



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 18 816 T2** 2007.12.06

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 350 397 B1**

(51) Int Cl.⁸: **H04Q 7/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 18 816.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB02/00012**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 702 578.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2002/056610**

(86) PCT-Anmeldetag: **07.01.2002**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **18.07.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **08.10.2003**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **14.03.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.12.2007**

(30) Unionspriorität:
260486 P 09.01.2001 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(73) Patentinhaber:
Nokia Corp., Espoo, FI

(72) Erfinder:
JOKINEN, Harri, FIN-253700 Hiisi, FI

(74) Vertreter:
COHAUSZ & FLORACK, 40211 Düsseldorf

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM DYNAMISCHEN ZUTEILEN VON KANÄLEN FÜR NEUE GSM FREQUENZBÄNDER**

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**GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft die Zellularkommunikation und insbesondere die Zuordnung (Abbildung) von Kanalnummern zu physikalischen Frequenzen zur Verwendung in der Kommunikation gemäß dem globalen System für Mobilkommunikation (GSM).

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Durch den Standard des globalen Systems für Mobilkommunikation (GSM) werden verschiedene Bänder für die Zellularkommunikation bereitgestellt, welche das GSM 900er Band (welches seinerseits ein Erweiterungsband, genannt E-GSM-Band, umfasst), das R-GSM für die zellulare Zugkommunikation, und für herkömmliche Anwendungen das DCS 1800er Band, das PCS 1900er Band und die Bänder GSM 450, GSM 480, GSM 850, sowie das neu hinzugefügte GSM 700er Band umfassen. Jedes Band ist in zwei Teilbänder, ein Aufwärtsverbindungsteilband und ein Abwärtsverbindungsteilband, geteilt. Das Aufwärtsverbindungsteilband ist für die Mobilfunkübertragung (an die versorgende Basisstation), während das Abwärtsverbindungsteilband für die Basisstationsübertragung an ein Mobiltelefon ist. Jedes Teilband ist in 200-kHz-Frequenzschlitze geteilt, wobei jeder solcher Frequenzschlitz durch eine ARFCN (absolute Funkfrequenzkanalnummer nach engl. Absolute Radio Frequency Channel Number) gekennzeichnet ist. Jede ARFCN wird von bis zu acht Mobileinheiten gemeinsam benutzt, welche sie ihrerseits jeweils in einem Zeitvielfachmodus verwenden, d.h. jeder Mobileinheit sind ein Frequenzschlitz und ein Zeitvielfachzugriffs- oder TDMA-Rahmen (Time Division Multiplex Access) zugeordnet. Die Kombination einer Aufeinanderfolge von Zeitschlitzen (jeder achte Zeitschlitz beginnend mit einem festgelegten Zeitschlitz, wie beispielsweise jedem dritten Zeitschlitz von allen acht Zeitschlitzen) und eines Frequenzschlitzes (durch eine ARFCN festgelegt) zeigt an, was ein physikalischer Kanal genannt wird.

[0003] Das GSM-Band, das in [Fig. 1](#) veranschaulicht ist, und die entsprechende Abbildung von Kanalnummern (d.h. ARFCNs) auf physikalische Frequenzen ist:

$F_{up}(n) = 890,2 \text{ MHz} + 0,2 \cdot (n - 1) \text{ MHz}$ ($1 = n = 124$),
und
 $F_{down}(n) = 935,2 \text{ MHz} + 0,2 \cdot (n - 1) \text{ MHz}$ ($1 = n = 124$).

[0004] Das Erweiterungsband ist wie folgt:

$F_{up}(n) = 880,2 \text{ MHz} + 0,2 \cdot (n - 1) \text{ MHz}$ ($1 = n = 50$),
und
 $F_{down}(n) = 925,2 \text{ MHz} + 0,2 \cdot (n - 1) \text{ MHz}$ ($1 = n = 50$).

[0005] Bei beiden dieser Abbildungen, d.h. sowohl im GSM-Band als auch im Erweiterungsband, ist Größe n die ARFCN. Wie bereits erwähnt, besteht ein physikalischer Kanal aus einer Trägerfrequenz, die durch die ARFCN gegeben ist, und jedem achten Zeitschlitz auf der Frequenz, wobei jeder Zeitschlitz eine Dauer von 6,615/8 ms hat, oft als Burst bezeichnet, und es 8 Zeitschlitze in einem TDMA-Rahmen gibt, welcher daher eine Dauer von 4,615 ms hat.

[0006] Die Gesamtzahl von ARFCNs, die zurzeit durch die GSM-Signalisierung unterstützt wird, beträgt 1024. Mit Ausnahme von GSM 700 (d.h. Version 4 der 3GPP-Standards) sind insgesamt 262 ARFCN-Werte unbenutzt. (GSM 900 verwendet 124 + 50 ARFCNs; R-GSM verwendet 20 ARFCNs; DCS 1800 verwendet 374 (PCS 1900 verwendet einen Teilsatz von DCS 1800er Nummern), GSM 400 verwendet 35 + 35 Nummern und GSM 850 verwendet 124. Die Gesamtzahl beläuft sich auf 762 ARFCN-Werte.) Es gibt jedoch nur zwei getrennte große Blöcke von nicht zugewiesenen ARFCNs, 341 bis 511 und 886 bis 954, die eine Gesamtbandbreite von 48 MHz (insgesamt 240 ARFCN-Werte) unterstützen. Eine Zuweisung von 15 MHz oder 74 Trägern (bei 200 kHz pro Träger) (sowie einem 200-kHz-Sicherheitsband für das Betriebsband) für GSM 700 würde eine sehr begrenzte Anzahl von ARFCNs für künftige Frequenzbänder übriglassen, nicht genug, um irgendeine neue Bandzuweisung zu unterstützen, wie das geplante 2,5 GHz IMT (Internationale Mobiltelefonie) 2000 Erweiterungsband.

[0007] ARFCNs sind derzeit mit 10 Bits definiert. Mehrere Signalisierungsnachrichten umfassen ARFCNs. Eine offenkundige Alternative zur Erweiterung des ARFCN-Bereichs wäre, mehr als 10 Bits zu verwenden. Solch eine Änderung würde jedoch alle Nachrichten ändern, die ARFCNs umfassen, und sie würde auch viele andere Nachrichten ändern, die keine ARFCNs enthalten, aber auf diese verweisen.

[0008] US-Patent US-A-5,711,005 offenbart ein Verfahren, in welchem eine Anfangs- und eine Endkanalnummer durch einen Funkport in einem PACS rundgesendet werden, um einem Teilnehmer anzuzeigen, welche Kanäle Kanäle einer höheren Ebene sind.

[0009] Es besteht daher ein Bedarf an einer neuen dynamischen ARFCN-Zuweisungsprozedur, welche die bestehenden Signalisierungsnachrichten zum Großteil unverändert aufrechterhalten würde, aber es auch möglich machen würde, Zuweisungen von wesentlich breiteren Spektren im Vergleich zur bestehenden festen ARFCN-Abbildung zu unterstützen. Idealerweise würden keine Änderungen an Informationselementen, die auf 10-Bit-ARFCNs verweisen, vorgenommen werden.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0010] Demgemäß ist die vorliegende Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung, wie in Anspruch 1 und 11 dargelegt.

[0011] Demnach ist es mit der vorliegenden Erfindung möglich, alle bestehenden Signalisierungsnachrichten unverändert aufrechtzuerhalten. Die Änderungen an der Signalisierung sind auf die Bereitstellung von zwei neuen Systeminformationsnachrichten, eine für Rundsendung und eine für dedizierten Modus, beschränkt. Außerdem wird eine GPRS-Paketsysteminformationsnachricht mit relevanten Informationen erweitert, und der GSM-Weerschaltungsbehehl wird derart erweitert, dass er Informationen über die dynamische Abbildung umfasst.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] Die zuvor erwähnten und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus einer Betrachtung der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung ersichtlich, die in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen erfolgt, wobei.

[0013] [Fig. 1](#) ein Bockdiagramm gemäß der Stand der Technik der bestehenden festen Abbildung im GSM von Kanalnummern auf physikalische Kanäle ist;

[0014] [Fig. 2](#) ein Flussdiagramm des Verfahrens der Erfindung ist;

[0015] [Fig. 3](#) ein Flussdiagramm eines weiteren Aspekts der Erfindung, eines Verfahrens zur Bereitstellung einer Änderung in der dynamischen Abbildung, die durch ein öffentliches Landfunknetz verwendet wird, ohne den Betrieb des öffentlichen Landfunknetzes zu unterbrechen, ist; und

[0016] [Fig. 4](#) ein Blockdiagramm einer Vorrichtung gemäß der Erfindung ist.

