



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 29 874 T2** 2008.05.15

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 146 653 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 29 874.8**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 101 593.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **25.01.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.10.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **15.08.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.05.2008**

(51) Int Cl.⁸: **H04B 1/16** (2006.01)

H04B 1/707 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

20000700 24.03.2000 FI

(73) Patentinhaber:

Nokia Corp., Espoo, FI

(74) Vertreter:

Samson & Partner, Patentanwälte, 80538 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

Ranta, Jukka, 20300 Turku, FI

(54) Bezeichnung: **Stromsparverfahren einer Mobilfunkstation**

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 Erfindung bezieht sich auf Mobilstationen, wie beispielsweise Funktelefone, und insbesondere auf mobile Sende-Empfänger oder Teilnehmergerät, das ausgelegt ist, in einem zellularen Funknetz betrieben zu werden. Die Erfindung bezieht sich auf ein Stromsparverfahren, um die Batterielebenszeit zu verlängern.

[0002] [Fig. 1](#) veranschaulicht ein zellulares Funksystem, das eine Anzahl von Basisstation-Subsystemen (BSSs) **30** und **31** umfasst. Jedes Basisstation-Subsystem umfasst eine Basisstation (BS) und eine Basisstationsteuerung (BSC). Die Basisstationen bieten eine Zwei-Wege Funkschnittstelle zu einer Mobilstation **10**, wie durch die Spezifikationen des zellularen Funksystems definiert ist. Eine solche Funkschnittstelle umfasst eine Anzahl definierter Kanäle, wobei die genaue Anordnung und Verwendung von diesen spezifisch für jedes zellulare Funksystem ist. Ein Beispiel für ein Stand der Technik System ist das globale System für Mobiltelekommunikation (GSM) System. Die Funkschnittstelle, die Mobilstationen in Zellen angeboten wird, wie bspw. Zelle 1 und Zelle 2, weist eine Anzahl gemeinsamer Kanäle und eine Anzahl zugewiesener Kanäle auf. Ein zellulares Funksystem wird oft als ein "Netz" bezeichnet, obwohl das gesamte Netz einen öffentlichen Land-Mobil-Netz (PLMN, engl.: Public Land Mobile Network) Abschnitt und eine Gatewayverbindung (Übergangsverbindung) zu verschiedenen öffentlichen Netzen umfasst, wie bspw. öffentliche leitungsvermittelte Telekommunikationsnetze (PSTNs), die auch als "Festnetze" bezeichnet werden.

[0003] Die Mobilstation **10**, die einen Dienst von dem Netz anfragt, wenn es einen Anruf initiiert, initiiert eine Signalisierungsnachricht auf einen Uplink-Funkschnittstellenkanal, der RACH (Direktzugriffskanal, engl.: Random Access Channel) genannt wird, über einen gemeinsamen Uplink-Kanal. Die initiierte Zugangsanfrage wird bei einer Basisstation empfangen, von wo aus sie an die entsprechende BSC weitergeleitet wird. Von dem BSS **30**, **31** wird die Zugangsanfrage weiter an eine Mobil-Vermittlungsstelle (MSC) **34** weitergeleitet, die für die Prozeduren verantwortlich ist, die die Anrufsteuerung betreffen. Die MSC **34** bestätigt der Mobilstation die Zugangsanfrage über das BBS und eine zugewiesene Verbindung von der Mobilstation zu der MSC kann durch Zuweisen der notwendigen Verbindungsressourcen, wie sie zwischen der Mobilstation **10** und der MSC **34** benötigt werden, einrichten. Wenn der Anruf an ein anderes Netz, wie bspw. ein PSTN, gerichtet ist, wird die Verbindung von einem externen Netzverbindungsunterstützungsmechanismus der MSC hergestellt, das auch als Gateway-MSC bezeichnet wird. Das Gateway-MSC ist gewöhnlich in der MSC **34** integriert. Eine Anrufverbindung kann dann zu nationalen oder internationalen Netzen, in Abhängigkeit von der gewählten Nummer, hergestellt werden.

[0004] Nachdem die Mobilstation **10** eingeschaltet wurde, dauert es eine kurze Zeit bis sie vollständig betriebsbereit ist. Das Mobilendgerät **10** erlangt zuerst Synchronisation in einer bestimmten Zelle und startet dann damit nach allgemeiner Information zu horchen, die in dem Netz in einer Downlink-Richtung übertragen wird. Eine geeignete Zelle wird auf Grundlage der empfangenen Signalstärke und zusätzlichen Kriterien ausgewählt. Nachdem eine Zelle ausgewählt wurde, initiiert die Mobilstation **10** eine Aufenthaltsaktualisierung an der gewählten Zelle. Schließlich lässt sich die Mobilstation in der gewählten Zelle nieder und wartet auf eine Funkrufnachricht (engl. Paging Message).

[0005] Mobilstationen in der Form von Funktelefonen sind typischerweise batteriebetrieben, damit sie portabel sind. Daher ist der Stromverbrauch ein wichtiges Thema. Es ist wünschenswert, lange Mobilstationverwendungszeiten mit seltenen Batterieaufladeintervallen bereitzustellen. Eine Mobilstation hat wenigstens zwei funktionale Zustände, wenn sie eingeschaltet wird: einen Leerlaufmodus und einen aktiven zugewiesenen Modus. Wenn die Mobilstation eingeschaltet ist, aber kein Anruf aktiviert ist, beantwortet wird oder keine Datenverbindung eingerichtet ist, ist die Mobilstation in ihrem Leerlaufmodus. Folglich ist sie in der Lage, zum Beispiel für eingehende Anrufe oder eingehende Kurznachrichten angefunkt zu werden, und der Benutzer kann einen Anrufer oder andere Dienstanfragen initiieren. Der zugewiesene Modus der Mobilstation tritt auf, wenn eine zugewiesene Verbindung oder eine logische Verbindung einer Paketfunkverbindung belegt ist oder eine Reservierung initiiert wird. Der Zustandswechsel von dem Leerlaufmodus in den zugewiesenen Modus kann von der Mobilstation identifiziert werden, indem sie Ressourcenzuteilung von zugewiesenen Ressourcen von Luftschnittstellenverbindungen anfragt. Die Mobilstation wird von dem zugewiesenen Modus in den Leerlaufmodus wechseln, wenn die Verbindungslösung stattgefunden hat.

[0006] GSM-Systeme werden gemäß Zeitmultiplexzugang (TDMA, engl.: Time Division Multiple Access) betrieben. In einem solchen System können benachbarte Zellen verschiedene Pilotfrequenzen verwenden und ein Empfänger ist auf Lauschen abgestimmt. Im Leerlaufmodus misst eine Mobilstation jede Frequenz benachbarter Zellen, um die am besten geeignete Zelle zu verwenden. In dem TDMA zugewiesenen Modus, kann die Mobilstation anfragen und es kann ihr ein bestimmter Satz Übertragungsverbindungen gewährt werden, die

ein bestimmter Zeitschlitz oder ein Satz von Zeitschlitzen sein können. Die Bandbreite, die von der Pilotfrequenz von TDMA getragen wird, ist zeitlich in acht Zeitschlitze unterteilt.

[0007] EP 812 119 betrifft ein GSM-System und offenbart ein Verfahren zum Betreiben eines zellularen Telefons im Wartemodus. Das Verfahren bezieht mit ein, dass das zellulare Telefon den derzeit zugewiesenen Kanal misst und wenigstens einen anderen derzeit nicht zugewiesenen Kanal. Das zellulare Telefon erkennt Veränderungen in der empfangenen Signalstärkeangabe (RSSI, engl.: received signal strength indicator), in der Bit-Fehlerrate (BER) oder bei ähnlichen Parametermessungen, um festzustellen, ob es stationär ist oder nicht. Wenn das zellulare Telefon aus den Fehlermessungen festgestellt hat, dass es stationär wurde, fragt es entweder den Benutzer oder die Basisstation an zu bestätigen, dass dem so ist. Das zellulare Telefon beendet dann die Messungen von wenigstens dem derzeit nicht zugewiesenen Kanälen, um Energie zu sparen, aber es fährt damit fort, die Fehlerrate zu überwachen, um festzustellen, wenn es sich wieder beginnt zu bewegen. Das Verfahren ermöglicht das Batterieenergiesparen eines zellularen Telefons, indem es Messungen für das Weitereichen vermeidet, wenn das zellulare Telefon stationär ist.

[0008] Der Stand der Technik schlägt auch Mobilstationen vor, die feststellen, ob sie stationär sind, indem sie einen Beschleunigungswandler zum Analysieren von Bewegung bezüglich eines Zufallsbewegungsvektors verwenden.

[0009] EP 0 813 313 offenbart ein Beispiel für ein Verfahren zum Stromsparen in einem gespreiztes Spektrum Mobiltelefon, das mehrere Demodulatorfinger umfasst.

[0010] Ein weiteres Mobiltelekommunikationssystem ist das universale Mobiltelekommunikationssystem (UMTS). Ein UMTS-System ist in der Basiskonfiguration ähnlich dem System von [Fig. 1](#) und umfasst Mobilstationen (die als Teilnehmerendgerät (UE) bezeichnet werden), die mit einem Mobilnetz verbunden sind.

[0011] Bei UMTS wird der terrestrische Funknetzzugangsabschnitt als UTRA bezeichnet. Momentan ist das Zugangsschema bei UTRA eine Form von Codemultiplexzugang (CDMA, engl.: Code Division Multiple Access), das als Direktsequenz-CDMA (DS-CDMA) bezeichnet wird. Die Information, die übertragen wird, wird über eine Bandbreite mit ungefähr 5 MHz gespreizt und wird oftmals als Breitband-CDMA (WCDMA) bezeichnet.

[0012] UTRA hat zwei funktionale Modi, den FDD (Frequenzduplex, engl.: Frequency Division Duplex) und TDD (Zeitduplex, engl.: Time Division Duplex) zum Betrieb mit gepaarten bzw. ungepaarten Funkfrequenzbändern. Die Fähigkeit einer Mobilstation, entweder im FDD- oder TDD-Modus betrieben zu werden, ermöglicht eine effiziente Verwendung des verfügbaren Spektrums gemäß der Frequenzzuteilung in verschiedenen Regionen. Derzeit ist UTRA in der technischen Spezifikation TS 25.201 "Physical layer – General description" des dritten Generation Partnerschaftsprojekts (3GPP, engl.: Third Generation Partnership Project) definiert. Die Funkzugangnetz- RAN Definition von TDD ist in der technischen Spezifikation TS 25.102 präsentiert. Das FDD RAN ist in der technischen Spezifikation TS 25.101 spezifiziert.

[0013] FDD umfasst ein Duplexverfahren bei welchem Uplink- und Downlinkübertragungen zwei verschiedene Funkfrequenzbänder verwenden. Ein Paar von Funkfrequenzbändern, die eine bestimmte Trennung haben, sind für das System zugewiesen. TDD umfasst ein Duplexverfahren, bei welchem die Uplink- und Downlinkübertragungen über dieselbe Funkfrequenz unter Verwendung synchronisierter Zeitintervalle getragen werden. Bei TDD sind Zeitschlitze in einem physikalischen Kanal in einen Übertragungs- und einen Empfangsteil geteilt. Information wird wechselseitig auf Uplink und Downlink zwischen der Mobilstation und dem Funkzugangnetz (RAN) übertragen.

[0014] Bei einem UTRA TDD-System gibt es eine TDMA-Komponente beim Luftschnittstellenmehrzugang zusätzlich zu DS-CDMA. Folglich wurde der Mehrzugang oftmals als TDMA/CDMA bezeichnet.

[0015] Die Anordnung von Rahmen und Zeitschlitzen in TDD wird nun beschrieben. Ein 10 ms Funkrahmen wird in 15 Schlitze (2560 Chips/Schlitz bei einer Chiprate von 3,84 Mcps (Mega-Chips pro Sekunde)) geteilt. Ein Chip ist ein Signalpulszyklus, der durch einen Sende-Empfänger an eine Luftschnittstelle übertragen wird und von dem Empfänger empfangen wird. Im TDD-Modus wird ein Kanal als ein Code (oder Nummern von Codes) und als bestimmte Abfolge von Zeitschlitzen definiert.

