



(10) **DE 11 2017 005 398 T5 2019.07.04**

(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2018/078495**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 005 398.6**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB2017/056516**

(86) PCT-Anmeldetag: **19.10.2017**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **03.05.2018**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **04.07.2019**

(51) Int Cl.: **G06F 9/455 (2006.01)**  
**G06F 9/54 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**62/413,169**                      **26.10.2016**    **US**

(71) Anmelder:  
**Simpleway Technologies Ltd., Dublin, IE**

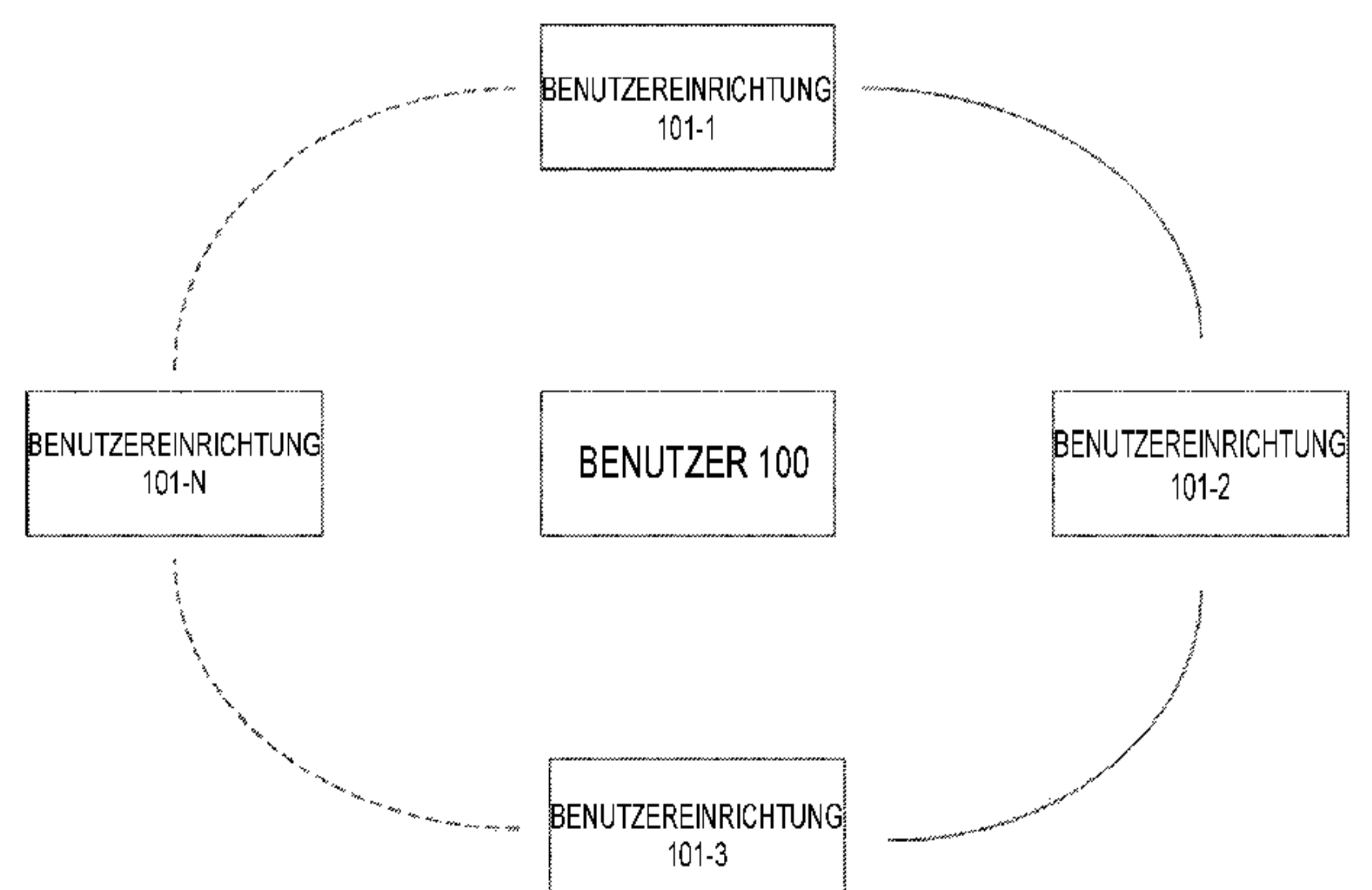
(74) Vertreter:  
**Maikowski & Ninnemann Patentanwälte  
Partnerschaft mbB, 10707 Berlin, DE**

(72) Erfinder:  
**Bohdan, Artem, 13125 Berlin, DE; Krutov, Ievgen,  
Kryvyi Rih, UA**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **SYSTEM UND VERFAHREN ZUR EINRICHTUNGSINTEROPERABILITÄT UND  
SYNCHRONISATION**

(57) Zusammenfassung: Offenbart ist ein Einrichtungsinteroperabilitätssystem für eine oder mehrere Benutzereinrichtungen, die mit einem Benutzer assoziiert sind, wobei die eine oder die mehreren Benutzereinrichtungen eine erste Benutzereinrichtung umfassen, wobei das Einrichtungsinteroperabilitätssystem umfasst: ein Kommunikationsmodul, wobei eine erste Verbindung zwischen der ersten Benutzereinrichtung und dem Kommunikationsmodul erstellt wird; einen Speicher, die mit dem Einrichtungsinteroperabilitätssystem assoziiert und mit dem Kommunikationsmodul gekoppelt ist, wobei der Speicher ein Betriebssystem, ein oder mehrere Programme und mit dem Benutzer assoziierte Daten speichert, ferner wobei das Betriebssystem durch die erste Benutzereinrichtung über die erste Verbindung gebootet wird; und einen oder mehrere Prozessoren zum Unterstützen des Einrichtungsinteroperabilitätssystems.



**Beschreibung**

## QUERVERWEIS AUF VERWANDTE ANMELDUNGEN

**[0001]** Die vorliegende Anmeldung beansprucht den Vorteil und die Priorität der vorläufigen US-Patentanmeldung mit der Nr. 62/413,169, eingereicht am 26. Oktober 2016, die hierin unter Bezugnahme in ihrer Gesamtheit eingeschlossen wird.

## GEBIET DER ERFINDUNG

**[0002]** Die vorliegende Erfindung betrifft Einrichtungsinteroperabilität für Benutzereinrichtungen.

## KURZFASSUNG

**[0003]** Ein Einrichtungsinteroperabilitätssystem für eine oder mehrere Benutzereinrichtungen, die mit einem Benutzer assoziiert sind, wobei die eine oder die mehreren Benutzereinrichtungen eine erste Benutzereinrichtung umfassen, das Einrichtungsinteroperabilitätssystem umfasst: ein Kommunikationsmodul, wobei eine erste Verbindung zwischen der ersten Benutzereinrichtung und dem Kommunikationsmodul erstellt wird; einen Speicher, der mit dem Einrichtungsinteroperabilitätssystem assoziiert und mit dem Kommunikationsmodul gekoppelt ist, wobei der Speicher ein Betriebssystem, ein oder mehrere Programme und mit dem Benutzer assoziierte Daten speichert, ferner wobei das Betriebssystem durch die erste Benutzereinrichtung über die erste Verbindung gebootet wird; und ein oder mehrere Prozessoren zum Unterstützen des Einrichtungsinteroperabilitätssystems.

**[0004]** Ein Verfahren zur Einrichtungsinteroperabilität für eine oder mehrere Benutzereinrichtungen, die mit einem Benutzer assoziiert sind, wobei die eine oder die mehreren Benutzereinrichtungen eine erste Benutzereinrichtung umfassen; wobei das Verfahren umfasst: Erstellen einer ersten Verbindung zwischen der ersten Benutzereinrichtung und einem Einrichtungsinteroperabilitätssystem über ein Kommunikationsmodul innerhalb des Einrichtungsinteroperabilitätssystems; Speichern, unter Verwendung eines Speichers innerhalb des Einrichtungsinteroperabilitätssystems, eines Betriebssystems, eines oder mehrerer Programme und von mit dem Benutzer assoziierten Daten; und Booten des Betriebssystems durch die erste Benutzereinrichtung über die erste Verbindung.

**[0005]** Die vorstehenden und zusätzliche Aspekte und Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung werden Durchschnittsfachleuten hinsichtlich der ausführlichen Beschreibung verschiedener Ausführungsformen und/oder Aspekte ersichtlich, die unter Bezugnahme auf die Zeichnungen, die als Nächstes kurz beschrieben werden, durchgeführt werden.

## Figurenliste

**[0006]** Die vorstehenden und andere Vorteile der Offenbarung werden beim Lesen der folgenden ausführlichen Beschreibung und unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ersichtlich werden.

**Fig. 1** veranschaulicht eine Situation für einen Benutzer mit einer oder mehreren Benutzereinrichtungen.

**Fig. 2A** veranschaulicht ein Beispiel für ein Einrichtungsinteroperabilitätssystem, das in Verbindung mit den Benutzereinrichtungen arbeitet.

**Fig. 2B** veranschaulicht eine beispielhafte Architektur für das Einrichtungsinteroperabilitätssystem.

**Fig. 2C** veranschaulicht ein Beispiel für ein Gerät, das das Einrichtungsinteroperabilitätssystem ausführen soll.

**Fig. 2D** stellt ein Beispiel dar, bei dem das Einrichtungsinteroperabilitätssystem in einer Benutzereinrichtung integriert ist.

**Fig. 2E** stellt ein Beispiel dar, bei dem das Einrichtungsinteroperabilitätssystem als eine Anwendung auf einer Benutzereinrichtung ausgeführt wird.

**Fig. 3A** stellt einen beispielhaften Algorithmus für eine Benutzereinrichtungsumschaltbarkeit zwischen einem „unabhängigen“ und einem „Interoperabilitätssystem“-Modus dar.

**Fig. 3B** stellt einen beispielhaften Algorithmus zum Schalten des Betriebssystems zwischen unterschiedlichen Hardwarekonfigurationen beim Booten dar.

**Fig. 4A** stellt ein Ausführungsbeispiel einer Caching-Operation dar.

**Fig. 4B** veranschaulicht ein Ausführungsbeispiel eines Cachens, bei dem zusätzliche Prüfungen vor dem Schreiben von Daten in den Cache durchgeführt werden.

**Fig. 4C** stellt ein Ausführungsbeispiel eines Vorabrufs zu einem Cache dar.

[0007] Obwohl die vorliegende Offenbarung für verschiedene Modifikationen und alternative Formen empfänglich ist, sind spezifische Ausführungsformen oder Implementierung beispielhaft in den Zeichnungen dargestellt worden und werden hierin ausführlich beschrieben. Es versteht sich jedoch, dass nicht beabsichtigt wird, dass die Offenbarung auf die speziellen offenbarten Formen beschränkt ist. Stattdessen sollte die Offenbarung alle Modifikationen, Äquivalente und Alternativen abdecken, die innerhalb des Gedankens und Schutzzumfangs einer Erfindung, wie durch die angehängten Ansprüche definiert, fallen.

#### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0008] Die Anzahl von Einrichtungen, die einer Person gehören oder durch diese betrieben wird, hat enorm zugenommen. Typischerweise besitzt eine Person mehrere Recheneinrichtungen, wie etwa:

- Smartphones,
- Tablets,
- Desktops,
- Laptops,
- Spielekonsolen,
- Smartwatches/-bands, und
- intelligente Brillen.

[0009] Zusätzlich dazu sind viele andere Einrichtungen und Gegenstände „intelligent“ geworden, das heißt ihre Rechenfähigkeiten und Verarbeitungsleistung haben zugenommen und sie sind netzwerkfähig geworden. Diese beinhalten zum Beispiel:

- Fahrzeuge, wie etwa Autos und Lastwagen,
- Fernseh(TV)-Geräte,
- Küchengeräte, wie etwa Kühlschränke und Mikrowellen,
- Kameras,
- Fitnessseinrichtungen, wie etwa Fitbit®,
- medizinische Einrichtungen, wie etwa Blutdruckmonitore und Herzfrequenzmonitore,
- Klimaanlageensysteme, und
- intelligente Haussysteme.

[0010] Des Weiteren ist das „Internet der Dinge“ (IoT - Internet of Things) enorm gewachsen. Das IoT bezieht sich auf Netzwerke von Verbraucher- und Industrieeinrichtungen, die miteinander und mit anderen Recheneinrichtungen verbunden sind.

[0011] All dies bedeutet, dass die Anzahl von Einrichtungen, die Rechen- und Netzwerkfähigkeit aufweisen und mit einem speziellen Benutzer assoziiert sind, rasant zunimmt.

[0012] **Fig. 1** veranschaulicht diese Situation. In **Fig. 1** umfassen Benutzereinrichtungen **101-1** bis **101-N** die mit einem Benutzer **100** assoziierten Einrichtungen. Diese beinhalten zum Beispiel die elektronischen Recheneinrichtungen und die anderen oben erwähnten Einrichtungen und Gegenstände.

[0013] In Anbetracht der in **Fig. 1** dargestellten Situation stehen Benutzer, wie etwa der Benutzer **100**, vor vielen verschiedenen Herausforderungen. Erstens müssen Dokumente und Daten von unterschiedlichen Einrichtungen miteinander synchronisiert werden. Typischerweise wird dies zum Beispiel unter Verwendung von Folgendem durchgeführt:

- Portablen Datenspeichereinrichtungen, wie etwa USB(Universal Serial Bus)-Flash-Laufwerken und entfernbaren Festplatten, und
- Netzwerk- oder „Cloud“-basierten Techniken.

[0014] Diese Techniken von Dokument- und Datensynchronisation weisen Mängel auf. Cloud-Konnektivität ist möglicherweise nicht immer vorhanden. Wenn sie vorhanden ist, kann die Konnektivität unregelmäßig oder langsam sein. Außerdem kann Datenschutz mit Cloud-basierten Techniken ein Problem sein.

[0015] Zweitens kann die Synchronisation aufgrund dessen, dass jede Recheneinrichtung und jeder Verbrauchergegenstand unterschiedliche Betriebssysteme (OSes) und unterschiedliche Plattformen ausführt, mangelhaft oder unvollständig sein. Mit Bezug auf **Fig. 1** besitzen die Benutzereinrichtung **101-1** bis **101-N** ihre eigenen Verarbeitungs- und Speichermöglichkeiten und können unterschiedliche OSes, Plattformen und Software ausführen. Infolgedessen wird der Benutzer gezwungen, sich an unterschiedliche Umgebungen auf unterschiedlichen Einrichtungen zu gewöhnen und außerdem dieselben Aufgaben für mehrere Einrichtungen zu wiederholen, zum Beispiel das Installieren von Anwendungen, das Anpassen von Einstellungen oder das Durchführen von Dienstaufgaben, wie Softwareaktualisierungen oder Antiviruscannen. Die Kompatibilität kann auch ein Problem sein. Als ein Beispiel kann, falls der Benutzer **100** eine Datei zuerst mit der Benutzereinrichtung **101-1** und dann mit der Benutzereinrichtung **101-2** bearbeitet, diese Datei infolge der unterschiedlichen Versionen der Bearbeitungssoftware, die auf der Benutzereinrichtung **101-1** und **101-2** installiert ist, beschädigt werden.

[0016] Es ist daher notwendig, diese Mängel bei der Einrichtungssynchronisation anzusprechen, um eine kontinuierliche Zunahme und Annahme von „intelligenter“ Technologie und die Interoperabilität dieser Benutzereinrichtungen zu gewährleisten.