BESTE FORM ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0017] Die Erfindung ist ein Verfahren zur Bereitstellung einer (dynamischen) Abbildung von Kanalnummern auf physikalische Frequenzen für eine Zelle eines zellularen Fernsprechsysteins zusätzlich zur Abbildung, die durch die feste ARFCN-Abbildung bereitgestellt wird. Die Erfindung stellt den Inhalt der Abbildung, sowie ein Mittel zum Übertragen der Abbildung an Mobilstationen in der Zelle bereit. Die Erfindung stellt solch eine Abbildung in einer Weise bereit, die den 10-Bit-ARFCN-Nummerierungsplatz beibehält und so die bestehenden Signalisierungsnachrichten soweit als möglich unmodifiziert aufrechterhält.

[0018] In der bevorzugten Ausführungsform stellt die Erfindung ein neues Informationselement bereit, das zum dynamischen Abbilden von ARFCN-Werten auf physikalische Frequenzen zu verwenden ist. Das neue Informationselement würde wahrscheinlich innerhalb einer neuen Systeminformations/Paketsysteminformations- oder SI/PSI-Nachricht gesendet werden, um ein öffentliches Landfunknetz PLMN (Public Land Mobile Network) mit einer spezifischen Abbildung von ARFCNs auf physikalische Frequenzen anstelle der derzeitigen festen Abbildung in 3GPP TS 45.005 (analog zu GSM 05.05, die für eine frühere Version ist), wo die Bestimmung von Trägerfrequenzen vorgegeben wurde, d.h. wo es eine feste Eins-zu-Eins-Abbildung zwischen ARFCNs und physikalischen Trägerfrequenzen gibt, zu versehen. (Ein PLMN ist ein Teilnetz eines zellularen Fernsprechsysteins, insbesondere eines Netzes des universellen Mobilfunk-Telekommunikationssysteins (UMTS). Ein PLMN funktioniert entweder für sich allein oder zusammen mit anderen Teilnetzen und unterscheidet sich von anderen PLMNs durch eine eindeutige Kennung. Normalerweise wird ein PLMN von einem einzigen Betreiber betrieben und ist mit anderen PLMNs, sowie anderen Netztypen, wie beispielsweise ISDN, PSTN und dem Internet verbunden.) Während die Abbildung von ARFCNs in 3GPP TS 45.005 (oder GGSM 05.05) zurzeit fest ist, ermöglicht die dynamische Abbildung gemäß der Erfindung es, einen spezifischen Bereich von ARFCNs zum Bestimmen eines Bereichs von physikalischen Frequenzen praktisch ohne Beschränkungen zu verwenden. Solch eine Flexibilität führt zur effizienten Verwendung von ARFCNs in dem Sinne, dass ARFCNs nur für jene Frequenzen abgebildet werden, die durch den Betreiber des PLMNs tatsächlich verwendet werden. Das ältere (Festabbildungs-Verfahren, in welchem zum Beispiel für DCS 1800 die ARFCN-Werte 512 bis 885 alle durch das Festabbildungsschema verwendet werden, selbst wenn ein einziger Betreiber (oder ein einziges PLMN) nie das ganze Band verwenden würde, ist entsprechend weniger effizient. (Ein Betreiber könnte 20 MHz Bandbreite haben, und demnach würden läppische 100 ARFCNs genügen, aber das alte Schema würde das ganze 75-MHz-Band von Frequenzen unter Verwendung von 374 ARFCN-Werten abbilden.) Demnach macht die Erfindung durch Bereitstellen einer Abbildung, die PLMN-spezifisch ist, wirksamen Gebrauch von ARFCNs, da für ein PLMN ARFCNs nur für jene Frequenzen, die durch das PLMN verwendet werden, und nicht für alle Frequenzen, die durch den Standard unterstützt werden, abgebildet werden. Durch Bereitstellen einer dynamischen Abbildung von ARFCNs erweitert die Erfindung die aktuelle Signalisierungsfähigkeit, um neue Frequenzzuweisungen zu unterstützen, d.h. um eine Unterstützung für ein neues Spektrum bereitzustellen, während der 10-Bit-ARFCN-Nummerierungsplatz beibehalten wird, und erhält so die bestehenden Signalisierungsnachrichten soweit als möglich unmo-

difiziert aufrecht. Durch Halten des ARFCN-Nummerierungsplatzes bei 10 Bits vermeidet die Erfindung es, verschiedene Decodierregeln für verschiedene Nachrichten (in Abhängigkeit davon, ob 10 Bits verwendet werden oder ob mehr Bits für ARFCNs verwendet werden) verwenden zu müssen; sie vermeidet es auch, einige Nachrichten infolge ihrer vermehrten Länge segmentieren zu müssen (was aufgrund einer unvermeidbaren Zunahme der Fehlerrate einer segmentierten Nachricht im Vergleich zu einer kürzeren, vereinigten Nachricht zu einer Zunahme der Weiterschaltungsfehlerrate führen würde); und sie vermeidet es auch, einige Nachrichten verdoppeln zu müssen (insbesondere Rundsendenachrichten), da bisherige mobile Endgeräte Nachrichten mit längeren ARFCNs nicht verstehen würden (wohingegen bisherige mobile Endgeräte 10-Bit-ARFCNs korrekt ignorieren, die dynamisch abgebildet wurden, aber für Frequenzbänder bestimmt sind, die sie nicht unterstützen).

[0019] Das neue Informationselement könnte in einer beispielhaften Ausführungsform aus den folgenden drei Parametern bestehen (welche für jeden getrennten Frequenzblock wiederholt werden würden):

- ARFCN_FIRST, der verwendet werden würde, um den ersten ARFCN-Wert anzuzeigen, der dynamisch abzubilden ist (10 Bits);
- ARFCN_RANGE, der die Anzahl von ARFCN-Werten nach dem ARFCN_FIRST anzeigen würde, die dynamisch zugewiesen werden (im Bereich von 5 bis 8 Bits); und
- ARF_FIRST, der die absolute Funkfrequenz (Absolute Radio Frequency) anzeigen würde, die dem ARFCN_FIRST entspricht, d.h. die physikalische Frequenz, die der ersten zugewiesenen ARFCN entspricht (könnte 14 Bits oder weniger sein).

[0020] In solch einer Ausführungsform könnte eine mögliche Codierung für ARFCN_FIRST die Codierung sein, die durch das terrestrische UMTS-Erd-Funkanschlussnetz (UTRAN für engl. UMTS Terrestrial Radio Access Network) verwendet wird und alle Frequenzen unter 3,2768 GHz unterstützt. Die Erfindung erweitert demnach den unterstützten Frequenzbereich wenigstens auf denselben Umfang wie die UTRAN-Signalisierung. (Die 3GPP TS für UTRAN (WCDMA) hat eine Definition für 14-Bit-UARFCNs; die UTRAN-Definition für UARFCN ist in TS 3 GPP 25.101 zu finden.)

[0021] Es ist vorteilhaft, die Menge von nicht zugewiesenen ARFCN-Werten und die Größe von durchgehenden Blöcken so groß als möglich zu halten, und ein Schema dafür (d.h. ein Schema für die dynamische Abbildung) wurde bereits für GSM 700 vorgeschlagen, ein Schema, in dem das Sogroß-als-möglich-halten der Menge von nicht zugewiesenen ARFCN-Werten und der Größe von durchgehenden Blö-

cken zu einem obligatorischen Merkmal für alle Mobileinheiten von Version 4 gemacht werden würde.

[0022] [Fig. 2](#) ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens gemäß der Erfindung zur Bereitstellung einer dynamischen Abbildung für ein öffentliches Landfunknetz.