[0016] Die Informationsrate des Kanals variiert mit der Symbolrate, die aus der 3,84 Mcps Chiprate und dem Spreizfaktor abgeleitet ist. Folglich variieren die Modulationssymbolraten von 960 k Symbolen/s bis zu 15 k

Symbolen/s für den Uplink und von 960 k Symbolen/s bis zu 7,5 k Symbolen/s für den Downlink. Für TDD variieren die Modulationssymbolraten von 3,84 M Symbole/s bis zu 240 k Symbolen/s.

[0017] Ferner kann ein Möglichkeitsbetriebener Mehrzugang (ODMA, engl.: Opportunity Driven Multiple Access) im TDD-Modus für die Weiterleitung zwischen Knoten verwendet werden.

[0018] Derzeit gibt es bei der Kanalkodierung und dem Interleaving in UTRA drei optionale Alternativen, welche Faltungskodierung, Turbokodierung und Kein-Kanalkodierung sind. Obere Schichten des Netzes für das physikalische Funknetz geben die Kanalkodierungsauswahl an.

[0019] Bei einem WCDMA System haben das Funknetz und die Zellen eine hierarchische Struktur, bei welcher benachbarte Zellen in einer Zellschicht dieselbe Pilotfrequenz verwenden und im zugewiesenen Modus werden die Funklinkverbindungen zwischen der Basisstation und der Mobilstation eindeutig durch die Verwendung von Codes identifiziert, um die Anrufidentifikation zu ermöglichen.

[0020] Eine Modulationsanordnung wird nun unter Bezugnahme auf [Fig. 4](#) beschrieben. Ein Empfänger einer Mobilstation verwendet einen Korrelator **61** in seinem RF-Abschnitt, um einen gewünschten Kanal zu entspreizen, der dann durch einen Basisbandfilterpass **62** geht, um das gewünschte Signal zu extrahieren. Das gewünschte Signal wird dann an einen Basisbandabschnitt geleitet. Eine anfängliche Synchronisation des Empfängercodes an den RF-Träger muss erreicht werden, bevor die Entspreizung ausgeführt werden kann.

[0021] Die Demodulationstechniken, die in Empfängern von Mobilstationen verwendet werden, können Frequenzumtastung (FSK), Phasenumtastung (PSK) oder andere sein. Beim WCDMA ist man übereingekommen, dass Blindstrom-Phasenumtastung(QPSK)Demodulationsschemata verwendet werden. QPSK tritt auf, wenn zwei Codes (Code 1 und Code 2) bei derselben Rate (gezeigt in [Fig. 5](#)) verwendet werden und es stellt eine robuste Funklinkverbindung mit einer guten spektralen Effizienz bereit.

[0022] Beim UTRA werden verschiedene Familien von Spreizcodes verwendet, um das Signal zu spreizen. Beim FDD werden Goldcodes gemäß der technischen Spezifikation TS 25.213 verwendet. Beim TDD werden entweder Verschlüsselungscodes mit Länge **16** oder Codes mit einer Periode von 16 Chips gemäß der technischen Spezifikation TS 25.223 verwendet.

[0023] Zurückkommend zu [Fig. 4](#) wird in einem WCDMA System, nachdem das empfangene Signal in dem Korrelator **61** entspreizt wurde und durch den Basisbandfilter **62** gefiltert wurde, die finale Demodulation in einem Rake-Receiver (Rake-Empfänger) ausgeführt, der im Folgenden beschrieben wird.

[0024] Funksysteme leiden unter Multipfadpropagation, bei welcher Signale an einem Empfänger aus einer Anzahl von Pfaden mit unterschiedlicher Länge ankommen. Dies führt zu einer Aufsummierung von Signalen mit zufälliger Phase, was eine Interferenz verursachen kann. Bei CDMA Systemen, die digitale Signale mit hoher Chiprate haben, ist es möglich, einen Nutzen aus der Multipfadpropagation zu ziehen, indem man Zeitdiversität bzw. Zeitauffächerung verwendet. Dies wird durch Verwendung eines Rake-Receiver (Rake-Empfängers) getan.

[0025] [Fig. 6](#) zeigt eine Mobilstation, die in einem WCDMA System verwendet wird. Die Mobilstation umfasst herkömmliche Merkmale, wie bspw. einen RF-Block **42**, einen De-Interleaver **48**, einen Kanaldekodierer **49**, einen Datenpuffer **81**, einen Sprachdekodierer **50** und einen Lautsprecher **51**. Diese Merkmale sind gut bekannt und sie werden nicht beschrieben, da sie nicht direkt für die folgende Beschreibung relevant sind. Die Mobilstation hat auch einen Rake-Empfänger **90**, der zwischen dem RF-Block **42** und dem De-Interleaver **48** angeordnet ist. Der Rake-Receiver **90** umfasst eine Anzahl Korrelator-Empfänger oder Demodulatorfinger, die typischerweise denselben Code verwenden, deren Operationen bezüglich einander verschoben sind, indem Zeitintervalle des Chip-Intervalls verschoben werden. Der Rake-Empfänger **90** umfasst auch einen Abstimmungsfilter **74**, der für die Filterung der Ausgabe des RF-Blocks **42** verwendet wird.

[0026] Bei UMTS trägt jeder Signalisierungs- oder Verkehrskanal sein eigenes Pilotsignal (einen zu dem Pilotsignal zugehöriger Kanal). Da das Pilotsignal nicht kontinuierlich ist, wird eine Synchronisationsmarke übertragen, um den Rake-Empfänger **90** in die Lage zu versetzen, das Pilotsignal zu finden. Wenn der Synchronisationspunkt auftritt, wird die Ausgabe des Korrelators **61** von einem Breitbandsignal in ein Schmalbandsignal der Information umgewandelt, die einen Träger trägt, der den Schmal-Interfrequenz-IF-Bandfilter passiert (in [Fig. 6](#) Abstimmungsfilter **74**). Wenn es demoduliert ist, wird ein Steuersignal erzeugt, um den Takt des Empfängers auf seine normale Rate zu setzen, um dem eingehenden Signal zu folgen. Es wird ein Kurzcode mit

hoher Wiederholrate verwendet, um die Synchronisation zu erreichen.

[0027] Mit einer zu einem Kanal zugehörigen Pilotsignalsynchronisationsanordnung ist die Leistung des Pilots niedriger bezüglich des Rauschens, als es für den Fall eines gemeinsamen Pilotsignals wäre. Durch eine periodische Übertragung einer sehr kurzen bekannten Codefolge und eine feste Zeitausrichtung mit dem Pilotsignal, gibt das Pilotsignal die notwendig Vorausrichtung mit der Pilotabfolge vor der Entspreizung. Das Auftreten eines Codes, der gute Autokorrelationseigenschaften hat, wird eine kurzzeitige Spitze an der Ausgabe des Anpassungsfilters **74** erzeugen. Diese Spitzen fungieren als Marken für die Zeitausrichtung mit jedem eingehenden Signal. Verschieden eingehende Signale, die eine Spitze erzeugen, können zeitversetzte Pfade von bedienenden Zellen oder benachbarten Zellen sein. Die erreichte Synchronisation muss aufrechterhalten werden, indem der Takt des Empfängers bei einer Rate läuft, die exakt dieselbe ist, wie die ankommende Signalarate. Es wird eine verzögertes Taktfolgen verwendet, das zwei identische Codes hat, die von einem Codeerzeuger **84** in dem Empfänger erzeugt werden, wobei ein Chipintervall hinter dem anderen ist. Die verzögerten und nicht verzögerten Signale werden in einem Angleicher **83** angeglichen. Die Ausgabe der zwei Korrelatoren wird in einem Kombiniierer **78** summiert.

[0028] Mit der Kanalisierung, die von einem Kanalschätzer **85** und einem Phasenrotator **82** verarbeitet wird, werden Datensymbole auf sogenannten I- und Q-Abzweigungen unabhängig voneinander mit einem orthogonalen variablen Spreizfaktor-(OVSF, engl.: Orthogonal Variable Spreading Factor)-Code multipliziert. Mit dem Verschlüsselungsvorgang werden die resultierenden Signale auf den I- und Q-Abzweigungen weiter mit einem komplexwertigen Verschlüsselungscode multipliziert, wobei I und Q reale bzw. imaginäre Teile bezeichnen.

[0029] Der Rake-Empfänger umfasst auch einen Sucher **76**. Der Sucher **76** konfiguriert die Demodulatorfinger, um bestimmte Funkfrequenzen und Downlinkkanäle zu überwachen, die konfiguriert werden können, um Signale von unterschiedlichen Downlinkfunkträgern von BSSs des WCDMA RAN zu empfangen. Parallele Downlinkdemodulierung ermöglicht es der Mobilstation, Signale von Multipfaden zu empfangen, wie oben erklärt wurde. Der Sucher **76** ist verantwortlich für die anfängliche Synchronisation, die in dem Downlink erreicht werden soll. Der Sucher **76** steuert auch alle Prozeduren, die der Empfänger betreffend Mobilitätsverwaltungsprozeduren macht, die als Zellenneuauswahl und Übergabe (engl.: handover) bekannt sind. Die Zellenneuauswahl und Übergabe beziehen sich auf die Mobilstation, die durch die am besten geeignete Basisstation des RAN lokalisiert ist und bedient wird. Gemäß den Kanalmessungen und möglicherweise einigen anderen Kriterien, rekonfiguriert der Sucher **76** die Demodulatorfinger, um auf dem Downlink einer neuen Basisstation zu lauschen, wie in den technischen Spezifikationen TS 25.304 und TS 25.305 spezifiziert ist.

[0030] In Übereinstimmung mit einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Betreiben einer Mobilstation bereitgestellt, das die Schritte umfasst:

Versehen der Mobilstation mit einem Demodulator, der mehrere Demodulatorfinger umfasst;

Versetzung der Mobilstation in einen Leerlaufmodus;

Messen von mindestens einem nicht zugewiesenen Kanal unter Verwendung von mindestens einem der mehreren Demodulatorfinger;

Messen eines derzeit zugewiesenen Kanals unter Verwendung von mindestens einem der mehreren Demodulatorfinger.

[0031] Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass es weiter die Schritte umfasst:

Erfassen, ob die Mobilstation stationär ist, durch Berechnen eines Bewegungsindikatorwertes als eine Funktion von mindestens einem Parameter, wobei die Parameter den Empfangssignalstärke-Indikator in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle, Signal-Rauschen-Verhältnis in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle, Empfangssignal-Codeleistung in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle, Blockfehlerrate in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle und Bitfehlerrate in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle umfassen; und

Verringern der Aktivität des Demodulators, wenn bzw. falls die Mobilstation stationär ist, durch Deaktivieren des mindestens einen der mehreren Demodulatorfinger, der verwendet wird, um den mindestens einen nicht zugewiesenen Kanal zu messen, ohne die gesamte Mobilstation zu deaktivieren.

[0032] Vorzugsweise umfasst die Mobilstation einen Rake-Empfänger. Der Rake-Empfänger kann mehrere Demodulatorfinger umfassen, von denen jeder verwendet wird, um zeitgefächerte Signale zu empfangen. Vorzugsweise umfasst die Mobilstation einen Sucher. Der Sucher kann verwendet werden, um die zeitgefächerten Signale zu synchronisieren.

[0033] Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung wird ein derzeit nicht zugewiesener Kanal durch einen

Demodulatorfinger gemessen, der auch für den zugewiesenen Kanal-Empfang verwendet wird. Messen des derzeit nicht zugewiesenen Kanals oder Kanäle kann während des Leerlaufmodus' für diesen Demodulatorfinger auftreten.

[0034] Alternativ tritt die Verringerung der Aktivität des Demodulators durch Verlangsamung der Leerlaufmodusverarbeitung des Demodulators auf. Das heißt, dass die Verarbeitung von Leerlaufmodusrahmen, die Systeminformation tragen und die durch die Basisstation übertragen werden, von der Mobilstation weniger häufig verarbeitet werden. Dies kann durch Verarbeiten von nur sich abwechselnden Rahmen oder Weglassen von jedem zweiten Rahmen auftreten.

