



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 28 662 T2 2005.03.17**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 903 049 B1**

(51) Int Cl.7: **H04Q 7/38**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 28 662.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FR97/01006**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 927 250.7**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 97/047150**

(86) PCT-Anmeldetag: **06.06.1997**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **11.12.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.03.1999**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **14.04.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.03.2005**

(30) Unionspriorität:  
**9607083 07.06.1996 FR**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH, DE, FI, FR, GB, IT, LI, NL, SE**

(73) Patentinhaber:  
**Thales, Paris, FR**

(72) Erfinder:  
**MONOT, Jean-Jacques, F-94117 Arcueil Cedex, FR**

(74) Vertreter:  
**derzeit kein Vertreter bestellt**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR EINLEITUNG DES WEITERREICHENS VON GESPRÄCHEN IN EINEM ZELLULARFUNKSYSTEM**

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

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

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Handhabung von interzellulären Weiterschaltungen von Gesprächen in einem Zellularfunksystem des Typs GSM.

**[0002]** Sie betrifft insbesondere die Inbetriebnahme von Zellularfunksystemen in einer Stadtumgebung, wo die Verkehrsdichte eine Vermehrung der Zellen erfordert und infolgedessen eine Verringerung ihrer Größe.

**[0003]** Bei diesen Systemen wie den beispielsweise in den Schriften DE-A-4 414 428 und EP-A-0 589 278 beschriebenen findet die Funkversorgung eines Gebiets durch Verwendung von auch Dachzellen genannten Makrozellen statt, die jeweils eine gemeinsame Gruppe von Mikrozellen umfassen, wobei jede Zelle eine Sende- und Empfangs-Basisstation besitzt. Die Basisstation einer Dachzelle ist im allgemeinen an einem in bezug auf die Erdoberfläche angehobenen Punkt, beispielsweise auf dem Dach eines Gebäudes angeordnet und seine Ausstrahlungsleistung wird so definiert, daß sie die Information in einer kreisförmigen Zone in einem Umkreis von mehreren Kilometern ausstrahlen kann. Auf andere Weise deckt jede Empfangs-/Empfangs-Basisstation einer Mikrozelle eine Zone mit geringem Umkreis von einigen hundert Metern ab und ihre Sende/Empfangsantennen befinden sich im allgemeinen unterhalb der Höhe des Dachs der Mietshäuser beispielsweise auf öffentlichen Lampenmasten.

**[0004]** Durch die Dachzelle kann der überflüssige Verkehr, der in einer Mikrozelle erscheint, absorbiert und Versorgungslöcher in der Mikrozellenanordnung verwaltet werden. Die Mikrozellen erlauben eine Verkehrssteigerung in einer gegebenen Zone und die Linderung einer durch Hindernisse gehemmten Versorgung. Der Aufbau von kleindimensionierten Mikrozellen bedeutet jedoch eine Komplexität der Behandlungen von Weiterschaltungen von Gesprächen zwischen Mikrozellen, da, je mehr die Größe von Mikrozellen verringert wird, desto mehr wird es notwendig, immer häufiger Weiterschaltungen zwischen Zellen zu verwalten und dieses um so mehr bei hoher Fahrtgeschwindigkeit der in dem so gebildeten zellularen Netz kommunizierenden Netz Mobilgeräte. Durch dieses Problem können Blockierungen des multizellularen Netzes entstehen, das eine beträchtliche Zeit aufwendet, um die Signalisierungszeichen zu verwalten, die jede Weiterschaltung begleiten. Es wird besonders in den GSM-Mobilfunknetzen angetroffen, in denen kein Unterschied zwischen kommunizierenden Mobilgeräten gemacht wird, angesehen von ihrer Leistungsklasse, was eine Verfolgung von kommunizierenden Mobilgeräten schwierig macht, um die Entlastung der Kommunikationen von schnellen Mobilgeräten in der Dachzelle zu erlauben.

**[0005]** Es ist das Ziel der Erfindung, die obenangeführten Nachteile zu mindern.

**[0006]** Dahingehend hat die Erfindung als Aufgabe ein Verfahren zur Handhabung des interzellulären Weiterreichens von Gesprächen von Mobilstationen in einem Zellularfunksystem mit einer bestimmten Anzahl von Mikrozellen innerhalb von Dachzellen jeweils mit einer Basisstation, um den Transport der Gespräche zu erlauben, dadurch gekennzeichnet, daß es folgendes umfaßt: wenn die Mobilstation unter der Kontrolle einer Basisstation einer Mikrozelle ist, Zählen der Anzahl von Weiterschaltungen  $H_0$ , die von der Mobilstation während eines bestimmten Beobachtungszeitraums  $T_0$  zwischen Mikrozellen bewirkt worden sind, zum Berechnen einer Weiterschaltungsrate  $H_0/T_0$  zum Bewirken des Weiterreichens der Gespräche zu der Dachstation, wenn die Weiterschaltungsrate höher als ein bestimmter Schwellwert ist, zum Aufrechterhalten des Weiterreichens der Gespräche zu der Basisstation der Mikrozelle, wenn die Weiterschaltungsrate geringer als der bestimmte Schwellwert ist, und daß es folgendes umfaßt: wenn die Mobilstation unter der Steuerung einer Dachzelle ist, Messen durch Winkelmessung einer virtuellen Fahrtgeschwindigkeit der Mobilstation in bezug auf die Basisstation der Dachzelle, um ein Weiterreichen der Gespräche zu einer Basisstation einer Mikrozelle zu bewirken, wenn die von der Winkelmessung gemessene Geschwindigkeit unter einem bestimmten Schwellwert liegt.

