



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 19 503 T2** 2009.05.28

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 467 582 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 19 503.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 008 440.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **11.04.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.10.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **05.03.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.05.2009**

(51) Int Cl.⁸: **H04W 56/00** (2009.01)

H04W 88/06 (2009.01)

H04W 36/14 (2009.01)

(73) Patentinhaber:

**Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ),
Stockholm, SE**

(74) Vertreter:

HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR**

(72) Erfinder:

**Palenius, Torgny, 24650 Löddeköpinge, SE;
Hokfelt, Johan, 22353 Lund, SE; Östberg, Christer,
25444 Staffanstorp, SE; Wichert, Jan, 211 50
Malmö, SE; Nilsson, Mikael, 22467 Lund, SE;
Ewald, Richard, 22460 Lund, SE; Olofsson, Patrik,
23634 Höllviken, SE; Palm, Hakan, 22472 Lund, SE**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Synchronisierung in einem mobilen Funkendgerät**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Technisches Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren für ein Mobilfunkendgerät mit einer Dualfunk-Zugangstechnologie-(RAT – Radio Access Technology)-Fähigkeiten und insbesondere ein Verfahren zum Bereitstellen eines gemeinsamen Zeitereignisses, aus dem die Startzeit von Messungen bestimmt wird, die gemäß dem jeweiligen RAT erforderlich sind und ein Kommunikationsgerät mit derartigen Synchronisationsfähigkeiten.

Beschreibung des verwandten Standes der Technik

[0002] Unterschiedliche Telekommunikationssysteme unter Verwendung unterschiedlicher Technologie sind verfügbar. GSM (Global System For Mobile Communications – Globales System für Mobilkommunikation), das als ein Kommunikationssystem der zweiten Generation betrachtet wird, ist eines der verbreitetsten und basiert auf TDMA-(Time Division Multiple Access – Zeitmultiplexen)-Funkzugangstechnologie (RAT). GPRS (General Packet Radio Service – Allgemeinpaketfunkdienst) und EDGE (Enhanced Data For GSM Evolution – verbesserte Daten zur GSM-Entwicklung) sind Datenkommunikationstechniken für GSM-Systeme, die ebenso auf TDMA-Technologie basieren. UMTS (Universal Mobile Telecommunication System – universales Mobiltelekommunikationssystem) wird als Kommunikationssystem der dritten Generation betrachtet und basiert auf WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access – Breitband-Code-Multiplexen)-RAT. Die WCDMA-Technologie kann als eine einzelstehende RAT verwendet werden. 3GPP-(Third Generation Partnership Project – Partnerschaftsprojekt der dritten Generation)-Spezifikationen schlägt ein duales RAT-Kommunikationssystem vor, das es Mobilendgeräten erlauben soll, sowohl WCDMA als auch eine zweite RAT zu Handhaben, wie zum Beispiel GSM. Ein wichtiges Merkmal in dualen RAT-Systemen ist die Fähigkeit, zwischen RATS zu übergeben und eine Zelle in der RAT auszuwählen, die die beste Funkumgebungsqualität aufweist. Um dies zu erzielen, muss ein duales RAT-Mobilendgerät zusätzlich Messungen auf beiden RAT-Systemen ausführen, um unter Verwendung einer der RATS zu senden/zu empfangen. Wenn das Endgerät mit einem System verbunden ist, das aktiv ist, müssen Messungen auf dem passiven System unterstützt werden. Dies ist ein Problem, falls das passive System keine Messungen ausführen kann, während das aktive System sendet/empfängt. Gleichzeitige Aktivitäten der Systeme sind problematisch, wenn die Systeme gemeinsame Funkressourcen verwenden, wie zum Beispiel eine gemeinsame Antenne. Darüber hinaus können gleichzeitige Aktivitäten ebenso problematisch sein, wenn zwei parallele RAT-Systeme mit getrennten Funkressourcen be-

reitgestellt werden. Ein erstes der parallelen Systeme kann mit dem zweiten RAT-System in einem derartigen Ausmaß interferieren, dass das zweite RAT-System nicht in der Lage ist, Messungen bereitzustellen. In diesen beiden Fällen könnten die Messungen auf dem passiven System ausgeführt werden, wenn es Lücken in dem Empfang/der Übertragung des aktiven Systems gibt. Diese Gelegenheiten, die durch das passive System verwendet werden können, werden entweder durch das aktive System bestimmt oder durch das Funkzugangnetzwerk des aktiven Systems gegeben.

[0003] Es gibt ein Problem mit einem Bereitstellen von Messungen in einem passiven oder Untersystem (Slave System), wenn dieses nicht gleichzeitig mit dem aktiven System aktiv sein kann, da die Zeitlücken, wenn das aktive System nicht empfängt/sendet, sehr kurz sind. Das passive System muss seine Messungen während derartiger Lücken ausführen. Darüber hinaus werden die zwei Systeme nicht synchronisiert und können nicht das gleiche Zeitformat verwenden. Unterschiedliche Zeitformate verursachen weitere Probleme, wie im Falle für GSM/GPRS/EDGE und WCDMA. Gemäß GSM-Anforderungen müssen Zellenmessungen während spezifizierter Gelegenheiten bereitgestellt werden, die in dem GSM-Zeitformat bestimmt sind. Es ist nicht erforderlich, dass die Zellenmessungen gemäß WCDMA-RAT während einer bestimmten Zeit ausgeführt werden. WCDMA-Zellenmessungen können praktisch zu jeder Zeit ausgeführt werden und müssen nicht im Voraus geplant werden, wie dies der Fall für GSM-Messungen ist. Die Zeitformate von GSM und WCDMA sind unterschiedlich. Daher kann das WCDMA-System nicht einfach sein eigenes Zeitformat dem GSM-System anzeigen, wenn es dem GSM-System erlaubt ist, aktiv zu sein und Zellenmessungen bereitzustellen, da das GSM-System nicht in der Lage eines Interpretierens der gegebenen Lücken ist.

[0004] EP-A-1 030 477 offenbart ein Verfahren zum Implementieren einer Synchronisation zwischen der Zeit eines ersten Kommunikationssystems und der Zeit eines zweiten Telekommunikationssystems. Ein erster Zählwert wird regelmäßig bei einem Takt aktualisiert, der von dem ersten Telekommunikationssystem bestimmt wird und ein zweiter Zählwert wird regelmäßig bei einem Takt aktualisiert, der von dem zweiten Telekommunikationssystem bestimmt wird. Bei einem ersten Zeitpunkt wird der gegenwärtige erste Zählwert gespeichert. Bei einem zweiten, späteren Zeitpunkt wird der gespeicherte Zählwert gelesen. Unter Verwendung des Lesezählwertes wird ein Operationsschritt zeitlich geplant, so dass seine Zeit in Bezug auf die Zeit des ersten Telekommunikationssystems bekannt ist.

[0005] WO 02/39758 offenbart ein Verfahren zum

Überwachen benachbarter Funkzellen in einem Funkkommunikationssystem. Zumindest ein Parameter eines Zeitintervalls zum Überwachen von Übertragungen von einer zweiten Basisstation in einem zweiten Funkkommunikationssystem wird von einer ersten Basisstation in einem ersten Funkkommunikationssystem an eine Benutzerstation signalisiert. Zumindest ein bestimmtes Ereignis in den Übertragungen von der zweiten Basisstation wird durch die Benutzerstation während dem signalisierten Zeitintervall bestimmt und ein Übereinstimmen von zumindest einem Parameter des Zeitintervalls wird der ersten Basisstation durch die Benutzerstation signalisiert.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist, ein Verfahren zum Bereitstellen eines Zeitplans für Zellenmessungen auf einem aktiven Funkzugangnetzwerk, das eine erste Funkzugangstechnologie (RAT) verwendet und auf einem passiven Funkzugangnetzwerk, das eine zweite RAT verwendet, zum Ermöglichen z. B. einer Übergabe und Zellenauswahl bereitzustellen, wenn die Zugangsvorrichtung nicht gleichzeitig senden/empfangen kann.

[0007] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird dieses Ziel durch ein Verfahren erreicht, das eine Synchronisierung der Zeit, die für Zellenmessungen eines ersten Kommunikationsnetzwerkes verwendet wird, die durch eine erste Funkzugangsvorrichtung ausgeführt werden und der Zeit bereitstellt, die für Zellenmessungen eines zweiten Netzwerkes verwendet wird, die von einer zweiten Zugangsvorrichtung ausgeführt werden. Die erste Funkzugangsvorrichtung verwendet eine erste RAT, wie zum Beispiel WCDMA, wohingegen die zweite Zugangsvorrichtung eine zweite RAT verwendet, wie zum Beispiel GSM. Die ersten und die zweiten Zugangsvorrichtungen weisen eine gemeinsame Funkressource auf, was erfordert, dass die erste und die zweite Zugangsvorrichtung nicht gleichzeitig aktiv sind. Alternativ können die erste und zweite Funkzugangsvorrichtung keine gemeinsame Funkressource aufweisen, dürfen jedoch nicht gleichzeitig senden/empfangen. Gemäß der Erfindung ist die erste Zugangsvorrichtung normalerweise aktiv und ermöglicht sowohl eine Kommunikation als auch Messungen, wohingegen die zweite Zugangsvorrichtung als eine Unter-Zugangsvorrichtung (Slave Access Means) agiert, die lediglich Zellenmessungen bereitstellt bis eine Übergabe durchgeführt wird. Gemäß der Erfindung wird eine Zeitreferenz, die für die erste und für die zweite Zugangsvorrichtung gemeinsam ist, erzeugt. Ein Zeitplan, der gemeinsam für die erste und die zweite Zugangsvorrichtung ist, wird erhalten, der zumindest eine Zeitlücke anzeigt, in der die erste Zugangsvorrichtung nicht sendet/empfängt und in der die zweite Zugangsvorrichtung aktiv sein darf

(Senden/Empfangen). Der Plan wird basierend auf der gemeinsamen Zeitreferenz bestimmt.

[0008] Die gemeinsame Zeitreferenz kann in Reaktion auf ein Zeitereignis (CTE – Common Time Event) erzeugt werden, das gemeinsam für die erste und die zweite Zugangsvorrichtung ist. In Reaktion auf das CTE werden die Werte von Zählern der ersten und zweiten Zugangsvorrichtung jeweils in Zählwertregistern gespeichert, die mit den Zählern verbunden sind. Die Werte der Register dienen als die Werte der Zeitreferenz, die in dem Zeitformat des jeweiligen RATs ausgedrückt sind.

[0009] Die erste Zugangsvorrichtung bestimmt einen Messungslückenplan (MGS – Measurement Gap Schedule), der einen Zeitplan umfasst, der die Dauer und den Ort der Lücken in Bezug auf das CTE definiert. Die zweite Zugangsvorrichtung darf während der Lücken aktiv sein. Der MGS umfasst eine Aktivierungszeit des Planes, die in dem Zeitformat der ersten Zugangsvorrichtung bestimmt wird und die basierend auf der Zeitentfernung von dem CTE bestimmt werden kann. Wenn die zweite Zugangsvorrichtung den MGS empfängt, kann diese diesen übersetzen und die Zeitreferenz ihrer eigenen Register verwenden, um die Aktivierungszeit in ihrem eigenen Zeitformat zu bestimmen.

[0010] Ein anderes Ziel der Erfindung ist, eine Anordnung bereitzustellen, die angepasst ist, Zellmessungen auf einem aktiven Funkzugangnetzwerk, das eine erste Funkzugangstechnologie (RAT) verwendet und Messungen auf einem passiven Funkzugangnetzwerk bereitzustellen, das eine zweiten RAT verwendet.

[0011] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird dieses Ziel durch eine Anordnung mit einer ersten Funkzugangsvorrichtung und einer zweiten Funkzugangsvorrichtung erreicht. Die erste Funkzugangsvorrichtung ist angepasst, mit einem ersten Kommunikationsnetzwerk gemäß einer ersten RAT zu kommunizieren, wohingegen die zweite Zugangsvorrichtung angepasst ist, mit einem zweiten Kommunikationsnetzwerk gemäß einer zweiten RAT zu kommunizieren. Die Anordnung umfasst weiter eine Zeitreferenz-erzeugende Vorrichtung zum Erzeugen einer Zeitreferenz, die für die erste und zweite Zugangsvorrichtung gemeinsam ist. Eine Zeitplan-erzeugende Vorrichtung zum Erhalten zumindest eines Zeitplans, der der ersten und zweiten Zugangsvorrichtung gemeinsam ist, ist angepasst, einen Zeitplan zu erzeugen, der zumindest eine Zeitlücke anzeigt, in der die erste Zugangsvorrichtung nicht sendet/empfängt und bei der die zweite Zugangsvorrichtung aktiv sein darf. Die Zeitplan-erzeugende Vorrichtung ist weiter angepasst, eine Aktivierungszeit des Plans zu bestimmen, die basierend auf der Zeitentfernung mit der gemeinsamen Zeitreferenz bestimmt wird.

[0012] Die erste und zweite Zugangsvorrichtung können zumindest eine gemeinsame Funkressource, wie zum Beispiel eine Antenne aufweisen.

[0013] Die Anordnung kann weiter in jeder Zugangsvorrichtung einen Zähler zum Erzeugen von Zählwerten, ein Zählwertregister zum Registrieren von Zählwerten und einen Zählersynchronisiermechanismus umfassen. Einer der Mechanismen kann angepasst sein, ein CTE zu erzeugen, in Reaktion auf das die Zählwerte in den jeweiligen Registern registriert werden. Die Zählwerte werden in dem Zeitformat der jeweiligen Zugangsvorrichtungen ausgedrückt.

[0014] Die Zeitplan-erzeugende Vorrichtung kann weiter angepasst sein, in den Zeitplan Parameter einzuschließen, die die Zeitlücken identifizieren, in denen die zweite Zugangsvorrichtung aktiv sein darf und die Aktivierungszeit des Zeitplans. Die zweite Zugangsvorrichtung ist angepasst, den MGS in ihr eigenes Zeitformat zu übersetzen und die Aktivierungszeit mittels der Zählwerte zu bestimmen, die in ihrem Register gespeichert sind.

[0015] Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung ist ein Computerprogrammprodukt, das direkt in einem Speicher eines Mobilendgerätes mit Computerfähigkeiten ladbar ist, wie zum Beispiel eine zentral-verarbeitende Einheit zum Ausführen von Computersoftware-Codeteilen offenbart. Das Produkt umfasst Software-Codeteile zum Durchführen des Verfahrens gemäß der Erfindung, wenn das Produkt von dem Endgerät laufengelassen wird.