[0035] Vorzugsweise schließt das Verringern der Aktivität des Demodulators das Trennen einer Spannungsversorgung zu einem oder mehreren Demodulatorfingern mit ein. Alternativ schließt es das Verhindern eines Signalstatuswechsels in den Demodulatorfingern mit ein. Dies kann durch Trennen eines Zeitgebersignals bzw. Timingsignals zu mindestens einem der Demodulatorfinger auftreten. Dies ist insbesondere geeignet, wenn die Demodulatorfinger CMOS-Schaltkreise umfassen.

[0036] Vorzugsweise ist der nicht zugewiesene Kanal, der weniger häufig gemessen wird, der gemeinsame physikalische Steuerkanal CCPCH (engl.: Common Control Physical Channel). Der nicht zugewiesene Kanal, der weniger häufig gemessen wird, kann der gemeinsame primäre Pilotkanal CPICH (engl.: Common Primary Pilot Channel) sein.

[0037] Das Erfassen, ob die Mobilstation stationär ist, kann auf verschiedene Arten vollzogen werden. Bei einem Ausführungsbeispiel ist ein Bewegungsdetektor in der Mobilstation integriert. Es kann durch Erfassen bzw. Detektieren von Änderungen in der Leistungshöhe oder in anderen Downlinkmessparametern in einem Empfangssignal erfolgen.

[0038] Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, kann der Bewegungsindikator bei bestimmten Zeitintervallen berechnet werden.

[0039] Vorzugsweise wird ein kombinierter Bewegungsindikator berechnet, der eine Summe von gemessenen Parametern umfasst. Vorzugsweise ist er eine gewichtete Summe von gemessenen Parametern. Vorzugsweise wird der Bewegungsindikator mit einem Schwellwert verglichen, um zu bestimmen, ob die Mobilstation stationär ist. Vorzugsweise wird ein Durchschnittswert des kombinierten Bewegungsindikators oder ein gewichteter Durchschnittswert des kombinierten Bewegungsindikators mit einem Schwellwert verglichen. Die Bewegung wird bestimmt, wenn der Bewegungsindikator den Schwellwert übersteigt.

[0040] Vorzugsweise wird, wenn der Durchschnittswert des kombinierten Bewegungsindikators den Bewegungsschwellwert für mindestens eine vorgegebene Zeitdauer nicht übersteigt, die Verarbeitungsrate der Sucheraktivität des Rake-Empfängers verringert. Dieser Schritt kann zusätzlich zur Deaktivierung eines Demodulatorfingers sein.

[0041] In Übereinstimmung mit einem zweiten Aspekt der Erfindung wird eine Mobilfunktion bereitgestellt, die einen Empfänger umfasst, der einen Funkfrequenzblock aufweist, und einen Demodulator der mehrere Demodulatorfinger umfasst, ein Mittel zum Versetzen der Mobilstation in einen Leerlaufmodus, ein Mittel zum Messen von mindestens einem nicht zugewiesenen Kanal unter Verwendung von mindestens einem der mehreren Demodulatorfingern und ein Mittel zum Messen eines derzeit zugewiesenen Kanals unter Verwendung von mindestens einem der mehreren Demodulatorfingern.

[0042] Die Mobilstation ist dadurch gekennzeichnet, dass sie weiter einen Bewegungsdetektor umfasst, zum Erfassen, ob die Mobilstation stationär ist, durch Berechnen eines Bewegungsindikatorwertes als eine Funktion von mindestens einem Parameter, wobei die Parameter den Empfangssignalstärke-Indikator in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle, das Signal-Raus-Verhältnis in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle die Empfangssignal-Codeleistung in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle, die Blockfehlerrate in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle, und die Bitfehler-rate in einer bedienenden Zelle und einer benachbarten Zelle umfassen, und eine Aktivitätssteuerung zum Verringern der Aktivität des Demodulators, falls die Mobilstation stationär ist, durch Deaktivieren des mindestens einen der mehreren Demodulatorfinger, der verwendet wird, um den mindestens einen nicht zugewiesenen Kanal zu messen, ohne die gesamte Mobilstation zu deaktivieren.

[0043] In Übereinstimmung mit einem dritten Aspekt der Erfindung wird ein Telekommunikationssystem be-

reitgestellt, dass gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung betrieben wird oder eine Mobilstation gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung umfasst.

[0044] Bei einem Ausführungsbeispiel ist die Mobilstation zur Verwendung in einem CDMA System. Vorzugsweise ist es zur Verwendung in einem WCDMA System. Die Mobilstation kann in einem Mobilsystem der dritten Generation, wie z. B. dem UTRA System, verwendet werden. Die Empfangsschaltung der Mobilstation umfasst eine Anzahl Korrelatorempfänger die denselben Code verwenden, aber durch sich vergrößernde Zeitintervalle des Chipintervalls versetzt sind.

[0045] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun beispielhaft nur unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in welchen:

[0046] [Fig. 1](#) ein TDMA Funknetz zeigt, das eine Mobilstation aufweist;

[0047] [Fig. 2](#) eine WCDMA Mobilstation zeigt;

[0048] [Fig. 3](#) einen Downlinkpfad einer WCDMA Mobilstation zeigt;

[0049] [Fig. 4](#) eine Empfangsanordnung für QPSK-Modulation zeigt;

[0050] [Fig. 5](#) ein QPSK-Modulationsschema zeigt, das für WCDMA angepasst ist;

[0051] [Fig. 6](#) eine WCDMA Mobilstation zeigt, die einen Rake-Empfänger umfasst;

[0052] [Fig. 7](#) Variationen eines Bewegungsindikators auf die Zeit bezogen zeigt;

[0053] [Fig. 8](#) logische Schritte zum Betreiben eines Rake-Empfängers zeigt;

[0054] [Fig. 9](#) eine WCDMA Mobilstation zeigt, die einen Rake-Empfänger in Übereinstimmung mit einem Aspekt der Erfindung umfasst; und

[0055] [Fig. 10](#) eine WCDMA Mobilstation zeigt, die einen Rake-Empfänger in Übereinstimmung mit einem weiteren Aspekt der Erfindung umfasst.

[0056] [Fig. 2](#) zeigt eine WCDMA Mobilstation **10**. Die Mobilstation **10** umfasst eine Antenneneinheit **12** zum Übertragen und Empfangen von Signalen zwischen sich selbst und BSSs eines RAN eines universalen terrestrischen Funkzugangsnetzes (UTRAN, engl.: Universal Terrestrial Radio Access Network). Das RAN des UTRAN ist mit einem Kernnetz (CN) eines universalen Mobiltelekommunikationssystems (UMTS, engl.: Universal Mobile Telecommunication System) verbunden und umfasst eine Mobilschaltzentrale (MSC), die eine Verbindung von dem RAN zu anderen Netzen bereitstellt. Einzelne Basisstationen des RAN haben Funkabdeckungsbereiche, die Zellen definieren, die typischerweise benachbart sind, z. B. Zelle 1 und Zelle 2 in [Fig. 1](#).

[0057] Die Mobilstation **10** (Teilnehmerendgerät) umfasst einen Modulator **MOD 14A**, einen Überträger **14**, einen Empfänger **16**, einen Demodulator **DEM0D 16A** und eine Steuerung **18**, welche Signale an dem Überträger **14** bereitstellt und von ihm Signale empfängt bzw. von dem Empfänger **16**. Diese Signale weisen Signalisierungsinformation in Übereinstimmung mit Luftschnittstellenspezifikationen von anwendbaren zellularen Systemspezifikationen und Benutzernutzdaten auf, wie bspw. Sprache und Daten. Die Luftschnittstellenspezifikation des UTRAN ist in der technischen Spezifikation TS 25.304 spezifiziert. Das UTRAN hat eine FDD- und eine TDD-Modus Luftschnittstellenverbindung, die mindestens für Kanalneuauswahlzwecke gemessen wird. Die gemessenen Kanäle sind ein gemeinsamer physikalischer Steuerkanal **CCPCH**, engl. common control physical channel) im TDD-Modus und ein gemeinsamer primärer Pilotkanal **CPICH** (engl.: common primary pilote channel) im FDD-Modus. Mehrere Zellen stellen eine gute Abdeckung über einen breiten Bereich bereit. Sowie sich die Mobilstation bewegt, variiert die Stärke und Güte des empfangenen Signals. In ihrem Leerlaufmodus misst die Mobilstation **10** den Empfangssignalstärkeindikator (RSSI) des derzeit verwendeten BSS, als auch die besten benachbarten Zellen. Die Mobilstation misst auch das Bitfehlerverhältnis (BER), die Blockfehlerrate (BLBR), das Signal-Rausch-Verhältnis (SIR) und die Empfangssignalcodeleistung (RSCP).

[0058] Die Mobilstation umfasst einen Ohrhörer oder einen Lautsprecher **17**, ein Mikrofon **19**, eine Anzeige **20** und eine Benutzereingabevorrichtung, typischerweise eine Tastatur **22**, wobei alles mit der Steuerung **18** gekoppelt ist. Die Tastatur **22** weist herkömmliche numerische (0–9) und zusätzliche zugehörige Tasten

22a, zum Beispiel eine SEND-Taste und eine END-Taste, auf, die für den Betrieb der Mobilstation **10** verwendet werden. Die Mobilstation **10** weist auch verschiedene Speicher auf, die als ein einzelner Speicherblock **24** gezeigt sind, in welchem Konstanten und Variablen gespeichert werden, die für den Steuerbetrieb verwendet werden. Ein Betriebsprogramm ist in dem Speicherblock **24** gespeichert. Es kann andere Inhalte enthalten, wie bspw. Benutzernachrichten. Eine Batterie **26** versorgt die Mobilstation **10**. Die Mobilstation **10** umfasst auch ein Mittel, um festzustellen, ob sie stationär ist.

[0059] [Fig. 3](#) zeigt die Hauptblöcke in dem Downlink-, Empfänger-, Pfad der WCDMA Mobilstation. Ein Signal wird durch eine Antenneneinheit **42** empfangen und an einen Leistungsverstärker einen Filter – und Verschlüsselungsabschnitt **46** weitergeleitet. Das Signal wird dann in einem Demodulator **47** demoduliert. Das demodulierte Signal wird an einen Deinterleavingblock **48** weitergeleitet, der alle Bits neu ordnet, die in Übereinstimmung mit dem Modulationsschema des Funklinks des Systems verteilt und geordnet waren. Das Ordnen wurde ursprünglich ausgeführt, um eine eher fehlerbursttolerante Übertragung bereitzustellen. Ein Kanaldekodierer **49** führt eine Korrektur aus. Im Falle von Sprache wird das Signal in einer Sprachdekodiereinheit **50** gemäß angewendeten Sprachkodierverfahren dekomprimiert und die resultierende digitalisierte Sprache wird verwendet, um eine Lautsprechereinheit **51** zu betreiben.

[0060] Nun wird der Betrieb der WCDMA Mobilstation beschrieben. Wenn die Mobilstation eingeschaltet wird, führt sie eine Zellsuche aus, sobald die gesamte Empfangsschaltung in einem eingeschalteten Zustand ist und alle ihre notwendigen Basiskonfigurationseinstellungen ausgeführt wurden, so dass ihre Funktion normal ist. Während der Zellsuche (durch den Sucher **76** gesteuert) erfasst die Mobilstation eine Downlinkübertragung einer Zelle und der Verschlüsselungscode und die Rahmensynchronisation der Zelle werden dann gehandhabt bzw. gesteuert.

[0061] Der primäre Verschlüsselungscode wird identifiziert, der primäre gemeinsame physikalische Steuerkanal (PCCPCH) erfasst und es kann dann die Superrahmensynchronisation erreicht werden, so dass die systemspezifische und zellspezifische Übertragungskanal-(BCH, engl.: broadcast channel)-Information gelesen werden kann. Der BCH trägt die gesamte spezifische Information der physikalischen Linkschicht selbst, wie bspw. Zeitabstandinformation des zweiten gemeinsamen physikalischen Steuerkanals (SCCPCH) gegen den PCCPCH als auch andere Information, wie bspw. Dienstunterstützung der Zelle zu den Mobilstationen, die in der Lage sind, ihr zu lauschen. Wenn die Mobilstation eine Prioritätsliste mit Information darüber empfangen hat, nach welchen Verschlüsselungscodes gesucht wird, kann der Zellsuchvorgang, der von dem Sucher **76** (oben im Zusammenhang mit [Fig. 6](#) beschrieben) bewerkstelligt wird, vereinfacht werden.

