



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2023 201 032.1**

(22) Anmeldetag: **08.02.2023**

(43) Offenlegungstag: **08.08.2024**

(51) Int Cl.: **H04W 52/02 (2009.01)**

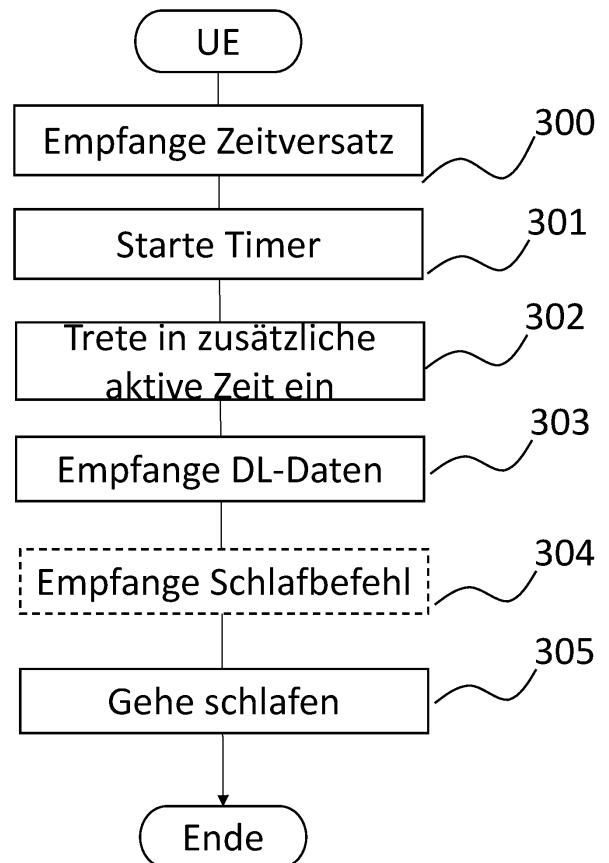
(71) Anmelder: Continental Automotive Technologies GmbH, 30175 Hannover, DE	DE; Andrae, Andreas, Dr., 60488 Frankfurt, DE; Kim, Hojin, 60488 Frankfurt, DE; Kalyankar, Shravan Kumar, 60488 Frankfurt, DE
(72) Erfinder: Shah, Rikin, 60488 Frankfurt, DE; Gonzalez Gonzalez, David, Dr., 60488 Frankfurt, DE; Stephen, Reuben George, Dr., 60488 Frankfurt,	(56) Ermittelter Stand der Technik: US 2022 / 0 191 793 A1 WO 2021/ 160 495 A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren, Einrichtung und System zur Aktualisierung der Konfiguration des diskontinuierlichen Empfangs in einer Drahtlosvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Offenbarung betrifft ein Verfahren der Drahtloskommunikation zur Aktualisierung der Konfiguration des diskontinuierlichen Empfangs in der Drahtlosvorrichtung, wobei die Drahtlosvorrichtung mit einem Drahtlosnetzknoden verbunden ist, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst: Empfangen (300) einer Konfigurationsnachricht von dem Netzknoden während eines ersten aktiven Zeitraumes eines Zyklus des diskontinuierlichen Empfangs, wobei die Nachricht zumindest einen Zeitversatzparameter umfasst, zeitliches Planen (301) eines zweiten aktiven Zeitraumes während eines nächsten inaktiven Zeitraumes auf der Grundlage des empfangenen Zeitversatzes und Empfangen (302) von Downlink-Daten von dem Netzknoden während des zweiten aktiven Zeitraumes. Die Offenbarung erwägt auch eine Einrichtung, ein Benutzergerät, einen Netzknoden und ein Drahtlosystem, dafür geeignet, das Verfahren zu implementieren.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft den diskontinuierlichen Empfang, Discontinuous Reception - (DRX), in Drahtlosnetzen und insbesondere Verfahren und Einrichtungen zur Aktualisierung und Konfigurierung der diskontinuierlichen Konfiguration in einem Benutzergerät.

HINTERGRUND

[0002] Um den Stromverbrauch in Telekommunikationssystemen von LTE (Long Term Evolution), 5G oder NR (New Radio) zu begrenzen, hat 3GPP (Third Partnership Project) den Modus DRX (Discontinuous Reception - Diskontinuierlicher Empfang) eingeführt.

[0003] Da Downlink-Daten jederzeit eintreffen können, muss ein Benutzergerät, User Equipment - (UE), den Physical Downlink Control Channel (PDCCH) fortwährend überwachen, um zu prüfen, ob Downlink-Daten zur Verfügung stehen. Das verbraucht viel Strom.

[0004] DRX ermöglicht dem UE eine Reduzierung des Stromverbrauches durch diskontinuierlichen PDCCH-Empfang: Das UE tritt periodisch für einen bestimmten Zeitraum (AUS-Dauer) in einen Schlafzustand ein, während dessen der PDCCH nicht überwacht wird, bevor es für einen anderen Zeitraum (EIN-Dauer) aufwacht, um den PDCCH auf mögliche Downlink-Daten hin zu überwachen. DRX erlaubt somit eine Reduzierung des Stromverbrauches.

[0005] Das UE und das Netz müssen synchronisiert werden, um zu vermeiden, dass das Netz versucht, Daten zu senden, während sich das UE in dem Schlafzustand befindet. Zu diesem Zweck konfiguriert das Netz das UE mit einer Menge von DRX-Parametern, einschließlich „onDurationTimer“ (EIN-Dauer-Timer) und „inactivityTimer“ (Inaktivitäts-Timer), wie in der 3GPP-Spezifikation TS 38.321 definiert. Wenn eine DRX-Periode beginnt, bleibt das UE aktiv für einen als „EIN-Periode“ bezeichneten Zeitraum, der mittels des „onDurationTimer“-Parameters konfiguriert wird. Falls während dieser Zeit kein PDCCH empfangen wird, würde das UE bis zur nächsten aktiven Periode in den DRX-Schlafzustand eintreten. Immer, wenn irgendeine Aktivität auf dem PDCCH während der Aktivitätsperiode stattfindet, bleibt das UE aktiv und überwacht den PDCCH weiter für eine Dauer, die mittels des „inactivityTimer“-Parameters konfiguriert wird.

[0006] Wenn eine aktuelle aktive Zeit endet, muss ein Benutzergerät auf die nächste aktive Periode warten, um weitere Download-Daten zu empfangen.

Das erhöht die Latenz für den aktiven Datenverkehr und kann das Benutzererlebnis und die Ausführung des Dienstes verschlechtern, insbesondere für verzögerungsempfindliche Dienste, wie XR (Augmented Reality - Erweiterte Realität).

[0007] Es besteht daher Bedarf an einem Verfahren, das bei Verwendung von DRX die Downlink-Daten-Latenz reduzieren würde.

KURZDARSTELLUNG

[0008] Gemäß einem Gesichtspunkt der Offenbarung wird ein Verfahren der Drahtloskommunikation durch eine Drahtlosvorrichtung zur Aktualisierung der Konfiguration des diskontinuierlichen Empfangs in der Drahtlosvorrichtung bereitgestellt, wobei die Drahtlosvorrichtung mit einem Drahtlosnetznoten verbunden ist, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:

- Empfangen einer Konfigurationsnachricht von dem Netznoten während eines ersten aktiven Zeitraumes eines Zyklus des diskontinuierlichen Empfangs, wobei die Nachricht zumindest einen Zeitversatzparameter umfasst,
- auf der Grundlage des empfangenen Zeitversatzes, zeitliches Planen eines zweiten aktiven Zeitraumes während eines nächsten inaktiven Zeitraumes,
- Empfangen von Downlink-Daten von dem Netznoten während des zweiten aktiven Zeitraumes.

[0009] Somit ist es einer Drahtlosvorrichtung (z. B. Benutzergerät, mobile Station und dergleichen) möglich, eine zusätzliche aktive Periode während einer zuvor zeitlich geplanten inaktiven Periode zeitlich zu planen, wenn Downlink-Daten während der inaktiven Periode erwartet werden. Die Drahtlosvorrichtung kann eine Nachricht empfangen, in der ein Zeitversatz durch einen Netznoten (z. B. eine Basisstation, eNodeB, gNodeB und dergleichen) bereitgestellt wird, wobei der Zeitversatz eine Verzögerung definiert, nach der ein zusätzlicher aktiver Zeitraum zeitlich geplant werden sollte, um Downlink-Daten zu empfangen. Auf diese Weise reduziert das vorgeschlagene Verfahren die Latenz durch Erlauben des Empfangs von Downlink-Daten ohne Warten auf die anfänglich konfigurierte aktive Periode.

[0010] Gemäß einer Ausführungsform stellt der empfangene Zeitversatzparameter eine Zeitverzögerung zwischen der Empfangszeit des Parameters und der Startzeit des zweiten aktiven Zeitraumes dar.

[0011] Der Zeitversatz betrifft eine Dauer einer Verzögerung zwischen dem Empfang der Nachricht, die den Zeitversatz umfasst, und dem Start des zusätzlichen aktiven Zeitraumes.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform stellt der empfangene Zeitversatzparameter eine Zeitverzögerung zwischen dem Ende des ersten aktiven Zeitraumes und der Startzeit des zweiten aktiven Zeitraumes dar.

[0013] Der Zeitversatz kann eine Dauer einer Verzögerung zwischen dem Ende des aktuellen aktiven Zeitraumes (d. h., die EIN-Dauer, während der der Zeitversatzparameter empfangen wurde) und dem Start des zusätzlichen aktiven Zeitraumes betreffen.

[0014] Gemäß einer Ausführungsform wird der zweite aktive Zeitraum mit einer gleichen Dauer wie der erste aktive Zeitraum konfiguriert.

[0015] Der zusätzliche aktive Zeitraum weist eine Standarddauer auf, die gleich der Dauer des aktiven Zeitraumes ist, während dessen der Versatzparameter empfangen wurde. Das vermeidet das Übertragen einer Dauer in der Konfigurationsnachricht, wodurch die Bandbreitennutzung reduziert wird.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform umfasst die empfangene Nachricht ferner einen Dauerparameter zur Konfigurierung einer Dauer des zweiten aktiven Zeitraumes.

[0017] Die Dauer des aktiven Zeitraumes wird in der Konfigurationsnachricht nebst dem Zeitversatzparameter bereitgestellt. Eine Basisstation kann somit die Downlink-Überwachungszeit gemäß den erwarteten zu übertragenden Downlink-Daten fein abstimmen. Eine solche Anordnung kann den Stromverbrauch in dem Benutzergerät reduzieren.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform umfasst der Schritt des Empfangens von Downlink-Daten das Verlängern des zweiten aktiven Zeitraumes um eine Dauer, die der verstrichenen Zeit zwischen der Startzeit des zweiten aktiven Zeitraumes und der Empfangszeit der Downlink-Daten entspricht.