[0016] Gemäß einem vierten Aspekt der Erfindung wird die erfindungsgemäße Anordnung in einem drahtlosen Kommunikationsgerät verwendet. Das Gerät kann ein mobiles Funkendgerät, ein Mobiltelefon, ein Funkrufempfänger oder ein Kommunikator, d. h. ein persönlicher digitaler Assistent oder ein Smartphone sein.

[0017] Ein Vorteil der Erfindung ist, dass diese ein robustes Verfahren ergibt, das in allen unterschiedlichen Zuständen angewendet werden kann, um Gelegenheiten für Messungen von der aktiven Funkzugangsvorrichtung zu der passiven Funkzugangsvorrichtung zu übertragen.

[0018] Weitere Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0019] Es sollte betont werden, dass der Begriff „umfassen/umfassend“, wenn dieser in dieser Beschreibung verwendet wird, hergenommen wird, um das Vorliegen der erwähnten Merkmale, Ganzzahlen, Schritte oder Komponenten zu spezifizieren, jedoch nicht das Vorliegen oder die Hinzufügung eines oder mehrerer anderer Merkmale, Ganzzahlen, Schritte,

Komponenten oder Gruppen aus diesen ausschließt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0020] Weitere Ziele, Merkmale und Vorteile der Erfindung erscheinen aus der folgenden Beschreibung einiger Ausführungsformen der Erfindung, wobei unterschiedliche Aspekte der Erfindung in größerem Detail unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben werden, in denen:

[0021] [Fig. 1](#) eine schematische Vorderansicht eines Mobiltelefons und der Umgebung ist, in der dieses arbeitet;

[0022] [Fig. 2a](#) ein Blockdiagramm einer Zugangsvorrichtung für eine erste und eine zweite Funkzugangstechnologie mit gemeinsamen Funkressourcen ist;

[0023] [Fig. 2b](#) ein Blockdiagramm einer Zugangsvorrichtung für eine erste und eine zweite Funkzugangstechnologie mit getrennten Antennen ist;

[0024] [Fig. 3](#) ein detailliertes Blockdiagramm der Zugangsvorrichtung aus [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) ist;

[0025] [Fig. 4](#) ein Strukturdiagramm ist, das eine Musterstruktur eines komprimierten Modus zeigt;

[0026] [Fig. 5](#) ein Zeitdiagramm ist, das die Beziehung zwischen dem gemeinsamen Zeitereignis, der Aktivierungsanfrage und der Aktivierungszeit des Modus eines komprimierten Modus aus [Fig. 4](#) zeigt;

[0027] [Fig. 6](#) ein Flussdiagramm der Schritte eines Verfahrens für das gemeinsame Zeitereignis ist;

[0028] [Fig. 7](#) ein Flussdiagramm einer ersten Ausführungsform der Schritte eines Verfahrens für den Messungs-Lückenplan ist; und

[0029] [Fig. 8](#) ein Flussdiagramm einer zweiten Ausführungsform der Schritte des Verfahrens für den Messungs-Lückenplan ist.

Detaillierte Beschreibung von Ausführungsformen

[0030] [Fig. 1](#) stellt ein Mobiltelefon **1** als eine schematische Vorderansicht und die Umgebung dar, in der dieses arbeitet. Das Mobiltelefon **1** umfasst eine Antenne **10**, die auf dem Gehäuse des Gerätes montiert ist. Alternativ kann das Mobiltelefon **1** eine interne Antenne aufweisen, die innerhalb des Gehäuses des Gerätes montiert ist. Die Antenne **10** ist elektrisch mit einem gedruckten Schaltkreisbrett des Mobiltelefons **1** über einen Antennenschalter verbunden, wie weiter unten beschrieben wird. Das Mobiltelefon umfasst weiter eine Anzeige **11**, ein Tastenfeld **12**, einen Lautsprecher **13** und ein Mikrofon **14**, die

zusammen eine Mensch-Maschinen-Schnittstelle zum Betreiben des Mobiltelefons **1** bereitstellen.

[0031] Das Mobiltelefon **1** kann alternativ zwei getrennte interne oder externe Antennen (siehe [Fig. 2b](#)) aufweisen, die auf die Funkzugangstechnologie angepasst sind, für die diese verwendet werden, wie unten beschrieben.

[0032] Das Mobiltelefon **1** ist angepasst, eine erste drahtlose Verbindung **15** mit einer Funkstation (Basisstation) **16a** eines ersten Mobilkommunikationsnetzwerkes **17** aufzubauen. Das Mobiltelefon **1** ist ebenso angepasst, eine zweite drahtlose Verbindung **18** mit einer Funkstation (Basisstation) **19a** eines zweiten Mobilkommunikationsnetzwerkes **20** aufzubauen. Jede Basisstation **16a**, **19a** dient einer oder mehreren Zellen. Das erste System **17** verwendet eine erste Funkzugangstechnologie (RAT), wie zum Beispiel WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) oder CDMA 2000 (Code Division Multiple Access 2000), zum Kommunizieren mit dem Mobiltelefon **1**. Das zweite System **20** verwendet eine zweite Funkzugangstechnologie (RAT), die anders als die erste RAT ist, zum Kommunizieren mit dem Mobiltelefon, wie zum Beispiel GSM (Global System For Mobile Communications).

[0033] Das Mobiltelefon **1** ist weiter angepasst, auszuwählen, das erste oder das zweite Kommunikationsnetzwerk **17**, **20** zum Bereitstellen einer Kommunikation von z. B. Sprache und Daten in Abhängigkeit von der Qualität der Verbindung **15**, **18** zwischen den Basisstationen **16a**, **19a** und dem Mobilendgerät **1** zu verwenden. Daher muss das Mobiltelefon Zellenmessungen von benachbarten Zellen bereitstellen. Wie in [Fig. 1](#) dargestellt, umfassen die ersten und zweiten Netzwerke mehrere Basisstationen **16b**, **16c** bzw. **19b**, **19c**, von denen jede eine oder mehrere Zellen bedient. Wenn sich die Position des Mobiltelefons verändert, kann dieses in die Nähe einer anderen Zelle gelangen, in der eine bessere Verbindungsqualität im Vergleich zu derjenigen bereitgestellt wird, in der das Mobiltelefon lokalisiert ist. Entweder das erste oder das zweite Netzwerk **17**, **20** ist das aktive Netzwerk, wohingegen das andere das passive Untersystem (Slave System) ist. Wenn das Mobiltelefon **1** eine überlegene Verbindungsqualität von einer Basisstation **16a-c**, **19a-c** erfährt, die eine spezifische Zelle bedient, die nicht zu dem aktiven Netzwerk **17**, **20** gehört, kann das Netzwerk eine Übergabe zu dem anderen Netzwerk durchführen. Ebenso kann das Mobiltelefon eine Zellenauswahl zwischen benachbarten Zellen innerhalb des gleichen Netzwerkes bereitstellen. Eine Übergabe und eine Zellenauswahl erfordern, dass das Mobiltelefon Zellmessungen von sowohl dem aktiven als auch dem passiven Netzwerk **17**, **20** bereitstellt.

[0034] Die vorliegende Erfindung stellt ein Verfah-

ren zum Synchronisieren der Zellmessungen des aktiven und des passiven Netzwerkes bereit, wenn die Netzwerke nicht das gleiche Zeitformat verwenden. In WCDMA werden Rahmen, Schlitz und Chip als das Zeitformat verwendet, wohingegen das Zeitformat von GSM Multirahmen und Viertel-Bit ist (Multi Frame und Quarter Bit).

[0035] Das Mobiltelefon **1** kann gemeinsame Funkressourcen zur Kommunikation gemäß der ersten und der zweiten RAT verwenden. Daher ist die Antenne **10** angepasst, Signale in einem ersten Frequenzband zu übermitteln, wenn das erste Netzwerk **17** aktiv ist und Signale in einem zweiten Frequenzband zu übermitteln, wenn das zweite Netzwerk **20** aktiv ist. Eine Kommunikation unter Verwendung der WCDMA-RAT wird in dem 2 GHz-Frequenzbereich bereitgestellt, wohingegen eine Kommunikation unter Verwendung der GSM-RAT in den 900-, 1800- und/oder 1900-Frequenzbereichen bereitgestellt wird.

[0036] Wie in [Fig. 2a](#) erkannt werden kann, ist die Antenne **10** mit einem Antennenschalter **30** zur Verbindung mit entweder einer Zugangsvorrichtung **100** der ersten RAT oder einer Zugangsvorrichtung **200** der zweiten RAT verbunden, die als ASIC's (Application Specific Integrated Circuit – Anwendungsspezifischer, integrierter Schaltkreis) auf getrennten Chips bereitgestellt sein können. Der Schalter **30** wird von einem Steuergerät **31** gesteuert, das als ein integrierter Schaltkreis bereitgestellt sein kann, der mit dem Schalter **30** integriert ist oder durch jede zentrale verarbeitende Einheit (CPU) des Mobiltelefons **1**, wie unten erläutert wird.

[0037] Alternativ weist jede Zugangsvorrichtung **100**, **200** ihre eigene Antenne auf, wie in [Fig. 2b](#) erkannt werden kann. Entsprechende Komponenten aus [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) sind mit dem gleichen Bezugszeichen bezeichnet. In der Ausführungsform aus [Fig. 2b](#) wird die erste Zugangsvorrichtung **100** mit einer ersten Antenne **10a** verbunden, die angepasst ist, Signale in zumindest einem ersten Frequenzband bereitzustellen, wie zum Beispiel dem WCDMA-Frequenzband. Die zweite Zugangsvorrichtung **200** ist mit einer zweiten Antenne **10b** verbunden, die angepasst ist, Signale in zumindest einem zweiten Frequenzband bereitzustellen, wie zum Beispiel einem GSM-Frequenzband.

[0038] Die Zugangsvorrichtungen **100**, **200** umfassen Schaltkreise zum Kommunizieren gemäß ihrer jeweiligen Technologien. Jede Zugangsvorrichtung **100**, **200** umfasst einen Luftschnittstellenstapel mit einer physikalischen Schicht, die unter Verwendung von Hardware implementiert ist und eine höhere Schicht, die mit Software zum Steuern der Kommunikation implementiert ist. Die Zugangsvorrichtung ist im Stand der Technik allgemein bekannt und wird da-

her hier nicht weiter erläutert, außer wenn die Erfindung von dem abweicht, was allgemein bekannt ist.

[0039] Zur Einfachheit wird in dem Folgenden die Zugangsvorrichtung **100**, die gemäß WCDMA-RAT angepasst ist, als WCDMA-RAT **100** bezeichnet und die Zugangsvorrichtung **200**, die gemäß GSM-RAT angepasst ist, wird GSM-RAT **200** bezeichnet. Jedoch sollte dies nicht als den Umfang der Erfindung begrenzend genommen werden, sondern dient lediglich zu erläuternden Zwecken. Die erste Kommunikation kann alternativ ein CDMA-2000-Netzwerk sein und das zweite Netzwerk kann alternativ ein PCS-Netzwerk sein.

[0040] Der Schalter **30** ist in einer ersten Position operativ mit einer physikalischen Schicht des Luftschnittstellen-Zugangsstapels der WCDMA-RAT **100** verbunden. Die physikalische WCDMA-Schicht **110** wird durch einen Funkressourcen-Steuergerät-(RRC – Radio Resource Controller)-Block **120** gesteuert, der ebenso den Schalter **30** steuern kann. Der RRC-Block **120** kann eine Verbindung zu dem WCDMA-System herstellen und beenden, sowie Zellmessungen initiieren, die gemäß Systemanforderungen erforderlich sind und eine Übergabe durchführen. In einer zweiten Position ist der Schalter operativ mit der physikalischen Schicht **210** des Luftschnittstellen-Zugangsstapels der GSM-RAT **200** verbunden. Die physikalische GSM-Schicht **210** wird durch eine physikalische Verwaltungsschicht oder einen Funkressourcen-(RR – Radio Resource)-Block **220** gesteuert. Der RR-Block **220** kann eine Verbindung zu dem GSM-System herstellen und beenden, sowie Zellmessungen initiieren, die gemäß Systemanforderungen erforderlich sind und eine Übergabe durchführen. Der RR-Block **220** kann den Schalter **30** anstelle des RRC-Blocks **120** steuern. Die Schaltkreise der physikalischen Schicht der jeweiligen RATS werden über eine erste Verbindung **300** (siehe [Fig. 3](#)) für Zwecke verbunden, die unten beschrieben werden. Ebenso wird eine zweite Verbindung **301** zwischen den höheren Schichten (Schicht 2 und Schicht 3) der Zugangsstapel der jeweiligen RATS **100**, **200** zum Bereitstellen einer Kommunikation mit hohem Level bereitgestellt, wie unten weiter beschrieben wird. Jede RAT **100**, **200** umfasst eine zentrale verarbeitende Einheit **130**, **230** zum Ausführen der Funktionalität der Software, die die höheren Schichten des Zugangsstapels implementiert.

[0041] [Fig. 3](#) stellt ein detaillierteres Blockdiagramm des Mobiltelefons **1** und der Komponenten der zwei RATS **100**, **200** dar. Die physikalische WCDMA-Schicht **110** umfasst einen Sender/Empfänger **150** zum Übertragen und Empfangen von Signalen gemäß einer WCDMA-Technologie, wenn dieser mit der Antenne **10** über den Schalter **30** verbunden ist. Ein Zeitgenerator **155** zum Bereitstellen einer Zeitreferenz-erzeugenden Vorrichtung ist angepasst, eine

Zeitreferenz in Reaktion auf ein Zeitereignis in dem Zeitformat der WCDMA-RAT zu erzeugen. Der Zeitgenerator **155** kann als ein integrierter Schaltkreis des ASIC implementiert sein. Der Zeitgenerator **155** umfasst einen Zählersynchronisiermechanismus **156**, der angepasst ist, ein Synchronisationssignal, gemeinsames Zeitereignis (CTE), zu erzeugen, das einen Zähler **158** der WCDMA-RAT synchronisiert, wie unten beschrieben wird. Wenn das CTE durch den Zählersynchronisiermechanismus **156** erzeugt wird, speichert der Zeitgenerator **155** Zählwerte, die spezifisch für die WCDMA-RAT sind, in einem Zählwertregister **157**. Das Register **157** ist von Software lesbar, die in einer CPU **130** ausgeführt wird, die spezifisch für die WCDMA-RAT **100** ist. Ein Synchronisiermechanismus, z. B. implementiert durch Softwareanweisungen, die auf der CPU **130** oder auf einem getrennten Prozessor (nicht gezeigt) laufen, ist angepasst, ein Echtzeitereignis zu erzeugen, das zwischen den RATS **100**, **200** geteilt wird, das anzeigt, dass eine Aktivierungsanfrage ausgegeben worden ist, um Messungen zu initiieren. Diese Funktion erzeugt maskierbare Unterbrechungen in beiden RATS, die die Messungsinitialisierung synchronisieren und die Planung der Messungen aktivieren. Eine Hochgeschwindigkeits-Seriellverbindung-(HSSL – High Speed Serial Link)-Schnittstelle **162** zum Kommunizieren von Daten zwischen der WCDMA-RAT **100** und der GSM-RAT **200** ist mit der CPU **130** verbunden. Parameter für einen Messungslückenplan (MGS), die den Zeitplan definieren, werden über die HSSL **162** über eine Verbindung **301a** übertragen, die als eine serielle Verbindung implementiert sein kann. Ein Speicher **153** ist mit der CPU **130** verbunden und kann als ein kombinierter, wahlfreier Zugriffsspeicher (RAM) und ein Nur-Lese-Speicher (ROM) bereitgestellt sein, der auf dem ASIC integriert ist. Der Speicher **153** kann Software-Codeteile zum Bereitstellen von Computer-lesbaren Anweisungen zum Ausführen von Softwareimplementierten Merkmalen der Erfindung umfassen, wenn diese von dem Mobiltelefon **1** laufengelassen wird. Die CPU **130** kann als eine Vorrichtung zum Ausführen der Anweisungen dienen.