[0017] Der Rest dieser Spezifikation legt ein System und ein Verfahren zur Einrichtungsinteroperabilität ausführlich dar, um die obigen Probleme anzusprechen. Eine beispielhafte Architektur eines derartigen Einrichtungsinteroperabilitätssystems **200** ist in den **Fig. 2A** und **Fig. 2B** dargestellt. In **Fig. 2A** werden eine oder mehrere Verbindungen **201-1**, **201-2**, **201-3** bis **201-N** zwischen dem Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** und einer oder mehreren Benutzereinrichtungen **101-1**, **101-2**, **101-3** bis **101-N** wie erforderlich erstellt. Bei einer Ausführungsform initiieren die eine oder die mehreren Benutzereinrichtungen **101-1**, **101-2**, **101-3** bis **101-N** die Erstellung der Verbindung. Bei einer anderen Ausführungsform initiiert das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** die Erstellung der Verbindung.

[0018] Das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** umfasst mehrere Komponenten, die für seine Funktionsfähigkeit notwendig sind. Eine Veranschaulichung einer Ausführungsform des Einrichtungsinteroperabilitätssystems **200** ist in **Fig. 2B** dargestellt. Wie in **Fig. 2B** dargestellt, umfasst das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** eine Batterie **211**, ein Batterielademodul **221**, einen Speicher **212**, einen oder mehrere Prozessoren **215** und ein Kommunikationsmodul **213**.

[0019] Der eine oder die mehreren Prozessoren **215** führen die Funktionen des Unterstützens der anderen Elemente des Einrichtungsinteroperabilitätssystems **200** durch. Diese beinhalten zum Beispiel:

- Aufrechterhalten einer Verbindung zwischen den Elementen des Einrichtungsinteroperabilitätssystems **200**,
- Aufrechterhalten der Gesamtsicherheit des Einrichtungsinteroperabilitätssystems **200**, und
- Dienstfunktionen, die für den Betrieb des Einrichtungsinteroperabilitätssystems **200** notwendig sind.

[0020] Das Kommunikationsmodul **213** nimmt an der Erstellung der einen oder der mehreren Verbindungen **201-1** bis **201-N** teil. Das Kommunikationsmodul **213** arbeitet auch, um die eine oder die mehreren Verbindungen **201-1** bis **201-N** zu der einen oder den mehreren Benutzereinrichtungen **101-1** bis **101-N** aufrecht zu erhalten. Das Kommunikationsmodul **213** arbeitet auch, um Operationen durchzuführen, die zum Sichern der Verbindungen **201-1** bis **201-N** notwendig sind. Diese beinhalten zum Beispiel Verschlüsselungs- und Zugriffsoptionen. Bei einer Ausführungsform verwaltet und optimiert das Kommunikationsmodul **213** auch den Leistungsverbrauch bezüglich der einen oder den mehreren Verbindungen **201-1** bis **201-N**. Das Kommunikationsmodul **213** passt zum Beispiel die Übertragungsleistungen, die für die eine oder die mehreren Verbindungen **201-1** bis **201-N** verwendet werden, basierend auf Abständen von Benutzereinrichtungen, wie etwa der Benutzereinrichtung **101-1**, an.

[0021] Die Batterie **211** liefert Leistung für den Betrieb des Einrichtungsinteroperabilitätssystems **200**. Das Lademodul **221** ermöglicht die Ladung der Batterie **211** unter Verwendung einer externen Leistungsquelle. Bei einer Ausführungsform ermöglicht das Lademodul **221** eine drahtlose Ladung.

[0022] Wie in **Fig. 2B** dargestellt, ist der Speicher **212** mit dem Kommunikationsmodul **213** gekoppelt und wird zum Speichern eines OS **214**, von Programmen und Daten **216**, die für die Funktionsfähigkeit des Einrichtungsinteroperabilitätssystems **200** notwendig sind, verwendet. Benutzerpräferenzen, Anwendungen und Benutzerdokumente und Daten können zum Beispiel auch auf dem Speicher **212** gespeichert werden. Die Funktionsfähigkeit des OS **214** wird unten ausführlich besprochen. Bei einer Ausführungsform wird der Speicher **212** unter Verwendung von energieeffizienter Speichertechnologie, wie etwa SSD- (Solid State Drive - Festkörperlaufwerk) oder eMMC-Flash-Speichertechnologie (eMMC: embedded MultiMedia Controller - eingebettete Multimedia-Steuerung) gebildet. Bei einer Ausführungsform sind die in dem Speicher **212** gespeicherten Informationen verschlüsselt. Dies verringert das Risiko, dass eine bösartige Partei einen Zugriff auf die gespeicherten Informationen erhält. Bei einer Ausführungsform wird der fortschrittliche Verschlüsselungsstandard (AES: Advanced Encryption Standard) zur Verschlüsselung verwendet.

[0023] Mit Bezug auf die **Fig. 2A** und **Fig. 2B** wird die Verbindung **201-1** zwischen dem Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** und der Benutzereinrichtung **101-1** erstellt, bevor das native OS der Benutzereinrichtung **101-1** geladen wird. Sobald die Verbindung **201-1** mit der Benutzereinrichtung **101-1** erstellt ist, wird das OS **214** aus dem Speicher **212** auf der Benutzereinrichtung **101-1** gebootet und ausgeführt. Dann ist die Benutzereinrichtung **101-1** in der Lage, auf Daten und Programmcode, die auf dem Speicher **212** gespeichert sind, wie erforderlich zuzugreifen. Der Programmcode des OS **214** und installierte Anwendungen werden auf der Benutzereinrichtung, mit der das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** verbunden ist, ausgeführt und verwenden die Verarbeitungsmöglichkeiten dieser Benutzereinrichtung für ihren Betrieb. Beispielsweise unter Bezugnahme auf **Fig. 2A** wird dann, falls das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** mit der Benutzereinrichtung **101-1** verbunden ist, der Programmcode auf der Benutzereinrichtung **101-1** unter Verwendung der Verarbeitungsleistung und des Speichers der Benutzereinrichtung **101-1** wie erforderlich ausgeführt. Die Erstellung der Verbindung **201-1** und das anschließende Booten des OS **214** wird auf eine Vielfalt von Weisen durchgeführt, wie unten ausführlich beschrieben wird.

[0024] Bei einer Ausführungsform ist mindestens eine der Verbindungen **201-1** bis **201-N** eine direkte Verbindung. Diese direkte Verbindung kann zum Beispiel eine direkte drahtlose Verbindung sein.

[0025] Bei manchen Ausführungsformen umfasst die Benutzereinrichtung **101-1** Firmware, die die Fähigkeit zum Unterstützen des Bootens vom Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** über eine direkte drahtlose Verbindung bereitstellt. Bei einer Ausführungsform umfasst die Benutzereinrichtung **101-1** zum Beispiel ein BIOS (Basic Input Output System) oder eine UEFI (Unified Extensible Firmware Interface), das bzw. die die medienagnostische USB-Spezifikation unterstützt. Dies ermöglicht der Benutzereinrichtung **101-1**, das USB-Protokoll über die direkte drahtlose Verbindung zu verwenden, um das Booten des OS **214** auf der Benutzereinrichtung **101-1** und den Datentransfer zwischen dem Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** und der Benutzereinrichtung **101-1** zu ermöglichen.

[0026] Bei manchen Ausführungsformen umfasst die Benutzereinrichtung **101-1** keine Firmware, die die Fähigkeit zum Unterstützen des Bootens vom Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** über eine direkte drahtlose Verbindung bereitstellt. Dann ist es notwendig, einen Vermittler zu verwenden. Bei einer Ausführungsform ist das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** zum Beispiel drahtlos mit einem Miniatur-USB-Dongle verbunden, der in einen USB-Port an der Benutzereinrichtung **101-1** eingesteckt ist. Dann wird der Miniatur-USB-Dongle ein USB-Flash-Laufwerk simulieren, das mit der Benutzereinrichtung **101-1** verbunden ist. Wenn dann die Benutzereinrichtung **101-1** eingeschaltet wird, wird die direkte drahtlose Verbindung zwischen dem Miniatur-USB-Dongle und dem Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** erstellt. Dann wird das OS **214** auf der Benutzereinrichtung **101-1** aus dem Speicher **212** gebootet, als ob es ein gewöhnliches USB-Flash-Laufwerk ist, das mit dem USB-Port verbunden ist. Bei einer Ausführungsform muss der Benutzer die BIOS- oder UEFI-Einstellungen für die Benutzereinrichtung **101-1** ändern, sodass die Benutzereinrichtung **101-1** vom Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** booten wird.

[0027] Bei einer anderen Ausführungsform ist die direkte Verbindung eine direkte verdrahtete Verbindung. Bei einer weiteren Ausführungsform beinhaltet die mindestens eine direkte verdrahtete Verbindung zum Beispiel eine USB-Verbindung. Bei weiteren Ausführungsformen ist die direkte verdrahtete Verbindung eine Verbindung, die über Andocken ermöglicht wird. Bei noch einer anderen Ausführungsform ist mindestens eine

der Verbindungen **201-1** bis **201-N** direkt drahtlos und ist mindestens eine der Verbindungen **201-1** bis **201-N** direkt verdrahtet.

**[0028]** Wenn die Verbindung **201-1** zwischen der Benutzereinrichtung **101-1** und dem Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** über Andocken ermöglicht wird, sind auch weitere Ausführungsformen möglich. Bei einer Ausführungsform weisen sowohl die Einrichtung, auf der das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** installiert ist, als auch die Benutzereinrichtung **101-1** direkte Andockmöglichkeiten auf, einschließlich zum Beispiel Andockports. Dann interagiert das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** mit der Benutzereinrichtung **101-1** über diese direkten Andockmöglichkeiten. Bei noch einer anderen Ausführungsform ist die Einrichtung, auf der das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** installiert ist, mit einer Andockstation gekoppelt, die mit der Benutzereinrichtung **101-1** verbunden ist. Bei einer weiteren Ausführungsform wird, wenn die Andockstation mit der Benutzereinrichtung **101-1** mit zum Beispiel einem USB-Kabel verbunden ist, die Benutzereinrichtung **101-1** die Andockstation mit der Einrichtung, auf der das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** installiert ist, als ein verbundenes externes USB-Laufwerk erkennen. Bei einer Ausführungsform muss der Benutzer die BIOS- oder UEFI-Einstellungen für die Benutzereinrichtung **101-1** ändern, sodass die Benutzereinrichtung **101-1** von der USB-verbundenen Einrichtung booten wird. Bei einer weiteren Ausführungsform stellt die Andockstation ein Laden für die Einrichtung, auf der das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** installiert ist, bereit.

**[0029]** Obwohl das Obige Situationen beschreibt, bei denen die Verbindungen **201-1** bis **201-N** direkte Verbindungen zwischen zwei Einrichtungen sind, würde ein Fachmann wissen, dass es auch möglich ist, indirekte Verbindungen zu verwenden. Bei einer anderen Ausführungsform ist mindestens eine der Verbindungen **201-1** bis **201-N** indirekte Verbindungen. Diese indirekten Verbindungen beinhalten zum Beispiel eine oder mehrere der Folgenden:

- Verbindungen, die über ein Lokalnetz (LAN: Local Area Network) ermöglicht werden, oder
- Verbindungen, die über einen Cloud-basierten Dienst ermöglicht werden. Bei einer weiteren Ausführungsform, wenn mindestens zwei der oben beschriebenen Typen von Verbindungen verfügbar sind, wird die Auswahl zwischen Verbindungstypen automatisch für mindestens eine der Verbindungen **201-1** bis **201-N** durchgeführt. Bei einer Ausführungsform basiert die Auswahl auf den folgenden Faktoren:
  - Verbindungsgeschwindigkeit,
  - Verbindungslatenz,
  - Datenübertragungskosten,
  - Benutzerpräferenzen.

**[0030]** Bei einer weiteren Ausführungsform wird, wenn die Konnektivität verloren ist, ein anderer Typ von entweder direkter oder indirekter Verbindung automatisch ausgewählt.

**[0031]** Bei einer weiteren Ausführungsform ist die mindestens eine Verbindung gesichert. Die Sicherung wird zum Beispiel durch Folgendes durchgeführt:

- Verschlüsselung unter Verwendung von Techniken, wie etwa WPA2 (Wi-Fi Protected Access - geschützter WiFi-Zugriff), und
- Erfordern einer Zugangsauthentifizierung an beiden Endpunkten einer Verbindung, wenn die Verbindung zuerst erstellt wird. Dies wird zum Beispiel unter Verwendung von Passwörtern und Techniken, wie etwa NFC-(NFC: Near Field Communication - Nahfeldkommunikation) oder WPSartigen (WPS: Wi-Fi Protected Setup - geschützter WiFi-Aufbau) Algorithmen durchgeführt.

**[0032]** Bei Ausführungsformen, bei denen die mindestens eine Verbindung gesichert ist, wird, bevor die Verbindung erstellt wird, eine Authentifizierung an den Endpunkten, das heißt zwischen dem Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** und der Benutzereinrichtung **101-1**, durchgeführt.

**[0033]** Das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** kann auf eine Vielfalt von Weisen implementiert werden. Bei einer Ausführungsform wird das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** unter Verwendung eines separaten Geräts, wie etwa eines Geräts **210**, wie in **Fig. 2C** dargestellt, implementiert. Dann werden die eine oder die mehreren Verbindungen **201-1** bis **201-N** mit dem Gerät **210** erstellt.

**[0034]** Bei einer anderen Ausführungsform wird das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** über eine Integration in eine der Benutzereinrichtungen **101-1** bis **101-N** installiert. Wie zum Beispiel in **Fig. 2D** dargestellt, wird das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** in die Benutzereinrichtung **101-1** integriert. Dies wird zum Beispiel erzielt, indem das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** als ein Firmwaremodul der Benutzereinrichtung **101-1** implementiert wird. Dann verwendet das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** die Batterie und/oder den Speicher und/oder das Kommunikationsmodul und/oder die Prozessoren und/oder andere Fähigkeiten der Benutzereinrichtung **101-1** auf eine ähnliche Weise wie die oben beschriebene Verwendung der Batterie **211**, des Speichers **212**, eines oder mehrerer Prozessoren **215** und des Kommunikationsmoduls **213** für seinen Betrieb. Das OS **214** ist innerhalb des Speichers der Benutzereinrichtung **101-1** gespeichert. Dann führt die Benutzereinrichtung **101-1** das OS **214** anstelle ihres nativen OS aus. Wenn, wie in **Fig. 2D** dargestellt, mindestens eine der Verbindungen **201-2** bis **201-N** zwischen der Benutzereinrichtung **101-1** und mindestens einer der anderen Einrichtungen **101-2** bis **101-N** erstellt ist, ermöglicht das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** der verbundenen Benutzereinrichtung Folgendes:

- Booten des OS **214**, das in dem Speicher der Benutzereinrichtung **101-1** gespeichert ist, und
- Verwenden der Programme und Daten **216**, die in dem Speicher der Benutzereinrichtung **101-1** gespeichert sind.

**[0035]** Bei einer weiteren Ausführungsform werden manche Hardwarekomponenten der Benutzereinrichtung **101-1** mit dem integrierten Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** erkannt und durch das OS **214** als verbundene externe Einrichtungen verwendet, wenn das OS **214** auf einer anderen Einrichtung ausgeführt wird, die mit der Benutzereinrichtung **101-1** verbunden ist. Zum Beispiel in dem Fall, bei dem die Benutzereinrichtung **101-1** ein Smartphone ist: Wenn das OS **214** auf der Benutzereinrichtung **101-2** ausgeführt wird, die mit der Benutzereinrichtung **101-1** verbunden ist, werden die Hardwarekomponenten der Benutzereinrichtung **101-1**, wie etwa das Mikrofon, die Sensoren, das Mobiltelekommunikationsmodul und die Anzeige, durch das OS **214** als externe Einrichtungen verwendet.