[0019] Mit anderen Worten wird der zusätzliche aktive Zeitraum neu gestartet (oder verschoben), wenn erste übertragene Downlink-Daten durch das Benutzergerät während des zeitlich geplanten aktiven Zeitraumes empfangen werden.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren ferner einen Schritt des Empfangens eines Schlafbefehls während des zweiten aktiven Zeitraumes zum Eintreten in einen inaktiven Zeitraum, wenn keine von dem Netzknoten kommenden Downlink-Daten mehr erwartet werden.

[0021] Der zusätzliche aktive Zeitraum kann vor seiner anfänglichen zeitlich geplanten Dauer enden, wenn nicht erwartet wird, dass weitere Downlink-Daten übertragen werden. Das kann dadurch

erreicht werden, dass eine Nachricht von dem Netzknoten empfangen wird, die einen Befehl umfasst, der das Benutzergerät anweist, die aktuelle aktive Periode zu beenden und bis zum nächsten aktiven Zeitraum in einen DRX-Schlafzustand einzutreten. Das erlaubt die Einsparung von Strom, indem vermieden wird, dass ein Benutzergerät einen Downlink-Kanal überwacht, wenn während der aktuellen EIN-Dauer keine Downlink-Daten erwartet werden.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform wird die empfangene Konfigurationsnachricht über MAC CE und/oder einen Physical Downlink Control Channel übertragen.

[0023] Gemäß einem anderen Gesichtspunkt der Offenbarung wird eine Einrichtung zur Aktualisierung der Konfiguration des diskontinuierlichen Empfangs in einer Drahtlosvorrichtung, verbunden mit einem Drahtlosnetzknoten, vorgeschlagen, wobei die Einrichtung einen Prozessor umfasst, der an einen Speicher gekoppelt ist, der in ihm gespeicherte Computerprogrammanweisungen umfasst, wobei der Prozessor durch die Anweisungen dazu konfiguriert ist, die folgenden Handlungen durchzuführen:

- Empfangen einer Konfigurationsnachricht von dem Netzknoten während eines ersten aktiven Zeitraumes eines Zyklus des diskontinuierlichen Empfangs, wobei die Nachricht zumindest einen Zeitversatzparameter umfasst,
- auf der Grundlage des empfangenen Zeitversatzes, zeitliches Planen eines zweiten aktiven Zeitraumes während eines nächsten inaktiven Zeitraumes,
- Empfangen von Downlink-Daten von dem Netzknoten während des zweiten aktiven Zeitraumes.

[0024] Die Offenbarung erwägt ferner eine Benutzergerätvorrichtung, umfassend eine Einrichtung wie oben beschrieben.

[0025] Ein anderer Gesichtspunkt der Offenbarung betrifft ein Verfahren der Drahtloskommunikation durch einen Netzknoten zur Konfigurierung des diskontinuierlichen Empfangs in einer Drahtlosvorrichtung, die mit dem Netzknoten verbunden ist, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:

- Bestimmen, dass Downlink-Daten für die Drahtlosvorrichtung während eines nächsten inaktiven Zeitraumes, konfiguriert in der Drahtlosvorrichtung, erwartet werden,
- Übertragen einer Konfigurationsnachricht an die Drahtlosvorrichtung während eines aktuellen aktiven Zeitraumes eines Zyklus des diskontinuierlichen Empfangs, konfiguriert in der Drahtlosvorrichtung, wobei die Nachricht zumindest einen Zeitversatzparameter umfasst,

- auf der Grundlage des empfangenen Zeitversatzes, zeitliches Planen eines zweiten aktiven Zeitraumes für die Drahtlosvorrichtung während des nächsten inaktiven Zeitraumes,

- Übertragen von Downlink-Daten an die Drahtlosvorrichtung während des zweiten aktiven Zeitraumes.

[0026] Ein zusätzlicher aktiver Zeitraum kann bei Bedarf durch einen Netzknoten (zum Beispiel eine Basisstation, eNodeB oder gNodeB und dergleichen) zeitlich geplant werden, wenn der Netzknoten bestimmt, dass Downlink-Daten für eine Drahtlosvorrichtung (wie ein Benutzergerät oder eine mobile Station) während ihres nächsten inaktiven Zeitraumes verfügbar werden können.

[0027] Die Offenbarung erwägt ferner einen Drahtlosnetzknoten zur Konfigurierung des diskontinuierlichen Empfangs in einer Drahtlosvorrichtung, verbunden mit dem Drahtlosnetzknoten, wobei die Einrichtung einen Prozessor umfasst, der an einen Speicher gekoppelt ist, der in ihm gespeicherte Computerprogrammanweisungen umfasst, wobei der Prozessor durch die Anweisungen dazu konfiguriert ist, die folgenden Handlungen durchzuführen:

- Bestimmen, dass Downlink-Daten für die Drahtlosvorrichtung während eines nächsten inaktiven Zeitraumes, konfiguriert in der Drahtlosvorrichtung, erwartet werden,

- Übertragen einer Konfigurationsnachricht an die Drahtlosvorrichtung während eines aktuellen aktiven Zeitraumes eines Zyklus des diskontinuierlichen Empfangs, konfiguriert in der Drahtlosvorrichtung, wobei die Nachricht zumindest einen Zeitversatzparameter umfasst,

- auf der Grundlage des empfangenen Zeitversatzes, zeitliches Planen eines zweiten aktiven Zeitraumes für die Drahtlosvorrichtung während des nächsten inaktiven Zeitraumes,

- Übertragen von Downlink-Daten an die Drahtlosvorrichtung während des zweiten aktiven Zeitraumes.

[0028] Ein Gesichtspunkt der Offenbarung betrifft ein Drahtloskommunikationssystem, umfassend einen Drahtlosnetzknoten und einen Drahtlosnetzknoten wie hierin oben beschrieben.

[0029] Gemäß einer Ausführungsform werden Schritte der hierin oben beschriebenen Verfahren durch Computerprogrammanweisungen bestimmt.

[0030] Folglich betrifft eine Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung ein Computerprogramm, das auf einem Informationsmedium gespeichert ist, wobei das Programm dafür geeignet ist, in einer Benutzergerätvorrichtung und/oder einem Drahtlos-

netzknoten oder allgemeiner in einem Computer implementiert zu werden, wobei das Programm Anweisungen umfasst, die dazu konfiguriert sind, Schritte des Verfahrens zur Aktualisierung des diskontinuierlichen Empfangs durch eine Drahtlosvorrichtung und/oder des Verfahrens zur Konfigurierung des diskontinuierlichen Empfangs in einer Drahtlosvorrichtung, was gerade beschrieben worden ist, zu implementieren.

[0031] Das Programm kann eine beliebige Programmiersprache verwenden und in Form eines Quellcodes, eines Objektcodes oder eines zwischen einem Quellcode und einem Objektcode liegenden Codes, wie beispielsweise in einer teilweise kompilierten Form, oder in einer beliebigen anderen erwünschten Form vorliegen.

[0032] Ein weiterer Gesichtspunkt erwägt ein computerlesbares Informationsmedium, das Computerprogrammanweisungen zur Implementierung von Schritten der hierin oben erwähnten Verfahren umfasst.

[0033] Das Informationsmedium kann eine beliebige Entität oder Vorrichtung sein, die zur Speicherung des Programmes fähig ist. Das Medium kann zum Beispiel ein Speichermittel, wie beispielsweise ein ROM, zum Beispiel eine CD-ROM oder ein ROM mit mikroelektronischer Schaltung, einen FLASH-Speicher oder ein beliebiges magnetisches Aufzeichnungsmittel, zum Beispiel eine Festplatte, umfassen.

[0034] Außerdem kann das Informationsmedium ein übertragbares Medium sein, wie beispielsweise ein elektrisches oder optisches Signal, das über ein elektrisches oder optisches Kabel, über Funk oder mit anderen Mitteln übertragen werden kann.

[0035] Alternativ kann das Informationsmedium eine integrierte Schaltung sein, in der das Programm enthalten ist, wobei die Schaltung dazu angepasst ist, die betreffenden Verfahren auszuführen oder bei deren Ausführung verwendet zu werden.

[0036] Die Vorteile der Einrichtung, des Benutzergerätes, des Netzknotens, des Drahtlossystems, des Computerprogrammes und des Informationsmediums sind mit denen identisch, die in Bezug auf die entsprechenden Verfahren nach einer der hierin oben erwähnten Ausführungsformen vorgestellt werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0037] Andere Vorteile und Kennzeichen der Erfindung werden deutlicher sichtbar werden beim Lesen der folgenden Beschreibung, dargeboten als einfaches veranschaulichendes und nicht beschrän-

kendes Beispiel, und der beigefügten Zeichnungen, unter denen:

- **Fig. 1** eine schematische Darstellung eines Drahtloskommunikationssystems ist, in dem Gesichtspunkte des hierin offenbarten Verfahrens praktiziert werden können, gemäß einer Ausführungsform,
- **Fig. 2** eine schematische Darstellung einer beispielhaften DRX-Zykluskonfiguration auf einem Benutzergerät ist,
- **Fig. 3** ein Ablaufdiagramm ist, veranschaulichend Hauptschritte eines durch ein Benutzergerät durchgeführten Verfahrens zur Aktualisierung einer Konfiguration des diskontinuierlichen Empfangs, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung,
- **Fig. 4** eine DRX-Konfiguration, umfassend einen zusätzlichen aktiven Zeitraum, zeigt, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung,
- **Fig. 5** eine DRX-Konfiguration, umfassend einen zusätzlichen aktiven Zeitraum, zeigt, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung,
- **Fig. 6** einen Empfang von Downlink-Daten während eines zusätzlichen aktiven Zeitraumes, konfiguriert während eines DRX-Zyklus, zeigt, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung,
- **Fig. 7** ein Ablaufdiagramm ist, veranschaulichend Hauptschritte eines durch eine Basisstation durchgeführten Verfahrens zur Konfigurierung des diskontinuierlichen Empfangs in einem Benutzergerät, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung,
- **Fig. 8** ein Blockdiagramm ist, das eine Architektur einer Einrichtung, dafür geeignet, ein Verfahren zur Aktualisierung des diskontinuierlichen Empfangs in einem Benutzergerät zu implementieren, zeigt, gemäß einer Ausführungsform,
- **Fig. 9** ein Blockdiagramm ist, das eine Architektur einer Einrichtung, dafür geeignet, ein Verfahren zur Konfigurierung des diskontinuierlichen Empfangs in einem Benutzergerät zu implementieren, zeigt, gemäß einer Ausführungsform.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0038] Die unten dargelegte ausführliche Beschreibung, unter Bezugnahme auf beigefügte Zeichnungen, soll eine Beschreibung verschiedener Konfigurationen sein und soll nicht die einzigen Konfigurationen darstellen, in denen die hierin beschriebenen Konzepte praktiziert werden können.

