

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. Dezember 2005 (01.12.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/115037 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04Q 7/38

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/000773

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. April 2005 (25.04.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 025 792.2 19. Mai 2004 (19.05.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittlesbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KLÖPPEL, Silko [DE/DE]; Charlottenstr. 8, 13156 Berlin (DE). KÖHLER,

Bert-Uwe [DE/DE]; Leistikowstr. 2, 14612 Falkensee (DE). SIMON, Carsten [DE/DE]; Am Gehölz 15, 16761 Hennigsdorf-Niederneuend (DE).

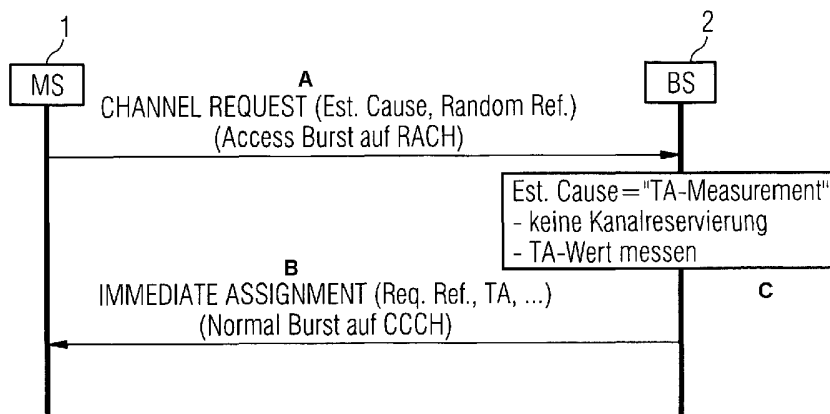
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DETERMINATION OF A SIGNAL PROPAGATION TIME BETWEEN A MOBILE RADIO TELEPHONE TERMINAL AND A BASE STATION

(54) Bezeichnung: FESTSTELLUNG EINER SIGNALLAUFEZEIT ZWISCHEN EINEM MOBILFUNKENDGERÄT UND EINER BASISSTATION



- A... CHANNEL REQUEST (EST. CAUSE, RANDOM REF.) (ACCESS BURST ON RACH)
- B... IMMEDIATE ASSIGNMENT (REQ. REF., TA, ...) (NORMAL BURST ON CCCH)
- C... EST. CAUSE = "TA MEASUREMENT"
- NO CHANNEL RESERVATION
- MEASURE TA VALUE

(57) Abstract: The invention relates to a method for determining the signal propagation time between a mobile radio telephone terminal (1) and a base station (2) of a mobile radio telephone network in said mobile radio telephone terminal (1), especially for the localization thereof, wherein propagation time determination information is included by the mobile radio telephone terminal (1) in a channel request message in order to signalize to the base station (2) that no channel reservation is being made but that propagation time is being determined so that a considerably reduced load of network resources is achieved in comparison with prior art.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/115037 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Verfahren zur Feststellung einer Signallaufzeit zwischen einem Mobilfunkendgerät und einer Basisstation
Verfahren zur Feststellung einer Signallaufzeit zwischen einem Mobilfunkendgerät (1) und einer Basisstation (2) eines Mobilfunknetzes im Mobilfunkendgerät (1), insbesondere zu dessen Lokalisierung, wobei vom Mobilfunkendgerät (1) eine Laufzeitfeststellungsinformation in eine Kanalanforderungsnachricht eingefügt wird, um der Basisstation (2) zu signalisieren, dass keine Kanalreservierung, sondern nur eine Laufzeitfeststellung durchzuführen ist, um so eine gegenüber dem Stand der Technik wesentlich verringerte Belastung von Netzwerkressourcen zu erreichen.

Beschreibung

Verfahren zur Feststellung einer Signallaufzeit zwischen einem Mobilfunkendgerät und einer Basisstation

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Feststellung einer Signallaufzeit zwischen einem Mobilfunkendgerät, das beispielsweise auch ein Drahtlos-Modul ("Wireless Module") sein kann, und einer Basisstation eines Mobilfunknetzes im Mobilfunkendgerät, insbesondere zu dessen Lokalisierung.

10

Für den Aufbau einer Verbindung zwischen einem Mobilfunkendgerät und einer Basisstation eines Mobilfunknetzes ist es erforderlich, die Zeitverzögerung bei der Signalübermittlung zwischen beiden zu ermitteln. Diese Signallaufzeit wird beispielsweise in einem GSM-System zur Synchronisierung der Uplink-Bursts des Endgerätes auf das Zeitschlitzraster der Basisstation benötigt.

15

Hierzu wird in der Basisstation aus den von der Mobilstation ausgesendeten Access Bursts die Signallaufzeit bestimmt. Eine Kanal Anforderungsnachricht, d. h. im GSM-System eine "Channel-Request-Meldung", wird als ein solcher Access Burst gesendet. Die Basisstation weist dann die Mobilstation an, ihren Aussendezeitpunkt entsprechend vorzuverlegen, indem die ermittelte Signallaufzeit in einer Kanalzuweisungsnachricht, im GSM-System die "Immediate-Assignment-Meldung", an die Mobilstation übertragen wird.

25

Die Signallaufzeit wird im GSM-Umfeld durch den sogenannten Timing-Advance-Wert (TA-Wert) angegeben. Dieser ist gleichzeitig ein Maß für die Entfernung der Mobilstation von der jeweiligen Basisstation. Der TA-Wert kann somit beispielsweise als Basis für Selbstortungsverfahren der Mobilstation genutzt werden.

35

Die Lokalisierung eines Mobilfunkendgerätes in einem Mobilfunknetz bildet die Voraussetzung für die Realisierung der zahlreichen sogenannten "Location Services". Dies sind Dienste, die auf unterschiedliche Weise von Informationen bezüglich der Position des Endgerätes bzw. des Gerätebenutzers Gebrauch machen. Hierzu zählen neben der automatischen Übermittlung der Position bzw. des Ortes im Falle eines Notrufs die positionsabhängige Vergebührung, positionsabhängige Verbindungsaufbauverfahren sowie die Positionsverfolgung etwa im Rahmen der Verkehrsüberwachung oder des Flottenmanagements.

Eines der einfachsten Lokalisierungsverfahren beruht darauf, die Zelle zu bestimmen, in der sich das Endgerät befindet. Hierdurch erhält man in den Kernbereichen von Großstädten, bei denen die Zellradien in Bereichen von einigen hundert Metern liegen, bereits verwertbare Angaben. In ländlichen Gebieten mit ihren großen Zellen sind Genauigkeiten im Bereich von mehreren Kilometern jedoch nicht ausreichend.

Genauere Verfahren setzen teure Zusatzeinrichtungen für das Endgerät voraus. Bei OTD("Observed Time Difference")-Verfahren ist die Mobilstation aufwendig dafür ausgebildet, die Differenz zwischen den Ankunftszeiten bestimmter Signale, die von mehreren Basisstationen abgestrahlt werden, zu bestimmen. Alternativ oder zusätzlich kann eine Mobilstation auch mit einem teuren GPS-Empfänger ausgestattet sein.

Andere Verfahren setzen Zusatzeinrichtungen im Mobilfunknetz voraus, was ebenfalls großen Aufwand bedeutet. So basieren viele ToA("Time of Arrival")-Verfahren darauf, an mehreren bekannten Orten die Ankunftszeiten eines von der Mobilstation ausgesandten Signals zu messen. Hierfür sind an zahlreichen Stellen im Netz sogenannte LMUs ("Location Measurement Units") zu platzieren.

Dem gegenüber kann bei Verfahren, die die Signallaufzeit zwischen Endgerät und Basisstation für die Abstandsbestimmung

nutzen, auf teure Zusatzeinrichtungen im Netz verzichtet werden. Hierbei werden zur Lokalisierung des Mobilfunkendgerätes üblicherweise wenigstens drei von unterschiedlichen Basisstationen ermittelte TA-Werte herangezogen.

5

Obwohl also im Prinzip einfache und unaufwendige Lokalisierungsverfahren zur Verfügung stehen, die vorteilhaft auf der Feststellung der Signallaufzeit im Endgerät basieren, ergibt sich genau hieraus auch ein wesentliches Problem.

10

Die Hauptaufgabe des oben geschilderten Austausches von Kanal Anforderungs- und Kanalzuweisungsnachricht besteht nämlich nicht in der Bestimmung der Signallaufzeit und deren Übermittlung an die Mobilstation, sondern darin, für einen Verbindungsaufbau in der Basisstation mindestens einen Funkkanal für den weiteren Austausch von Nachrichten zu bestimmen und zu reservieren. Hierzu werden in der Kanalzuweisungsnachricht die physikalischen Eigenschaften des reservierten Kanals (z.B. Frequenz, Zeitschlitz, Unterkanalnummer) an die Mobilstation übermittelt.

20

Die Erfassung eines TA-Wertes erfolgt somit in der Basisstation im Zusammenhang mit dem gleichzeitigen Aufbau einer Verbindung über die Luftschnittstelle, genauer gesagt der Anforderung eines solchen Verbindungsaufbaus mit der Reservierung mindestens eines Signalisierungskanals (bei GSM: eines "Dedicated Control Channels") sowie eventuell eines weiteren Kanals, z.B. eines Sprachkanals.