**[0036]** Bei noch einer anderen Ausführungsform wird das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** als eine installierte Anwendung oder eine „App“ implementiert, die auf einer der Benutzereinrichtungen **101-1** bis **101-N**, zum Beispiel der Benutzereinrichtung **101-1**, ausgeführt wird. Wie zum Beispiel in **Fig. 2E** dargestellt, wird das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** als eine App auf der Benutzereinrichtung **101-1** ausgeführt. Dann verwendet das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** die Batterie und/oder den Speicher und/oder das Kommunikationsmodul und/oder die Prozessoren und/oder andere Fähigkeiten der Benutzereinrichtung **101-1** für seinen Betrieb, ähnlich wie der oben und in **Fig. 2D** beschriebene integrierte Fall. Ähnlich wie oben beschrieben, gibt das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200**, wenn eine Verbindung mit einer Benutzereinrichtung erstellt wird, der verbundenen Benutzereinrichtung die Fähigkeit, das OS **214**, das in dem Speicher der Benutzereinrichtung **101-1** gespeichert ist, zu booten. Bei einer anderen Ausführungsform, falls die App nicht in der Lage ist, das erforderliche Zugangsniveau auf Daten, die auf dem Speicher **212** der Benutzereinrichtung **101-1** gespeichert sind und zum Booten des OS **214** auf der Benutzereinrichtung **101-2** verwendet werden, bereitzustellen, beinhaltet das Interoperabilitätssystem **200** auch ein separates Abbild von:

- entweder einer Kopie des OS **214**, oder
- manchen seiner Komponenten.

**[0037]** Dieses Abbild wird für sich allein oder in Verbindung mit den Komponenten des OS der Benutzereinrichtung **101-1**, die auf dem Speicher der Benutzereinrichtung **101-1** gespeichert sind, verwendet, um das OS auf der Benutzereinrichtung **101-2** zu booten. Ähnlich wie die oben beschriebenen Fälle werden bei einer weiteren Ausführungsform manche Hardwarekomponenten der Benutzereinrichtung **101-1** erkannt und durch das OS **214** als verbundene externe Einrichtungen verwendet, wenn das OS **214** auf einer anderen Einrichtung ausgeführt wird, die mit der Benutzereinrichtung **101-1** verbunden ist.

**[0038]** Bei manchen der Ausführungsformen, bei denen das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** über eine Integration in die Benutzereinrichtung **101-1** oder als eine App auf der Benutzereinrichtung **101-1** installiert wird, wird als Teil des Kommunikationsmoduls **213** der Benutzereinrichtung **101-1** ein externer Drahtlosadapter hinzugefügt, um zusätzliche Kommunikationsfähigkeiten bereitzustellen, die nicht auf der Benutzereinrichtung **101-1** zur Verfügung stehen, sodass die Leistungsfähigkeit und/oder die Energieeffizienz verbessert wird. Dieser externe Drahtlosadapter arbeitet zum Beispiel mit einer integrierten Steuerung, die schon auf der Benutzereinrichtung **101-1** vorhanden ist. Dann umfasst das Kommunikationsmodul **213** die integrierte Steuerung und den externen Drahtlosadapter der Benutzereinrichtung **101-1**. Ein USB-Drahtlosadapter basierend auf WiGig- oder Li-Fi-Kommunikationstechnologie wird in einen USB-Port der Benutzereinrichtung **101-1**

eingesteckt. Dieser eingesteckte Drahtlosadapter wird mit einer integrierten USB-Steuerung, die schon auf der Benutzereinrichtung **101-1** vorhanden ist, interagieren. Dann umfasst das Kommunikationsmodul **213** diese integrierte USB-Steuerung und den eingesteckten USB-Drahtlosadapter. Diese hinzugefügten Komponenten stellen zusätzliche Kommunikationstechnologie bereit, die nicht anfänglich auf der Benutzereinrichtung **101-1** zur Verfügung steht, um die Leistungsfähigkeit und/oder die Energieeffizienz zu verbessern.

**[0039]** Ein Beispiel für den Betrieb des Einrichtungsinteroperabilitätssystems **200** wird unten unter Bezugnahme auf eine Benutzereinrichtung, genauer gesagt die Benutzereinrichtung **101-1**, ausführlich dargelegt. Die untenstehenden Beschreibungen sind auf eine Vielfalt von Situationen anwendbar, zum Beispiel:

- das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200**, das auf einem Gerät, wie etwa dem Gerät **210**, installiert ist;
- das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** wird über Integration in eine der Benutzereinrichtungen, die sich von der Benutzereinrichtung **101-1** unterscheidet, zum Beispiel den Benutzereinrichtungen **101-2** bis **101-N**, installiert; und
- das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** wird als eine App auf einer der Benutzereinrichtungen, die sich von der Benutzereinrichtung **101-1** unterscheidet, zum Beispiel den Benutzereinrichtungen **101-2** bis **101-N**, installiert.

**[0040]** Zusätzlich dazu besteht eine Notwendigkeit, zu bestimmen, ob die Benutzereinrichtung **101-1** in entweder einem „unabhängigen“ oder „Einrichtungsinteroperabilitätssystem“-Modus arbeiten wird. Im unabhängigen Modus führt die Benutzereinrichtung **101-1** ihr natives OS aus. Im Interoperabilitätssystemmodus ist die Benutzereinrichtung **101-1** mit dem Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** verbunden und führt das OS **214** aus. Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Benutzereinrichtung **101-1** zwischen dem unabhängigen und Interoperabilitätssystemmodus schaltbar.

**[0041]** Ein beispielhafter Algorithmus zum Schalten zwischen dem unabhängigen Modus und dem Interoperabilitätssystemmodus, der Folgendes umfasst:

- Erstellung der Verbindung **201-1** bei den Ausführungsformen, bei denen die Verbindung **201-1** eine gesicherte Verbindung ist,
- anschließendes Booten des geeigneten OS in Abhängigkeit davon, ob ein unabhängiger Modus oder Interoperabilitätsmodus verwendet wird,

ist in **Fig. 3A** bereitgestellt.

**[0042]** In **Fig. 3A** wird die Benutzereinrichtung **101-1** im Schritt **301** eingeschaltet. Im Schritt **302**, vor der Erstellung der Verbindung **201-1**, unterbreitet die Benutzereinrichtung **101-1** dem Benutzer die Option des Einrichtens für den Interoperabilitätssystemmodus.

**[0043]** Falls der Benutzer die Option des Einrichtens für den Interoperabilitätssystemmodus innerhalb einer vorbestimmten Periode im Schritt **303** annimmt, dann führt der Benutzer im Schritt **304** eine Authentifizierung durch. Bei einer Ausführungsform gibt der Benutzer im Schritt **304** einen eindeutigen String, ein eindeutiges Passwort oder eine eindeutige Passphrase ein, die für das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** spezifisch sind. Bei einer anderen Ausführungsform gibt der Benutzer im Schritt **304** einen Anmeldenamen und ein Passwort ein, die für das OS **214** spezifisch sind. Bei noch einer anderen Ausführungsform verwendet der Benutzer Anmeldedaten von einer anderen Social-Media-Seite oder Webmail-Seite, zum Beispiel Facebook®, LinkedIn®, Twitter®, Google®, Gmail® oder anderen. Zusätzliche Schritte sind auch für die Authentifizierung möglich. Bei einer anderen Ausführungsform wird der Benutzer zusätzlich gefragt, eine Kombination von Buchstaben, Zahlen und Symbolen in einem Bild zu erkennen und die Kombination in ein Feld einzugeben. Ein Beispiel für einen derartigen Test ist der CAPTCHA-Test (CAPTCHA: Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart - vollautomatischer öffentlicher Turing-Test zur Unterscheidung von Computern und Menschen). Bei einer anderen Ausführungsform wird der Benutzer eine Sicherheitsfrage gefragt, für die nur der Benutzer die Antwort kennt. Bei noch einer anderen Ausführungsform kann der Benutzer zusätzliche persönliche Informationen gefragt werden, wie etwa Geburtsdatum und Heimatadresse. Bei einer anderen Ausführungsform wird der Benutzer gefragt, ein Bild von sich selbst aufzunehmen, und das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** wird das Bild mit einem zuvor gespeicherten Bild abstimmen. Bei noch einer anderen Ausführungsform werden andere biometrische Maßnahmen, wie etwa Fingerabdruckscannen, verwendet. Die Authentifizierungsdaten werden als ein Pre-Shared-Key (vorher vereinbarter Schlüssel) verwendet und Authentifizierungs-/Verschlüsselungsschlüssel für eine verschlüsselte Verbindung werden erstellt.

[0044] Im Schritt **306** speichert die Benutzereinrichtung die Authentifizierungs-/Verschlüsselungsschlüssel und Verbindungsparameter zur zukünftigen Verwendung ab.

[0045] Im Schritt **307** wird die Verbindung **201-1** erstellt.

[0046] Im Schritt **308** wird das OS **214** auf der Benutzereinrichtung **101-1** gebootet.

[0047] Im Schritt **309** arbeitet die Benutzereinrichtung **101-1** im Einrichtungsinteroperabilitäts systemmodus.

[0048] Falls der Benutzer die Option zum Einrichten für den Interoperabilitätssystemmodus im Schritt **303** nicht annimmt, dann bestimmt die Benutzereinrichtung **101-1** im Schritt **305**, ob sie schon für den Interoperabilitätssystemmodus eingerichtet ist. Falls die Benutzereinrichtung **101-1** im Schritt **305** schon eingerichtet ist, dann versucht die Benutzereinrichtung im Schritt **310**, eine Verbindung mit dem Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** unter Verwendung der gespeicherten Authentifizierungsschlüssel und Parameter zu erstellen.

[0049] Im Anschluss an Schritt **310** wird dann, falls die Verbindungserstellung im Schritt **311** erfolgreich ist, das OS **214** auf der Benutzereinrichtung **101-1** gebootet (Schritt **308**) und die Benutzereinrichtung **101-1** arbeitet im Einrichtungsinteroperabilitätssystemmodus (Schritt **309**).

[0050] Falls die Verbindung im Schritt **311** nicht erfolgreich ist, dann lädt die Benutzereinrichtung **101-1** ihr eigenes OS im Schritt **312**. Im Schritt **313** arbeitet die Benutzereinrichtung **101-1** im unabhängigen Modus.

[0051] Falls die Benutzereinrichtung im Schritt **305** nicht schon eingerichtet ist, dann lädt die Benutzereinrichtung **101-1** ihr eigenes OS (Schritt **312**) und arbeitet im unabhängigen Modus (Schritt **313**).

[0052] Bei einer Ausführungsform wird, um die Betriebsgeschwindigkeit zu verbessern und die Menge an Daten zu reduzieren, die über eine Verbindung, wie etwa die Verbindung **201-1**, übertragen werden, die Swap-Datei oder Swap-Partition das OS **214** auf dem Speicher der Benutzereinrichtung **101-1** platziert.

[0053] Bei einer Ausführungsform wird, um die Betriebsgeschwindigkeit zu verbessern, ein Caching durchgeführt, indem zum Beispiel ein Teil des Speichers der verbundenen Benutzereinrichtung für einen Cache beiseitegelegt wird. Bei einer Ausführungsform, wenn das OS **214** gebootet wird, wird es bestimmen, ob es einen Cache auf der verbundenen Benutzereinrichtung gibt. Caching-Operationen werden weiter unten ausführlich besprochen.

[0054] Bei einer Ausführungsformen wird zumindest ein Teil des lokalen Speichers einer Benutzereinrichtung, die mit dem Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** verbunden ist, durch das OS **214** verwendet, um Daten, die nur zur Verwendung auf dieser speziellen Einrichtung beabsichtigt sind, zu speichern. Ein Beispiel besteht darin, dass die Benutzereinrichtung **101-1** ein Desktop ist, der durch den Benutzer **100** spezifisch für das Ausführen von Anwendungen mit hohem Ressourcenbedarf, wie etwa Videospiele, verwendet wird. Dann werden manche der Daten, die für das Ausführen der Anwendung mit hohem Ressourcenbedarf notwendig sind, auf dem lokalen Speicher der Benutzereinrichtung **101-1** anstelle dem Speicher **212** gespeichert. Bei einer weiteren Ausführungsform wird der zu verwendende Teil des Speichers der Benutzereinrichtung **101-1** durch das OS **214** als ein verbundenes zusätzliches Laufwerk erkannt und dementsprechend dargelegt.

[0055] Bei einer Ausführungsform wird ein Teil des lokalen Speicherplatzes einer Benutzereinrichtung, die mit dem Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** verbunden ist, durch das OS **214** verwendet, um eine Sicherung von zumindest manchen der Daten, die in dem Speicher **212** gespeichert sind, durchzuführen. Die Menge an Daten, die gesichert wird, hängt von der verfügbaren Kapazität des lokalen Speichers der Benutzereinrichtung ab. Bei einer weiteren Ausführungsform wird die Sicherung unter Verwendung mehrerer Benutzereinrichtungen durchgeführt. Das heißt, Daten werden von dem Speicher **212** zu einem Teil jedes lokalen Speicherplatzes entsprechend jeder der mehreren Benutzereinrichtungen gesichert.

[0056] Bei einer weiteren Ausführungsform wird zumindest ein Teil der Daten, die auf dem Speicher der Benutzereinrichtung **101-1** für entweder Caching, Swapping, Speichererweiterung, Sicherungen oder eine beliebige Kombination dieser Zwecke gespeichert sind, in einer oder mehrerer Partitionen platziert, die auf dem Speicher der Benutzereinrichtung **101-1** eingerichtet sind. Bei einer anderen Ausführungsform werden die Daten, die auf dem Speicher der Benutzereinrichtung **101-1** für entweder Caching, Speichererweiterung, Sicherungen oder eine beliebige Kombination dieser Zwecke gespeichert sind, in einen oder mehrere Dateicontainer platziert,

die in einer bestehenden Partition der Benutzereinrichtung **101-1** erzeugt werden. Dies eliminiert den Bedarf, irgendwelche Daten von dem Speicher der Benutzereinrichtung **101-1** neu zu partitionieren oder zu löschen.

[0057] Bei einer weiteren Ausführungsform sind die Daten, die auf dem Speicher der Benutzereinrichtung **101-1** für entweder Caching, Swapping, Speichererweiterung, Sicherungen oder eine beliebige Kombination dieser Zwecke gespeichert sind, verschlüsselt. Die Entschlüsselungsschlüssel werden durch das OS **214** gespeichert und verwaltet, wodurch ein unautorisierter Zugriff auf die Daten verhindert wird.

[0058] Bei einer Ausführungsform ist das OS **214** in der Lage, zwischen verschiedenen Hardwarekonfigurationen während des Bootens zu schalten, wie etwa im Schritt **308** von **Fig. 3A**. Ein beispielhafter Algorithmus zum Schalten zwischen verschiedenen Hardwarekonfigurationen ist in **Fig. 3B** bereitgestellt.

[0059] Wenn das OS **214** auf einer Benutzereinrichtung, wie etwa der Benutzereinrichtung **101-1**, gebootet wird, dann identifiziert das OS **214** im Schritt **3B-01** die Benutzereinrichtung. Im Schritt **3B-02** bestimmt das OS **214**, ob es den Konfigurationssatz, der der identifizierten Benutzereinrichtung entspricht, in dem Speicher **212** gespeichert hat. Falls ja, dann verwendet das OS **214** im Schritt **3B-03** den korrekten Satz von Treibern und Einstellungen für die identifizierte Benutzereinrichtung. Die Benutzereinrichtung arbeitet dann im Schritt **3B-07** im Einrichtungsinteroperabilitäts systemmod us.

[0060] Falls das OS **214** im Schritt **3B-02** nicht in der Lage ist, den Konfigurationssatz entsprechend der identifizierten Benutzereinrichtung in dem Speicher **212** zu finden, dann wird das OS **214** im Schritt **3B-04** die gesamte Hardware auf dieser Benutzereinrichtung detektieren und erforderliche Treiber automatisch installieren.