[0062] Das Messen von einer benachbarten Zelle wird gemäß der Prioritätsliste vorgenommen, die von der Basisstation empfangen wird. Jede Basisstation kann eingerichtet sein, eine Prioritätsliste gemäß einem festgelegten Funknetzabdeckungsplan zu unterstützen. Bei einem vollständig synchronisierten Netz oder einem vorsynchronisierten Netz (das heißt ein teilweise synchronisiertes Funknetz, bei welchem benachbarte Zellen miteinander synchronisiert sind), überträgt die Basisstation die Prioritätsliste als Teil der BCH-Daten an die Mobilstationen, um einen optimierten oder einen vereinfachten Zellsuchvorgang, wie oben beschrieben, zu unterstützen.

[0063] [Fig. 3](#) ist in [Fig. 9](#) in einer anderen Form dargestellt. Wie aus [Fig. 9](#) gesehen werden kann, ist der Demodulator **47** mit Bezugszeichen **90** detailliert dargestellt. [Fig. 9](#) hat viele Merkmale mit [Fig. 6](#) gemeinsam und ähnliche Bezugszeichen wurden auf ähnliche Teile für dessen Teile von [Fig. 6](#) und [Fig. 9](#) angewendet, die auf ähnliche Art und Weise betrieben werden. Es wird nun eine weitere Beschreibung des Betriebes gegeben. Allerdings werden zusätzlich Merkmale und deren Betrieb nun beschrieben. In [Fig. 9](#) umfasst der Rake-Empfänger einen Bewegungsindikator (MI) **79**, der mit der CPU **75** verbunden ist. Der MI **79** identifiziert einen stationären Zustand der Mobilstation. Dieser berechnet einen zeitabhängigen Bewegungsindikatorwert als eine Funktion von Empfangssignalstärke-Indikator RSSI, Signal-Rausch-Verhältnis SIR, Empfangssignalcodeleistung RSCP, Blockfehlerrate BLER und Bitfehlerrate BER, wobei jeder gemessene Wert einen Koeffizienten hat, der gleich oder unterschiedlich null ist. Dies kann zusätzlich zu dem Beschleunigungswandler **26** oder stattdessen vorhanden sein.

[0064] Ein Bewegungsindikatorwert $M(n, k)$ wird durch die MI **79** berechnet, um eine Angabe der Bewegung zu geben, die zwischen einer derzeitigen Messung n und einer vorherigen Messung, die durch eine Ganzzahl k angegeben wird, aufgetreten ist. Es existiert eine Anzahl vorheriger Messungen k . Je größer der Wert von k , desto früher war die Messung. Der Unterschied zwischen dem Zeitpunkt, zu dem die Messung k mit ihrem maximalen Wert von k_{limit} (k_{limit} ist eine konfigurierbare Konstante) gemessen wurde und der, zu dem als Messung n gemessen wurde, ist in [Fig. 7](#) durch eine Periode D_k gezeigt. Die Periode D_k ist ein Messbereich, der so ge-

wählt wird, dass er geeignet ist, zu bestimmen, ob die Mobilstation stationär ist oder in Bewegung, abhängig davon, ob sich MT zeitbezogen verändert. Der Bewegungsindikatorwert wird wie folgt berechnet:

$$M(n, k) = \sum_{j=1}^5 \left\{ A_1(j) \left| f_j(R_j(n)) - f_j(R_j(n-k)) \right| + A_2(j) \sum_{i=1}^5 \left| f_j(S_j(i, n)) - f_j(S_j(i, n-k)) \right| \right\}$$

mit:

$R_1(n)$ ist der Empfangssignalstärkeindikator (RSSI) für die bedienende Zelle;

$R_2(n)$ ist das Signal-Rausch-Verhältnis (SIR) der bedienenden Zelle;

$R_3(n)$ ist die Empfangssignalcodeleistung (RSCP) der bedienenden Zelle;

$R_4(n)$ ist die Blockfehlerrate (BLER) der bedienenden Zelle;

$R_5(n)$ ist die Bitfehierrate (BER) der bedienenden Zelle;

$R_j(n-k)$ bezieht sich auf Messungen dieser Parameter, die zu einem früheren Zeitpunkt vorgenommen wurden (wo k gleich eins ist, bezieht sich dies auf die letzte Messung);

$S_1(i, n)$ ist der Empfangssignalstärkeindikator (RSSI) für die benachbarte Zelle i ;

$S_2(i, n)$ ist das Signal-Rausch-Verhältnis (SIR) der benachbarten Zelle i ;

$S_3(i, n)$ ist die Empfangssignalcodeleistung (RSCP) der benachbarten Zelle i ;

$S_4(i, n)$ ist die Blockfehlerrate (BLER) der benachbarten Zelle i ;

$S_5(i, n)$ ist die Bitfehierrate (BER) der benachbarten Zelle i ;

$S_j(n-k)$ bezieht sich auf Messungen dieser Parameter, die zu einem früheren Zeitpunkt vorgenommen wurden (wo k gleich eins ist, bezieht sich dies auf die letzte Messung);

f_j ist eine Abbildungsfunktion, die die Empfindlichkeit des Bewegungsindikators auf Veränderungen bei den gemessenen Größen auf verschiedenen absoluten Höhen der Größen verändert; und

$A_1(j)$ und $A_2(j)$ sind Konstanten, die gewählt sind, um eine geeignete Empfindlichkeit des Bewegungsindikators zu geben. Diese werden bestimmt, um die Leistung des Verfahrens zu optimieren, aber anfangs können sie als Identitätsfunktionen und Einheitskonstanten definiert werden. Für alle Werte von (j) und zum (Verzögerung kleiner als 0) Beibehalten der anfänglichen Werte für Bewegungsindikatorberechnungen, wenn die Messbereichsdauer D_k noch nicht abgelaufen ist, und Messparameter und resultierende Bewegungsindikatorwerte bezüglich der Zeit können aus der vorliegenden Messzeit n zurück zur Messzeit $(n - k_{\text{limit}})$ bestimmt werden. Die anfänglichen Berechnungsergebnisse während der ersten Messbereichsdauer können zum Beispiel die Werte haben:

$$R_j(d) = R_j(0), \text{ und}$$

$$S_j(d) = S_j(0),$$

wie bspw. dafür, wenn die Mobilstation eingeschaltet wurde und nicht viele Leerlaufmodusrahmen aufgetreten sind (d.h. nicht genügend vorherige k Messungen). In diesem Fall sind nicht viele Messungen verfügbar für benachbarte Zellmessungen, die bezüglich der bedienenden Zelle vorgenommen wurden. Wenn die Mobilstation eine Weile mit Strom versorgt wurde und es festgestellt wurde, dass sie stationär ist, ist eine gewissen Verringerung des Empfängerdemodulatorbetriebs verwirklicht worden, was bedeutet, dass zum Beispiel der Koeffizient $A_2(j)$ der Bewegungsindikatorwertformel $M(n, i)$ auf Null gesetzt werden kann.

[0065] Der kombinierte Bewegungsindikatorwert ist:

$$C(n) = \sum_{i=1}^m B_i M(n, i)$$

wobei B_i eine konfigurierbare Konstante ist; und Parameter (m) ein oberer Grenzwert der Variable (i) in der kombinierten Bewegungsindikatorformel ist und auch eine konfigurierbare Konstante ist.

[0066] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel kann die Bewegungserfassung der Mobilstation durch eine Bewegungssensoreinheit, wie bspw. einen Bewegungswandler **36**, bestimmt werden, der drei empfindliche Achsen, eine für jede orthogonale Raumrichtung, aufweist.

[0067] Der kombinierte Bewegungsindikatorwert $C(n)$ wird durch die MI **79** gegen einen voreingestellten Bewegungsschwellwert CMT verglichen. Alternativ kann er durch die CPU **75** oder dem Sucher **76** verglichen werden. Er kann mit zwei oder mehr dieser Blöcke verglichen werden, die zusammenwirken. CMT ist eine konfigurierbare Konstante. Wenn der Bewegungsindikatorwert $C(n)$ unter dem Bewegungsschwellwert CMT ist, wird die Aktivität des Suchers **76** verringert. Zum Beispiel können mehr Demodulatorfinger **71**, **72** und **73** für

eine sich bewegende Mobilstation zugewiesen werden als für eine stationäre. [Fig. 7](#) zeigt die Deaktivierung eines Demodulatorfingers bei T_{TS} und Reaktivierung bei T_{RS} . Die Rate, bei welcher der Sucher **76** den zugewiesenen (zugewiesenen) Kanal misst, kann auf ein Minimum verringert werden (wie bspw. nicht mehr so häufiges Messen in Leerlaufmodusrahmen). Dies tritt bei Zeit T_{RM} auf, was frühestens gleich T_{TS} sein kann. Diese verringerte Aktivität dauert längstens bis zu dem Moment, zu dem der Demodulatorfinger reaktiviert wird (dies ist bei Zeit T_{RS}). Das Ende der reduzierten Aktivität kann als ein Ergebnis des gemessenen Bereichs des $C(n)$ Deltawerts auftreten (das ist der minimale Messbereich zwischen n und $n - k_{\text{limit}}$), der einen größeren Wert als der Bewegungsschwellwert CMT hat.

[0068] Bei einem alternativen Ausführungsbeispiel der Erfindung, schließt der Stromsparschritt mit ein, dass der Rake-Empfänger **90** bestimmte funktionale Vorgänge weniger häufig ausführt. Ein weiterer Stromsparschritt, wie bspw. Deaktivierung eines Modulatorfingers, kann nicht ausgeführt werden. Dies kann auf ein Ausführungsbeispiel angewendet werden, bei welchem es nur einen Demodulator gibt, der die zugewiesenen und nicht zugewiesenen Kanäle überwacht. Er kann dies vornehmen, indem er den nicht zugewiesenen Kanal während der Leerlaufmodusrahmen überwacht. Während die Mobilstation stationär ist, findet sie die Pilotfrequenz der wichtigen Downlinkübertragungssignale jeder nahen Basisstation, wie bspw. aktiven Downlink, den Kandidatendownlink, der bei Zellneuauswahl- und Übergabesituationen verwendet wird, als neuen Downlink, der als beste verfügbare bedienende Zelle resultiert. Die neue bedienende Zelle wird in Übereinstimmung mit einem Nachbarzellenmesssignalvorgang in der technischen Spezifikation TS 25.304 ausgewählt.

[0069] Der Rufauswahlvorgang, bei welchem die beste, mögliche bedienende Zelle ausgewählt wird, wird durch den Rake-Empfänger **90** ([Fig. 9](#) und [Fig. 10](#)) ausgeführt, nachdem die Mobilstation eingeschaltet wurde. Dieser Vorgang wird nun beschrieben.

[0070] Wie oben erwähnt wurde, werden, während die Mobilstation stationär ist, Bedingungen der Funkverbindung zwischen ihr selbst und der Basisstation nicht durch irgendeine Bewegung der Mobilstation beeinflusst und bestimmte Vorgänge des Suchers **76** müssen nicht häufig ausgeführt werden. Allerdings können sich, obwohl die Mobilstation stationär ist, Bedingungen der Funkverbindung aufgrund Veränderungen in der die Mobilstation umgebenden Empfangsumgebung verändern, zum Beispiel durch Bewegung von Fahrzeugverkehr oder eine Fehlfunktion in dem BSS-Sende-Empfänger, was zum Bedarf nach einer Zellneuauswahl führen kann. Deshalb ist es wichtig, mit dem Messen der bedienenden Zelle bei einer bestimmten Rate fortzufahren, und wenn gemessene Parameter, wie bspw. RSSI, SIR, RSCP, BLER und BER als ungenügend gefunden werden (trotzdem die Mobilstation stationär ist), kann eine Zellneuauswahl ausgeführt werden. Dann wird der Sucher **76** einen herkömmlichen Neuauswahlvorgang, wie in der technischen Spezifikation TS 25.304 spezifiziert ist, verarbeiten.