Die ausführliche Beschreibung weist spezifische Einzelheiten zum Zwecke der Bereitstellung eines gründlichen Verstehens der verschiedenen Konzepte auf. Jedoch wird für den Fachmann erkennbar sein, dass diese Konzepte ohne diese spezifischen Einzelheiten praktiziert werden können. Insbesondere sollte, obwohl Terminologie aus 3GPP 5G NR in dieser Offenbarung vorkommen mag, um Ausführungsformen hierin zu erläutern, dies nicht als den Schutzbereich der Erfindung beschränkend betrachtet werden.

[0039] Fig. 1 zeigt ein beispielhaftes Drahtloskommunikationssystem 100 von 5G New Radio (NR), umfassend ein Benutzergerät 101 und eine Basisstation 102, in dem Gesichtspunkte der vorliegenden Offenbarung praktiziert werden können. Das Drahtlosnetz 100 kann ein LTE-Netz oder ein anderes Drahtlosnetz, wie beispielsweise das 5G- oder NR-Netz, sein. Das Drahtlosnetz 100 kann einen oder mehrere Netzknoten, wie eine Basisstation 102, aufweisen. Der Netzknoten 102 kann, je nach implementierter Drahtlosnorm, als Basisstation (BS), nodeB (NB), eNodeB (oder eNB), gNodeB (oder gNB), Zugangspunkt oder dergleichen bezeichnet werden. Die Basisstation 102 stellt einen Versorgungsbereich für die Funkverbindung für ein bestimmtes geografisches Gebiet, „Zelle“ genannt, bereit. Das Benutzergerät 101 kann mit der Basisstation 102 durch Funksignale kommunizieren, um auf ein Kernkommunikationsnetz zuzugreifen. Die Basisstation 102 kann mit dem Benutzergerät 101 unter Verwendung von Funkkanälen im Downlink (DL) und Uplink (UL) kommunizieren.

[0040] Das Benutzergerät 101 kann als mobile Station, Drahtlosendgerät oder dergleichen bezeichnet werden. In einigen Beispielen kann das Benutzergerät 101 ein Mobiltelefon, ein Drahtlosmodem, eine Drahtloskommunikationsvorrichtung, eine Handheld-Vorrichtung, ein Laptop-Computer oder dergleichen sein. Das Benutzergerät 101 kann auch sein: eine IoT-Vorrichtung (Internet of Things - IoT), wie eine Drahtloskamera, ein intelligenter Sensor oder intelligenter Zähler, ein Fahrzeug, eine Vorrichtung für das Global Positioning System oder eine beliebige andere Vorrichtung, die dazu konfiguriert ist, über ein Drahtlosnetz zu kommunizieren.

[0041] In der folgenden Offenbarung wird Bezug auf das Benutzergerät 101 und die Basisstation 102 genommen, die oben unter Bezugnahme auf **Fig. 1** beschrieben sind.

[0042] Fig. 2 ist eine schematische Darstellung einer DRX-Zykluskonfiguration auf einem Benutzergerät. Diskontinuierlicher Empfang (DRX) ist ein Arbeitsmodus in einem Benutzergerät, der auf eine Reduzierung des Stromverbrauches abzielt. Bei Verwendung von DRX tritt ein Benutzergerät

periodisch in einen aktiven Zustand ein (auch als aktiver Zeitraum, Downlink-Überwachungsperiode oder EIN-Dauer bezeichnet), um Downlink-Daten und Signalisierung zu empfangen, und tritt dann in einen Schlafzustand ein (auch als inaktiver Zustand, inaktiver Zeitraum oder AUS-Dauer bezeichnet), um die Überwachung auf Downlink-Daten hin zu stoppen.

[0043] Fig. 2 zeigt einen in einem Benutzergerät konfigurierten beispielhaften DRX-Zyklus, wobei der Zyklus einen aktiven Zeitraum und einen inaktiven Zeitraum umfasst. Der DRX-Zyklus wird periodisch wiederholt, was zu mehreren EIN-Dauer-Zeiträumen führt, die in Fig. 2 mit A1, A2 und A3, getrennt durch inaktive Zeiträume, bezeichnet sind.

[0044] DRX wird durch die Basisstation unter Verwendung von RRC-Signalisierung (Funkressourcensteuerung, Radio Resource Control - RRC), z. B. RRC-Verbindungsrekonfiguration oder RRC-Verbindungsaufbau, konfiguriert. Unter anderem können DRX-Parameter Folgendes aufweisen:

- drx-onDurationTimer (drx-EIN-Dauer-Timer): die Zeit, während der das Benutzergerät nach dem Aufwachen aktiv bleiben sollte (in Fig. 2 als „Active Time - Aktive Zeit“ angegeben). Während dieser Periode sollte das Benutzergerät einen physikalischen Downlink-Kanal (z. B. PDCCH) überwachen.
- drx-inactivityTimer (drx-Inaktivitäts-Timer): Dieser Parameter entspricht der Verzögerung, während der das Benutzergerät im aktiven Zustand bleiben sollte, nachdem es zeitlich geplant worden ist.
- drx-SlotOffset (drx-Zeitschlitz-Versatz) definiert den Beginn der EIN-Dauer in Bezug auf den Beginn der Subframe-Begrenzung.

[0045] Sobald sie durch das Netz konfiguriert sind, können DRX-Zyklen wiederholt werden, bis eine neue DRX-Konfiguration empfangen wird. Folglich kann das Benutzergerät selbst dann aufwachen, wenn es keine Daten zu empfangen gibt.

[0046] Fig. 3 ist ein Ablaufdiagramm, das Hauptschritte eines durch ein Benutzergerät durchgeführten Verfahrens zur Aktualisierung einer Konfiguration des diskontinuierlichen Empfangs gemäß einer Ausführungsform zeigt.

[0047] Während eines ersten Schrittes 300 empfängt das Benutzergerät 101 eine Nachricht von der Basisstation 102 während einer aktiven Downlink-Überwachungsperiode eines anfänglich konfigurierten DRX. Die empfangene Nachricht umfasst zumindest einen Zeitversatzparameter. Auf der Grundlage des empfangenen Zeitversatzes kann das Benutzergerät 101 eine Verzögerung bestimmen, bevor es in

eine zusätzliche Downlink-Überwachungsperiode eintritt. Gemäß einer Ausführungsform wird der Zeitversatzwert durch die Basisstation 102 konfiguriert, so dass die zusätzliche Downlink-Überwachungsperiode während der inaktiven Periode stattfindet, die unmittelbar auf die aktive Überwachungsperiode folgt, während der der Versatzparameter empfangen wird.

[0048] Gemäß einer Ausführungsform kann der empfangene Zeitversatzparameter ein Indexwert sein, der eine Zeitspanne darstellt. In einem solchen Fall kann das Benutzergerät 101 eine Abgleichtafel verwenden, die Verknüpfungen zwischen Versatzparameterwerten und entsprechenden Zeitspannen umfasst, um eine Zeitspanne in Millisekunden zu ermitteln, die dem empfangenen Versatzwert entspricht.

[0049] Gemäß einer Ausführungsform kann der empfangene Zeitversatzparameter einen Versatzwert, angegeben in Millisekunden in der Nachricht, betreffen.

[0050] In einigen Ausführungsformen kann die empfangene Nachricht über L1/L2-Signalisierung (d. h., MAC CE und/oder PDCCH) übertragen werden.

[0051] Das Verfahren umfasst ferner einen Schritt 301, in dem das Benutzergerät 101 einen zusätzlichen aktiven Downlink-Überwachungszeitraum auf der Grundlage des empfangenen Zeitversatzes zeitlich plant. Die zusätzliche EIN-Periode wird zeitlich so geplant, dass sie nach dem Ablauf eines Timers beginnt, der mit einer Dauer konfiguriert wird, die gemäß dem in Schritt 300 empfangenen Zeitversatz eingestellt wird.

[0052] Gemäß einer Ausführungsform konfiguriert und startet das Benutzergerät 101 den Timer nach Empfang des Zeitversatzparameters in Schritt 300. Somit beginnt die zusätzliche aktive Dauer, wenn die ab dem Empfang des Zeitversatzwertes verstrichene Zeit gleich dem empfangenen Zeitversatzwert ist.

[0053] In einigen Ausführungsformen konfiguriert und startet das Benutzergerät 101 den Timer nach Ablauf des aktiven Zeitraumes, während dessen der Zeitversatzwert empfangen wird. Somit betrifft der Versatzwert eine Zeitverzögerung zwischen dem Ende der aktuellen Überwachungsperiode und dem Starten der zusätzlichen Überwachungsperiode.

[0054] Wenn der Timer zündet, tritt das Benutzergerät 101 somit in Schritt 302 in den zusätzlichen aktiven Zustand ein und startet die Downlink-Daten-Überwachungsperiode. Gemäß einer Ausführungsform kann das Benutzergerät 101 einen zweiten Timer starten, wenn es in den aktiven Zustand ein-

tritt, um die Dauer der aktiven Periode zu steuern, so dass, wenn der zweite Timer abläuft, die zusätzliche Überwachungsperiode endet.

[0055] Gemäß einer Ausführungsform kann der zweite Timer mit einer Dauer konfiguriert werden, die der Dauer der jüngsten Überwachungsperiode entspricht.

[0056] Gemäß einigen Ausführungsformen umfasst die in Schritt 300 empfangene Konfigurationsnachricht ferner einen Dauerparameter zur Konfigurierung einer Dauer des zweiten aktiven Zeitraumes. Der zweite Timer wird somit mit dem empfangenen Dauerparameter konfiguriert.

[0057] Das Verfahren umfasst ferner einen Schritt 303, in dem das Benutzergerät 101 Downlink-Daten während der zusätzlichen Downlink-Überwachungsperiode, gestartet in Schritt 301, empfängt.

[0058] In einigen Ausführungsformen kann der zweite Timer nach Empfang des ersten Downlink-Datenbytes neu gestartet werden. Die zusätzliche Downlink-Überwachungsperiode wird somit um eine Dauer verlängert, die der verstrichenen Zeit zwischen der Startzeit des zusätzlichen aktiven Zeitraumes und der Empfangszeit der Downlink-Daten entspricht.