[0061] Im Schritt **3B-05** fordert das OS **214** den Benutzer auf, eine oder mehrere Antworten auf eine oder mehrere Fragen einzugeben, um zu bestimmen, wie der Benutzereinrichtungsspeicher für die Funktionsfähigkeit des OS **214** verwendet wird. Beispielhafte Fragen beinhalten:

- Wird der Benutzereinrichtungsspeicher zum Caching verwendet?
- Wird der Benutzereinrichtungsspeicher für Sicherungen verwendet?
- Wird der Benutzereinrichtungsspeicher verwendet, um zusätzlichen Speicherplatz für das OS **214** für dessen Gebrauch bereitzustellen?
- Wie viel Platz wird für spezifizierte obige Zwecke reserviert?

[0062] Im Schritt **3B-06** wird das OS **214** den Konfigurationssatz abspeichern und, falls notwendig, rebooten, bevor es damit fortfährt, im Schritt **3B-07** im Einrichtungsinteroperabilitätssystemmodus zu arbeiten.

[0063] Wie zuvor erwähnt, werden Ausführungsbeispiele von Caching-Operationen unten unter Bezugnahme auf die **Fig. 4A**, **Fig. 4B** und **Fig. 4C** ausführlich besprochen.

[0064] **Fig. 4A** stellt einen beispielhaften Fluss dar, wenn eine empfangene Lese- oder Schreiboperationsanforderung durch das OS **214** verarbeitet wird. Bei diesem Beispiel ist das OS **214** auf der Einrichtung gespeichert, auf der das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** installiert ist. Diese Einrichtung ist mit der Benutzereinrichtung **101-1** verbunden. Außerdem ist ein Cache auf der Benutzereinrichtung **101-1** eingerichtet worden.

[0065] Im Schritt **401** wird der Anforderungstyp durch das OS **214** bestimmt.

[0066] Falls die Anforderung als eine Leseoperation bestimmt wird, dann bestimmt das OS **214** im Schritt **403**, ob der Cache die angeforderten Daten enthält. Bei einer Ausführungsform greift das OS **214** auf die Cache-Dienstdatenbank zu, um zu bestimmen, ob der auf der Benutzereinrichtung **101-1** eingerichtete Cache die angeforderten Daten enthält. Die Cache-Dienstdatenbank beschreibt Modifikationszeiten der Versionen der Dateien, die in mindestens einem der Caches der Benutzereinrichtungen **101-1** bis **101-N** gespeichert sind, und Modifikationszeiten der ursprünglichen Versionen dieser Dateien, die in dem Speicher **212** gespeichert sind. Eine Bestimmung, ob der Cache die angeforderten Daten enthält, wird durch einen Vergleich dieser Modifikationszeiten durchgeführt. Die Cache-Dienstdatenbank ist in dem Speicher **212** gespeichert.

[0067] Tabelle 1 stellt ein Beispiel für eine Cache-Dienstdatenbank dar:

Tabelle 1: Beispiel für Cache-Dienstdatenbank

Datei [1C-01]	Speicher 212 [1C-02]	Cache #1 [1C-03]	Cache #2 [1C-04]	...
C:\Pfad1\Datei1 [1R-01]	dd/mm/yy HH:MM:SS [1R-01, 1C-02]	dd/mm/yy HH:MM:SS [1R-01, 1C-03]	dd/mm/yy HH:MM:SS [1R-01, 1C-04]	
C:\Pfad2\Datei2 [1R-02]	dd/mm/yy HH:MM:SS [1R-02, 1C-02]	n. a. [1R-02, 1C-03]	dd/mm/yy HH:MM:SS [1R-02, 1C-04]	
...				

[0068] In Tabelle 1 repräsentiert die Spalte **1C-01** die Dateien. Jede Datei entspricht einer separaten Zeile der Tabelle 1. Mit Bezug auf die Tabelle 1 ist die Datei **1** der Zeile **1R-01** zugewiesen, Datei **2** ist der Zeile **1R-02** zugewiesen und so weiter.

[0069] Die Spalte **1C-02** der Tabelle 1 repräsentiert die Modifikationszeiten der ursprünglichen Versionen dieser Dateien, die in dem Speicher **212** und in mindestens einem der Caches auf den Benutzereinrichtungen **101-1** bis **101-N** gespeichert sind. Dann, mit Bezug auf Tabelle 1:

- repräsentiert die Zelle **[1R-01, 1C-02]** die Modifikationszeit der ursprünglichen Version der Datei **1** in dem Speicher **212**,
- repräsentiert die Zelle **[1R-02, 1C-02]** die Modifikationszeit der ursprünglichen Version der Datei **2** in dem Speicher **212**.

[0070] Die Spalten **1C-03** und **1C-04** repräsentieren die Modifikationszeiten der Versionen der Datei in den jeweiligen Caches. Die Spalte **1C-03** entspricht zum Beispiel dem Cache **1**, der auf der Benutzereinrichtung **101-1** gespeichert ist, **1C-04** entspricht dem Cache **2**, der auf der Benutzereinrichtung **101-2** gespeichert ist, und so weiter. Dann:

- repräsentiert die Zelle **[1R-01, 1C-03]** die Modifikationszeit der Version der Datei **1** im Cache **1**,
- repräsentiert die Zelle **[1R-01, 1C-04]** die Modifikationszeit der Version der Datei **1** im Cache **2**,
- repräsentiert die Zelle **[1R-02, 1C-03]** die Modifikationszeit der Version der Datei **2** im Cache **1**, und
- repräsentiert die Zelle **[1R-02, 1C-04]** die Modifikationszeit der Version der Datei **2** im Cache **2**.

[0071] Es gibt eine Vielfalt von Formaten, die zum Repräsentieren der Zeiten in der Cache-Dienstdatenbank verwendet werden können. Ein beispielhaftes Format ist eine zweistellige Repräsentation von Tag/Monat/Jahr gefolgt von Stunde:Minute:Sekunde oder „dd/mm/yy HH:MM:SS“.

[0072] Es gibt eine Vielfalt anderer Informationen, die auch in der Cache-Dienstdatenbank enthalten sein können. Die Cache-Dienstdatenbank kann zum Beispiel auch Dateigrößen und Prüfsummen für Datenintegritätsprüfungen beinhalten.

[0073] Bei einer anderen Ausführungsform basiert die Cache-Dienstdatenbank auf Dateiprüfsummen anstelle von Dateimodifikationszeiten. Dann beschreibt die Cache-Dienstdatenbank Prüfsummen der Versionen der Dateien, die in mindestens einem der Caches der Benutzereinrichtungen **101-1** bis **101-N** gespeichert sind, und Prüfsummen der ursprünglichen Versionen dieser Dateien, die in dem Speicher **212** gespeichert sind. Eine Bestimmung, ob der Cache die angeforderten Daten enthält, wird durch einen Vergleich dieser Prüfsummen durchgeführt.

[0074] Falls die Daten im Schritt **404** nicht auf dem Cache gefunden werden können oder die Daten auf dem Cache eine Modifikationszeit aufweisen, die sich von der Modifikationszeit der entsprechenden Daten auf dem Speicher **212** unterscheiden (Schritt **405**) oder die Prüfsummen unterschiedlich sind; dann ruft das OS **214** die Daten aus dem Speicher **212** ab (Schritt **406**). Im Schritt **408** werden dann die abgerufenen Daten in den Cache geschrieben, sodass anschließende Datenleseoperationen unter Verwendung des Caches durchgeführt werden. Dies besitzt auch den Vorteil, den Leistungsverbrauch der Einrichtung, auf der das Einrichtungsinter-

operabilitätssystem **200** installiert ist, zu reduzieren, da Daten nicht von dieser Einrichtung über die Verbindung **201-1** zu der Benutzereinrichtung **101-1** übertragen werden müssen. Im Schritt **409** wird die Cache-Dienstdatenbank auch aktualisiert.

[**0075**] Falls im Schritt **404** die Daten auf dem Cache aufgefunden werden und die Daten auf dem Cache mit den entsprechenden Daten auf dem Speicher **212** übereinstimmen (Schritt **405**); dann werden die Daten im Schritt **407** aus dem Cache gelesen.

[**0076**] Bei einer weiteren Ausführungsform führt dann, falls der Anforderungstyp im Schritt **401** als eine Schreiboperation bestimmt wird, das OS **214** im Schritt **402** eine Datenschreiboperation durch. Bei einer Ausführungsform wird diese Datenschreiboperation in einem Durchschreibmodus durchgeführt. Im Anschluss daran, dass das OS **214** die Daten im Schritt **402** über die Verbindung **201-1** in den Speicher **214** schreibt, schreibt dann das OS **214** im Schritt **408** auch Daten in den Cache der Benutzereinrichtung **101-1**. Im Schritt **409** wird die Cache-Dienstdatenbank auch aktualisiert.

[**0077**] Bei einer anderen Ausführungsform werden eine oder mehrere zusätzliche Prüfungen durchgeführt, um zu bestimmen, ob die Daten in den Cache geschrieben werden sollten. **Fig. 4B** veranschaulicht ein Beispiel für eine Ausführungsform. Die Schritte **4B-01** bis **4B-07** ähneln den Schritten **401 - 407** in **Fig. 4A**. Im Schritt **4B-08** werden zusätzliche Prüfungen verwendet, um zu bestimmen, ob sich die Daten zum Caching eignen. Beispiele für die Faktoren, die überprüft werden, um zu bestimmen, ob sich die Daten zum Caching eignen, beinhalten:

- Maximalkapazität des Caches,
- Nutzung der Cache-Kapazität,
- Größe eines Datenelements,
- Gebrauchshäufigkeit eines Datenelements,
- Zeitablauf eines Datenelements,
- gegenwärtig ausgeführte Anwendungen,
- zuvor gesammelte Datennutzungsmuster, und
- Einrichtungstyp der Benutzereinrichtung **101-1**.

[**0078**] Falls im Schritt **4B-08** bestimmt wird, dass sich die Daten zum Caching eignen, dann werden die Daten im Schritt **4B-10** in den Cache geschrieben und im Schritt **4B-11** wird die Cache-Dienstdatenbank aktualisiert.

[**0079**] Bei einer Ausführungsform führt das OS **214** zusätzliche Cache-Dienstfunktionen durch, zum Beispiel:

- Cache-Defragmentierung, oder
- Löschen von weniger Cache-geeigneten Daten, um Platz zu schaffen.

[**0080**] Dann werden die oben beschriebenen Faktoren, die im Schritt **4B-08** verwendet werden, auch zum Optimieren der Leistungsfähigkeit dieser zusätzlichen Cache-Dienstfunktionen verwendet.

[**0081**] Bei einer weiteren Ausführungsform wird dann, falls im Schritt **4B-08** bestimmt wird, dass sich die Daten nicht zum Caching eignen, im Schritt **4B-09** eine zusätzliche Prüfung zum Bestimmen der Notwendigkeit der Aktualisierung der Cache-Dienstdatenbank durchgeführt. Falls zum Beispiel bestimmt wird, dass sich die Daten nicht in irgendeinem Cache irgendeiner Benutzereinrichtung befinden, dann ist es nicht notwendig, die Cache-Dienstdatenbank zu aktualisieren.

[**0082**] Bei einer Ausführungsform werden, wenn die Benutzereinrichtung **101-1** das OS **214** ausführt, Daten aus dem Speicher **212** zuvor abgerufen und zum Aktualisieren des Caches der Benutzereinrichtung **101-1** verwendet. Das heißt, Daten werden aus dem Speicher **212** zuvor abgerufen und zu dem Cache der Benutzereinrichtung **101-1** in Bereitschaft einer zukünftigen Verwendung übertragen.

[**0083**] **Fig. 4C** stellt ein Ausführungsbeispiel des Vorabrufs dar. Im Schritt **4C-01** werden Daten, die in dem Speicher **212** gespeichert sind, durch das OS **214** mit den Daten, die in dem Cache der Benutzereinrichtung **101-1** gespeichert sind, verglichen. Das OS **214** führt den Datenvergleich durch Vergleichen der Informationen

aus der Cache-Dienstdatenbank, die der Benutzereinrichtung **101-1** entsprechen, mit den Informationen, die im Dateisystem des Speichers **212** gespeichert sind, durch.

**[0084]** Falls im Schritt **4C-02** bestimmt wird, dass die in dem verbundenen Cache gespeicherten Daten nicht mit den in dem Speicher **212** gespeicherten Daten übereinstimmen, dann bestimmt das OS **214** im Schritt **4C-03**, welche des einen oder der mehreren Teile von Daten, die in dem Speicher **212** gespeichert sind, im Vergleich zu den Daten auf dem Cache der Benutzereinrichtung **101-1** verschieden sind.

**[0085]** Bei einer weiteren Ausführungsform ruft das OS **214** im Schritt **4C-04** selektiv einen oder mehrere Teile von in dem Speicher **212** gespeicherten Daten ab, die sich von den Daten, die in dem Cache der Benutzereinrichtung **101-1** gespeichert sind, unterscheiden.

**[0086]** Die Auswahl und Priorisierung von Daten hängt von mehreren Faktoren ab:

- Verbindung der Einrichtung, auf der das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** installiert ist, mit einer Leistungsquelle,
- Ladungspegel der Batterie **211**,
- Gesamtkapazität der Batterie **211**,
- gegenwärtige Nutzung der Verbindung **201-1**,
- gegenwärtige Benutzeraktivität,
- gegenwärtige Hardwarenutzung der Benutzereinrichtung **101-1**,
- Maximalkapazität des verbundenen Caches,
- Nutzung der Cache-Kapazität,
- Größe eines Datenteils,
- Gebrauchshäufigkeit eines Datenelements,
- Zeitablauf eines Datenelements,
- gegenwärtig ausgeführte Anwendungen,
- zuvor gesammelte Datennutzungsmuster, und
- Einrichtungstyp der Benutzereinrichtung **101-1**.

**[0087]** Dann wird im Schritt **4C-05** die Cache-Dienstdatenbank dementsprechend basierend auf den Daten, die im Cache der Benutzereinrichtung **101-1** gespeichert sind, aktualisiert.

**[0088]** Bei einer Ausführungsform werden Sicherheitsmaßnahmen verwendet, um das Risiko zu verringern, dass eine bössartige Partei einen Zugriff auf das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** erlangt. Bei einer Ausführungsform wird der Zugriff auf das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** zum Beispiel unter Verwendung von biometrischen Maßnahmen, wie etwa Fingerabdruckscannen oder Gesichtserkennung, gesichert.

**[0089]** Bei einer Ausführungsform ist das OS **214** in der Lage, seinen Betrieb zu pausieren, falls die Verbindung **201-1** verloren wird, und den Betrieb wieder unmittelbar aufzunehmen, wenn die Verbindung erneut erstellt wird.

**[0090]** Bei einer Ausführungsform beinhaltet das OS **214** einen oder mehrere Kernel, die einer oder mehreren Architekturen entsprechen. Das OS **214** beinhaltet zum Beispiel Kernel für die x86- und ARM-Architekturen. Dann wird, in Abhängigkeit von der Architektur der verbundenen Benutzereinrichtung, der geeignete Kernel automatisch verwendet. Dieses Verhalten ist für den Benutzer vollständig transparent.

