

(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
18. November 2004 (18.11.2004)

PCT

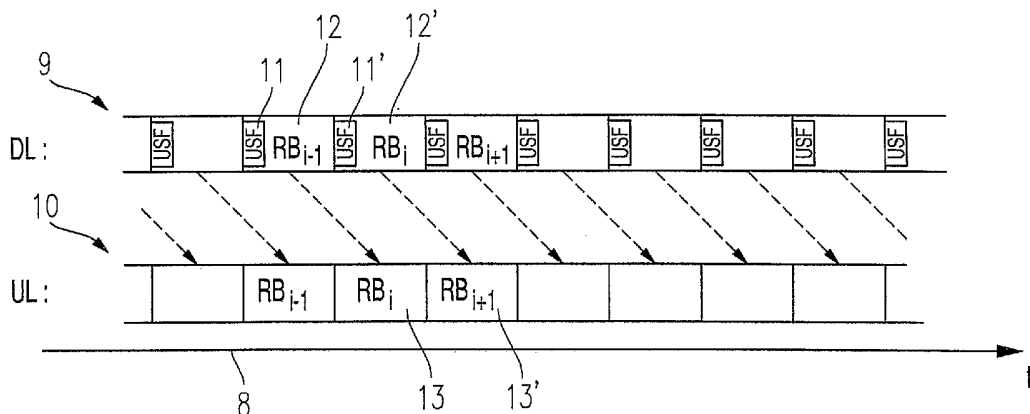
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/100459 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04L 12/56 (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/002219 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PLAUMANN, Ralf [DE/DE]; Kirchenstrasse 2a, 85659 Forstern (DE). FÜSLE, Jörg [DE/DE]; Mitterfeldring 96, 85586 Poing (DE). SEELBACH, Peter [DE/DE]; Riemenschneiderstr. 7, 85521 Ottobrunn (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 4. März 2004 (04.03.2004)
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: KÖRFER, Thomas; Mitscherlich & Partner, Sonnenstrasse 33, Postfach 33 06 09, 80066 München (DE).
(30) Angaben zur Priorität: 103 20 670.1 8. Mai 2003 (08.05.2003) 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,
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROHDE & SCHWARZ GMBH & CO. KG [DE/DE]; Mühlendorfstrasse 15, 81671 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND TESTER FOR DETERMINING AN ERROR RATE OF A MOBILE RADIO DEVICE, ESPECIALLY FOR USF-BLER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND TESTER ZUM BESTIMMEN EINER FEHLERRATE EINES MOBILFUNKGERÄTS, INSBESONDERE FÜR USF-BLER



(57) Abstract: A transmission block (12, 12') having an allocation signal (11, 11') is transmitted and the allocation signal (11, 11') is received by the mobile radio device that is to be tested. The mobile radio device that is to be tested checks whether it has been allocated the following transmission block (13, 13') by the received allocation signal (11, 11'). If an allocation has been determined, a message signal is transmitted in the following transmission block (13, 13') by the mobile radio device that is to be tested, said message signal being received by the tester. It is then determined if a message signal in the following transmission block (13, 13') has been received by the mobile radio device that is to be tested after an allocation signal (11, 11'), which is addressed to the mobile radio device that is to be tested. The number of allocation signals (11, 11') addressed to the mobile radio device that is to be tested which have not been recognized is then determined, wherein the allocation signal (11, 11') that is to be transmitted is selected from an allocation signal addressed to the mobile radio device that is to be tested and at least another allocation signal addressing another mobile radio device of the same transmission signal.

(57) Zusammenfassung: Ein Übertragungsblock (12, 12') mit einem Zuordnungssignal (11, 11') wird gesendet und das Zuordnungssignal (11, 11') durch das zu testende Mobilfunkgerät empfangen. Durch das zu testende Mobilfunkgerät wird überprüft, ob ihm durch das empfangene Zuordnungssignal

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/100459 A2



GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, 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:

— ohne internationalen Rechenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, 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,

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.

(11, 11') der nachfolgende Übertragungsblock (13, 13') zugeordnet ist. Bei festgestellter Zuordnung wird ein Nachrichtensignal in dem nachfolgenden Übertragungsblock (13, 13') durch das zu testende Mobilfunkgerät gesendet, das von dem Tester empfangen wird. Es wird überprüft, ob nach einem Zuordnungssignal (11, 11'), das das zu testende Mobilfunkgerät adressiert, ein Nachrichtensignal in dem nachfolgenden Übertragungsblock (13, 13') von dem zu testenden Mobilfunkgerät empfangen wurde und die Anzahl der nicht erkannten, das zu testende Mobilfunkgerät adressierenden Zuordnungssignale (11, 11') bestimmt, wobei das zu sendende Zuordnungssignal (11, 11') aus einem das zu testende Mobilfunkgerät adressierenden Zuordnungssignal und zumindest einem weiteren, ein anderes Mobilfunkgerät desselben Übertragungssignals adressierendes Zuordnungssignal ausgewählt wird.

**Verfahren und Tester zum Bestimmen einer Fehlerrate eines
Mobilfunkgeräts, insbesondere für USF-BLER**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und einen Tester zum Bestimmen einer Fehlerrate eines Mobilfunkgeräts bei einer Erkennung eines Zuordnungssignals.

10 Zur Erhöhung der Übertragungskapazität eines Mobilfunksystems ist es bekannt, einen Übertragungskanal für mehrere Mobilfunkteilnehmer bzw. Mobilfunkgeräte zu verwenden. Innerhalb dieses einen Übertragungskanals wird den Mobilfunkgeräten durch eine Basisstation mitgeteilt,
15 welches der mehreren Mobilfunkgeräte zu welchem Zeitpunkt mit der Basisstation kommuniziert.