[0059] Gemäß einer Ausführungsform kann das Verfahren einen Schritt 304 umfassen, wobei das Benutzergerät 101 eine Nachricht von der Basisstation 102 während der zusätzlichen Überwachungsperiode empfängt, wobei die Nachricht einen Schlafbefehl umfasst, der anzeigt, dass erwartet wird, dass während der aktuellen zusätzlichen aktiven Periode keine weiteren Downlink-Daten durch die Basisstation 102 übertragen werden. In einigen Ausführungsformen wird der Schlafbefehl unter Verwendung von L1/L2-Signalisierung, d. h., MAC CE und/oder PDCCH, übertragen.

[0060] Das Verfahren umfasst ferner einen Schritt 305, wo die zusätzliche Überwachungsperiode endet und das Benutzergerät 101 bis zum nächsten DRX-Zyklus in den Schlafzustand zurückkehrt.

[0061] In einigen Ausführungsformen wird der Schritt 305 durch den Ablauf des zweiten Timers ausgelöst.

[0062] Gemäß einer Ausführungsform wird der Schritt 305 durch den Empfang eines Schlafbefehls in Schritt 304 ausgelöst.

[0063] Fig. 4 ist eine schematische Darstellung einer beispielhaften DRX-Zykluskonfiguration auf einem Benutzergerät gemäß einer Ausführungsform.

[0064] Fig. 4 zeigt einen ersten aktiven Zeitraum 400 eines ersten DRX-Zyklus n , während dessen ein Benutzergerät den Downlink-Kanal überwacht, und einen zweiten aktiven Zeitraum 401 eines nächsten DRX-Zyklus $n+1$. Fig. 4 zeigt auch eine Nachricht 402, die während des aktiven Zeitraumes 400 durch das Benutzergerät empfangen wird. Die beispielhafte Nachricht 402, die durch eine Basisstation über L1/L2-Signalisierung übertragen werden kann, umfasst einen Zeitversatzparameter, der einen Wert von X Millisekunden darstellt. Auf der Grundlage des empfangenen Versatzwertes plant das Benutzergerät einen Timer $T1$ zeitlich so, dass er X Millisekunden nach Empfang der Nachricht 402 abläuft. Nach dem Ablauf des Timers $T1$ tritt das Benutzergerät in eine zusätzliche aktive Überwachungsperiode 403 ein und plant einen zweiten Timer $T2$ zeitlich. Der Zweck des Timers $T2$ besteht in der Steuerung der Dauer der zusätzlichen aktiven Downlink-Überwachungsperiode 403, d. h., dass nach dem Ablauf des Timers $T2$ das Benutzergerät in den inaktiven Zustand zurückschaltet und die Überwachung des Downlink-Kanals stoppt. In einigen Beispielen kann die Dauer des Timers $T2$ gleich der Dauer des aktiven Zeitraumes 400 sein, während dessen die Nachricht 402 empfangen wird. In einigen Ausführungsformen kann die Dauer des Timers $T1$ gemäß einem in der Nachricht 402 beinhalteten Dauerparameter konfiguriert werden.

[0065] Fig. 5 ist eine schematische Darstellung einer beispielhaften DRX-Zykluskonfiguration auf einem Benutzergerät gemäß einer Ausführungsform.

[0066] Fig. 5 zeigt einen ersten aktiven Zeitraum 500 eines ersten DRX-Zyklus n , während dessen ein Benutzergerät den Downlink-Kanal überwacht, und einen zweiten aktiven Zeitraum 501 eines nächsten DRX-Zyklus $n+1$. Fig. 5 zeigt auch eine Nachricht 502, die während des aktiven Zeitraumes 500 durch das Benutzergerät empfangen wird. Die beispielhafte Nachricht 502, die durch eine Basisstation über L1/L2-Signalisierung übertragen werden kann, umfasst einen Zeitversatzparameter, der einen Wert von X Millisekunden darstellt. Auf der Grundlage des empfangenen Versatzwertes plant das Benutzergerät einen Timer $T1$ zeitlich so, dass er X Millisekunden nach dem Ende des aktiven Zeitraumes 500, während dessen die Nachricht 502 empfangen wird, abläuft. Nach dem Ablauf des Timers $T1$ tritt das Benutzergerät in eine zusätzliche aktive Überwachungsperiode 503 ein und plant einen zweiten Timer $T2$ zeitlich. Der Zweck des Timers $T2$ besteht in der Steuerung der Dauer der zusätzlichen aktiven Downlink-Überwachungsperiode 503, d. h., dass nach dem Ablauf des Timers $T2$ das Benutzergerät in den inaktiven Zustand zurückschaltet und die Überwachung des Downlink-Kanals stoppt. In einigen Beispielen kann die Dauer des Timers $T2$ gleich der Dauer des aktiven Zeitraumes 500 sein, während

dessen die Nachricht 502 empfangen wird. In einigen Ausführungsformen kann die Dauer des Timers T1 gemäß einem in der Nachricht 502 beinhalteten Dauerparameter konfiguriert werden.

[0067] Fig. 6 ist eine schematische Darstellung einer beispielhaften DRX-Zykluskonfiguration auf einem Benutzergerät gemäß einer Ausführungsform.

[0068] Fig. 6 zeigt einen ersten aktiven Zeitraum 600 eines ersten DRX-Zyklus n , während dessen ein Benutzergerät den Downlink-Kanal überwacht, und einen zweiten aktiven Zeitraum 601 eines nächsten DRX-Zyklus $n+1$.

[0069] Fig. 6 zeigt auch eine Nachricht 602, die während des aktiven Zeitraumes 600 durch das Benutzergerät empfangen wird. Die beispielhafte Nachricht 602, die durch eine Basisstation über L1/L2-Signalisierung übertragen werden kann, umfasst einen Zeitversatzparameter, der einen Wert von X Millisekunden darstellt, und einen Dauerparameter von Y Millisekunden. Auf der Grundlage des empfangenen Versatzwertes plant das Benutzergerät einen Timer T1 zeitlich so, dass er X Millisekunden nach dem Ende des aktiven Zeitraumes 600, während dessen die Nachricht 602 empfangen wird, abläuft. Nach dem Ablauf des Timers T1 tritt das Benutzergerät in eine zusätzliche aktive Überwachungsperiode 603 ein und plant unter Verwendung der in der Nachricht 602 bereitgestellten Dauer einen zweiten Timer T2 zeitlich. Der Zweck des Timers T2 besteht in der Steuerung der Dauer der zusätzlichen aktiven Downlink-Überwachungsperiode 603, d. h., dass nach dem Ablauf des Timers T2 das Benutzergerät in den inaktiven Zustand zurückschalten sollte. Die Basisstation kann die Dauer T2 gemäß dem Datenvolumen, dessen Übertragung an das Benutzergerät erwartet wird, fein abstimmen.

[0070] Fig. 6 zeigt ferner Downlink-Daten 604, empfangen während des zusätzlichen aktiven Überwachungszeitraumes 603. Nach Empfang der Downlink-Daten 604 kann der Timer T2 neu gestartet werden, so dass die Gesamtdauer der zusätzlichen aktiven Periode verlängert wird.

[0071] Fig. 7 ist ein Ablaufdiagramm, das Hauptschritte eines durch einen Netzknoten durchgeführten Verfahrens zur Konfigurierung des diskontinuierlichen Empfangs in einem Benutzergerät gemäß einer Ausführungsform zeigt.

[0072] Während eines ersten Schrittes 700 kann die Basisstation 102, auf die in Fig. 1 verwiesen wird, bestimmen, dass Downlink-Daten außerhalb der aktiven Zeit des Benutzergerätes 101 erwartet werden. Die Bestimmung kann dadurch erreicht werden, dass die DRX-Konfiguration des Benutzergerätes auf Verkehrschronik, Verkehrsflüsse und verknüpfte

Periodizität, Verkehrsdaten-Burstratenanalyse und dergleichen abgebildet wird.

[0073] Wenn Downlink-Daten für das Benutzergerät 101 während seines nächsten inaktiven Zeitraumes erwartet werden, kann die Basisstation 102 einen Schritt 701 durchführen, wobei sie Kennzeichen eines zusätzlichen aktiven Zeitraumes bestimmt, der eine kurzfristige Übertragung von Downlink-Daten erlauben würde. Insbesondere kann die Basisstation 102 zumindest einen Zeitversatzparameter zum Starten eines zusätzlichen aktiven Zeitraumes innerhalb einer inaktiven Periode, die auf eine momentan aktive Periode folgt, bestimmen. Der Zeitversatzparameter kann die Verzögerung, bevor die erwarteten Daten zur Übertragung an das Benutzergerät bereit sind, oder die Verzögerung zwischen dem Ende des aktuellen aktiven Zeitraumes und der Verfügbarkeit der erwarteten zu übertragenden Daten betreffen.

[0074] Die Basisstation 102 kann dann den bestimmten Zeitversatz unter Verwendung von L1/L2-Signalisierung, d. h., MAC CE und/oder PDCCH, an das Benutzergerät 101 übertragen.

[0075] Gemäß einer Ausführungsform kann die Basisstation 102 ferner einen Dauerparameter bestimmen, der die für die Übertragung der erwarteten Daten benötigte Zeit darstellt. Falls eine solche Dauer bestimmt wird, ist sie zusammen mit dem Zeitversatzparameter in der an das Benutzergerät 101 übertragenen Nachricht enthalten.

[0076] Das Verfahren umfasst ferner einen Schritt 702, in dem die Basisstation 102 einen zusätzlichen aktiven Zeitraum, verknüpft mit dem Benutzergerät 101, auf der Grundlage des in Schritt 701 bestimmten Zeitversatzes zeitlich plant. Die zusätzliche aktive Zeit wird zeitlich so geplant, dass sie nach dem Ablauf eines Timers beginnt, der mit einer Dauer konfiguriert wird, die gemäß dem Zeitversatz eingestellt wird.

[0077] Gemäß einer Ausführungsform konfiguriert und startet die Basisstation 102 den Timer, wenn sie in Schritt 701 den Zeitversatzparameter sendet. Somit beginnt die zusätzliche aktive Dauer, wenn die ab dem Empfang des Zeitversatzwertes verstrichene Zeit gleich dem empfangenen Zeitversatzwert ist. In einigen Ausführungsformen konfiguriert und startet die Basisstation 102 den Timer nach Ablauf des aktuellen aktiven Zeitraumes, d. h., nach dem aktiven Zeitraum, während dessen der Zeitversatzparameter an das Benutzergerät gesendet wird. Somit betrifft der Versatzwert eine Zeitverzögerung zwischen dem Ende der aktuellen Überwachungsperiode und dem Starten der zusätzlichen Überwachungsperiode.

