



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 34 502 T2** 2007.09.27

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 116 407 B1**

(51) Int Cl.⁸: **H04Q 7/38** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 34 502.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/21759**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 948 348.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/018173**

(86) PCT-Anmeldetag: **22.09.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **30.03.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.07.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **20.12.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.09.2007**

(30) Unionspriorität:
158665 22.09.1998 US

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

(73) Patentinhaber:
Qualcomm, Inc., San Diego, Calif., US

(72) Erfinder:
**GROB, S., Matthew, La Jolla, CA 92037, US;
PADOVANI, Roberto, San Diego, CA 92130, US;
BENDER, E., Paul, San Diego, CA 92122, US;
HOAGLAND, Greg M., San Diego, CA 92131, US;
KIMBALL, H., Robert, San Diego, CA 92117, US;
KARMI, Gadi, San Diego, CA 92124, US**

(74) Vertreter:
**WAGNER & GEYER Partnerschaft Patent- und
Rechtsanwälte, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM STABILEN WEITERREICHEN IN EINEM DRAHTLOSEN KOMMUNIKATIONS-SYSTEM**

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

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

I. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Telekommunikationen, und insbesondere auf ein verbessertes Verfahren und System für das Handing-Off bzw. Übergeben von Kommunikationen zwischen Zellen oder Sektoren eines drahtlosen Kommunikationssystems.

II. Beschreibung der verwandten Technik

[0002] Drahtlose zellulare Kommunikationen werden ein übliches Verfahren zu Kommunikation zwischen Menschen. Ein herkömmliches drahtloses Zellularkommunikationssystem gemäß einem Industriestandard, allgemein bekannt als IS-95B, der durch die Telecommunications Industry Association and Electronics Industry Association (TIA/EIA) ausgegeben wird, definiert die Art und Weise, auf die eine Art von drahtlosen zellularen Kommunikationen ausgeführt wird. Gemäß dem IS-95B kommuniziert eine Mobilstation (wie beispielsweise ein drahtloses zellulares Mobiltelefon) mit anderen Mobilstationen, einem herkömmlichen Telefon oder anderen derartigen Kommunikationsvorrichtungen über eine Kommunikationsverbindung, die mindestens eine zellulare Basisstation aufweist. Die Mobilstation sendet ein Funksignal zu der zellularen Basisstation. Die zellulare Basisstation baut eine Verbindung zu einem drahtgebundenen Netzwerk auf, das herkömmliche Telefonschaltkreise (üblicherweise als öffentliches Telefonvermittlungsnetzwerk (PSTN = public switched telephone network) bekannt) aufweisen kann.

[0003] Eine Mobilstation muss nur Kommunikation durch eine Basisstation zu einer Zeit aufbauen, um mit einer Vorrichtung am anderen Ende der Kommunikationsverbindung zu kommunizieren (d.h. einen "Anruf" auszuführen). Wenn sich die Mobilstation jedoch bewegt, dann kann es sein, dass die Mobilstation und die Basisstation die Fähigkeit verlieren, über die Funkverbindung zu kommunizieren. Wenn sich beispielsweise die Mobilstation aus dem Bereich der Basisstation bewegt, oder wenn ein Hindernis zwischen die Mobilstation und die Basisstation gerät, werden die Kommunikationen zwischen Mobilstation und Basisstation unterbrochen. Daher wird die Anordnung bzw. Platzierung von Basisstationen so geplant, dass es eine Überlappung zwischen den Abdeckungsbereichen jeder Basisstation gibt. Diese Überlappung bzw. Überschneidung stellt sicher, dass eine Mobilstation mindestens eine Basisstation kontaktieren kann an jedem geographischen Punkt, der von dem System abgedeckt werden soll. Dies ist wichtig, da der Anruf, wenn die Mobilstation den Kontakt zu allen Basisstationen für eine umfangreiche Zeitdauer

verliert, "fallen gelassen wird". Wenn ein Anruf erstmal fallen gelassen wurde, dann muss der Anruf wiederaufgebaut werden, durch Wiederwählen des Anrufs durch die Mobilstation.

[0004] Aufgrund der umfangreichen Überlappung zwischen Basisstationsabdeckungsbereichen kann eine Prozedur bzw. ein Vorgang, der als "Soft-Handoff" bzw. "weiche Übergabe" bekannt ist, durchgeführt werden. Soft-Handoff ist ein Prozess, bei dem die Mobilstation identische Signale von sowohl einer ersten als auch einer zweiten Basisstation empfängt. Eine Mobilstation wird vorzugsweise in einen Soft-Handoff eintreten (d.h. Signale von einer zweiten Basisstation werden von der Mobilstation empfangen werden), wann immer eine zweite Basisstation verfügbar wird. Soft-Handoff stellt sicher, dass ein Anruf nicht fallen gelassen wird, während sich die Mobilstation aus dem Abdeckungsbereich einer ersten Basisstation in den Abdeckungsbereich einer zweiten Basisstation bewegt.

[0005] Ein herkömmliches Verfahren für das Durchführen eines Soft-Handoffs ist in [Fig. 1](#) dargestellt. [Fig. 1](#) zeigt eine Mobilstation **101**, eine erste Basisstation **103**, eine zweite Basisstation **105** und eine Mobilvermittlungsstelle (MSC 0 mobile switching center) **107**. Zusätzlich wird der zeitliche Ablauf bzw. die Zeitsequenz der Kommunikationen zwischen jedem bzw. jeder davon wie folgt dargestellt. Die Pfeilköpfe, die auf der vertikalen Linie **109** enden, die von der Mobilstation **101** nach unten geht, stellen beispielsweise Signale dar, die von der Mobilstation **101** empfangen werden. Pfeile die ohne einen Pfeilkopf abschließen (d.h. an ihrem Ursprung) bei der vertikalen Linie **109** stellen Signale dar, die von der Mobilstation **101** gesendet worden sind. Pfeile die näher am oberen Ende der Figur sind stellen Signale dar, die vor Signalen gesendet werden, die durch Pfeile dargestellt sind, die näher am unteren Ende der Figur sind. In einigen Fällen kann ein Pfeil, der über einem anderen Pfeil liegt ein Signal darstellen, das kontinuierlich gesendet wird und somit gleichzeitig wie das Signal gesendet werden kann, das durch den unteren Pfeil dargestellt ist.

[0006] Beispielsweise kann das Verkehrssignal, das durch den Pfeil **111** dargestellt ist, damit fortfahren, gleichzeitig wie die Pilotstärkenmessungsnachricht (PSMM = pilot strength measurement message) gesendet zu werden, die durch den Pfeil **113** dargestellt ist.

[0007] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, wird das Verkehrssignal **111** anfänglich zwischen der Mobilstation **101** und der Basisstation **103** übertragen. Der Verkehr, der von der Mobilstation **101** zu der Basisstation **103** übertragen wird, wird dann von der Basisstation **103** an die MSC **107** gesendet. Auf ähnliche Weise wird Verkehr, der von der MSC **107** stammt, zu der Basis-

station **103** gesendet. Dieser Verkehr wird dann von der Basisstation **103** zu der Mobilstation **101** übertragen. Wenn die Mobilstation **101** einen Pilot von der zweiten Basisstation **105** mit ausreichend Leistung detektiert, überträgt die Mobilstation **101** eine PSMM an die erste Basisstation **103**, die die Pilotstärke aller Piloten anzeigt, die momentan auf einem Signalpegel empfangen werden, der über einer vorbestimmten Schwelle liegt. In dem in [Fig. 1](#) gezeigten Fall zeigt die PSMM an, dass die Mobilstation **101** Pilotensignale empfängt, die über der vorbestimmten Schwelle von sowohl der ersten Basisstation **103** als auch der zweiten Basisstation **105** liegen. Diese PSMM wird dann von der ersten Basisstation **103** zu der MSC **107** übertragen, wie durch Pfeil **115** dargestellt. Die MSC **107** reagiert auf den Empfang dieser PSMM durch Anfordern von der zweiten Basisstation **105**, Ressourcen zuzuweisen für das Aufbauen einer Kommunikationsverbindung zwischen der zweiten Basisstation **105** und der Mobilstation **101**, wie dargestellt durch den Block **116**. Zusätzlich generiert die MSC **107** eine Handoff-Anweisungsnachricht (HDM = handoff direction message). Die HDM wird von der MSC **107** zu der ersten Basisstation **103** übertragen, dargestellt durch den Pfeil **117**, nach einer Zeitverzögerung, dargestellt durch den Pfeil **119**. Die HDM-Nachricht wird dann von der ersten Basisstation **103** zu der Mobilstation **101** übertragen, dargestellt durch den Pfeil **121**. Die HDM zeigt der Mobilstation **101** an, dass eine Anforderung an die zweite Basisstation **105** stattgefunden hat, Ressourcen zuzuweisen für das Aufbauen eines Kommunikationspfades zwischen der zweiten Basisstation **105** und der Mobilstation **101**.