25

30 Es besteht jedoch gar kein Bedarf an einer Kanalreservierung, wenn lediglich die Signallaufzeit in der Mobilstation festgestellt werden soll, etwa für ein endgerät-gestütztes Lokalisierungsverfahren. Nach Empfang der Kanalzuweisungsnachricht mit dem darin enthaltenen Wert der Signallaufzeit ist aus
35 Sicht des Mobilfunkendgerätes das Ziel der Prozedur erreicht. In einem GSM-System geht die Mobilstation dann in den RR-

Idle-Zustand über; der von der Basisstation reservierte Kanal wird nicht benötigt.

Die Freigabe des reservierten Kanals erfolgt frühestens nach
5 einigen Sekunden, nämlich nachdem die Basisstation festgestellt hat, dass der reservierte Kanal nicht benutzt wird. In einem GSM-System ist ein typischer Wert bis zur Freigabe sechs Sekunden. Für diese Zeit steht der angeforderte Kanal
10 anderen Mobilstationen zum Verbindungsaufbau nicht zur Verfügung. Es werden also bei diesem Vorgehen Netzressourcen verschwendet. Dieses Problem hat bisher die Akzeptanz des oben beschriebenen, an sich einfachen Lokalisierungsverfahrens behindert, und damit den Einsatz von Lokalisierungsverfahren insgesamt.

15

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Feststellung einer Signallaufzeit zwischen einem Mobilfunkendgerät und einer Basisstation eines Mobilfunknetzes in dem Mobilfunkendgerät vorzuschlagen, bei dem
20 einerseits möglichst bereits vorhandene, standardgemäße Prozeduren verwendet werden, das aber andererseits gegenüber dem Stand der Technik die Belastung von Netzwerkressourcen, insbesondere über die Luftschnittstelle, reduziert, sowie entsprechend ausgerüstete Mobilfunkendgeräte und Basisstationen
25 vorzuschlagen.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des anhängenden Anspruchs 1, ein Mobilfunkendgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 9 sowie eine Basisstation mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst.
30

Der Zweck einer Kanalanforderungsnachricht besteht, wie der Name schon sagt, herkömmlich darin, einen Kanal für einen Verbindungsaufbau (über die Luftschnittstelle) anzufordern,
35 damit dieser reserviert wird. Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht nun darin, die Kanalanforderungsnachricht, entgegen diesem bisherigen Verwendungszweck dazu zu verwenden

den, um an die Basisstation eine Laufzeitfeststellungsinformation zu übermitteln. Durch diese wird die Basisstation darüber informiert, dass lediglich eine Feststellung der Signallaufzeit in der Mobilstation durchzuführen ist, eine Kanalreservierung mithin nicht erforderlich ist.

Die Verwendung der Kanalanforderungsnachricht in dieser dem ursprünglichen Zweck der Nachricht diametral zuwiderlaufenden Weise ermöglicht eine überraschend einfache Lösung des oben beschriebenen Problems. Eine einfache Modifikation der standardgemäßen Kanalanforderungsnachricht ermöglicht nämlich die Einsparung bisher unnötigerweise reservierter Kanäle, d.h. von Netzwerkressourcen. Damit hat der Einsatz beispielsweise von auf der Feststellung von Signallaufzeiten in der Mobilstation basierender Lokalisierungsverfahren weit geringere Auswirkungen auf die Auslastung von Einrichtungen in Mobilfunknetzen. Infolge dessen steht zu erwarten, dass das erfindungsgemäße Verfahren weit größere Akzeptanz und Unterstützung bei den Netzbetreibern findet.

Konkret wird eine Weiterentwicklung eines Verfahrens zur Feststellung einer Signallaufzeit zwischen einem Mobilfunkendgerät und einer Basisstation eines Mobilfunknetzes im Mobilfunkendgerät, insbesondere zu dessen Lokalisierung, vorgeschlagen, bei dem

- eine Kanalanforderungsnachricht vom Mobilfunkendgerät erzeugt und an die Basisstation gesendet wird, wobei die Kanalanforderungsnachricht dafür vorgesehen ist, für den Aufbau einer Verbindung die Basisstation zu veranlassen, einen Kanal für die Übermittlung von weiteren Nachrichten zu bestimmen und diesen Kanal zu reservieren,
- in Reaktion auf die Kanalanforderungsnachricht in der Basisstation die Signallaufzeit erfasst wird, um für den weiteren Verbindungsaufbau eine Synchronisierung des Mobilfunkendgerätes auf das Zeitschlitzraster der Basisstation zu ermöglichen,

- eine Kanalzuweisungsnachricht von der Basisstation erzeugt und an das Mobilfunkendgerät gesendet wird, die dafür vorgesehen ist, die Werte von Kanalparametern des reservierten Kanals anzugeben, und in welcher der Wert der Signallaufzeit
5 angegeben ist.

Die erfindungsgemäße Weiterentwicklung besteht darin, dass vom Mobilfunkendgerät eine Laufzeitfeststellungsinformation in die Kanal Anforderungsnachricht eingefügt wird, um der Basisstation über die Kanal Anforderungsnachricht zu signalisieren, dass keine Kanalreservierung, sondern nur eine Laufzeitfeststellung durchzuführen ist.
10

In bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Kanal Anforderungsnachricht von der Basisstation auf ein Vorliegen der Laufzeitfeststellungsinformation hin ausgewertet, wobei in Reaktion auf ein positives Auswertungsergebnis von der Basisstation kein Kanal reserviert wird. Hierfür ist nur eine minimale Zusatzfunktionalität in der Basisstation erforderlich, um sicherzustellen, dass ein Aufruf einer Kanalreservierungsfunktionalität unterbleibt, und lediglich die Bestimmung der Signallaufzeit erfolgt. Eine veränderte Bearbeitung in weiteren Netzwerkeinrichtungen, etwa einer MSC in einem GSM-Netz ist nicht erforderlich.
15
20

25 In weiteren Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Laufzeitfeststellungsinformation als vorgegebener Parameterwert eines Parameters der Kanal Anforderungsnachricht eingefügt, wobei der Parameter mindestens einen weiteren Wert annehmen kann, der sich nicht auf die Laufzeitinformation bezieht. Hierdurch wird eine Änderung des Nachrichtenformats einer standardgemäßen Nachricht überflüssig, etwa der Channel-Request-Nachricht in einem GSM-System. Es wird lediglich einem Parameter, dessen erlaubte Werte durch ein Mehr-Bit-Feld in der Kanal Anforderungsnachricht repräsentiert werden, ein weiterer zugelassener, d.h. bedeutungsvoller Wert hinzugefügt. Hierzu wird vorzugsweise ein Wert bzw. eine Bitkombi-
30
35

nation verwendet, der bzw. die bisher unbenutzt war (im Standard gewöhnlich bezeichnet durch "reserved for future use"). Somit sind nur minimale Änderungen zur Erzeugung und Auswertung der Kanal Anforderungsnachricht erforderlich.

5

In einer weiteren Ausgestaltung dieser Ausführungsform wird der Parameter der Kanal Anforderungsnachricht von der Basisstation ausgewertet, um die Art des zu reservierenden Kanals zu bestimmen. Dieser Parameter bietet sich an, da er bei der Auswertung in der Basisstation herkömmlich eng mit dem Aufruf einer Kanalreservierungsfunktionalität verknüpft sein dürfte. Die erfindungsgemäßen Modifikationen sind unter weitgehender Wieder- bzw. Weiterverwendung bekannter Funktionalitäten besonders einfach zu implementieren. Im GSM-Standard ist dieser Parameter der „Establishment Cause“, der durch ein Oktett in der Change-Request-Nachricht angegeben wird. Hier liegen mehrere Bitkombinationen vor, die bisher nicht verwendet werden, es ist also jedenfalls möglich, eine Bitkombination als Parameterwert für die erfindungsgemäße Laufzeitfeststellungsinformation zu reservieren.

In weiteren Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird durch das Mobilfunkendgerät der Wert der Signallaufzeit aus der Kanalzuweisungsnachricht entnommen, nicht jedoch die Werte der Kanalparameter. Da erfindungsgemäß die Basisstation keine Kanalreservierung durchführt, können auch keine sinnvollen Werte der Kanalparameter in der Nachricht enthalten sein. Das Ignorieren der Parameter vereinfacht und beschleunigt somit die Bearbeitung der Nachricht im Mobilfunkendgerät gegenüber der herkömmlichen Bearbeitung, ohne dass hierdurch Nachteile entstehen.

In nochmals weiteren Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens werden durch die Basisstation Kanalparameter mit zufälligen oder in der Basisstation fest vorgegebenen Werten in die Kanalzuweisungsnachricht eingefügt. Hierdurch können die zur Erstellung einer erfindungsgemäßen Kanalzuweisungs-

nachricht benötigten Ressourcen in der Basisstation minimiert werden, da die Kanalparameter in der Mobilstation ohnehin nicht benutzt, vorzugsweise gar nicht erst ausgelesen werden.