Beispielsweise wird in jeweils einem Übertragungsblock, welcher von der Basisstation gesendet wird, mit Hilfe
20 eines Zuordnungssignals, eines sogenannten "USF" (Uplink State Flag), festgelegt, welches der in demselben Übertragungskanal mit der Basisstation kommunizierenden Mobilfunkgeräte während des nächsten Übertragungsblocks an die Basisstation senden kann. Eine solche flexible
25 Zuordnung ist beispielsweise in der EP 1 139 614 A1 beschrieben. Der Übertragungskanal, der aus einer Reihe von aufeinanderfolgenden Übertragungsblöcken besteht, wird dabei durch bis zu acht Teilnehmer genutzt.

30 Damit ein solches System, welches gegenüber einer festen Zuweisung eines Übertragungskanals zu einem Teilnehmer eine erhebliche Verbesserung in der Ausnutzung der Übertragungskapazität des Übertragungskanals bietet, einen reibungslosen Ablauf sicherstellen kann, ist es
35 erforderlich, dass die Zuordnung durch die Mobilfunkgeräte mit einer erheblichen Sicherheit erfolgt. Mobilfunkgeräte sind dabei alle Endgeräte, die mit der Basisstation kommunizieren. Während bei einem Nichterkennen eines solchen Zuordnungssignals durch ein Mobilfunkgerät nur ein

Teil der möglichen Übertragungskapazität ungenutzt bleibt, entstehen bei einer falschen Erkennung durch ein Mobilfunkgerät weit größere Schwierigkeiten, da in einem nachfolgenden Übertragungsblock in diesem Fall zumindest
5 zwei Mobilfunkgeräte gleichzeitig an die Basisstation senden und damit die übermittelte Information unter Umständen nicht mehr auswertbar ist.

Bei der Entwicklung von Mobilfunkgeräten sowie der
10 Überprüfung von Geräten in der Produktion ist es erforderlich, die Anzahl der nicht erkannten Zuordnungen festzustellen und in Relation zu der Zahl der insgesamt empfangenen Zuordnungssignale zu setzen. Für eine so bestimmte Fehlerrate (BLER, Block Error Rate) ist in der
15 Spezifikation, beispielsweise für ein EGPRS-System eine zulässige Höchstgrenze von einem Prozent festgelegt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie einen Tester zum Ermitteln einer Fehlerrate zu
20 schaffen, welche eine praxisnahe Bestimmung der Fehlerrate erlaubt.

Die Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Verfahren nach Anspruch 1 sowie den erfindungsgemäßen Tester nach
25 Anspruch 9 gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zur Bestimmung der Fehlerrate des Mobilfunkgeräts bei der Erkennung eines Zuordnungssignals zunächst ein Übertragungsblock an das
30 Mobilfunkgerät gesendet, wobei in dem Übertragungsblock ein Zuordnungssignal enthalten ist. Das zu testende Mobilfunkgerät empfängt das Signal einschließlich des darin enthaltenen Zuordnungssignals und überprüft die Adressierung des Zuordnungssignals. Wird dabei von dem
35 Mobilfunkgerät festgestellt, dass das Zuordnungssignal das Mobilfunkgerät selbst adressiert, so wird in dem nachfolgenden Übertragungsblock von diesem Mobilfunkgerät ein Nachrichtensignal an die Basisstation gesendet.

Umgekehrt sendet das zu testende Mobilfunkgerät genau dann kein Nachrichtensignal während des nachfolgenden Übertragungsblocks, wenn bei der Überprüfung des in dem empfangenen Übertragungsblock enthaltenen Zuordnungssignals kein Zuordnungssignal erkannt wird, 5 welches dieses Mobilfunkgerät adressiert. Für das zu testende Mobilfunkgerät ist dieses Ergebnis gleichbedeutend damit, dass durch das Zuordnungssignal ein anderes Mobilfunkgerät desselben Übertragungskanals 10 adressiert wird und daher das zu testende Mobilfunkgerät in dem nachfolgenden Übertragungsblock nicht senden darf.

Zur Bestimmung der Qualität der Erkennung des Zuordnungssignals durch das Mobilfunkgerät wird die Anzahl 15 derjenigen Übertragungsblöcke ermittelt, in denen das zu testende Mobilfunkgerät hätte senden müssen, jedoch von dem zu testenden Mobilfunkgerät kein Nachrichtensignal gesendet wurde. Um zu verhindern, dass lediglich Zuordnungssignale verwendet werden, welche das zu testende 20 Mobilfunkgerät adressieren, wird erfindungsgemäß außerdem das zu sendende Zuordnungssignal aus zumindest zwei verschiedenen Zuordnungssignalen ausgewählt, wobei eines dieser Zuordnungssignale das zu testende Mobilfunkgerät adressiert und dass zumindest eine weitere 25 Zuordnungssignal ein anderes Mobilfunkgerät desselben Übertragungskanals adressiert. Mit dieser Auswahl aus zumindest zwei sich unterscheidenden Zuordnungssignalen wird es für das Mobilfunkgerät schwieriger, eine Sequenz von ankommenden Zuordnungssignalen als Test zu 30 identifizieren, womit das Testergebnis eher mit den realen Einsatzbedingungen vergleichbar ist.

Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie des 35 erfindungsgemäßen Testers.

Insbesondere ist es vorteilhaft, nicht nur zu ermitteln, wie groß die Fehlerrate hinsichtlich eines Zuordnungssignals ist, das das zu testende Mobilfunkgerät

betrifft, sondern auch, wie groß die Rate einer falschen Erkennung von Zuordnungssignalen ist, welche ein anderes Mobilfunkgerät desselben Übertragungskanals adressieren. Aufgrund der Verwendung von zumindest zwei
5 Zuordnungssignalen, die einerseits das zu testende Mobilfunkgerät und andererseits ein weiteres, denselben Übertragungskanal nutzendes Mobilfunkgerät adressieren, ist es möglich, beide Fehlerraten gleichzeitig zu bestimmen.

10

Damit wird nicht nur die Handhabung des Testers bzw. die Durchführung des Verfahrens zum Ermitteln einer Fehlerrate vereinfacht, sondern zugleich auch ein Test durchgeführt, welcher verbessert an die realen Einsatzbedingungen eines
15 Mobilfunkgeräts angepasst ist und der daher ein besonders aussagekräftiges Messergebnis liefert.

Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens und des erfindungsgemäßen
20 Testers steht die Anzahl der gesendeten Zuordnungssignale, die das zu testende Mobilfunkgerät adressieren, in einem bestimmten Verhältnis zur insgesamt gesendeten Anzahl an Zuordnungssignalen, wobei das Verhältnis vorzugsweise durch den Bediener festgelegt werden kann.

25

Das erfindungsgemäße Verfahren sowie der erfindungsgemäße Tester werden anhand der Zeichnung in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

30 Fig. 1 eine schematische Darstellung der Bildung von Übertragungsblöcken in einem Mobilfunksystem,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des zeitlichen Ablaufs bei der Übertragung mehrerer
35 Übertragungsblöcke mit Zuordnungssignalen,

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Mobilfunksystems mit mehreren Mobilfunkgeräten eines Übertragungskanals, und

Fig. 4 ein Blockschaltbild eines Testers zum Ermitteln einer Fehlerrate eines Mobilfunkgeräts.

5 In Fig. 1 ist beispielhaft dargestellt, wie die Übertragung von Nachrichtensignalen in einem Mobilfunksystem abläuft. Zur Übertragung von Nachrichtensignalen werden beispielsweise bei EGPRS (Enhanced General Packet Radio System) Mobilfunksystemen
10 sich zeitlich wiederholende feste Strukturen verwendet. In der Fig. 1 ist dies in dem dargestellten Zeitausschnitt durch sechs aufeinanderfolgende Rahmen (frames) 1 bis 6 dargestellt.

15 Innerhalb eines solchen Rahmens sind wiederum zeitliche Unterteilungen vorgesehen, so dass jeder der Rahmen 1 bis 6 aus Zeitschlitzten (slots) mit den Nummern 0 bis 7 zusammengesetzt ist. Die Kommunikation zwischen beispielsweise eine Basisstation (base station) und einem
20 Teilnehmer (subscriber) mit einem Mobilfunkgerät (subscriber equipment) erfolgt jeweils in einem bestimmten der Zeitschlitzte 0 bis 7 eines Rahmens 1 bis 6.

Eine bestimmte Nummer eines Zeitschlitzes 0 bis 7 aller
25 aufeinanderfolgender Rahmen 1 bis 6 und der weiteren Rahmen, die in der Fig. 1 nicht dargestellt sind, bildet dabei einen Übertragungskanal, innerhalb dessen ein Signal zwischen einem Mobilfunkgerät und einer Basisstation übertragen werden kann. Die Übertragung von Informationen
30 zwischen einem Mobilfunkgerät und der Basisstation erfolgt dabei in Übertragungsblöcken 7.1 und 7.2, wobei jeder dieser Übertragungsblöcke aus vier entsprechenden Zeitschlitzten von vier aufeinanderfolgenden Rahmen 1 bis 6 besteht.

35

In der Darstellung der Fig. 1 wird also der Übertragungsblock 7.1 (RB_1) jeweils aus den Zeitschlitzten mit der Nummer 3 in den aufeinanderfolgenden Rahmen 1, 2, 3 und 4 gebildet. Beginnend mit dem Zeitschlitz der Nummer

3 in Rahmen 5 wird der nächste Übertragungsblock 7.2 (RB_{i+1}) desselben Übertragungskanals begonnen. Zu diesem nächsten Übertragungsblock 7.2 (RB_{i+1}) ist in der Fig. 1 noch der Zeitschlitz mit der Nummer 3 des Rahmens 6
5 dargestellt, die Zugehörigkeit von zwei weiteren Zeitschlitz mit der Nummer 3 zweier weiterer Rahmen ist mit den gestrichelten Pfeilen angedeutet.

Um eine optimale Ausnutzung der Übertragungskapazität
10 eines Übertragungskanals zu gewährleisten, können aufeinander folgende Übertragungsblöcke eines Übertragungskanals durch verschiedene Teilnehmer bzw. Mobilfunkgeräte genutzt werden. Dabei wird ausgenutzt, das zur Übertragung von einfachen Informationen, wie
15 beispielsweise Sprachsignalen, nicht die Kapazität eines ganzen Übertragungskanals erforderlich ist. Es werden daher mehrere Mobilfunkgeräte in einem Übertragungskanal gemeinsam betrieben, wobei die einzelnen Übertragungsblöcke jeweils genau einem Mobilfunkgerät
20 zugeordnet werden. Durch diese Zuordnung wird verhindert, dass sich überlagernde Nachrichtensignale von zwei oder mehr Mobilfunkgeräten ergeben.

Der zeitliche Ablauf sowie die Zuordnungen der einzelnen
25 Übertragungsblöcke zu den Mobilfunkteilnehmern ist stark vereinfacht in Fig. 2 dargestellt. Fig. 2 zeigt dabei bezüglich einer Zeitachse 8 ein Downlink-Signal (DL) 9, das aus mehreren aufeinanderfolgenden Übertragungsblöcken besteht. Weiterhin ist in der Fig. 2 ein Uplink-Signal
30 (UL) 10 gezeigt, das ebenfalls aus mehreren aufeinanderfolgenden Übertragungsblöcken besteht.

Das Downlink-Signal 9 ist ein Signal, welches von einer Basisstation an ein Mobilfunkgerät gesendet wird. Das
35 Uplink-Signal 10 wird dagegen von einem Mobilfunkgerät an die Basisstation gesendet. Um festzulegen, welches der Mobilfunkgeräte in einem nachfolgenden, vorzugsweise dem nächsten, Übertragungsblock mit der Basisstation kommunizieren kann, ist in jedem der Übertragungsblöcke

des Downlink-Signals 9 ein Zuordnungssignal 11 (USF) enthalten, welches eines der Mobilfunkgeräte desselben Übertragungskanals adressiert. Die Mobilfunkgeräte desselben Übertragungskanals werten dieses
5 Zuordnungssignal 11 aus, welches zum Beispiel in dem mit dem Bezugszeichen 12 bezeichneten Übertragungsblock gesendet wird.