[0042] Die physikalische GSM-Schicht **210** umfasst Sender-/Empfänger-Schaltkreise **250** zum Austauschen von Daten mit der Antenne **10**, wenn der Schalter **30** in einer zweiten Position ist. Ähnlich zu der WCDMA-RAT **100** umfasst die GSM-RAT **200** einen Zeitgenerator **255** zum Bereitstellen einer Zeitreferenz-erzeugenden Vorrichtung gemäß den gleichen Prinzipien wie dem WCDMA-Zeitgenerator **155**. Der Zeitgenerator **255** umfasst einen Zählersynchronisiermechanismus **256**, ein Zählwertregister **257** und einen Zähler **258**. Der Zählersynchronisiermechanismus **256** ist mit dem Zählersynchronisiermechanismus **156** der WCDMA-RAT verbunden. Eine CPU **230**, die spezifisch für die GSM-RAT ist, ist mit dem Zeitgenerator **255** und den Sender-/Empfänger-

ger-Schaltkreisen **250** verbunden. Die Sender-/Empfänger-Schaltkreise sind angepasst, um eine Kommunikation gemäß einer GSM-RAT bereitzustellen. Ein Synchronisiermechanismus **261** ist angepasst, eine Synchronisierung für die Messaktivität bereitzustellen und kann von Computer-lesbaren Softwareanweisungen implementiert sein, die von der CPU **230** oder einem getrennten Prozessor ausführbar sind. Die Synchronisiermechanismen **161**, **261** der jeweiligen RAT **100**, **200** können Austauschdaten sein, die durch eine Verbindung **301b** angezeigt werden. Eine HSSL-Schnittstelle **262**, die mit der GSM-CPU **230** verbunden ist, ist angepasst, Daten mit der HSSL-Schnittstelle **162** der WCDMA-RAT **100** über die Verbindung **301a** auszutauschen. Ein Speicher **253** ist mit der CPU **230** verbunden und kann als ein kombinierter wahlfreier Zugriffsspeicher (RAM) und ein Nur-Lese-Speicher (ROM) bereitgestellt werden. Der Speicher **253** kann Software-Codeteile zum Bereitstellen Computer-lesbarer Anweisungen zum Ausführen von Software-implementierten Merkmalen der Erfindung umfassen, wenn dieser von dem Mobiltelefon **1** laufengelassen wird. Die CPU **230** kann als eine Vorrichtung zum Ausführen der Anweisungen dienen.

[0043] Jede RAT **100**, **200** erfordert es in einem Betrieb, Zellmessungen auf dem jeweiligen Kommunikationsnetzwerk **17**, **20** bereitzustellen. Die Messanforderungen der WCDMA-RAT **100** können, wenn diese aktiv ist, Messungen auf benachbarten Zellen, Zwischenfrequenzmessungen, eine empfangene Signalcodeleistung, eine empfangene Signalcodeleistung nach einer Funkverbindungskombination, ein SIR (Signal-to-Interference Ratio – Signal-zu-Interferenz-Verhältnis), ein RSSI (Received Signal Strength Indicator – Indikator für die empfangene Signalstärke) usw. sein. Ähnlich gibt es Anforderungen, dass die GSM-RAT **200** bei einem Betrieb Zellmessungen bereitstellen sollte, obwohl diese die passive Unter-RAT ist. Derartige Messungen umfassen z. B. RSSI für eine Anzahl von unterschiedlichen benachbarten Zellen, Identifikationsmessungen und Neubestätigungsmessungen. Immer wenn eine Zelle mit einer überlegenen Funkverbindungsqualität gefunden wird, kann eine Übergabe von dem aktiven zu dem passiven Netzwerk durchgeführt werden.

[0044] Unterbrechungen (Interrupts) für GSM-Messungen können in drei unterschiedlichen Kategorien bereitgestellt werden; Unterbrechung während einem komprimiertem Modus; Unterbrechung während Messgelegenheiten; und Unterbrechung während einem Mess-DRX-Zyklus. Hier bedeutet Unterbrechung eine temporäre Aussetzung eines andauernden Prozesses, die von einem Ereignis außerhalb jenes Prozesses verursacht wird. Eine Anzahl von MGS-Plänen, wie z. B. in [Fig. 4](#) dargestellt, können parallel laufengelassen werden. Eine Anfrage, jeden Plan zu aktivieren, kann getrennt ausgegeben wer-

den. Die Aktivierungszeit jedes Planes kann hinsichtlich eines und des gleichen CTE bestimmt werden, wie in [Fig. 5](#) dargestellt. Alternativ weist jeder Zeitplan eine Aktivierungszeit auf, die hinsichtlich eines spezifischen CTE bestimmt wird, das unabhängig von dem CTE ist, das mit irgendeinem anderen Zeitplan verbunden ist.

[0045] Der MGS gemäß der Erfindung ist ein Mechanismus mit Zeitplanparametern zum Synchronisieren der erforderlichen WCDMA und GSM Messungen, wenn der GSM-RAT passiv ist. Die verfügbaren Zeitlücken, in denen die WCDMA-RAT nicht empfängt/sendet, werden durch die WCDMA-RAT **100** bestimmt und angezeigt. Die WCDMA-RAT kann in zwei unterschiedlichen RRC-(Radio Resource Control – Funkressourcensteuerung)-Protokollzuständen sein: Leerlaufmodus (Idle-Mode) und UTRAN-Verbindungsmodus. Im Leerlaufmodus werden Messungen gemäß dem diskontinuierlichen Empfangs-(DRX – Discontinuous Reception)-Zyklus durchgeführt. Der UTRAN-Verbindungsmodus umfasst Cell_PCH, Cell_FACH, Cell_DCH und URA_PCH.

[0046] In Cell_DCH wird ein DPCH (Dedicated Physical Channel – dedizierter, physikalischer Kanal) zu der Benutzerausrüstung (UE) zugewiesen, die ein Mobiltelefon **1** sein kann. Die UE hat den Zellenlevel durch den gegenwärtigen aktiven Satz identifiziert, der ein Verfahren zum Aktualisieren des aktiven Satzes von Kommunikationsparametern der Verbindung zwischen der UE und dem UTRAN ist. Der dedizierte Transportkanal, der Downlink-geteilte Transportkanal und die Kombinationen aus diesen sind ebenso identifiziert worden.

[0047] In Cell_FACH wird kein DPCH zu der UE zugewiesen. In diesem Zustand empfängt die UE FACH-(Forward Access Channel – Vorwärtzugangskanal)-Nachrichten in dem Downlink und in dem Uplink kann diese einen gemeinsamen Kanal verwenden, der eine Übertragung von Zeit zu Zeit gemäß Zugangsverfahren jedes Transportkanals ausführen kann. UTRAN kennt die Lokalisierung der UE bei einem Zellenlevel (die Zelle, die von einer UE vor kürzestem aktualisiert wurde).

[0048] In Cell_PCH, URA_PCH und einem Leerlaufmodus wird kein dedizierter Kanal zu der UE zugewiesen. In dem Downlink empfängt die UE PCH-Nachrichten über einen PICH (Paging Indication Channel – Funkrufanzeigekanal) über DRX. In dem Uplink wird die UE an nichts beteiligt. UTRAN kennt den Ort der UE bei einem UTRAN-Registrierungslevel (den URA (User Registration Area – Benutzerregistrationsbereich) der vor kürzestem zu der UE während einer URA-Aktualisierung in einem Cell_FACH-Zustand zugewiesen worden ist).

[0049] Wenn die WCDMA-RAT im Leerlaufzustand

ist, steuert der DRX-Zyklus, wie oft und wie viel die GSM-RAT **200** arbeiten darf. In Cell_FACH werden die Lücken Messgelegenheiten in dem Downlink bezeichnet und einige von diesen werden zur GSM-Verwendung alloziert. In dem Uplink kann das Mobiltelefon selbst bestimmen, wann zu senden. Diese Lücken sind niemals kürzer als 1 WCDMA-Rahmen und überschreiten daher eindeutig die Maximallücke von 14 WCDMA-Schlitzen, die in einem komprimierten Modus alloziert sind. Es ist erforderlich, dass das GSM-System es verwaltet, eine RSSI für 16 unterschiedliche benachbarte Zellen in 10 ms zu messen, was 652 μ s für jeden Träger ergibt, das z. B. in einen Messteil, der 59 μ s (16 GSM-Symbole) beträgt und einen Abstimmeil geteilt werden kann, der 566 μ s beträgt.

[0050] In [Fig. 4](#), in der eine Musterstruktur eines komprimierten Modus dargestellt wird, werden die folgenden Abkürzungen verwendet:

TGSN Transmission Gap Starting Slot Number – Übertragungslücken-Startschlitznummer;

TGL1	Transmission Gap Length 1 – Übertragungslückenlänge 1, Dauer der ersten Übertragungslücke innerhalb des TGP (Transmission Gap Pattern – Übertragungslückenmuster) ausgedrückt in Schlitzen;
TGL2	Transmission Gap Length 2 – Übertragungslückenlänge 2, Dauer der zweiten Übertragungslücke innerhalb des TGP (Transmission Gap Pattern – Übertragungslückenmuster) ausgedrückt in Schlitzen; falls in einem Muster nicht verwendet gilt TGL2 = TGL1;
TGD	Transmission Gap Start Distance – Übertragungslücken-Startentfernung, die die Dauer zwischen den Startschlitzen zweier nachfolgender Übertragungslücken innerhalb eines TGPs ausgedrückt in Schlitzen ist. Falls lediglich ein TGL verwendet wird, wird dies nicht verwendet;
TGPL1	Transmission Gap Pattern Length 1 – Übertragungslücken-Musterlänge ist die Dauer einer Übertragungslücken-Musterlänge 1 ausgedrückt in einer Anzahl von Rahmen;
TGPL2	Transmission Gap Pattern Length 2 – Übertragungslücken-Musterlänge ist die Dauer einer Übertragungslücken-Musterlänge 2, falls verwendet, ausgedrückt in einer Anzahl von Rahmen;
TGPRC	Transmission Gap Pattern Repetition Count – Übertragungslückenmuster-Wiederholungszahlwert ist die Anzahl von Übertragungslückenmustern innerhalb der Übertragungslückenmuster-Sequenz;
TGCFN	Transmission Gap Connection Frame Number (TGCFN) – Übertragungslücken-Verbindungsrahmennummer ist die Verbindungsrahmennummer (CFN) des ersten Musters 1 innerhalb der Übertragungslückenmustersequenz.

[0051] [Fig. 4](#) stellt die Musterstruktur eines komprimierten Modus dar, bei der Empfangs-/Übertragungslücken auftreten können. Ein komprimierter Modus basiert darauf, dass die Funkübertragung und der Empfang der WCDMA-Signale während kleinen Intervallen abgeschaltet werden, um Messungen auf benachbarten GSM-Zellen zu erlauben. Die Übertragungslücken in der Struktur eines komprimierten Modus werden als die WCDMA-Rahmen- und Schlitz-Struktur bezeichnet. Wenn die WCDMA-RAT **100** einen komprimierten Modus verwendet, erhebt diese die härtesten Anforderungen auf den GSM-Funk, da diese die kürzesten Lücken bereitstellt. Die Übertragungslückenlänge (TGL) kann 3, 4, 5, 7, 10 und 14 WCDMA-Schlitze betragen, wobei 3 und 4 lediglich für RSSI-Messungen verwendet werden, 5 lediglich verwendet wird, wenn die Zeit einer

GSM-Zelle bekannt ist und 7, 10 oder 14 für zuvor nicht identifizierte Zellen verwendet werden. Entsprechende Muster können für eine Messgelegenheit und einen DRX-Zyklus mit Lücken bereitgestellt werden, in denen die WCDMA-RAT **100** nicht sendet/empfängt.

[0052] Die Übertragungslücke kann in einem Rahmen angeordnet sein. Alternativ kreuzt die Übertragungslücke die Rahmengrenze. Um effiziente Messungen zu erlauben, können mehrere Intervalle innerhalb eines Übertragungslückenmusters (TGP) angeordnet sein.

[0053] Es gibt drei unterschiedliche Messmuster für GSM mit drei unterschiedlichen Zwecken, GSM-RSSI-Messungen, und eine GSM-BSIC-Identifizierung und -Neubestätigung. Jedes Muster weist spezifische Anforderungen auf. Daher benötigt der RR-Block **220** Information der verfügbaren Lücken, um in der Lage zu sein, die zukünftigen Messungen zu planen. Sind die Lücken einmal bekannt, kann der RR-Block **220** die Messungen basierend auf den verfügbaren Lücken planen.

[0054] Die verfügbare Übertragungslücke kann kleiner als die TGL auf Grund zweier Faktoren sein: der Leistungsmaske für den Uplink (UL) und dem Zeitversatz zwischen dem UL und dem Downlink (DL). Die WCDMA-Senderleistungsmaske, die die Lücke eines komprimierten Modus umgibt, führt einen Rand an dem Start der Lücke und an dem Ende der Lücke ein. Da der Start der Übertragungslücke für ein Funkabstimmen verwendet wird, beeinflusst der Rand an dem Start den Dual-RAT-Betrieb nicht, jedoch sperrt der Rand an dem Ende den letzten Teil der Übertragungslücke, um für einen Dual-RAT-Betrieb verwendet zu werden. Die härteste Anforderung auf dem GSM-Funkabstimmen ist der Fall bei TGL **14** und GSM-RSSI-Messungen. Um einen gewissen Rand zu erhalten, wird es vorgezogen, eine Funkberuhigende Zeit für den GSM-Funk zu benötigen. Der Rand muss für jeden bestimmten Fall evaluiert und getestet werden.