[0008] Die Mobilstation **101** reagiert auf die HDM durch Hinzufügen der zweiten Basisstation **105** zu dem "Aktivsatz" in der Mobilstation **101** und Übertragen einer Handoff-Abschlussnachricht (HCM = handoff completion message) zu sowohl der ersten Basisstation **103** als auch der zweiten Basisstation **105**, dargestellt durch die Pfeile **123**, **125**. Sowohl die erste als auch die zweite Basisstation **103**, **105** senden die HCM zu der MSC **107**, dargestellt durch die Pfeile **127**, **129**. Der Aktivsatz in der Mobilstation **101** zeigt an, welche Basisstationen aktiv in Kommunikation mit der Mobilstation **101** sind. Der Verkehr wird dann von der MSC **107** zu der Mobilstation **101** über sowohl die erste als auch die zweite Basisstation **103**, **105** übertragen.

[0009] Diese Prozedur funktioniert in den meisten Fällen gut. In manchen Fällen jedoch wird der Pilot, der von der zweiten Basisstation **105** übertragen wird, von der Mobilstation empfangen kurz bevor die Signale, die von der ersten Basisstation **103** empfangen werden, nicht mehr von der Mobilstation **101** empfangen werden können. Wenn die Zeitverzögerung zwischen dem Empfang der PSMM **115** und der Übertragung der HDM von der ersten Basisstation

103 so ausfällt, dass die Kommunikationsverbindung zwischen der Mobilstation **101** und der ersten Basisstation **103** sich verschlechtert, bevor die HDM von der ersten Basisstation **103** durch die Mobilstation **101** empfangen werden kann, dann wird der Anruf fallen gelassen bzw. unterbrochen.

[0010] Weiter wird hingewiesen auf das Dokument US-A-5,267,261, das ein Verfahren in einem Code-multiplex-Vielfachzugriffs-(CDMA)-Spreizspektrum-zellularkommunikationssystem (CDMA = code division multiple access) offenbart, in dem ein Mobilstationsnutzer mit einem anderen Systemnutzer über mindestens eine Basisstation kommuniziert, wobei jede Basisstation ein gemeinsames Pilotsignal auf einer unterschiedlichen Codephase bezüglich der anderen Basisstation in dem System sendet, wobei das Verfahren darauf ausgerichtet ist, Kommunikationen zwischen dem Mobilstationsnutzer und den Basisstationen zu steuern. Die Mobilstation überwacht die Signalstärke der Piloten und berichtet die gemessene Signalstärke an eine Systemsteuervorrichtung über die Basisstation, durch die sie kommuniziert. Die Befehlsnachrichten von der Systemsteuervorrichtung an eine neue Basisstation und an die Mobilstation bauen Kommunikation durch die neue Basisstation zusätzlich zur Kommunikation durch die aktuelle Basisstation auf. Wenn die Mobilstation das Fallen der Signalstärke eines Pilots unter eine vorbestimmte Schwelle detektiert, wobei der Pilot mindestens einer der Basisstationen entspricht, durch die die Mobilstation kommuniziert, berichtet die Mobilstation die gemessene Signalstärke, die anzeigend ist für die entsprechende Basisstation, an die Systemsteuervorrichtung über die Basisstationen, durch die sie kommuniziert. Befehlsnachrichten von der Systemsteuervorrichtung an die identifizierte Basisstation und die Mobilstation beenden die Kommunikation durch die entsprechende Basisstation, während Kommunikationen durch die andere Basisstation oder Basisstationen fortgesetzt werden.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0011] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren für Soft-Handoff, wie in Anspruch 1 beschrieben, vorgesehen. Das Verfahren weist Folgendes auf: Messen, bei einer Mobilstation, der Leistung von Signalen, die durch eine Vielzahl von Basisstationstransceivern übertragen werden; Bestimmen eines jeden Basisstationstransceiver, der nicht in Kommunikation mit der Mobilstation über einen Verkehrskanal ist, wobei die gemessene Signalleistung größer ist als eine Schwelle; Auswählen durch die Mobilstation von mindestens einem der bestimmten Basisstationstransceiver für das Hinzufügen zu einem Aktivsatz und Hinzufügen von Indikatoren der ausgewählten Basisstationstransceiver zu dem Aktivsatz durch die Mobilstation; Übermitteln von Indikatoren von dem Aktivsatz zu mindestens einem Basisstations-

transceiver, der mit der Mobilstation über einen Verkehrskanal kommuniziert und Aufbau eines Verkehrskanals zwischen der Mobilstation und mindestens einem der Basisstationstransceiver, der den übermittelten Indikatoren entspricht und der nicht in Kommunikation mit der Mobilstation über einen Verkehrskanal ist.

[0012] Auch wird eine Mobilstation, wie in Anspruch 17 beschrieben, vorgesehen. Die Mobilstation weist mindestens einen Prozessor und mindestens einen Speicher auf, wobei der mindestens eine Speicher Instruktionen aufnimmt, die ausführbar sind durch den mindestens einen Prozessor, um das Verfahren wie oben beschrieben auszuführen.

[0013] Die Unteransprüche legen besondere Ausführungsbeispiele fest.

[0014] Das offenbarte Verfahren und die Vorrichtung gestattet, dass ein Soft-Handoff sogar dann abgeschlossen wird, wenn die Kommunikationsverbindung zwischen der aktiven Basisstation und der Mobilstation sich verschlechtert bzw abbricht, bevor die Mobilstation die Handoff-Anweisungsnachricht empfangen hat. Die Mobilstation unterhält eine Liste von Basisstationen, mit denen die Mobilstation in Kommunikation ist, die als "Aktivsatz" bezeichnet wird. Zusätzlich unterhält die Mobilstation eine weitere Liste von Basisstationen, die in der Nähe der Basisstationen in dem Aktivsatz sind. Diese Liste wird als der "Nachbarsatz" bezeichnet. Ein Speicher innerhalb der Mobilstation weist Information auf, die der Mobilstation gestatten würde, Information zu demodulieren, die von diesen Basisstationen auf dem Nachbarsatz übertragen wird. Gemäß dem offenbarten Verfahren und der Vorrichtung platziert die Mobilstation eine Basisstation in den Aktivsatz auf das Einschließen einer Basisstation in eine Pilotsignalstärkenmessungsnachricht (PSMM) hin. Alternativ platziert die Mobilstation eine Basisstation in den Aktivsatz auf das Detektieren hin, dass die Signale, die von der Basisstation übermittelt werden, mit einer Signalstärke empfangen werden, die größer ist als eine vorbestimmte Schwelle.

[0015] Die Mobilstation wird Übertragungen von allen Basisstationen auf dem Aktivsatz überwachen. Wenn eine PSMM, die von der Mobilstation gesendet wird, durch die Basisstation empfangen wird, dann wird die Basisstation die PSMM an die Mobilvermittlungsstelle (MSC) übertragen. Die MSC fordert dann von jeder Basisstation, die in der PSMM angezeigt ist, an, der Mobilstation Ressourcen zuzuweisen und eine Handoff-Anweisungsnachricht (HDM) zu senden. Demgemäß wird, sogar dann, wenn die Kommunikation mit der Basisstation, durch die die Mobilstation aktuell Verkehr empfängt, versagt, bevor die Basisstation erfolgreich die HDM zu der Mobilstation gesendet hat, die Mobilstation die HDM von jeder der

anderen Basisstationen empfangen, die in der PSMM angezeigt waren, die durch die Mobilstation gesendet wurde. Da jede dieser Basisstationen in dem Aktivsatz der Mobilstation enthalten sein wird, wird die Mobilstation die Kommunikationen von jeder derartigen Basisstation überwachen und somit die HDM empfangen.

[0016] Die Details der bevorzugten und alternativen Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind in den beigefügten Zeichnungen und der Beschreibung unten dargestellt. Sobald die Details der Erfindung bekannt sind, werden dem Fachmann zahlreiche zusätzliche Innovationen und Veränderungen offensichtlich werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0017] [Fig. 1](#) ist eine Darstellung eines Verfahrens zum Durchführen von Soft-Handoffs gemäß dem Stand der Technik.

[0018] [Fig. 2](#) ist eine Darstellung einer Mobilstation gemäß einem Ausführungsbeispiel der offenbarten Vorrichtung.

[0019] [Fig. 3](#) ist eine Darstellung einer Basisstation gemäß einem Ausführungsbeispiel der offenbarten Vorrichtung.

[0020] [Fig. 4](#) ist eine Darstellung einer Mobilvermittlungsstelle (MSC) gemäß einem Ausführungsbeispiel der offenbarten Vorrichtung.

[0021] [Fig. 5](#) ist eine Darstellung eines Kommunikationssystems, das Mobilstationen, die Basisstationen und eine MSC aufweist.

