(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 29 246 T2** 2006.02.09

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 884 858 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 29 246.4**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 110 630.5**
(96) Europäischer Anmeldetag: **10.06.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.12.1998**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **09.03.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.02.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***H04B 1/713*** (2006.01)
H04B 7/12 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
15503397 12.06.1997 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
PFENNING MEINIG & PARTNER GbR, 80339 München

(72) Erfinder:
Yamauchi, Takahisa, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, JP; Shibuya, Akihiro, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, JP

(54) Bezeichnung: **Mobilkommunikationssystem unter Verwendung von Frequenzspringen**

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

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein mobiles Kommunikationssystem, das ein periodisches Umschalten der Sendefrequenzen durch eine Frequenzsprungtechnik aufweist.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Ein herkömmliches mobiles Kommunikationssystem wird zuerst mit Bezug auf Fig. 12 beschrieben, die es in begrifflicher Form darstellt.

[0003] Die Bezugszahl **10** bezeichnet eine mobile Station und **11** eine Basisstation. Daten werden zwischen der Basisstation **11** und der mobilen Station **10** gesendet und empfangen. Die Bezugszahl **12** bezeichnet eine Radiozelle, die den die Basisstation **11** umgebenden Überdeckungsbereich anzeigt und innerhalb der Daten zwischen der Basisstation und der mobilen Station **11** und **10** ausgetauscht werden.

[0004] Sieben Radiozellen **12** bilden einen Bereich, der in Fig. 12 durch die Schraffur angezeigt ist. Die Frequenzen, die jedem derartiger Bereiche zugewiesen sind, wiederholen sich in einer zyklischen Reihenfolge; das heißt, die Bereiche sind in den ihnen zugewiesenen Frequenzen gemeinsam. Jeder aus sieben Radiozellen bestehende Bereich wird nachfolgend als ein Wiederholungsbereich bezeichnet. Weiterhin wird nachfolgend die Anzahl von Radiozellen, die den Wiederholungsbereich bilden als eine Wiederholungszellenanzahl bezeichnet. Bei dem Beispiel nach dem Stand der Technik gemäß Fig. 12 beträgt die Wiederholungszellenanzahl sieben.

[0005] Weiterhin sind den den Wiederholungsbereich bildenden Radiozellen jeweils mehrere Frequenzen zugeteilt, die nachfolgend als eine Frequenzgruppe bezeichnet werden. Den den Wiederholungsbereich bildenden Radiozellen sind jeweils sieben unterschiedliche Frequenzgruppen zugeteilt.

[0006] Die Basisstation **11** steuert die mobilen Stationen **10**, die zu ihrer Radiozelle gehören, und teilt jeder mobilen Station **10** eine Sprungfolge für die Verwendung beim Frequenzspringen zu.

[0007] Als nächstes wird eine Beschreibung der Arbeitsweise des herkömmlichen mobilen Kommunikationssystems, das begrifflich in Fig. 12 dargestellt ist, gegeben. In Fig. 12 spezifiziert die Basisstation **11** vorbestimmte Sprungfolgen für alle mobilen Stationen **10**, die unter ihre Steuerung gestellt sind. Auf der Grundlage der durch die Basisstation **11** spezifizierten Sprungfolge führt jede mobile Station **10** das Frequenzspringen durch.

[0008] Es wird nun mit Bezug auf Fig. 13 eine Beschreibung von Sprungfolgen c1, c2, c3, c4, c5 und c6 gegeben, die für eine Zelle A oder B spezifiziert sind, wenn ihr Frequenzen f1, f2 und f3 zugeteilt sind. Es wird angenommen, dass mobile Stationen M1 bis m3 in der Zelle A und mobile Stationen M4 bis m6 in der Zelle B vorhanden sind.

[0009] Es wird angenommen, dass der mobilen Station M1 die Sprungfolge c1 zugeteilt ist, der mobilen Station m2 die Sprungfolge c2, der mobilen Station m3 die Sprungfolge m3, der mobilen Station M4 die Sprungfolge c4, der mobilen Station m5 die Sprungfolge c5 und der mobilen Station m6 die Sprungfolge c6. Die mobilen Stationen M1 bis m6 führen das Frequenzspringen mit festen Sprungperioden durch auf der Grundlage der Sprungfolgen c1 bis c6, die ihnen jeweils zugeteilt sind. Die Frequenzen f1, f2 und f3 werden nachfolgend als erste, zweite und dritte Frequenz in dieser Reihenfolge gezeichnet.

[0010] Es wird nun unter Bezugnahme auf Fig. 14 beschrieben, wie das Frequenzspringen beispielsweise in den mobilen Station M1 bis m3 in der Zelle A stattfindet. Abszisse stellt die Zeit dar.

[0011] Die mobile Station M1 verwendet die Frequenzen f1, f2 und f3, wenn sie die Bündel B1, B2 bzw. B3 ausgibt. Die mobile Station m2 verwendet die Frequenzen f2, f3 und f1, wenn sie die Bündel B1, B2 bzw. B3 ausgibt. Die mobile Station m3 verwendet die Frequenzen f3, f1 und f2, wenn sie die Bündel B1, B2 bzw. B3 ausgibt.

[0012] Die hier erwähnten Bündel B1 bis B3 sind impulsartige Wellen oder Wellenformen, die durch Teilen ursprünglicher Daten wie Sprache und Hinzufügen eines Vorsatzes oder dergleichen zu jedem geteilten Datenstücke geschaffen sind. Aufgrund der ihnen jeweils zugeteilten Sprungfolgen c1 bis c3 wird den mobilen Stationen M1 bis m3 in der Zelle A nicht gleichzeitig dieselbe Frequenz zugewiesen. In gleicher Weise wird den mobilen Stationen M4 bis m6 in der Zelle B nicht gleichzeitig dieselbe Frequenz zugewiesen.

[0013] Fig. 15 stellt in Blockform die mobile Station **10** dar, die das herkömmliche mobile Kommunikationssystem bildet. Mit Bezug auf Fig. 15 wird die Konfiguration der herkömmlichen mobilen Station **10** beschrieben.

[0014] In Fig. 15 bezeichnet die Zahl **20** eine Antenne. Die Bezugszahl **21** bezeichnet einen Sendeteil, der über einen Schalter **22** mit der Antenne **20** verbunden ist. Die Bezugszahl **23** bezeichnet einen Empfangsteil, der auch über den Schalter **22** mit der Antenne **20** verbunden ist. Die Bezugszahl **24** be-

zeichnet einen Verarbeitungsteil für gesendete/empfangene Daten, der mit dem Sendeteil **21** und dem Empfangsteil **23** verbunden ist. Die Bezugszahl **25** bezeichnet einen Zusammensetzteil, der mit dem Sendeteil **21**, dem Empfangsteil **23** und dem Verarbeitungsteil **24** für gesendete/empfangene Daten verbunden ist. Die Bezugszahl **26** bezeichnet einen Steuerteil, der mit dem Verarbeitungsteil **24** für gesendete/empfangene Daten und dem Zusammensetzteil **25** verbunden ist.