[0055] Die WCDMA-RAT **100** bestimmt zunächst die spezifischen Übertragungslücken, die für ihre eigenen Messungen erforderlich sind. Jede verbleibende Übertragungslücke kann für Messungen alloziert werden, die durch die GSM-RAT **200** durchgeführt werden. Alternativ werden die Lücken, die übergeben werden sollten, vorsezifiziert, in denen die WCDMA-RAT **100** ihre Messungen anpassen muss. Die WCDMA-RAT **100** stellt der GSM-RAT **100** die Position der Lücken mit Bezug auf das CTE und einer spezifizierten Aktivierungszeit bereit. Die Grundidee ist jene, dass die Aktivierungszeit des Übertragungslückenmusters sich auf das letzte CTE bezieht. Unter Berücksichtigung, dass ein Aktivierungsstart des Musters sich auf die CFN (Connection Frame Num-

ber – Verbindungsrahmennummer) bezieht, muss die Anforderung, das Messungsmuster zu aktivieren, von dem RRC-Block **120** zu dem Zeitgenerator **155** der physikalischen WCDMA-Schicht **110** nicht mehr als eine CFN-Periode im Voraus der Aktivierungsstartzeit herabgesendet werden. Eine CFN-Periode entspricht 25·10 ms. Die Anfrage, das Muster zu aktivieren, kann als das Ereignis dienen, dass die Erzeugung des CTE und des MGS initiiert. Auf Grund dessen, dass das CTE an jeder Chipposition angeordnet werden kann, müssen die folgenden Parameter in dem Zählwertregister **157** der WCDMA-RAT **100** zur Zeit des CTE registriert werden:

- Die gegenwärtige Verbindungsrahmennummer: $CFN_{CTE} \in \{0...255\}$
- der gegenwärtige Schlitz: $Slot_{CTE} \in \{0...14\}$
- der gegenwärtige Chip: $Chip_{CTE} \in \{0...2559\}$

[0056] Die CFN ist im Leerlaufmodus nicht gültig, in dem die SFN (Cell System Frame Number – Zellen-Systemrahmennummer) verwendet werden muss, um die korrekten Lücken zu berechnen.

[0057] Eine Messungsaktivierungsanfrage kann eine Anfrage nach einem CTE-Signal verursachen, um zwischen den Zeitgeneratoren **155**, **255** gesendet zu werden, in denen die Zählwerte in ihren Zählregistern **157**, **257** gespeichert werden, wie unten erläutert. Die Werte des WCDMA-Zählers **158** und des GSM-Zählers **258** werden annähernd gleichzeitig gespeichert, d. h. ausreichend gleichzeitig zum Bereitstellen einer gemeinsamen Zeitreferenz, da die RATs **100**, **200** auf asynchronen Takten laufen können. Die Parameter, die in der GSM-RAT **200** registriert sind, sind:

- die gegenwärtige Rahmennummer (FN) in der GSM-Multirahmenstruktur $\in \{0...51\}$;
- die Position innerhalb des gegenwärtigen Rahmens $\in \{0...4999\}$ [GSM-Viertelbit (QB)].

[0058] Alternativ wird die vollständige Darstellung der Rahmennummer in dem GSM-Stapel registriert, die in dem Bereich von [0...2715647] liegt.

[0059] Insgesamt sollten drei unterschiedliche GSM-bezogene Muster eines komprimierten Modus oder jedes andere Muster, wenn geeignet, in der Lage sein, konfiguriert zu werden, sich um die unterschiedlichen GSM-Messungsanforderungen zu kümmern. Dies erfordert, dass der Aktivierungsstart aller drei Muster sich auf das gleiche CTE beziehen muss. Die Beziehung zwischen dem CTE, der Messungsaktivierungsanfrage und der Aktivierungszeit des Musters eines komprimierten Modus wird in [Fig. 5](#) dargestellt. Ähnliche Muster können für jedes andere Muster spezifiziert werden, wie zum Beispiel Leerlauf-Modus oder Messungsgelegenheitsmuster. Die Konfiguration einer Aktivierungszeit kann für alle Muster auf einmal durchgeführt werden oder Muster für Muster. Die Entfernung zwischen dem CTE und jeder Aktivie-

rungszeit wird als $\text{Chip}_{\text{CTE active\# delta}}$ bezeichnet, wobei $\# = 1..3$ in [Fig. 5](#) ist. Die $\text{Chip}_{\text{CTE active\# delta}}$ basiert auf der Summe der Entfernung zwischen dem CTE und der CFN, wenn die Aktivierung angefordert wird, (CFN_{req}) und der verbleibenden Entfernung zwischen der CFN_{req} und der TGCFN.

[0060] Auf Grund der Zeitverzögerung, die von der Wegdrift der empfangenen Signale im Vergleich zu dem internen Takt der WCDMA-RAT **100** verursacht wird, kann zwischen der Kanalzeit und dem Zähler **158** der WCDMA-RAT **100** ein Verzögerungsterm $T_{\text{CTE_ALIGN}}$, der in Chips ausgedrückt wird, eingeführt werden, um die Genauigkeit des Zeitplanes zu erhöhen, wobei:

$$T_{\text{CTE_ALIGN}} = T_{\text{channel_delay}} + T_{\text{CTE}} [\text{Chip}];$$

$$T_{\text{CTE}} = \text{Chip}_{\text{CTE}} - \text{Slot}_{\text{CTE}} \cdot 2560 [\text{Chip}]; \text{ und}$$

$$T_{\text{channel_delay}} = \text{Pfadverzögerung} \in \{0..38399\} [\text{Chip}].$$

[0061] Eine Pfadverzögerung ist die Chip-Zeitdifferenz für den Downlink DCH. Chip_{CTE} und Slot_{CTE} sind der Chip bzw. der Schlitz, in denen das CTE ausgeführt wird.

[0062] Jede der Entfernungen von dem CTE zu der Aktivierungszeit, ausgedrückt in Chips, kann berechnet werden als:

$$\text{Chip}_{\text{CTE_req\#_delta}} = T_{\text{CTE_ALIGN}} + (\text{REP}_{256} + \text{mod}_{\text{CFN}}(\text{CFN}_{\text{req}} - \text{CFN}_{\text{CTE}}, 256)) \cdot 15 \cdot 2560;$$

$$\text{Chip}_{\text{req_active\#_delta}} = \text{mod}_{\text{CFN}}(\text{TGCFN} - \text{CFN}_{\text{req}}, 256) \cdot 15 \cdot 2560$$

$$\text{Chip}_{\text{CTE_active\#_delta}} = \text{Chip}_{\text{CTE_req\#_delta}} + \text{Chip}_{\text{req_active\#_delta}} + \text{TGSN} \cdot 2560;$$

wobei mod_{CFN} eine Modulo **256** Funktion ist und REP_{256} der Zähler **158** der WCDMA-RAT **100** ist, der bei 0 beginnt und jedes Mal aktualisiert wird, wenn CFN gleich zu CFN_{CTE} ist. Da die erste Aktivierungsanfrage vor dem CTE durchgeführt wird, soll die CFN_{req} auf CFN_{CTE} zur Berechnung der ersten Entfernung $\text{Chip}_{\text{CTE_activ1_delta}}$ gesetzt werden.

[0063] Die Zählerparameter in der WCDMA-RAT **100** werden in einem WCDMA-Zeitformat ausgedrückt, wohingegen die Zählerparameter in der GSM-RAT **200** in einem GSM-Zeitformat ausgedrückt werden. Die WCDMA-RAT **200** ist die aktive RAT und daher können alle arithmetischen Operationen in Chips durchgeführt werden, um Summierungs- und Rundungsfehler zu vermeiden. Daher ist es für die GSM-RAT **200** notwendig, die Werte der Parameter, die durch die WCDMA-RAT **200** bestimmt werden, in QB umzuwandeln, was durch Multiplizieren jedes Parameters mit der Rate 325/1152 durch-

geführt wird.

[0064] Die Parameter der MGS definieren einen gemeinsamen Zeitplan zum Bereitstellen der GSM- und WCDMA-Messungen und können umfassen:

$$\text{Plan-ID (SI - Schedule ID)} \in \{1..6\};$$

[0065] Dieser Parameter identifiziert den Plan, der in jenen Situationen gebraucht wird, wenn mehr als ein Plan gleichzeitig aktiv ist. Der Wert für diesen Parameter wird durch den Übertragungslückenmuster-Sequenzidentifikator – Transmission Gap Pattern Sequence Identifier gegeben ($\text{TGPSI} \in \{1..6\}$ in einem komprimierten Modus). In anderen Zuständen gibt es lediglich einen Plan, der zur gleichen Zeit läuft, d. h. einen Wert für den SI.

$$\text{Planstartzeit (SST - Schedule Start Time)} \in \{0..2^{32} - 1\} [\text{Chip}];$$

[0066] Dieser Parameter setzt die Aktivierungszeit für einen Plan in Bezug auf die gemeinsame Zeitreferenz, die zwischen der WCDMA-RAT **100** und der GSM-RAT **100** geteilt wird, als ein gemeinsames Zeitereignis (CTE). SST zeigt auf den ersten Lückenauftritt, wie in [Fig. 4](#) angezeigt. Der 32-Bit-Bereich erlaubt einen Zeitbereich bis zu 18 Minuten und 38 Sekunden. Dieser Bereich dient jedoch zur Darstellung und muss in jedem bestimmten Fall getestet und evaluiert werden.

Planübertragungslückenmusterlänge 1 und 2 – Schedule Transmission Gap Pattern Length 1 und 2 (STGPL1 und STGPL2) $\in \{0..19660800\}$ [Chip]:

[0067] STGPL1 setzt die Entfernung zwischen dem Startpunkt des TG1 in Muster 1 und Muster 2 (oder STGPL1 in dem nächsten Muster, falls kein Muster 2 definiert ist). STGPL2 setzt die Entfernung zwischen dem Startpunkt von TG1 in Muster 2 und Muster 1. Die Summe dieser zwei Parameter ist die zyklische Länge des Plans. Falls STGPL2 0 zugewiesen wird, gibt es lediglich ein Muster, das wiederholt wird. Die Werte dieser Parameter werden durch die TGPL in einem komprimierten Modus gegeben (1...144 WCDMA-Rahmen). Die Entfernung zwischen zwei Messgelegenheiten, die für die GSM-Messungen zugewiesen werden, die Messperioden (80...640 ms falls es keine Zwischenfrequenznachbarn gibt und 160...1280 ms falls es Zwischenfrequenznachbarn gibt) und Zwischen-RAT-Messperioden während dem DRX-Zyklus (80 ms bis 5.12 s) genannt werden, wird durch die physikalische WCDMA-Schicht **110** im Leerlauf, Cell_PCH und URA_PCH berechnet. Dies ergibt einen Bereich von 0 bis 19660800 Chips (DRX 5.12 s muss als obere Grenze dienen – es kann zwei Mal die Länge erreicht werden, falls STGPL1 und STGPL2 kombiniert werden).

Planübertragungslückenlänge 1 und 2 – Schedule Transmission Gap Length 1 und 2 (STGL1 und STGL2) $\in \{0...19660800\}$ [Chip]:

[0068] Diese Parameter setzen die Länge der Lücken, die durch den Plan für GSM gegeben werden, um in diesen zu messen. Die Werte für die Parameter werden durch die Übertragungslückenlängen (TGL) in einem komprimierten Modus (3, 4, 5, 7, 10 und 14 WCDMA-Schlitz), die Länge der Messgelegenheiten (1, 2, 4 und 8 WCDMA-Rahmen) oder die Zwischen-RAT-Messzeiträume während dem DRX-Zyklus (80 ms bis 5.12 s) gegeben, die von der physikalischen WCDMA-Schicht **110** im Leerlauf, Cell_PCH und URA_PCH berechnet werden. Dies ergibt einen Bereich von 0 Chips bis 19660800 Chips (DRX 5.12 s dient als obere Grenze, da ein vollständiger DRX-Zyklus niemals an GSM übergeben wird). Falls STGL 0 zugewiesen wird, existiert keine Lücke, was für STGL2 der Fall sein kann.

Planübertragungslückenstartentfernung – Schedule Transmission Gap Start Distance (STGD) $\in \{0...19660800\}$ [Chip]:

[0069] Dieser Parameter setzt die Entfernung zwischen den Startpunkten für STGL1 und STGL2. Der Parameter ist lediglich gültig, falls STGL2 größer als 0 ist. Der Wert für diesen Parameter wird in einem komprimierten Modus durch den Parameter TGD gegeben, der in dem Bereich von 15...269 WCDMA-Schlitz liegt. Bei Messgelegenheiten und bei den Zwischen-RAT-Messperioden während dem DRX-Zyklus dient ein maximales STGPL als obere Grenze, d. h. 19660800 Chips. Falls es lediglich eine Lücke während dem Muster gibt, das durch STGPL definiert wird, wird STGD auf 0 gesetzt.

[0070] Die Werte des MGS, wenn die WCDMA-RAT **100** in Cell_DCH ist, können bestimmt werden als:

SI	TGPS $\in \{0...6\}$ (Transmission Gap Pattern Sequence Identifier – Übertragungslückenmuster-Sequenzidentifikator);
SST	Chip _{CTE_active_delta} + 1024 (Einstellung für UL-DL-Zeitunterschied)
STGPL1	TGPL1·2560;
STGPL2	TGPL2·2560;
STGL1	TGL1·2560 – 2048 (Einstellung für Empfänger-Sender-Zeitunterschied und UL-DL-Zeitunterschied; Einstellung ist nicht notwendig in z. B. komprimierten Downlink-Modus);
STGL2	TGL2·2560 – 2048 (Einstellung für Empfänger-Sender-Zeitunterschied und UL-DL-Zeitunterschied; Einstellung ist nicht notwendig in z. B. komprimierten Downlink-Modus); und
STGD	TGD·2560.

[0071] In Cell_FACH können die MGS-Parameter bestimmt werden als:

SI	1[keine Einheit] (konstanter Wert, da lediglich ein einziger Plan zur gleichen Zeit in diesem Zustand aktiv ist);
SST	Chip _{CTE_active_delta} ;
STGPL1	0;
STGPL2	0;
STGL1	N·2560·15;
STGL2	0; und
STGD	0.