5 In anderen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens werden bei der Auswahl der oder jeder Basisstation, an welche die Kanal Anforderungsnachricht gesendet wird, die im Mobilfunkendgerät implementierten Zell- und/oder Netz-Auswahlkriterien nicht herangezogen. Mit anderen Worten wird von dem
10 Mobilfunkendgerät die Kanal Anforderungsnachricht an die Basisstation gesendet, obwohl die im Mobilfunkendgerät implementierten Zell- und/oder Netz-Auswahlkriterien einen Verbindungsaufbau über diese Basisstation nicht zulassen. Hierbei können auch solche Basisstationen, die bei herkömmlichen Verfahren zur Laufzeitfeststellung im Endgerät nicht genutzt
15 werden können, herangezogen werden. Es erhöht sich somit die Zahl der zur Verfügung stehenden Basisstationen und entsprechend beispielsweise die Genauigkeit der Lokalisierung des Mobilfunkendgerätes.

20 In nochmals anderen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens übermittelt die Basisstation eine Unterstützungsinformation an das Mobilfunkendgerät, die angibt, dass die Basisstation ausgebildet ist, um nur eine Laufzeiterfassung
25 ohne Kanalreservierung durchzuführen. Hierbei ist die Basisstation zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet. Die Mobilstation kann diese Unterstützungsinformation auswerten und beispielsweise für Laufzeitfeststellungen für Laufzeitfeststellungen die Basisstation bevorzugt heranziehen, oder gerade nicht
30 heranziehen, wenn diese nicht zur Durchführung des ressourcenschonenden erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet ist.

Die Vorteile und Zweckmäßigkeiten erfindungsgemäß ausgebildeter Mobilfunkendgeräte und netzwerkseitiger Einrichtungen ergeben sich aus den Vorteilen und Zweckmäßigkeiten erfindungsgemäßer Verfahren.
35

Insbesondere ist ein herkömmliches Mobilfunkendgerät bzw. eine herkömmliche Mobilstation, die auch als Drahtlos-Modul vorliegen kann, erfindungsgemäß derart weitergebildet, dass ein Modul zur Erzeugung einer Kanalanforderungsnachricht dazu ausgebildet ist, um in Reaktion auf einen Befehl zur Erzeugung einer Nachricht von einer Einheit zur Feststellung der Laufzeit eine Laufzeitfeststellungsinformation in eine Kanalanforderungsnachricht einzufügen, um der oder jeder adressierten Basisstation zu signalisieren, dass keine Kanalreservierung, sondern nur eine Laufzeitfeststellung durchzuführen ist.

Gemäß der Erfindung wird die Weiterentwicklung einer herkömmlichen Basisstation, insbesondere eines Moduls für die Kanalzweisung, derart vorgeschlagen, dass das Modul in Reaktion auf eine Auswertung einer solchen Kanalanforderungsnachricht, die eine Laufzeitfeststellungsinformation enthält, in einem Modul zur Auswertung der Kanalanforderungsnachricht keine Reservierung eines physikalischen Kanals in einem Kanalbelegungsspeicher vornimmt, wobei die Laufzeitfeststellungsinformation angibt, dass keine Kanalreservierung, sondern nur eine Laufzeitfeststellung durchzuführen ist.

Weitere Aspekte, Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Erfindung werden aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figuren deutlich. Von diesen zeigt:

Fig. 1 eine Anordnung mit erfindungsgemäß ausgebildeter Mobil- und Basisstation,

Fig. 2 ein vereinfachtes Nachrichtenflussdiagramm zur Veranschaulichung des erfindungsgemäßen Verfahrensablaufs zwischen der Mobil- und Basisstation aus Fig. 1,

Fig. 3 einen Verfahrensablauf wie in Fig. 2, jedoch gemäß dem Stand der Technik.

In den Figuren werden gleiche und gleichwirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

5 Fig. 1 zeigt in Form eines funktionalen Blockschaltbildes die Komponenten eines Mobilfunkendgerätes 1 sowie einer Basissta-
tion 2, soweit sie für das Verständnis der Erfindung wesent-
lich sind. Hierbei ist die Übermittlung von stationsinternen
Befehlen und Bestätigungen jeweils gestrichelt bzw. durchge-
10 zogen eingezeichnet, soweit das herkömmliche bzw. das erfin-
dungsgemäß weiterentwickelte Verfahren betroffen ist. Funk-
tionale Einheiten, die zur Durchführung der Erfindung gegen-
über dem Stand der Technik modifiziert wurden, sind mit dop-
pelter Umrandung gezeichnet.

15

Die Basisstation 2 ist eine von einer Vielzahl von Einrich-
tungen eines nicht weiter gezeigten Mobilfunknetzwerkes, das
auf dem GSM-Standard basiert. Entsprechend ist die Mobilsta-
tion 1 für den Aufbau von Verbindungen über dieses GSM-Netz
20 ausgebildet.

Bei der Beschreibung der Komponenten wird zunächst auf den
herkömmlichen Ablauf eines Verfahrens zur Feststellung der
Signallaufzeit in dem Endgerät 1 eingegangen. Die erfindungs-
25 gemäße Weiterentwicklung des Verfahrens wird im Anschluss
diskutiert.

In der Mobilstation 1 liegen eine Verbindungsaufbaueinheit 10
sowie eine Laufzeitfeststellungseinheit 12 vor, wie dies her-
30 kömlich bekannt ist. Die Verbindungsaufbaueinheit 10 wird
durch weitere, nicht gezeigte Einheiten des Endgerätes 1 ge-
triggert, um den Aufbau einer Verbindung einzuleiten (und
ggf. um weitere verbindungsbezogene Aufgaben wahrzunehmen,
etwa den späteren Verbindungsabbau). Für den Aufbau einer
35 Verbindung werden durch die Aufbaueinheit 10 zahlreiche Pro-
zesse angestoßen bzw. durchgeführt, die dem Fachmann bekannt
sind und daher hier nicht weiter diskutiert werden. Wesent-

lich im Zusammenhang mit der Erfindung ist, dass die Verbindungsaufbaueinheit 10 einen Nachrichtenerzeugungsbefehl C1 an ein Kanalanforderungsnachricht-Erzeugungsmodul 14 sendet.

5 Die Laufzeitfeststellungseinheit 12 wird von einer schematisch eingezeichneten Anwendung 18 angesteuert. Bei dieser handelt es sich (in diesem Ausführungsbeispiel) um eine Java-Applikation für die Lokalisierung des Endgerätes. Die Applikation 18 fordert hierfür von der Einheit 12 mindestens drei
10 Timing-Advance-Werte an. Von weiteren, nicht gezeigten Einheiten des Endgerätes 1 fordert die Applikation 18 ferner die geografischen Positionen der Basisstationen an, von denen die TA-Werte festgestellt wurden. Daraus berechnet die Anwendung 18 schließlich die geografischen Koordinaten des Endgerätes
15 1.

Damit die Anwendung 18 eine Lokalisierung durchführen kann, übermittelt die Einheit 12 in einem Steuerbefehl C1' eine dem Befehl C1 entsprechende Anweisung an das Nachrichtenerzeugungsmodul 14, allerdings mit dem Unterschied, dass nicht von
20 einer, sondern von drei Basisstationen jeweils einen TA-Wert anzufordern ist. Dementsprechend entnimmt das Modul 14 dem Trägerfrequenzspeicher 16 die drei empfangsstärksten Basisstationen, bzw. deren Frequenzträger (aus Klarheitsgründen wird nur der Nachrichtenaustausch zur Basisstation 2 behandelt).
25

Die endgeräte-internen Befehle C1 und C1' sind bis auf die Angabe zur Anzahl zu erstellender Channel-Request-Nachrichten
30 exakt gleich aufgebaut, d.h. sie unterscheiden sich ansonsten lediglich durch die Einheit (12 oder 10), von der sie erzeugt und abgesendet werden.

Herkömmlich reagiert das Modul 14 hierbei auf den Befehl C1
35 wie den Befehl C1' in genau gleicher Weise mit der Erzeugung eines bzw. mehrerer Channel Requests. Hierzu greift das Modul 14 auf einen Trägerfrequenzspeicher 16 zu. In diesem sind die

Trägerfrequenzen gespeichert, die am momentanen Ort des Endgerätes 1 im Rahmen des verwendeten GSM-Standard empfangen werden. Hier sind auch diejenigen Trägerfrequenzen von Basisstationen gespeichert, deren Empfangsstärke nach den GSM-Zellauswahlkriterien (beispielsweise dem sog. „C1-Kriterium“) nicht verwendet werden dürfen. Ferner können Basisstationen mehrerer Mobilfunknetze gespeichert sein, die am Ort des Endgerätes 1 verfügbar sind. In einer Ausgestaltung des geschilderten Beispiels könnte das Endgerät statt nur für ein bestimmtes GSM-Netz etwa auch für verschiedene GSM-Unterstandards geeignet sein (GSM 900, 1800, PCM 1900) oder auch für die Kommunikation mit UMTS-Netzen ausgebildet sein. Somit könnten die Trägerfrequenzen der entsprechenden Basisstationen ebenfalls gespeichert vorliegen.