Während des darauf folgenden Übertragungsblocks 13 sendet
10 dann dasjenige Mobilfunkgerät an die Basisstation ein Nachrichtensignal, welches durch das Zuordnungssignal 11 des Übertragungsblocks 12 (RB_{i-1}) adressiert wurde. Ein nachfolgender Übertragungsblock 12' (RB_i) des Downlink-Signals 9 enthält wiederum ein Zuordnungssignal 11', mit
15 dem ein Mobilfunkgerät für den nachfolgenden Übertragungsblock 13' (RB_{i+1}) des Uplink-Signals 10 adressiert wird. Die beiden Zuordnungssignale 11 und 11' können dabei entweder dasselbe Mobilfunkgerät oder verschiedene Mobilfunkgeräte desselben Übertragungskanals
20 adressieren.

Der reale Betrieb eines solchen Mobilfunksystems ist stark vereinfacht in Fig. 3 dargestellt. In den Übertragungsblöcken, die von einer Basisstation 15 als
25 Downlink-Signal 16 gesendet werden, ist jeweils ein Zuordnungssignal (USF) enthalten, mit dem eines der Mobilfunkgeräte 17, die denselben Übertragungskanal nutzen, adressiert wird. Erkennt beispielsweise das Mobilfunkgerät 18 beim Auswerten des zuletzt gesendeten
30 Zuordnungssignals, dass es adressiert wurde, so sendet es in dem darauf folgenden Übertragungsblock ein Nachrichtensignal an die Basisstation 15. Aufgrund der Belegung eines Übertragungskanals mit beispielsweise bis zu acht Mobilfunkgeräten ist eine exakte Auswertung der
35 gesendeten Zuordnungssignale von großer Wichtigkeit für das reibungslose Funktionieren des Systems, weswegen z. B. eine Fehlerrate von weniger als ein Prozent (1 %) bei vorgegebenem Referenzpegel für das Erkennen eines

Zuordnungssignals durch das Mobilfunkgerät durch den Standard für EGPRS gefordert ist.

Zum Ermitteln dieser Fehlerrate wird in dem
5 Übertragungsblock 12 (RB_{i-1}) in Fig. 2 das Zuordnungssignal 11 gesendet, welches entweder das Mobilfunkgerät adressiert, für welches die Fehlerrate ermittelt werden soll, oder ein anderes Mobilfunkgerät, das jedoch zu demselben Übertragungskanal gehört. Wird mit
10 dem Zuordnungssignal 11 das zu testende Mobilfunkgerät adressiert, so wird für den darauf folgenden Übertragungsblock 13 (RB_i) des Uplink-Signals 10 durch einen Tester, wie er in Fig. 4 dargestellt ist, ermittelt, ob das zu testende Mobilfunkgerät ein Nachrichtensignal
15 gesendet hat. Zum Ermitteln der Fehlerrate wird die Anzahl derjenigen Übertragungsblöcke bestimmt, in denen durch das zu testende Mobilfunkgerät ein Nachrichtensignal hätte übermittelt werden müssen, da in dem vorangegangenen Übertragungsblock des Downlink-Signals 9 das zu testende
20 Mobilfunkgerät durch das Zuordnungssignal adressiert wurde.

Aus dieser Anzahl der nicht erkannten Zuordnungssignale, welche das zu testende Mobilfunkgerät adressieren, wird
25 eine erste Fehlerrate bestimmt, indem die Anzahl der nicht erkannten Zuordnungssignale ins Verhältnis zur Anzahl der das zu testende Mobilfunkgerät adressierenden Zuordnungssignale gesetzt wird.

30 Vor dem Senden des nächsten Übertragungsblocks 12' (RB_i) des Downlink-Signals 9 wird zunächst bestimmt, ob das in dem nächsten Übertragungsblock 12' (RB_i) enthaltene Zuordnungssignal 11' das zu testende Mobilfunkgerät oder ein anderes Mobilfunkgerät desselben Übertragungskanals
35 adressieren soll. Bei dieser Entscheidung, welches Zuordnungssignal als Nächstes gesendet wird, kann auch berücksichtigt werden, wie viele das zu testende Mobilfunkgerät adressierende Zuordnungssignale bereits gesendet wurden, oder, ob das zuletzt gesendete

Zuordnungssignal das zu testende Mobilfunkgerät adressierte oder nicht.

Bei der Auswahl des zu sendenden Zuordnungssignals können
5 auch weitere Auswahlkriterien bestimmt werden.

Wird in dem nächsten Übertragungsblock 12' (RB_i) des
Downlink-Signals 9 ein Zuordnungssignal 11' gesendet,
welches nicht das zu testende Mobilfunkgerät adressiert,
10 so wird für den nachfolgenden Übertragungsblock 13'
(RB_{i+1}) des Uplink-Signals 10 bestimmt, ob das zu testende
Mobilfunkgerät ein Nachrichtensignal gesendet hat. Dabei
wird die Anzahl derjenigen Übertragungsblöcke ermittelt,
15 in denen durch das zu testende Mobilfunkgerät ein
Nachrichtensignal gesendet wurde, obwohl in dem
vorangegangenen Übertragungsblock des Downlink-Signals 9
ein anderes Mobilfunkgerät adressiert wurde.

Aus der Anzahl dieser falsch erkannten Zuordnungssignale
20 wird analog zu der ersten Fehlerrate eine zweite
Fehlerrate ermittelt. Vorzugsweise erfolgt diese
Ermittlung der ersten und der zweiten Fehlerrate nicht
durch zwei getrennt und nacheinander durchgeführte
Messungen, sondern durch Auswerten der Übertragungsblöcke
25 des Uplink-Signals 10 unter Berücksichtigung der jeweils
in dem vorangegangenen Übertragungsblock des Downlink-
Signals 9 enthaltenen Zuordnungssignale.