[0078] Wenn der Timer zündet, weiß die Basisstation 102 dementsprechend, dass das Benutzergerät 101 in den konfigurierten zusätzlichen aktiven Zeitraum eingetreten ist. Gemäß einer Ausführungsform kann die Basisstation 102 einen zweiten Timer starten, wenn bestimmt ist, dass das Benutzergerät 101 in die zusätzliche aktive Periode eingetreten ist, wobei der zweite Timer die Überwachung der Dauer der zusätzlichen aktiven Periode ermöglicht: Wenn der zweite Timer abläuft, weiß die Basisstation 102, dass die in dem Benutzergerät 101 konfigurierte zusätzliche Überwachungsperiode endet.

[0079] Falls in Schritt 701 kein Dauerparameterwert an das Benutzergerät übertragen wird, kann der zweite Timer mit einer Dauer konfiguriert werden, die der Dauer des jüngsten aktiven Zeitraumes entspricht. Anderenfalls kann der zweite Timer mit dem bestimmten Dauerparameter konfiguriert werden.

[0080] Das Verfahren kann ferner einen Schritt 703 des Übertragens von Downlink-Daten an das Benutzergerät 101 während des zeitlich geplanten zusätzlichen aktiven Zeitraumes umfassen.

[0081] In einigen Ausführungsformen kann nach dem Senden der Downlink-Daten der zweite Timer zur Überwachung der zusätzlichen aktiven Zeitspanne neu gestartet werden. Der zusätzliche aktive Zeitraum wird somit um eine Dauer verlängert, die der verstrichenen Zeit zwischen der Startzeit des zusätzlichen aktiven Zeitraumes und der Empfangszeit der Downlink-Daten entspricht.

[0082] Gemäß einer Ausführungsform kann das Verfahren einen Schritt 704 umfassen, wobei die Basisstation 102 detektiert, dass bislang keine weiteren Downlink-Daten für das Benutzergerät 101 erwartet werden, und eine Nachricht an das Benutzergerät 101 überträgt, die einen Schlafbefehl umfasst, der anzeigt, dass erwartet wird, dass während der aktuellen zusätzlichen aktiven Periode keine weiteren Downlink-Daten übertragen werden. In einigen Ausführungsformen wird die Nachricht unter Verwendung von L1/L2-Signalisierung, d. h., MAC CE und/oder PDCCH, übertragen.

[0083] Fig. 8 zeigt eine schematische Architektur einer Einrichtung 800, dafür geeignet, ein Verfahren der Drahtloskommunikation zur Aktualisierung einer Konfiguration des diskontinuierlichen Empfangs durch eine Benutzergerätvorrichtung zu implementieren, gemäß einer Ausführungsform.

[0084] Die Einrichtung 800 umfasst einen Prozessor 801 und einen Speicher 802, zum Beispiel einen Speicher mit wahlfreiem Zugriff, Random Access Memory - (RAM). Der Prozessor 801 kann durch ein in dem Speicher 802 gespeichertes Computerprogramm 803 gesteuert werden, das Anweisungen

umfasst, die dazu konfiguriert sind, ein Verfahren der Drahtloskommunikation zur Aktualisierung der Konfiguration des diskontinuierlichen Empfangs gemäß einer Ausführungsform zu implementieren.

[0085] Genauer gesagt umfasst das Computerprogramm 803 Anweisungen, die dazu konfiguriert sind, folgende Schritte zu implementieren: Empfangen einer Konfigurationsnachricht von einem Netzknoten während eines ersten aktiven Zeitraumes eines Zyklus des diskontinuierlichen Empfangs, wobei die Nachricht zumindest einen Zeitversatzparameter umfasst, zeitliches Planen eines zweiten aktiven Zeitraumes während eines nächsten inaktiven Zeitraumes auf der Grundlage des empfangenen Zeitversatzes, und Empfangen von Downlink-Daten von dem Netzknoten während des zweiten aktiven Zeitraumes.

[0086] Bei der Initialisierung können die Computerprogrammanweisungen 803 in den Speicher 802 geladen werden, bevor sie durch den Prozessor 801 ausgeführt werden. Der Prozessor 801 implementiert die Schritte des Verfahrens gemäß den Anweisungen des Computerprogrammes 803.

[0087] Die Einrichtung 800 umfasst eine Drahtloskommunikationseinheit 804, die dazu konfiguriert ist, unter Verwendung von Funksignalen Daten auszutauschen. Die Kommunikationseinheit 804 kann ein 3G-, 4G-, 5G-, NR-, WLAN- oder WiMAX-Sendeempfänger sein, der dafür geeignet ist, mit einem oder mehreren Netzknoten eines Drahtlosnetzes Verbindungen herzustellen und Daten auszutauschen. Die Kommunikationseinheit 804 kann dazu konfiguriert sein, Downlink-Daten, übertragen durch einen Netzknoten, zu empfangen, insbesondere eine Konfigurationsnachricht von einem Netzknoten während eines ersten aktiven Zeitraumes eines Zyklus des diskontinuierlichen Empfangs, wobei die Nachricht zumindest einen Zeitversatzparameter umfasst.

[0088] Die Einrichtung 800 umfasst ferner ein DRX-Manager-Modul 805, das dazu konfiguriert ist, mindestens eine von einer Basisstation durch die Kommunikationseinheit 904 empfangene DRX-Konfiguration anzuwenden. Das DRX-Manager-Modul kann durch Computerprogrammanweisungen implementiert werden, die dazu konfiguriert sind, eine Empfangereinheit des Kommunikationsmodules 804 gemäß den DRX-Konfigurationsparametern periodisch zu aktivieren und zu deaktivieren.

[0089] Die Einrichtung 800 kann auch ein DRX-Konfigurationsaktualisierungsprogramm-Modul 806 aufweisen, das dazu konfiguriert ist, eine aktive DRX-Konfiguration des DRX-Managers 805 zu aktualisieren. Das DRX-Aktualisierungsprogramm-Modul kann durch Computerprogrammanweisungen implementiert werden, die dazu konfiguriert sind, zumin-

dest einen Zeitversatz, empfangen durch das Kommunikationsmodul 804 während eines aktiven Zeitraumes des DRX, zu erlangen und einen zusätzlichen aktiven Zeitraum auf der Grundlage des empfangenen Zeitversatzes in dem DRX-Manager-Modul 805 zeitlich zu planen.

[0090] In einigen Ausführungsformen kann das DRX-Konfigurationsaktualisierungsprogramm-Modul 806 ferner durch Computerprogrammanweisungen dazu konfiguriert sein, eine aktive Zeitspanne, empfangen durch das Kommunikationsmodul 804 während eines aktiven Zeitraumes des DRX, zu erlangen und einen zusätzlichen aktiven Zeitraum auf der Grundlage des erlangten Dauerzeitversatzes in dem DRX-Manager-Modul 805 zeitlich zu planen.

[0091] Gemäß einer Ausführungsform ist die Einrichtung 800 in einer Drahtlosvorrichtung, zum Beispiel einem Benutzergerät, wie ein Smartphone, eine Telekommunikationseinheit eines Fahrzeuges, ein Computer, eine IoT-Vorrichtung und dergleichen, enthalten.

[0092] Fig. 9 zeigt eine schematische Architektur einer Einrichtung 900, dafür geeignet, ein Verfahren der Drahtloskommunikation zur Konfigurierung des diskontinuierlichen Empfangs in einem Benutzergerät zu implementieren, gemäß einer Ausführungsform.

[0093] Die Einrichtung 900 umfasst einen Prozessor 901 und einen Speicher 902, zum Beispiel einen Speicher mit wahlfreiem Zugriff, Random Access Memory - (RAM). Der Prozessor 901 kann durch ein in dem Speicher 902 gespeichertes Computerprogramm 903 gesteuert werden, das Anweisungen umfasst, die dazu konfiguriert sind, ein Verfahren der Drahtloskommunikation zur Konfigurierung des diskontinuierlichen Empfangs in einer Drahtlosvorrichtung gemäß einer Ausführungsform zu implementieren.

[0094] Genauer gesagt umfasst das Computerprogramm 903 Anweisungen, die dazu konfiguriert sind, folgende Schritte zu implementieren: Bestimmen, dass Downlink-Daten für die Drahtlosvorrichtung während eines nächsten inaktiven Zeitraumes, konfiguriert in der Drahtlosvorrichtung, erwartet werden, Übertragen einer Konfigurationsnachricht an die Drahtlosvorrichtung während eines aktuellen aktiven Zeitraumes eines Zyklus des diskontinuierlichen Empfangs, konfiguriert in der Drahtlosvorrichtung, wobei die Nachricht zumindest einen Zeitversatzparameter umfasst, und zeitliches Planen eines zweiten aktiven Zeitraumes für die Drahtlosvorrichtung während des nächsten inaktiven Zeitraumes auf der Grundlage des empfangenen Zeitversatzes.

[0095] Die Einrichtung 900 umfasst ein Downlink-Daten-Vorhersagemodul 904, das dazu konfiguriert ist, zu bestimmen, dass Downlink-Daten für ein Benutzergerät während eines nächsten inaktiven Zeitraumes, konfiguriert in dem Benutzergerät, erwartet werden. Das Modul 904 kann durch Computerprogrammanweisungen implementiert werden, die dazu konfiguriert sind, Verkehrsflusskennzeichen, wie Verkehrsflussperiodizität, Datenburstrate und Dauer und dergleichen, zu bestimmen und zu bestimmen, dass Downlink-Daten für ein Benutzergerät während eines nächsten inaktiven Zeitraumes des DRX, konfiguriert in dem Benutzergerät, erwartet werden. Das Downlink-Daten-Vorhersagemodul kann ferner durch Computerprogrammanweisungen dazu konfiguriert sein, eine Zeitverzögerung zwischen dem Eintreffen der Daten und einer Dauer für das Übertragen der erwarteten Daten zu bestimmen.