Optionen zum Liefern von Informationen über eine dynamische Abbildung an eine Mobilstation

[0023] Um für eine dynamische Abbildung von Kanalnummern zur Verwendung durch eine Mobilstation (MS) zu sorgen, müssen Informationen über die Abbildung an die MS geliefert werden, um einen anfänglichen Zugang durch die MS und eine anschließende Registrierung der MS im Netz zu ermöglichen. Eine Möglichkeit, die dynamische Abbildung an die MS zu liefern, ist, ein neues Informationselement entweder in einer bestehenden Systemsinformations- oder SI-Nachricht, in einer neuen SI-Nachricht oder in einer Kombination aus einer neuen SI-Nachricht und einer bestehenden SI-Nachricht rundzusenden, wobei der bestehende Nachrichteninhalt so erweitert wird, dass er Informationen über die dynamische Abbildung enthält. In der bevorzugten Ausführungsform werden Informationen über die dynamische Abbildung für die MS durch den BCCH (Rundsendungssteuerkanal nach engl. Broadcast Control Channel), wenn die MS im Ruhezustand ist (keine dedizierte Verbindung verwendet), und durch den SACCH (langsamen assoziierten Steuerkanal nach engl. Slow Associated Control Channel), wenn die MS im verbundenen Modus ist (wenn die MS nicht imstande ist, die BCCH-Informationen zu lesen, aber die SACCH-Informationen noch lesen kann, wobei der SACCH immer verfügbar ist), bereitgestellt. Außerdem werden für Mobileinheiten (nicht im dedizierten Modus), die an den GPRS angeschlossen sind, die Informationen durch den PBCCH (Paketrundsendungssteuerkanal nach engl. Packet Broadcast Control Channel) bereitgestellt, wenn der PBCCH in der Zelle vorhanden ist, und wenn nicht, dann lesen Mobileinheiten, die an den GPRS angeschlossen sind, den BCCH. In der bevorzugten Ausführungsform werden demnach sowohl für den BCCH als auch den SACCH neue SI-Nachrichten definiert, während für GPRS die Informationen als Teil einer bestehenden PSI-Nachricht (für Zellen, die den PBCCH verwenden) hinzugefügt.

[0024] Es werden keine Rundsendungsinformationen benötigt, wenn die Zelle einen SDCCH (unabhängigen reservierten Steuerkanal nach engl. Stand Alone Dedicated Control Channel) ohne Frequenzsprung auf dem BCCH-Träger verwendet und alle notwendigen Informationen über die dynamische Abbildung durch den SACCH an die Mobilstation geliefert werden. Falls die Abbildungsinformationen nur teilweise durch Rundsenden bereitgestellt werden,

wird auch ein Mittel zum Senden der Abbildungsinformationen im dedizierten Modus benötigt. Die Unterstützung des dedizierten Modus ist auch in anderen Situationen vorzuziehen. Aufgrund von Einschränkungen bezüglich der zuvor erwähnten Fälle wird jedoch die Option des Rundensendens der dynamischen Abbildung bevorzugt.

[0025] Um den Dienst bereitzustellen, der als Weiterschaltung von anderen Systemen auf GSM bezeichnet wird (wobei mit anderen Systemen alle anderen Systeme gemeint sind, die eine Zusammenarbeit mit GSM unterstützen, was in der Praxis UTRAN oder WCDMA bedeutet, aber es könnte auch CDMA 200, sowie andere künftige Systeme umfassen), sollte die dynamische Abbildung dem entsprechenden Weiterschaltungsbefehl hinzugefügt werden, da eine Möglichkeit besteht, dass eine MS, die weitergeschaltet wird, vor dem Empfang des Weiterschaltungsbefehls keine Möglichkeit hatte, irgendwelche gültigen Abbildungsinformationen (vom relevanten GSM-System) zu lesen.

[0026] Die Abbildung umfasst vorzugsweise die volle Frequenzzuweisung, die durch ein bestimmtes PLMN verwendet wird, braucht aber nicht alle Frequenzen in allen möglichen Frequenzbereichen zu umfassen. Ein Veranlassen, dass die Abbildung die volle Frequenzzuweisung, die durch ein bestimmtes PLMN verwendet wird, umfasst, würde 240 ARFCN-Werte verfügbar machen, um neue Frequenzbänder von bis zu Hunderten von MHz zu umfassen, in der Annahme, dass die neuen Bänder von mehreren Betreibern gemeinsam benutzt werden (z.B. von den sechs Betreibern, die zurzeit in Deutschland das ITM-2000 Frequenzband gemeinsam benutzen).

Gültigkeit von Abbildungsinformationen

[0027] In einigen Ausführungsformen, einschließlich der bevorzugten Ausführungsform, wird die dynamische Abbildung in einem Live-Netz geändert (wobei ein Live-Netz ein in Betrieb befindliches Netz mit bestehenden Rufen ist), wenn es eine Änderung der Frequenzzuweisung entweder innerhalb eines festgelegten bestehenden Frequenzbandes oder innerhalb eines neuen Frequenzbandes gibt (obwohl eine Änderung der dynamischen Abbildung im letzteren Fall nicht immer notwendig ist, sondern eine Erweiterung auf die aktuelle Abbildung üblicherweise genügt). Eine MS kann zum Zeitpunkt der Abbildungsänderungen im Bereitschaftsmodus oder im dedizierten Modus sein. Es ist notwendig, zu gewährleisten, dass eine MS zum Zeitpunkt, zu dem das Netz die dynamische Abbildung modifiziert, die korrekten Informationen zur dynamischen Abbildung verwendet, sofern die dynamische Abbildung nicht allen relevanten Signalisierungsnachrichten hinzugefügt wird. Da man sich jedoch vorstellen kann, dass sich die dynamische Abbildung nur selten ändert, ist

es vorzuziehen, jede MS zu veranlassen, die dynamische Abbildung zu verwenden, die sie beim Einschalten erhält (entweder durch Auslesen der dynamischen Abbildung aus dem BCCH oder durch Veranlassen, dass die Abbildung während der Netzregistrierung bereitgestellt wird), was ein Bereitstellen von kritischen Nachrichten wie Weiterschaltungsbefehlen ohne Vergrößern der Signalisierungsnachrichtengröße ermöglichen würde.

[0028] Dynamische Abbildung für gegenwärtig zugewiesene ARFCNs Es gibt zwei verschiedene Typen von ARFCN-Werten, jene, die in Standards der Vorabversion 4 verwendet werden, d.h. für Frequenzbänder, die vor Version 4 definiert wurden, und jene, die nicht in Versionen der Vorabversion 4 verwendet werden und den Typ darstellen, der ohne jegliche Einschränkung für die dynamische ARFCN-Abbildung verwendet werden kann. Es gibt einige Einschränkungen in Bezug darauf, wie der erste Typ von ARFCN-Werten für die dynamische Abbildung verwendet werden kann.

[0029] Nicht zugewiesene ARFCN-Werte ermöglichen die höchste Flexibilität für die dynamische Abbildung. In manchen Fällen könnte es jedoch nützlich sein, eine Neuabbildung von bestehenden ARFCN-Werten zu ermöglichen, wie beispielsweise wenn ein Betreiber das R-GSM-Frequenzband nicht unterstützt. Wenn solch ein Betreiber GSM 700 unterstützt, könnte der Betreiber die R-GSM-ARFCN-Werte neu abbilden, um durch das GSM 700er System verwendet zu werden. (Für GSM besteht derzeit eigentlich keine Notwendigkeit einer Neuabbildung von zugewiesenen ARFCN-Werten. Die Notwendigkeit würde wirklich nur entstehen, wenn neue Bänder für GSM festgelegt werden und es dann keine „nicht zugewiesenen“ ARFCN-Werte mehr gibt.) Wenn die R-GSM-ARFCN-Werte neu abgebildet werden, gibt es keinen Unterschied zwischen einer MS der Version 4, und sonst werden nicht zugewiesene Werte verwendet. Für eine das R-GSM-Band unterstützende MS der Version 4 gäbe es beim Neuabbilden von bestehenden ARFCN-Werten insofern einen geringfügigen Nachteil, dass die MS der Vorabversion 4 die R-GSM-Frequenzen überwachen würde, aber jene Messungen verwerfen würde, die auf richtigen NCC-zulässigen (netzdiskriminatorcodezulässigen nach engl. network color code allowed) Einstellungen basieren. Mobileinheiten müssten einige unnötige Nachbarzellen-RXLEV-Messungen (Empfangssignalpegelmessungen für eine Nachbarzelle) durchführen, und diese Mobileinheiten würden versuchen, sich mit all diesen Zellen zu synchronisieren, um sie zu identifizieren. Wenn jedoch die MS den BSIC (Basisstationsidentitätscode) decodiert, erkennt sie, dass die Nachbarzelle nicht zum versorgenden PLMN gehört. Dies wiederum basiert auf der Tatsache, dass die versorgende Zelle NCC-zulässige Informationen an die MS liefert und ein Teil des BSIC

mit den zulässigen NCC-Werten zusammenpassen sollte. Wenn nun die NCC-zulässigen Informationen so eingestellt werden, dass alle R-GSM-Netze im Zellbereich einen NCC-Wert verwenden, der nicht zugelassen ist, dann ignoriert die MS die Messungen bei diesen Trägern einfach, und es gibt keine Möglichkeit eines Fehlverhaltens, wie beispielsweise einen Weiterschaltungsbefehl an eine falsche Zelle, der auf einem falschen Messbericht basiert.)