**[0007]** Andere Eigenschaften und Vorteile der Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung und unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen ersichtlich. In den Zeichnungen zeigt:

**[0008]** Fig. 1 eine zellulare Netzstruktur gemäß der Erfindung;

**[0009]** Fig. 2 und 3 funktionelle Organisationsschemen eines GSM-Netzes;

**[0010]** Fig. 4 ein GSM-Netz mit einem erfindungsgemäßen Winkelmesser in einer Dachzelle;

**[0011]** Fig. 5 eine Ausführungsform eines mit einer Basisstation einer Dachzelle verbundenen Winkelmessers zur Erkennung des Einfallwinkels von durch die Mobilstationen abgegebenen Nachrichtenbursts;

**[0012]** Fig. 6 eine Darstellung einer Ausbreitung einer Mehrwege-Funkwelle zwischen einer Mobilstation und einer Basisstation;

**[0013]** Fig. 7 einen Algorithmus in der Form eines Organigramms zur Zuordnung der Verwaltung von Übertragungen von Gesprächen der Mobilstationen zu den Mikrozellen oder Dachstation.

**[0014]** Die in Fig. 1 dargestellte Struktur des Zellulernetzes umfaßt mindestens eine Dach-Makrozelle **1** und eine bestimmte Anzahl von Mikrozellen **2**, die gemeinsam innerhalb der Makrozelle **1** angeordnet sind.

**[0015]** Die Mikrozellen wie auch die Dach-Makrozelle umfassen in ihrer Mitte angeordnet eine mit BTS bezeichnete Basisstation zur Abstrahlung von Funkwellen, deren Sendeleistung und Strahlungsdiagramm die Gebietszonen begrenzen, die von den Mikrozellen **2** bzw. der Dachzelle **1** belegt werden. In einem GSM-Netz definiert diese Struktur ein zelluläres Kommunikationsnetz, das die Herstellung von Digitalkommunikationen zwischen den Mobilgeräten, die sich in dem von den verschiedenen Zellen **1** und **2** des Netzes belegten Gebiet befinden, und den Teilnehmern des öffentlichen Wählnetzes erlaubt. Die Herstellung der Kommunikationen ist dank einer Reihe von Funktionen sichergestellt, die im gesamten Mobilfunknetz erforderlich sind, nämlich Auswahl, Übermittlung der Gespräche zu den Mobilbenutzern, Weiterschalten der Gespräche zwischen Zellen, wenn die Mobilgeräte das von einer Zelle belegte Gebiet verlassen, um in das Gebiet einer Nachbarzelle einzutreten, usw. Diese Funktionen sind herkömmlicherweise in Funktionseinheiten gruppiert, die in Fig. 2 dargestellt sind und die Mobilstationen MS, ein Funk-Teilsystem BSS und ein Verwaltungs- und Vermittlungsteilsystem NSS umfassen.

**[0016]** Die Mobilstation MS ermöglicht dem Benutzer den Zugriff zu den angebotenen Kommunikationsdiensten. Für jedes Funk-Teilsystem BSS werden die Kommunikationen in dem gesamten von einer Zelle begrenzten Gebiet sichergestellt. Funktionsmäßig umfaßt dieses System eine Steuerfunktion, die von einer Basisstationssteuerung BSC geliefert wird, und eine Funkübertragungsfunktion, die von den Basis-Funkstationen BTS jeder Zelle unterstützt wird. Diese letzteren verwalten die Funkverbindungen mit den Mobilstationen MS. Die Beziehungen zwischen einer Basisstation BTS und einer Basisstationssteuerung BSC sind von standardisierten Schnittstellenschaltungen definiert, die mit „Abis“ bezeichnet werden. Die Basisstationssteuerungen BSC sind über mit A bezeichnete Schnittstellen an den Rest des GSM-Netzes angekoppelt.

**[0017]** Das Verwaltungs- und Vermittlungs-Teilsystem NSS umfaßt drei Elemente, eine Mobilvermittlungsstelle MSC zum Vermitteln der Gespräche zu den Mobilgeräten in einer Zelle, eine Datenbank HLR zum Registrieren der permanenten Parameter eines Teilnehmers und des Standortes seiner Mobilstation, eine Datenbank VLR, wo ein genauere Standort der Mobilstationen in der Rufzone registriert ist.