[0071] Es wird der Betrieb eines Rake-Empfängers einer WCDMA Mobilstation während einer stationären Periode in einer Reihe von logischen Schritten in [Fig. 8](#) gezeigt. Bei einem Anfangsschritt **100** misst die Mobilstation einen zugewiesenen Kanal und benachbarte Kanäle. Alle Demodulatorfinger sind zugeteilt. Bei Schritt **101** wird festgestellt, dass die Mobilstation bei einer Zeit $T_{TS} - D_k$ stationär ist. Dies wird durch Überprüfen, ob der Durchschnitt oder gewichtete Durchschnittswert des Bewegungsindikatorwerts $C(n)$ kleiner oder gleich dem Bewegungsschwellwert CMT ist, bestimmt.

[0072] Wenn der Bewegungsindikatorwert $C(n)$ kleiner oder gleich dem Bewegungsschwellwert CMT bleibt, bis eine bestimmte Zeitperiode (T_{TS}) abgelaufen ist, stoppt die Mobilstation das Messen benachbarter Zellen und deaktiviert die betroffenen Demodulatorfinger (Schritt **104**). Wenn bestätigt wird, dass der Durchschnitt oder gewichtete Durchschnittswert des Bewegungsindikatorwerts $C(n)$ kleiner oder gleich dem Bewegungsschwellwert CMT bleibt, bis eine bestimmte Zeitperiode (T_{RM}) abgelaufen ist, verringert die Mobilstation die Rate, bei welcher der Sucher **76** Messungen der zugewiesenen Kanäle vornimmt (Schritt **106**). Wenn der Durchschnitt oder gewichtete Durchschnittsbewegungsindikatorwert $C(n)$ kleiner oder gleich dem Bewegungsschwellwert CMT bleibt, wird die verringerte Fingerzuweisung des Rake-Empfänger **90** Demodulatorabschnitts beibehalten und die verringerte Sucher **76** Aktivität wird auf minimalen Höhen beibehalten, bis beobachtet wird, dass der Bewegungsindikatorwert $C(n)$ den Bewegungsindikatorschwellwert CMT übersteigt. Dass dies auftritt, wird erkannt, wenn der Durchschnitt oder gewichtete Durchschnittswert von $C(n)$ den Bewegungsschwellwert CMT übersteigt und größer bleibt, bis die Verzögerungszeit D_k abgelaufen ist (der Bewegungsindikator-messsummbereich von n bis $n - k_{\text{limit}}$ ist in Zeit ausgedrückt). Als eine Konsequenz davon, dass der Schwellwert durch die Verzögerungszeit D_k überschritten wurde, wird die Sucher **76** Aktivität wieder auf eine normale Aktivität hergestellt, um benachbarte Zell- und zugewiesene Kanalmessungen so häufig wie möglich wie in TS 25.304 spezifiziert ist, auszuführen. Dann kann wenigstens eine Rake-Empfängerfinger neu zugewiesen werden, um Messungen benachbarter Zellen auf eine Art durchzuführen, dass zuerst der Schaltkreis

des Demodulatorfingerabschnitts eingeschaltet wird und als zweites der Sucher **76** seine Funktionsbedingungen einrichtet, um das Messschema benachbarter Zellen gemäß den 3GPP UMTS Spezifikationen zu unterstützen.

[0073] In **Fig. 8** ist der gemessene Kanal der gemeinsame physikalische Steuerkanal (CCPCH) (Schritt **106**). Dieser stellt eine Bestimmung des stationären Zustands eines WCDMA Empfängers dar, die im TDD-Modus auftritt. Wenn die stationär-Bestimmung eines WCDMA-Empfängers im FDD-Modus auftritt, ist der gemessene Kanal bei Schritt **106** der gemeinsame primäre Pilotkanal (CPICH).

[0074] Alternativ kann die verringerte Messhäufigkeit des zugewiesenen Kanals bei einer Zeit T_{RM} starten, die vor der Deaktivierungszeit (T_{TS}) eines Demodulatorfingers des Rake-Empfängers **90** liegt. In diesem Fall kann die Verringerung der Aktivität des Suchers **76** zuerst für benachbarte Zellmessungen auftreten, wodurch die Messrate verlangsamt wird. Die Messrate der zugewiesenen Kanäle kann sich auch zur selben Zeit verlangsamen. Auf **Fig. 8** bezogen könnte das bedeuten, dass die Positionen der Schritte **104** und **106** vertauscht werden. In diesem Fall kann zusätzlich zur Verringerung der Aktivität des Suchers, der die Messung des zugewiesenen Kanals ausführt, dieser Schritt (Schritt **106**) auch die Verringerung bei der Suchaktivität für die Messung einer benachbarten Zelle aufweisen.

[0075] Die Logik, die auf die Bewegungsindikatorfeststellung angewendet wird, kann wie folgt als Computerprogramm aufgeschrieben werden:

```
n = 0;
Stationär_Zeitgeber = 0;
Setze die Verwendung des Suchers auf
SUCHER_VERWENDUNG(0);
Setze die Fingerzuweisung auf "normal";
LOOP FOREVER
    Warte auf und empfang eine Systeminformation und
    führe gleichzeitig die Messungen aus;
    Berechne C(n);
    IF C(n) > BEWEGUNGS_SCHWELLWERT THEN
        Setze die Verwendung des Suchers auf
        SUCHER_VERWENDUNG(0);
        Setze die Fingerzuweisung auf "normal";
        Stationär_Zeitgeber = 0;
    ELSE
        Stationär_Zeitgeber = Stationär_Zeitgeber + 1;
    ENDIF
FOR k=1 TO N_DER_SCHRITTE DO
    IF Stationär_Zeitgeber = BEWEGUNGS_TIMEOUT(k)
    THEN
        Verringere die Verwendung des
        Suchers auf SUCHER_VERWENDUNG(k);
    ENDIF
    IF Stationär_Zeitgeber = BEWEGUNGS_TIMEOUT(k)
    THEN
```

Verringere die Fingerzuweisung auf
"minimal";

ENDIF

ENDFOR

n = n + 1;

ENDLOOP

[0076] In [Fig. 9](#) richtet der Sucher **76** die Fingerzuweisung ein, indem er den Abstimmungsfilter **74** verwendet, der die Korrelatorfunktionalität jedes Fingers des Rake-Empfängers **90** steuert. Der Sucher **76** steuert auch die Leistung, die an den Demodulatorfingerschaltkreis geliefert wird, indem er eine Schaltanordnung k1, k2 oder k3 auf einer Art und Weise betreibt, dass einzelne Demodulatorfinger deaktiviert werden können, indem sie mit einer Erde **200** verbunden werden anstatt mit einer Spannungsversorgungsquelle **201**. Auf diese Weise wird der Spannungsversorgungsverbrauch verringert. Jedes geeignete Mittel kann verwendet werden, so dass einzelne Demodulatorfinger deaktiviert werden können.

[0077] [Fig. 10](#) zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei welchem ein komplementärer Metall-oxidhalbleiter (CMOS)-Schaltkreis für Rake-Empfänger-Demodulatorfinger verwendet wird. Ein CMOS-Schaltkreis hat eine sehr geringe statische Verlustleistung. Dies ermöglicht, dass Vorrichtungen in einem Inverter- oder logischen Gatter immer ausgeschaltet sein können, wenn keine Spannungsstatusveränderung auftritt. Der einzige Reststrom, der gezogen wird, kommt vom Leckstrom und ist typischerweise $\sim 1\mu\text{A}$. Wenn der Rake-Empfänger **90** Demodulatorfingerschaltkreis ausgeschaltet wird, wird die Stromverbrauchsverringering in CMOS-Schaltkreisen auf nahe Null dadurch erreicht, dass das Auftreten von Spannungszustandsänderungen verhindert wird. Wenn der Sucher **76** das Ausschalten wenigstens eines Fingers des Rake-Empfänger-Demodulatorabschnitts vornimmt, steuert der Sucher **76** den Fingerschaltkreis, um so zu verhindern, dass irgendein Rx-Signal in den Zeitpulszug an der Eingabe des Demodulatorfingers eintritt. Die Takttrennung an dem Demodulatorfinger des Rake-Empfänger **90** Demodulators wird zum Beispiel bewerkstelligt, indem Steuerschalter k10, k11 und k12 vorgesehen sind, um die Taktverbindung von der Umgehung zu den Empfängerschaltkreis **90** Demodulatorfingern zu trennen und sie stattdessen zum Beispiel mit der Erde **200** zu verbinden.

[0078] WCDMA wird als ein Beispiel eines Systems verwendet, bei dem ein Verfahren in Übereinstimmung mit der Erfindung ausgeführt werden kann. Das Verfahren und die Vorrichtung in Übereinstimmung mit der Erfindung sind nicht auf diese eingeschränkt, die in zellularen Empfängern der dritten Generation verwendet werden. Sie können auch auf andere Arten von Mobilstationen und von Funknetzen angewendet werden.

[0079] Besondere Ausführungen und Ausführungsbeispiele der Erfindung wurden beschrieben. Dem Fachmann ist klar, dass die Erfindung nicht auf Details der oben dargelegten Ausführungsbeispiele eingeschränkt ist, sondern, dass sie in anderen Ausführungsbeispielen, die ähnliche Mittel verwenden, angewendet werden kann, ohne von den Eigenschaften der Erfindung abzuweichen. Der Schutzbereich der Erfindung ist nur durch die angefügten Patentansprüche beschränkt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Mobilstation (**10**), umfassend die Schritte:

- Versehen der Mobilstation (**10**) mit einem Demodulator (**47**), umfassend mehrere Demodulatorfinger (**71**, **72**, **73**);
- Versetzen der Mobilstation (**10**) in einen Leerlaufmodus;
- Messen von mindestens einem nicht zugewiesenen Kanal unter Verwendung von mindestens einem der mehreren Demodulatorfinger (**71**, **72**, **73**);
- Messen eines derzeit zugewiesenen Kanals unter Verwendung von mindestens einem der mehreren Demodulatorfinger (**71**, **72**, **73**);

dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren weiter die Schritte umfasst:

- Erfassen, ob die Mobilstation (**10**) stationär ist, durch Berechnen eines Bewegungsindikatorwerts als eine Funktion von mindestens einem Parameter, wobei die Parameter den Empfangssignalstärke-Indikator in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle, die Signal-Rausch-Verhältnis in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle, die Empfangssignal-Codeleistung in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle, die Blockfehlerrate in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle, und die Bitfehlerrate in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle umfassen; und

– Verringern der Aktivität des Demodulators (**47**), falls die Mobilstation (**10**) stationär ist, durch Deaktivieren des mindestens einen der mehreren Demodulatorfinger (**71, 72, 73**), der verwendet wird, um den mindestens einen nicht zugewiesenen Kanal zu messen, ohne die gesamte Mobilstation (**10**) zu deaktivieren.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Finger (**71, 72, 73**) verwendet wird, um zeitgefächerte Signale zu empfangen.

3. Verfahren nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mobilstation (**10**) einen Rake-Empfänger (**90**) umfasst.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt des Messens des mindestens einen nicht zugewiesenen Kanals und der Schritt des Messens des derzeit zugewiesenen Kanals von demselben Demodulatorfinger ausgeführt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritte des Messens des mindestens einen nicht zugewiesenen Kanals von mindestens einem der mehreren Demodulatorfinger (**71, 72, 73**) während des Leerlaufmodus ausgeführt wird.

6. Verfahren nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zugewiesene Kanal der Common Control Physical Channel CCPCH ist.

7. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der zugewiesene Kanal der Common Primary Pilot Channel CPICH ist.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Bewegungsindikatorwert in einem Bewegungsdetektor (**79**) berechnet wird, der in der Mobilstation (**10**) vorhanden ist.

9. Telekommunikationssystem, das nach dem Verfahren von irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche arbeitet.