Besonders bevorzugt erfolgt die Auswahl des nächsten zu
30 sendenden Zuordnungssignals nicht nur anhand des
Zuordnungssignals, welches das zu testende Mobilfunkgerät
adressiert und einem weiteren Zuordnungssignal, sondern
aus der vollständigen Gruppe von Zuordnungssignalen, mit
denen sich alle Mobilfunkgeräte, welche denselben
35 Übertragungskanal verwenden, adressieren lassen.

In Fig. 4 ist stark vereinfacht ein Blockschaltbild eines
erfindungsgemäßen Testers 20 dargestellt. Der Tester 20
umfasst eine Sende-/Empfangsvorrichtung 21 die mit einer

Antenne 22 verbunden ist. Über die Antenne 22 wird einerseits das Downlink-Signal 9 gesendet und andererseits das Uplink-Signal 10 empfangen. Zum Senden bzw. Empfangen besteht die Sende-/Empfangsvorrichtung 21 aus einer
5 Sendeeinheit 21.1 und einer Empfangseinheit 21.2.

Mit der Sende-/Empfangsvorrichtung 21 ist eine Auswertevorrichtung 23 verbunden, in welcher sowohl die Anzahl der nicht erkannten Zuordnungssignale, die das zu
10 testende Mobilfunkgerät adressieren, als auch die Anzahl der falsch erkannten Zuordnungssignale, welche andere als das zu testende Mobilfunkgerät adressieren, ermittelt werden.

15 Die Auswertevorrichtung 23 enthält ferner Mittel 23.1, um aus der Anzahl der nicht erkannten Zuordnungssignale bzw. der falsch erkannten Zuordnungssignale eine erste bzw. zweite Fehlerrate zu bestimmen. Die in der Auswertevorrichtung 23 ermittelte erste Fehlerrate
20 und/oder die zweite Fehlerrate werden auf einer Darstellungseinrichtung 25, welche mit der Auswertevorrichtung 23 verbunden ist, angezeigt. Die Anzeige kann sowohl grafisch als auch in Textform erfolgen.

25 Die jeweils in einem Übertragungsblock des Downlink-Signals 9 von der Sendeeinrichtung 21.1 zu sendenden Zuordnungssignale werden von einer Auswahleeinrichtung 24 bestimmt. Von der Auswahleeinrichtung 24 kann bei der
30 Auswahl des nächsten zu sendenden Zuordnungssignals berücksichtigt werden, welche Zuordnungssignale zuletzt gesendet wurden. Im einfachsten Fall wird dabei jeweils nur das zuletzt gesendete Zuordnungssignal berücksichtigt.

35 Hierzu kann beispielsweise in der Auswahleeinrichtung 24 gespeichert werden, welches Zuordnungssignal gesendet wird, wobei jedes neu ausgewählte Zuordnungssignal zusätzlich in einem Speicherbereich 24.1 abgelegt wird. Die Einträge in dem Speicherbereich 24.1 werden dann bei

der Auswahl eines neuen Zuordnungssignals durch die Auswahleinrichtung 24 berücksichtigt.

Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird
5 jeweils ein Übertragungsblock mit einem Zuordnungssignal
durch die Antenne 22 des Testers 20 gesendet, wobei dieses
Sendesignal von dem zu testenden Mobilfunkgerät 26 mittels
dessen Antenne 23 empfangen wird. Das in dem empfangenen
Signal enthaltene Zuordnungssignal wird von dem
10 Mobilfunkgerät 26 ausgewertet. Wird bei dieser Auswertung
erkannt, dass das Mobilfunkgerät 26 durch das
Zuordnungssignal adressiert wurde, so wird in dem darauf
folgenden Übertragungsblock des Uplink-Signals 10 ein
Nachrichtensignal von dem Mobilfunkgerät 26 über die
15 Antenne 23 gesendet.

In schon beschriebener Weise wird das Senden eines
Nachrichtensignals von dem Tester 20 ausgewertet, wobei
unterschieden wird, zwischen einem korrekt erkannten
20 Zuordnungssignal, einem falsch erkannten Zuordnungssignal
und einem nicht erkannten Zuordnungssignal. Die Verwendung
von Zuordnungssignalen zur Zuordnung von mehreren
Teilnehmern zu Übertragungsblöcken eines
Übertragungskanal ist nicht auf das in Fig. 1
25 dargestellte TDMA-Schema (Time Division Multiple Access)
beschränkt, sondern kann für jedes System verwendet
werden, in dem eine blockweise Zuordnung der Teilnehmer
bei der Übertragung von Nachrichten erfolgt. Insbesondere
ist das gleichzeitige Auswerten von nicht erkannten und
30 falsch erkannten Zuordnungssignalen auch in anderen
Mobilfunksystemen möglich.

Ansprüche

1. Verfahren zum Bestimmen einer Fehlerrate eines Mobilfunkgeräts (18) bei einer Erkennung eines Zuordnungssignals (11, 11') zum Zuordnen eines von mehreren Mobilfunkgeräten (17) desselben Übertragungskanals zu einem nachfolgenden Übertragungsblock (13, 13') des Übertragungskanals mit folgenden Verfahrensschritten:
- 5
- 10 - Senden eines Übertragungsblocks (12, 12') mit einem Zuordnungssignal (11, 11'),
- Empfangen des Zuordnungssignals (11, 11') durch das zu testende Mobilfunkgerät (26),
- Ermitteln durch das zu testende Mobilfunkgerät (26), ob ihm durch das empfangene Zuordnungssignal (11, 11') der nachfolgende Übertragungsblock (13, 13') zugeordnet ist,
- 15
- Senden eines Nachrichtensignals in dem nachfolgenden Übertragungsblock (13, 13') durch das zu testende Mobilfunkgerät (26), bei festgestellter Zuordnung,
- 20
- Empfangen des Nachrichtensignals des zu testenden Mobilfunkgeräts (26) in dem entsprechenden Übertragungsblock (13, 13'),
- Überprüfen, ob nach einem Zuordnungssignal (11, 11'), das das zu testende Mobilfunkgerät (26) adressiert, ein
- 25
- Nachrichtensignal in dem nachfolgenden Übertragungsblock (13, 13') von dem zu testenden Mobilfunkgerät (26) empfangen wurde,
- Bestimmen der Anzahl der nicht erkannten, das zu testende Mobilfunkgerät adressierenden Zuordnungssignale
- 30
- (11, 11'), wobei das zu sendende Zuordnungssignal (11, 11') aus einem das zu testende Mobilfunkgerät (26) adressierenden Zuordnungssignal und zumindest einem weiteren, ein anderes Mobilfunkgerät desselben Übertragungssignals adressierendes Zuordnungssignal
- 35
- ausgewählt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