**[0018]** Eine typische Konfiguration zum Dialog zwischen den Stationen MS, BTS und BSC sind in der Fig. 3 dargestellt. In dieser Konfiguration kommunizieren die Stationen MS über die vorher angezeigten Schnittstellen, indem sie standardisierte Protokolle benutzen. Das GSM-Netz der Fig. 3 wird gemäß der Erfindung an ein Netz mit Mikrozellen, die von Dach-Makrozellen umgeben sind, angepaßt, indem es in der in der Fig. 4 dargestellten Weise in der Basisstation BTS jeder Dachzelle eine Winkelmeßstation GS enthält, die über an oberhalb der Gebäude angeordnete Antennen verfügt. Von der Basisstationssteuerung BSC wird diese veranlaßt, über eine neue Schnittstelle „Ater“ den Verkehr im Inneren der Dachzelle zu verwalten. Die Steuerung BSC steht in Beziehung mit den Basisstationen BTS der Mikrozellen über die standardisierte Schnittstelle „Abis“. Die Basisstationen BTS der Mikrozellen sind wie die in der Fig. 3 für die Verwaltung der Mobilstationen MS verantwortlich, die sich in ihrer Zelle befinden, immer unter der Bedingung, daß sie eine geringere Geschwindigkeit als ein bestimmter Schwellwert aufweisen. Die Mobilstationen mit höherer Geschwindigkeit werden direkt von der Basisstation BTS der Dach-Makrozelle verwaltet.

**[0019]** Die Erkennung einer Fahrtgeschwindigkeit einer Mobilstation findet entweder grob statt, indem in der Makrozelle mittels der Schnittstelle Abis die Anzahl von Weiterschaltungen von Gesprächen zwischen Zellen gezählt wird, wenn die Mobilstation das Gebiet einer Mikrozelle verläßt, um in das Gebiet einer Nachbarzelle einzutreten, oder genauer, indem die Geschwindigkeit durch eine goniometrische Anpeilung geschätzt wird, die durch das Winkelmeßgerät der Dachstation bewirkt wird. Ein Winkelmeßgerät zur Ausführung dieser Anpeilung kann das Funkgoniometer sein, das die unter der Bezeichnung TRC 2966 bekannten und von der Anmelderin im Handel erhältliche Antenne benutzt. Dieses Funkgoniometer umfaßt in der in Fig. 5 dargestellten Weise eine Mehrwegeempfangsbaugruppe **3**, die über, mit einem Wegegleichgenerator **10** verbundenen Schaltvorverstärker **9** an ein Antennennetzwerk **4** angekoppelt ist. Die Mehrwegeempfangsbaugruppe **3** ist mit der Station BTS synchronisiert, um durch Ausnutzung des besten Signal/Rauschverhältnisses die Winkelortung der Mobilstationen MS zu ermöglichen. Die Baugruppe **3** empfängt von der Station BTS

- einen Synchronisationstakt, der ihr das Öffnen von Empfangsfenstern erlaubt, in denen sich die Bursts von von den Mobilstationen erwarteten Signalen befinden müssen;
- einen Frequenzbefehl zum Positionieren der Mehrwegeempfänger auf die Frequenzen der Mobilstationen;
- eine Anzeige zum Signalisieren jedes erwarteten Bursttyps;
- und einen Code zum Anzeigen der Folgenummer, die im Falle eines Verkehrsbursts zu suchen ist.

**[0020]** Auf dieser Grundlage bewirkt ein nicht dargestellter und zur Empfangsbaugruppe **3** gehörender Prozessor eine Synchronisationssuche in den Bursts von gesuchten Mobilstationen, um dann eine Winkelmessung an diesen Bursts auszuführen, um für jede gesuchte Mobilstation den Einfallswinkel der Bursts der entsprechenden Signale zu bestimmen, die Station BTS kombiniert diese Information mit der Entfernung, die sie von der Dach-Basisstation trennt, um ihre Fahrtgeschwindigkeit zu bestimmen.

**[0021]** Die Synchronisationssuche findet auf bekannte Weise statt, indem die Bezugsfolge jedes gesuchten „Bursts“ mit dem empfangenen Signal nach einer Perspektive korreliert, die der Empfangungsgewißheit der GSM-Bursts entspricht, die typischerweise 8,25 Symbole beträgt. Diese Suche findet herkömmlicherweise in vier Stufen statt. Die erste Stufe besteht aus der Schätzung der Korrelationsmatrix der empfangenen Signale an den N Antennen des Netzwerks **4**. Wenn man den Vektor der komplexen Einhüllenden der an den N Antennen empfangenen Signale mit  $x(t)$  bezeichnet, schreibt sich die Korrelationsmatrix  $R_x$  wie folgt:

$$R_x = E[x(t) \cdot x(t)^*] \quad (1)$$

wobei E ein Symbol zum Beschreiben des mathematischen Erwartungswertes ist und  $x(t)^*$  den konjugierten transponierten Vektor von  $x(t)$  bezeichnet.

**[0022]** Die zweite Stufe besteht aus der Schätzung eines Korrelationsvektors  $V_{xd}(p)$  eines komplexen Signals  $d$ , das die Bezugsfolge des Bursts der empfangenen Signale mit jedem Vektor  $X$  der komplexen Einhüllenden der an den N Antennen des Netzwerks **4** empfangenen Signale gemäß der folgenden Beziehung darstellt:

$$V_{xd}(p) = \sum x(n+p) \cdot d(n) \quad (2)$$

wobei  $p$  die verschiedenen möglichen Synchronisationsstellen darstellt.