[0072] Schließlich können in dem Leerlaufzustand die MGS-Parameter bestimmt werden als:

SI	1[keine Einheit] (konstanter Wert, da lediglich ein einziger Plan zur gleichen Zeit in diesem Zustand aktiv ist)
SSST	Entfernung vom CTE zu der ersten Gelegenheit des MGS-Plans;
STGPL1	gemäß den Perioden, die von den DRX-Perioden gegeben werden
STGPL2	0 (kann verwendet werden (d. h. nicht Null), falls mehrere Lücken während einem Zyklus in dem Plan definiert werden müssen);
STGL1	gemäß einem Planen (basierend auf den DRX-Perioden), das von der aktiven RAT durchgeführt wird;
STGL2	0 (kann verwendet werden (d. h. nicht Null), falls mehrere Lücken während einem Zyklus in dem Plan definiert werden müssen);
STGD	0 (kann verwendet werden (d. h. nicht Null), falls mehrere Lücken während einem Zyklus in dem Plan definiert werden müssen).

[0073] Das CTE, das verwendet wird, um eine gemeinsame Zeitreferenz des MGS zu synchronisieren, kann durch eine Hardwareunterstützte Unterbrechung/Interrupt bereitgestellt werden, d. h. ein Ereignis, das von einem externen Gerät verursacht wird, das einen andauernden Prozess in der aktiven RAT unterbricht. Die Unterbrechung verlangt, dass die Zählerwerte in den Zählwertregistern **157**, **257** gespeichert werden.

[0074] [Fig. 6](#) stellt die Schritte gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zum Bereitstellen der Unterbrechung durch Ausgeben des CTE und Speichern der Zählwerte in Reaktion auf dieses dar, was eine gemeinsame Zeitreferenz bereitstellt. In einem ersten Schritt **400** wird es durch das Steuergerät **130** der physikalischen WCDMA-Schicht **100** detektiert, dass es eine Anforderlichkeit zur Synchronisation gibt, d. h. ein CTE erforderlich ist. Eine Aktivierungsanfrage von dem Netzwerk, um ein spezifisches Messmuster zu starten, kann das CTE-Verfahren initiieren. Alternativ kann der RRC-Block **120** (auf seine eigene

Anfrage hin, z. B. gemäß Anweisungen, die den Betrieb des RRC-Blocks **220** steuern) eine Aktivierung der Synchronisierung initiieren. Die Notwendigkeit kann durch Software initialisiert werden, die von dem Steuergerät **130** laufengelassen wird, die eine Anfrage nach einem CTE an einen Synchronisierungsmechanismus **161** des WCDMA **100** überträgt. Der Synchronisierungsmechanismus **161** gibt dann in Schritt **401** eine Synchronisationsanfrage aus, die an den GSM-Synchronisierungsmechanismus **261** übertragen wird. Falls die GSM-Zugangsvorrichtung auf einem internen Takt laufengelassen wird, wird in einem Taktevaluations-/Neukonfigurationsschritt **402** eine Anfrage nach einer externen Taktreferenz ausgegeben. Die externe Taktreferenz ist notwendig, falls es erforderlich ist, dass der Zeitgenerator **255** der GSM-RAT **200** den Zähler **258** und das Zählwertregister **257** aus einem externen Takt takten muss, um eine ausreichende Genauigkeit zu erzielen und um keine fehlerhaften Werte zu speichern. Ein externer Takt (nicht gezeigt), wie zum Beispiel ein Spannungs-gesteuerter Oszillator, kann als die externe Taktreferenz dienen, die den Zähler **258** und das Register **257** der GSM-RAT **200** taktet und wenn immer geeignet, der WCDMA-RAT **100**. Schritt **402** kann in alternativen Ausführungsformen der Erfindung ausgelassen werden, bei denen keine externe Taktreferenz erforderlich ist. In Schritt **403** wird das CTE durch den Zählersynchronisierungsmechanismus **256** der GSM-RAT **200** erzeugt. Das CTE wird z. B. durch ein Schreiben eines Bits in die HW-Schnittstelle zwischen der GSM-RAT **100** und der WCDMA-RAT **100** erzeugt. Das CTE wird in Schritt **404** z. B. über eine Leitung **300** übermittelt. In Schritt **405** wird das CTE von dem Zählersynchronisierungsmechanismus **156** der WCDMA-RAT **100** empfangen, wobei die CTE-Unterbrechung dazu dient, dass die Zählwerte registriert werden. Die Werte werden annähernd gleichzeitig registriert und in den jeweiligen Zählwertregistern **157**, **257** gespeichert, wodurch die gemeinsame Zeitreferenz erzeugt wird.

[0075] In einer alternativen Ausführungsform erzeugt der WCDMA-Zeitgenerator **155** das CTE. Falls es nicht erforderlich ist, dass eine der RATs **100**, **200** von einer externen Taktreferenz getaktet wird, ist es nicht notwendig die Synchronisierungsmechanismen **161**, **261** zu beteiligen. Einer der Zeitgeneratoren **150**, **250** kann dann das CTE ausgeben.

[0076] Schritt **402** stellt die Möglichkeit für die GSM-RAT bereit, aufzuwachen und ihren internen Takt gegen die externe Taktreferenz neu zu konfigurieren, wenn immer dies erforderlich ist.

[0077] [Fig. 7](#) stellt die Schritte dar, die gemäß der Erfindung ausgeführt werden, wenn Unterbrechungen während einem komprimierten Modus oder Messgelegenheiten bereitgestellt werden, d. h. wenn die WCDMA-RAT in Cell_DCH oder Cell_FACH ist.

Der MGS wird verwendet, da die GSM-RAT **100** Messungen im Voraus planen muss. Dann ist die GSM-RAT **100** in der Lage, die korrekten Messungen zu starten sobald der GSM-Funk eingeschaltet wird und der WCDMA-Sender/Empfänger **150** eingeschaltet wird. Das Synchronisationsverfahren startet z. B. bei einem Einschalten, falls der WCDMA-Stapel aktiv ist. Alternativ startet das Verfahren, falls der aktive Zustand der WCDMA-RAT **100** sich ändert oder in Reaktion auf eine Neusynchronisationsanfrage von dem RRC-Block **120**. Der Start des Verfahrens stellt eine Messsynchronisation zwischen der GSM- und WCDMA-RAT **100**, **200** her und initiiert möglicherweise eine CTE-Erzeugung. Das Verfahren wird beendet, wenn der WCDMA-Zugangsstapel in einen passiven Zustand geht oder in einen Ausschaltzustand oder der Zustand geändert wird.

[0078] Das Verfahren aus [Fig. 7](#) wird in Schritt **500** gestartet, bei dem eine Messungskonfigurationsanfrage von dem Mobiltelefon **1** von dem WCDMA-Telekommunikationsnetzwerk **17** empfangen wird, mit dem die WCDMA-RAT gegenwärtig verbunden ist. Die Konfigurationsanfrage umfasst jede Information, die notwendig ist, den MGS zu bestimmen, wie zum Beispiel welche Lücken die von der WCDMA-RAT **100** bzw. der GSM-RAT **200** verwendet werden können. Die Messungskonfigurationsdaten, d. h. ein Muster eines komprimierten Modus oder eine FACH-Messungsgelegenheit werden in Schritt **501** gespeichert und können von dem RRC-Block **120** abgerufen werden, der die Messungen der WCDMA-RAT **100** plant. In Schritt **502** wird die Aktivierungszeit des Zeitplans bestimmt. Die Aktivierungszeit wird in Cell_DCH von dem WCDMA-Telekommunikationsnetzwerk **17** gesetzt, wohingegen die Aktivierungszeit in Cell_FACH durch die physikalische WCDMA-Schicht **110** erhalten wird, z. B. durch die CPU **130**, basierend auf Information, die von dem UTRAN empfangen wird. In Schritt **503** werden die Übertragungslücken, die von der GSM-RAT **200** verwendet werden, bestimmt. Die Lücken, die von der GSM-RAT **200** verwendet werden können, sind in einem komprimierten Modus in den Messkonfigurationsdaten gegeben. Bei Cell_FACH-Messungsgelegenheiten werden die Übertragungslücken zwischen der WCDMA-RAT **100** und der GSM-RAT **200** geteilt, z. B. gemäß der 3GPP-Spezifikation. Die CPU **130** bestimmt basierend auf empfangener Information, welche Lücken für die WCDMA-RAT-Messungen verwendet werden sollten, wie zum Beispiel Zwischenfrequenzmessungen und welche Lücken für die GSM-Messungen verwendet werden sollten. In Schritt **504** werden die Parameter des MGS erhalten. Die Aktivierungszeit und die Parameter, die zu der GSM-RAT **100** übergeben werden, werden in MGS-Parameter übersetzt. Die Parameter des Zeitplans werden basierend auf dem gemeinsamen Zeitereignis CTE bestimmt, das in Reaktion auf die Aktivierungsanfrage des Zeitplans ausgegeben wird, der

in dem gegenwärtigen Schritt erzeugt wird. Die MGS-Parameter einschließlich der Aktivierungszeit werden an den GSM-RAT in Schritt **505** weitergeleitet. Die GSM-RAT **200** empfängt die MGS-Parameter in Schritt **506** und übersetzt die Parameter in eine GSM-Zeitreferenz in Schritt **507**. In Schritt **508** beginnt das Planen der GSM-Messungen, was ebenso das Ende des Verfahrens ist. Die GSM-Messungen, die von der physikalischen GSM-Schicht **210** ausgeführt werden, können nun gemäß der Aktivierungszeit starten, die in dem MGS-Plan gegeben wird und werden z. B. von dem RRC-Block **220** unter Verwendung des Plans gesteuert.

[0079] **Fig. 8** stellt eine alternative Ausführungsform der Schritte dar, die gemäß dem Verfahren der Erfindung ausgeführt werden, wenn Unterbrechungen während DRX-Messzyklen bereitgestellt werden, d. h. wenn die WCDMA-RAT in einem Leerlauf-, in einem Cell_PCH oder einem URA_PCH-Zustand ist. Das Verfahren wird beim Einschalten des Mobiltelefons **1** gestartet, falls der WCDMA-Zugangsstapel aktiv ist, falls sich irgendein aktiver WCDMA-Zustand ändert oder falls eine Neusynchronisierung angefordert wird. Die physikalische WCDMA-Schicht **110** kann das Synchronisationsverfahren für das MGS-Verfahren initiieren, um eine Synchronisation herzustellen. In einem ersten Schritt **600** empfängt der RRC-Block **120** Information von dem WCDMA-Netzwerk **17**, um in der Lage zu sein, die Messungen zu planen, wie zum Beispiel eine DRX-Zykluslänge und jede Aufbau/Neukonfigurationsnachricht. In Schritt **601** plant die physikalische WCDMA-Schicht **110** den DRX-Messungszyklus, d. h. bestimmt, welche Lücken für WCDMA-RAT- bzw. GSM-RAT-Messungen verwendet werden sollten. Eine angeforderte Aktivierungszeit wird ebenso bestimmt. In Schritt **602** werden die Parameter, die in Schritt **601** bestimmt werden, in das MGS-Format mit Bezug auf ein spezifisches CTE übersetzt. Zwischen-RAT-Messregeln, die der WCDMA-RAT **100** bekannt sind und die berücksichtigt werden, wenn der MGS-Plan erhalten wurde, bestimmen, wann die GSM-Messungen beginnen sollen. In Schritt **603** überprüft der RRC-Block **120**, ob die GSM-RAT **200** innerhalb einer vorbestimmten Zeitgrenze messen soll. Falls dem so ist, wird der MGS-Plan weiter an den GSM-RAT in Schritt **604** weitergeleitet. Ansonsten wartet das Verfahren in Schritt **603** bis eine GSM-Messung beginnen soll oder das Verfahren endet.

[0080] Alternativ wird der Zeitplan direkt zu der GSM-RAT **200** übergeben, sobald dieser erhalten wird. Die GSM-RAT **200** empfängt die MGS-Parameter einschließlich einer Startzeit für den Plan in Schritt **605**. Die MGS-Parameter werden in eine GSM-Referenzzeit in Schritt **606** übersetzt. Der RRC-Block **220** kann ein Planen der GSM-Messungen in Schritt **607** beginnen, bei dem die WCDMA-RAT **100** und die

GSM-RAT **100** ein Wissen aufweisen, wann die Messungen gemäß den erhaltenen MGS auszuführen sind.

[0081] Ein Unterschied für die gemeinsame Zeitsteuerung zwischen dem Leerlaufmodus und dem Cell_DCH oder Cell_FACH ist, dass die Zeitreferenzen für unterschiedliche RATS **100**, **200** nicht miteinander verriegelt sind. Dies erfordert, dass der MGS kontinuierlich neu synchronisiert werden muss.

[0082] Die physikalische WCDMA-Schicht **110** startet die Ausführung der Messungsmuster, d. h. Muster eines komprimierten Modus, FACH-Messungsmöglichkeiten oder einen DRX-Messungszyklus und kann die gemeinsamen Funkressourcen, wie zum Beispiel den Schalter **30** und die Antenne **10**, gemäß dem MGS-Plan handhaben. Die physikalische GSM-Schicht **210** führt ihre Messungen gemäß dem MGS-Plan aus und weist eine Steuerung über die gemeinsamen Funkressourcen während dieser Messungen auf, wenn der WCDMA-Sender/Empfänger **150** temporär inaktiv ist. Wenn alternativ getrennte Antennen **10a**, **10b** bereitgestellt werden, ist keine Steuerung über die Funkressourcen notwendig, jedoch wird eine gleichzeitige Aktivierung (Übertragung/Empfang) der WCDMA-RAT **100** und der GSM-RAT **200** mittels der physikalischen WCDMA- und GSM-Schicht **110**, **210** vermieden, die ein Wissen von dem MGS-Plan aufweisen.

[0083] Der RR-Block **220** steuert die Messungen bei einer physikalischen GSM-Schicht **210** unter Verwendung eines MGS-Plans. Die Messungen werden gemäß der Startzeit geplant, die von dem MGS-Plan gegeben wird. In einem Leerlaufzustand ist die Quelle des MGS eine DRX-Messung. Der RRC-Block **120** fordert Eingabeinformation für den MGS-Plan von einer physikalischen WCDMA-Schicht **110** an, da die physikalische WCDMA-Schicht **110** das Planen der Aktivitäten während des Zyklus ausführt, um in der Lage zu sein, die Messungen zu steuern.