[0096] Die Einrichtung 900 umfasst eine Drahtloskommunikationseinheit 905, die dazu konfiguriert ist, unter Verwendung von Funksignalen Daten auszutauschen. Die Kommunikationseinheit 905 kann ein 3G-, 4G-, 5G-, NR-, WLAN- oder WiMAX-Sendeempfänger sein, der dafür geeignet ist, mit einem oder mehreren Benutzergeräten eines Drahtlosnetzes Verbindungen herzustellen und Daten auszutauschen. Die Kommunikationseinheit 905 kann dazu konfiguriert sein, über L1/L2-Signalisierung eine Konfigurationsnachricht an ein Benutzergerät während eines ersten aktiven Zeitraumes des DRX des Benutzergerätes zu übertragen, wobei die Konfigurationsnachricht zumindest einen Zeitversatzparameter, bestimmt durch das Downlink-Daten-Vorhersagemodul 904, umfasst. Gemäß einer Ausführungsform ist die Kommunikationseinheit 905 ferner dazu konfiguriert, eine Konfigurationsnachricht zu übertragen, die ferner die Übertragungsdauer, bestimmt durch das Vorhersagemodul 904, umfasst.

[0097] Die Einrichtung 900 umfasst ferner ein DRX-Manager-Modul 906, das dazu konfiguriert ist, den DRX-Zustand eines Benutzergerätes zu überwachen und zu konfigurieren. Das DRX-Manager-Modul kann durch Computerprogrammanweisungen implementiert werden, die dazu konfiguriert sind, eine Menge von Timern zur Bestimmung des DRX-Zustandes eines Benutzergerätes auf der Grundlage mindestens einer aktiven DRX-Konfiguration, konfiguriert in dem Benutzergerät, zu verwalten. Das DRX-Manager-Modul 906 kann ferner durch Computerprogrammanweisungen dazu konfiguriert sein, die Startzeit und Dauer eines zusätzlichen aktiven Zustandes des DRX entsprechend der DRX-Konfigurationsaktualisierung, gesendet an ein Benutzergerät durch die Kommunikationseinheit 905, zu bestimmen und die Kommunikationseinheit 905 zu benachrichtigen, wenn das Benutzergerät in die zusätzliche aktive Zeit des DRX eintritt, so dass das Kommunika-

tionsmodul während der zusätzlichen aktiven Zeit des DRX Downlink-Daten an das Benutzergerät senden kann.

[0098] Gemäß einer Ausführungsform ist die Einrichtung 900 in einem Drahtlosnetzknoden, zum Beispiel einer Basisstation, eNodeB, gNodeB und dergleichen, enthalten.

[0099] Die vorliegende Offenbarung erwägt auch ein Drahtloskommunikationssystem zur Aktualisierung des diskontinuierlichen Empfangs, wobei das System ein Benutzergerät, umfassend die Einrichtung 800, und eine Basisstation, umfassend die Einrichtung 900, umfasst.

Patentansprüche

1. Verfahren der Drahtloskommunikation durch eine Drahtlosvorrichtung zur Aktualisierung der Konfiguration des diskontinuierlichen Empfangs in der Drahtlosvorrichtung, wobei die Drahtlosvorrichtung mit einem Drahtlosnetzknoden verbunden ist, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:

- Empfangen (300) einer Konfigurationsnachricht von dem Netzknoden während eines ersten aktiven Zeitraumes eines Zyklus des diskontinuierlichen Empfangs, wobei die Nachricht zumindest einen Zeitversatzparameter umfasst,
- auf der Grundlage des empfangenen Zeitversatzes, zeitliches Planen (301) eines zweiten aktiven Zeitraumes während eines nächsten inaktiven Zeitraumes,
- Empfangen (302) von Downlink-Daten von dem Netzknoden während des zweiten aktiven Zeitraumes.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Zeitversatzparameter eine Verzögerung zwischen dem Empfang des Parameters und dem Beginn des zweiten aktiven Zeitraumes darstellt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Zeitversatzparameter eine Verzögerung zwischen dem Ende des ersten aktiven Zeitraumes und dem Beginn des zweiten aktiven Zeitraumes darstellt.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der zweite aktive Zeitraum mit einer gleichen Dauer wie der erste aktive Zeitraum konfiguriert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die empfangene Nachricht ferner einen Dauerparameter zur Konfigurierung einer Dauer des zweiten aktiven Zeitraumes umfasst.

6. Verfahren nach den Ansprüchen 4 oder 5, wobei das Empfangen von Downlink-Daten das Verlängern des zweiten aktiven Zeitraumes um eine

Dauer, die der verstrichenen Zeit zwischen der Startzeit des zweiten aktiven Zeitraumes und der Empfangszeit der Downlink-Daten entspricht, umfasst.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Verfahren ferner einen Schritt des Empfangens eines Schlafbefehls während des zweiten aktiven Zeitraumes umfasst, wenn keine von dem Netzknoden kommenden Downlink-Daten mehr erwartet werden.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Konfigurationsnachricht über MAC CE und/oder einen Physical Downlink Control Channel übertragen wird.

9. Einrichtung zur Aktualisierung der Konfiguration des diskontinuierlichen Empfangs in einer Drahtlosvorrichtung, verbunden mit einem Drahtlosnetzknoden, wobei die Einrichtung einen Prozessor (801) umfasst, der an einen Speicher (802) gekoppelt ist, der in ihm gespeicherte Computerprogrammanweisungen (803) umfasst, wobei der Prozessor (801) durch die Anweisungen (803) dazu konfiguriert ist, die folgenden Handlungen durchzuführen:

- Empfangen einer Konfigurationsnachricht von dem Netzknoden während eines ersten aktiven Zeitraumes eines Zyklus des diskontinuierlichen Empfangs, wobei die Nachricht zumindest einen Zeitversatzparameter umfasst,
- auf der Grundlage des empfangenen Zeitversatzes, zeitliches Planen eines zweiten aktiven Zeitraumes während eines nächsten inaktiven Zeitraumes,
- Empfangen von Downlink-Daten von dem Netzknoden während des zweiten aktiven Zeitraumes.

10. Benutzergerätvorrichtung, umfassend eine Einrichtung nach Anspruch 9.

11. Verfahren der Drahtloskommunikation durch einen Netzknoden zur Konfigurierung des diskontinuierlichen Empfangs in einer Drahtlosvorrichtung, die mit dem Netzknoden verbunden ist, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:

- Bestimmen (700), dass Downlink-Daten für die Drahtlosvorrichtung während eines nächsten inaktiven Zeitraumes, konfiguriert in der Drahtlosvorrichtung, erwartet werden,
- Übertragen (701) einer Konfigurationsnachricht an die Drahtlosvorrichtung während eines aktuellen aktiven Zeitraumes eines Zyklus des diskontinuierlichen Empfangs, konfiguriert in der Drahtlosvorrichtung, wobei die Nachricht zumindest einen Zeitversatzparameter umfasst,
- auf der Grundlage des empfangenen Zeitversatzes, zeitliches Planen (702) eines zweiten aktiven Zeitraumes für die Drahtlosvorrichtung während des nächsten inaktiven Zeitraumes,
- Übertragen (703) von Downlink-Daten an die

Drahtlosvorrichtung während des zweiten aktiven Zeitraumes.

12. Drahtlosnetzknotten zur Konfigurierung des diskontinuierlichen Empfangs in einer Drahtlosvorrichtung, verbunden mit dem Drahtlosnetzknotten, wobei die Einrichtung einen Prozessor (901) umfasst, der an einen Speicher (902) gekoppelt ist, der in ihm gespeicherte Computerprogrammanweisungen (903) umfasst, wobei der Prozessor (901) durch die Anweisungen (903) dazu konfiguriert ist, die folgenden Handlungen durchzuführen:

- Bestimmen, dass Downlink-Daten für die Drahtlosvorrichtung während eines nächsten inaktiven Zeitraumes, konfiguriert in der Drahtlosvorrichtung, erwartet werden,
- Übertragen einer Konfigurationsnachricht an die Drahtlosvorrichtung während eines aktuellen aktiven Zeitraumes eines Zyklus des diskontinuierlichen Empfangs, konfiguriert in der Drahtlosvorrichtung, wobei die Nachricht zumindest einen Zeitversatzparameter umfasst,
- auf der Grundlage des empfangenen Zeitversatzes, zeitliches Planen eines zweiten aktiven Zeitraumes für die Drahtlosvorrichtung während des nächsten inaktiven Zeitraumes,
- Übertragen von Downlink-Daten an die Drahtlosvorrichtung während des zweiten aktiven Zeitraumes.

13. Drahtloskommunikationssystem, umfassend einen Drahtlosnetzknotten nach Anspruch 12 zur Konfigurierung eines Benutzergerätes nach Anspruch 11.

14. Computerprogrammprodukt, umfassend Anweisungen zur Implementierung eines Verfahrens zur Aktualisierung einer Konfiguration des diskontinuierlichen Empfangs nach einem der Ansprüche 1-8 und/oder Anweisungen zur Implementierung eines Verfahrens zur Konfigurierung des diskontinuierlichen Empfangs in einer Drahtlosvorrichtung nach Anspruch 10, wenn das Programm durch einen Prozessor ausgeführt wird.

15. Nichtflüchtiges computerlesbares Speichermedium, umfassend auf ihm gespeicherte Computerprogrammanweisungen zur Implementierung eines Verfahrens zur Aktualisierung einer Konfiguration des diskontinuierlichen Empfangs nach einem der Ansprüche 1-8 und/oder Anweisungen zur Implementierung eines Verfahrens zur Konfigurierung des diskontinuierlichen Empfangs in einer Drahtlosvorrichtung nach Anspruch 10.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