[0022] [Fig. 6](#) ist eine Darstellung des Nachrichtenflusses zwischen der Mobilstation, der Basisstation, der Basisstation und der MSC gemäß dem offenbarten Verfahren und der offenbarten Vorrichtung.

[0023] [Fig. 7](#) ist ein Flussdiagramm, das die Prozedur zeigt, die durch die Mobilstation gemäß dem offenbarten Verfahren und der offenbarten Vorrichtung ausgeführt wird.

[0024] [Fig. 8](#) ist ein Flussdiagramm, dass die Prozedur zeigt, die von einer MSC gemäß dem offenbarten Verfahren und der offenbarten Vorrichtung ausgeführt wird.

[0025] Gleiche Bezugszeichen und Bezeichnungen in den verschiedenen Zeichnungen zeigen gleiche Elemente an.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFIN-
DUNG

[0026] Über diese Beschreibung hinweg sollten das bevorzugte Ausführungsbeispiel und die offenbarten Beispiele eher als beispielhaft angesehen werden, anstatt als Einschränkungen der vorliegenden Erfindung.

[0027] [Fig. 2](#) ist eine Darstellung einer Mobilstation **200** gemäß einem Ausführungsbeispiel der offenbarten Vorrichtung. Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, hat die Mobilstation **200** ein Frontend **201**, einen Signalprozessor **203**, einen Allzweck- bzw. Universalprozessor **205** und einen Speicher **207**. Der Speicher weist einen Bereich **209** auf, in dem ein "Aktivsatz" gespeichert ist, und einen Bereich **211**, in dem ein "Nachbarsatz" gespeichert ist. Die Funktion jeder der Komponenten der Mobilstation **200** wird unten beschrieben.

[0028] [Fig. 3](#) ist eine Darstellung einer Basisstation **300** gemäß einem Ausführungsbeispiel der offenbarten Vorrichtung. Wie in [Fig. 3](#) gezeigt, hat die Basisstation ein Frontend **301**, einen Signalprozessor **303**, einen Universalprozessor **305**, einen Speicher **307** und eine Kommunikationsschnittstelle bzw. -interface **308**. Die Funktion jeder der Komponenten der Basisstation **300** wird unten beschrieben.

[0029] [Fig. 4](#) ist eine Darstellung der Mobilvermittlungsstelle (MSC) **400** gemäß einem Ausführungsbeispiel der offenbarten Vorrichtung. Wie in [Fig. 3](#) gezeigt hat die Mobilstation eine Kommunikationsschnittstelle **401**, einen Universalprozessor **403** und einen Speicher **405**. Die Funktion jeder der Komponenten der MSC **400** wird unten beschrieben.

[0030] [Fig. 5](#) ist eine Darstellung eines Kommunikationssystems, das Mobilstationen **200**, die Basisstationen **300** und eine MSC **400** aufweist. Es sei bemerkt, dass die Anzahl der Mobilstationen, Basisstationen und MSCs, die in [Fig. 5](#) gezeigt sind, lediglich dafür ausgewählt ist, es einfach zu gestalten, das offenbarte Verfahren und die offenbarte Vorrichtung zu beschreiben. In Systemen jedoch, die das offenbarte Verfahren und die offenbarte Vorrichtung enthalten, wird es typischerweise eine größere Anzahl jeder dieser Komponenten geben. Nichtsdestotrotz wird die Beziehung zwischen diesen Komponenten wesentlich sein, wie in [Fig. 5](#) gezeigt.

[0031] Wie in [Fig. 5](#) gezeigt, bewegen sich die Mobilstationen **200** (wie beispielsweise Zellulartelefone) in einem System von Basisstationen **300** umher. Jede Basisstation ist in Kommunikation mit einem MSC **400**. Wenn ein Anruf zu oder von einer Mobilstation **200** aufgebaut wird, kommuniziert die Mobilstation mit der Basisstation **300**. Die Basisstation übermittelt den "Verkehr" an die MSC **400**. Zum Zweck der Beschreibung ist der Verkehr der Teil der

Information, die von der Mobilstation **200** zu der Basisstation gesendet wird und der für die Vorrichtung am anderen Ende des Anrufs vorgesehen ist. Die MSC **400** wiederum sendet den Verkehr typischerweise an die Vorrichtung am anderen Ende des Anrufs über landbasierte Systeme, wie beispielsweise das öffentliche Telefonvermittlungsnetzwerk (PSTN = public switched telephone network) oder über das Internet. Es sollte jedoch bemerkt sein, dass in einem alternativen Ausführungsbeispiel des offenbarten Verfahrens und der offenbarten Vorrichtung die MSC **400** den Verkehr über eine Luftverbindung übertragen kann, wie beispielsweise eine Satelliten-Uplink-Verbindung, eine Sicht-Mikrowellenverbindung oder andere derartige Funkverbindungen. Daher sollte klar sein, dass es keine Einschränkung der Art und Weise gibt, auf die der Verkehr von der MSC zu einer anderen Vorrichtung am anderen Ende des Anrufs kommuniziert wird.

[0032] In einem Ausführungsbeispiel des offenbarten Verfahrens und der offenbarten Vorrichtung sind die Basisstationen **300** angeordnet, um Information in drei Sektoren **501**, **502** und **503** zu übertragen. In [Fig. 5](#) ist eine Mobilstation **200a** in einem Sektor **501a** einer ersten Basisstation **300a**, und ist gleichzeitig in einem Sektor **502a** einer zweiten Basisstation **300b**. Daher wird die Mobilstation **200a** ein Pilot-signal von sowohl der Basisstation **300a** als auch der Basisstation **300b** empfangen. Wenn die Mobilstation **200a** zu Beginn in dem Sektor **501a** der Basisstation **300a** war, aber ausreichend weit genug weg von der Basisstation **300b**, so dass das Pilot-signal, das von der Basisstation **300b** übertragen wurde nicht über der vorbestimmten Schwelle war, die hierin im Folgenden als "Aktivpilotschwelle" ("Active Pilot Threshold") bezeichnet wird, dann würde der folgende Prozess gemäß dem offenbarten Verfahren und der offenbarten Vorrichtung auftreten.

[0033] Wenn der Pilot, der von der Basisstation **300b** gesendet wird, als erstes von der Mobilstation **200a** auf einem Leistungspegel empfangen wird, der über der Aktivpilotschwelle ist, dann wird die Mobilstation **200a** eine Pilotstärkenmessungsnachricht generieren (PSMM). Bezug nehmend auf [Fig. 2](#) werden die Piloten von sowohl der Basisstation **300a** als auch der Basisstation **300b** von dem Frontend **201** in der Mobilstation **200a** empfangen. Die Signale werden vorzugsweise in dem Frontend **201** digitalisiert und die digitale Darstellung der Signale an den Signalprozessor **203** gekoppelt. Der Signalprozessor **203** wird die Signalstärke der Pilot-signale auf herkömmliche Weise bestimmen. Die Werte der Signalstärke jedes Pilots werden dann an den Universalprozessor **205** gekoppelt, um zu bestimmen, ob jeder Pilot über der Aktivpilotschwelle ist. Zusätzlich wird eine Bestimmung durchgeführt, ob jeder Pilot, der momentan mit einer Signalstärke über der Aktivpilotschwelle empfangen wird, momentan in dem Aktiv-

satz **209** in dem Speicher **207** gespeichert ist. Falls ein Pilot bei einem Signalpegel empfangen wird, der über der Aktivpilotschwelle ist, aber nicht in dem Aktivsatz ist, dann wird eines PSMM durch den Universalprozessor **205** erzeugt werden.

[0034] Die PSMM wird an die MSC **400** über die Verbindung **501** zwischen den Basisstationen und der MSC **400** (siehe [Fig. 5](#)) übertragen. Die PSMM wird jeden der Piloten, die momentan auf einem Signalpegel empfangen werden, der größer ist als die Aktivpilotschwelle, identifizieren.

[0035] Zusätzlich wird der Universalprozessor **205** in der Mobilstation **200** jeden Pilot, der von der Mobilstation **200** empfangen wird, dem Aktivsatz **209** hinzufügen. In einem Ausführungsbeispiel des offenbarten Verfahrens und der offenbarten Vorrichtung wird der Universalprozessor **205** bestimmen, wie viele Piloten momentan in dem Aktivsatz sind. Wenn der Aktivsatz mehr als eine gewünschte Anzahl von Piloten aufweist, dann wählt der Universalprozessor **205** die gewünschte Anzahl von Piloten unter all den Piloten aus, die in der PSMM von der Mobilstation **200** präsentiert wurden. Die Entscheidung, welche der Piloten in den Aktivsatz aufgenommen werden sollen, wird vorzugsweise durch Auswählen der Piloten vorgenommen, die von der Mobilstation **200** mit den stärksten Signalpegeln empfangen wurden.