[0030] (Es ist zu erwähnen, dass die verwendbare Anzahl von RXLEV-Abtastwerten für jene Bänder, die durch eine MS der Vorabversion 4 unterstützt werden, noch immer gleich der Anzahl von Abtastwerten für eine MS der Version 4 wären, die GSM 700 unterstützt). Der geringfügige Nachteil, mit dem eine MS der Version 4 konfrontiert wird, könnte durch Hinzufügen von dynamisch abgebildeten Nachbarzellen in SI2x-Nachrichten, die durch Mobileinheiten der Vorabversion 4 ignoriert werden, gelöst werden. Es wird jedoch angenommen, dass die Möglichkeit des Verwendens von bestehenden SI2-Nachrichten, die alle Mobileinheiten gemein haben würden, die bevorzugte Option ist. (Gemeinsame SI2-Nachrichten wären ebenfalls vorteilhaft. SI5-Nachrichten sind die Nachrichten des dedizierten Modus, die den Rundsendungsmodus-SI2-Nachrichten entsprechen (SI2, SI2bis, SI2ter, SI2quater, welche Nachbarzellinformationen bereitstellen.)

[0031] Eine dynamische Abbildung von derzeit festen ARFCNs würde es auch möglich machen, einen Mehrbandbetrieb zwischen Frequenzbändern zu unterstützen, die derzeit nicht unterstützt werden. Zum Beispiel sollte eine MS, die auf dem 850-MHz-Band funktioniert, veranlasst werden, die ARFCN-Werte 512 bis 810 zu übernehmen, um PCS 1900er Frequenzen anstelle der DCS 1800er Frequenzen zu adressieren (durch Veranlassen, dass das Netz das Bandindikatorbit so setzt, dass 850er Mobileinheiten gemeinsame 1800er/1900er ARFCNs als 1900er Frequenzen decodieren). Ein Land, das GSM 850 und DCS 1800 verwendet, könnte dynamische Kanalnummern auf dem 850-MHz-Band verwenden, die auf das 1800-MHz-Band zeigen. Dann könnte eine Mobileinheit der Version 4 oder eine spätere MS einen Zweibandbetrieb zwischen diesen beiden Bändern unterstützen.

[0032] Eine Schwierigkeit bei derzeit festen ARFCNs ist, dass DCS 1800er und PCS 1900er Frequenzbänder so definiert sind, dass sie überlappende ARFCNs verwenden, d.h. alle der PCS 1900er ARFCNs auch für DCS 1800 verwendet werden, so dass ein gleichzeitiges Verwenden sowohl von DCS 1800 als auch PCS 1900 nicht möglich ist (ohne die Erfindung). Folglich identifiziert eine ARFCN die entsprechende Trägerfrequenz nicht eindeutig; die MS muss einige andere Informationen verwenden, um ARFCNs korrekt zu interpretieren. Bis jetzt stellte die

Überlappung kein Problem dar, da es keine MSs gab, die das 1900er Frequenzband und irgendein anderes Frequenzband gleichzeitig unterstützten, und bis jetzt gab es auch keinen Bedarf an solch einer Unterstützung. Heutige Dreibandtelefone unterstützen 900er, 1800er und 1900er Bänder nicht gleichzeitig; solche Telefone greifen in Abhängigkeit vom Land, in dem sie verwendet werden, auf eine reine 1900er Unterstützung oder eine 900er/1800er Unterstützung zurück. Das Problem der gleichzeitigen 1800er/1900er Unterstützung kann mit einer dynamischen ARFCN-Abbildung gelöst werden. Eine dynamische ARFCN-Abbildung könnte verwendet werden, um auch andere Mehrbandbetriebstypen zu lösen.

Teilnehmeridentitätsmodul (SIM)

[0033] Normalerweise würde eine MS die letzte gültige BCCH-Zuweisung (die Liste von Nachbarzellopfrequenzen einer bestimmten Zelle, die normalerweise im SIM gespeichert wird, um der MS zu helfen, einen Dienst zu finden, wenn sie in der Nähe des Bereichs eingeschaltet wird, in dem sie ausgeschaltet wurde) beim Ausschalten im SIM speichern (Subscriber Identification Module), um beim nächsten Einschalten eine schnellere Registrierung im letzten registrierten PLMN zu ermöglichen. Dies ist nicht möglich, sofern das SIM nicht modifiziert wird, um entweder ein Speichern von 14-Bit-ARFCNs zu unterstützen oder eine Aufnahme der Abbildungsinformationen in Bezug auf anwendbare 10-Bit-ARFCN-Werte zu ermöglichen. Gemäß der Erfindung ist das Speichern der letzten BA im SIM für jene ARFCNs, die keine feste Abbildung aufweisen, d.h. für die dynamisch zugewiesenen ARFCNs, nicht vorgesehen. Die MS kann optional die BA speichern, welche dynamisch abgebildete ARFCNs umfasst, wie dies heutzutage für alle anderen Frequenzen geschieht. In der Annahme, dass die Informationen bei der MS intern verfügbar sind, d.h. in der MS gespeichert sind, kann normalerweise jegliche zusätzliche Verzögerung beim Erstzugriff vermieden werden.

Beispielhafte Anwendung einer dynamischen Abbildung

[0034] Eine uneingeschränkte Unterstützung für Mehrbandbetrieb wurde als eine weitere potenzielle Anwendung für eine dynamische Nummerierung erkannt. Als ein Beispiel würde eine MS, die GSM 700 unterstützt, derzeit annehmen, dass ARFCNs, die sowohl DCS 1800 als auch PCS 1900 gemein haben, als PCS 1900er Frequenzen interpretiert werden sollten, wenn die Nummern auf dem GSM 700er Band übertragen werden. Zum Beispiel ermöglicht eine dynamische Abbildung gemäß der Erfindung einen vollen Mehrbandbetrieb für Endgeräte der Version 4 in Netzen, welche GSM 700er und DCS 1800er und/oder PCS 1900er Frequenzbänder verwenden.

Spezielle Überlegungen

[0035] Die Erfindung wird im Folgenden in Bezug auf Situationen beschrieben, für welche spezielle Überlegungen angezeigt sind.

Zusammenarbeit mit UTRAN oder irgendeinem anderen Nicht-GSM-System

[0036] Es ist möglich, dass eine MS einen Dienst durch ein Nicht-GSM-System erhalten hat, bevor sie in einen GSM-Versorgungsbereich eingetreten ist. Gemäß der Erfindung werden zur Unterstützung von Weiterschaltungen von Nicht-GSM zu GSM die Informationen über die dynamische Abbildung vorzugsweise in die Nicht-GSM-zu-GSM-Weiterschaltungsnachricht aufgenommen, die durch die versorgende Basisstation, d.h. die Nicht-GSM-Basisstation, an die MS geliefert wird (wobei der Hauptteil der Weiterschaltungsnachricht durch die Zielbasisstation, d.h. die GSM-Basisstation aufgebaut wird).

Änderungen an der dynamischen Abbildung während eines Dienstes

[0037] Es gibt auch eine Notwendigkeit, Änderungen in einer dynamischen Abbildung in Verwendung in einer Weise zu unterstützen, dass ein Dienst durch das Netz nicht unterbrochen wird. Ein Hinzufügen von neuen Frequenzzuweisungen ist einfach, aber es kann eine Notwendigkeit bestehen, die Abbildung eines Frequenzbandes ändern zu müssen, das bereits verwendet wird. Ein Beispiel ist ein Zusammenschluss von Betreibern von zwei verschiedenen nicht zusammenwirkenden Netzen (in Bezug auf die dynamische Abbildung), die verschiedene Abbildungen für dieselben ARFCNs verwenden. In solch einer Situation muss zur Unterstützung von Weiterschaltungen zwischen den beiden Netzen die dynamische Abbildung geändert werden (für das eine oder das andere Netz), oder es müssen beide dynamische Abbildungen geändert werden, so dass nach der Änderung die Abbildungen kompatibel sind, und die Änderung muss ohne jegliche Unterbrechung von bestehenden Rufen erfolgen. Normalerweise würde die Notwendigkeit, eine bestehende dynamische Abbildung ändern zu müssen, sehr selten vorkommen, vielleicht einmal im Jahr. Trotzdem wäre es nicht annehmbar, einen Dienst vorübergehend nicht zur Verfügung zu haben, bis eine neue Abbildung aktiviert und durch alle Mobileinheiten decodiert ist.