**[0091]** Bei einer Ausführungsform wird eine grafische Benutzeroberfläche (GUI: Graphical User Interface) auf der Benutzereinrichtung **101-1** erzeugt, um dem Benutzer zu ermöglichen, mit der Benutzereinrichtung **101-1**, die das OS **214** enthält, zu interagieren und sich mit dieser zu verbinden. Bei einer Ausführungsform optimiert das OS **214** automatisch die GUI und passt diese gemäß den folgenden Faktoren an:

- physischer Formfaktor der Benutzereinrichtung **101-1**. Zum Beispiel, welcher Einrichtungstyp ist die Benutzereinrichtung **101-1**? Ist sie ein Laptop, ein Tablet, ein TV-Gerät, eine Spielekonsole oder ein integriertes fahrzeuginternes System?
- Anzahl und Größe von Bildschirmen, die mit der Benutzereinrichtung **101-1** assoziiert sind;
- Bildschirmauflösung; und
- Eingabeverfahren. Zum Beispiel, ist die Eingabeeinrichtung eine Tastatur und eine Maus, ein Touchscreen, eine Infrarotfernsteuerung oder ein Gamepad?

**[0092]** Beispiele für GUI-Optimierungen und -Anpassungen beinhalten:

- Anpassen der Größe und Platzierung von GUI-Steuerelementen, wie etwa Tasten und Kontrollkästchen;
- Anpassen der Größe und Platzierung von Fenstern;
- Aktivieren oder Deaktivieren von spezifischen Texteingabeverfahren, wie etwa Bildschirmtastatur oder Sprachtexteingabe;
- Aktivieren oder Deaktivieren von GUI-Teilen für einrichtungsspezifische Merkmale, wie etwa Steuerungen für ein fahrzeuginternes Klimaanlage-System.

**[0093]** Bei einer Ausführungsform ist das OS **214** nur in der Lage, an jeweils einer verbundenen Benutzereinrichtung zu arbeiten. Ein Beispiel besteht darin, dass das OS **214** auf der Benutzereinrichtung **101-1** ausgeführt wird. Dann muss das OS **214**, um auf einer anderen Benutzereinrichtung, wie etwa der Benutzereinrichtung **101-2**, nach der Erstellung der Verbindung **201-2** zu arbeiten, bei einer Ausführungsform auf der Benutzereinrichtung **101-1** heruntergefahren und dann auf der Benutzereinrichtung **101-2** gebootet werden. Bei einer anderen Ausführungsform wird der Betrieb des OS **214** auf der Benutzereinrichtung **101-1** zuerst pausiert. Dann wird das OS **214** entweder gebootet oder, falls es zuvor pausiert wurde, auf der Benutzereinrichtung **101-2** fortgesetzt.

**[0094]** Bei einer anderen Ausführungsform ist das OS **214** in der Lage, mit mehreren Benutzereinrichtungen, wie etwa zum Beispiel den Benutzereinrichtungen **101-1**, **101-2** und **101-3**, zu arbeiten. Um dies zu ermöglichen, ist das Kommunikationsmodul **213** bei einer Ausführungsform in der Lage, die Verbindungen **201-1**, **201-2** und **201-3** mit den Benutzereinrichtungen **101-1**, **101-2** bzw. **101-3** zu erstellen und gleichzeitig aufrecht zu erhalten. Dann sind die Benutzereinrichtungen **101-1**, **101-2** und **101-3** gleichzeitig mit dem Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** verbunden und jede dieser Benutzereinrichtungen führt ihre Instanz des OS **214** parallel zueinander aus. Bei einer Ausführungsform wird die Übertragungskapazität des Kommunikationsmoduls **213** zwischen den Verbindungen **201-1**, **201-2** und **201-3** gemäß der gegenwärtigen Nutzung jeder Verbindung ausgeglichen.

**[0095]** Bei einer weiteren Ausführungsform verwenden unterschiedliche Instanzen des OS **214**, die gleichzeitig auf den Benutzereinrichtungen **101-1**, **101-2** und **101-3** ausgeführt werden, den verteilten Sperrenverwaltungsansatz, um den gleichzeitigen Zugriff auf den Speicher **212** zu koordinieren. Die Sperrenmanager aller drei Instanzen des OS **214**, die auf den Benutzereinrichtungen **101-1**, **101-2** und **101-3** ausgeführt werden, verwenden zum Beispiel dieselbe Sperrendatenbank, die unter diesen Instanzen mittels des Einrichtungsinteroperabilitätssystems **200** und der Verbindungen **201-1**, **201-2** und **201-3** verteilt wird.

**[0096]** Bei einer Ausführungsform wird das Interoperabilitätssystem **200** durch die verschiedenen Instanzen des OS **214**, die gleichzeitig auf verschiedenen Benutzereinrichtungen ausgeführt werden, verwendet, um manche Einzelheiten über ihren gegenwärtigen Status auszutauschen. Dies beinhaltet zum Beispiel:

- Anzahl und Einrichtungstypen von gleichzeitig arbeitenden Benutzereinrichtungen,
- Status von wichtigen OS-Dienstfunktionen, zum Beispiel eines OS-Aktualisierungsprozesses,
- gegenwärtige Benutzeraktivität, und
- gegenwärtig ausgeführte Anwendungen.

**[0097]** Diese Daten werden durch jede ausgeführte Instanz des OS **214** verwendet, um seine Dienstfunktionen zu koordinieren und zu optimieren. Wenn zum Beispiel drei Instanzen des OS **214** auf den Benutzereinrichtungen **101-1**, **101-2** und **101-3** ausgeführt werden, wird eine Koordination durchgeführt, um zu gewährleisten, dass der OS-Aktualisierungsprozess nicht gleichzeitig auf allen drei Einrichtungen ausgeführt wird. Bei einer weiteren Ausführungsform werden diese Daten verwendet, um den Ausgleich der Übertragungskapazi-

tät des Kommunikationsmoduls **213** zwischen den erstellten Verbindungen **201-1** bis **201-3** zu priorisieren. Zum Beispiel wird jener Benutzereinrichtung eine höhere Priorität gegeben, die der Benutzer **100** gegenwärtig verwendet.

**[0098]** Bei noch einer anderen Ausführungsform unterstützt das OS **214** eine Migration von ausgeführten Anwendungen zwischen OS-Instanzen, die auf unterschiedlichen Benutzereinrichtungen ausgeführt werden. Mit Bezug auf das obige Beispiel unterstützt das OS **214** die Fähigkeit, eine gegenwärtig ausgeführte Anwendung von der Benutzereinrichtung **101-2** zu der Benutzereinrichtung **101-3** zu verschieben. Nach der Migration fährt die Anwendung fort, einen Zugang auf beliebige zuvor geöffnete Dateien zu besitzen. Bei einer weiteren Ausführungsform werden die zuvor beschriebenen Daten verwendet, um einem Benutzer mehr Einzelheiten darzulegen, falls der Benutzer wählt, Anwendungen zu migrieren, und die Verbindungen **201-2** und **201-3** werden zum Ermöglichen des Migrationsprozesses verwendet.

**[0099]** Die Verwendung des Einrichtungsinteroperabilitätssystems **200** bietet mehrere andere Vorteile. Bei manchen Ausführungsformen wird das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** in Verbindung mit Cloud-basierten Datensynchronisationsfähigkeiten verwendet. Falls zum Beispiel Cloud-basierte Dienste zur Synchronisation von Daten zwischen verschiedenen Benutzereinrichtungen verwendet werden, verringert das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** die Notwendigkeit, dass sich Benutzereinrichtungen mit der Cloud verbinden, um die Datensynchronisation durchzuführen. Stattdessen verwenden die Benutzereinrichtungen Daten aus dem Speicher **212**. Dies verringert die Nutzung der Cloud-Verbindung mit den Benutzereinrichtungen. Des Weiteren gewährleistet das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** bei manchen Ausführungsformen eine Datenverfügbarkeit, falls eine Cloud-Konnektivität verloren wird oder nicht verfügbar ist, da die Benutzereinrichtungen Daten aus dem Speicher **212** abrufen können. Bei manchen Ausführungsformen werden intelligente Ansätze eingesetzt, um die Verfügbarkeit von Daten, die am wahrscheinlichsten für einen Benutzer relevant sind, zu gewährleisten. Diese beinhalten zum Beispiel Ansätze basierend auf:

- Zeitlicher Lokalität: Daten, die zuletzt auf einer Benutzereinrichtung verwendet wurden, werden auf dem Speicher **212** gespeichert, da es wahrscheinlich ist, dass die Benutzereinrichtung diese Daten in der nahen Zukunft erneut verwenden wird.
- Räumlicher Lokalität: Datensätze, die Speicherorte nahe zuletzt verwendeten Daten einnehmen, werden auf dem Speicher **212** gespeichert, da es wahrscheinlich ist, dass die Benutzereinrichtung diese Datensätze in der nahen Zukunft verwenden wird.
- Zweiglokalität: In Fällen, bei denen es mehrere mögliche Resultate aus bedingten Verzweigungsanweisungen gibt, werden dann Daten bezüglich jedes dieser Resultate auf dem Speicher **212** gespeichert, da es wahrscheinlich ist, dass die Benutzereinrichtung diese Daten verwenden wird.
- Probabilistische Analyse von Benutzerinteraktionen mit Benutzereinrichtungen: Falls zum Beispiel eine hohe Wahrscheinlichkeit besteht, dass ein Benutzer einen oder mehrere Datensätze entweder in Verbindung mit oder nach der Verwendung eines speziellen Programms verwenden wird, dann werden diese Datensätze auf dem Speicher **212** gespeichert.

**[0100]** Bei manchen Ausführungsformen werden manche Benutzerdaten auf dem Speicher **212**, aber nicht innerhalb der Cloud gespeichert. Diese Fähigkeit ist nützlich, falls Benutzer zum Beispiel die Kontrolle über sensible Daten behalten wollen.

**[0101]** Die Verwendung des Einrichtungsinteroperabilitätssystems **200** bietet auch Vorteile für IoT-fähige Benutzereinrichtungen. Ähnlich wie mit Cloud-basierten Diensten verringert das Einrichtungsinteroperabilitätssystem **200** die Notwendigkeit, sich mit der Cloud zu verbinden, um eine Datensynchronisation durchzuführen. Des Weiteren verringert es die Schwierigkeit, separate Cloud-Anmeldedaten und Einrichtungseinstellungen für Benutzereinrichtungen aufrechterhalten zu müssen.

**[0102]** Obwohl die oben beschriebenen Algorithmen, einschließlich jener mit Bezug auf die vorstehenden Flussdiagramme, getrennt beschrieben worden sind, versteht es sich, dass zwei oder mehr beliebige der hierin offenbarten Algorithmen in einer beliebigen Kombination kombiniert werden können. Beliebige der hierin beschriebenen Verfahren, Algorithmen, Implementierungen oder Prozeduren können maschinenlesbare Anweisungen zur Ausführung durch: (a) einen Prozessor, (b) eine Steuerung und/oder (c) eine beliebige andere geeignete Verarbeitungseinrichtung beinhalten. Ein beliebiger Algorithmus, eine beliebige Software oder ein beliebiges Verfahren, die hierin offenbart sind, können in Software umgesetzt sein, die auf einem nichtflüchtigen greifbaren Medium gespeichert ist, wie etwa zum Beispiel einem Flash-Speicher, einer CD-ROM, einer Floppy Disk, einer Festplatte, einer DVD (Digital Versatile Disk) oder anderen Speichereinrichtungen, aber

Durchschnittsfachleute werden leicht zu würdigen wissen, dass der gesamte Algorithmus und/oder Teile davon alternativ durch eine Einrichtung außer einer Steuerung ausgeführt und/oder in Firmware oder dedizierter Hardware auf eine wohlbekannt Art und Weise umgesetzt werden könnte (z. B. kann es durch eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC: Application Specific Integrated Circuit), eine programmierbare Logikeinrichtung (PLD: Programmable Logic Device), eine feldprogrammierbare Logikeinrichtung (FPLD: Field Programmable Logic Device), diskrete Logik usw. implementiert werden). Außerdem können manche oder alle der maschinenlesbaren Anweisungen, die in einem beliebigen hierin abgebildeten Flussdiagramm repräsentiert sind, manuell im Gegensatz zu automatisch durch eine Steuerung, einen Prozessor oder eine ähnliche Recheneinrichtung oder Maschine implementiert werden. Des Weiteren werden, obwohl spezifische Algorithmen mit Bezug auf hierin abgebildete Flussdiagramme beschrieben sind, Durchschnittsfachleute leicht zu würdigen wissen, dass viele andere Verfahren zum Implementieren der beispielhaften maschinenlesbaren Anweisungen alternativ verwendet werden können. Die Reihenfolge der Ausführung der Blöcke kann zum Beispiel geändert werden und/oder manche der beschriebenen Blöcke können geändert, eliminiert oder kombiniert werden.

**[0103]** Es sollte angemerkt werden, dass die hierin veranschaulichten und besprochenen Algorithmen verschiedene Module aufweisen, die spezielle Funktionen durchführen und miteinander interagieren. Es sollte verstanden werden, dass diese Module lediglich basierend auf ihrer Funktion für den Zweck der Beschreibung getrennt werden und Computerhardware und/oder ausführbaren Softwarecode, der auf einem computerlesbaren Medium zur Ausführung auf geeigneter Rechenhardware gespeichert ist, repräsentieren. Die verschiedenen Funktionen der unterschiedlichen Module und Einheiten können kombiniert oder als Hardware und/oder Software, die auf einem nichtflüchtigen computerlesbaren Medium gespeichert ist, wie oben als Module auf eine beliebige Art und Weise getrennt werden, und können separat oder in Kombination verwendet werden.

**[0104]** Obwohl spezielle Implementierungen und Anwendungen der vorliegenden Offenbarung veranschaulicht und beschrieben worden sind, versteht es sich, dass die vorliegende Offenbarung nicht auf die präzise Konstruktion und hierin offenbarten Zusammensetzungen beschränkt ist und dass verschiedene Modifikationen, Änderungen und Variationen aus den vorstehenden Beschreibungen ersichtlich sein können, ohne vom Gedanken oder Schutzzumfang einer Erfindung, wie in den angehängten Ansprüchen definiert, abzuweichen.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- US 62/413169 [0001]

## Patentansprüche

1. Einrichtungsinteroperabilitätssystem für eine oder mehrere Benutzereinrichtungen, die mit einem Benutzer assoziiert sind, wobei die eine oder die mehreren Benutzereinrichtungen eine erste Benutzereinrichtung umfassen,  
wobei das Einrichtungsinteroperabilitätssystem Folgendes umfasst:  
ein Kommunikationsmodul,  
wobei eine erste Verbindung zwischen der ersten Benutzereinrichtung und dem Kommunikationsmodul erstellt wird;  
einen Speicher, der mit dem Kommunikationsmodul gekoppelt ist,  
wobei der Speicher Folgendes speichert:  
ein Betriebssystem,  
ein oder mehrere Programme, und  
Daten, die mit dem Benutzer assoziiert sind,  
ferner wobei das Betriebssystem durch die erste Benutzereinrichtung über die erste Verbindung gebootet wird;  
und  
einen oder mehrere Prozessoren zum Unterstützen des Einrichtungsinteroperabilitätssystems.
2. System nach Anspruch 1, wobei die erste Verbindung auf einem von Folgenden basiert:  
einer direkten drahtlosen Verbindung,  
einer direkten verdrahteten Verbindung, und  
Andocken.
3. System nach Anspruch 1, wobei das Einrichtungsinteroperabilitätssystem auf einem Gerät installiert ist;  
und  
das Einrichtungsinteroperabilitätssystem Folgendes umfasst:  
eine Batterie, um das Einrichtungsinteroperabilitätssystem mit Leistung zu versorgen, und  
ein Lademodul zum Laden der Batterie.
4. System nach Anspruch 1, wobei die eine oder die mehreren Benutzereinrichtungen eine zweite Benutzereinrichtung umfassen; und das Einrichtungsinteroperabilitätssystem über Integration in die zweite Benutzereinrichtung installiert ist.
5. System nach Anspruch 1, wobei die eine oder die mehreren Benutzereinrichtungen eine zweite Benutzereinrichtung umfassen; und das Einrichtungsinteroperabilitätssystem als eine Anwendung auf der zweiten Benutzereinrichtung installiert ist.
6. System nach Anspruch 1, wobei die erste Benutzereinrichtung in entweder einem Interoperabilitätssystemmodus oder einem unabhängigen Modus arbeitet.
7. System nach Anspruch 1, ferner wobei:  
die eine oder die mehreren Benutzereinrichtungen eine zweite Benutzereinrichtung umfassen;  
das Betriebssystem einen ersten Konfigurationssatz entsprechend der ersten Benutzereinrichtung und einen zweiten Konfigurationssatz entsprechend der zweiten Benutzereinrichtung speichert; und  
das Betriebssystem zwischen dem ersten Konfigurationssatz und dem zweiten Konfigurationssatz in Abhängigkeit davon schaltet, ob die erste Benutzereinrichtung oder die zweite Benutzereinrichtung zum Booten des Betriebssystems verwendet wird.
8. System nach Anspruch 1, wobei die erste Benutzereinrichtung einen ersten Benutzereinrichtungsspeicher umfasst; und der erste Benutzereinrichtungsspeicher für Swapping und/oder Datensicherung und/oder Caching verwendet wird.
9. System nach Anspruch 1, wobei das Betriebssystem einen oder mehrere Kernel beinhaltet, die einer oder mehreren Architekturen entsprechen.
10. System nach Anspruch 1, wobei  
die eine oder die mehreren Benutzereinrichtungen eine zweite Benutzereinrichtung umfassen;  
eine zweite Verbindung zwischen der zweiten Benutzereinrichtung und dem Kommunikationsmodul erstellt wird; und  
das Betriebssystem entweder

auf der ersten Benutzereinrichtung heruntergefahren wird, bevor es durch die zweite Benutzereinrichtung über die zweite Verbindung gebootet wird; oder  
auf der ersten Benutzereinrichtung pausiert wird, bevor es durch die zweite Benutzereinrichtung über die zweite Verbindung gebootet wird.