[0084] Der GSM-Funksender/Empfänger **250** kann sofort aktiv sein, wenn der WCDMA-Funksender/Empfänger **150** ausgeschaltet worden ist. Um sicherzustellen, dass der WCDMA-Senderempfänger vollständig ausgeschaltet worden ist bevor der GSM-Sender/Empfänger **250** aktiviert wird, kann ein erster Zeitrand addiert werden, nachdem der WCDMA-Sender/Empfänger **150** ausgeschaltet wird. Ähnlich kann ein zweiter Zeitrand addiert werden, wenn der GSM-Sender/Empfänger **250** ausgeschaltet wird und der WCDMA-Sender/Empfänger aktiviert wird. Während einem ersten Zeitrand kann der Schalter **30** gesteuert werden, um von der ersten zu der zweiten Position zu schalten. Die WCDMA-CPU **130** kann z. B. das Schalten des Schalters **30** von der ersten Position, bei der der WCDMA-Sender/Empfänger **150** mit der Antenne **10** verbunden ist, zu der zweiten Po-

sition steuern, wenn der WCDMA-Sender/Empfänger **150** geeignet ausgeschaltet wird. Ähnlich kann die GSM-CPU **230** den Schalter **30** steuern, um von der zweiten zu der ersten Position zu schalten, wenn der GSM-Sender/Empfänger **250** geeignet ausgeschaltet wird.

[0085] Die physikalische WCDMA-Schicht **110** ist angepasst, eine Anzahl von Situationen zu detektieren, bei denen die GSM-RAT-Messungen unterbrochen werden sollen, was eine MGS-Ausnahme erzeugt. Derartige Ausnahmen sind z. B. während einem sich ändernden Zustand (ein Verlassen von Cell_FACH), einem RACH-(Random Access Channel – Zufallszugangskanal)-Verfahren, einem BCH-(Broadcast Channel – Rundfunkkanal)-Lesen auf Grund eines Funkrufens, einer SFN (Zellensystemrahmennummer – Cell System Frame Number), einem (BCH)-Lesen auf Nachbarn in Cell_FACH und Cell_DCH, Musterenden eines komprimierten Modus (TGPRC-Parameter im komprimierten Modus, kollidierende Muster eines komprimierten Modus und ein Zustandsübergang, d. h. ein Übergang zwischen Leerlauf, Cell_PCH und Cell_FACH). Diese Ausnahmen werden vorzugsweise durch die WCDMA-RAT **100** detektiert, die der aktive RAT ist, die die Ausnahmen erfordert. In allen Ausnahmen wird die GSM-RAT **100** von einem Ausnahmeunterbrechungssignal benachrichtigt, das anzeigt, dass GSM-Messungen angehalten werden sollten, wobei alle andauernden Messungen gestoppt werden. Sobald die Ausnahme sich um die WCDMA-RAT **100** kümmert, kann die GSM-RAT **200** informiert werden, dass die GSM-Messungen fortgesetzt werden können. In einem derartigen Fall können gespeichert GSM-Parameter für die fortgesetzten Messungen verwendet werden. Die gespeicherten Parameter müssen evaluiert werden, um ihre Gültigkeit sicherzustellen. Der Zeitbereich für den MGS kann abgelaufen sein, wobei eine Neusynchronisation bereitgestellt werden muss. Alternativ wird eine neue Synchronisation der RATS **100**, **200** immer ausgeführt, nachdem sich um eine Ausnahme gekümmert wurde.

[0086] Das MGS-Verfahren gemäß einer der obigen Ausführungen wird vollständig angehalten wenn der WCDMA-Zugangsstapel z. B. in einen passiven Zustand geht oder ausgeschaltet wird.

[0087] Die vorliegende Erfindung ist oben unter Bezug auf ein mobiles Telefon beschrieben worden. Jedoch kann die Erfindung in jeder tragbaren Funkkommunikationsausrüstung bereitgestellt werden, wie zum Beispiel ein Mobilfunkendgerät, ein Funkrufempfänger oder ein Kommunikator, d. h. ein elektronischer Organisator, ein Smartphone oder Ähnliches, das Dual-RAT-Fähigkeiten aufweist.

[0088] Die vorliegende Erfindung ist oben unter Bezug auf bestimmte Ausführungsformen beschrieben

worden. Jedoch sind andere Ausführungsformen als die oben beschriebenen gleichsam innerhalb des Umfangs der Erfindung möglich. Unterschiedliche Verfahrensschritte als die oben beschriebenen, die das Verfahren durch Hardware oder Software ausführen, können innerhalb des Umfangs der Erfindung bereitgestellt werden.

[0089] Die unterschiedlichen Merkmale und Schritte der Erfindung können in anderen Kombinationen als den beschriebenen kombiniert werden. Die Erfindung ist lediglich durch die angehängten Patentansprüche begrenzt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Synchronisieren von Messungen in einem Mobilkommunikationsgerät mit einer ersten aktiven Funkzugangsvorrichtung (**100**), die angepasst ist, gemäß einer ersten Funkzugangstechnologie zu kommunizieren und einer zweiten passiven Funkzugangsvorrichtung (**200**), die angepasst ist, gemäß einer zweiten Funkzugangstechnologie zu kommunizieren, wobei das Verfahren ein Erzeugen einer Zeitreferenz umfasst, die gemeinsam für die erste und die zweite Zugangsvorrichtung (**100**, **200**) ist, wobei das Verfahren gekennzeichnet ist durch:

Erhalten von der ersten Zugangsvorrichtung (**100**) zumindest eines Zeitplans in einem Zeitformat der ersten Zugangsvorrichtung (**100**), wobei der Plan eine Zeitlücke anzeigt, während der die zweite Zugangsvorrichtung (**200**) aktiv sein darf und eine Aktivierungszeit des Zeitplans, die basierend auf der gemeinsamen Zeitreferenz bestimmt wird; Weiterleiten des Zeitplans zu der zweiten Zugangsvorrichtung (**200**); und Übersetzen des Zeitplans durch die zweite Zugangsvorrichtung (**200**) in ein Zeitformat der zweiten Zugangsvorrichtung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei, wenn eine Aktivierung des Zeitplans angefordert wird, die Anforderung ein gemeinsames Zeitereignis (CTE – Common Time Event) initiiert, in Reaktion auf das die Zeitreferenz in der ersten und zweiten Zugangsvorrichtung (**100**, **200**) erzeugt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das CTE eine Hardwareunterstützte Unterbrechung ist.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, wobei Zählerwerte der ersten und zweiten Zähler (**158**, **258**), die in der ersten bzw. zweiten Zugangsvorrichtung (**100**, **200**) bereitgestellt sind, in Reaktion auf den CTE registriert werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die gegenwärtige Verbindungsrahmennummer, der gegenwärtige Schlitz und der gegenwärtige Chip durch die ers-

te Zugangsvorrichtung (**100**) in Reaktion auf den CTE registriert werden.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, wobei die gegenwärtige Rahmennummer in einer GSM-Multirahmen-Struktur und die Position innerhalb des Rahmens von der zweiten Zugangsvorrichtung (**200**) in Reaktion auf den CTE registriert werden.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Zeitplan basierend auf Information erhalten wird, die von einem ersten Kommunikationsnetzwerk (**17**) erhalten wird, mit dem die erste Zugangsvorrichtung (**100**) verbunden ist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei die empfangene Information Konfigurationsdaten umfasst, die Lücken spezifiziert, in denen die zweite Zugangsvorrichtung (**200**) aktiv sein darf.

9. Verfahren nach Anspruch 7, wobei die empfangene Information Einrichtungs- oder Neukonfigurations-Information umfasst und die erste Zugangsvorrichtung (**100**) die Lücken, basierend auf gespeicherten und empfangenen Daten erhält.

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Dauer der Lücke und der Abstand zwischen der gemeinsamen Zeitreferenz und der Lücke in dem Zeitplan angegeben werden.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei mehrere Zeitlücken in dem Zeitplan bestimmt sind und der Abstand zwischen den Lücken in dem Plan spezifiziert ist.

12. Verfahren nach Anspruch 4, wobei eine Verzögerung zwischen einem Kanaltakt und dem Zähler (**158**) der ersten Zugangsvorrichtung (**100**) berücksichtigt wird, wenn die Aktivierungszeit des Zeitplans bestimmt wird.

13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Zeitplan von der zweiten Zugangsvorrichtung (**200**) verwendet wird, um Zellenmessungen bereitzustellen.

14. Anordnung zum Synchronisieren von Messungen in einem Mobilkommunikationsgerät, mit: einer ersten aktiven Funkzugangsvorrichtung (**100**) mit einer ersten Sender-/Empfänger-Vorrichtung (**150**) zum Kommunizieren mit einem ersten Kommunikationsnetzwerk (**20**), wobei die erste Sender-/Empfänger-Vorrichtung angepasst ist, gemäß einer ersten Funkzugangstechnologie zu kommunizieren; einer zweiten passiven Funkzugangsvorrichtung (**200**) mit einer zweiten Sender-/Empfänger-Vorrichtung (**250**) zum Kommunizieren mit einem zweiten Kommunikationsnetzwerk (**20**), wobei die zweite

Sender-/Empfänger-Vorrichtung angepasst ist, gemäß einer zweiten Funkzugangstechnologie zu kommunizieren; und

einer Zeitreferenz-erzeugenden Vorrichtung (**155, 255**) zum Erzeugen einer Zeitreferenz, die gemeinsam für die erste und die zweite Zugangsvorrichtung (**100, 200**) ist;

gekennzeichnet durch:

eine Zeitplan-erzeugende Vorrichtung (**130**) in der ersten Zugangsvorrichtung (**100**) zum Erhalten von zumindest einem Zeitplan in einem Zeitformat der ersten Zugangsvorrichtung (**100**), wobei der Plan zumindest eine Zeitlücke anzeigt, während der die zweite Zugangsvorrichtung (**200**) aktiv sein darf, wobei die Zeitplan-erzeugende Vorrichtung (**130**) angepasst ist, die Aktivierungszeit des Plans basierend auf der gemeinsamen Zeitreferenz zu bestimmen; eine Vorrichtung zum Weiterleiten des Zeitplans an die zweite Zugangsvorrichtung (**200**); und eine Vorrichtung (**230**) in der zweiten Zugangsvorrichtung (**200**) zum Übersetzen des Zeitplans in ein Zeitformat der zweiten Zugangsvorrichtung.

15. Anordnung nach Anspruch 14, wobei die Zeitreferenz-erzeugende Vorrichtung (**155, 255**) angepasst ist, ein gemeinsames Zeitereignis (CTE) zu erzeugen und die Zeitreferenz in Reaktion auf das CTE in der ersten und der zweiten Zugangsvorrichtung (**100, 200**) zu erzeugen.

16. Anordnung nach Anspruch 15, wobei die Zeitreferenz-erzeugende Vorrichtung (**155, 255**) erste und zweite Zählersynchronisiermechanismen (**156, 157**) umfasst, die in der ersten bzw. zweiten Zugangsvorrichtung (**100, 200**) bereitgestellt sind, von denen einer angepasst ist, eine Unterbrechung zu erzeugen, die das CTE ist, wobei der andere Mechanismus angepasst ist, dieses zu empfangen.

17. Anordnung nach Anspruch 16, wobei entweder einer oder beide der Zählersynchronisiermechanismen (**156, 157**) angepasst sind, ein Bit auf eine Verbindung zu dem anderen zu schreiben, wobei das Bit die Unterbrechung ist.

18. Anordnung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, wobei die Zeitreferenz-erzeugende Vorrichtung erste und zweite Zählervorrichtungen (**158, 258**) und erste und zweite Zählerwert-Registervorrichtungen (**157, 258**) umfasst, die in der ersten bzw. zweiten Zugangsvorrichtung (**100, 200**) bereitgestellt sind.

19. Anordnung nach Anspruch 18, wobei der Zähler (**158**) der ersten Zugangsvorrichtung (**100**) im Betrieb angepasst ist, eine gegenwärtige Verbindungsrahmennummer, einen gegenwärtigen Schlitz und einen gegenwärtigen Chip zu erzeugen, wobei die Zeitreferenz-erzeugende Vorrichtung (**155, 255**) angepasst ist, diesen in der ersten Zählerwertregistervorrichtung (**158**) in Reaktion auf das CTE zu spei-

chern.

20. Anordnung nach Anspruch 18, wobei der Zähler **(258)** der zweiten Zugangsvorrichtung **(200)** angepasst ist, die gegenwärtige Rahmennummer in einer GSM-Multirahmenstruktur und die Position innerhalb des Rahmens zu erzeugen, wobei die Zeitreferenz-erzeugende Vorrichtung angepasst ist, diesen in der zweiten Zählerwertregistervorrichtung **(258)** in Reaktion auf das CTE zu speichern.

21. Anordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 20, wobei die Zeitplan-erzeugende Vorrichtung **(130)** angepasst ist, den Zeitplan basierend auf gespeicherter Information und Daten zu erhalten, die von dem ersten Netzwerk **(17)** während einem Betrieb empfangen werden.

22. Anordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 21, wobei die Zeitplan-erzeugende Vorrichtung **(130)** angepasst ist, Parameter in den Zeitplan einzubringen, die die Dauer der Lücke und den Abstand zwischen der gemeinsamen Zeitreferenz und der zumindest einer Lücke identifizieren.

23. Anordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 22, wobei die Zeitplan-erzeugende Vorrichtung **(130)** angepasst ist, in den Zeitplan mehrere Zeitlücken einzubringen und den Abstand zwischen den Lücken in dem Plan zu spezifizieren.

24. Anordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 23, wobei die zweite Zugangsvorrichtung **(200)** angepasst ist, Zellenmessungen während den Lücken bereitzustellen, die in dem Zeitplan angegeben sind und wobei die erste Zugangsvorrichtung **(100)** angepasst ist, passiv zu sein.

25. Anordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 24, wobei die erste Funkzugangstechnologie WCDMA ist (Wideband Code Division Multiple Access).

26. Anordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 25, wobei die zweite Zugangstechnologie GSM ist (Global System For Mobile Communication).

27. Anordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 26, wobei die erste und zweite Zugangsvorrichtung **(100, 200)** zumindest eine gemeinsame Funkressource **(10, 30)** aufweisen.

28. Anordnung nach Anspruch 27, wobei die gemeinsame Funkressource eine Antenne **(10)** ist.

29. Computerprogrammprodukt, das direkt in einen Speicher **(153, 253)** eines Mobilendgerätes **(1)** mit digitaler Computerfähigkeiten ladbar ist, mit Software-Code-Teilen zum Durchführen der Schritte nach Anspruch 1, wenn das Produkt von dem Mobilendgerät **(1)** laufengelassen wird.

30. Verwendung einer Anordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 28 in einem drahtlosen Kommunikationsgerät **(1)**.