[0038] Um Änderungen in dynamischen Abbildungen zu behandeln, wäre eine Lösung, dasselbe Verfahren zu verwenden, das im UTRAN verwendet wird, um mit Änderungen in der Vorkonfiguration zu bewältigen. Das UTRAN hat ein ähnliches Problem; die Vorkonfigurationsdaten, die dabei verwendet werden, müssen rundgesendet werden, und diese Daten müssen möglicherweise geändert werden. Das

UTRAN steuert Änderungen an den Vorkonfigurationsdaten unter Verwendung einer so genannten Änderungsmarkierung, aber dieses Verfahren ist unter den vorliegenden Umständen nicht geeignet. Beim Änderungsmarkierungsverfahren wird ein A/B-Indikator verwendet, in welchem zwei verschiedene dynamische Abbildungen, A und B, gleichzeitig rundgesendet werden, und der A/B-Indikator wird allen relevanten Nachrichten hinzugefügt, die auf ARFCNs verweisen. Ein Nachteil der A/B-Indikatorverfahrens ist, dass, auch wenn nur ein einziges Bit als der A/B-Indikator verwendet wird, dieses zu einer beträchtlichen Anzahl von verschiedenen Signalisierungsnachrichten hinzugefügt werden muss.

[0039] Anstelle eines Änderungsmarkierungsverfahrens berücksichtigt die vorliegende Erfindung, dass die dynamische Abbildung zur Abbildung in nur einer Richtung benötigt wird, von irgendeiner ARFCN auf eine physikalische Frequenz, und so wird eine einfache rundsendungsbasierte Lösung verwendet. In der vorliegenden Erfindung wird eine verdoppelte Abbildung für einen genügend langen Zeitraum für den Frequenzblock rundgesendet, dessen Abbildung zu ändern ist. (Eine dynamische Abbildung besteht üblicherweise aus mehreren verschiedenen Abbildungen, den verschiedenen Abbildungen zum Abbilden von verschiedenen Blöcken von Kanalnummern auf verschiedene Frequenzblöcke, die für den Betreiber des PLMNs, das die dynamische Abbildung verwendet, genehmigt sind.)

[0040] Wenn zum Beispiel ein Betreiber eines PLMNs vier getrennte Frequenzblöcke verwendet, auf welche eine dynamische Abbildung angewendet wird, kann der Betreiber eine Änderung in der dynamischen Abbildung bearbeiten, wenn für einen begrenzten Zeitraum eine verdoppelte Abbildung (bereitgestellt durch einen Parametersatz) für den Frequenzblock hinzugefügt wird, in dem die Abbildung zu ändern ist. Der neue Parametersatz ist nach der Änderung gültig, und der Parametersatz, der vor der Änderung gültig war, wird während eines Übergangszeitraums gehalten. Solch eine verdoppelte Abbildung ist möglich, wenn die Vorher- und Nachher-Parametersätze von ARFCNs der dynamischen Abbildung vollkommen getrennt (nicht überlappend) sind, indem die Vorher- und Nachher-Parametersätze (bereitgestellt durch die verdoppelte Abbildung) einen unterschiedlichen ARFCN-Bereich verwenden, beide aber wenigstens teilweise dasselbe physikalische Frequenzband umfassen. Es wird kein Signal benötigt, das anzeigt, wann die Änderung stattfinden soll, was wichtig ist, da es sehr schwierig wäre, eine Änderung zu einem bestimmten Zeitpunkt in mehreren verschiedenen Zellen durchzuführen.

[0041] Gemäß der vorliegenden Erfindung sendet das Netz die verdoppelte Abbildung für einen Zeitraum rund, der gleich der vermuteten Länge des

längstens Anrufs ist. Die Rundsendung kann für einen Zeitraum durchgeführt werden, der irgendwo im Bereich von einer Stunde bis mehrere Wochen liegt. Die Erfindung nimmt an, dass nach dem Rundsendezeitraum alle Mobileinheiten in den Bereitschaftsmodus eingetreten sind und die neuen Rundsendungssysteminformationen decodiert haben. Sobald alle Mobileinheiten die verdoppelte Abbildung decodiert haben, kann das Netz beginnen, nur die neue Abbildung zu senden (d.h. das Netz kann die Abbildung für die alte Frequenzzuweisung aus den Systeminformationsnachrichten entfernen).

[0042] Die Prozedur gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, wie in einem konkreten Szenarium angewendet, ist im Folgenden Schritt für Schritt angegeben.

- Man nehme an, dass das Netz anfänglich auf BCCH eine dynamische Abbildung für vier verschiedene Frequenzblöcke rundsendet: DM1, DM2, DM3 und DM4.
- Man nehme an, dass DM1 den Frequenzbereich von x bis $x + 5$ MHz umfasst, und dass das Frequenzband, das für den Betreiber zugewiesen ist, auf den Bereich $x - 5$ MHz bis $x + 2$ MHz geändert wird (d.h. das Frequenzband wird in der Breite erweitert und gleichzeitig auch geändert). Der Betreiber sendet dann eine neue dynamische Abbildung DM1, DM2, DM3, DM4 und DM5 rund, wobei die alte Frequenzzuweisung durch DM1 abgebildet wird und die neue Zuweisung durch DM5 abgebildet wird. Gemäß der Erfindung sind die ARFCNs, die für DM1 und DM5 verwendet werden, nicht überlappend.
- Sobald der Betreiber die neuen Systeminformationen für einen geeigneten Zeitraum rundgesendet hat, wie etwa beispielsweise vierundzwanzig Stunden, wird die Änderung in der Frequenzzuweisung durchgeführt. Es ist zu erwähnen, dass die Änderung in der Frequenzzuweisung (durch die dynamische Neuabbildung) genauso wie eine Änderung in einem festen Nummerierungsschema erfolgt; für eine bestimmte Zelle wird die Änderung gleichzeitig für alle aktiven Netzbetriebsmittel in der Zelle durchgeführt (d.h. alle verschiedenen Typen von Kanälen, jene, die durch Mobileinheiten im dedizierten Modus verwendet werden, ebenso wie Rundsendungskanäle), einschließlich Änderungen in SI-Nachrichten von Nachbarzellen (Systeminformationsnachrichten, welche die BCCH-Frequenzen von Nachbarzellen definieren, d.h. die Frequenzen, auf die eine MS horchen sollte, wenn sie Nachbarzellen identifiziert und wenn sie sie zur Zellenneuauswahl einordnet). Unabhängig von Änderungen in der dynamischen Abbildung kann außerdem dem Netz eine neue Zelle hinzugefügt werden oder können einer bestehenden Zelle zusätzliche Träger zugewiesen werden und umgekehrt. Wenn eine Zelle Frequenzsprung verwendet und neue Träger zu die-

ser Zelle hinzugefügt werden, dann sollten alle Mobileinheiten im dedizierten Modus (und üblicherweise auch andere Mobileinheiten) angewiesen werden, mit der Verwendung des neuen Satzes von Frequenzen gleichzeitig zu beginnen.

– Zu irgendeinem Zeitpunkt nach (oder gleichzeitig mit) der Durchführung der Änderung in der Frequenzzuweisung kann der Betreiber beginnen, eine dynamische Abbildung unter Ausschluss von DM1, d.h. unter Einbeziehung nur von DM5, DM2, DM3 und DM4, zu senden. (In der Praxis wird die Änderung in der Frequenzzuweisung auf einer Zelle-für-Zelle-Basis durchgeführt, wohingegen die dynamische Abbildung für das gesamte PLMN, d.h. für mehrere Zellen, gültig ist. Demnach ist es üblicherweise notwendig, eine verdoppelte Abbildung zu unterstützen, bis die letzte Zelle im PLMN beginnt, die neuen Betriebsmittel zu verwenden. Es ist auch zu berücksichtigen, dass eine Änderung in der dynamischen Abbildung erforderlich sein kann, selbst wenn es keine Änderung in Frequenzzuweisungen gibt, wie beispielsweise beim Zusammenschluss von zwei getrennten Netzen zu einem einzigen Netz, wie zuvor beschrieben.)