**[0023]** Die Schätzung der Synchronisationsstelle findet in einer dritten Stufe statt, indem ein Vektor  $V$  wie folgt berechnet wird:

$$V = V_{xd}^* \cdot R_x^{-1} \cdot V_{xd} \quad (3)$$

wobei  $V_{xd}$  der konjugierte Vektor von  $V_{xd}$  ist.

**[0024]** Die vierte Stufe schließlich besteht aus der Suche nach dem Maximalwert der Schätzung der Synchronisierung, der die Empfangswege am genauesten nach dem günstigsten Signal-Rausch-Verhältnis positioniert.

**[0025]** Der Einfallswinkel der Bursts von Signalen kann durch verschiedene Verfahren bestimmt werden, und insbesondere durch Verwendung des unter der Bezeichnung MUSIC bekannten Algorithmus, die die englische Abkürzung von Multiple Signal Classification ist. Eine Beschreibung dieses Algorithmus ist besonders aus dem Artikel von R.O. SCHMIDT mit dem Titel „Multiple Emitter Location and Signal parameter estimation system“ ersichtlich, der in der IEEE-Zeitschrift von März 1986 veröffentlicht wurde.

**[0026]** Der Algorithmus besteht aus einer Berechnung einer Korrelationsmatrix  $R_{xx}$  der an die N Antennen des Winkelmeßgeräts angelegten Signale, einer Diagonalisierung und Zerlegung in eigentliche Vektoren der Matrix  $R_{xx}$  und dann einer Erkennung der eigentlichen Mindestwerte zur Bestimmung des Einfallswinkels der Wellen an dem Netzwerk von Antennen.

**[0027]** Die Bestimmung der Entfernung wird durch eine Bestimmung der Ausbreitungszeit der Funkwelle zwischen der Mobilstation und der Basisstation der Dach-Makrozelle bewirkt.

**[0028]** Der Zugriff zum GSM-Netz beruht auf dem Grundsatz einer Zeitmultiplexierung TDMA. Dafür teilt die

Basisstation BTS, die Zeitgeberin ist, jeder Mobilstation ein Zeitfenster zu, währenddem die abgefragte Mobilstation aufgefordert wird, zu antworten. Der Beginn des Fensters wird als der Ankunftszeitpunkt der Antwort der Mobilstation erachtet, wenn sich diese in einem Abstand Null von der Basisstation befindet.

**[0029]** Wenn die Mobilstation von der Basisstation entfernt ist, kommt die Antwort von der Mobilstation zu einem späteren Zeitpunkt an, der in bezug auf den Anfang des Fensters verschoben ist. Diese Verschiebung bestimmt die Entfernung, die die Mobilstation MS von der Basisstation BTS trennt. Dieses Verfahren, das im GSM-Standard mit „Timing advance“ bezeichnet wird, dient dazu, der Mobilstation MS die gemessene Zeitverschiebung zu senden, um die Ausstrahlung der Folge von Informationsbit der Dauer dieser Verschiebung vorzusehen, damit die von ihr übertragenen Informationen vollständig innerhalb des Zeitfensters empfangen werden können, das ihr von der Basisstation zugeteilt wird.

**[0030]** Um beispielsweise diese Messungen in einem Rhythmus von zwei Messungen pro Sekunde zu bewirken, kann die Zeitverschiebung durch das Verfahren „Timing advance“ Fahrtgeschwindigkeiten von Mobilstationen bis zu 500 km/h zu kompensieren.

**[0031]** Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die Synchronisation in einer Stadtumgebung über eine Ausbreitungsbahn der Funkwellen durch Reflexionen an den Fassaden von Mietshäusern erhalten werden kann, bestimmt die Basisstationssteuerung BSC in diesem Fall eine in **Fig. 6** dargestellte virtuelle Entfernung DV, die von der Zeitverschiebung TA ausgedrückt als Anzahl von Symbolen durch die folgende Beziehung definiert wird:

$$DV = \frac{TA}{2} \left( \frac{48}{13} \right) 10^{-6} \times 310 \quad (4)$$

wobei

$$\frac{48}{13} 10^{-6}$$

im GSM-Standard die Dauer eines Modulationssymbols GSM darstellt.

**[0032]** Ein virtueller Standort der Mobilstation wird in bezug auf die Basisstation der Dach-Makrozelle bestimmt, indem die virtuelle Entfernung mit dem virtuellen Einfallswinkel der Funkwelle durch folgende Beziehungen kombiniert wird:

$$XV = DV \cos (AV) \quad (5)$$

$$YV = DV \sin (AV) \quad (6)$$

wobei AV den virtuellen Azimut der Mobilstation bezeichnet, der durch Ausführung des obenbeschriebenen Algorithmus MUSIC bestimmt wird.