15

Die Trägerfrequenzen der einzelnen Basisstationen, genauer gesagt der BTS-Einrichtungen der Basisstationen, sind in dem Speicher 16 nach abnehmender Empfangsfeldstärke geordnet. Sofern nicht etwa Prioritätskriterien dem entgegenstehen, wählt das Modul 14 als Adressaten für die zu erstellende Channel-Request-Nachricht herkömmlich diejenige/n Basisstation/en aus, dessen Frequenzträger am stärksten empfangen wird/werden.

25 Ferner liegt im Endgerät 1 ein Kanalzuweisungsnachricht-Auswertungsmodul 19 vor, das weiter unten genauer beschrieben wird.

Die Basisstation 2 verfügt über ein Kanalanforderungsnachricht-Auswertungsmodul 20. Dieses wertet die von der Mobilstation 1 empfangene Channel-Request-Nachricht aus, wie dies dem Fachmann bekannt ist. Erfindungsrelevant ist hierbei insbesondere, dass das Modul 20 einen Signallaufzeit-Messbefehl C2 an ein Signallaufzeit-Messmodul 22 sendet. Dieses vermisst den im Rahmen der Channel-Request-Nachricht empfangenen Access Burst und ermittelt daraus den Timing-Advance-Wert, d.h. die Signallaufzeit zwischen Endgerät 1 und Basisstation

2. Den TA-Wert speichert das Modul 22 in einem Signallaufzeit-Speicher 23. Zugleich übermittelt das Modul 22 eine Bestätigung A2 an das Modul 20, um anzugeben, dass der TA-Wert in dem Speicher 23 zum Abruf zur Verfügung steht.

5

Herkömmlich übermittelt das Modul 20 in Reaktion auf den Empfang eines Channel Request weiterhin einen Kanalzuweisungsbe-
fehl C3 an ein Kanalzuweisungsmodul 24. Dieses bestimmt einen
freien Kanal für den Verbindungsaufbau zwischen Endgerät 1
10 und Basisstation 2 über die Luftschnittstelle durch Zugriff
auf einen Kanalbelegungspeicher 25, in dem die insgesamt
verfügbaren Kanäle mit ihrem Belegungsstatus - reserviert
oder frei - gespeichert sind.

15 Das Modul 24 wählt nach einem vorgegebenen, bekannten Algo-
rithmus einen freien Kanal aus und trägt für diesen in den
Speicher 25 den Status "reserviert" ein. Die physikalischen
Parameter des reservierten Kanals werden in einem Kanalpara-
meter-Speicher 26 gespeichert. Konkret handelt es sich in dem
20 hier geschilderten Beispiel um die Reservierung eines SDCCH-
Kanals (weitere Erläuterungen hierzu folgen weiter unten).
Die Kanalreservierung wird beendet durch die Übergabe einer
Bestätigung A3 an das Modul 20, die angibt, dass die Kanalre-
servierung abgeschlossen ist und Kanalparameter in dem Spei-
25 cher 26 zum Abruf bereitstehen.

In Reaktion auf den Empfang der Bestätigung A2 und A3 über-
mittelt das Auswertungsmodul 20 einem Kanalzuweisungsnach-
richt-Erzeugungsmodul 27 einen Nachrichtenerzeugungsbefehl
30 C4. Dadurch wird das Nachrichtenerzeugungsmodul 27 angewie-
sen, den Wert für die Signallaufzeit aus dem Speicher 23 so-
wie die Werte der Kanalparameter des reservierten Kanals aus
dem Speicher 26 zu entnehmen und in eine GSM-Kanalzuweisungs-
nachricht einzufügen. Diese Immediate-Assignment-Nachricht
35 wird sodann an das Endgerät 1 übermittelt.

Das Kanaluweisungsnachricht-Auswertungsmodul 19 entnimmt der von der Basisstation 2 in Reaktion auf den Channel Request gesendeten Immediate-Assignment-Nachricht die Parameter des in der Basisstation 2 reservierten Kanals für den Verbindungsaufbau sowie den ebenfalls mitgelieferten TA-Wert. Das Modul 19 leitet in Abhängigkeit von dem internen Steuerbefehl N1 vom Nachrichtenerzeugungsmodul 14 die entnommenen Kanalparameter und den TA-Wert an die Verbindungsaufbaueinheit 10 und/oder den entnommenen TA-Wert an die Laufzeitfeststellungseinheit 12 weiter. Der Befehl N1 wird unten im Zusammenhang mit der Erfindung genauer diskutiert werden.

Der bisher geschilderte Ablauf entspricht einem herkömmlichen Kanalanforderungsverfahren, so wie es auch für die Feststellung der Signallaufzeit im Endgerät 1, genauer der Feststellungseinheit 12, verwendet wird. Der Ablauf gemäß dem Stand der Technik ist ebenfalls in Fig. 3 in Form eines Nachrichtenflussdiagramm gezeigt. Die vom Endgerät 1 an die Basisstation 2 gesendete Channel-Request-Nachricht wird auf dem Random Access Channel (RACH) gesendet. Die Nachricht enthält eine "Random Reference" zur Identifizierung der Mobilstation 1 gegenüber der Basisstation 1. Details zum Channel Request (wie auch zum Immediate Assignment) sind etwa in der 3GPP TS 44.018 beschrieben.

Ferner ist gemäß dem GSM-Standard ein "Establishment Cause" Teil dieser Nachricht. Da in der Mobilstation 1 lediglich die Feststellung der Signallaufzeit durchzuführen ist, kann ein beliebiger Establishment Cause gewählt werden. In dem in der Fig. 3 gezeigten Beispiel ist der Grund "Other Procedures" gewählt, entsprechend einer Bitkombination 0001xxxx in dem entsprechenden Feld der Nachricht.

In Reaktion auf die empfangene Anforderungsnachricht, genauer dessen Establishment Cause, wird in der Basisstation 2 durch das Nachrichtenauswertungsmodul 20 die Reservierung mindestens eines Kanals getriggert. Je nach Anforderung kann es

sich um verschiedene sog. „Dedicated Channels“ handeln, z.B. einen TCH („Traffic Channel“, Nutzdatenkanal) oder einen SDCCH („Stand alone dedicated Control Channel“, Signalisierungskanal).

5

In dem hier geschilderten Beispiel wird die Reservierung eines Signalisierungskanals getriggert, nämlich eines SDCCH-Kanals. Weiterhin wird der GSM-Timer T3101 gestartet, der angibt, wie lange der SDCCH-Kanal für die Mobilstation 1 reserviert ist. In diesem Ausführungsbeispiel beträgt der Timer
10 sechs Sekunden. Die Freigabe erfolgt erst nach Ablauf des Timers T3101 und nachdem die Basisstation festgestellt hat, dass der reservierte Kanal nicht benutzt wurde. Um Mobilstationen für den Verbindungsaufbau Zeit zu geben und um eventuellen Übermittlungsschwierigkeiten über die Luftschnittstelle
15 Rechnung zu tragen, ist der Timer T3101 üblicherweise auf einen Wert von einigen Sekunden eingestellt.

Zusätzlich wird, wie bereits oben geschildert, die Bestimmung des TA-Wertes (in dem Signallaufzeit-Messmodul 22) der Basisstation 2 angestoßen. Nach Bestimmung des TA-Wertes und Reservierung des SDCCH-Kanals wird ein Immediate Assignment mit Kanalbeschreibung sowie TA-Wert von der Basisstation 2 an das Mobilfunkendgerät 1 zurückgesendet. Diese Sendung erfolgt
25 über den CCH („Common Control Channel“). Für die weitere Kommunikation zwischen Mobilstation 1 und Basisstation 2 soll dann der von der Basisstation 2 zugewiesene SDCCH benutzt werden.

30 Da die Mobilstation 1 aber nur den TA-Wert messen will, geht sie nach Empfang des Immediate Assignment und damit des TA-Wertes wieder in den RR-Idle-Zustand über. Der von der Basisstation 2 reservierte SDCCH-Kanal wird also gar nicht benötigt.

35

In Fig. 3 ist sehr deutlich das Problem bei diesem herkömmlichen Verfahren zur Feststellung der Signallaufzeit im Mobil-

funkendgerät zu erkennen: Der Timer T3101 läuft erst nach einer sehr langen Zeitspanne ab, verglichen mit typischen Verbindungsaufbau-Vorgängen, die auf Zeitskalen von 100 Millisekunden ablaufen. Während dieser Zeitspanne steht der reservierte SDCCH-Kanal nicht für den Verbindungsaufbau anderer Mobilfunkstationen zur Verfügung. Würden Lokalisierungs-

5 dienste in Mobilstationen in großem Umfang eingesetzt, würde daraus eine entsprechende Verschwendung von Netzressourcen resultieren. Anders ausgedrückt, die Netzbetreiber müssten ein erhebliches Over-Provisioning gegenüber einem bisher

10 üblichen Netzausbau durchführen, um eine gegebene Anzahl von Endgeräten nun zusätzlich mit Lokalisierungsdiensten unterstützen zu können.