– Wenn es keine Änderung in der Frequenzzuweisung gibt, aber aus anderen Gründen eine Änderung in der dynamischen Abbildung durchgeführt wird und die neue Abbildung sowohl für die alte als auch die neue Frequenzzuweisung gültig ist, wird die verdoppelte Abbildung zuerst 24 Stunden lang rundgesendet, und dann beginnt der Betreiber, nur die neue Abbildung DM5, DM2, DM3 und DM4 rundzusenden.

[0043] Die Prozedur des Rundsendens der verdoppelten Abbildung kann durch Bereitstellen einer Punkt-zu-Punkt-Übertragung (d.h. im verbundenen Modus) von Abbildungsinformationen verbessert werden. In solch einer Variante der Prozedur des Rundsendens einer verdoppelten Abbildung wird die verdoppelte Abbildung an jede aktive Mobileinheit gesendet.

[0044] Das Netz hat gemäß der Erfindung die Option des Aufnehmens einer neuen SI-Nachricht auf dem SACCH-Kanal (der für Punkt-zu-Punkt-Kommunikationen für alle Mobileinheiten im dedizierten Modus verwendet wird). Die neue SI-Nachricht würde in der Zeit verwendet werden, in der die Änderung in der dynamischen Abbildung stattfinden soll, von der Zeit vor der Änderung wenigstens bis zu der Zeit, in der die Änderung tatsächlich erfolgt. Mobileinheiten im verbundenen Modus können die rundgesendete SI nicht empfangen, aber wenn die Informationen über die dynamische Abbildung auf dem SACCH-Kanal gesendet werden, dann können sie durch alle Mobileinheiten im dedizierten Modus erhalten werden.

[0045] Die Punkt-zu-Punkt-Rundsendung benötigt

weniger Zeit zum Rundsenden einer verdoppelten Abbildung und unterstützt leitungsvermittelte Rufe unbegrenzter Dauer. Wenn demnach ein Betreiber aus irgendeinem Grund nicht wünschen würde, eine verdoppelte Abbildung für mehr als eine Woche zu senden, und er ferner nicht wünschen würde, Rufe zu unterstützen, die vier Wochen dauern, dann ist die Punkt-zu-Punkt-Option notwendig. Der Betreiber kann die Notwendigkeit, die dynamische Abbildung zu ändern, nach dem Beginn eines vier Wochen langen Rufs feststellen. Wenn der Betreiber beginnt, eine verdoppelte Abbildung rundzusenden, und der Betreiber jedes Mal, während die verdoppelte Abbildung rundgesendet wird, die neue Abbildung Punkt zu Punkt auf dem SACCH sendet, dann ist die MS mit dem vier Wochen langen Ruf imstande, Informationen über Änderungen in der dynamischen Abbildung zu empfangen.

[0046] Mit anderen Worten, wenn ein langer Ruf durch eine MS eingeleitet wird, bevor ein Netz beginnt, eine verdoppelte Abbildung rundzusenden (um eine dynamische ARFCN-Abbildung zu ändern), kann die MS (im dedizierten Modus) beim langen Ruf die neuen Informationen vom BOCH zwar nicht decodieren (da sie im dedizierten Modus ist), aber sie kann die neuen Informationen durch den SACCH empfangen. Das Netz kann daher beginnen, die neuen ARFCN-Abbildungsinformationen zu verwenden. Außerdem kann es neue SI5-Nachrichten geben, die neue Nachbarzellen beschreiben, in welchen ARFCNs gemäß der neuen Abbildung verwendet werden. Das Netz kann auch eine Weiterschaltung unter Verwendung von Informationen über die neue Abbildung befehlen. In allen Fällen kann der Ruf ohne Unterbrechung fortgesetzt werden, und es können alle relevanten Aufgaben ausgeführt werden, selbst wenn sich die dynamische Abbildung geändert hat.

[0047] [Fig. 3](#) ist ein Flussdiagramm des zuvor beschriebenen Aspekts der Erfindung, der für Änderungen an einer dynamischen Abbildung sorgt, die durchgeführt wird, während ein öffentliches Landmobilnetz im realen Betrieb ist.

Erörterung

[0048] Es wird angenommen, dass die Implementierungsdetails der Erfindung keines übermäßigen Experimentierens bedürfen. Konkret wird angenommen, dass die folgenden Details und Punkte durch einen Fachmann ohne übermäßiges Experimentieren auf verschiedene Art und Weise im Rahmen der Erfindung bestimmt werden können:

- die Details der dynamischen Abbildungsparameter ARFCN_FIRST, ARF_FIRST und ARFCN_RANGE;
- eine volle Beschreibung einer neuen SI- oder PSI-Nachricht, die mehrere Sätze von Abbildungsparametern mitführen kann (in der Annahme,

dass eine bestehende SI/PSI keine ausreichende Kapazität aufweist);

- eine Anzeige des Vorhandenseins der neuen SI-Nachricht, die rundgesendet wird (d.h. irgendeine Art von Signal, das anzeigt, dass das PLMN eine dynamische Abbildung verwendet);
- zeitliche Steuerung der neuen SI-Nachricht (wie oft und wo auf dem BCCH die neue SI-Nachricht zu finden ist); und
- eine Definition für die dynamische ARFCN-Abbildung (umfassend eine Maßgabe im Hinblick darauf, welche Mobileinheiten eine dynamische ARFCN-Abbildung unterstützen sollen, und außerdem eine Maßgabe, dass der dynamischen Abbildung, falls verwendet, der Vorrang gegenüber einer festen Nummerierung gegeben werden soll).

[0049] Hinsichtlich der Anzeige des Vorhandenseins der neuen SI-Nachricht, die rundgesendet wird, würde eine MS dann, wenn die MS erkennt, dass eine dynamische Abbildung durch ein PLMN in Verwendung ist, wissen, dass Informationen über die dynamische Abbildung durch die PLMN rundgesendet werden, und die MS würde dann die neue SI-Nachricht decodieren, welche die Informationen über die dynamische Abbildung überträgt. Es besteht daher die Notwendigkeit irgendeiner Art von Signalisierung, welche anzeigt, dass ein PLMN Informationen über die dynamische Abbildung verwendet. Wenn kein solches Signal bereitgestellt wird, dann müsste eine MS verhältnismäßig viel Zeit aufwenden, um herauszufinden, ob eine dynamische Abbildung durch das PLMN verwendet wird.

[0050] Nunmehr unter Bezugnahme auf [Fig. 4](#) ist eine Vorrichtung gemäß der bevorzugten Ausführungsform als eine Kombination von mehreren Komponenten eines öffentlichen Landfunknetzes (das natürlich auch viele andere Komponenten umfasst, die nicht dargestellt sind) dargestellt, die mit einer Mehrzahl von Mobilstationen verbunden sind. Die Vorrichtung umfasst Mittel zum Durchführen der Schritte, die notwendig sind, um eine dynamische Abbildung zu erzeugen, um das öffentliche Landfunknetz zu veranlassen, die dynamische Abbildung an Mobilstationen zu übertragen, die an das öffentliche Landfunknetz angeschlossen sind, und das öffentliche Landfunknetz zu veranlassen, die Mobilstation von jeder Änderung in der dynamischen Abbildung zu unterrichten.