[0036] Sobald ein Pilot in den Aktivsatz **209** aufgenommen ist, wird die Mobilstation **200** den Verkehrskanal demodulieren, der von der Basisstation, die mit diesem Pilot assoziiert ist, übertragen wird. Die Information, die benötigt wird um den Verkehrskanal für jeden der Piloten in dem Nachbarsatz zu demodulieren, ist zusammen mit dem Nachbarsatz gespeichert. Ein Pilot, der in den Aktivsatz aufgenommen werden soll, sollte ein Nachbar einer der aktiven Piloten sein (d.h. einer der Piloten in dem Aktivsatz). Daher sollte die Information, die nötig ist um den Verkehrskanal irgendeines Piloten zu demodulieren, der mit einer Pilotsignalstärke empfangen wird, die größer ist als die Aktivpilotschwelle, für die Mobilstation **200** verfügbar sein. In einem Ausführungsbeispiel des offenbarten Verfahrens und der offenbarten Vorrichtung wird die Information, die in dem Nachbarsatz **211** gespeichert ist, durch eine oder mehrere der Basisstationen geliefert, die mit den Piloten in dem Aktivsatz assoziiert sind.

[0037] Sobald die Mobilstation **200a** die PSMM an die Basisstation **300a** überträgt, übermittelt die Basisstation **300a** die PSMM an die MSC **400**. Bezug nehmend auf [Fig. 3](#) empfängt die Basisstation **300** die PSMM auf irgendeinem der Rückwärtsverkehrskanäle oder einem Steuerkanal, der zeitgemultiplext, codegemultiplext oder auf andere Weise von den Verkehrs- und Pilotkanälen unterschieden wird. Die PSMM wird von der Basisstation über das Frontend

301 empfangen. Die PSMM wird in dem Frontend **301** digitalisiert und an den Signalprozessor **303** zur Demodulation geliefert. Der Signalprozessor **303** demoduliert das Signal und liefert den Inhalt des Signals an den Universalprozessor **305** zur Übertragung an die MSC **400** über die Kommunikationsschnittstelle **308**.

[0038] Bezug nehmend auf [Fig. 4](#) empfängt die MSC **400** den Inhalt der PSMM von der Basisstation über die Kommunikationsschnittstelle **401** in der MSC **400**. Der Inhalt der PSMM wird dann an den Universalprozessor **403** gekoppelt. Der Universalprozessor **403** in der MSC **400** generiert eine HDM: Die HDM ist eine Nachricht, die anzeigt, welche Basisstationen **300** einen Vorwärtsverkehrskanal zu der Mobilstation **200a** übertragen werden. Da die MSC **400** vorzugsweise die Fähigkeit aufweist, eine oder mehrere Basisstationen auszuwählen, um Verkehr zu übertragen, ist die HDM wichtig um die Mobilstation **200a** darüber zu informieren, welche der Basisstationen **300**, die von den Piloten im Aktivsatz identifiziert werden, tatsächlich Verkehr übertragen wird.

[0039] Die HDM ist zurück an die Kommunikationsschnittstelle **401** in der MSC **400** gekoppelt für die Übertragung zu jeder der Basisstationen **300**, die in der PSMM angezeigt sind. Die HDM wird in jeder der Basisstationen **300** durch die Kommunikationsschnittstelle **308** empfangen. Die HDM wird dann an den Universalprozessor **305** in jeder Basisstation **300** gekoppelt. Jeder Universalprozessor **305** koppelt die HDM an die Mobilstation **200a**, die die PSMM gesendet hat. Die Mobilstation **200a** empfängt die HDM von mindestens der Basisstation **300b**, sogar dann, wenn die Signale, die auf dem Vorwärtsverkehrskanal durch die Basisstation **300a** übertragen werden, nicht länger stark genug sind, um von der Mobilstation **200a** empfangen zu werden.

[0040] Es sollte klar sein, dass auch wenn das offenbarte Verfahren und die offenbarte Vorrichtung so beschrieben werden, dass sie eine PSMM und eine HDM (Ausdrücke, die auf dem Fachgebiet wohl bekannt sind) verwenden, sind nur die Funktionen, die hierin beschrieben werden relevant für das offenbarte Verfahren und die offenbarte Vorrichtung. Daher sollen, wenn ein PSMM oder HDM nach Industriestandard andere Funktionen, Formate oder Eigenschaften aufweist, auf die in dieser Offenbarung nicht Bezug genommen wird, dann diese nicht als Teil des offenbarten Verfahrens und der offenbarten Vorrichtung angesehen werden. Tatsächlich kann irgendein Nachrichtenformat verwendet werden, um den Basisstationen **300** anzuzeigen, welche Piloten auf Pegeln über der Aktivpilotschwelle empfangen worden sind. Auf ähnliche Weise kann irgendein Nachrichtenformat verwendet werden, um der Mobilstation **200a** anzuzeigen, welche Basisstationen Verkehr zu dieser Mobilstation **200a** übertragen werden.

[0041] **Fig. 6** ist eine Darstellung des Nachrichtenflusses zwischen der Mobilstation **200a**, der Basisstation **300a**, der Basisstation **300b** und der MSC **400** gemäß dem offenbaren Verfahren und der offenbaren Vorrichtung. Wie in **Fig. 6** gezeigt, wird anfänglich ein Verkehrskanal zwischen der Mobilstation **200a** und der Basisstation **300a** aufgebaut. Wenn die Mobilstation **200a** den Pilot von der Basisstation **300a** detektiert, der über der Aktivpilotschwelle ist, überträgt die Mobilstation **200a** eine PSMM an die Basisstation **300a**. Die PSMM zeigt an, dass die Mobilstation **200a** momentan Piloten von sowohl der Basisstation **300a** als auch der Basisstation **300b** auf Pegeln empfängt, die größer sind als die Aktivpilotschwelle. Dies ist in **Fig. 6** gezeigt durch das "X" und "Y" in Klammern, die dem "PSMM" folgen. Die PSMM wird von der Basisstation **300a** an die MSC **400** übermittelt. Die MSC **400** kommuniziert mit der Basisstation **300b** um anzufordern, dass Ressourcen durch die Basisstation **300b** zugeteilt werden, um einen Verkehrskanal zu und von der Mobilstation **200a** zu unterstützen. Die MSC **400** generiert und sendet dann eine HDM an die beiden Basisstationen **300a**, **300b**, die anzeigt, dass die beiden Basisstationen **300a**, **300b** Verkehrskanäle zu der Mobilstation **200a** aufbauen werden. Die Mobilstation **200a** generiert und sendet dann eine Handoff-Abschlussnachricht HCM. Die HCM wird von der Basisstation **300a** empfangen und an die MSC **400** übermittelt. Die HCM zeigt der MSC **400** an, dass die Mobilstation die HDM erfolgreich empfangen hat.

[0042] **Fig. 7** ist ein Flussdiagramm, das die Prozedur anzeigt, die von der Mobilstation gemäß dem offenbaren Verfahren und der offenbaren Vorrichtung durchgeführt wird. Gemäß dem in **Fig. 7** gezeigten Verfahren bestimmt die Mobilstation **200a**, ob irgendwelche Piloten auf Pegeln über der Aktivpilotschwelle empfangen werden (SCHRITT **701**). Wenn irgendwelche Piloten auf Pegeln über der Aktivpilotschwelle empfangen werden, dann bestimmt die Mobilstation **200a**, ob jeder derartige Pilot in dem Aktivsatz **209** ist (SCHRITT **703**). Wenn mindestens einer dieser Piloten nicht in dem Aktivsatz **209** ist, dann wird eine PSMM generiert und an die Basisstationen gesendet, mit denen die Mobilstation momentan einen Verkehrskanal aufgebaut hat (d.h. jene Basisstationen **300**, die mit Piloten assoziiert sind, die momentan im Aktivsatz sind) (SCHRITT **705**).

[0043] Als nächstes platziert die Mobilstation **200a** jedes der Piloten, die auf Pegeln über der Aktivpilotschwelle empfangen wurden in dem Aktivsatz **209** (SCHRITT **707**). Nach dem Platzieren aller dieser Piloten in dem Aktivsatz überwacht die Mobilstation **200a** dann die Übertragungen von jeder der Basisstationen, die mit Piloten in dem Aktivsatz assoziiert sind in einem Versuch, eine HDM zu empfangen (SCHRITT **709**). Sobald eine HDM empfangen worden ist, generiert und sendet die Mobilstation **200a**

eine HCM die anzeigt, dass ein Handoff abgeschlossen ist (SCHRITT **711**). Die Mobilstation **200a** beginnt dann, über die Verkehrskanäle zu und von jeder der Basisstationen, die in der HDM angezeigt sind, zu senden und zu empfangen (SCHRITT **713**).