15 Unter erneutem Bezug auf Fig. 1 wird jetzt das erfindungsgemäße Verfahren geschildert. Hierbei wird unterstellt, dass die doppeltumrandeten funktionalen Komponenten nunmehr erfindungsgemäß ausgebildet sind, wie im Detail beschrieben werden wird. Die einfach umrandeten Einheiten bzw. Module bleiben

20 gegenüber herkömmlichen Komponenten unverändert.

Dieses beginnt damit, dass die Laufzeitfeststellungseinheit 12, getriggert durch die Java-Applikation 18, wie herkömmlich einen Nachrichtenerzeugungsbefehl C1' an das Nachrichtener-

25 zeugungsmodul 14 übermittelt.

Das Modul 14 ist erfindungsgemäß ausgebildet, um zu erkennen, dass der Befehl C1' von der Einheit 12, nicht aber von der Einheit 10 stammt. In Reaktion hierauf fügt das Modul 14 in

30 die Channel-Request-Nachricht als Establishment Cause ein "TA-Measurement" ein. Hierfür wird der nach dem gegenwärtigen Standard ungenutzte ("reserved for future use") Binärwert 01100x01 verwendet.

35 Das Modul 14 ist noch in einem anderen Aspekt weiterentwickelt: Damit die Anwendung 18 eine Lokalisierung durchführen kann, übermittelt die Einheit 12 in dem Steuerbefehl C1' die

Anweisung an das Nachrichtenerzeugungsmodul 14, von drei Basisstationen jeweils einen TA-Wert anzufordern (wie weiter oben bereits geschildert). Dementsprechend entnimmt das Modul 14 dem Trägerfrequenzspeicher 16 die drei empfangsstärksten Basisstationen, bzw. deren Frequenzträger (aus Klarheitsgründen wird nur der Nachrichtenaustausch zur Basisstation 2 behandelt).

Bei den Basisstationen muss es sich erfindungsgemäß nicht um Basisstationen des Mobilfunknetzes der Basisstation 2 handeln, bei dem das Endgerät 1 angemeldet ist. Obwohl derartige Basisstationen, oder auch Basisstationen mit einem schwachen Empfangspegel am Ort des Endgerätes 1 gemäß den Zell- und Netzauswahlkriterien des GSM-Netzes nicht für einen Verbindungsaufbau in Frage kommen, erstellt und sendet das Modul 14 dennoch in Reaktion auf den Nachrichtenerzeugungsbefehl C1' von der Laufzeitfeststellungseinheit 12 Channel-Request-Nachrichten für die empfangsstärksten Trägerfrequenzen bzw. Basisstationen, die im Speicher 16 gespeichert sind. Dies ist sinnvoll, da ein Verbindungsaufbau nicht erforderlich ist. Insbesondere wird so die Anzahl (für die Laufzeitfeststellung bzw. Lokalisierung) verfügbarer Basisstationen erhöht.

Somit wird der Channel Request mit dem Establishment Cause "TA-Measurement" versehen, aber ansonsten in herkömmlicher Weise von dem Modul 14 erzeugt und über die Luftschnittstelle an die Basisstation 2 versendet (gleiches gilt für die Channel Requests zu den zwei weiteren Basisstationen, die nicht in Fig. 1 eingezeichnet sind). In der Fig. 2 wird der Nachrichtenfluss im Vergleich zu dem Verfahren gemäß dem Stand der Technik aus der Fig. 3 weiter veranschaulicht.

Die Basisstation 2 empfängt auf ihrem Frequenzträger die erfindungsgemäß gebildete Channel-Request-Nachricht. Das Nachrichtenauswertungsmodul 20 (vgl. Fig. 1) ist zur Auswertung des Establishment Cause im Hinblick auf die Bitkombination

mit der Bedeutung "TA-Measurement" erfindungsgemäß weitergebildet.

5 In Reaktion auf die Erfassung dieser Bitkombination übersendet das Modul 20 erfindungsgemäß einen Kanalzuweisungsbefehl C3' an das Kanalzuweisungsmodul 24. Diesem Befehl C3' entnimmt das Modul 24 die Angabe, dass ein bestimmter, jedoch fiktiver Kanal zu reservieren ist. In Reaktion auf diesen Befehl C3' greift das Modul 24 auf einen Konstantenspeicher 28
10 zu, in dem Werte für Kanalparameter dieses fiktiven Kanals als Konstanten, d. h. fest vorgegeben, gespeichert sind. Diese Werte korrespondieren jedoch zu keinem physikalischen Kanal. Insbesondere wird die Reservierung dieses Kanals durch einen Timer mit Zeitablauf null Sekunden überwacht, d. h. der
15 Kanal wird sofort wieder freigegeben und steht in der Folge für weitere Laufzeitfeststellungen anderer oder der gleichen Mobilstation zur Verfügung. Die konstanten Werte aus dem Speicher 28 werden in den Kanalparameter-Speicher 26 eingetragen. Daraufhin wird wie bei dem herkömmlichen Verfahren
20 eine Bestätigungsmeldung A3 an das Modul 20 zurückgesendet. Auf diese Weise braucht zur Implementierung des erfindungsgemäßen Verfahrens nur minimal in die Implementierung des Kanalzuweisungsmoduls 24 eingegriffen werden.

25 Im weiteren Verlauf wird, ebenfalls wie bei dem herkömmlichen Verfahren, in Reaktion auf den Nachrichtenerzeugungsbefehl C4 durch das Nachrichtenerzeugungsmodul 27 eine Immediate Assignment erstellt, in die die in den Speicher 23 und 26 abgelegten Werte eingefügt werden. Die "Starting Time" wird als
30 optionaler Parameter der Immediate-Assignment-Nachricht vom Nachrichtenerzeugungsmodul 27 weggelassen. Es ist bei dem hier geschilderten Beispiel also nicht notwendig, für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens das Nachrichtenerzeugungsmodul 27 zu modifizieren.

35 Die Basisstation ist in dem hier geschilderten Ausführungsbeispiel noch in einer weiteren, in Fig. 1 nicht dargestell-

ten Weise modifiziert; sie ist nämlich dazu ausgebildet, eine Unterstützungsinformation an das Mobilfunkendgerät 1 zu übermitteln.

5 Diese dient der Angabe, dass die Basisstation 2 den Establishment Cause "TA-Measurement" tatsächlich unterstützt. Die betreffende Unterstützungsinformation wird in die "SI3 Rest Octetts" (vgl. 3GPP TS 44 018) eingefügt. Diese werden in der System-Information-3 regelmäßig auf dem BCCH ("Broad-
10 cast Control Channel") gesendet. Die Mobilfunkstation 1 muss die System-Information-3 vor jeder Laufzeitmessung mindestens einmal empfangen haben, um die notwendigen Zell- und RACH-Access Parameter für die Kanalanforderung zu erfahren. Für die Übermittlung der Unterstützungsinformation werden die SI3
15 Rest Octetts um ein neues Bit "TA-Measurement supported" (Bitwerte L = "not supported", H = "supported") erweitert.

Sind mehrere Mobilfunkendgeräte in der Zelle der Basisstation 2 jeweils mit einer Immediate-Assignment-Nachricht zu versorgen, so kann auch eine Immediate-Assignment-Extended-Nachricht gemäß GSM-Standard von der Basisstation 2 erzeugt und
20 versendet werden, wie dies dem Fachmann bekannt ist. Für die Erzeugung dieser Nachricht gilt sinngemäß das oben in Bezug auf die Erzeugung der Immediate-Assignment-Nachricht gesagte.

25 In der Mobilstation 1 hat das Nachrichtenerzeugungsmodul 14 nach Absendung des Channel Request an die Basisstation 2 an das Kanaluweisungsnachricht-Auswertungsmodul 19 eine interne Benachrichtigung bzw. "Notification" N1' übersendet. Diese
30 enthält wie die herkömmliche Notification N1 die bereits weiter oben erwähnte "Random Reference" der Channel-Request-Nachricht, sowie erfindungsgemäß eine Angabe, dass lediglich eine Laufzeitfeststellung durchzuführen ist, etwa den Wert einer Bool'schen Variable "Verbindungsaufbau". Da nur eine
35 Laufzeitfeststellung durchzuführen ist, ist der Wert der Variable auf „Falsch“ gesetzt.

Die Identifizierungskennziffer der Random Reference wird in dem Parameter "Request Reference" der Immediate-Assignment-Nachricht zurückgesendet und dient dem Nachrichtenauswertungsmodul 19 der Zuordnung des Wertes der Variable „Verbindungsaufbau“ (und weiterer, bekannter Steuerungsvariablen) zu empfangenen Nachrichten.

Durch den mit der N1' übergebenen Variablenwert "Falsch" wird festgelegt, dass die empfangene Immediate Assignment sich nicht auf einen Verbindungsaufbau bezieht, d.h., dass lediglich der TA-Wert dieser Nachricht von Bedeutung ist. Entsprechend wertet das Modul 19 von der Immediate-Assignment-Nachricht nur die folgenden Parameter aus (vgl. TS 44.018):

- Protocol Discriminator (= RR Management),
- Skip Indicator,
- Message Type (= Immediate Assignment),
- Request Reference und
- Timing Advance.