31. Verwendung der Anordnung nach Anspruch 30, wobei das Gerät ein Mobilfunkendgerät, ein Mobiltelefon **(1)**, ein Funkrufempfänger oder ein Kommunikator ist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

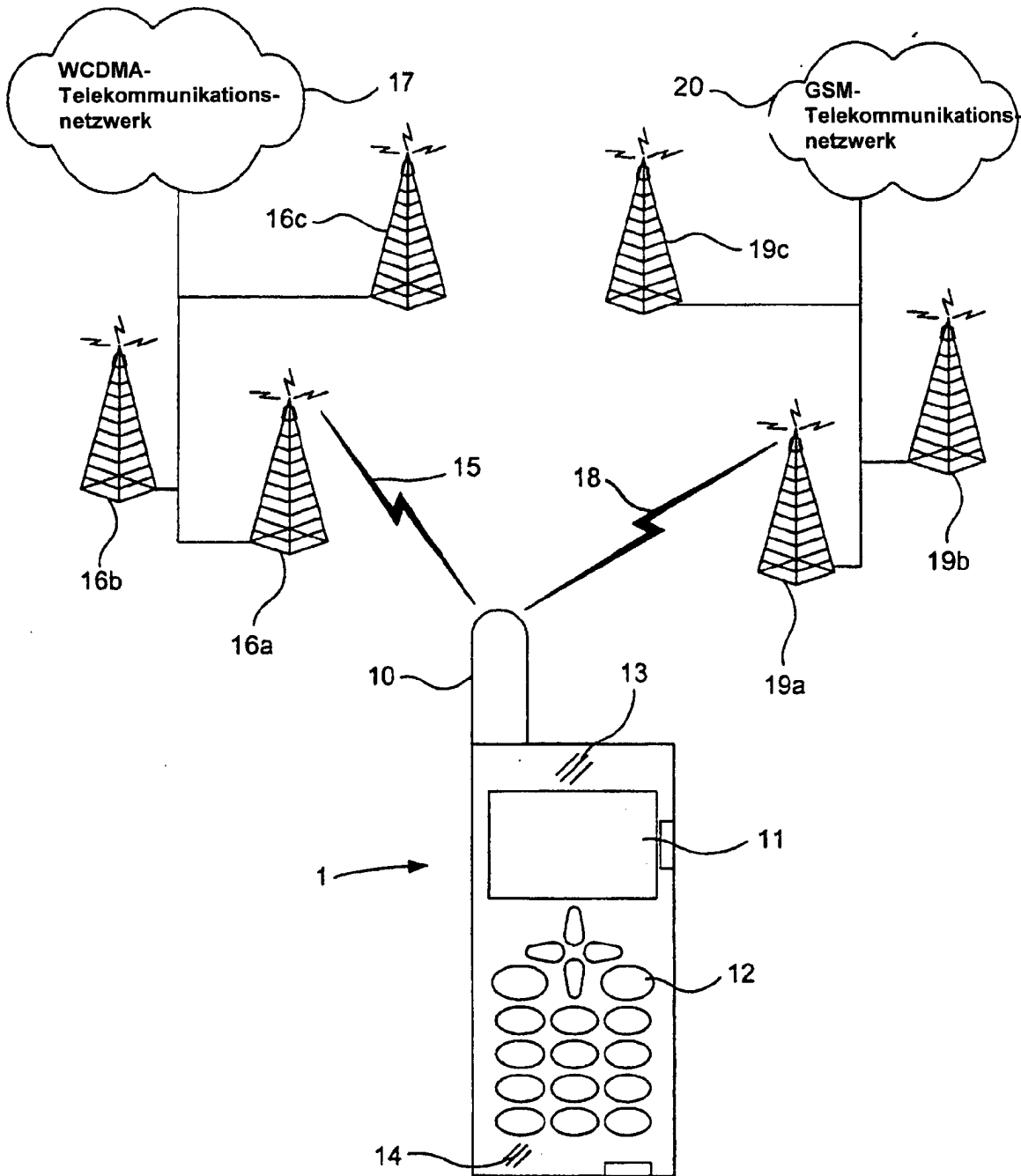


Fig. 1

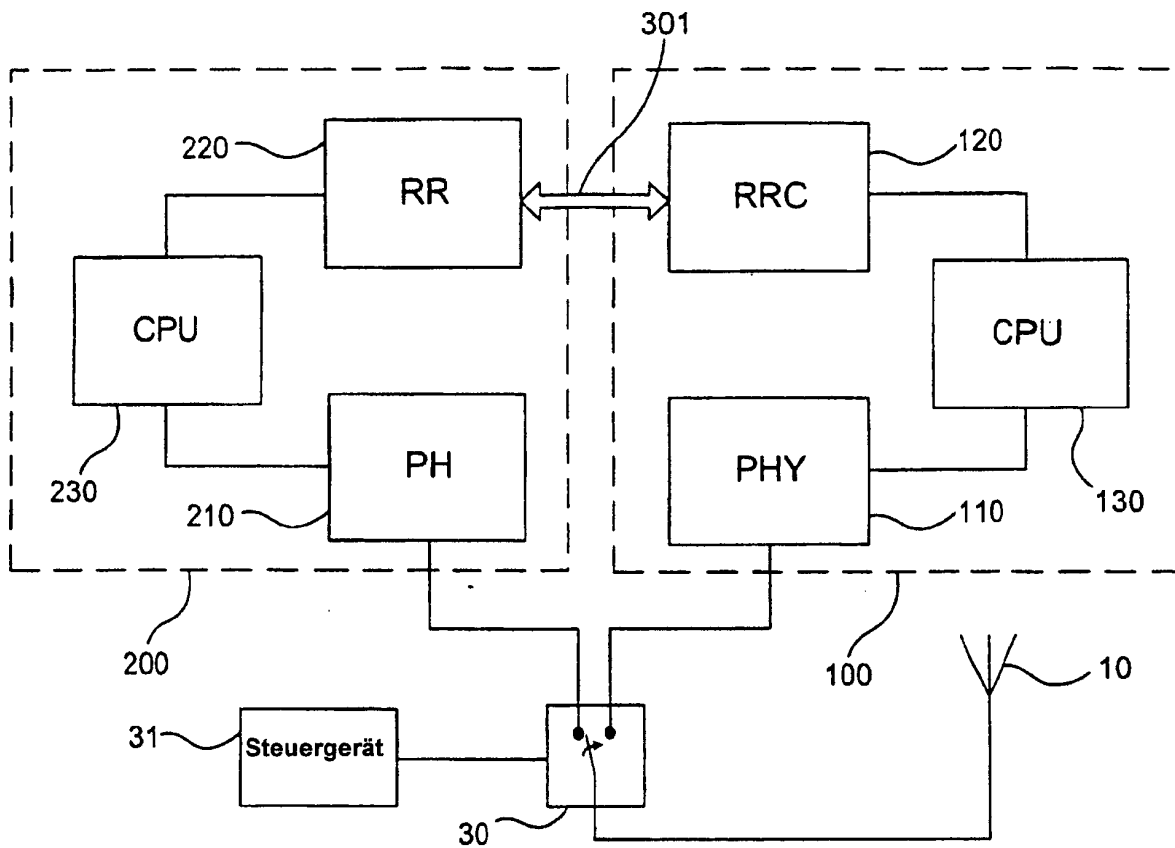


Fig. 2a