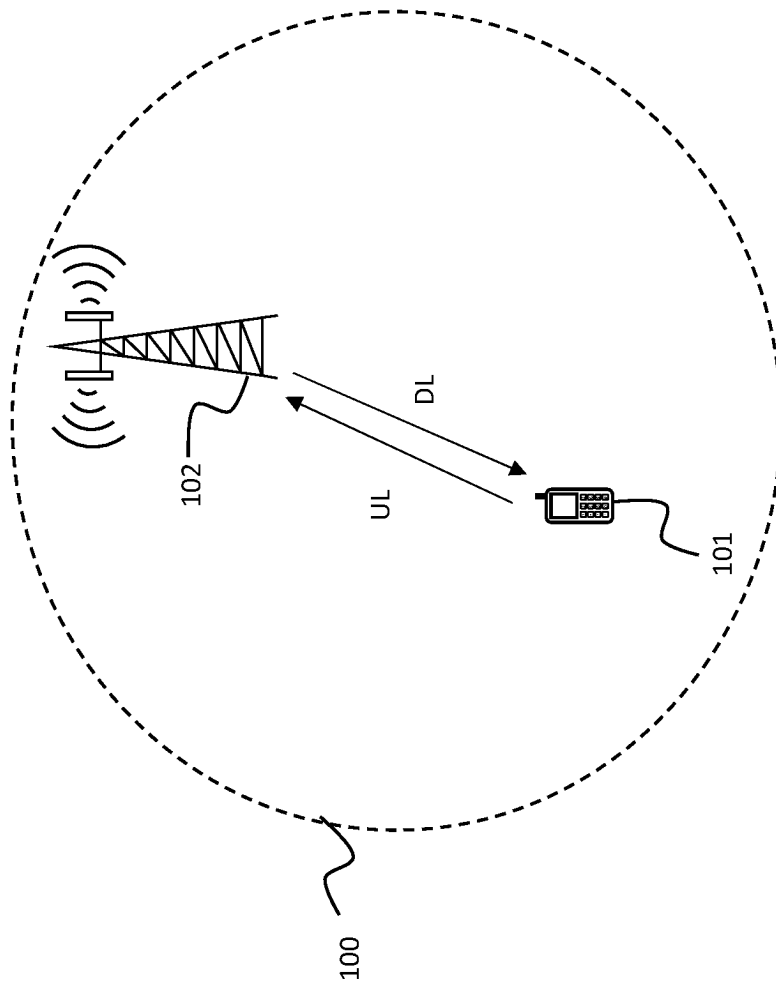


FIG. 1

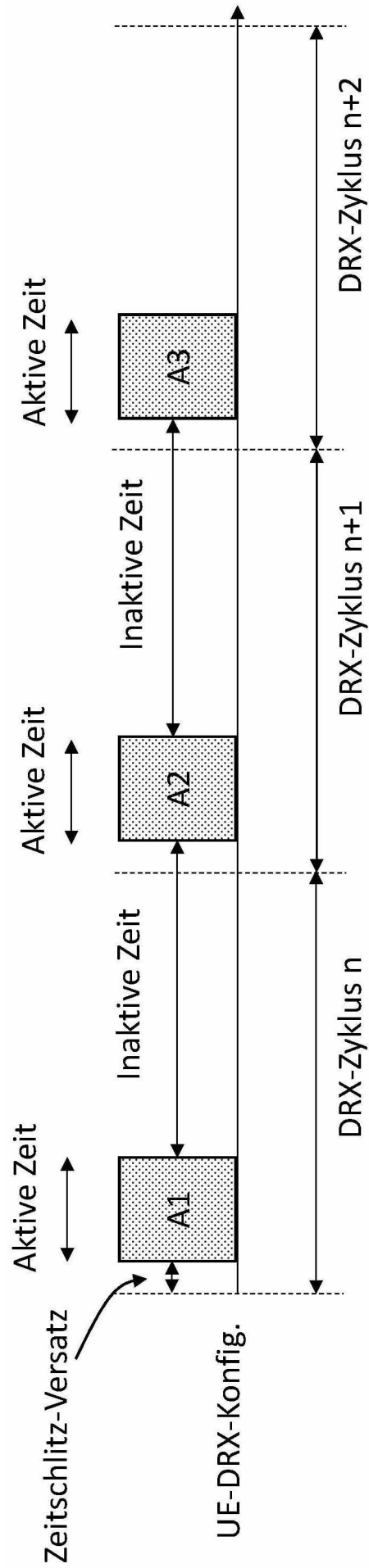


FIG. 2

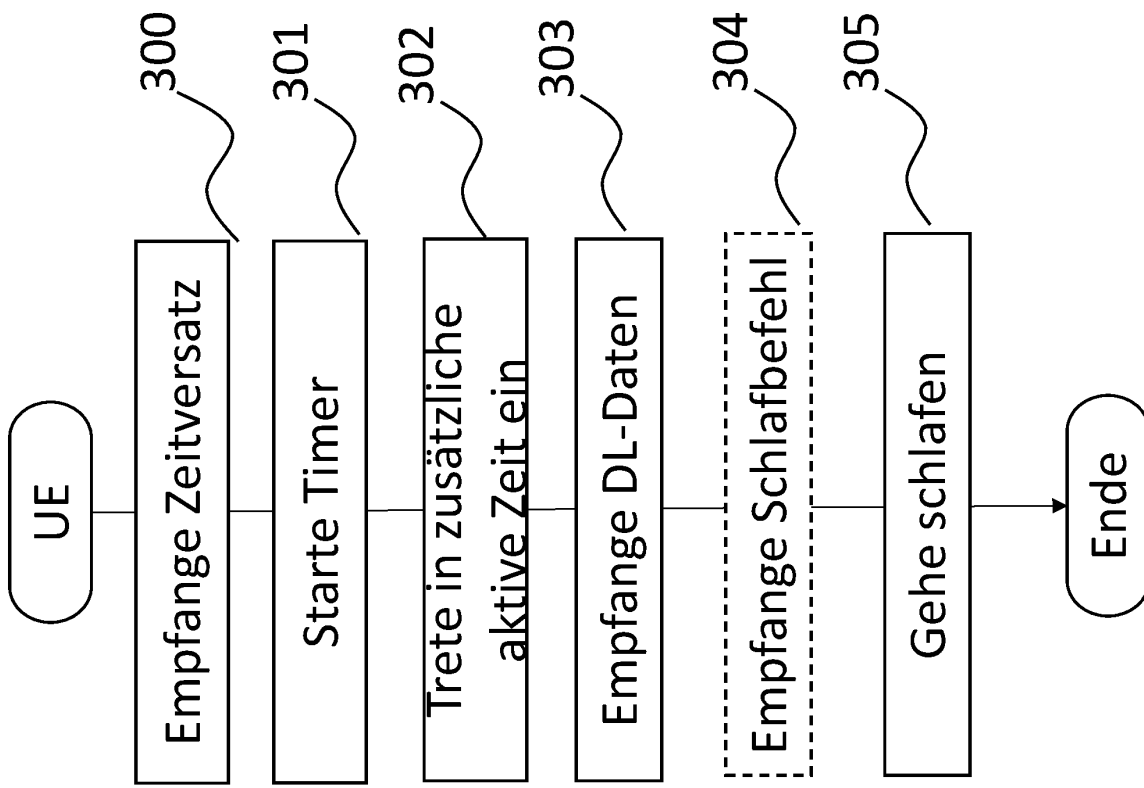


FIG. 3

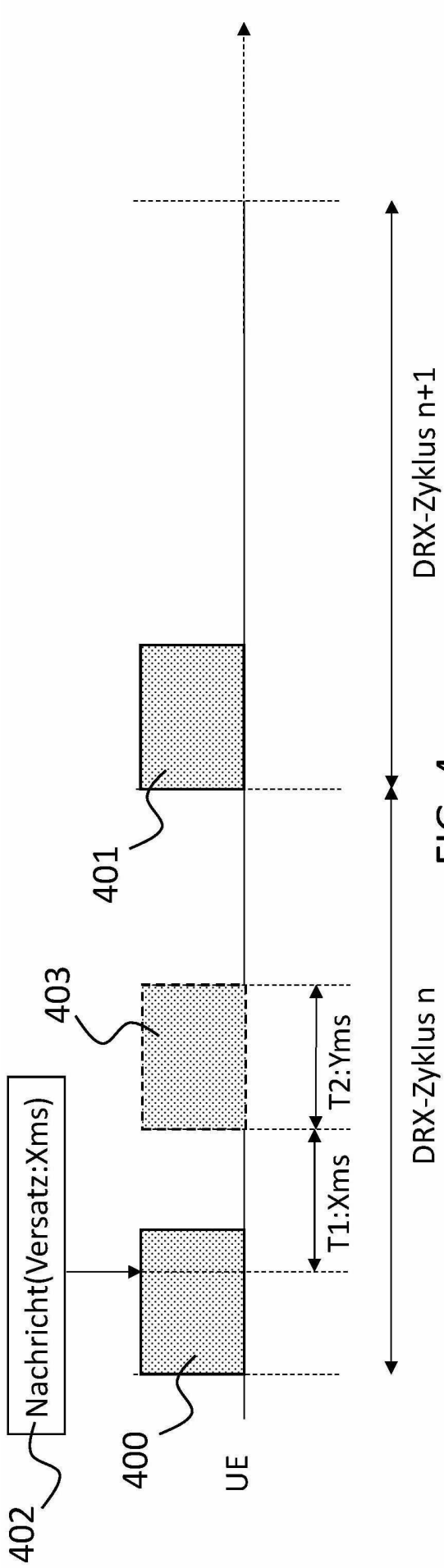


FIG. 4

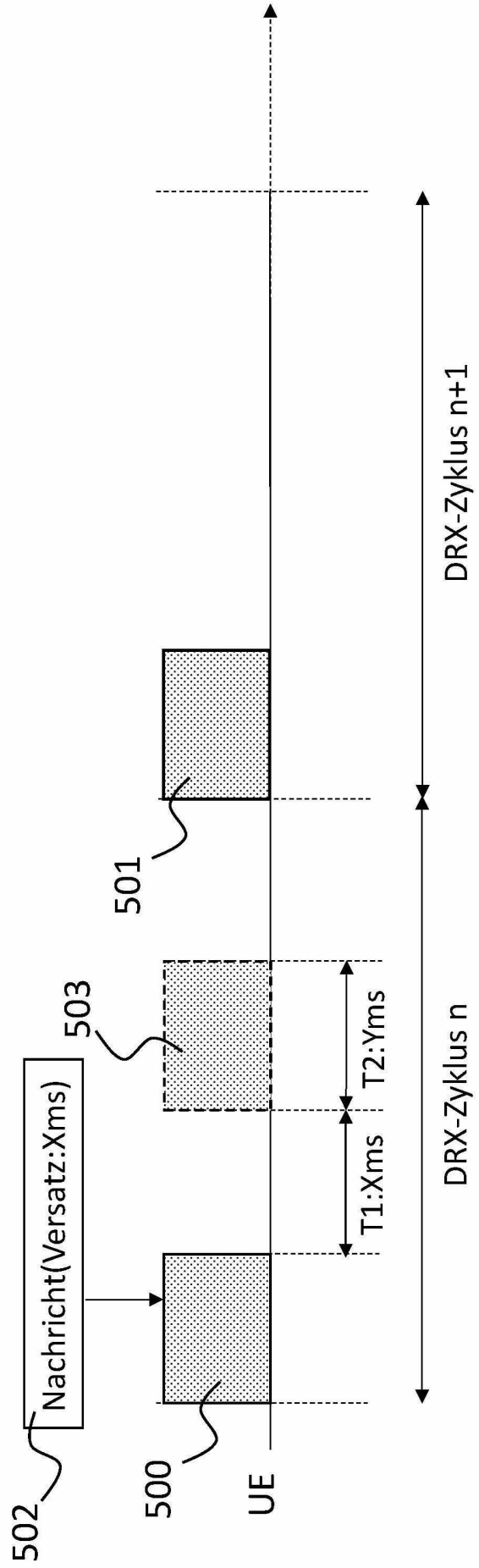