[0015] Die Bezugszahl **24i** bezeichnet Übertragungsdaten, die in dem Verarbeitungsteil **24** für gesendete/empfangene Daten eingegeben werden. Die Bezugszahl **24t** bezeichnet Übertragungsbündeldaten, die von dem Verarbeitungsteil **24** für gesendete/empfangene Daten zu dem Sendeteil **21** gegeben werden. Die Bezugszahl **21t** bezeichnet ein Sendesignal, das von dem Sendeteil **21** ausgegeben wird. Die Bezugszahl **23r** bezeichnet ein empfangenes Signal, das in den Empfangsteil **23** eingegeben wird. Die Bezugszahl **24r** bezeichnet empfangene Bündeldaten, die von dem Empfangsteil **23** zu dem Verarbeitungsteil **24** für gesendete/empfangene Daten gegeben werden.

[0016] Die Bezugszahl **24o** bezeichnet empfangene Daten, die von dem Verarbeitungsteil **24** für gesendete/empfangene Daten ausgegeben werden. Die Bezugszahl **25t** bezeichnet Sendefrequenzdaten, die von dem Zusammensetzteil **25** zu dem Sendeteil **21** gegeben werden. Die Bezugszahl **25r** bezeichnet Empfangsfrequenzdaten, die von dem Zusammensetzteil **25** zu dem Empfangsteil **23** gegeben werden. Die Bezugszahl **26r** bezeichnet Sprungfolgedaten, die von dem Verarbeitungsteil **24** für gesendete/empfangene Daten zu dem Steuerteil **26** gegeben werden. Der Verarbeitungsteil **24** für gesendete/empfangene Daten weist den Steuerteil **26** an, ein Frequenzspringen auf der Grundlage der Sprungfolgedaten **26r** durchzuführen.

[0017] Die Bezugszahl **26t** bezeichnet erste Schaltdaten, die von dem Steuerteil **26** geliefert und in den Zusammensetzteil **25** geführt werden. Der Zusammensetzteil **25** arbeitet aufgrund der ersten Schaltdaten **26t**, wobei er ein Frequenzspringen durchführt. Die Bezugszahl **24g** bezeichnet ein Zeitsignal, das von dem Verarbeitungsteil **24** für gesendete/empfangene Daten geliefert und in den Zusammensetzteil **25** geführt wird. Das Zeitsignal **24g** wird von dem Verarbeitsteil **24** für gesendete/empfangene Daten auf der Grundlage der empfangenen Bündeldaten **24r** ausgegeben.

[0018] Als nächstes wird die Arbeitsweise der herkömmlichen mobilen Station **10** beschrieben.

[0019] Die mobile Station **10** empfängt von der Basisstation **11** gesendete Signale über die Antenne **20**. Das empfangene Signal **23r** wird von der Antenne **20** über den Schalter **22** zu dem Empfangsteil **23** geführt. Wenn das empfangene Signal **23r** zu dem Empfangsteil **23** geliefert ist, demoduliert dieser es und gibt die empfangenen Bündeldaten **24r** aus, die zu dem Verarbeitsteil **24** für gesendete/empfangene Daten geführt werden.

[0020] Der Verarbeitungsteil **24** für gesendete/empfangene Daten dekodiert die empfangenen Bündeldaten und gibt die empfangenen Daten **24o** aus. Weiterhin zieht der Verarbeitungsteil **24** für gesendete/empfangene Daten die Sprungfolgedaten **26r** aus dem den empfangenen Bündeldaten **24r** heraus. Der Verarbeitungsteil **24** für gesendete/empfangene Daten liefert das Zeitsignal **24e** zu dem Zusammensetzteil **25**. Zusätzlich erhält der Verarbeitungsteil **24** für gesendete/empfangene Daten die Übertragungsdaten **24i** und erzeugt aus diesen die Übertragungsbündeldaten **24t**, die in den Sendeteil **21** geführt werden. Die von dem Verarbeitungsteil **24** für gesendete/empfangene Daten ausgegebenen Sprungfolgedaten **26r** werden in den Steuerteil **26** eingegeben.

[0021] Auf der Grundlage der in den Steuerteil **26** eingegebenen Sprungfolgedaten **26r** bestimmt dieser die zum Springen gewünschte Frequenz. Der Steuerteil **26** verwendet die ersten Schaltdaten **26t**, um die so bestimmte Sprungfrequenz dem Zusammensetzteil **25** anzuzeigen. Der Zusammensetzteil **25** empfängt weiterhin das Zeitsignal **24g** von dem Verarbeitungsteil **24** für gesendete/empfangene Daten und bestimmt die Frequenz zum Springen und ihre Zeit.

[0022] Auf der Grundlage der zu dem Zusammensetzteil **25** geführten ersten Schaltdaten **26t** liefert dieser die Sendefrequenzdaten **25t** oder Empfangsfrequenzdaten **25r** zu dem Sendeteil **21** oder dem Empfangsteil **23**, so dass die von dem mit dem Zusammensetzteil **25** ausgestatteten mobilen Kommunikationssystem verwendete Frequenz beispielsweise von einer ersten Frequenz zu einer zweiten Frequenz umgeschaltet wird.

[0023] Wenn der Zusammensetzteil **25** dem Sendeteil **21** eine vorbestimmte Frequenz anzeigt, liefert der erstgenannte die Sendefrequenzdaten **25t** zu dem Zweitgenannten. Wenn der Zusammensetzteil **25** dem Empfangsteil eine vorbestimmte Frequenz anzeigt, liefert der Erstgenannte die Empfangsfrequenzdaten **25t** zu dem Zweitgenannten. Die von dem Verarbeitungsteil **24** für gesendete/empfangene Daten gelieferten Übertragungsbündeldaten **24t** werden in dem Sendeteil **21** eingegeben. Wenn die Übertragungsbündeldaten **24** zu dem Sendeteil **21** geliefert sind, moduliert er diese auf der Grundlage der Sendefrequenzdaten **25t** und gibt das Sendesignal **21t** aus. Das von dem Sendeteil **21** gelieferte Sendesignal **21t** wird über den Schalter **22** und den

Antenne **20** zu der Basisstation **11** gesandt.

[0024] Bei dem vorbeschriebenen herkömmlichen mobilen Kommunikationssystem wird das Frequenzspringen in einem vorbestimmten Zyklus ungeachtet der Empfangsbedingungen der mobilen Station durchgeführt. Daher kann ein schlechter Empfangspegel manchmal zu einem hohen Empfangspegel umgeschaltet werden, aber das zyklische oder periodische Frequenzspringen kann zu dem Problem führen, dass ein hoher Empfangspegel zu einem niedrigen Pegel umgeschaltet werden kann. Ein anderes Problem des Standes der Technik besteht darin, dass Interferenzen keine besondere Beachtung geschenkt wird.