Alle weiteren ("mandatory" und "conditional") Parameter

- Page Mode,
- Dedicated Mode oder TBF,
- Channel Description oder Packet Channel Description,
- Mobile Allocation und
- IA Rest Octets

werden vom Modul 19 der Mobilstation 1 ignoriert.

Schon vor der Erstellung der Channel-Request-Nachricht wurden im Endgerät 1 die mit einer System-Information-3 von der Basisstation 2 übermittelten SI3 Rest Octets ausgewertet, in denen das Bit „TA-Measurement“ gesetzt war (= supported). In Reaktion hierauf wurde durch Zugriff auf den Trägerfrequenzspeicher 16 der dort gespeicherte Frequenzträger der Basisstation 2 derart gekennzeichnet, dass das Nachrichtenerzeugungsmodul 14 bei seinem nächsten Zugriff für eine Laufzeitfeststellung erkennen kann, dass diese Basisstation zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet ist

(d.h. eine Laufzeitfeststellung ist mit Hilfe dieser Basisstation in einer Weise durchführbar, bei der die Netzwerkressourcen geschont werden). Das Modul 14 ist dazu ausgebildet, die entsprechend im Trägerfrequenzspeicher 16 gekennzeichneten Basisstationen bevorzugt zur Laufzeitfeststellung heranzuziehen.

Der in der Immediate Assignment enthaltene TA-Wert wird auf herkömmliche Weise durch das Modul 19 entnommen und der Laufzeitfeststellungseinheit 12 übergeben.

Durch die hier beschriebene Einführung eines Establishment Cause "TA-Measurement" in die Channel-Request-Nachricht kann auf einfache Weise verhindert werden, dass bei der TA-Messung unnötigerweise Netzwerkressourcen reserviert werden. Das erfindungsgemäße Verfahren zur Laufzeitfeststellung im Mobilfunkgerät stellt im Vergleich zu netzwerkbasierten Verfahren oder dem Einsatz von GPS-Empfänger in der Mobilstation eine kostengünstige Alternative dar. Die erzielbare Genauigkeit dieses Verfahrens ist für viele Anwendungen (beispielsweise Location Services) ausreichend.

Ist eine Basisstation nicht zur Durchführung des hier beschriebenen, ressourcenschonenden Verfahrens ausgebildet, könnte sie dazu ausgebildet sein, dieses über das nicht gesetzte TA-Measurement-Bit in der System-Information zu melden, damit Mobilstationen hierauf reagieren können, indem sie etwa für Laufzeitmessungen bevorzugt andere Basisstationen heranziehen oder das nicht ressourcenschonende Verfahren anwenden.

Zahlreiche Abwandlungen von dem hier geschilderten Ausführungsbeispiel sind dem Fachmann offensichtlich. So ist ein ganz anderer funktionaler Aufbau der Basisstation denkbar, bei der etwa eine zentrale Steuereinheit diverse Module steuert. Gleiches gilt auch für das Mobilfunkgerät. Das geschilderte Ausführungsbeispiel gibt lediglich eine von vielen

Möglichkeiten wieder, wie das erfindungsgemäße Verfahren mit minimalen Änderungen an Basisstation und Mobilfunkendgerät implementiert werden kann, um so wesentliche Ressourceneinsparungen im Netzwerk zu erzielen. Der Geltungsbereich der
5 Erfindung wird ausschließlich durch die nachfolgenden Ansprüche angegeben.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Feststellung einer Signallaufzeit zwischen
einem Mobilfunkendgerät (1) und einer Basisstation (2) eines
5 Mobilfunknetzes im Mobilfunkendgerät (1), insbesondere zu
dessen Lokalisierung, bei dem
- eine Kanal Anforderungsnachricht vom Mobilfunkendgerät (1)
erzeugt und an die Basisstation (2) gesendet wird, wobei die
Kanal Anforderungsnachricht dafür vorgesehen ist, für den Auf-
10 bau einer Verbindung die Basisstation (2) zu veranlassen,
einen Kanal für die Übermittlung von weiteren Nachrichten zu
bestimmen und diesen Kanal zu reservieren,
- in Reaktion auf die Kanal Anforderungsnachricht in der Ba-
sisstation (2) die Signallaufzeit erfasst wird, um für den
15 weiteren Verbindungsaufbau eine Synchronisierung des Mobil-
funkendgerätes (1) auf das Zeitschlitzraster der Basisstation
(2) zu ermöglichen,
- eine Kanalzuweisungsnachricht von der Basisstation (2) er-
zeugt und an das Mobilfunkendgerät (1) gesendet wird, die da-
20 für vorgesehen ist, die Werte von Kanalparametern des reser-
vierten Kanals anzugeben, und in welcher der Wert der Signal-
laufzeit angegeben ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
vom Mobilfunkendgerät (1) eine Laufzeitfeststellungsinforma-
25 tion in die Kanal Anforderungsnachricht eingefügt wird, um der
Basisstation (2) über die Kanal Anforderungsnachricht zu sig-
nalisieren, dass keine Kanalreservierung, sondern nur eine
Laufzeitfeststellung durchzuführen ist.

30 2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Kanal Anforderungsnachricht von der Basisstation (2) auf
ein Vorliegen der Laufzeitfeststellungsinformation hin ausge-
wertet wird, wobei in Reaktion auf ein positives Auswertungs-
35 ergebnis von der Basisstation (2) kein Kanal reserviert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Laufzeitfeststellungsinformation als vorgegebener Parame-
terwert eines Parameters der Kanalanforderungsnachricht ein-
gefügt wird, wobei der Parameter mindestens einen weiteren
5 Wert annehmen kann, der sich nicht auf die Laufzeitinforma-
tion bezieht.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
10 der Parameter der Kanalanforderungsnachricht von der Basis-
station (2) ausgewertet wird, um die Art des zu reservieren-
den Kanals zu bestimmen.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
durch das Mobilfunkendgerät (1) der Wert der Signallaufzeit
aus der Kanaluweisungsnachricht entnommen wird, nicht jedoch
die Werte der Kanalparameter.

20 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
durch die Basisstation (2) Kanalparameter mit zufälligen oder
in der Basisstation (2) fest vorgegebenen Werten in die Ka-
nalzuweisungsnachricht eingefügt werden.

25
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
bei der Auswahl der oder jeder Basisstation (2), an welche
die Kanalanforderungsnachricht gesendet wird, die im Mobil-
30 funkendgerät (1) implementierten Zell- und/oder Netz-Auswahl-
kriterien nicht herangezogen werden.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
35 die Basisstation (2) eine Unterstützungsinformation an das
Mobilfunkendgerät (1) übermittelt, die angibt, dass die Ba-

sisstation (2) ausgebildet ist, um nur eine Laufzeiterfassung ohne Kanalreservierung durchzuführen.

9. Mobilfunkendgerät (1) zur Durchführung eines Verfahrens
5 nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit
- einer Verbindungsaufbaueinheit (10) zum Aufbau einer Verbindung über eine Basisstation (2) eines Mobilfunknetzes,
- einer Laufzeitfeststellungseinheit (12) zur Feststellung einer Signallaufzeit zwischen dem Mobilfunkendgerät (1) und
10 der oder jeder Basisstation (2),
- einem Trägerfrequenzspeicher (16) zum Speichern einer Liste von Trägerfrequenzen, die im eingeschalteten Zustand des Mobilfunkendgerätes (1) ermittelt werden, wobei jeder Trägerfrequenz eine Basisstation (2) zugeordnet ist und die Trägerfrequenzen nach abnehmender Empfangsstärke am Ort des Mobilfunkendgerätes (1) geordnet sind,
15 - einem Kanal Anforderungsnachricht-Erzeugungsmodul (14) zum Erzeugen einer Kanal Anforderungsnachricht für die an erster Stelle in dem Trägerfrequenzspeicher (16) gespeicherte Basisstation (2) in Reaktion auf einen Nachrichtenerzeugungsbefehl von der Verbindungsaufbaueinheit (10, C1) oder der Laufzeitfeststellungseinheit (12, C1') und
20 - einem Kanalzuweisungsnachricht-Auswertungsmodul (19) zum Auswerten von Kanalzuweisungsnachrichten, wobei der Wert der Signallaufzeit entnommen und an die Laufzeitfeststellungseinheit (12) weitergeleitet wird und die Werte der Kanalparameter entnommen und an die Verbindungsaufbaueinheit weitergeleitet werden,
25
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
30 das Kanal Anforderungsnachricht-Erzeugungsmodul ausgebildet ist, um in Reaktion auf den Nachrichtenerzeugungsbefehl (C1') von der Laufzeitfeststellungseinheit (12) eine Laufzeitfeststellungsinformation in die Kanal Anforderungsnachricht einzufügen, um der oder jeder Basisstation (2) zu signalisieren,
35 dass keine Kanalreservierung, sondern nur eine Laufzeitfeststellung durchzuführen ist.