FIG. 5

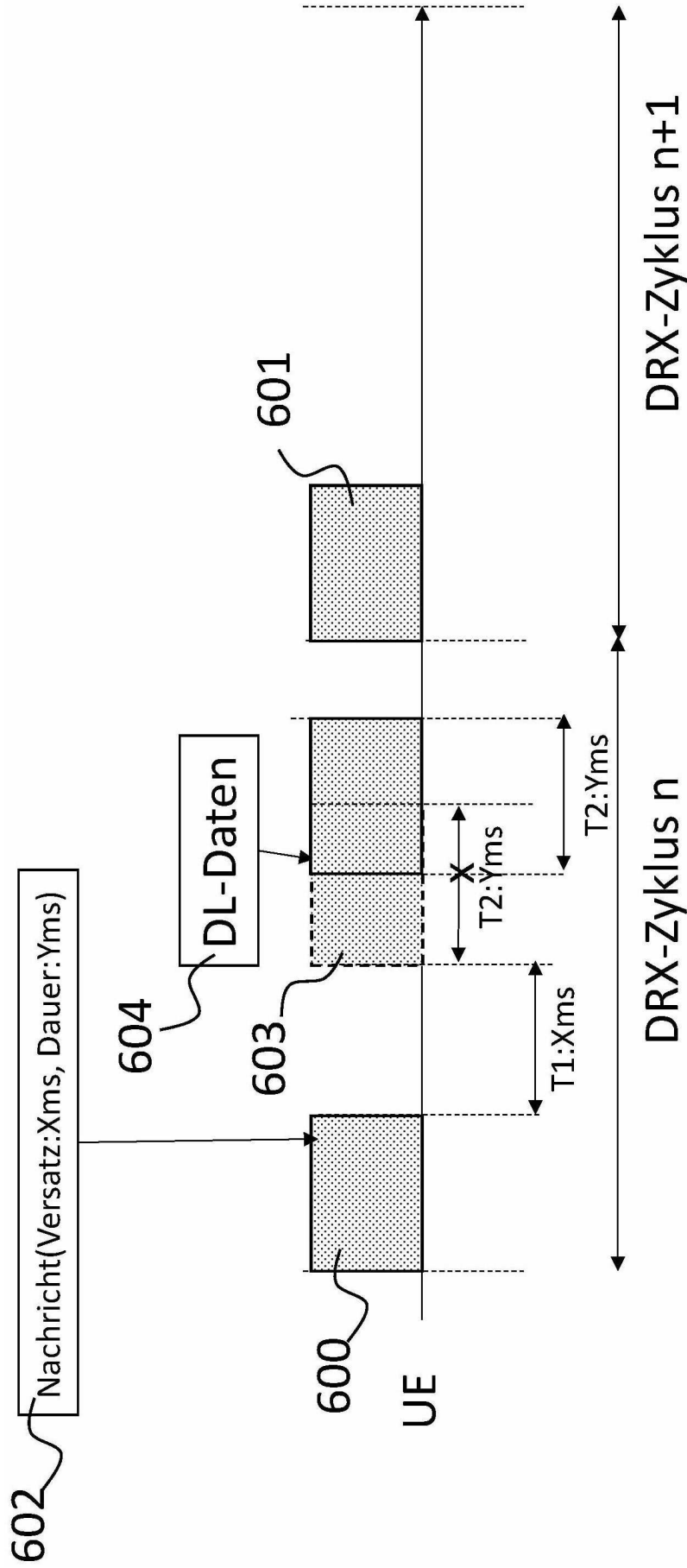


FIG. 6

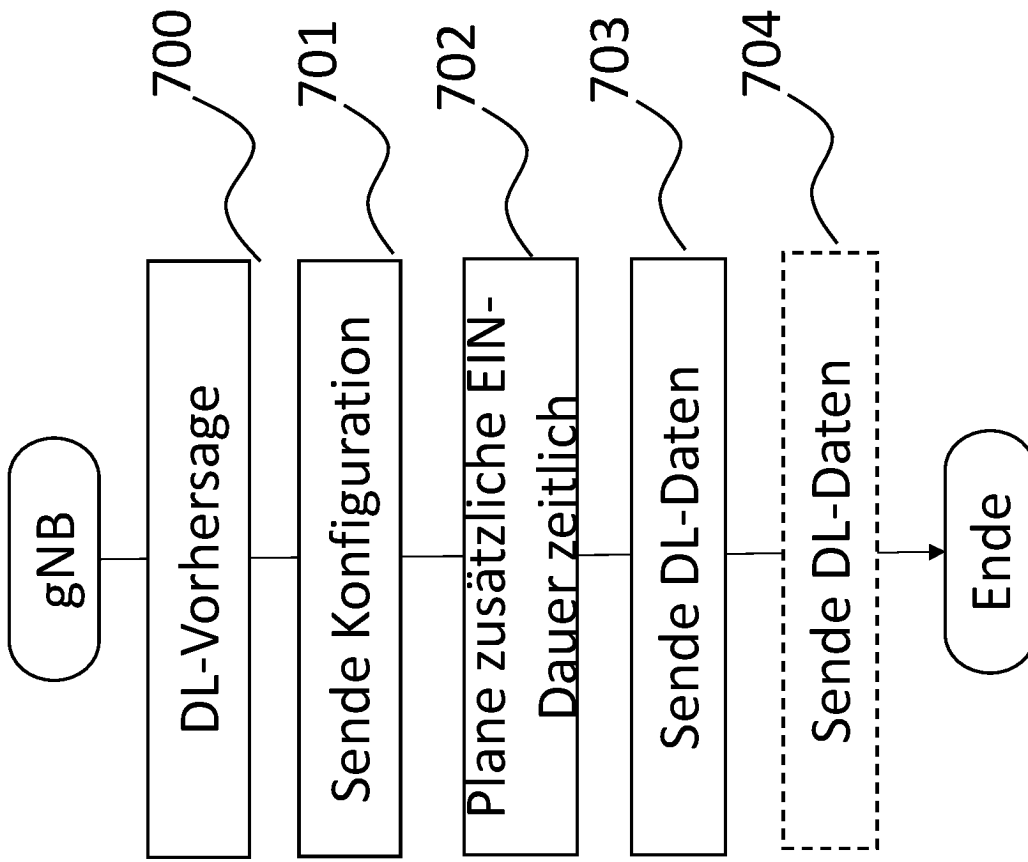


FIG. 7

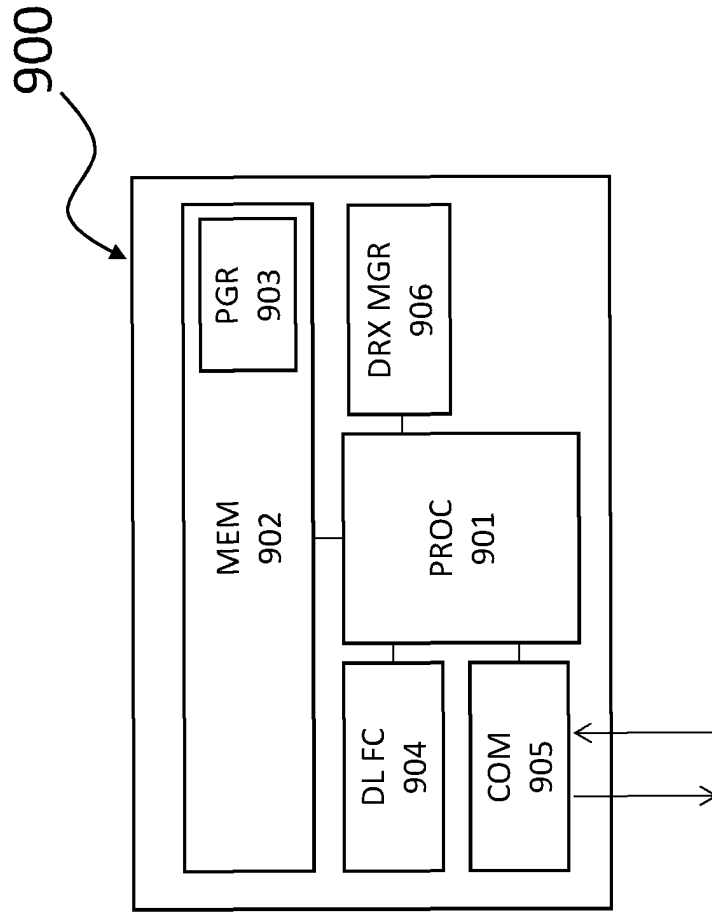


FIG.9

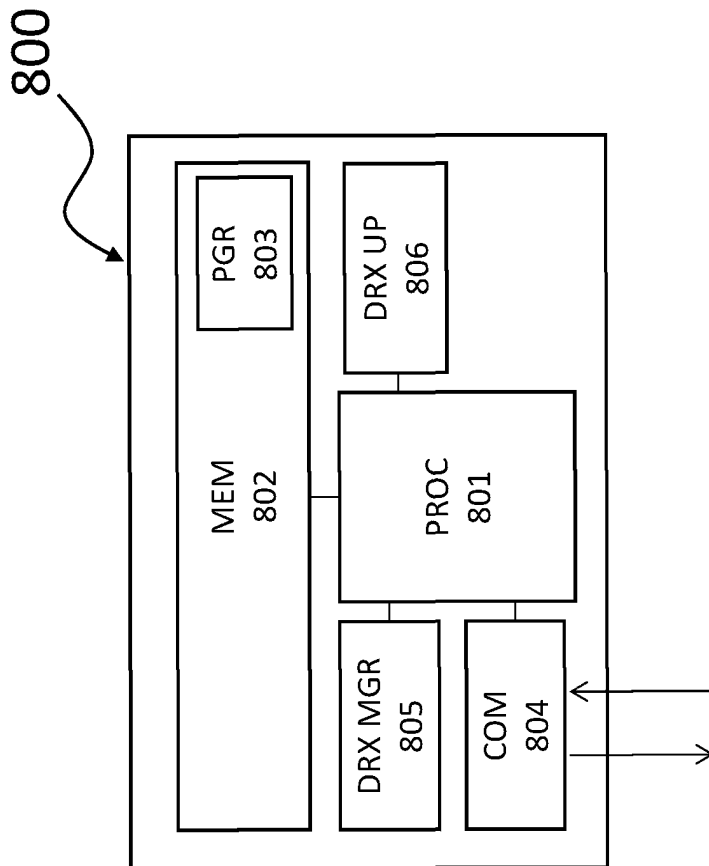


FIG.8