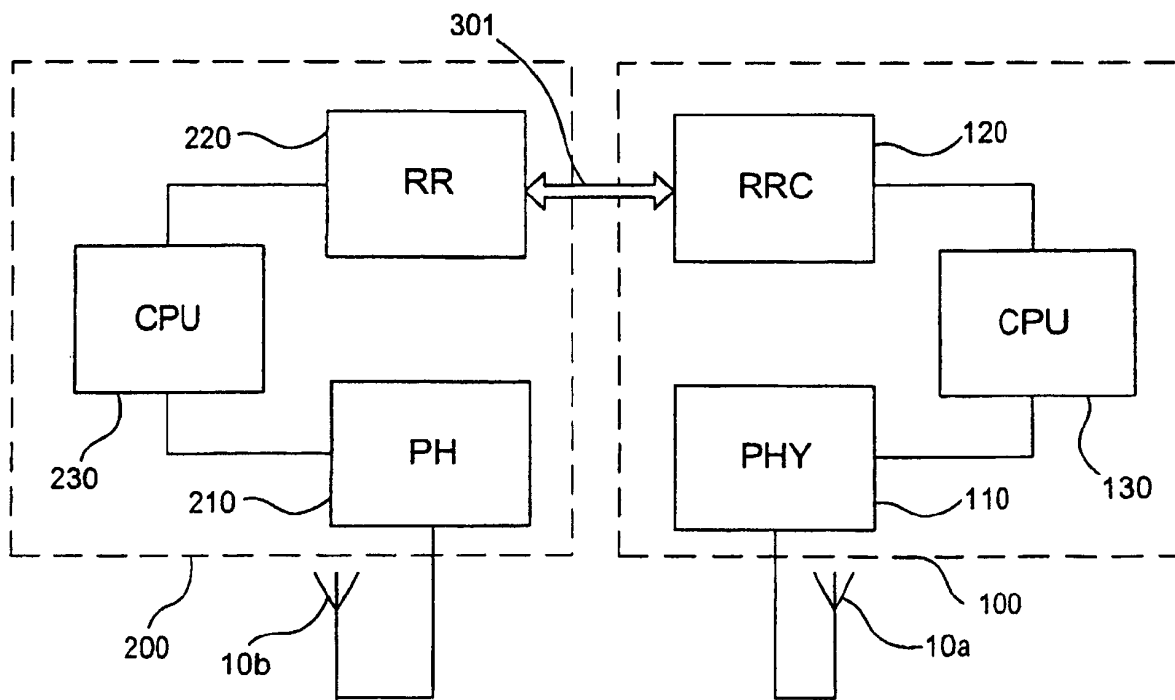


Fig. 2b

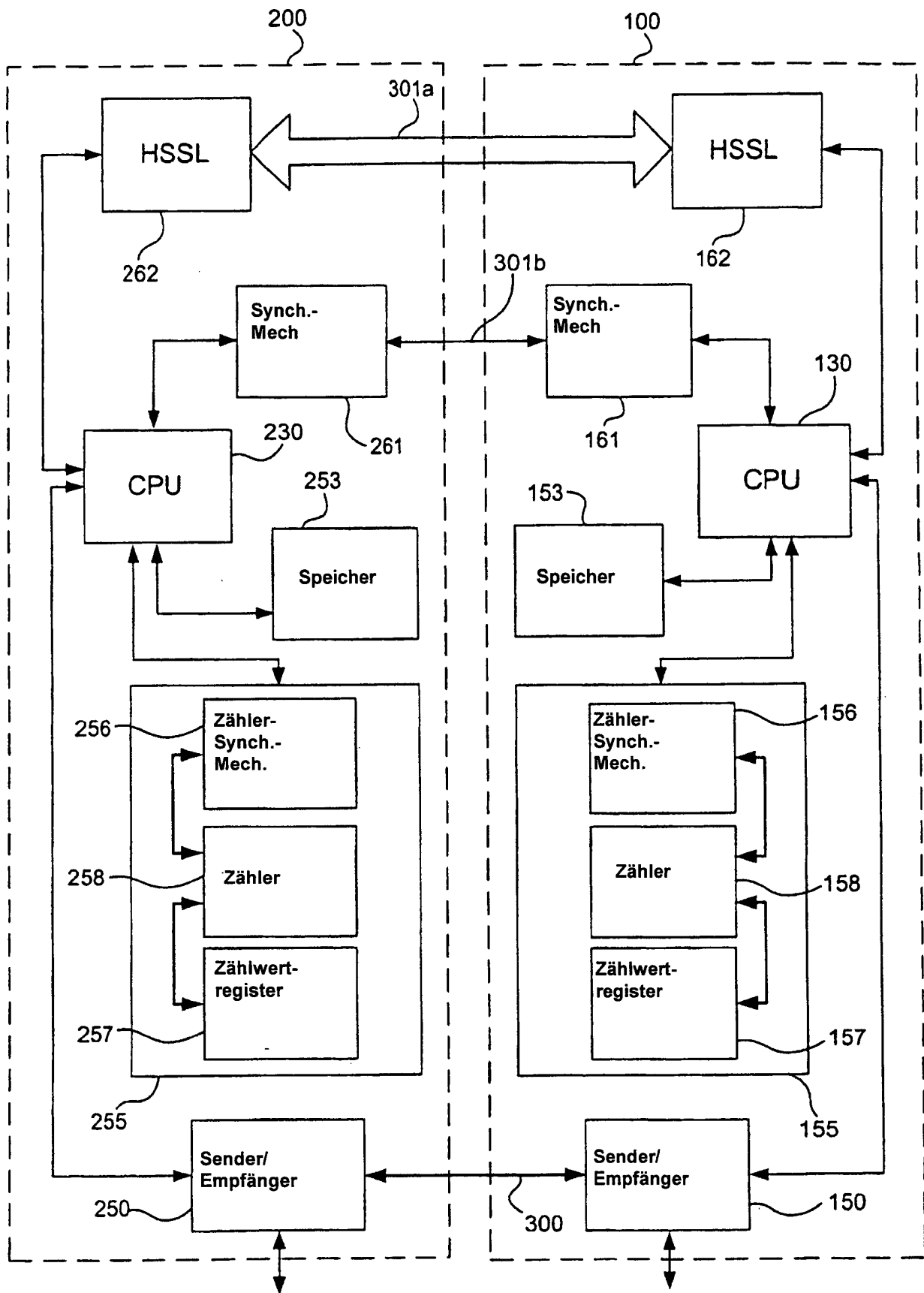


Fig. 3

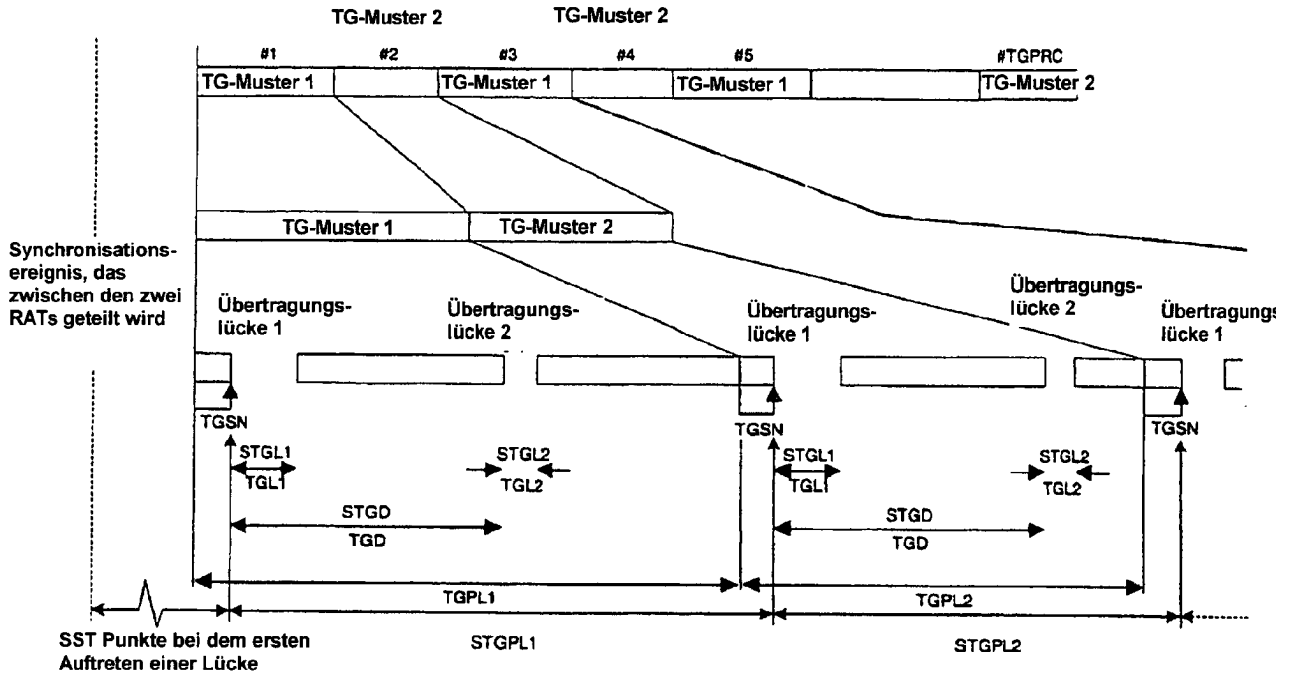


Fig. 4

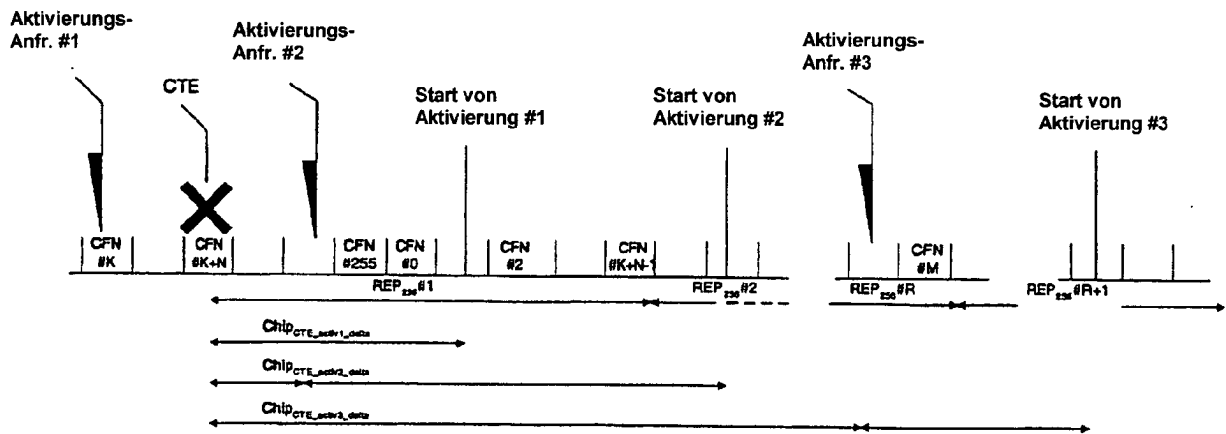


Fig. 5

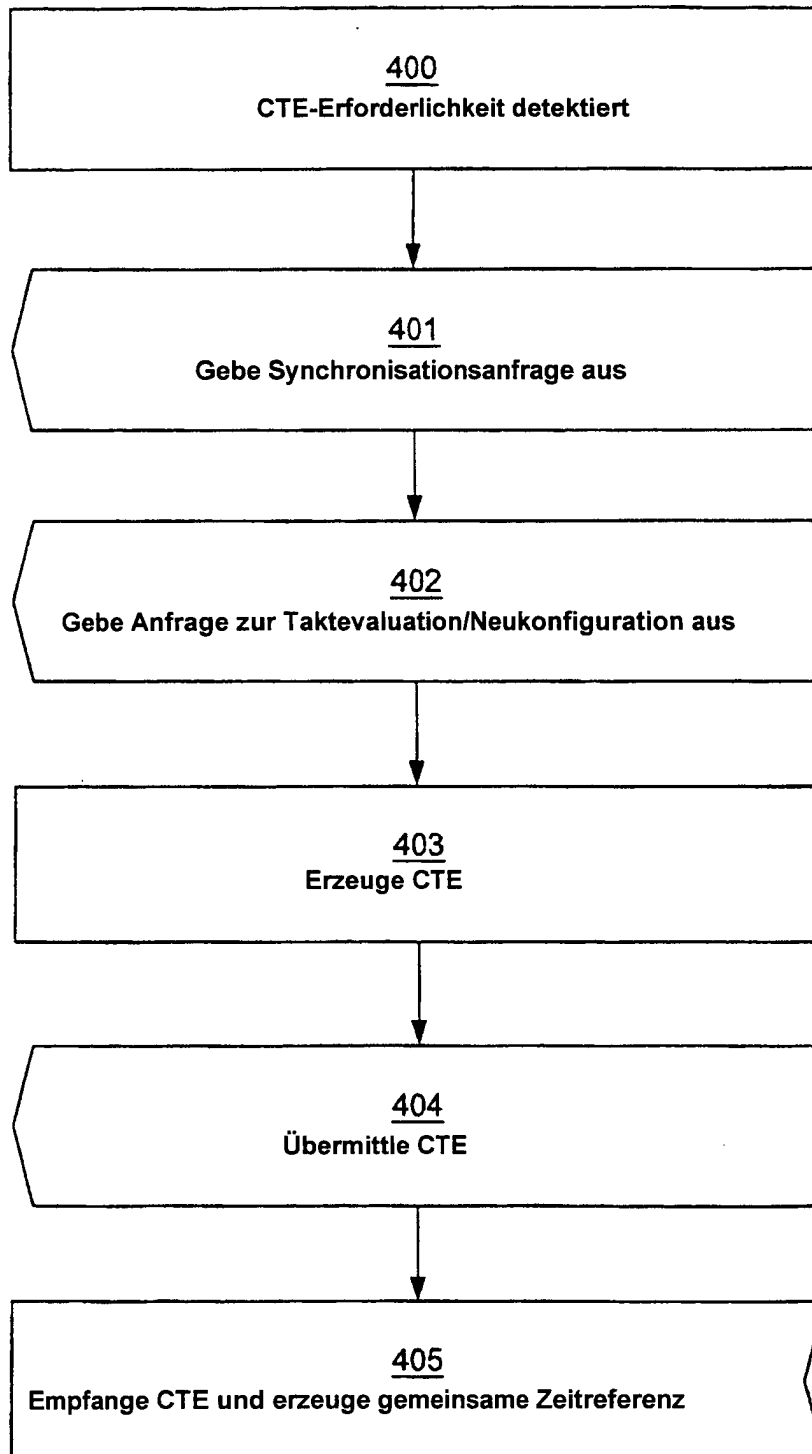


Fig. 6

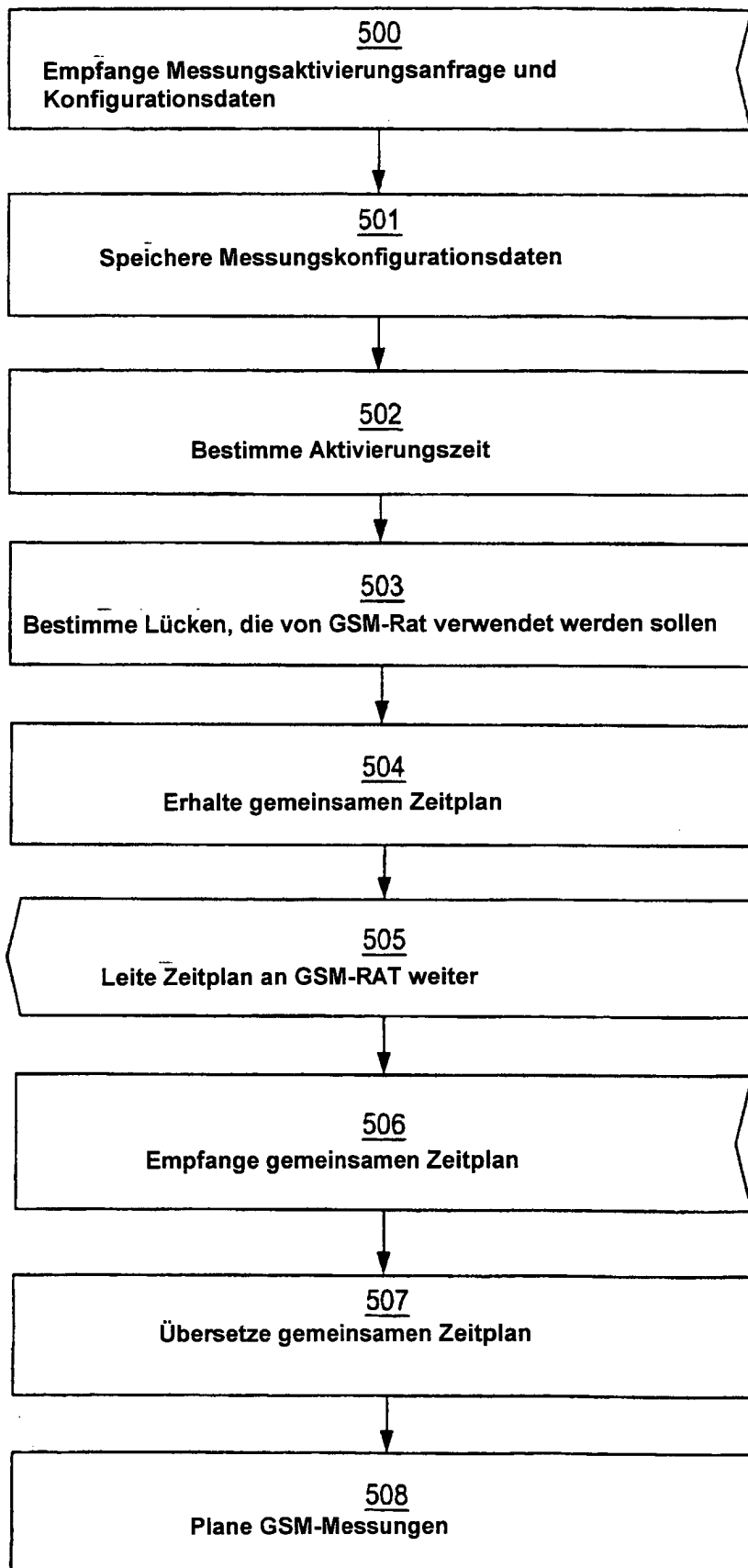


Fig. 7

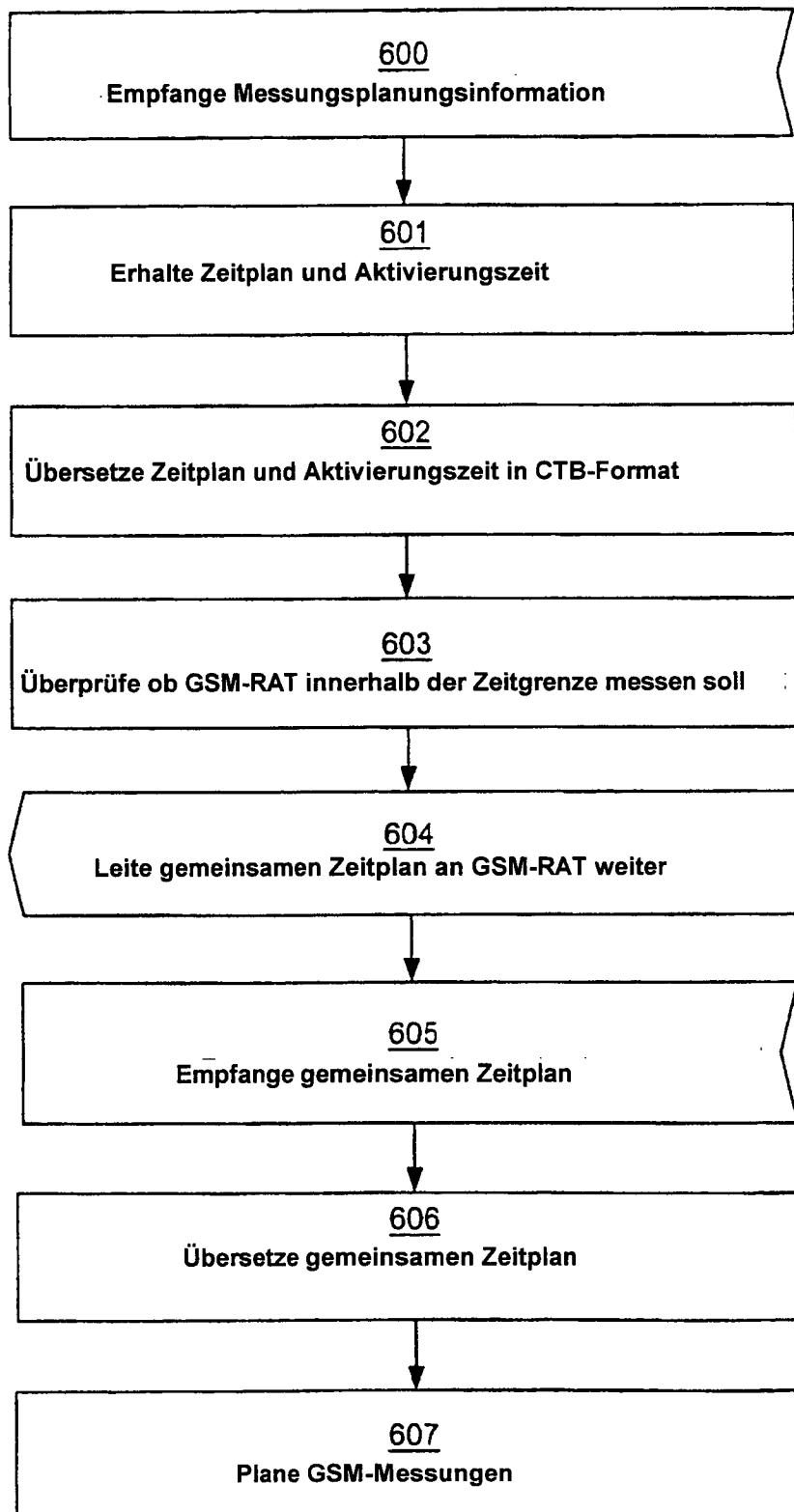


Fig. 8