Rahmen der Erfindung

[0051] Es versteht sich von selbst, dass die zuvor beschriebenen Anordnungen nur veranschaulichend für die Anwendung der Prinzipien der vorliegenden Erfindung sind. Es können zahlreiche Modifikationen und Alternativen von Fachleuten entwickelt werden, ohne sich vom Rahmen der vorliegenden Erfindung zu entfernen, wobei beabsichtigt ist, dass die ange-

hängen Ansprüche solche Modifikationen und Anordnungen umfassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vorsehen einer dynamischen Abbildung von Kanalnummern auf physikalische Frequenzen für einige Zellen eines zellularen Fernsprechsystems, wobei das Verfahren zur Verwendung im Falle eines zellularen Fernsprechsystems physikalische Frequenzen durch Kanalnummern darstellt und eine feste Abbildung von Kanalnummern auf physikalische Frequenzen bereitstellt, das zellulare Fernsprechsystem aus einer Mehrzahl von öffentlichen Landfunknetzen besteht, welche jeweils eine Versorgung in einem anderen Satz von Zellen des zellularen Fernsprechnetzes bereitstellen, die dynamische Abbildung durch ein bestimmtes öffentliches Landfunknetz und daher für alle Zellen, für welche eine zellulare Kommunikation durch das bestimmte öffentliche Landfunknetz bereitgestellt wird, zu verwenden ist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

(a) Auswählen eines Satzes von physikalischen Frequenzen;
 (b) Auswählen aus den Kanalnummern eines Satzes von Kanalnummern, die genügend an der Zahl sind, um den ausgewählten physikalischen Frequenzen eins zu eins zu entsprechen;
 (c) Bestimmen einer dynamischen Abbildung der ausgewählten physikalischen Frequenzen auf den ausgewählten Satz von Kanalnummern; und
 (d) Versehen von Mobiltelefonen in den Zellen des öffentlichen Landfunknetzes mit einem Informationselement, das die dynamische Abbildung anzeigt, wobei das Informationselement genügend Informationen enthält, um die erste und letzte Kanalnummer der dynamischen Abbildung und die erste und letzte physikalische Frequenz der dynamischen Abbildung zu bestimmen;
 wobei der Schritt des Bereitstellens des Informationselements, das die dynamische Abbildung anzeigt, auf eine Weise erfolgt, die mit einem bestehenden Kanalnummerierungsplatz kompatibel ist, und es daher ermöglicht, alle bestehenden Signalisierungsnachrichten unverändert beizubehalten;
 und wobei ferner, um eine Änderung in einer dynamischen Abbildung, die durch ein öffentliches Landfunknetz verwendet wird, vorzusehen, eine verdoppelte Abbildung durch das öffentliche Landfunknetz rundgesendet wird, in welcher zwei nicht überlappende Kanalnummern abgebildet sind, wobei die Rundsendung für einen vorgegebenen Zeitraum fortgesetzt wird, von dem angenommen wird, dass er lange genug ist, damit alle Mobiltelefone, die in den Zellen des öffentlichen Landfunknetzes funktionieren, die verdoppelte Abbildung decodiert haben.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Kanalnummern unter Verwendung von Zahlen, die durch

höchstens 10 Bits angezeigt werden, dargestellt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das zellulare Fernsprechnetzen unbenutzte Kanalnummern und unbenutzte physikalische Frequenzen aufweist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei beim Schritt des Auswählens eines Satzes von physikalischen Frequenzen die physikalischen Frequenzen aus den physikalischen Frequenzen ausgewählt werden, die durch das öffentliche Landfunknetz nicht verwendet werden, aber zur Verwendung durch das öffentliche Landfunknetz verfügbar sind.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei beim Schritt des Auswählens der Kanalnummern die Kanalnummern aus den Kanalnummern ausgewählt werden, die durch das öffentliche Landfunknetz nicht verwendet werden, aber zur Verwendung durch das öffentliche Landfunknetz verfügbar sind.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei ferner die dynamische Abbildung für das öffentliche Landfunknetz insofern spezifisch ist, als die dynamische Abbildung Kanalnummern nur für die Frequenzen bereitstellen würde, die durch das öffentliche Landfunknetz tatsächlich verwendet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei einer der nicht überlappenden Sätze von Kanalnummern die Zuweisung vor der Änderung der dynamischen Abbildung beschreibt und der andere der nicht überlappenden Sätze von Kanalnummern die Zuweisung nach der Änderung der dynamischen Abbildung beschreibt.

8. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die nicht überlappenden Sätze von Kanalnummern beide wenigstens teilweise auf einen gleichen Frequenzblock abgebildet werden.

9. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Informationselement enthält: einen ersten Wert, der die erste Kanalnummer anzeigt, die abgebildet wird; einen Bereichswert, der die Anzahl von Kanalnummern anzeigt, die zusätzlich zu der Kanalnummer, die durch den ersten Wert angezeigt wird, abgebildet werden; und einen ersten Frequenzwert, der die physikalische Frequenz anzeigt, auf welche die erste Kanalnummer abgebildet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 1, wobei anstelle des Rundsendens der verdoppelten Abbildung das öffentliche Landfunknetz die verdoppelte Abbildung über eine Punkt-zu-Punkt-Übertragung an jedes Mobiltelefon übermittelt, welches das öffentliche Landfunknetz verwendet.

11. Vorrichtung zum Vorsehen einer dynami-

schen Abbildung von Kanalnummern auf physikalische Frequenzen für einige Zellen eines zellularen Fernsprechsystems, wobei die Vorrichtung zur Verwendung im Falle eines zellularen Fernsprechsystems physikalische Frequenzen durch Kanalnummern darstellt und eine feste Abbildung von Kanalnummern auf physikalische Frequenzen bereitstellt, das zellulare Fernsprechsystem aus einer Mehrzahl von öffentlichen Landfunknetzen besteht, welche jeweils eine Versorgung in einem anderen Satz von Zellen des zellularen Fernsprechnetzes bereitstellen, die dynamische Abbildung durch ein bestimmtes öffentliches Landfunknetz und daher für alle Zellen, für welche eine zellulare Kommunikation durch das bestimmte öffentliche Landfunknetz bereitgestellt wird, zu verwenden ist, wobei die Vorrichtung umfasst

- (a) Mittel zum Auswählen eines Satzes von physikalischen Frequenzen;
- (b) Mittel zum Auswählen aus den Kanalnummern eines Satzes von Kanalnummern, die genügend an der Zahl sind, um den ausgewählten physikalischen Frequenzen eins zu eins zu entsprechen;
- (c) Mittel zum Bestimmen einer dynamischen Abbildung der ausgewählten physikalischen Frequenzen auf den ausgewählten Satz von Kanalnummern; und
- (d) Mittel zum Veranlassen, dass das öffentliche Landfunknetz Mobiltelefone in den Zellen des öffentlichen Landfunknetzes mit einem Informationselement versieht, das die dynamische Abbildung anzeigt, wobei das Informationselement genügend Informationen enthält, um die erste und letzte Kanalnummer der dynamischen Abbildung und die erste und letzte physikalische Frequenz der dynamischen Abbildung zu bestimmen;

wobei das Informationselement, das die dynamische Abbildung anzeigt, auf eine Weise bereitgestellt wird, dass es mit einem bestehenden Kanalnummerierungsplatz kompatibel ist, und es daher ermöglicht, alle bestehenden Signalisierungsnachrichten unverändert beizubehalten;

und wobei ferner, um eine Änderung in einer dynamischen Abbildung, die durch ein öffentliches Landfunknetz verwendet wird, vorzusehen, die Vorrichtung Mittel zum Veranlassen umfasst, dass das öffentliche Landfunknetz eine verdoppelte Abbildung rundsendet, in welcher zwei nicht überlappende Kanalnummern abgebildet sind, wobei die Rundsendung für einen vorgegebenen Zeitraum fortgesetzt wird, von dem angenommen wird, dass er lange genug ist, damit alle Mobiltelefone, die in den Zellen des öffentlichen Landfunknetzes funktionieren, die verdoppelte Abbildung decodiert haben.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Kanalnummern unter Verwendung von Zahlen, die durch höchstens 10 Bits angezeigt werden, dargestellt sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei das zellulare Fernsprechnetzbzw. unbenutzte Kanalnummern

und unbenutzte physikalische Frequenzen aufweist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, wobei die ausgewählten physikalischen Frequenzen aus den physikalischen Frequenzen ausgewählt sind, die durch das öffentliche Landfunknetz nicht verwendet werden, aber zur Verwendung durch das öffentliche Landfunknetz verfügbar sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, wobei die ausgewählten Kanalnummern aus den Kanalnummern ausgewählt sind, die durch das öffentliche Landfunknetz nicht verwendet werden, aber zur Verwendung durch das öffentliche Landfunknetz verfügbar sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei ferner die dynamische Abbildung für das öffentliche Landfunknetz insofern spezifisch ist, als die dynamische Abbildung Kanalnummern nur für die Frequenzen bereitstellen würde, die durch das öffentliche Landfunknetz tatsächlich verwendet werden.

17. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei einer der nicht überlappenden Sätze von Kanalnummern die Zuweisung vor der Änderung der dynamischen Abbildung beschreibt und der andere der nicht überlappenden Sätze von Kanalnummern die Zuweisung nach der Änderung der dynamischen Abbildung beschreibt.