[0025] WO-A-9602979 offenbart ein Verfahren und eine Anordnung zum Bewirken von orthogonalem Basiskanalspringen zwischen mobilen Stationen und einer Basisstation in einem Radiokommunikationssystem. Verbindungen mit geringer Dämpfung werden einer Anzahl von Kanälen mit hoher Interferenz zugeteilt. Verbindungen, die eine höhere Dämpfung haben, sind einer Anzahl von Kanälen zugeteilt, die eine geringere Interferenz haben. Eine Kanalzuteilungsvorrichtung in der Basisstation arbeitet so, dass sie Kanalsprungsequenzen erzeugt, die zu Sprungsequenzlisten in den mobilen Stationen über einen Steuerkanal übertragen werden. Die Kanalsprungsequenzen werden auch zu entsprechenden Sprungsequenzlisten in der Basisstation übertragen. Die Dämpfung der Verbindungen und die Interferenz auf den Kanälen werden kontinuierlich in der Kanalzuteilungsvorrichtung gemessen, wobei die besten Kanäle mit Bezug auf die Interferenz verwendet werden. Die Kanalzuteilungsvorrichtung schafft die Kanalsprungsequenzen gemäß dem Prinzip, das, je besser eine Verbindung mit Bezug auf die Dämpfung ist, desto schlechter die Kanäle, die der Verbindung zugeteilt sind, mit Bezug auf die Interferenz sind. Weiterhin beschreibt die US-A-4 479 215 ein Netzleitungsträger-Kommunikationssystem mit einer Interferenzvermeidungsfähigkeit, dass mehrere Stationen enthält, die jeweils einen Datensender und einen Datenempfänger haben, wobei jede gleichzeitig auf dieselbe von mehreren Kommunikationsfrequenzen programmierbar ist. Eine zu sendende Nachricht wird anfänglich von einer Quellenstation auf einer ersten der mehreren Frequenzen gesendet und, wenn sie nicht von einer anderen (Bestimmungs-) Station empfangen und hierdurch bestätigt wird, eine vorbestimmte Anzahl von Malen wieder auf dieser ersten Frequenz gesendet. Wenn eine Bestätigung der Nachricht nach der vorbestimmten Anzahl von Sendungen auf der anfänglichen Frequenz nicht empfangen wird, sendet die Sendestation eine Nachricht zu allen Stationen, um die Systemfrequenz in die nächste der mehreren Frequenzen zu ändern. Das Senden der Nachricht wird dann mit der neuen Frequenz versucht. Wenn eine Bestätigung nach der vorbestimmten Anzahl von Versuchen bei der neuen Frequenz nicht empfangen wird, sendet die Sendestation eine Nachricht, um wieder die Frequenz zu ändern und neu zu versuchen, die Datennachricht zu senden. Wenn alle Versuche bei allen Frequenzen fehlschlagen, kehrt das System zu der anfänglichen Frequenz zurück und wartet ein vorbestimmtes Zeitintervall, bevor es wieder versucht, die ursprüngliche Datennachricht zu senden. Die Interferenz auf dem Übertragungsmedium bewirkt somit, dass das System zu einer neuen Frequenz verschoben wird und den Interferenzträger vermeidet.

[0026] Schließlich ist aus der US-A-5 541 954 ein Frequenzsprung-Kommunikationsverfahren bekannt, das eine Kommunikation durchführt, während Trägerfrequenzen zum Senden von Daten in einer Reihenfolge entsprechend Spreizcodeserien für ein Frequenzsprungsystem geschaltet werden. Das Verfahren stellt einen Fehler in empfangenen Übertragungsdaten fest, spezifiziert eine Sprungfrequenz, die den Fehler erzeugt hat, und zählt den Fehler bei einer spezifizierten Sprungfrequenz. Dann ändert es die spezifizierte Sprungfrequenz in eine nicht gebrauchte Frequenz, wenn eine gezählt Anzahl der Fehler einen spezifizierten Schwellenwert erreicht oder übersteigt. Danach sendet es Daten der geänderten Sprungfrequenz und der nicht gebrauchten Sprungfrequenz zu einer anderen Partei und bewirkt, dass die andere Partei eine Sprungfrequenz entsprechend ändert und die Kommunikation fortsetzt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0027] Es ist eine primäre Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein mobiles Kommunikationssystem vorzusehen, dass, wenn die mobile Station und die Basisstation miteinander kommunizieren, ein Frequenzspringen auf der Grundlage des Empfangspegels der mobilen oder der Basisstation durchführt, wodurch eine Verbesserung der Sprachqualität zugelassen wird.

[0028] Eine sekundäre Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein mobiles Kommunikationssystem vorzusehen, das ein Frequenzspringen nur bei Frequenzen mit hohem Empfangspegel durchführt, wodurch eine ausgezeichnete Sprachqualität sichergestellt wird.

[0029] Um die vorgenannte Aufgabe zu lösen, ist gemäß der vorliegenden Erfindung ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, das eine Basisstation und eine mobile Station, die mit der Basisstation kommuniziert, während ein Frequenzspringen auf der Grundlage einer vorbestimmten Sprungfolge durchgeführt wird, aufweist, das dadurch gekennzeichnet ist, dass, auf der Grundlage der empfangenen Leistung eines von der Basisstation bei einer ersten Frequenz in der Sprungfolge empfangenen Sig-

nals, die mobile Station von der ersten Frequenz zu einer zweiten Frequenz, die der ersten Frequenz in der Sprungfolge am nächsten ist, schaltet und mit der Basisstation bei der zweiten Frequenz kommuniziert, und die mobile Station oder die Basisstation eine anfängliche Sprungfolge schafft für die Kommunikation zwischen der mobilen Station und der Basisstation durch iteratives Überwachen mehrerer Kandidatenfrequenzen und Auswählen von Frequenzen, die in der anfänglichen Sprungfolge enthalten sein sollen, die zumindest einem Kriterium des Leistungsvermögens entsprechen. Diese Systemkonfiguration ermöglicht Kommunikationen von hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit zwischen der Basisstation und der mobilen Station.

[0030] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, bei dem, wenn die empfangene Leistung eines von einer mobilen Station empfangenen Signals von einer Basisstation bei einer ersten Frequenz in einer Sprungfolge oberhalb eines vorbestimmten Leistungspegels ist, die mobile Station mit der Basisstation bei der ersten Frequenz kommuniziert, während, wenn die empfangene Leistung unterhalb des vorbestimmten Leistungspegels ist, die mobile Station die erste Frequenz zu einer zweiten, die in der Stromfolge dieser am nächsten ist, schaltet und die Kommunikation mit der Basisstation bei der zweiten Frequenz fortsetzt. Somit wird, wenn der Leistungspegel der mobilen Station niedrig ist, das Frequenzspringen so durchgeführt, dass die Frequenz für die Verwendung in der mobilen Station umgeschaltet wird, um Kommunikationen mit der Basisstation bei einem höheren Leistungspegel zu erleichtern. Wenn der empfangene Leistungspegel der mobilen Station bereits hoch ist, findet kein Frequenzspringen statt, und somit bleibt die Frequenz, die in der mobilen Station verwendet wird, ungeschaltet, um Kommunikationen mit der Basisstation bei dem hohem Leistungspegel fortzusetzen. Dies ergibt ebenfalls Kommunikationen zwischen der Basisstation und der mobilen Station von hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit.