dass aus der Anzahl der nicht erkannten, das zu testende Mobilfunkgerät (26) adressierenden Zuordnungssignale eine erste Fehlerrate bestimmt wird.

5 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anzahl der durch das zu testende Mobilfunkgerät
(26) falsch als Zuordnung erkannten Zuordnungssignale, die
andere Mobilfunkgeräte desselben Übertragungskanals
10 adressieren, bestimmt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass aus der Anzahl der falsch als Zuordnung erkannter
15 Zuordnungssignale, die andere Mobilfunkgeräte (17)
desselben Übertragungskanals adressieren, eine zweite
Fehlerrate bestimmt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1,
20 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Anzahl der durch das zu testende Mobilfunkgerät
(26) falsch als Zuordnung erkannten Zuordnungssignale, die
andere Mobilfunkgeräte (17) desselben Übertragungskanals
adressieren, bestimmt wird und
25 dass aus der Anzahl der nicht erkannten, das zu testende
Mobilfunkgerät (26) adressierenden Zuordnungssignale eine
erste Fehlerrate und aus der Anzahl der falsch als
Zuordnung erkannten Zuordnungssignale eine zweite
Fehlerrate bestimmt wird.

30 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zuordnungssignal zur Zuordnung eines
Mobilfunkgeräts (17) zu einem nachfolgenden
35 Übertragungsblock aus den Zuordnungssignalen aller
Mobilfunkgeräte (17) ausgewählt wird, die denselben
Übertragungskanal nutzen.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Anzahl der gesendeten Zuordnungssignale, die das zu testende Mobilfunkgerät (26) adressieren, in einem bestimm-
baren Verhältnis zu der Anzahl der insgesamt
5 gesendeten Zuordnungssignale (11, 11') steht.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Auswahl des den nächsten Übertragungsblock
10 betreffenden Zuordnungssignals (11') in Abhängigkeit von
zumindest dem zuletzt vorher gesendeten Zuordnungssignal
(11) erfolgt.

9. Tester zum Bestimmen einer Fehlerrate eines
15 Mobilfunkgeräts (26) bei der Erkennung eines
Zuordnungssignals zum Zuordnen eines von mehreren
Mobilfunkgeräten (18) desselben Übertragungskanals zu
einem nachfolgenden Übertragungsblock des
Übertragungskanals, wobei der Tester (20)
20 eine Sendeeinrichtung (21.1) zum Senden von
Übertragungsblöcken (12, 12') mit einem Zuordnungssignal
(11, 11'),
eine Empfangseinrichtung (21.2) zum Empfangen von in den
nachfolgenden Übertragungsblöcken (13, 13') von dem zu
25 testenden Mobilfunkgerät (26) gesendeten
Nachrichtensignalen,
eine Auswerteeinrichtung (23) zum Bestimmen der Anzahl
derjenigen einem Zuordnungssignal, das das zu testende
Mobilfunkgerät (26) adressiert, jeweils nachfolgenden
30 Übertragungsblöcke, in denen das zu testende
Mobilfunkgerät (26) kein Nachrichtensignal sendet und
eine Auswahleinrichtung (24) zum Auswählen der zu
sendenden Zuordnungssignale (11, 11') aus zumindest dem
das zu testende Mobilfunkgerät (26) adressierenden
35 Zuordnungssignal und einem weiteren, ein anderes
Mobilfunkgerät (17) desselben Übertragungskanals
adressierenden Zuordnungssignal umfasst.

10. Tester nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswerteeinrichtung (23) Mittel (23.1) zum Bestimmen einer ersten Fehlerrate aus der Anzahl der nicht erkannten, das zu testende Mobilfunkgerät (26)
5 adressierenden Zuordnungssignale (11, 11') umfasst.

11. Tester nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswerteeinrichtung (23) Mittel (23.1) zum
10 Bestimmen der Anzahl der durch das zu testende Mobilfunkgerät (26) falsch als Zuordnung erkannten Zuordnungssignale (11, 11'), die andere Mobilfunkgeräte (17) desselben Übertragungskanals adressieren, umfasst.

15 12. Tester nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswerteeinrichtung (23) Mittel (23.1) zum Bestimmen einer zweiten Fehlerrate aus der Anzahl der falsch als Zuordnung erkannten Zuordnungssignale, die
20 andere Mobilfunkgeräte (17) desselben Übertragungskanals adressieren, umfasst.

13. Tester nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass die Auswahleinrichtung (24) zum Auswählen der zu sendenden Zuordnungssignale (11, 11') aus den Zuordnungssignalen aller Mobilfunkgeräte (17) desselben Übertragungskanals vorgesehen ist.

30 14. Tester nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
das über die Auswahleinrichtung (24) das Verhältnis der gesendeten Zuordnungssignale, die das zu testende Mobilfunkgerät adressieren, zu dem insgesamt gesendeten
35 Zuordnungssignalen (11, 11') bestimmbar ist.

15. Tester nach einem der Ansprüche 9 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,

das über die Auswahleinrichtung (24) das den nächsten Übertragungsblock (13') betreffende Zuordnungssignal (11') in Abhängigkeit von zumindest dem zuletzt vorher gesendeten Zuordnungssignal (11) bestimmbar ist.