10. Mobilstation (**10**), umfassend einen Empfänger (**90**) mit einem Funkfrequenzblock (**42**) und einem Demodulator (**47**), der mehrere Demodulatorfinger (**71, 72, 73**) umfasst, Mittel zum Versetzen der Mobilstation (**10**) in einen Leerlaufmodus, Mittel zum Messen von mindestens einem nicht zugewiesenen Kanal unter Verwendung von mindestens einem der mehreren Demodulatorfinger (**71, 72, 73**), Mittel zum Messen eines derzeit zugewiesenen Kanals unter Verwendung von mindestens einem der mehreren Demodulatorfinger (**71, 72, 73**), dadurch gekennzeichnet, dass die Mobilstation (**10**) weiter einen Bewegungsdetektor (**79**) umfasst, zum Erfassen, ob die Mobilstation (**10**) stationär ist, durch Berechnen eines Bewegungsindikatorwerts als eine Funktion von mindestens einem Parameter, wobei die Parameter den Empfangssignalstärke-Indikator in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle, das Signal-Rausch-Verhältnis in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle, die Empfangssignal-Codeleistung in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle, die Blockfehlerrate in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle, und die Bitfehlerrate in einer bedienenden Zelle und in einer benachbarten Zelle umfassen, und eine Aktivitätssteuerung zum Verringern der Aktivität des Demodulators (**47**), falls die Mobilstation (**10**) stationär ist, durch Deaktivieren des mindestens einen der mehreren Demodulatorfinger (**71, 72, 73**), der verwendet wird, um den mindestens einen nicht zugewiesenen Kanal zu messen, ohne die gesamte Mobilstation (**10**) zu deaktivieren.

11. Telekommunikationssystem, umfassend eine Mobilstation (**10**) nach Anspruch 10.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