[0031] Gemäß einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, dass eine Basisstation und eine mobile Station, die mit dieser kommuniziert, aufweist, während ein Frequenzspringen auf der Grundlage einer vorbestimmten Sprungfolge durchgeführt wird, und bei dem die mobile Station Informationen auf der Grundlage der empfangenen Leistung eines von der Basisstation empfangenen Signals bei einer ersten Frequenz in der Sprungfolge ausgibt, und, auf der Grundlage der von der mobilen Station empfangenen Informationen die Basisstation die erste Frequenz zu einer zweiten, die ihr in der Sprungfolge am nächsten ist, schaltet, und die Kommunikation mit der mobilen Station bei der zweiten Frequenz fortsetzt. Diese Systemkonfiguration erlaubt auch Kommunikationen zwischen der Basisstation und der mobilen Station mit hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit.

[0032] Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, das eine mobile Station und eine Basisstation, die hiermit kommuniziert, aufweist, während ein Frequenzspringen auf der Grundlage einer vorbestimmten Sprungfolge durchgeführt wird, und bei dem auf der Grundlage der empfangenen Leistung eines bei einer ersten Frequenz in der Sprungfolge von der mobilen Station empfangenen Signals die Basisstation die erste Frequenz zu einer dieser in der Sprungfolge nächsten zweiten Frequenz umschaltet und die Kommunikation mit der mobilen Station bei der zweiten Frequenz aufrecht erhält. Diese Systemkonfiguration ermöglicht auch Kommunikationen zwischen der Basisstation und der mobilen Station mit hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit.

[0033] Gemäß noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, bei dem, wenn die empfangene Leistung eines bei einer ersten Frequenz in einer Sprungfolge durch eine Basisstation empfangenen Signals einer Mobilstation oberhalb eines vorbestimmten Leistungspegels ist, die Basisstation mit der mobilen Station bei der ersten Frequenz kommuniziert, während, wenn die empfangene Leistung unterhalb des vorbestimmten Leistungspegels ist, die Basisstation die erste Frequenz zu einer dieser in der Sprungfolge nächsten zweiten Frequenz umschaltet und fortfährt, mit der mobilen Station bei der zweiten Frequenz zu kommunizieren. Somit wird, wenn der empfangene Leistungspegel der mobilen Station niedrig ist, das Frequenzspringen durchgeführt, so dass die Frequenz für die Verwendung in der mobilen Station umgeschaltet wird, um Kommunikationen bei einem höheren Leistungspegel zu erleichtern. Wenn der empfangene Leistungspegel der mobilen Station bereits hoch ist, findet kein Frequenzspringen statt, und daher bleibt die in der mobilen Station verwendete Frequenz ungeschaltet, um Kommunikationen mit der Basisstation bei dem hohen Leistungspegel fortzusetzen. Diese Systemkonfiguration ergibt auch Kommunikationen zwischen der Basisstation und der mobilen Station mit hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit.

[0034] Gemäß noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, das eine mobile Station und eine Basisstation, die hiermit kommuniziert, aufweist, während ein Frequenzspringen durchgeführt wird auf der Grundlage einer vorbestimmten Sprungfolge, und bei dem die Basisstation Informationen auf der Grundlage der

empfangenen Leistung eines von der mobilen Station bei einer ersten Frequenz in der Sprungfolge empfangenen Signals ausgibt und auf der Grundlage der von der Basisstation empfangenen Informationen die mobile Station die erste Frequenz in eine dieser in der Sprungfolge nächste zweite Frequenz umschaltet und fortfährt, mit der Basisstation bei der zweiten Frequenz zu kommunizieren. Diese Systemkonfiguration ermöglicht auch Kommunikationen zwischen der Basisstation und der mobilen Station mit hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit.

[0035] Gemäß noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, das auf der Grundlage der empfangenen Leistung einer Interferenz, die zusammen mit einem empfangenen Signal von der mobilen Station bei einer ersten Frequenz empfangen wird, die erste Frequenz in eine dieser in der Sprungfolge nächste zweite umschaltet und danach Kommunikationen zwischen einer Basisstation und einer mobilen Station bei der zweiten Frequenz herstellt. Diese Systemkonfiguration liefert auch Kommunikationen zwischen der Basisstation und der mobilen Station mit hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit.

[0036] Gemäß noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, bei dem, wenn die empfangene Leistung einer Interferenz, die zusammen mit einem empfangenen Signal einer ersten Frequenz in einer Sprungfolge empfangen wird, unterhalb eines vorbestimmten Leistungspegels ist, eine Basisstation und eine mobile Station bei der ersten Frequenz miteinander kommunizieren, während, wenn die empfangene Leistung der Interferenz oberhalb des vorbestimmten Leistungspegels ist, die erste Frequenz zu einer dieser in der Sprungfolge nächsten zweiten Frequenz umgeschaltet wird für nachfolgende Kommunikationen zwischen der Basisstation und der mobilen Station. Somit wird, wenn die mobile Station in dem empfangenen Leistungspegel für das gewünschte empfangene Signal niedrig ist, aber hoch für die Interferenz, ein Frequenzspringen so durchgeführt, dass die Frequenz für die Verwendung in der mobilen Station umgeschaltet wird, um den empfangenen Leistungspegel des gewünschten empfangenen Signals anzuheben und dem der Interferenz herabzusetzen. Wenn der empfangene Leistungspegel des gewünschten Signals bereits hoch ist und der der Interferenz niedrig, findet kein Frequenzspringen statt und daher wird die in der mobilen Station verwendete Frequenz nicht umgeschaltet, so dass der Leistungspegel für das gewünschte empfangene Signal hoch gehalten wird und der Leistungspegel für die Interferenz niedrig gehalten wird. Diese Systemkonfiguration liefert auch Kommunikationen zwischen der Basisstation und der mobilen Station mit hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit.

[0037] Gemäß noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, das eine Basisstation und eine mobile Station, die hiermit kommuniziert, aufweist, während ein Frequenzspringen durchgeführt wird auf der Grundlage einer vorbestimmten Sprungfolge, und bei dem auf der Grundlage der empfangenen Leistung einer Interferenz, die zusammen mit einem empfangenen Signal von der Basisstation bei einer ersten Frequenz in der Sprungfolge empfangen wird, die mobile Station, die erste Frequenz in eine dieser in der Sprungsfolge nächste zweite Frequenz umschaltet und danach Kommunikationen mit der Basisstation bei der zweiten Frequenz herstellt. Diese Systemkonfiguration ermöglicht auch Kommunikationen zwischen der Basisstation und der mobilen Station hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit.