[0044] **Fig. 8** ist ein Flussdiagramm das die Prozedur anzeigt, die von einer MSC gemäß dem offenbaren Verfahren und der offenbaren Vorrichtung ausgeführt wird. Gemäß dem in **Fig. 8** gezeigten Verfahren wartet die MSC **400** auf den Empfang einer PSMM von der Mobilstation **200a** (SCHRITT **801**). Auf den Empfang der PSMM fordert die MSC **400** an, dass jede der Basisstationen, die mit einem Pilot assoziiert sind, der in der PSMM identifiziert ist, Ressourcen an die Mobilstation **200a** zuweist (SCHRITT **803**). Alternativ kontaktiert die MSC **400** nur jene Basisstationen, die nicht bereits einen Verkehrskanal zu und von der Basisstation **200a** besitzen. Gemäß einem Verfahren, generiert und sendet die MSC **400**, auf das Empfangen einer Bestätigung, dass die Ressourcen zugewiesen worden sind, eine HDM die anzeigt, welche Basisstationen Ressourcen besitzen, die momentan an die Basisstation **200a** zugewiesen sind (SCHRITT **805**). Alternativ identifiziert die HDM nur jene Basisstationen, die ansprechend auf die PSMM Ressourcen zugewiesen haben, und nicht jene, die schon vor dem Empfang der PSMM Ressourcen zugewiesen hatten. Die HDM wird vorzugsweise zu jeder der Basisstation, die durch die PSMM angezeigt ist, übertragen. In einem alternativen Verfahren wird die HDM nur an jene Basisstationen übertragen, die in der HDM identifiziert sind (d.h. jene Basisstationen, die erfolgreich Ressourcen an die Basisstation **200a** zugewiesen haben). In einem Verfahren wird die HDM nur an Basisstationen gesendet, die kürzlich dem Aktivsatz hinzugefügt wurden.

[0045] Die MSC **400** wartet dann darauf, dass eine HCM empfangen wird (SCHRITT **807**). Die HCM zeigt an, dass der Handoff abgeschlossen ist. Die HCM kann von der Mobilstation **200a** über alle, oder nur über einige, der Basisstationen empfangen werden, die momentan im Aktivsatz **209** sind.

[0046] Auf den Empfang der HCM hin beginnt die MSC **400**, Verkehr durch jede der Basisstationen **300** zu weiterzuleiten bzw. zu routen, die in der HCM identifiziert wurden (SCHRITT **809**).

Patentansprüche

1. Ein Verfahren für eine weiche Übergabe bzw. einen Soft-Handoff, das Folgendes aufweist:
Messen bei einer Mobilstation (**200**) der Leistung von Signalen, die von einer Vielzahl von Basisstationstransceivern (**300**) gesendet werden;
Bestimmen eines jeden Basisstationstransceivers (**300**), der nicht in Kommunikation mit der Mobilstation (**200**) über einen Verkehrskanal ist und eine ge-

messene Signalleistung besitzt, die größer ist als eine Schwelle;

Auswählen durch die Mobilstation, von zumindest einem der bestimmten Basisstationstransceiver (300) für das Hinzufügen zu einem Aktivsatz (209) und Hinzufügen, durch die Mobilstation (200), zu dem Aktivsatz (209), von Indikatoren bezüglich des bzw. der ausgewählten Basisstationstransceiver (300); Übermitteln (705) von Indikatoren aus dem Aktivsatz (209) zu mindestens einem Basisstationstransceiver, der mit der Mobilstation (200) über einen Verkehrskanal kommuniziert; und
Aufbauen eines Verkehrskanals zwischen der Mobilstation (200) und mindestens einem der Basisstationstransceiver (300), der den übermittelten Indikatoren entspricht und sich nicht in Kommunikation mit der Mobilstation über einen Verkehrskanal befindet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, das weiterhin Folgendes aufweist:

Instruieren von mindestens einem der Basisstationstransceiver (300), die einen Verkehrskanal aufgebaut haben, Daten zu der Mobilstation (200) zu senden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, das weiterhin Folgendes aufweist:

Senden einer Ressourcenzuweisungsanweisung; wobei das Senden der Ressourcenzuweisungsanweisung das Anweisen von mindestens einem der Basisstationstransceiver (300), die einen Verkehrskanal aufgebaut haben, beinhaltet, sich für Kommunikation mit der Mobilstation (200) vorzubereiten, und zwar durch ein Systemsteuerelement (400).

4. Verfahren nach Anspruch 1, das weiterhin das Senden (805) einer Anweisungsnachricht aufweist.

5. Verfahren nach Anspruch 1, das weiterhin das Empfangen einer Anweisungsnachricht aufweist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, das weiterhin Folgendes aufweist:

Anpassen der Indikatoren des Aktivsatzes (209) gemäß der Anweisungsnachricht.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei das Anpassen Folgendes aufweist:

Entfernen aus dem Aktivsatz (209) jeglicher Indikatoren, die nicht mit mindestens einem Indikator in der Anweisungsnachricht übereinstimmen.

8. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Hinzufügen von Indikatoren Folgendes aufweist:

Hinzufügen eines Indikators für einen jeden der bestimmten Basisstationstransceiver (300), der ein Nachbartransceiver ist.

9. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Hinzufügen von Indikatoren Folgendes aufweist:

Hinzufügen eines Indikators für einen jeden der be-

stimmten Basisstationstransceiver (300).

10. Verfahren nach Anspruch 1, das weiterhin Folgendes aufweist:

Hinzufügen zu einem Aktivsatz (209) bei der Mobilstation (200) einer Identifikation von zumindest einem Nachbartransceiver, wobei die Identifikation des mindestens einen Nachbartransceivers von einem Systemsteuerelement (400) vorgesehen wird; Suchen nach der Anweisungsnachricht unter Verwendung der Identifikationen des Aktivsatzes (209); und
Empfangen der Hinweis- bzw. Anweisungsnachricht von dem mindestens einem Nachbartransceiver.

11. Verfahren nach Anspruch 1, wobei ein erster Satz der Vielzahl von Basisstationstransceivern (300) eine Abdeckung für eine Zelle in einem zellularen System bzw. Zellfunksystem vorsieht.

12. Verfahren nach Anspruch 1, wobei ein zweiter Satz der Vielzahl von Basisstationstransceivern eine Abdeckung für einen Sektor (501, 502, 503) einer Zelle in einem zellularen System vorsieht.

13. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das Senden einer Anweisungsnachricht Folgendes aufweist: Senden (805) einer Anweisungsnachricht über die Basisstationstransceiver (300), die durch die übermittelten Indikatoren identifiziert werden.

14. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das Senden einer Anweisungsnachricht Folgendes aufweist: Senden (805) einer Anweisungsnachricht über mindestens einen Basisstationstransceiver (300), der von einem Systemsteuerelement (400) gemäß den übermittelten Indikatoren identifiziert ist bzw. wird.

15. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das Senden einer Anweisungsnachricht Folgendes aufweist: Senden (805) einer Anweisungsnachricht über mindestens einen Basisstationstransceiver, der sich nicht in Kommunikation mit der Mobilstation über einen Verkehrskanal befindet.

16. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Empfangen einer Anweisungsnachricht Folgendes aufweist:

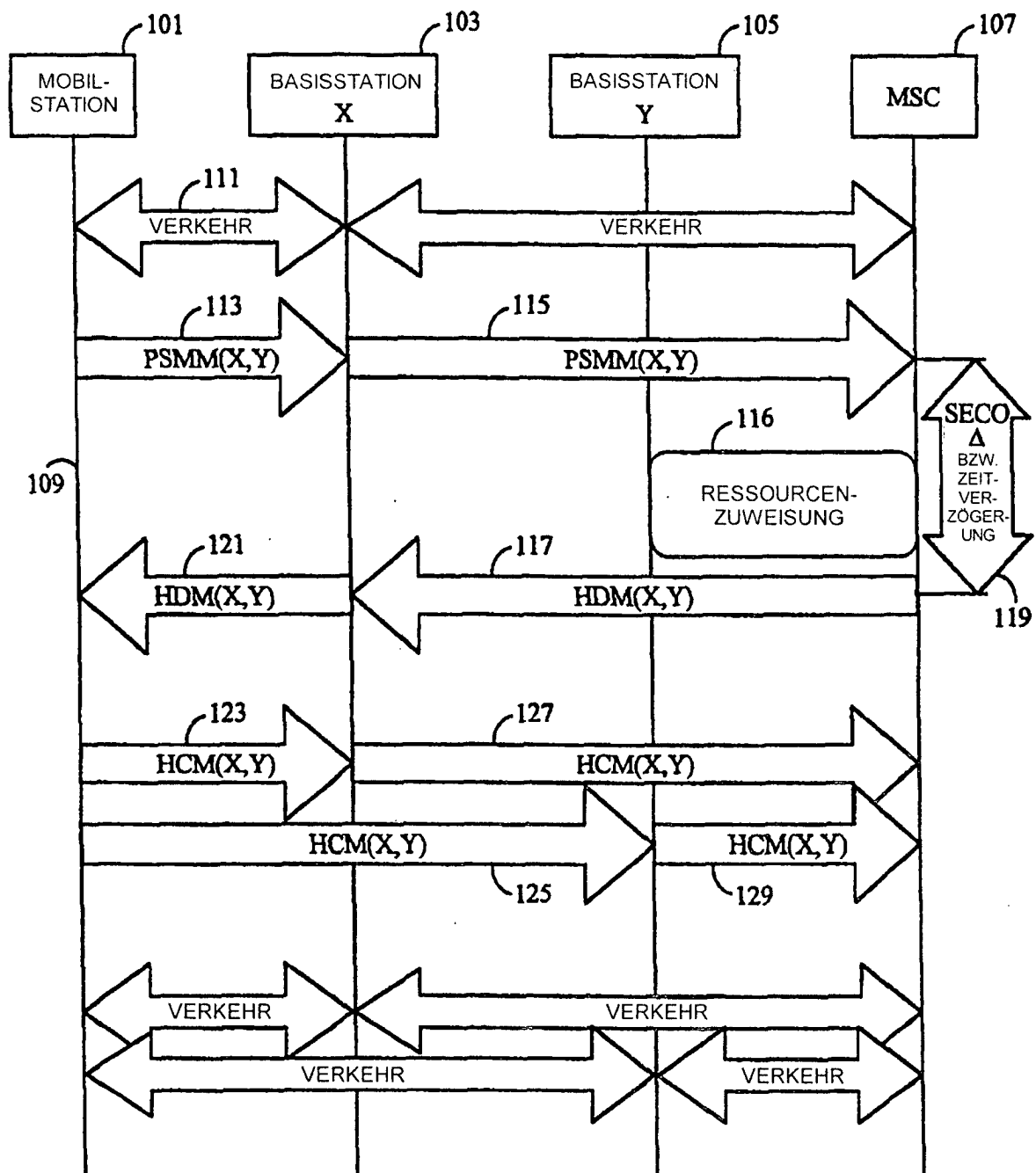
Empfangen einer Anweisungsnachricht über mindestens einen Basisstationstransceiver (300), der sich nicht in Kommunikation mit der Mobilstation (200) über einen Verkehrskanal befindet.