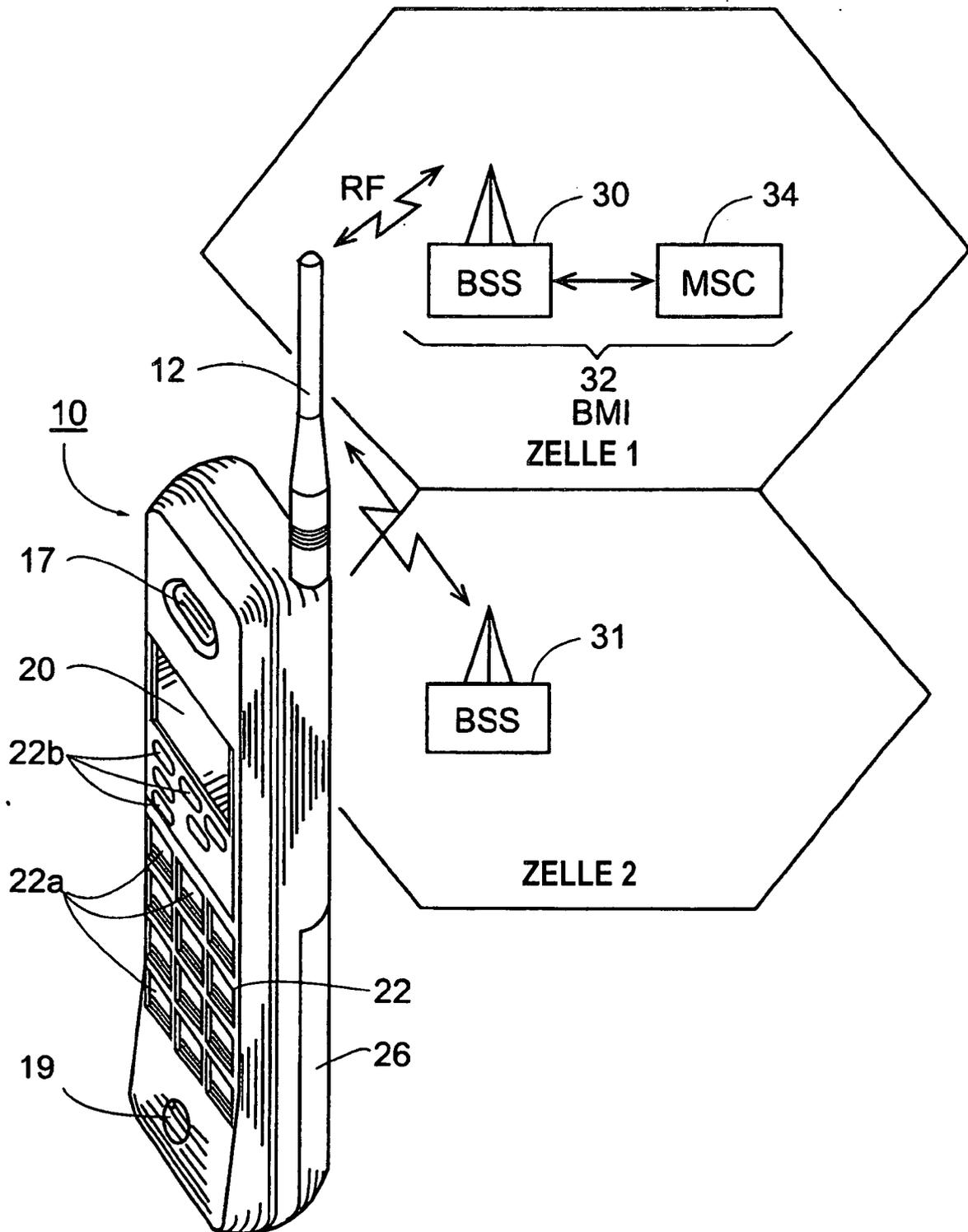


Fig. 1

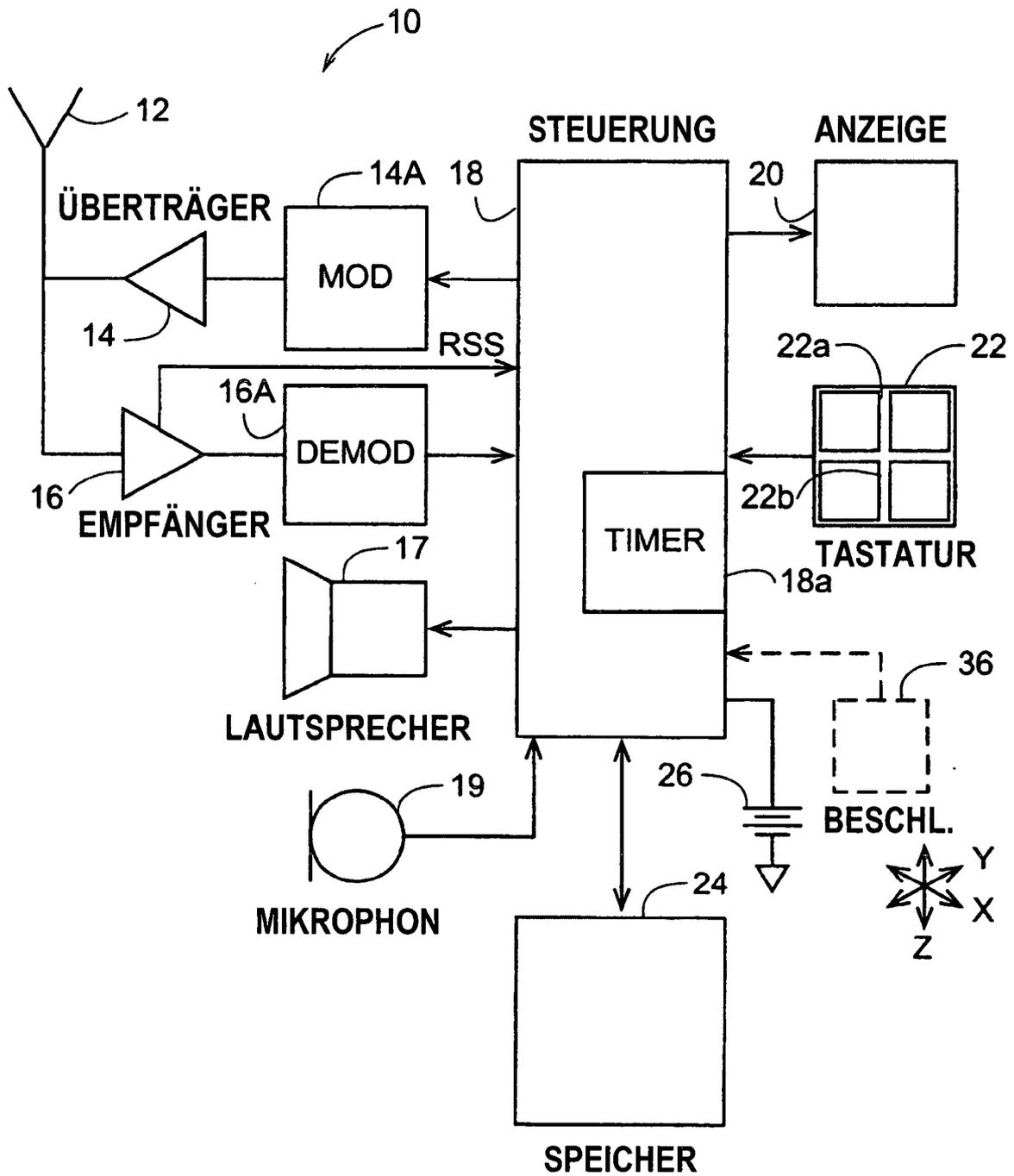


Fig. 2

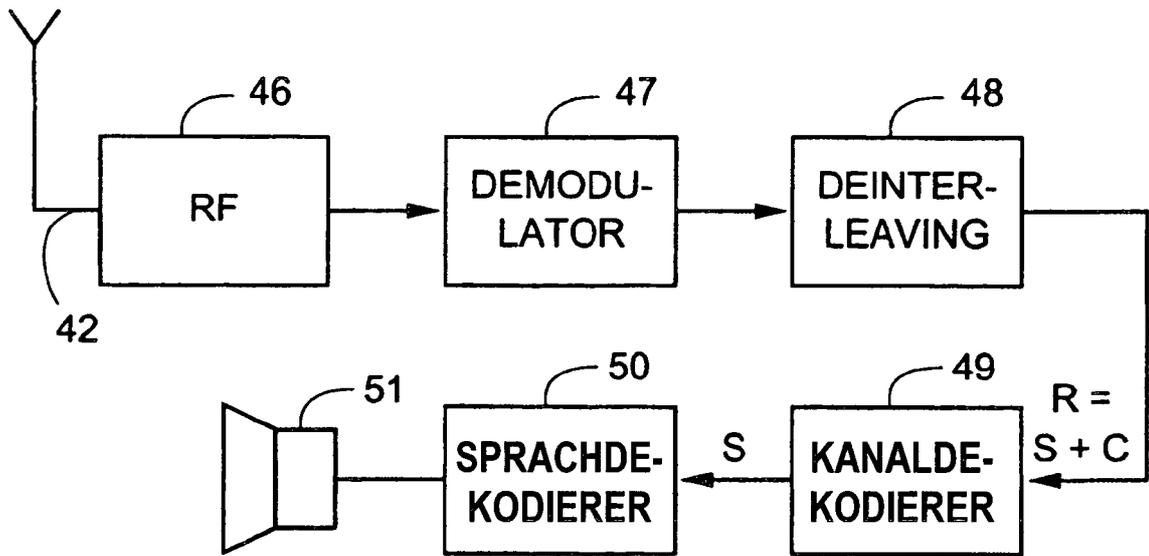


Fig. 3

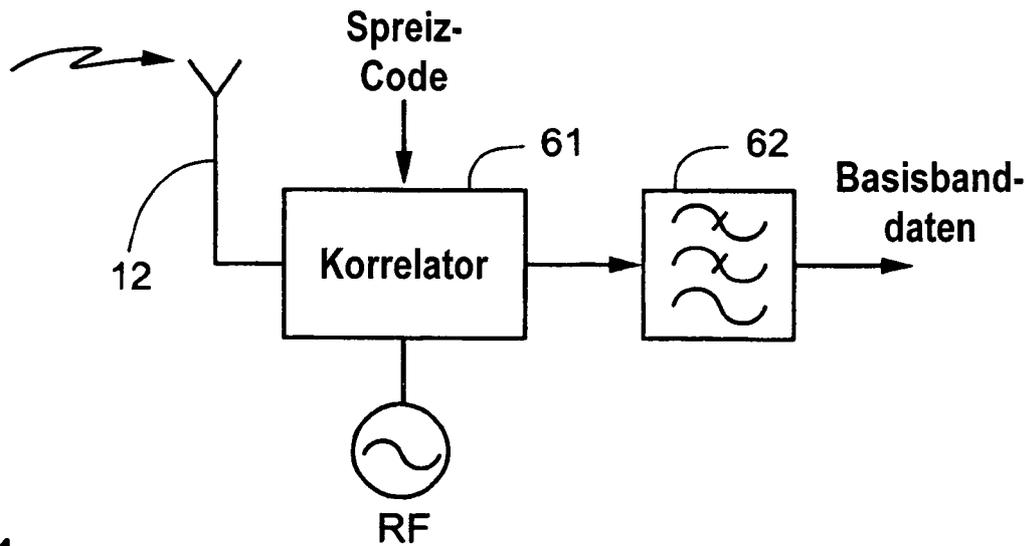


Fig. 4

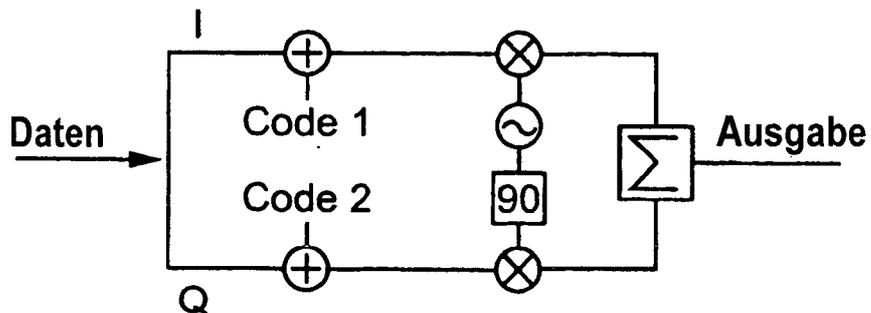


Fig. 5

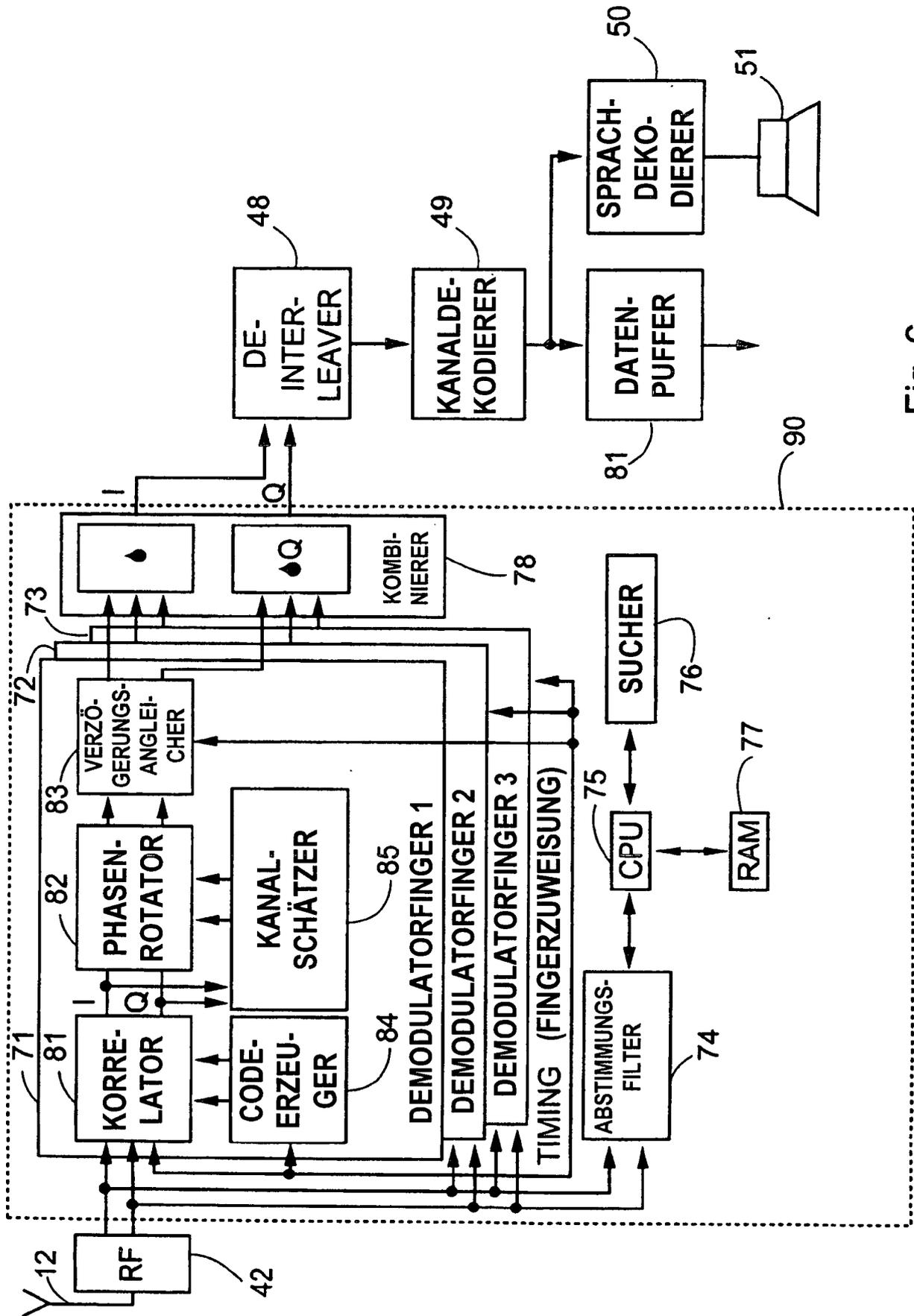