[0038] Gemäß noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, bei dem, wenn die empfangene Leistung einer Interferenz, die zusammen mit einem empfangenen Signal von einer Basisstation bei einer ersten Frequenz in einer Sprungfolge empfangen wird, unterhalb eines vorbestimmten Leistungspegels ist, eine mobile Station mit der Basisstation bei der ersten Frequenz kommuniziert, während, wenn die empfangene Leistung der Interferenzwelle oberhalb des vorbestimmten Leistungspegels ist, die mobile Station die erste Frequenz in eine dieser in der Sprungfolge nächste zweite Frequenz umschaltet und danach Kommunikationen mit der Basisstation bei der zweiten Frequenz herstellt. Somit wird, wenn die mobile Station die Interferenz bei einem hohen Leistungspegel empfängt, das Frequenzspringen so durchgeführt, dass die Frequenz zur Verwendung in der mobilen Station umgeschaltet wird, um den empfangenen Leistungspegel der Interferenz herabzusetzen. Wenn der empfangene Leistungspegel der mobilen Station bereits niedrig ist, findet kein Frequenzspringen statt, und daher wird die in der mobilen Station verwendete Frequenz nicht umgeschaltet, um Kommunikationen mit der Basisstation fortzusetzen, während der empfangene Leistungspegel für die Interferenz niedrig gehalten wird. Diese Systemkonfiguration liefert auch Kommunikationen zwischen der Basisstation und der mobilen Station mit hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit.

[0039] Gemäß noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, das eine Basisstation und eine mobile Station, die hiermit kommuniziert, aufweist, während ein Frequenzspringen durchgeführt wird auf der Grundlage einer vorbestimmten Sprungsfolge, und bei dem die

mobile Station Informationen ausgibt auf der Grundlage der empfangenen Leistung einer Interferenz, die zusammen mit einem empfangenen Signal von der Basisstation bei einer ersten Frequenz in der Sprungfolge empfangen wird, und auf der Grundlage der von der mobilen Station empfangenen Informationen die Basisstation die erste Frequenz in eine dieser in der Sprungfolge nächste zweite Frequenz umschaltet und die Kommunikation mit der mobilen Station bei der zweiten Frequenz fortsetzt. Diese Systemkonfiguration ermöglicht auch Kommunikationen zwischen der Basisstation und der mobilen Station mit hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit.

[0040] Gemäß noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, das eine mobile Station und eine Basisstation, die hiermit kommuniziert, aufweist, während ein Frequenzspringen durchgeführt wird auf der Grundlage einer vorbestimmten Sprungfolge, und bei dem auf der Grundlage der empfangenen Leistung einer Interferenz, die zusammen mit einem empfangenen Signal von der mobilen Station bei einer ersten Frequenz in der Sprungfolge empfangen wird, die Basisstation die erste Frequenz in eine dieser in der Sprungfolge nächste zweite Frequenz umschaltet und die Kommunikation mit der mobilen Station bei der zweiten Frequenz fortsetzt. Diese Systemkonfiguration ermöglicht auch Kommunikationen zwischen der Basisstation und der mobilen Station mit hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit.

[0041] Gemäß noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, bei dem, wenn die empfangene Leistung einer Interferenz, die zusammen mit einem empfangenen Signal von einer mobilen Station bei einer ersten Frequenz in einer Sprungfolge empfangen wird, unterhalb eines vorbestimmten Leistungspegels ist, eine Basisstation mit der mobilen Station bei der ersten Frequenz kommuniziert, während, wenn die empfangene Leistung der Interferenz oberhalb des vorbestimmten Leistungspegels ist, die Basisstation die erste Frequenz in eine dieser in der Sprungfolge nächste zweite Frequenz umschaltet und danach Kommunikationen mit der mobilen Station bei der zweiten Frequenz herstellt. Somit wird, wenn die Basisstation die Interferenz bei einem hohen Leistungspegel empfängt ein Frequenzspringen so durchgeführt, dass die Frequenz für die Verwendung in der Basisstation umgeschaltet wird, um den empfangenen Leistungspegel der Interferenz herabzusetzen. Wenn der empfangene Leistungspegel bereits niedrig ist, findet kein Frequenzspringen statt, und daher wird die in der Basisstation verwendete Frequenz nicht umgeschaltet, um Kommunikationen mit der mobilen Station fortzusetzen, während der empfangene Leistungspegel für die Interferenz niedrig gehalten wird. Diese Systemkonfiguration liefert auch Kommunikationen zwischen der Basisstation und der mobilen Station mit hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit.

[0042] Gemäß noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, das eine mobile Station und eine Basisstation, die hiermit kommuniziert, aufweist, während ein Frequenzspringen auf der Grundlage einer vorbestimmten Sprungfolge durchgeführt wird, und bei dem die Basisstation Informationen ausgibt auf der Grundlage der empfangenen Leistung einer Interferenz, die zusammen mit einem empfangenen Signal von der mobilen Station bei einer ersten Frequenz in der Sprungfolge empfangen wird, und auf der Grundlage der von der Basisstation empfangenen Informationen die mobile Station die erste Frequenz in eine dieser in der Sprungfolge nächste zweite Frequenz umschaltet und die Kommunikation mit der Basisstation bei der zweiten Frequenz fortsetzt. Diese Systemkonfiguration ermöglicht auch Kommunikationen zwischen der Basisstation und der mobilen Station mit hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit.

[0043] Gemäß noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, bei dem eine mobile Station oder Basisstation diejenigen von mehreren Frequenzen in einer Sprungfolge auswählt, bei denen empfangene Signale mit den ausgewählten Frequenzen vorbestimmten Anforderungen hinsichtlich der empfangenen Leistung genügen, und demgemäß eine eindeutige Sprungfolge für die mobile Station oder die Basisstation bildet. Bei diesem mobilen Kommunikationssystem ist es möglich, ein Frequenzspringen auf der Grundlage der eindeutigen Sprungfolge durchzuführen, bei der Frequenzen, bei denen der empfangene Leistungspegel hoch ist, in einer Aufeinanderfolge entsprechend der Hysterese der mobilen Station oder der Basisstation in der Vergangenheit angeordnet sind – dies ermöglicht relativ stabile Kommunikationen zwischen der Basisstation und der mobilen Station.