**[0033]** Diese kartesischen Positionselemente sind jedem Mobilgerät zugeordnet.

**[0034]** Sie werden verwendet und kombiniert, um daraus ihre virtuelle Fahrtgeschwindigkeiten abzuleiten.

**[0035]** Wie schon angedeutet, kann die genaue Position des Mobilgeräts in bezug auf die Basisstation der Dach-Makrozelle aufgrund der Gegenwart von mehrfachen Reflektoren in der Standumgebung, die Mehrwegeübertragungen hervorrufen, nicht mit Genauigkeit bestimmt werden. Unter diesen Bedingungen scheint nur die Entfernung der Bewegung des Mobilgeräts zwischen zwei Messungen ausreichend zu sein. Um diese Strecke zu erhalten, besteht der benutzte Algorithmus daraus, zwei aufeinanderfolgende virtuelle Positionen desselben Mobilgeräts  $XV_1$ ,  $XV_2$  bzw.  $YV_1$  und  $YV_2$  zum Berechnen seiner virtuellen Fahrtgeschwindigkeit (VDV) durch folgende Beziehung zu nehmen:

$$VDV = \frac{\sqrt{(XV_1 - XV_2)^2 + (YV_1 - YV_2)^2}}{TI} \quad (7)$$

wobei TI die Integrationszeit ist, die der zwei Entfernungsmessungen desselben Mobilgeräts trennenden Dauer entspricht.

[0036] Diese Operation wird in der Basisstation der Dach-Makrozelle durch die von der Winkelmessung gelieferten virtuellen Azimutinformation realisiert.

[0037] Die Information der virtuellen Fahrtgeschwindigkeit wird zu der Basisstationssteuerung der Makrozelle mittels einer Schnittstelle „Ater“ übertragen, die dieselben Eigenschaften wie die standardisierte Schnittstelle „Abis“ darstellt.

[0038] Die Verwaltung der Weitschaltungen zwischen Mikrozele und Dachzele wird dann als Funktion der berechneten virtuellen Fahrtgeschwindigkeiten bestimmt. Diese Verwaltung findet entsprechend den Stufen 11 bis 18 des Organigramms der Fig. 7 statt. Bei der Ankunft einer Nachricht von einer kommunizierenden Mobilstation, dargestellt in Stufe 9, findet auf Stufe 10 eine Prüfung statt, um zu bestimmen, ob die Mobilstation MS der Kontrolle einer Basisstation einer Mikrozele oder einer Basisstation einer Dachzele unterliegt. Im ersten Fall wird auf Stufe 13 die Anzahl von Weitschaltungen oder „Handovers“ Ho zwischen Mikrozelelen überprüft, die vor kurzem von der Mobilstation ausgeführt wurden. Wenn das während der Beobachtungszeit To erhaltene Verhältnis Ho/To größer als ein Parameter mit Höchstwert maxHo ist, verlangt die Basisstationssteuerung BSC der Dachzele, daß die Weitschaltung zu der Basisstation der Dachzele ausgeführt wird. Im entgegengesetzten Fall wird die Mobilstation weiterhin durch die Basis-Mikrostationen verwaltet.

[0039] Im zweiten Fall wird auf Stufe 15 überprüft, daß die gemessene virtuelle Fahrtgeschwindigkeit nicht höher als ein bestimmter Schwellwert ist.

[0040] Wenn die Geschwindigkeit relativ gering ist, wird der Mobilstation erlaubt, eine Weitschaltung zu einer Mikrostation BTS zu bewirken, wenn sie diese auf Stufe 16 verlangt.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Handhabung des interzellulären Weiterreichens von Gesprächen von Mobilstationen (MS) in einem Zellularfunksystem mit einer bestimmten Anzahl von Mikrozelelen (2) innerhalb von Dachzelelen (1) jeweils mit einer Basisstation (BTS), um den Transport der Gespräche zu erlauben, **dadurch gekennzeichnet**, daß es folgendes umfaßt: wenn die Station (MS) unter der Kontrolle einer Basisstation einer Mikrozelele ist, Zählen der Anzahl von Weitschaltungen (Hand Overs) Ho, die von der Mobilstation (MS) während eines bestimmten Beobachtungszeitraums To zwischen Mikrozelelen (2) bewirkt worden sind, zum Berechnen einer Weitschaltungsrate Ho/To zum Bewirken des Weiterreichens der Gespräche zu der Dachstation (1), wenn die Weitschaltungsrate höher als ein bestimmter Schwellwert ist, zum Aufrechterhalten des Weiterreichens der Gespräche zu der Basisstation der Mikrozelelen (2), wenn die Weitschaltungsrate geringer als der bestimmte Schwellwert ist und daß es folgendes umfaßt: wenn die Mobilstation (MS) unter der Steuerung einer Dachzelele (1) ist, Messen durch Winkelmessung einer virtuellen Fahrtgeschwindigkeit der Mobilstation (MS) in bezug auf die Basisstation der Dachzelele (1), um ein Weiterreichen der Gespräche zu einer Basisstation einer Mikrozelele zu bewirken, wenn die von der Winkelmessung gemessene Geschwindigkeit unter einem bestimmten Schwellwert liegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es folgendes umfaßt: Kennzeichnen durch eine Funkwinkelmessung von mindestens zwei aufeinanderfolgenden virtuellen Positionen der kommunizierenden Mobilstationen (MS) in bezug auf die Basisstation der Dachzelele, um daraus eine Fahrtgeschwindigkeit (VDV) jedes Mobilgeräts in dem Zeitraum, der die Kennzeichnung ihrer Positionen trennt (TI) abzuleiten, Vergleichen der jeweiligen erhaltenen Fahrtgeschwindigkeiten mit einem bestimmten Geschwindigkeitswert, um die Verwaltung der Gespräche einer Mobilstation (MS) zu der Basisstation (BTS) der Dachzelele (1) zu übertragen, in der sie sich befindet, wenn ihre Geschwindigkeit höher als der bestimmte Geschwindigkeitswert ist, oder Basisstationen (BTS) von Mikrozelelen (2) im gegenteiligen Fall.