10. Mobilfunkendgerät (1) nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
das Kanaluweisungsnachricht-Auswertungsmodul (19) ausgebil-
det ist, um in Reaktion auf einen Nachrichtenauswertungsbe-
5 fehl (N1') aus der Kanaluweisungsnachricht nur den Wert der
Signallaufzeit zu entnehmen und die Werte der Kanalparameter
zu ignorieren.

11. Mobilfunkendgerät (1) nach Anspruch 9 oder 10,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
das Kanalanforderungsnachricht-Erzeugungsmodul (14) ausgebil-
det ist, jeweils eine Kanalanforderungsnachricht an eine
Mehrzahl von Basisstationen zu erzeugen und zu senden, deren
Trägerfrequenzen in dem Trägerfrequenzspeicher (16) gespei-
15 chert sind, insbesondere an solche Basisstationen, zu denen
ein Verbindungsaufbau nach den im Mobilfunkendgerät (1) im-
plementierten Zell- und/oder Netz-Auswahlkriterien gemäß ver-
wendetem Mobilfunkstandard nicht zugelassen ist.

12. Mobilfunkendgerät (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
das Mobilfunkendgerät (1) ausgebildet ist, eine Unterstüt-
zungsinformation, die angibt, ob die Basisstation (2) ausge-
bildet ist, um nur eine Laufzeiterfassung ohne Kanalreservie-
25 rung durchzuführen, auszulesen und abzuspeichern, insbeson-
dere im Trägerfrequenzspeicher (16) in Zuordnung zu der ent-
sprechenden Trägerfrequenz.

13. Basisstation (2) zur Durchführung eines Verfahrens nach
30 einem der Ansprüche 1 bis 8, mit
- einem Kanalanforderungsnachricht-Auswertungsmodul (20), das
zur Erzeugung eines Signallaufzeit-Messbefehls (C2) und eines
Kanalzuweisungsbefehls (C3) in Reaktion auf eine Auswertung
einer Kanalanforderungsnachricht ausgebildet ist,
35 - einem Signallaufzeit-Messmodul (22), das in Reaktion auf
den Signallaufzeit-Messbefehl (C2) des Kanalanforderungs-
Nachrichtenauswertungsmoduls (20) den Wert einer Signallauf-

zeit zwischen einem Mobilfunkendgerät (1), von welchem die
Kanal Anforderungsnachricht empfangen worden ist, und der Ba-
sisstation (2) erfasst und den Wert der Signallaufzeit in
einem Signallaufzeit-Speicher (23) speichert,
5 - einem Kanalzuweisungsmodul (24), das in Reaktion auf den
Kanalzuweisungsbefehl (C3) des Kanal Anforderungsnachricht-
Auswertungsmoduls (20) für den Verbindungsaufbau zwischen
Basisstation (2) und Mobilfunkendgerät (1) einen physikali-
schen Kanal bestimmt und in einen Kanalbelegungsspeicher (25)
10 reserviert und Werte von Kanalparametern des reservierten Ka-
nals in einem Kanalparameter-Speicher (26) speichert,
- einem Kanalzuweisungsnachricht-Erzeugungsmodul (27), das
ausgebildet ist, um in Reaktion auf die Bereitstellung des
Wertes der Signallaufzeit und der Werte der Kanalparameter
15 des reservierten Kanals eine Kanalzuweisungsnachricht zu er-
zeugen, die den Wert der Signallaufzeit und die Werte der Ka-
nalparameter des reservierten Kanals enthält, die aus dem
Signallaufzeit-Speicher (23) und dem Kanalparameter-Speicher
(26) entnommen wurden,
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
das Kanalzuweisungsmodul (24) ausgebildet ist, in Reaktion
auf eine Auswertung in dem Kanal Anforderungsnachricht-Auswer-
tungsmodul (20) von einer solchen Kanal Anforderungsnachricht,
die eine Laufzeitfeststellungsinformation enthält, keine Re-
25 servierung eines physikalischen Kanals in dem Kanalbelegungs-
speicher (25) vorzunehmen, wobei die Laufzeitfeststellungsin-
formation angibt, dass keine Kanalreservierung, sondern nur
eine Laufzeitfeststellung durchzuführen ist.

30 14. Basisstation (2) nach Anspruch 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Basisstation (2) ausgebildet ist, um eine Unterstützungs-
information an das oder jedes Mobilfunkendgerät (1) zu über-
mitteln, wobei die Unterstützungsinformation angibt, dass die
35 Basisstation (2) für die Auswertung von Kanal Anforderungs-
nachrichten auf ein Vorliegen der Laufzeitfeststellungsinfor-
mation hin ausgebildet ist.