17. Eine Mobilstation (200), die mindestens einen Prozessor (205) und mindestens einen Speicher (207) aufweist, wobei der mindestens eine Speicher Instruktionen ausführbar von dem mindestens einen Prozessor (205) enthält, und zwar um das Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche aus-

zuführen.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



STAND DER TECHNIK

FIG. 1

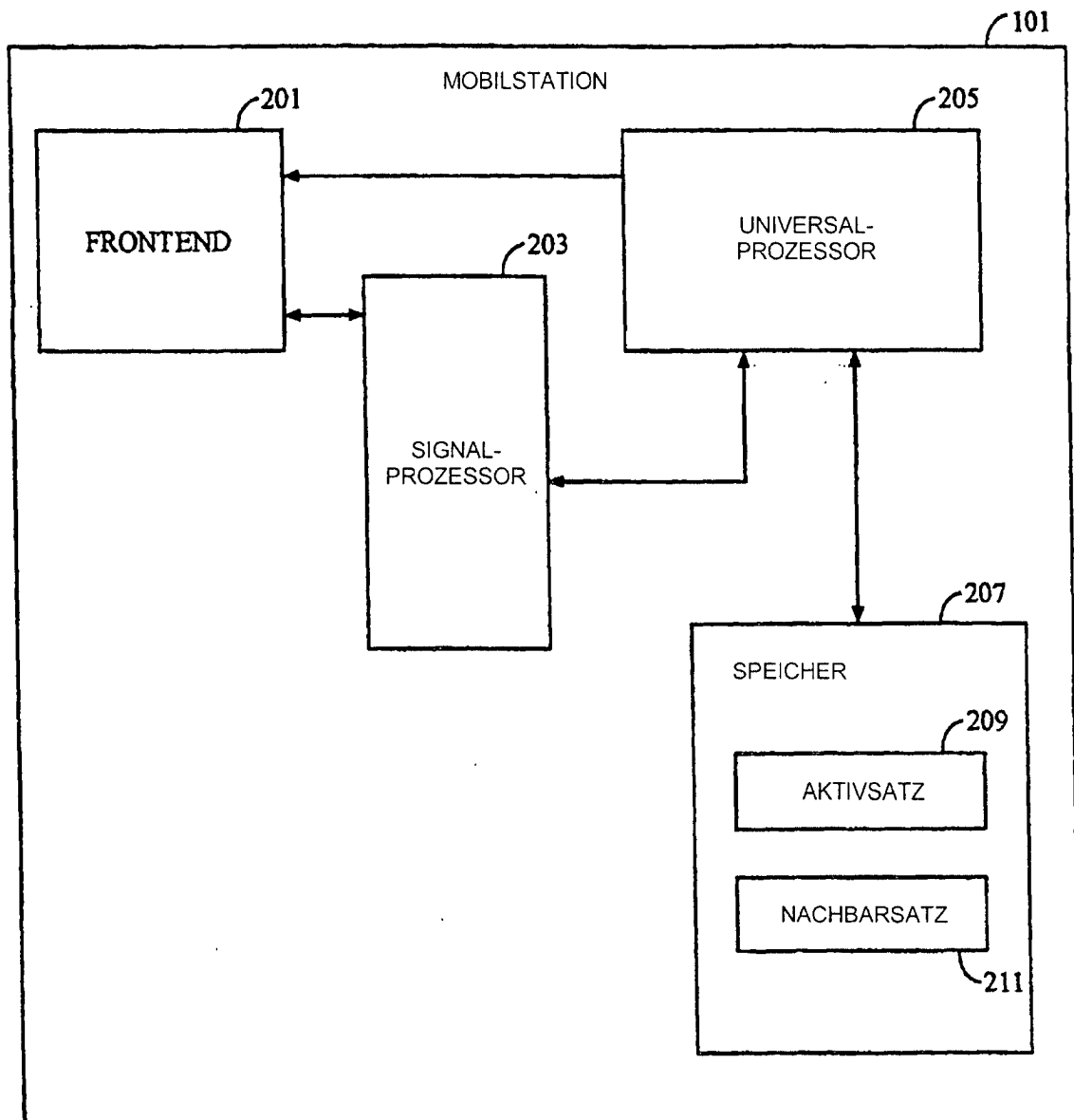


FIG. 2

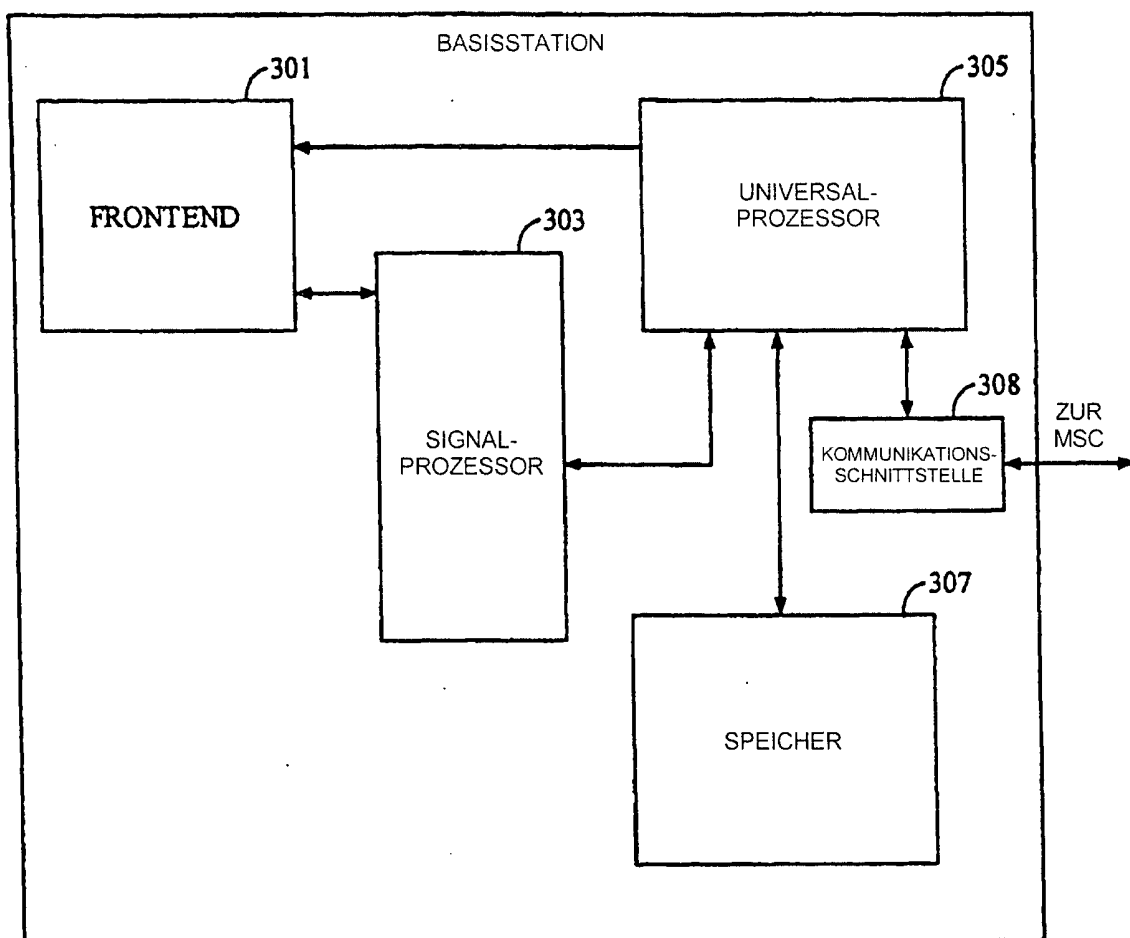


FIG. 3