3. Verfahren nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch Kennzeichnen der Position der Mobilstationen in Azimut und Entfernung.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kennzeichnung in Azimut mit Hilfe einer Mehrwege-Funkwinkelmessung durch Bestimmung des Ankunftswinkels der die Signale jeder Mobilstation übertragenden elektromagnetischen Wellen bewirkt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch Synchronisieren der Funkwinkelmessung an der Basisstation der Dachzelele, um eine Winkelortung der Mobilstationen (MS) mit dem besten Signal-Rausch-Verhältnis zu erlauben.

6. Verfahren nach einem beliebigen der Ansprüche 2 bis 5, gekennzeichnet durch Bestimmen der eine Mobilstation (MS) von der Basisstation einer Dachzelle trennenden Entfernung durch Messen in der Basisstation (BTS) der Ausbreitungszeit der Funkwellen zwischen den zwei Stationen.

7. Verfahren nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mobilstationen mit den Basisstationen entsprechend Schnittstellen und Protokollen kommunizieren, die die des Zellularfunknetzes GSM sind.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

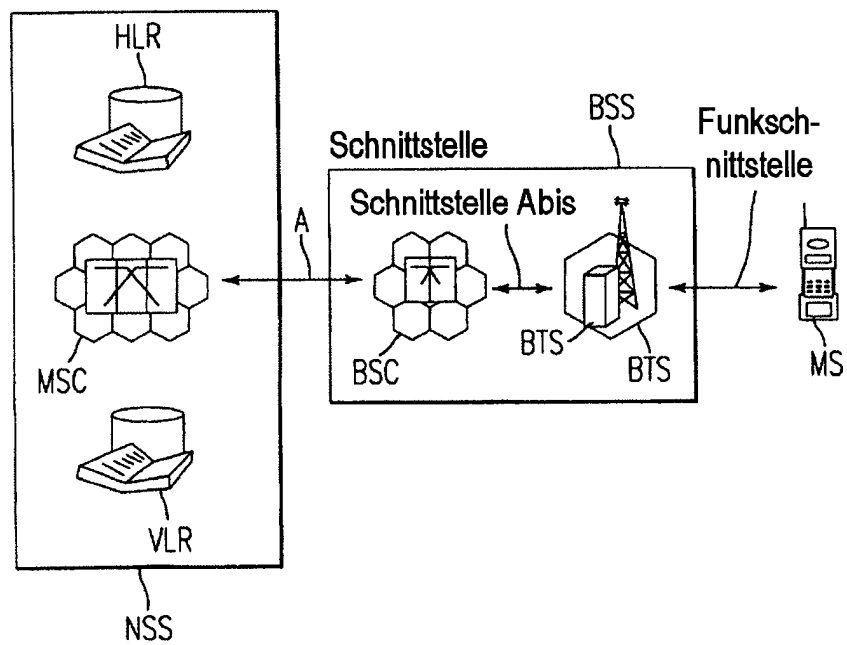
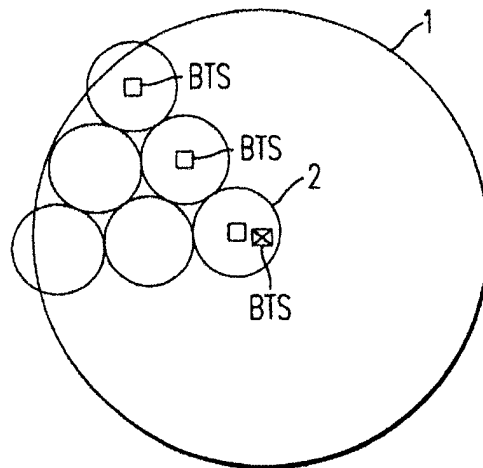
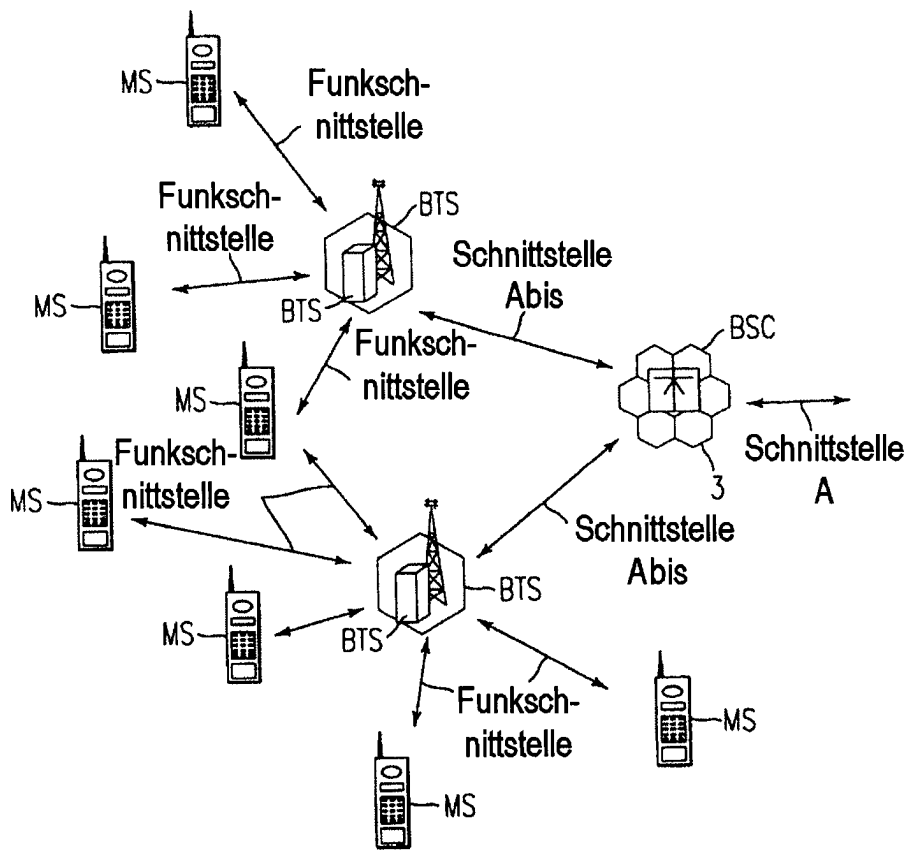