11. System nach Anspruch 1, ferner umfassend Ändern der Firmware der ersten Benutzereinrichtung.

12. System nach Anspruch 1, wobei  
die eine oder die mehreren Benutzereinrichtungen ferner einen Satz von Benutzereinrichtungen umfassen, der eine oder mehrere Benutzereinrichtungen, die sich von der ersten Einrichtung unterscheiden, umfasst;  
ein Satz von Verbindungen, der eine oder mehrere Verbindungen, die sich von der ersten Verbindung unterscheiden, umfasst, zwischen dem Satz von Benutzereinrichtungen und dem Kommunikationsmodul erstellt wird; und das Betriebssystem durch den Satz von Benutzereinrichtungen über den Satz von Verbindungen gebootet wird.

13. System nach Anspruch 12, wobei das Kommunikationsmodul gleichzeitig den Satz von Verbindungen mit dem Satz von Benutzereinrichtungen unterhält; und jede mehrerer Instanzen des Betriebssystems auf jeder des Satzes von Benutzereinrichtungen und der ersten Benutzereinrichtung ausgeführt wird.

14. System nach Anspruch 1, wobei das Betriebssystem auf der ersten Benutzereinrichtung ausgeführt wird; und das Betriebssystem Verarbeitungsmöglichkeiten der ersten Benutzereinrichtung für den Betrieb verwendet.

15. System nach Anspruch 1, wobei  
die eine oder die mehreren Einrichtungen eine zweite Benutzereinrichtung mit einer integrierten Steuerung und einem hinzugefügten externen Drahtlosadapter umfassen;  
das Einrichtungsinteroperabilitätssystem auf der zweiten Benutzereinrichtung installiert ist; und  
das Kommunikationsmodul die integrierte Steuerung und den hinzugefügten externen Drahtlosadapter umfasst.

16. Verfahren zur Einrichtungsinteroperabilität für eine oder mehrere Benutzereinrichtungen, die mit einem Benutzer assoziiert sind,  
wobei die eine oder die mehreren Benutzereinrichtungen eine erste Benutzereinrichtung umfassen;  
wobei das Verfahren Folgendes umfasst:  
Erstellen einer ersten Verbindung zwischen der ersten Benutzereinrichtung und einem Kommunikationsmodul innerhalb eines Einrichtungsinteroperabilitätssystems;  
Speichern, unter Verwendung eines Speichers innerhalb des Einrichtungsinteroperabilitätssystems:  
eines Betriebssystems,  
eines oder mehrerer Programme, und  
von Daten, die mit dem Benutzer assoziiert sind; und  
Booten des Betriebssystems durch die erste Benutzereinrichtung über die erste Verbindung.

17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei die erste Verbindung auf einem von Folgenden basiert:  
einer direkten drahtlosen Verbindung,  
einer direkten verdrahteten Verbindung, und  
Andocken.

18. Verfahren nach Anspruch 16, wobei das Einrichtungsinteroperabilitätssystem auf einem Gerät installiert ist; und das Einrichtungsinteroperabilitätssystem Folgendes umfasst:  
eine Batterie, um das Einrichtungsinteroperabilitätssystem mit Leistung zu versorgen, und  
ein Lademodul zum Laden der Batterie.

19. Verfahren nach Anspruch 16, wobei die eine oder die mehreren Benutzereinrichtungen eine zweite Benutzereinrichtung umfassen; und das Einrichtungsinteroperabilitätssystem über Integration in die zweite Benutzereinrichtung installiert wird.

20. Verfahren nach Anspruch 16, wobei die eine oder die mehreren Benutzereinrichtungen eine zweite Benutzereinrichtung umfassen; und das Einrichtungsinteroperabilitätssystem als eine Anwendung auf der zweiten Benutzereinrichtung installiert wird.

21. Verfahren nach Anspruch 16, wobei die erste Benutzereinrichtung in entweder einem Interoperabilitäts-systemmodus oder einem unabhängigen Modus arbeitet.

22. Verfahren nach Anspruch 16, wobei die eine oder die mehreren Benutzereinrichtungen eine zweite Benutzereinrichtung umfassen;

ferner wobei das Verfahren Folgendes umfasst:

Speichern, durch das Betriebssystem, eines ersten Konfigurationssatzes entsprechend der ersten Benutzer-einrichtung und eines zweiten Konfigurationssatzes entsprechend der zweiten Benutzereinrichtung; und  
Schalten, durch das Betriebssystem, zwischen dem ersten Konfigurationssatz und dem zweiten Konfigurati-onssatz in Abhängigkeit davon, ob die erste Benutzereinrichtung oder die zweite Benutzereinrichtung zum Booten des Betriebssystems verwendet wird.

23. Verfahren nach Anspruch 16, wobei die erste Benutzereinrichtung einen ersten Benutzereinrichtungs-speicher umfasst; und der erste Benutzereinrichtungsspeicher für Swapping und/oder Datensicherung und/oder Caching verwendet wird.

24. Verfahren nach Anspruch 16, wobei das Betriebssystem einen oder mehrere Kernel beinhaltet, die einer oder mehreren Architekturen entsprechen.

25. Verfahren nach Anspruch 16, wobei

die eine oder die mehreren Benutzereinrichtungen eine zweite Benutzereinrichtung umfassen;

das Verfahren ferner Folgendes umfasst:

Erstellen einer zweiten Verbindung zwischen der zweiten Benutzereinrichtung und dem Kommunikationsmo-dul; und entweder

Herunterfahren des Betriebssystems auf der ersten Benutzereinrichtung, bevor das Betriebssystem durch die zweite Benutzereinrichtung über die zweite Verbindung gebootet wird, oder

Pausieren des Betriebssystems auf der ersten Benutzereinrichtung, bevor das Betriebssystem durch die zweite Benutzereinrichtung über die zweite Verbindung gebootet wird.

26. Verfahren nach Anspruch 16, ferner umfassend Ändern der Firmware der ersten Benutzereinrichtung.

27. Verfahren nach Anspruch 16, wobei

die eine oder die mehreren Benutzereinrichtungen ferner einen Satz von Benutzereinrichtungen umfassen, der eine oder mehrere Benutzereinrichtungen, die sich von der ersten Einrichtung unterscheiden, umfasst;

das Verfahren umfasst: Erstellen eines Satzes von Verbindungen, der eine oder mehrere Verbindungen, die sich von der ersten Verbindung unterscheiden, umfasst, zwischen dem Satz von Benutzereinrichtungen und dem Kommunikationsmodul; und

Booten des Betriebssystems durch den Satz von Benutzereinrichtungen über den Satz von Verbindungen.

28. Verfahren nach Anspruch 27, ferner umfassend Aurerhalten, durch das Kommunikationsmodul, des Satzes von Verbindungen gleichzeitig mit dem Satz von Benutzereinrichtungen; und wobei jede mehrerer In-stanzen des Betriebssystems auf jeder des Satzes von Benutzereinrichtungen und der ersten Benutzerein-richtung ausgeführt wird.

29. Verfahren nach Anspruch 16, wobei das Betriebssystem auf der ersten Benutzereinrichtung ausgeführt wird; und das Betriebssystem Verarbeitungsmöglichkeiten der ersten Benutzereinrichtung für den Betrieb ver-wendet.

30. Verfahren nach Anspruch 16, wobei

die eine oder die mehreren Einrichtungen eine zweite Benutzereinrichtung mit einer integrierten Steuerung und einem hinzugefügten externen Drahtlosadapter umfassen;

das Einrichtungsinteroperabilitätssystem auf der zweiten Benutzereinrichtung installiert ist; und

das Kommunikationsmodul die integrierte Steuerung und den hinzugefügten externen Drahtlosadapter um-fasst.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