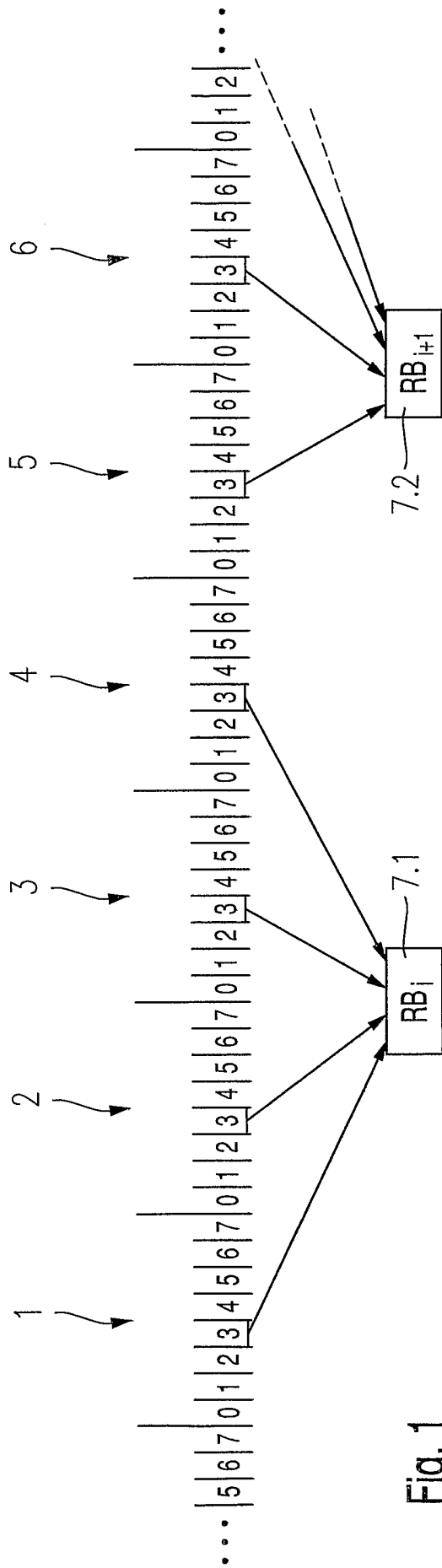


Fig. 1

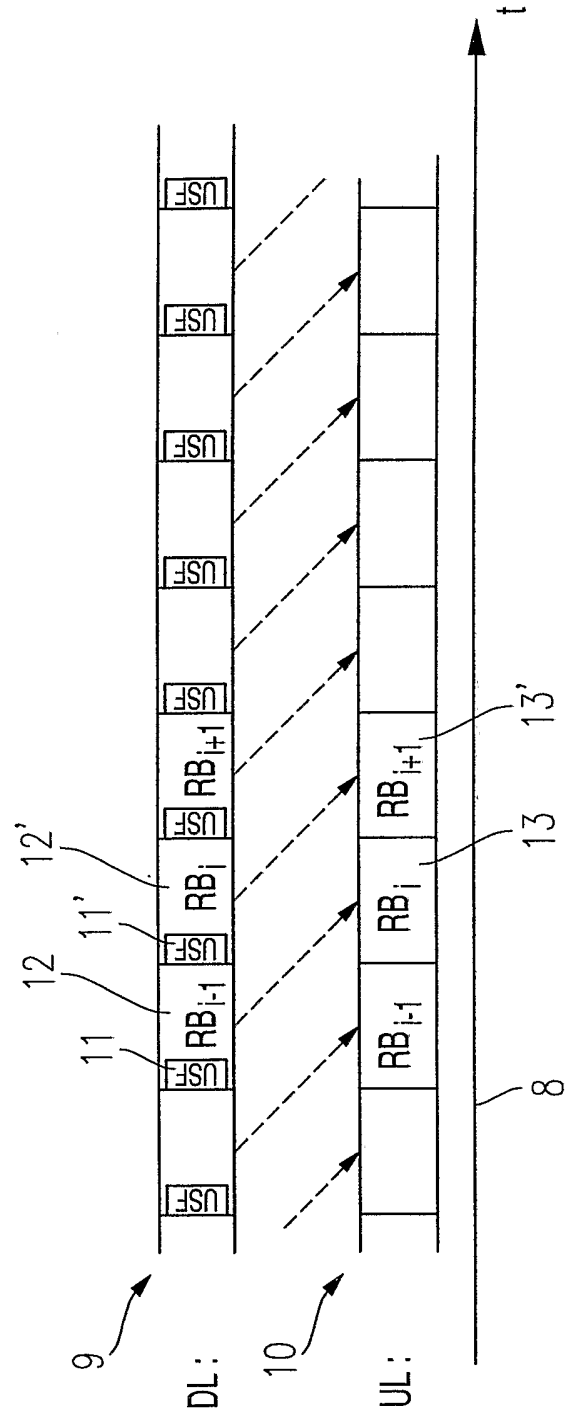


Fig. 2