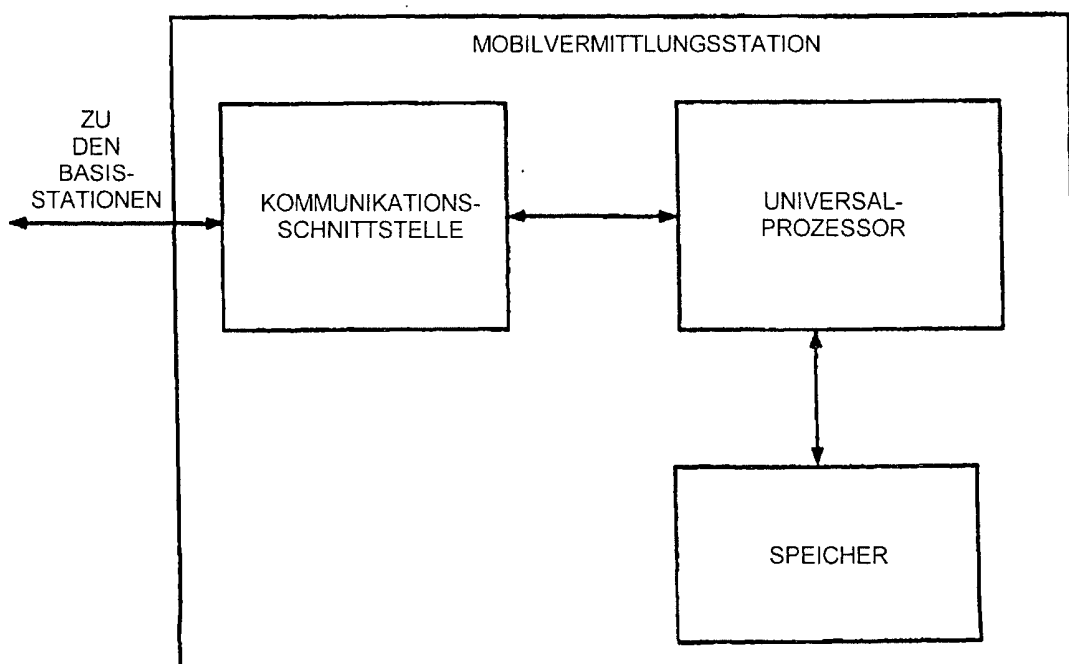


FIG. 4

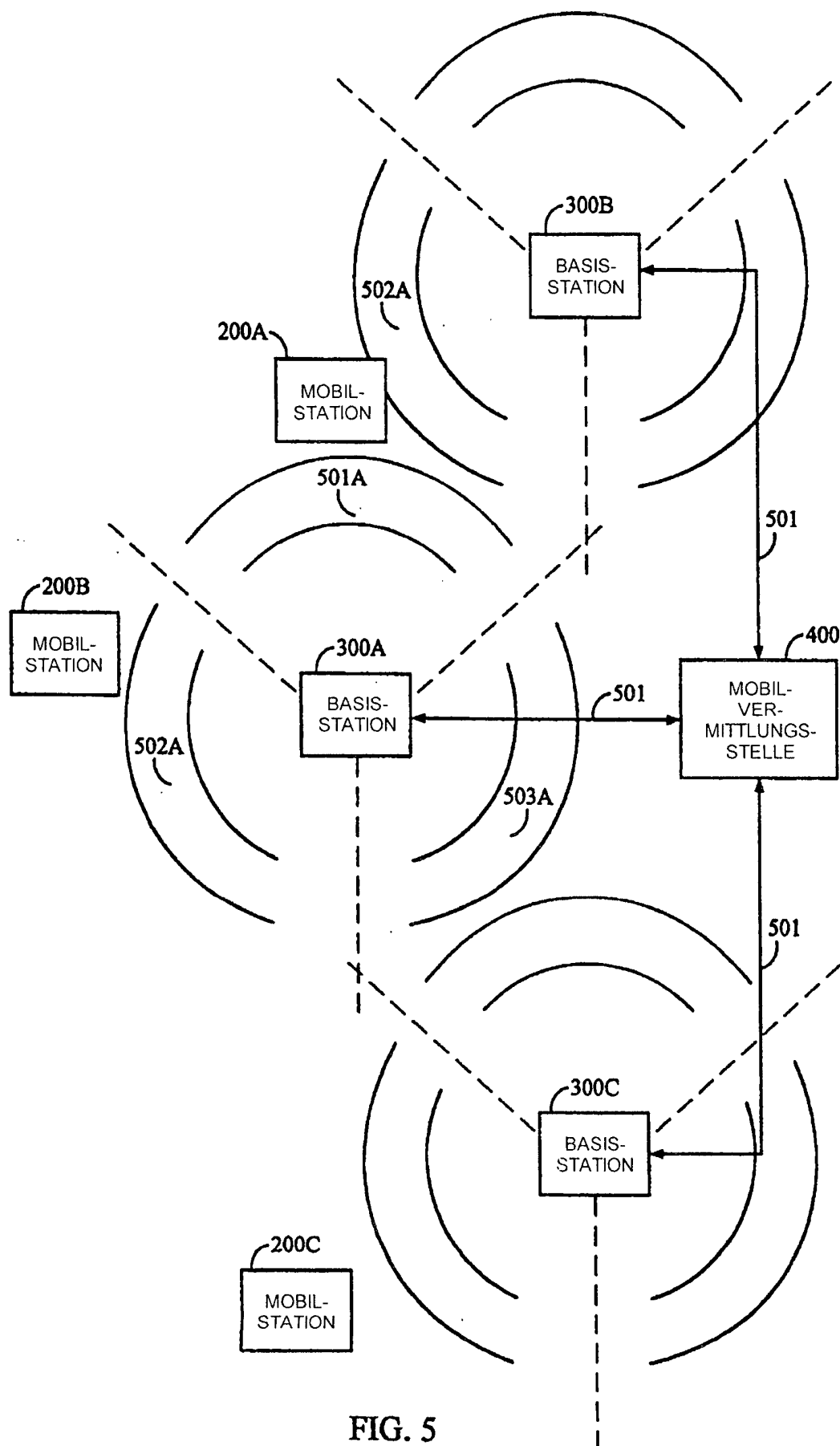


FIG. 5

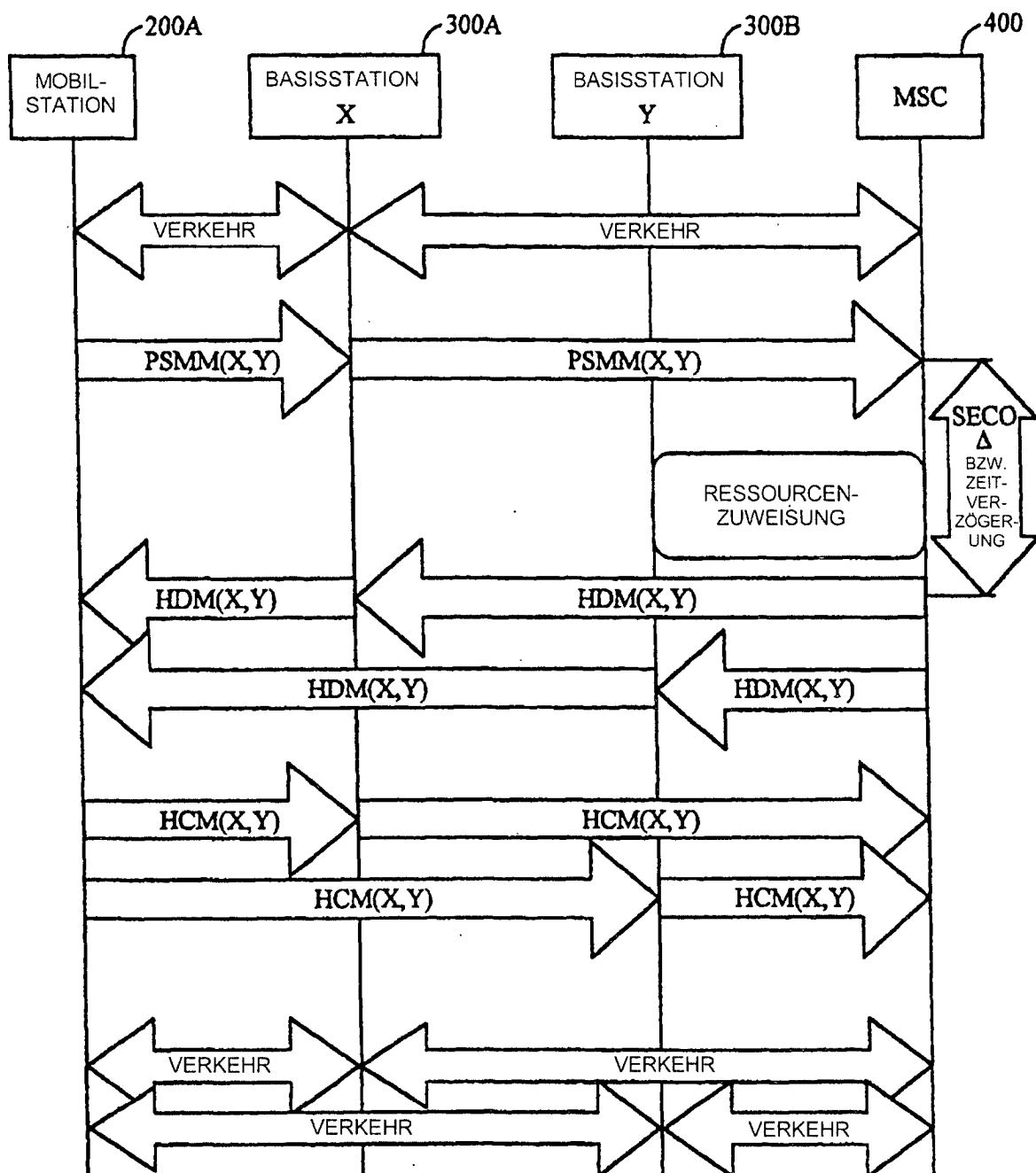


FIG. 6

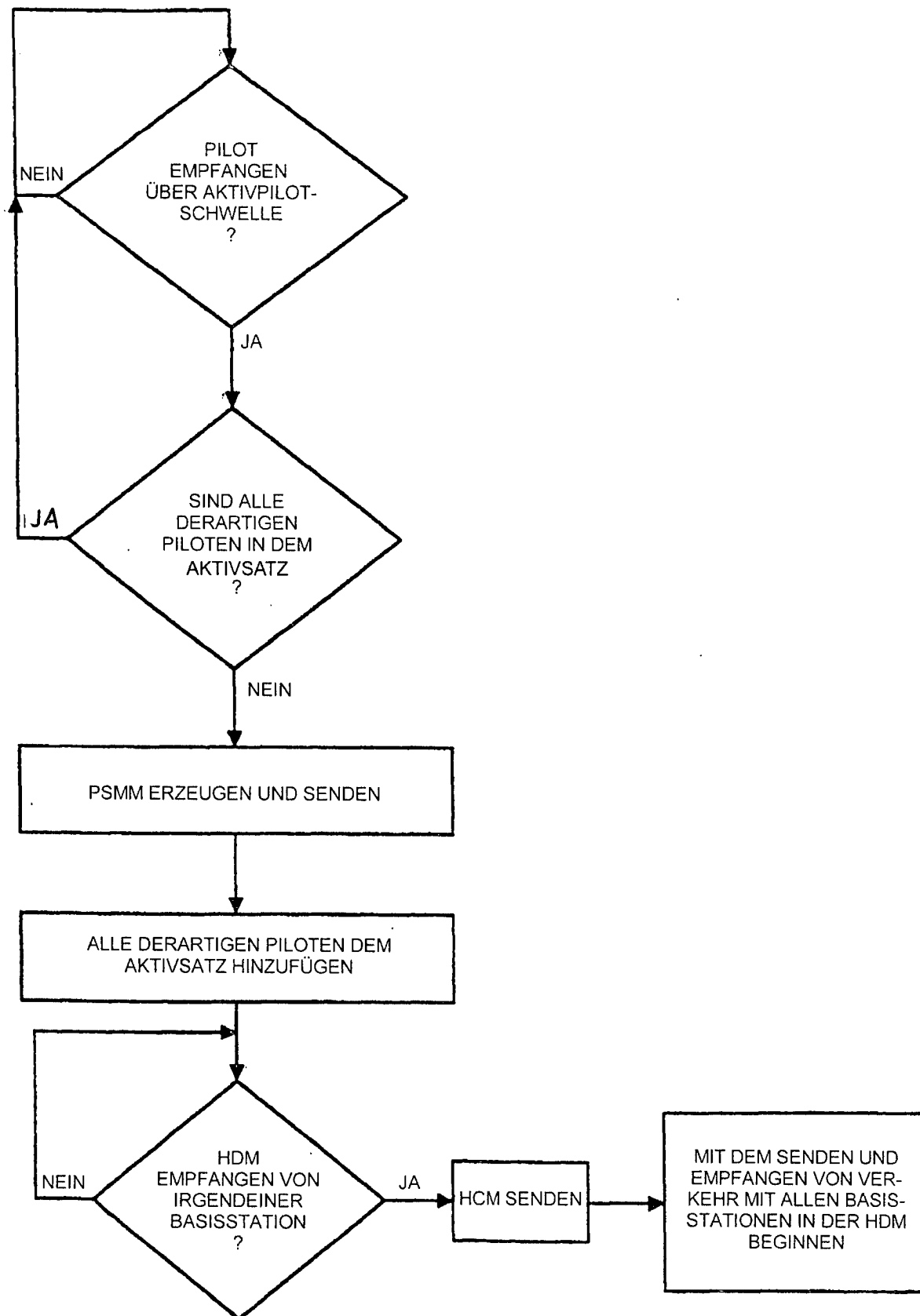


FIG. 7

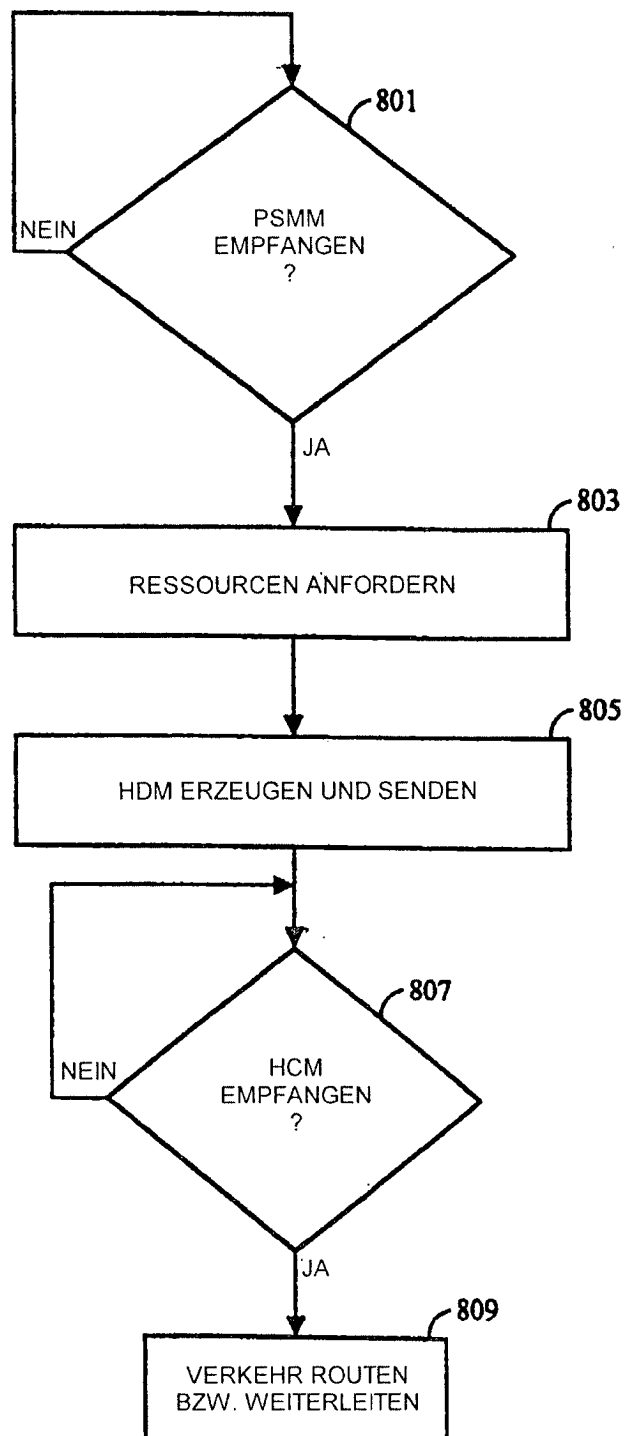


FIG. 8