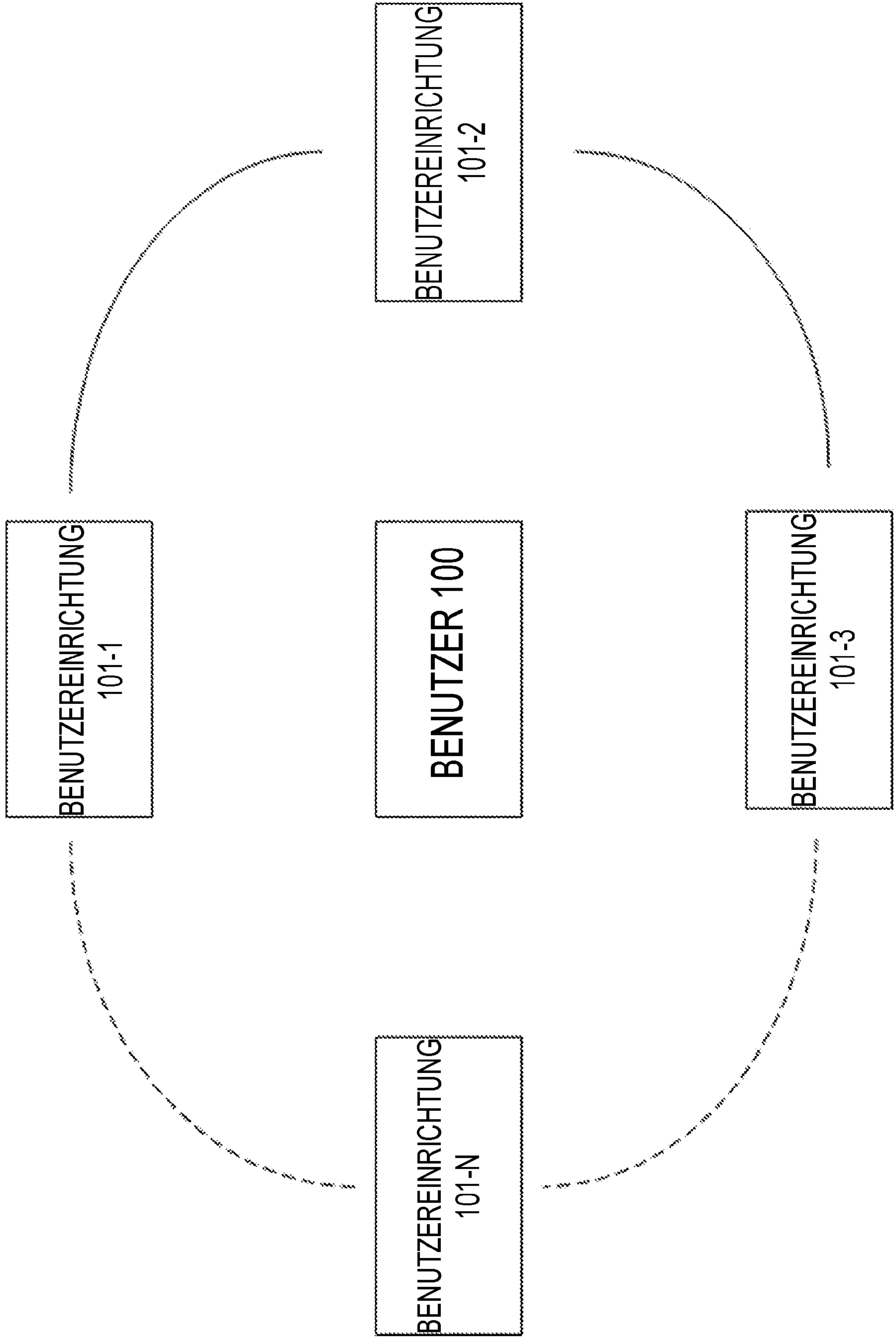


FIG. 2A

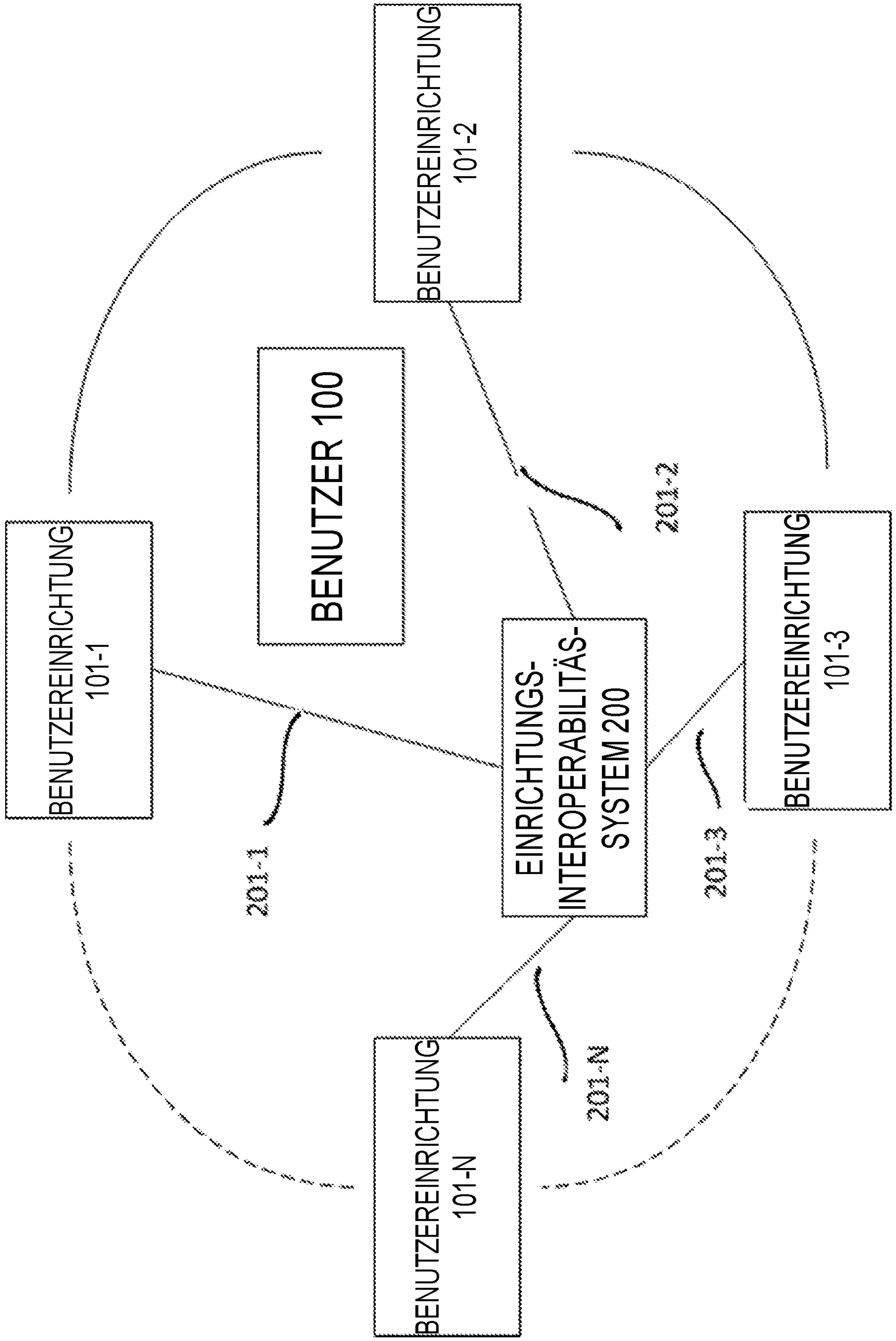


FIG. 2B

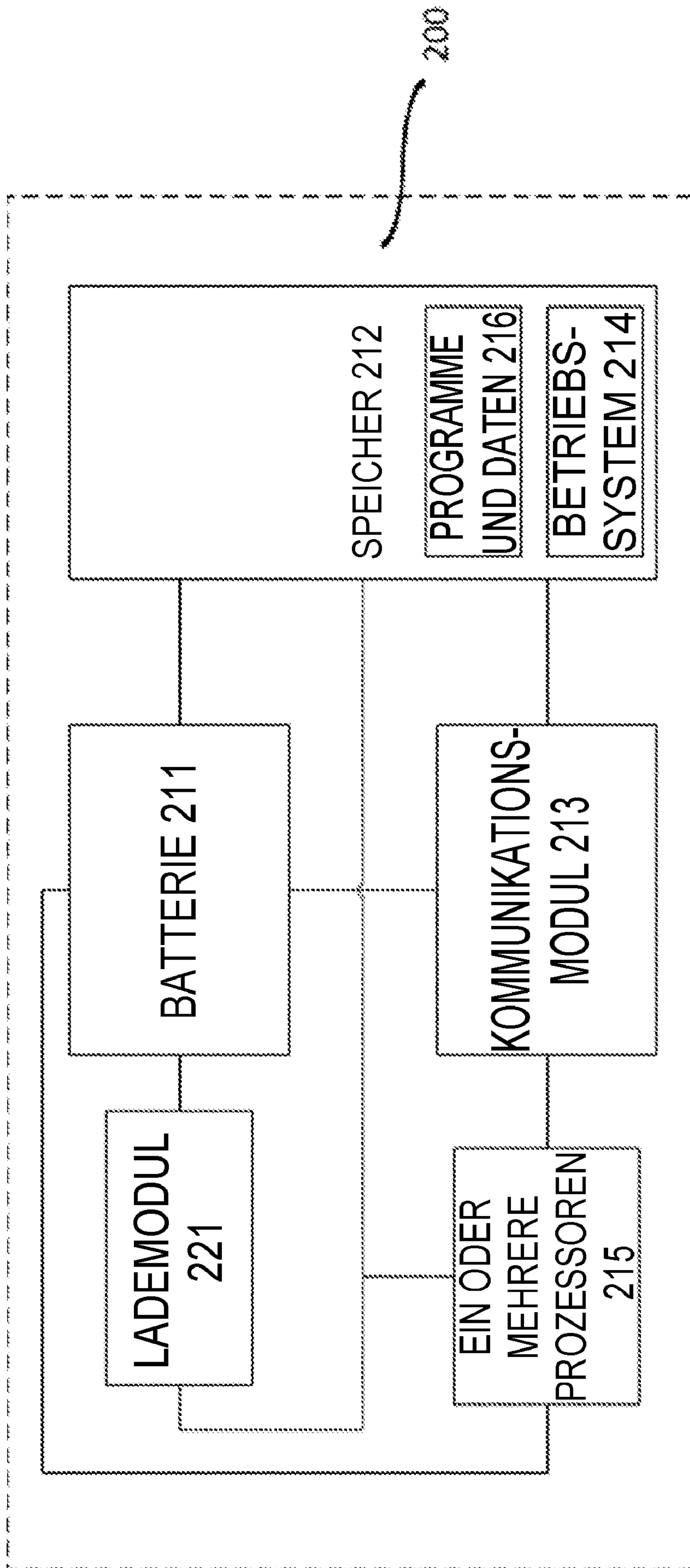


FIG. 2C

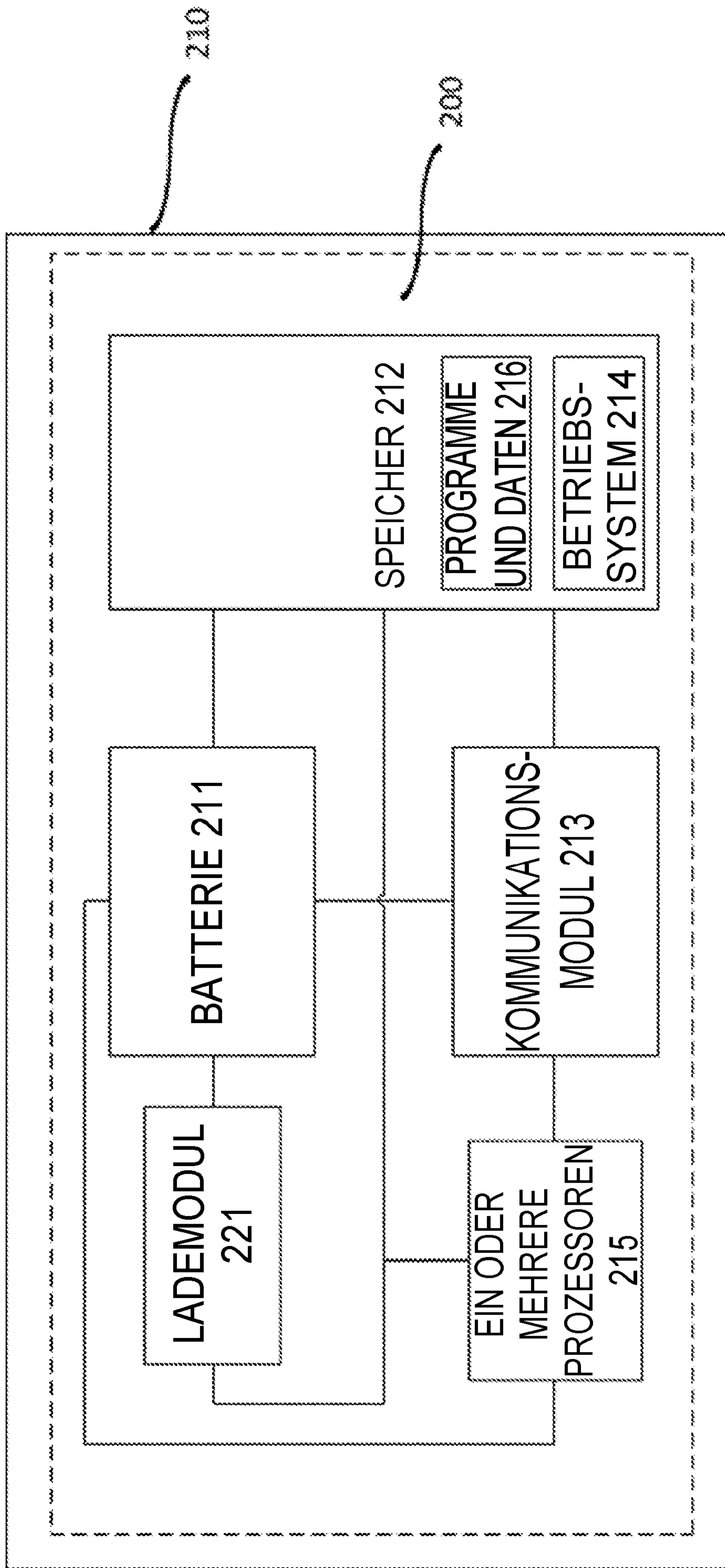


FIG. 2D

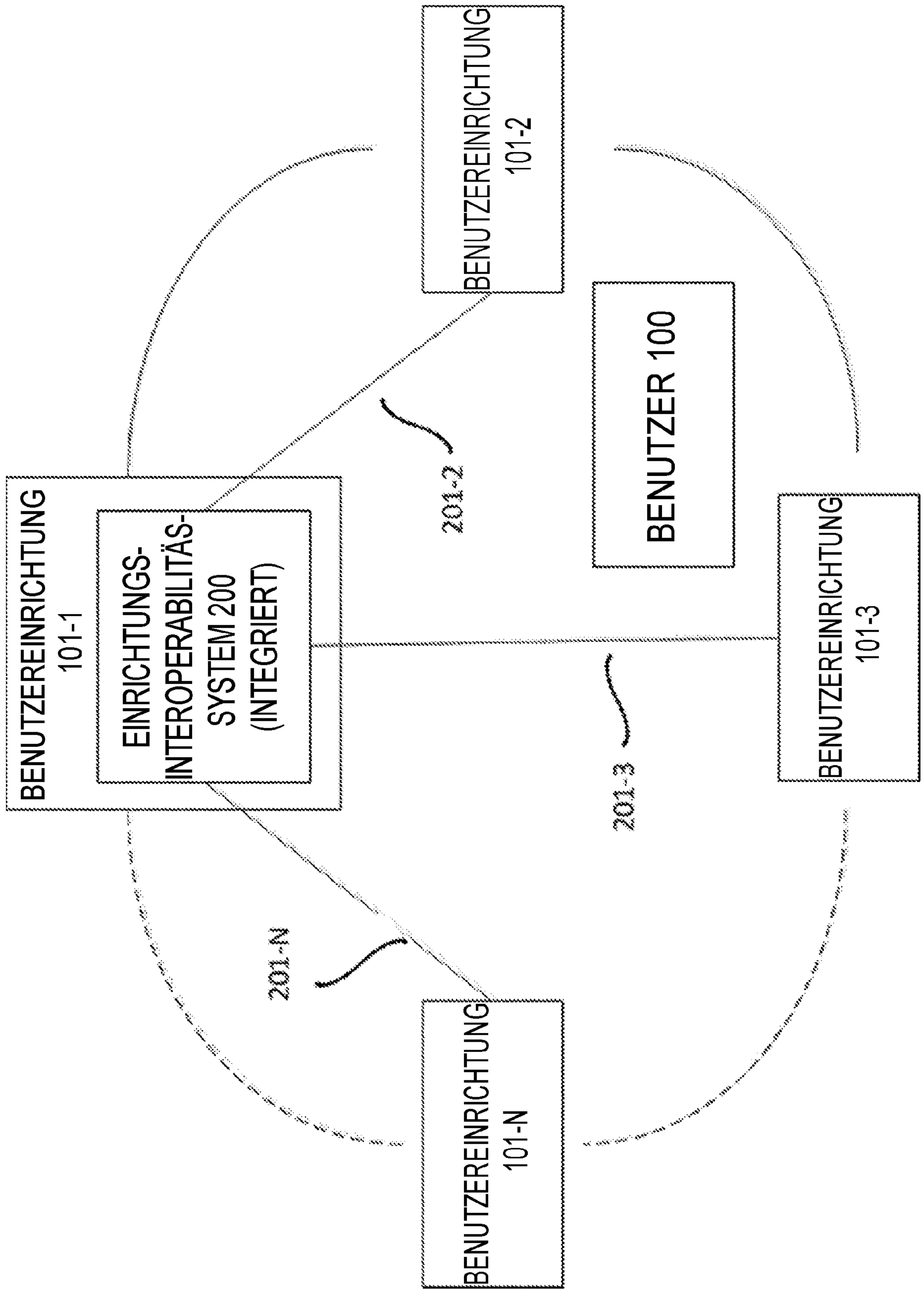


FIG. 2E