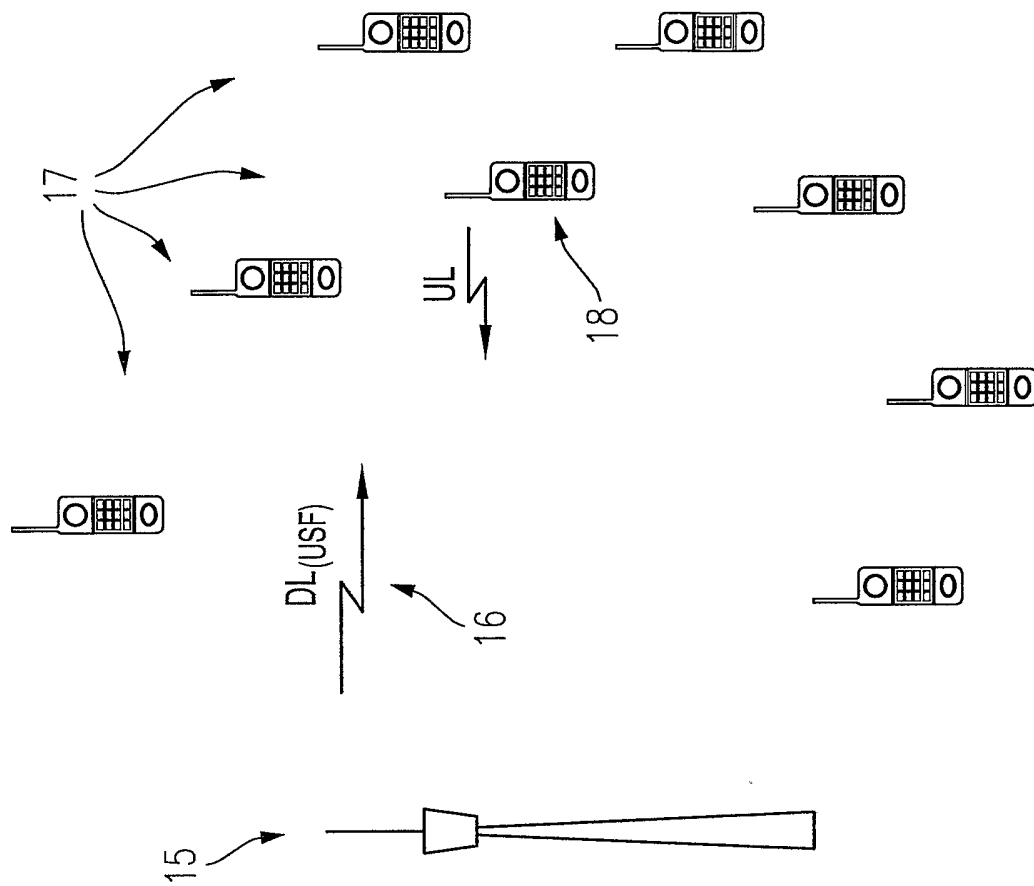


Fig. 3

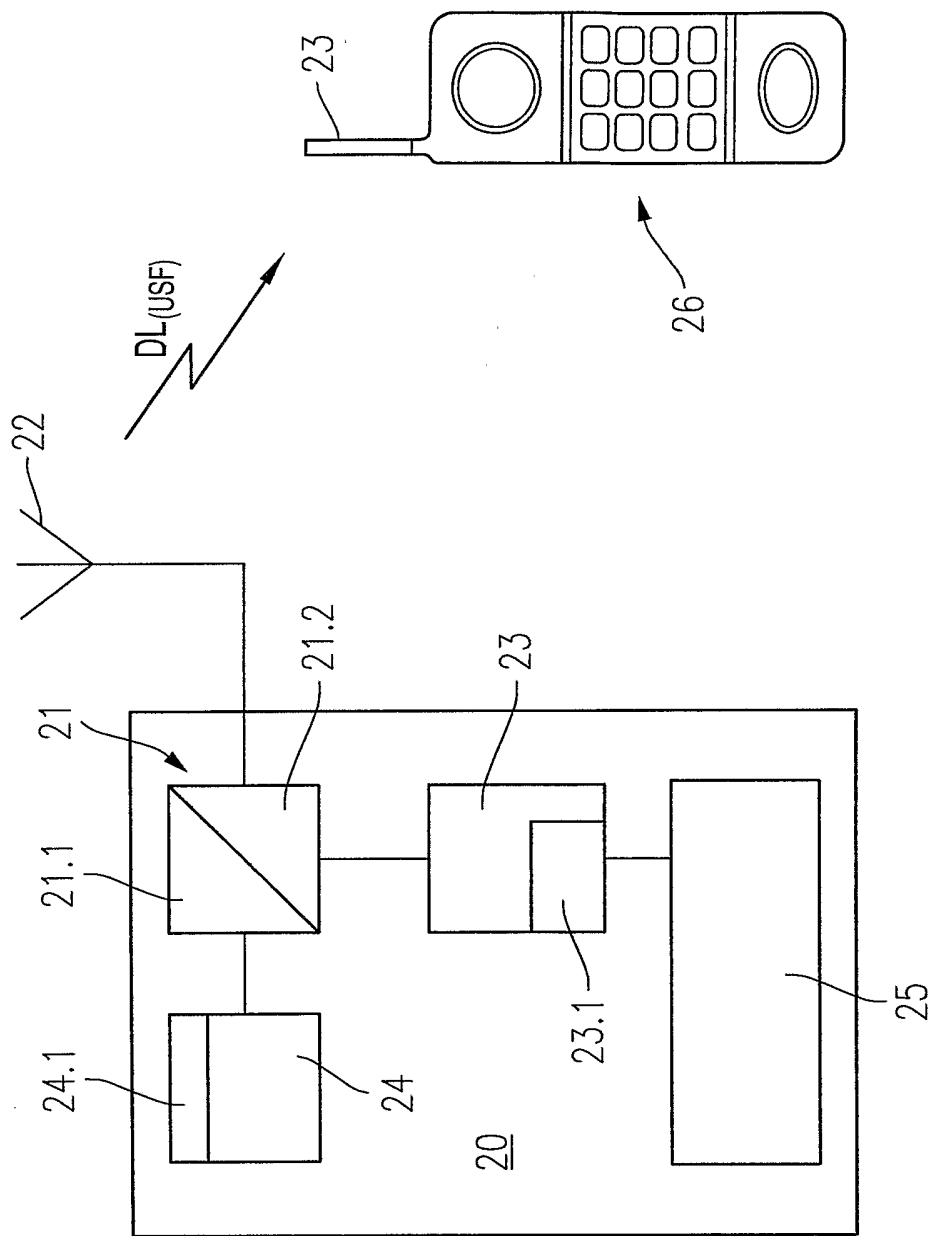


Fig. 4