FIG. 2



**FIG. 3**

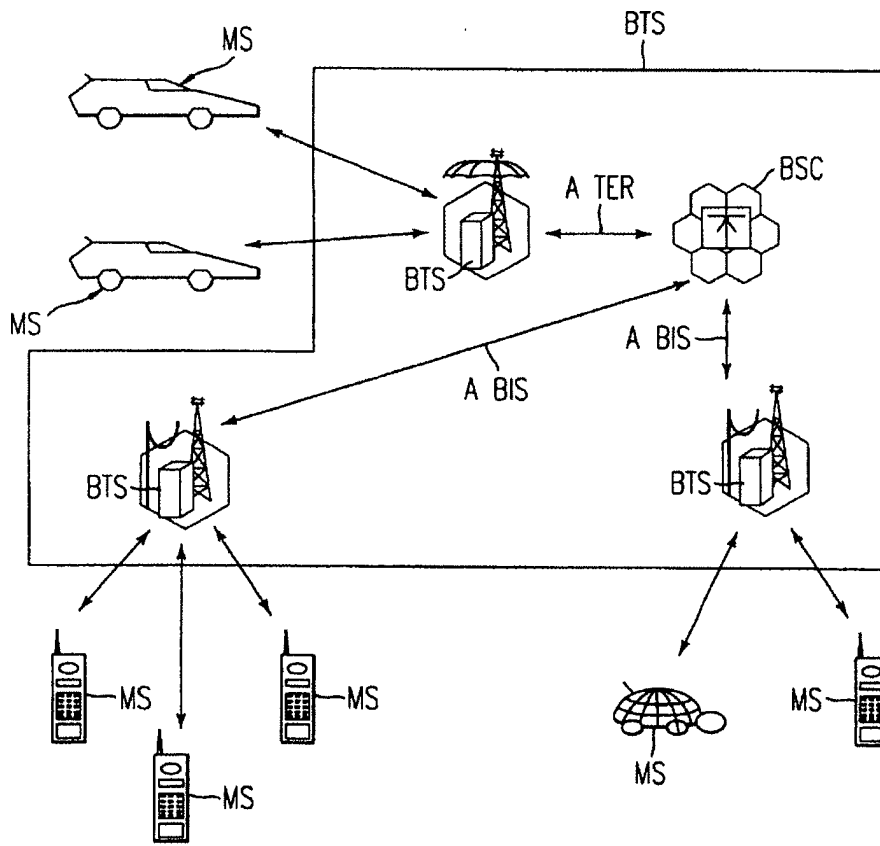


FIG. 4

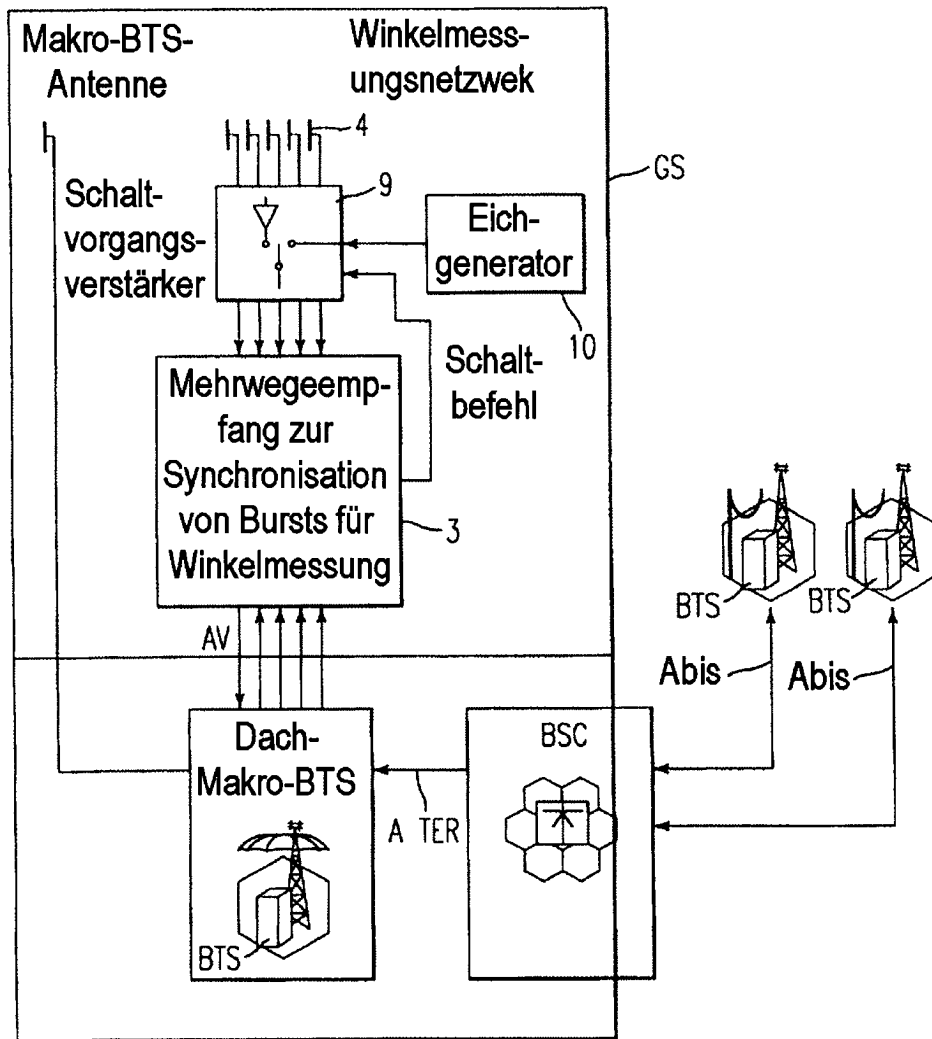