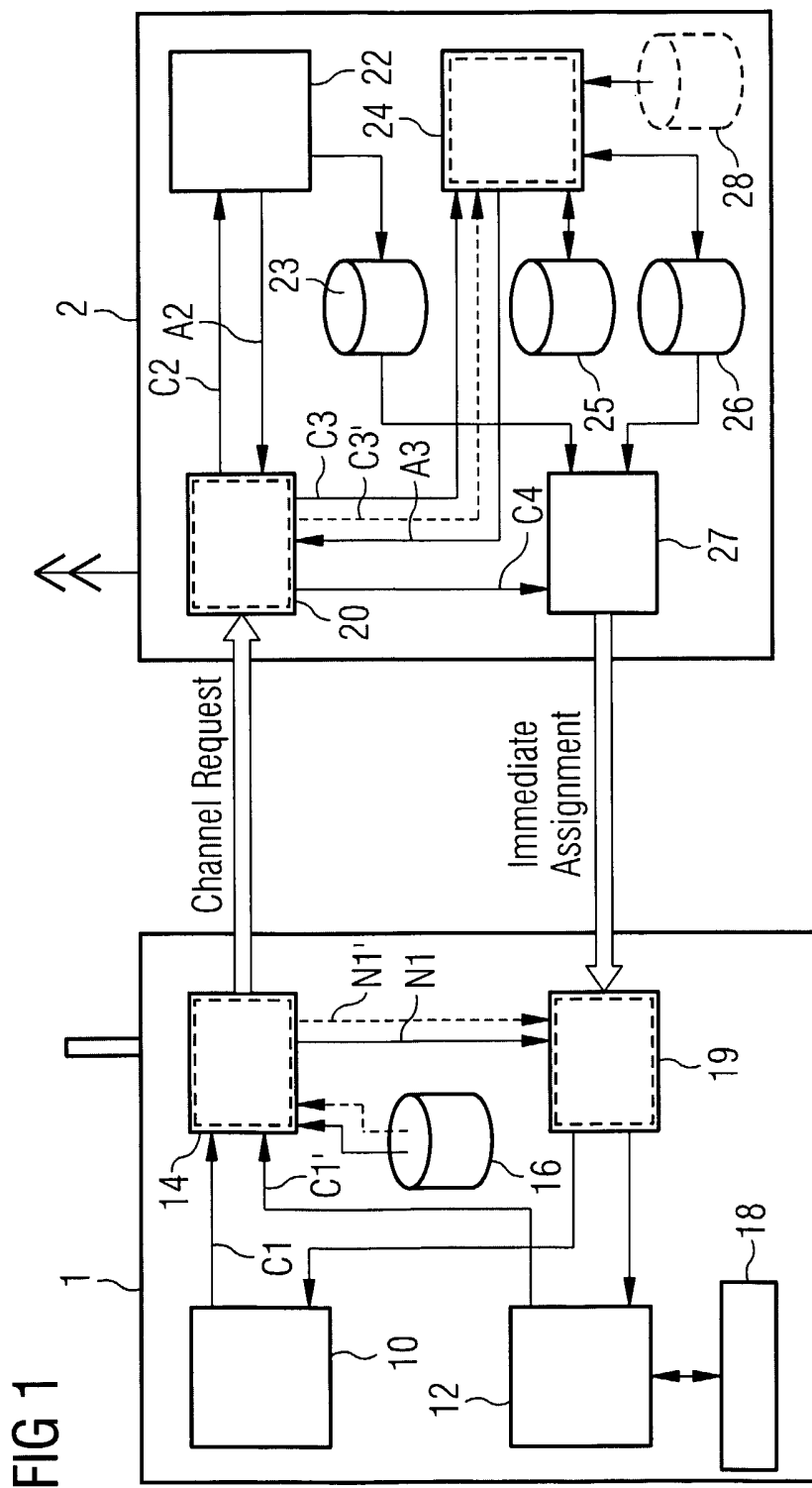


FIG 2

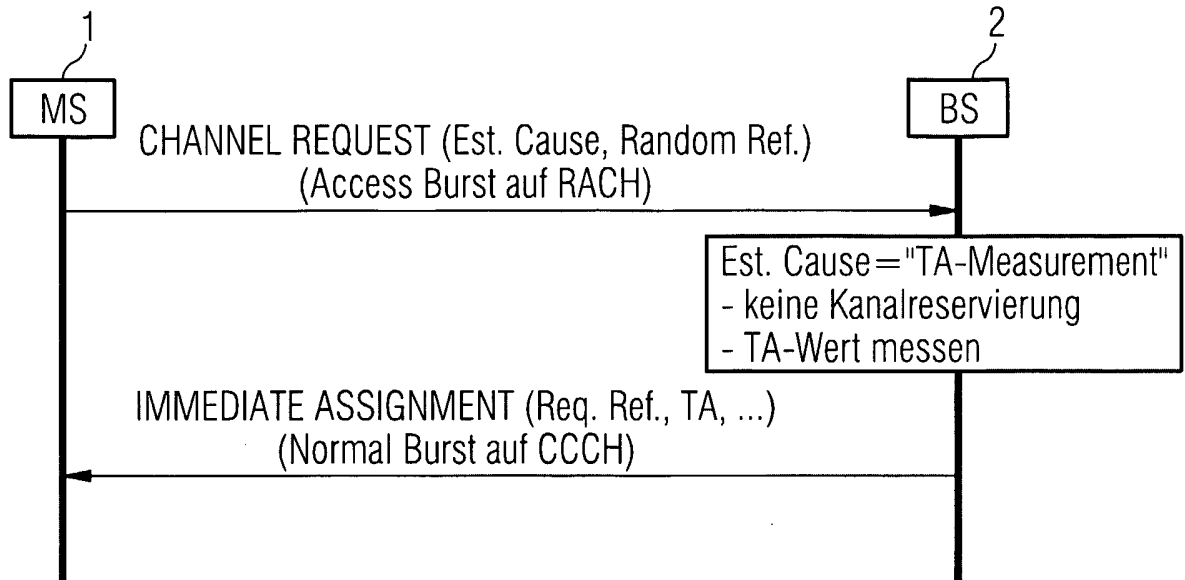
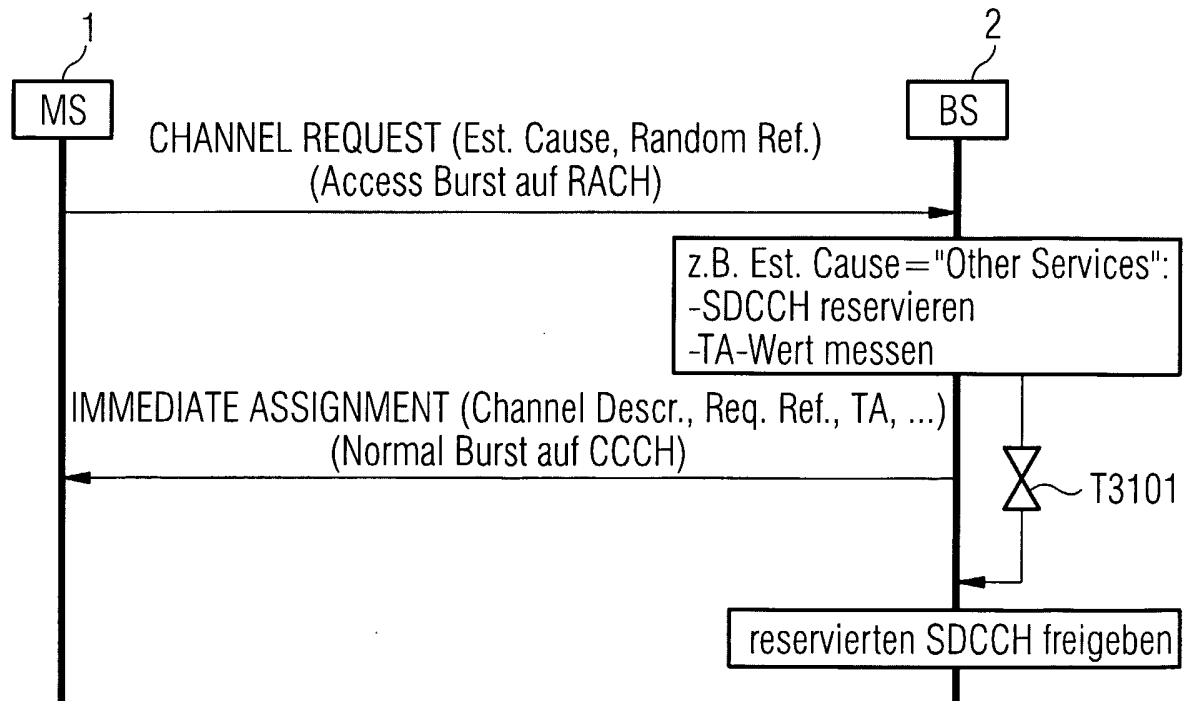


FIG 3 Stand der Technik



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2005/000773

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04Q7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04Q G01S H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 92/05672 A (TELEVERKET) 2 April 1992 (1992-04-02) page 4, line 6 - page 8, line 8; figure 3B -----	1-14
A	EP 0 800 319 A (HEWLETT-PACKARD COMPANY) 8 October 1997 (1997-10-08) page 6, line 13 - line 49 -----	1-14
A	DE 101 16 798 A1 (SIEMENS AG) 17 October 2002 (2002-10-17) paragraph '0001! - paragraph '0010!; figure 3 -----	1-14
A	US 5 924 034 A (DUPUY ET AL) 13 July 1999 (1999-07-13) column 4, line 18 - line 40 -----	1-14
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 July 2005

Date of mailing of the international search report

28/07/2005

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hultsch, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No
PCT/DE2005/000773

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>"Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Mobile radio interface layer 3 specification; Radio Resource Control (RRC) protocol (3GPP TS 44.018 version 5.15.0 Release 5); ETSI TS 144 018"</p> <p>ETSI STANDARDS, EUROPEAN TELECOMMUNICATIONS STANDARDS INSTITUTE, SOPHIA-ANTIPO, FR, vol. 3-G2, no. V5150, 1 May 2004 (2004-05-01), XP014017686 ISSN: 0000-0001 cited in the application pages 30-34 pages 109-110 pages 128-131 page 146 pages 260-263</p> <p>-----</p>	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE2005/000773

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9205672 A	02-04-1992	SE 466376 B	03-02-1992
		DE 69119085 D1	30-05-1996
		DE 69119085 T2	22-08-1996
		EP 0551310 A1	21-07-1993
		JP 6500902 T	27-01-1994
		SE 9002920 A	03-02-1992
		WO 9205672 A1	02-04-1992
EP 0800319 A	08-10-1997	EP 0800319 A1	08-10-1997
		US 6061565 A	09-05-2000
DE 10116798 A1	17-10-2002	WO 02082848 A1	17-10-2002
US 5924034 A	13-07-1999	FR 2739243 A1	28-03-1997
		AU 717667 B2	30-03-2000
		AU 6579196 A	10-04-1997
		CA 2186521 A1	27-03-1997
		EP 0766491 A2	02-04-1997
		JP 9135472 A	20-05-1997
		NZ 299353 A	26-05-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen
PCT/DE2005/000773

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 H04Q7/38		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H04Q G01S H04L		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 92/05672 A (TELEVERKET) 2. April 1992 (1992-04-02) Seite 4, Zeile 6 - Seite 8, Zeile 8; Abbildung 3B -----	1-14
A	EP 0 800 319 A (HEWLETT-PACKARD COMPANY) 8. Oktober 1997 (1997-10-08) Seite 6, Zeile 13 - Zeile 49 -----	1-14
A	DE 101 16 798 A1 (SIEMENS AG) 17. Oktober 2002 (2002-10-17) Absatz '0001! - Absatz '0010!; Abbildung 3 -----	1-14
A	US 5 924 034 A (DUPUY ET AL) 13. Juli 1999 (1999-07-13) Spalte 4, Zeile 18 - Zeile 40 -----	1-14
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
20. Juli 2005		28/07/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Hultsch, W

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern Aktenzeichen
PCT/DE2005/000773

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	"Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Mobile radio interface layer 3 specification; Radio Resource Control (RRC) protocol (3GPP TS 44.018 version 5.15.0 Release 5); ETSI TS 144 018" ETSI STANDARDS, EUROPEAN TELECOMMUNICATIONS STANDARDS INSTITUTE, SOPHIA-ANTIPO, FR, Bd. 3-G2, Nr. V5150, 1. Mai 2004 (2004-05-01), XP014017686 ISSN: 0000-0001 in der Anmeldung erwähnt Seiten 30-34 Seiten 109-110 Seiten 128-131 Seite 146 Seiten 260-263 -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung und für selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000773

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9205672	A	02-04-1992	SE 466376 B	03-02-1992
			DE 69119085 D1	30-05-1996
			DE 69119085 T2	22-08-1996
			EP 0551310 A1	21-07-1993
			JP 6500902 T	27-01-1994
			SE 9002920 A	03-02-1992
			WO 9205672 A1	02-04-1992

EP 0800319	A	08-10-1997	EP 0800319 A1	08-10-1997
			US 6061565 A	09-05-2000

DE 10116798	A1	17-10-2002	WO 02082848 A1	17-10-2002

US 5924034	A	13-07-1999	FR 2739243 A1	28-03-1997
			AU 717667 B2	30-03-2000
			AU 6579196 A	10-04-1997
			CA 2186521 A1	27-03-1997
			EP 0766491 A2	02-04-1997
			JP 9135472 A	20-05-1997
			NZ 299353 A	26-05-1997