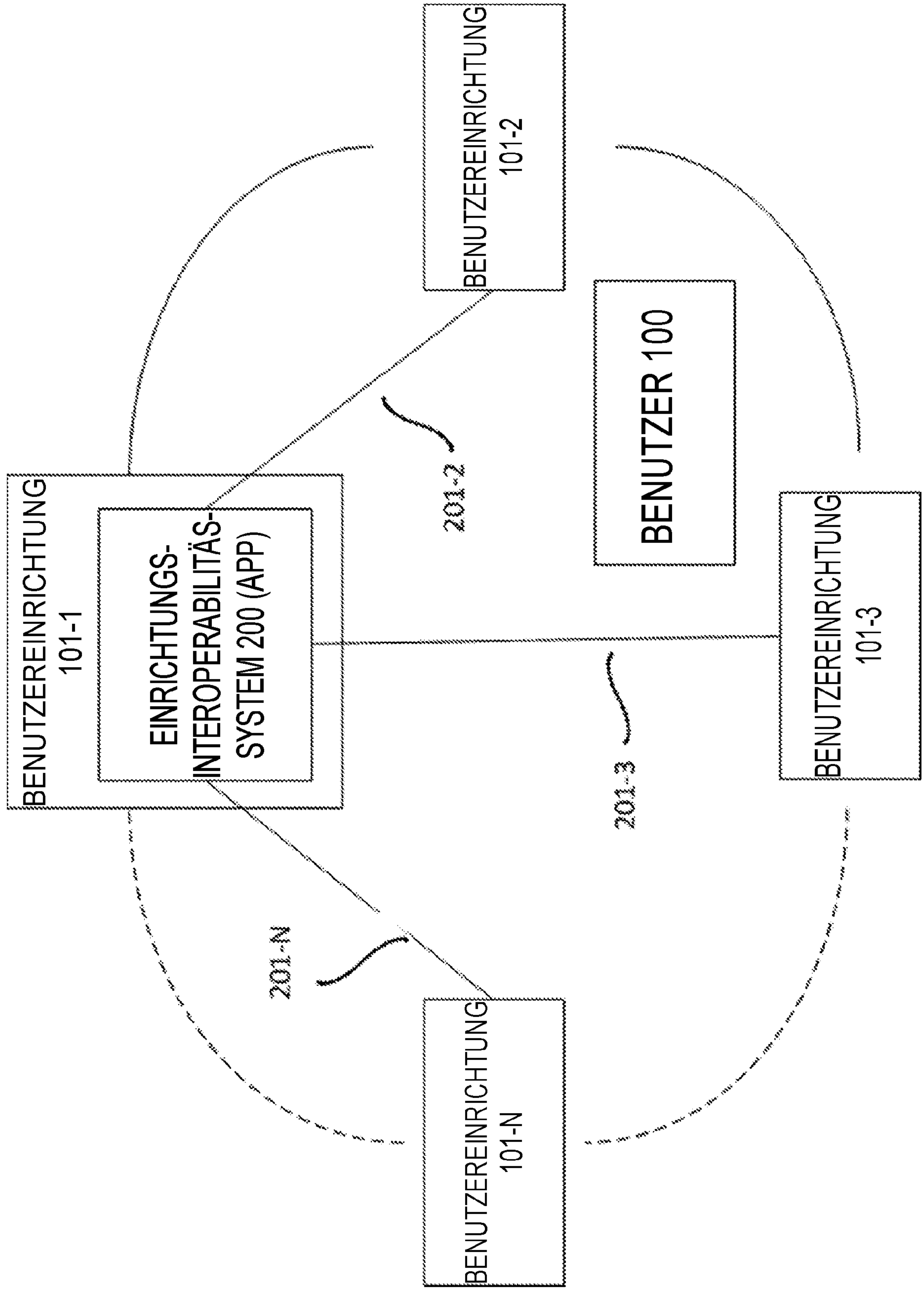


FIG. 3A

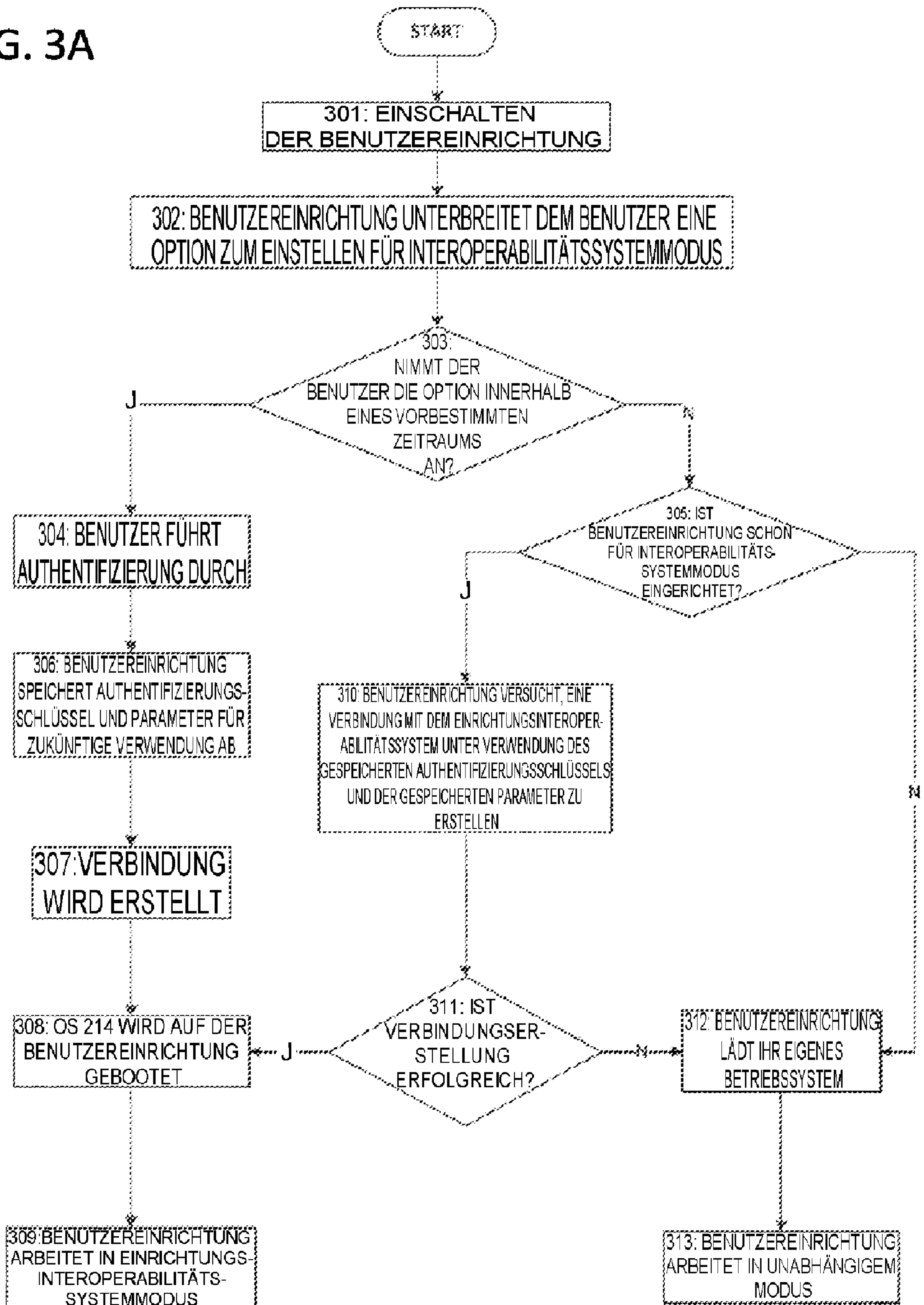


FIG. 3B

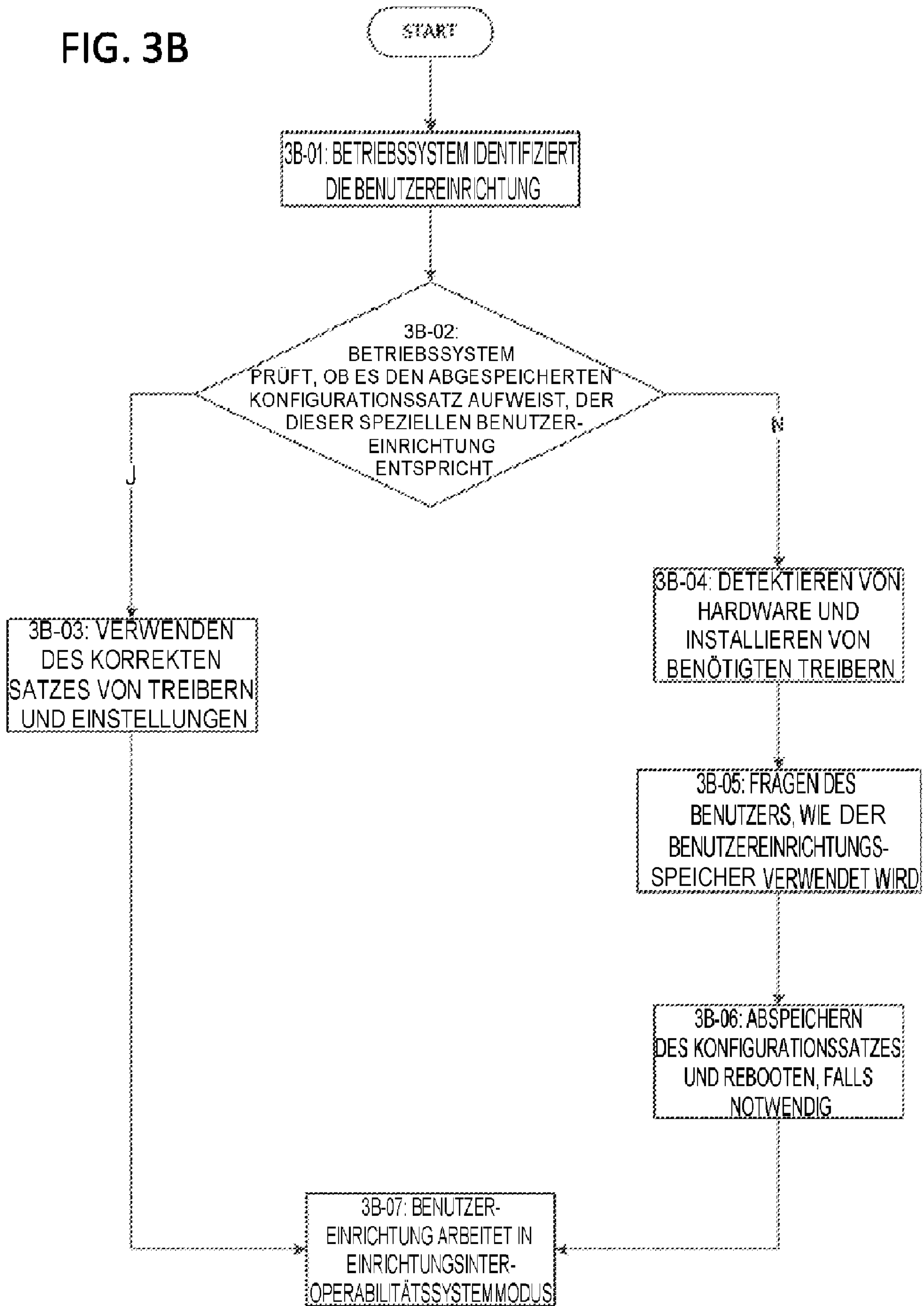


FIG. 4A

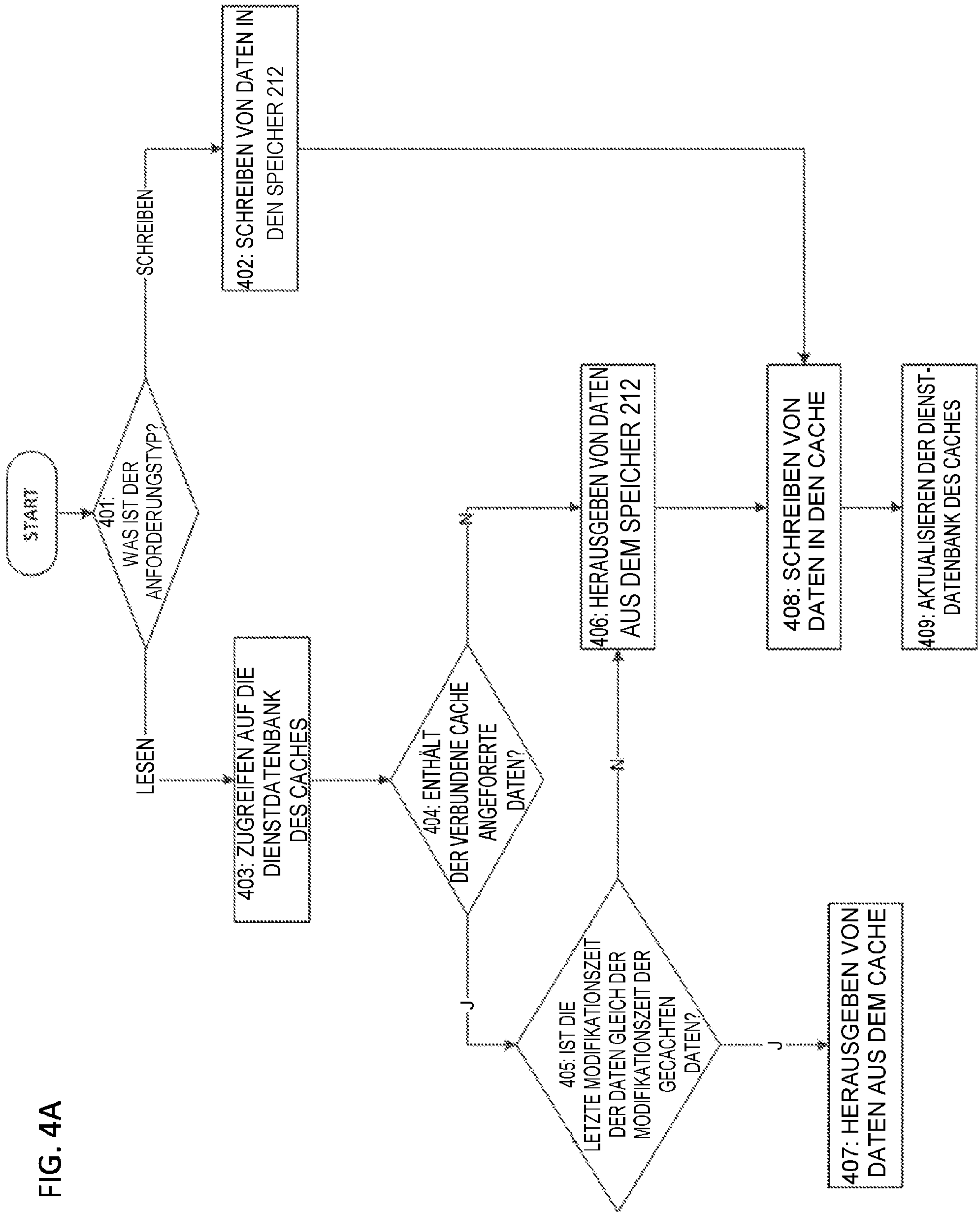


FIG. 4B

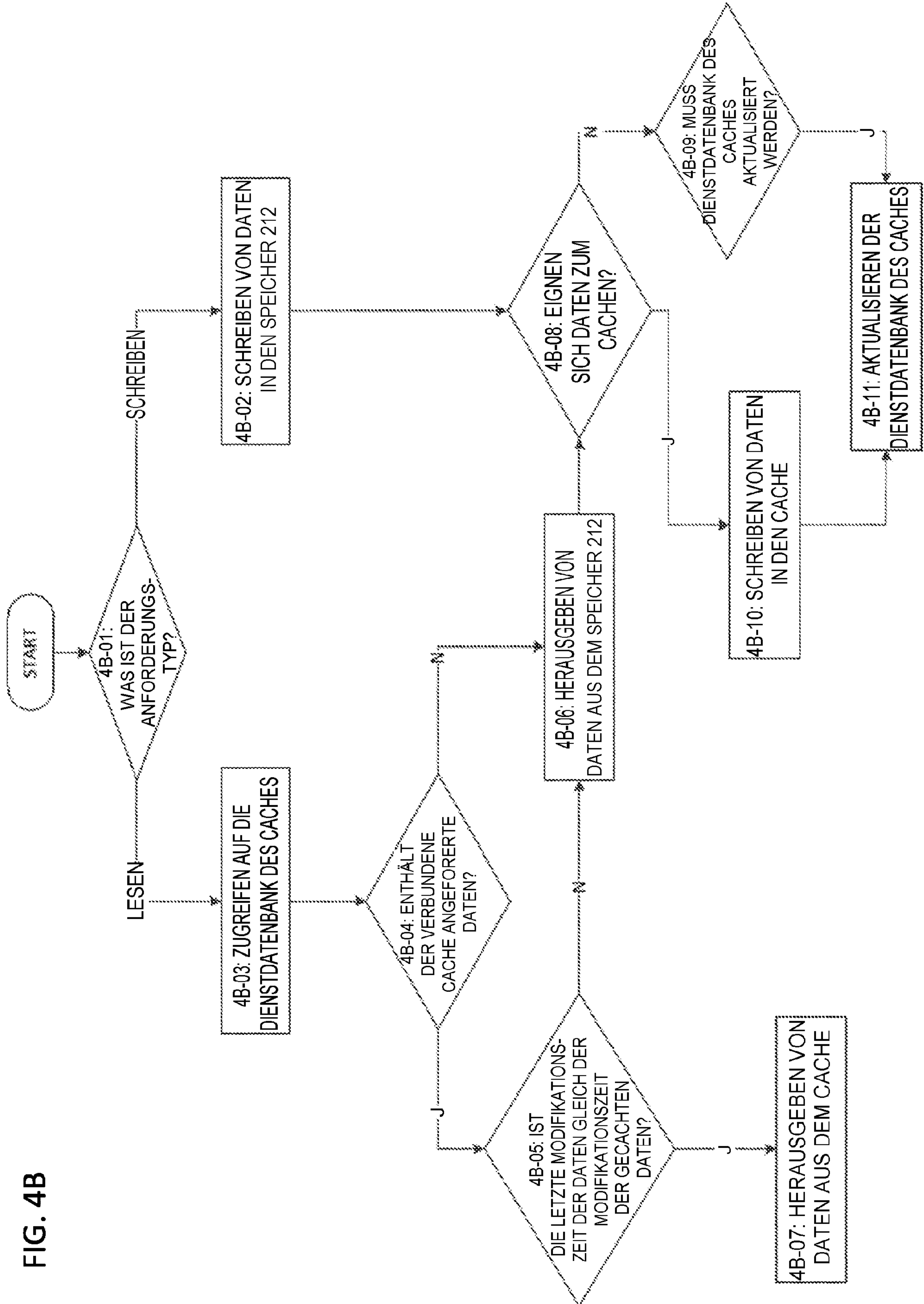


FIG. 4C