Fig. 6

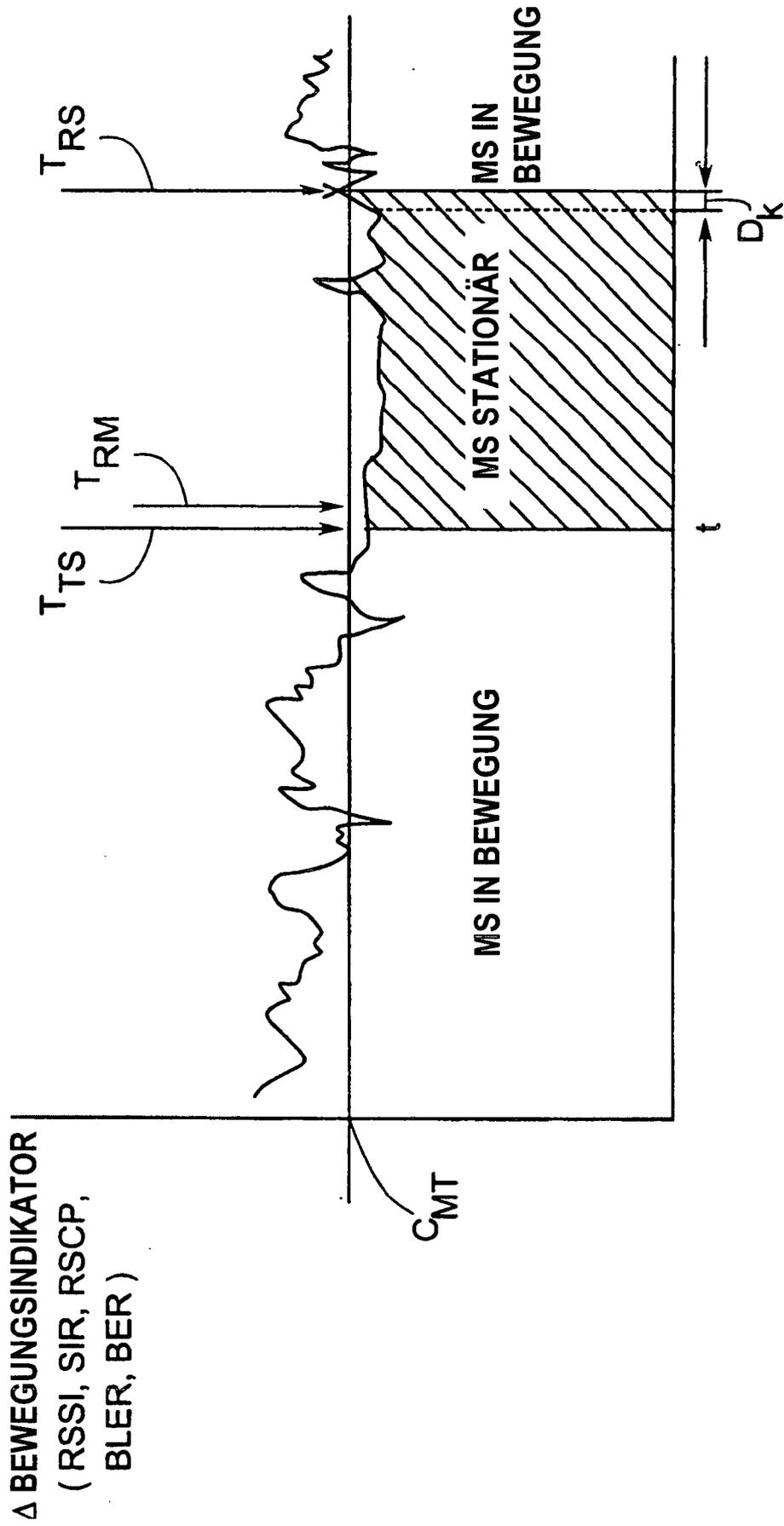


Fig. 7

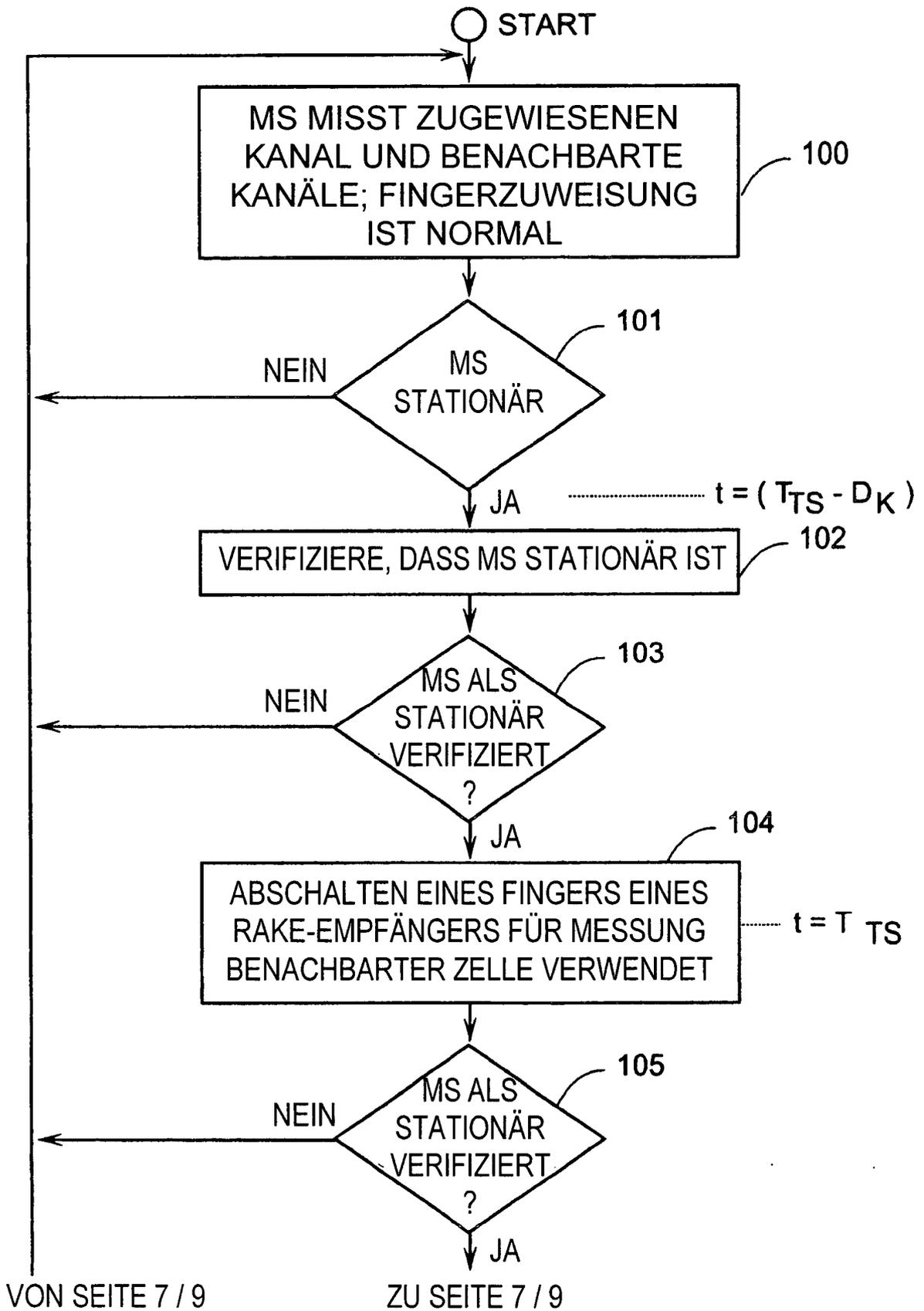


Fig. 8a

ZU SEITE 6 / 9

VON SEITE 6 / 9

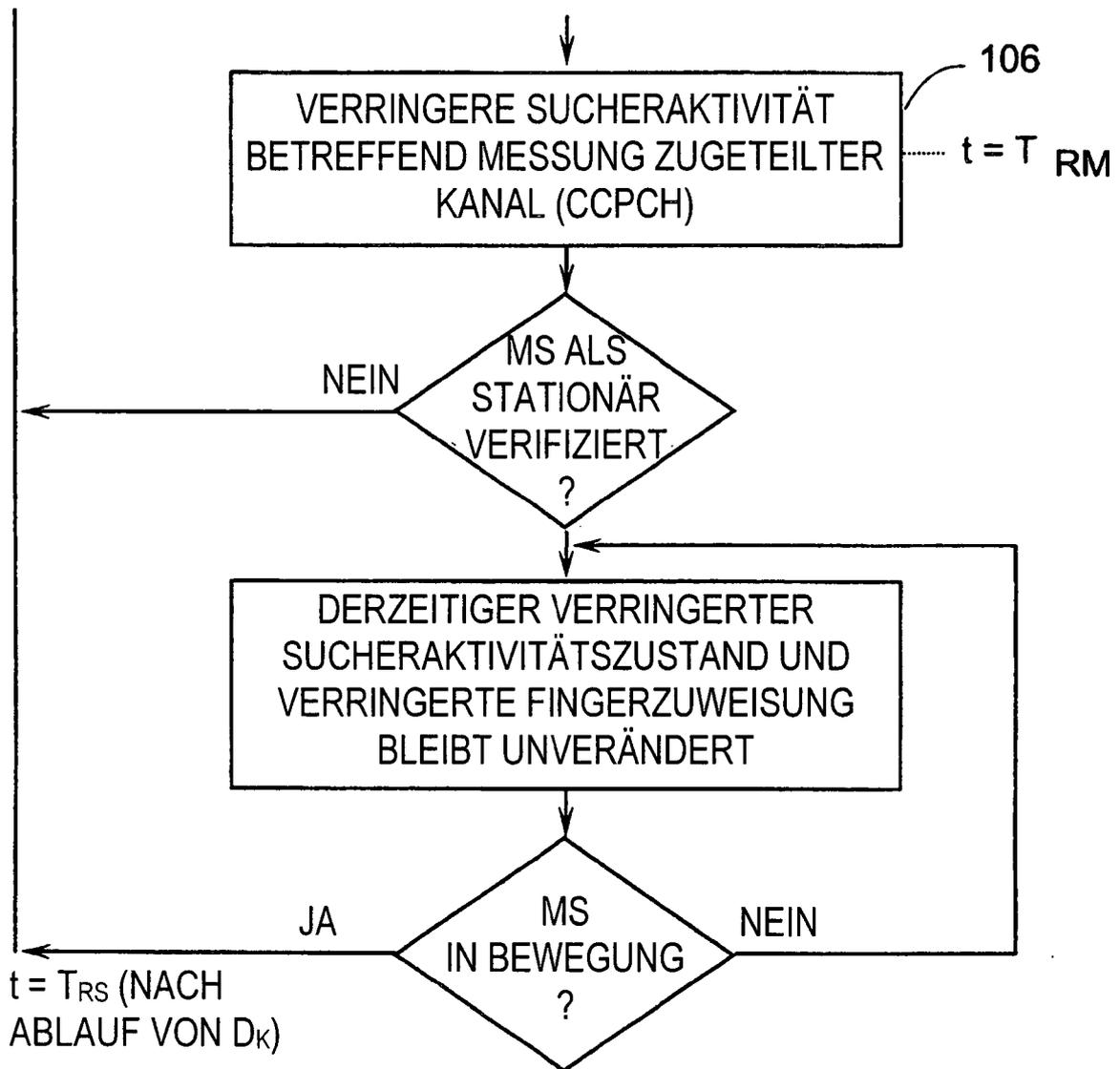


Fig. 8b

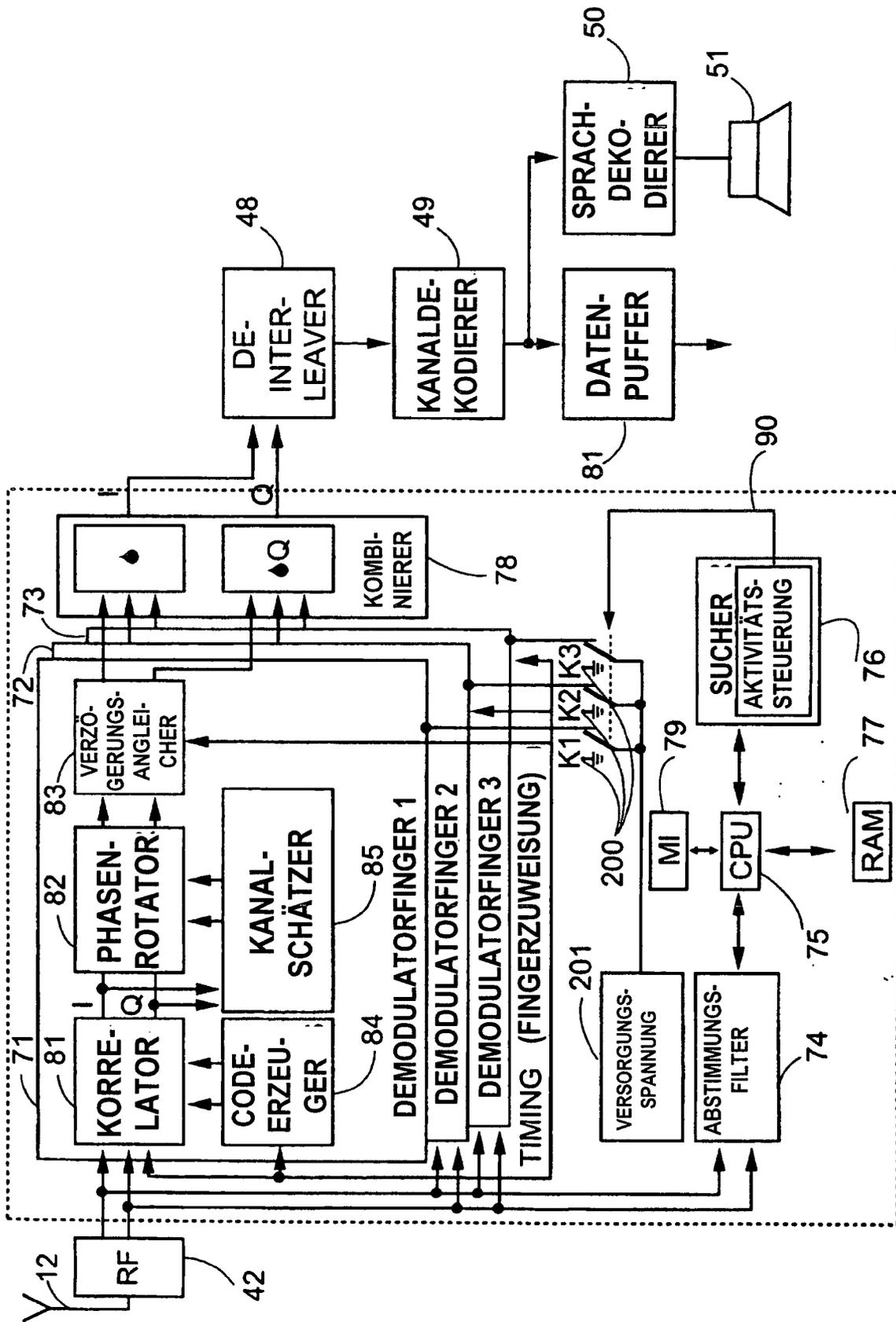


Fig. 9

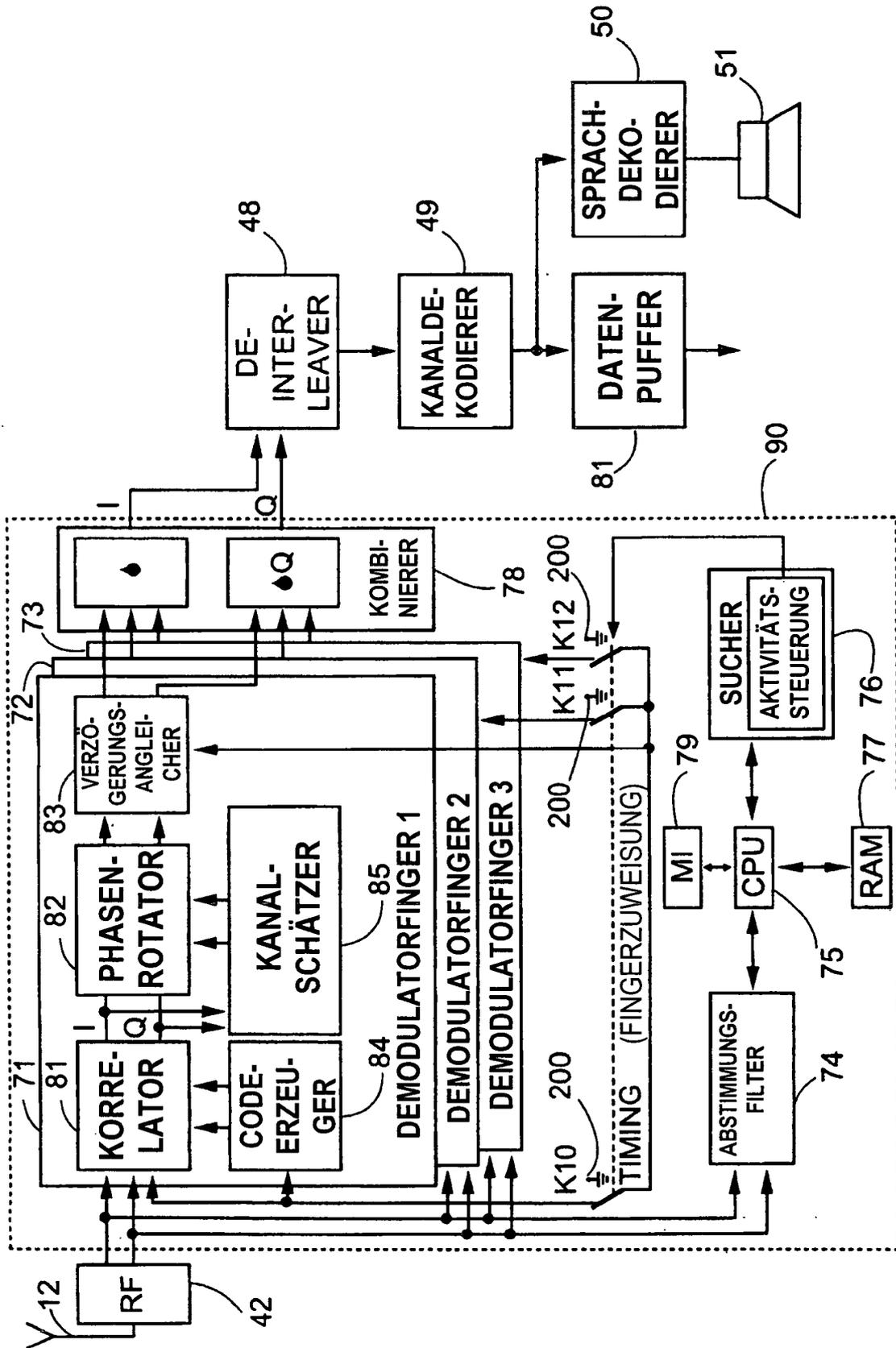


Fig. 10