[0044] Gemäß noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, bei dem eine mobile Station oder eine Basisstation die empfangene Leistung eines empfangenen Signals bei jeder Frequenz in einer Sprungfolge für jeden Zyklus, während welchem die mobile Station oder die Basisstation ein Frequenzspringen zu allen Frequenzen in der Sprungfolge durchführt, erfasst, dann in einem Aufzeichnungsteil die Frequenz, bei der die empfangene Leistung maximal war, aufzeichnet, und eine anfängliche Sprungfolge auf der Grundlage von mehreren in dem Aufzeichnungsteil aufgezeichneten Frequenzen schafft. Bei diesem mobilen Kommuni-

kationssystem ist es möglich, ein Frequenzspringen durchzuführen auf der Grundlage der eindeutigen Sprungfolge, bei der Frequenzen, bei denen der empfangene Leistungspegel hoch ist, in einer Aufeinanderfolge entsprechend der Hysterese der mobilen Station oder der Basisstation in der Vergangenheit angeordnet sind. Dies ermöglicht auch relativ stabile Kommunikationen zwischen der Basisstation und der mobilen Station.

[0045] Gemäß noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, bei dem eine mobile Station oder eine Basisstation aus ihrer eigenen eindeutigen Sprungfolge diejenige von mehreren Frequenzen entfernt, bei der ein empfangenes Signal nicht vorbestimmten Anforderungen hinsichtlich der empfangenen Leistung genügt. Bei diesem mobilen Kommunikationssystem wird diejenige der Frequenzen in der Sprungsfolge, die nicht den vorbestimmten Anforderungen genügt, durch eine Frequenz ersetzt, die den Anforderungen genügt. Dies ermöglicht ebenfalls relativ stabile Kommunikationen zwischen der Basisstation und der mobilen Station.

[0046] Gemäß noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, das eine Basisstation, eine erste mobile Station, die hiermit kommuniziert, während ein Frequenzspringen auf der Grundlage einer ersten Sprungfolge durchgeführt wird, und eine zweite mobile Station, die mit der Basisstation kommuniziert, während ein Frequenzspringen auf der Grundlage einer zweiten Sprungfolge durchgeführt wird, aufweist, und bei dem, wenn die erste mobile Station, die mit der Basisstation bei einer ersten Frequenz in der ersten Sprungfolge kommuniziert, fortfährt, mit der Basisstation bei der ersten Frequenz zu kommunizieren auf der Grundlage der empfangenen Leistung eines Signals, das von der Basisstation bei der ersten Frequenz empfangen wird, die zweite mobile Station mit der Basisstation kommuniziert, während ein Frequenzspringen auf der Grundlage der zweiten Sprungfolge, die aus mehreren Frequenzen mit Ausnahme der ersten Frequenz zusammengesetzt ist, durchgeführt wird. Bei diesem mobilen Kommunikationssystem ist es möglich, eine Interferenz zwischen mehreren mobilen Stationen zu unterdrücken und damit Kommunikationen mit hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit sicherzustellen.

[0047] Gemäß noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, bei dem, wenn eine erste mobile Station mit einer Basisstation bei einer ersten Frequenz in einer ersten Sprungfolge kommuniziert und die empfangene Leistung eines empfangenen Signals bei der ersten Frequenz von der Basisstation oberhalb eines vorbestimmten Leistungspegels ist, die erste mobile Station fortfährt, mit der Basisstation bei der ersten Frequenz zu kommunizieren. Dieses mobile Kommunikationssystem ermöglicht Kommunikationen mit hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit.

[0048] Gemäß noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Kommunikationssystem vorgesehen, bei dem eine erste mobile Station mit einer Basisstation bei einer ersten Frequenz in einer ersten Sprungfolge kommuniziert, und wenn die empfangene Leistung eines empfangenen Signals bei der ersten Frequenz von der Basisstation oberhalb eines vorbestimmten Leistungspegels ist, fährt die erste mobile Station fort, mit der Basisstation bei der ersten Frequenz zu kommunizieren, und bei dem eine zweite mobile Station mit der Basisstation bei einer zweiten Frequenz in einer zweiten Sprungfolge kommuniziert, und wenn die empfangene Leistung eines empfangenen Signals bei der zweiten Frequenz von der Basisstation unterhalb eines vorbestimmten Leistungspegels ist, kommuniziert die zweite mobile Station mit der Basisstation, während sie ein Frequenzspringen auf der Grundlage der zweiten Sprungfolge, die aus mehreren Frequenzen mit Ausnahme der ersten Frequenz zusammengesetzt ist, durchführt. Bei diesem mobilen Kommunikationssystem ist es möglich, die Interferenz zwischen mehreren mobilen Stationen zu unterdrücken und damit Kommunikationen mit hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit sicherzustellen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0049] Andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden augenscheinlicher anhand der folgenden Beschreibung, die in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen gegeben wird, in denen:

[0050] Fig. 1 ist Diagramm, das begrifflich ein erstes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0051] Fig. 2 ist ein Zeitdiagramm des Frequenzspringens gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

[0052] Fig. 3 ist ein Blockschaltbild, das eine mobile Station gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung illustriert;

[0053] Fig. 4 ist ein Flussdiagramm zum Erläutern der Arbeitsweise der in Fig. 3 dargestellten mobilen Station;

[0054] Fig. 5 ist ein Blockschaltbild, das eine mobile Station gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung illustriert;

[0055] Fig. 6 ist ein Flussdiagramm zum Erläutern der Arbeitsweise der in Fig. 5 dargestellten mobilen Station;

[0056] Fig. 7 ist ein Blockschaltbild, das eine mobile Station gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung illustriert;

[0057] Fig. 8 ist ein Flussdiagramm zum Erläutern der Arbeitsweise eines Frequenzkandidaten-Überwachungsteils und eines Sprungfolge-Steuerteils der in Fig. 7 dargestellten mobilen Station;

[0058] Fig. 9 ist ein Diagramm zum Erläutern der Arbeitsweise des Frequenzkandidaten-Überwachungsteils der in Fig. 7 dargestellten mobilen Station;

[0059] Fig. 10 ist ein Diagramm zum Erläutern der Arbeitsweise eines Frequenzkandidaten-Überwachungsteils einer mobilen Station gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0060] Fig. 11 ist ein Flussdiagramm zum Erläutern der Arbeitsweise einer mobilen Station gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0061] Fig. 12 ist ein begriffliches Diagramm zum Erläutern eines herkömmlichen mobilen Kommunikationssystems;

[0062] Fig. 13 ist ein Diagramm zum Erläutern einer herkömmlichen Sprungfolge;

[0063] Fig. 14 ist ein Zeitdiagramm des herkömmlichen Frequenzspringens; und

[0064] Fig. 15 ist ein Blockschaltbild, das eine herkömmliche mobile Station darstellt.

DEATILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0065] Nachfolgend wird eine detaillierte Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels gemäß der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen gegeben.