FIG. 5

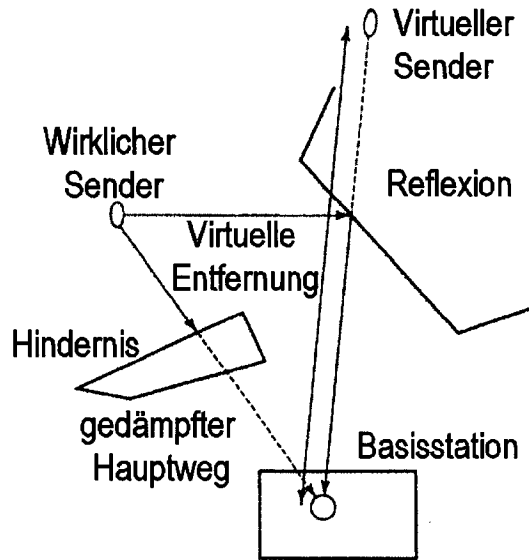


FIG. 6

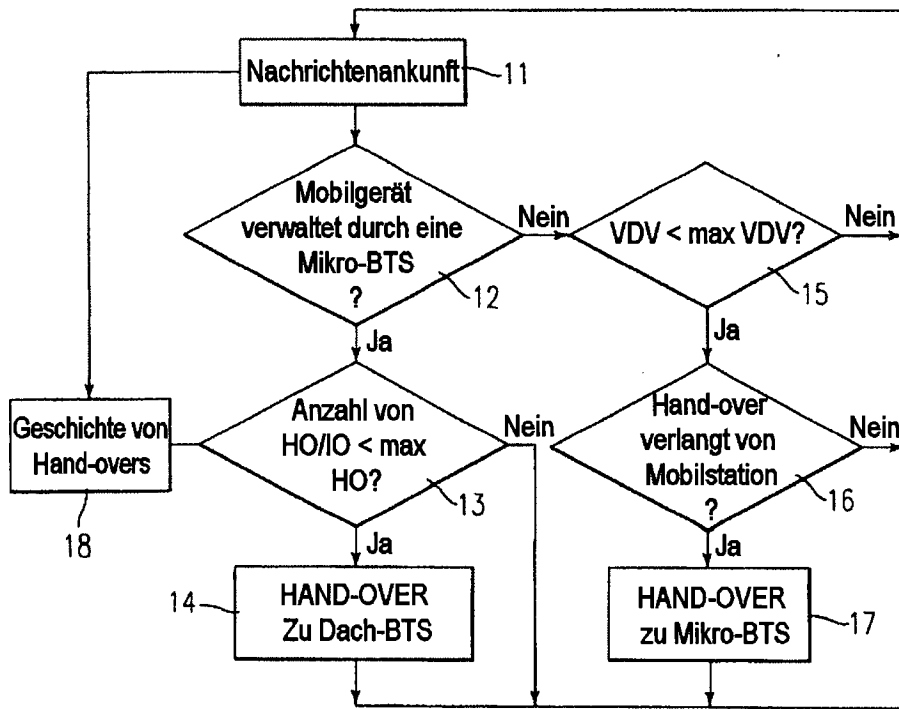


FIG. 7