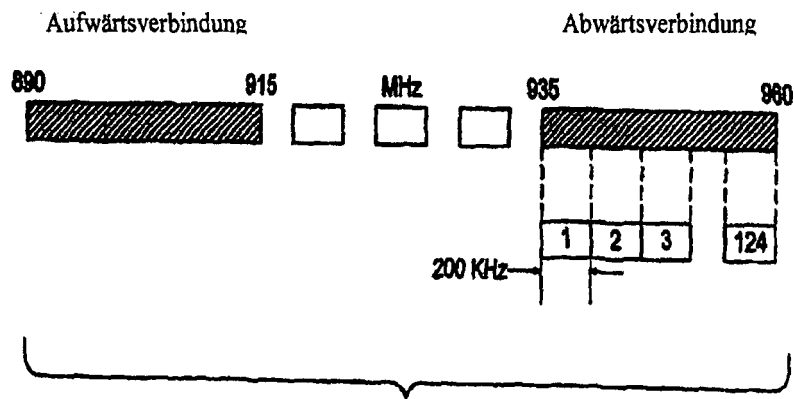
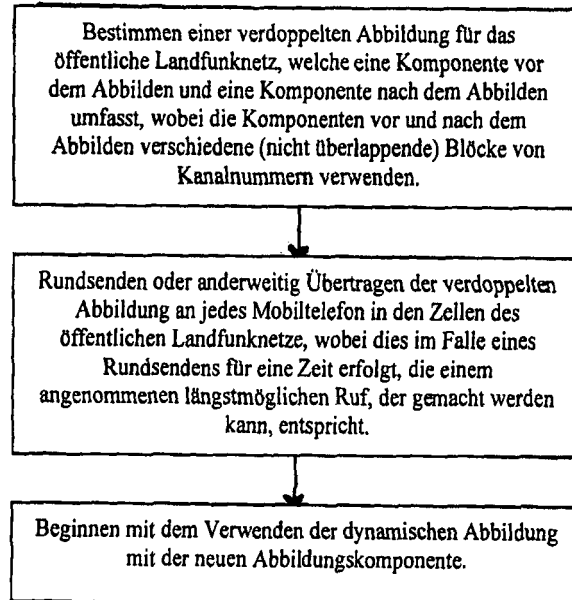
18. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei die nicht überlappenden Sätze von Kanalnummern beide wenigstens teilweise auf einen gleichen Frequenzblock abgebildet sind.

19. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei das Informationselement enthält: einen ersten Wert, der die erste Kanalnummer anzeigt, die abgebildet wird; einen Bereichswert, der die Anzahl von Kanalnummern anzeigt, die zusätzlich zu der Kanalnummer, die durch den ersten Wert angezeigt wird, abgebildet werden; und einen ersten Frequenzwert, der die physikalische Frequenz anzeigt, auf welche die erste Kanalnummer abgebildet wird.

20. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei anstelle des Rundsendens der verdoppelten Abbildung die Vorrichtung die verdoppelte Abbildung für das öffentliche Landfunknetz über eine Punkt-zu-Punkt-Übertragung an jedes Mobiltelefon übermittelt, welches das öffentliche Landfunknetz verwendet.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

**Fig. 1****Fig. 3**

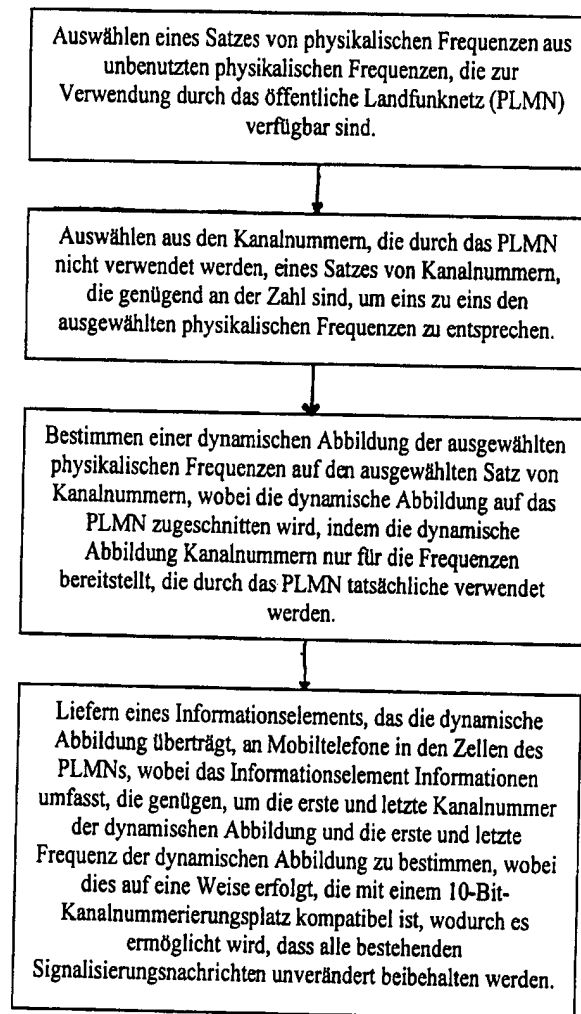
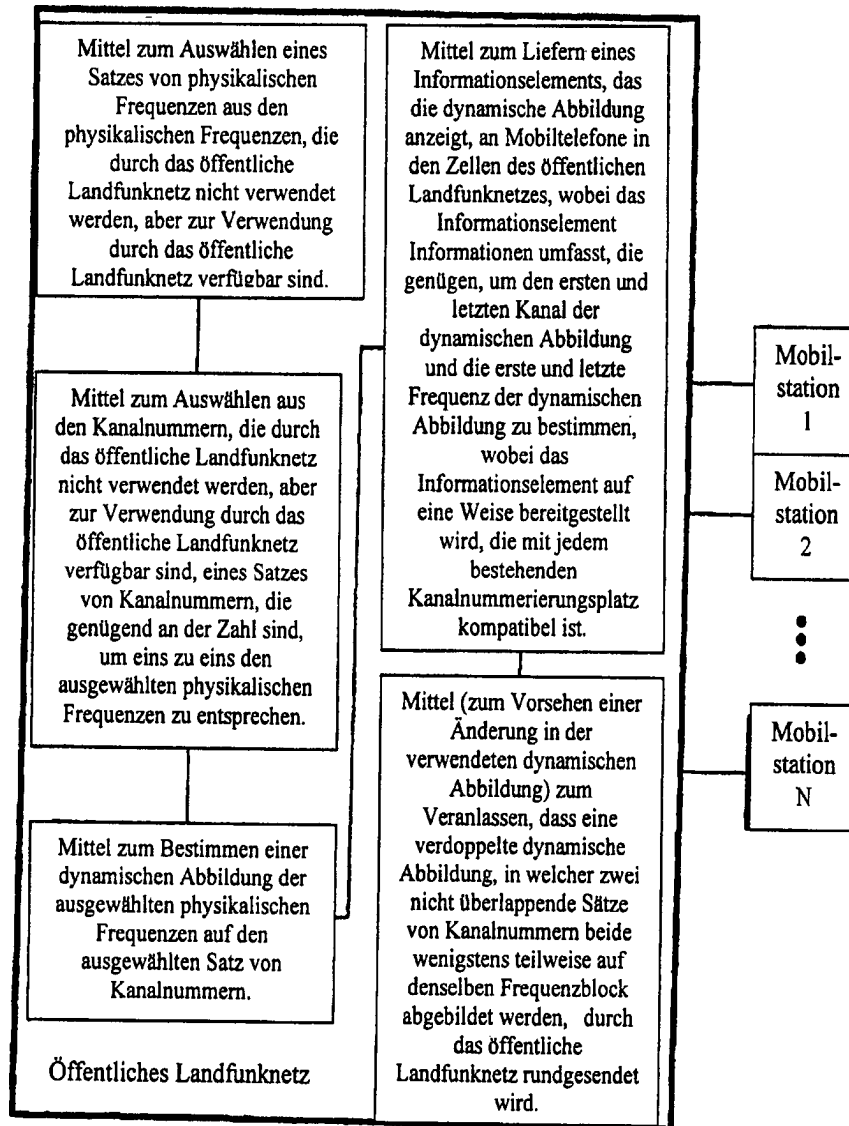


Fig. 2

**Fig. 4**