AUSFÜHRUNGSBEISPIEL 1

[0066] Unter Bezugnahme auf Fig. 1 wird zuerst ein erstes Ausführungsbeispiel (Ausführungsbeispiel 1) des mobilen Kommunikationssystems nach der vorliegenden Erfindung beschrieben. Fig. 1 illustriert begrifflich das mobile Kommunikationssystem gemäß dem Ausführungsbeispiel 1 der vorliegenden Erfindung. Die Bezugszahl **30** bezeichnet einen ersten Überdeckungsbereich und **31** einen zweiten Überdeckungsbereich. Jede Radiozelle ist aus dem ersten und dem zweiten Überdeckungsbereich **30** und **31** zusammengesetzt. In den Zeichnungen, die mobile Stationen der nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele betreffen, sind die Teile, die identisch mit denen in der mobilen Station des in Fig. 12 dargestellten Beispiels nach dem Stand der Technik sind oder diesen entsprechen durch dieselben Bezugszahlen identifiziert und es wird keine Beschreibung von diesen gegeben; nur Teile, die gegenüber denen in Fig. 12 unterschiedlich sind, werden beschrieben.

[0067] Als nächstes wird die Arbeitsweise des in Fig. 1 dargestellten Kommunikationssystems nachfolgend beschrieben.

[0068] In Fig. 1 ist eine Anordnung der Radiozellen **12** dargestellt. Jede der Zellen **12** zeigt den Überdeckungsbereich an, der um die entsprechende Basisstation **11** herum definiert ist, mit der die mobile Station **10** Daten austauscht.

[0069] In Fig. 1 wird, wenn sich die mobile Station **10** in dem zweiten Überdeckungsbereich **31** befindet, in welchem der Empfangspegel hoch ist (in dem Fall der Zelle B), kein Frequenzspringen zwischen der mobilen Station **10** und der Basisstation **11** durchgeführt. Wenn die mobile Station **10** in dem ersten Überdeckungsbereich **30** ist, in welchem der Empfangspegel niedrig ist (in dem Fall der Zelle A), wird ein Frequenzspringen zwischen der mobilen Station **10** und der Basisstation **11** durchgeführt. Das heißt, in dem mobilen Kommunikationssystem nach Ausführungsbeispiel 1 wird auf der Grundlage des Empfangspegels eines von der mobilen Station **10** oder der Basisstation **11** bei einer bestimmten Frequenz empfangenen Signals bestimmt, ob die mobile Station **10** ein Frequenzspringen mit Bezug auf die Basisstation **11** durchführt oder nicht. Der hier erwähnte Empfangspegel ist der Leistungspegel betreffend die empfangene Leistung des empfangenen Signals.

[0070] Mit Bezug auf Fig. 2 werden zuerst sieben Sprungfolgen z1 bis z7, die für die Zelle A vorgesehen sind, beispielsweise für den Fall beschrieben, dass der Zelle A Frequenzen F1, F2, F3 und F4 zugeteilt sind. Es wird angenommen, dass eine erste bis vierte mobile Station M1 bis M4 in der Zelle A vorhanden sind. Die Abszisse stellt die Zeit dar.

[0071] Es wird angenommen, dass den mobilen Stationen M1, M2, M3 und M4 die Sprungfolgen z1, z2, z3 bzw. z4 zugeteilt sind.

[0072] Weiterhin wird angenommen, dass Daten eines von jeder der mobilen Stationen M1 bis M4 ausgegebenen Bündels B1 von der Basisstation **11** empfangen werden oder dass von der Basisstation ausgegebene Daten von jeder der mobilen Stationen M1 bis M4 zu der Zeit des Bündels B1 empfangen werden. Wenn der beispielsweise der Empfangspegel

zwischen der mobilen Station M1 und der Basisstation **10** und damit die Übertragungsqualität hoch ist, verwendet die mobile Station M1 noch die Frequenz F1 zu der Zeit auch des nächsten Bündels B2. Der ein Frequenzsignal zwischen der mobilen Station M1 und der Basisstation **11** betreffende Empfangspegel wird in der mobilen Station **11** oder der Basisstation **10** überwacht. Wenn das Frequenzspringen in der mobilen Station M1 unterbrochen ist, befindet sich die mobile StationM1 in dem zweiten Überdeckungsbereich **31** nahe der Basisstation **11**.

[0073] Andererseits wird, wenn der Empfangspegel des Frequenzsignals nicht so hoch ist, beispielsweise zwischen der mobilen Station M2 und der Basisstation **11**, und damit die Übertragungsqualität niedrig ist, die Frequenz, die die mobile Station M1 in der Sprungperiode betreffend das nächste Bündel B2 verwendet, zu der Frequenz F2 umgeschaltet. Weiterhin wird mit Bezug auf die mobilen Stationen M3 und M4, wenn die Übertragungsqualität niedrig ist, die mobile Station M3 von der Frequenz F3 zu F4 und die mobile Station M4 von der Frequenz F4 zu F2 umgeschaltet. In dem Fall, in welchem die Übertragungsqualität mit Bezug auf die mobile Station M1 hoch ist und kein Frequenzspringen hierin durchgeführt wird, teilt die Basisstation **11** den mobilen Stationen M2 bis M4 die neuen Sprungfolgen z5 bis z7 zu, die nicht die von der mobilen Station M1 zu verwendende Frequenz F1 enthalten, und bewirkt, dass diese das Frequenzspringen durchführen.

[0074] Es wird angenommen, dass der mobilen Station M2 die Sprungfolge z5 zugeteilt ist, der mobilen M3 die Sprungfolge z6 und der mobilen Station M4 die Sprungfolge z7. Die mobilen Stationen M2 bis M4 führen ein Frequenzspringen durch auf der Grundlage der ihnen jeweils zugeteilten Sprungsfolgen z5 bis z7, wenn nicht der Empfangspegel in der mobilen Station M1 unter einen vorbestimmten Pegel fällt. Wenn das Frequenzspringen durchgeführt wird, sind die mobilen Stationen M2 bis M4 in dem ersten Überdeckungsbereich **30**, der von der Basisstation **11** entfernt ist, vorhanden.

[0075] Die Sprungfolgen z1 bis z7 werden so eingerichtet, dass dieselbe Frequenz nicht gleichzeitig in den mobilen Stationen M1 bis M4 verwendet wird. Der empfangene Pegel eines zwischen den mobilen Stationen M1 bis M4 und der Basisstation **11** übertragenen Signals wird stark durch geographische Merkmale beeinträchtigt. Aufgrund dessen werden der erste und der zweite Überdeckungsbereich **30** und **31**, die durch den empfangenen Pegel eines Signals definiert sind, nicht immer konzentrisch, wie in Fig. 1 dargestellt ist. Wenn der empfangene Pegel eines zwischen den mobilen Stationen M1 bis M4 und der Basisstation **11** übertragenen Signals sehr hoch ist, kann die Übertragungsleistung eines Signals, das von jeder der mobilen Stationen M1 bis M4 und der Basisstation **11** ausgegeben wird, in einem solchen Maß reduziert werden, dass ein Frequenzspringen nicht stattfindet.

[0076] Es wird nun unter Bezugnahme auf Fig. 3 die Ausbildung der mobilen Station **10**, die das mobile Kommunikationssystem gemäß Ausführungsbeispiel 1 bildet, beschrieben. Fig. 3 illustriert in Blockform die mobile Station **10**. In Fig. 3 sind die Bestandteile, die mit demjenigen in der in Fig. 15 dargestellten herkömmlichen mobilen Station **10** identisch sind, durch dieselben Bezugszahlen identifiziert und es wird keine Beschreibung von ihnen gegeben.

[0077] In Fig. 3 bezeichnet die Bezugszahl **40** einen Pegelerfassungsteil, der mit dem Empfangsteil **23** und dem Steuerteil **26** verbunden ist. Die Bezugszahl **40r** bezeichnet Pegelinformationen über ein empfangenes Signal einer Frequenz, das von der Basisstation **11** empfangen wird, welche Informationen von dem Empfangsteil **23** zu dem Pegelerfassungsteil **40** geliefert werden. Die Bezugszahl **40t** bezeichnet erfasste Pegeldaten, die von dem Pegelerfassungsteil zu dem Steuerteil **26** geliefert werden. Der Pegelerfassungsteil erfasst den empfangenen Pegel des empfangenen Signals auf der Grundlage der in diesen eingegebenen Pegelinformationen **40r**. Der Pegelerfassungsteil **40** gibt die erfassten Pegeldaten **40t** auf der Grundlage des erfassten empfangenen Pegels aus.

[0078] Als nächstes wird eine Beschreibung der Arbeitsweise der mobilen Station **10** gegeben, die das in Fig. 3 dargestellte mobile Kommunikationssystem bildet. Die Pegelinformationen **40r** werden über die Antenne **20**, den Schalter **22** und den Empfangsteil **23** in den Pegelerfassungsteil **40** eingegeben. Auf der Grundlage der in diesen eingegebenen Pegelinformationen **40r** erfasst der Pegelerfassungsteil **40** den empfangenen Pegel des von der mobilen Station **10** oder der Basisstation **11** empfangenen Signals. Dann liefert der Pegelerfassungsteil **40** die erfassten Pegeldaten **40t** auf der Grundlage der eingegebenen Pegelinformationen **40r** zu dem Steuerteil **26**.

[0079] Auf der Grundlage der in den Steuerteil **26** eingegebenen erfassten Pegeldaten **40t** führt dieser eine Prüfung durch, um festzustellen, ob der erfasste Pegel einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet. Wenn der erfasste Pegel oberhalb des vorbestimmten Schwellenwertes ist, findet kein Frequenzspringen zwischen der mobilen Station **10** und der Basisstation statt. Wenn der erfasste Pegel unterhalb des bestimmten Schwellenwertes ist, wird ein Frequenzspringen zwischen der mobilen Station und der Basisstation **11** durchgeführt. In dem letztgenannten Fall schaltet der Zusammensetzteil **25** beispielsweise die erste Frequenz zu der zweiten um, abhängig von den ersten Schaltdaten **26t**, die von dem Steuerteil **26** geliefert werden.

[0080] Die Zeit für die Frequenzumschaltung durch den Zusammensetzteil **25** wird durch das Zeitsignal **24g** bestimmt, das von dem Sende/Empfangs-Datenverarbeitungsteil **24** geliefert wird. Die ersten Schaltdaten **26t**, die von dem Steuerteil **26** geliefert werden, werden bestimmt auf der Grundlage der Sprungfolgedaten **26r**, die auch von dem Sende/Empfangs-Datenverarbeitungsteil **24** verfügbar sind. Weiterhin wird in Betracht gezogen, dass das Frequenzspringen durchgeführt wird, wenn der empfangene Pegel des empfangenen Signals unterhalb des vorbestimmten Schwellenwertes ist sowie dann, wenn der erstgenannte den letztgenannten nicht überschreitet. Während bei dem Ausführungsbeispiel 1 die mobile Station die Frequenzumschaltung nach der Erfassung des empfangenen Pegels durchführt, kann die Basisstation ebenfalls die Erfassung des empfangenen Pegels und die Frequenzumschaltung in dieser Reihenfolge durchführen. Es ist auch möglich, dass die mobile Station den empfangenen Pegel erfasst und das Erfassungsergebnis der Basisstation anzeigt, wodurch sie bewirkt, dass diese die Frequenzumschaltung durchführt. Alternativ kann die Basisstation zuerst den empfangenen Pegel erfassen und dann das Erfassungsergebnis der mobilen Station anzeigen, wodurch sie bewirkt, dass diese die Frequenzumschaltung durchführt.

[0081] Als nächstes wird anhand von Fig. 4 die Arbeitsweise des Steuerteils **26** der mobilen Station **10** in Fig. 3 beschrieben. Fig. 4 ist ein Flussdiagramm, das die Arbeitsweise des Steuerteils **26** der mobilen Station **10**, die das mobile Kommunikationssystem gemäß dem Ausführungsbeispiel 1 bildet, darstellt.

[0082] Im Schritt S1001 empfängt der Steuerteil **26** die erfassten Pegeldaten **40t** und die Sprungfolgedaten **26r**. Dem Schritt S1001 folgt der Schritt S1002.

[0083] Im Schritt S1002 führt auf der Grundlage der in dem Steuerteil **26** eingegebenen erfassten Pegeldaten **40t** dieser eine Prüfung durch, um zu bestimmen, ob der Pegel der empfangenen Welle einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet. Wenn der Pegel der empfangenen Welle oberhalb des vorbestimmten Schwellenwertes ist, geht der Vorgang zu dem Schritt S1003 weiter. Wenn der Pegel der empfangenen Welle unterhalb des vorbestimmten Schwellenwertes ist, geht der Vorgang zum Schritt S1004 weiter.

[0084] Im Schritt S1003 bestimmt der Steuerteil **26**, dass kein Frequenzspringen durchzuführen ist und er liefert die ersten Schaltdaten, die die zu dieser Zeit verwendete Frequenz anzeigen, zu dem Zusammensetzteil **25**. Der Steuerteil **26** beendet eine Folge von Verarbeitungsschritten mit dem Schritt 1003.

[0085] Im Schritt S1004 bestimmt der Steuerteil **26**, dass das Frequenzspringen durchgeführt wird, bestimmt dann die Frequenz, zu der durch das Frequenzspringen umgeschaltet werden soll, auf der Grundlage der von dem Sende/Empfangs-Datenverarbeitungsteil **24** empfangenen Sprungfolgedaten **26r**, und liefert die ersten Schaltdaten **26t**, die die so bestimmte Frequenz anzeigen, zu dem Zusammensetzteil **25**. Der Steuerteil **16** beendet eine Folge von Verarbeitungsschritten mit dem Schritt S1004.

[0086] Wie vorstehend beschrieben ist, bestimmt das mobile Kommunikationssystem nach diesem Ausführungsbeispiel, ob ein Frequenzspringen zwischen der mobilen Station **10** und der Basisstation **11** durchgeführt werden soll oder nicht, auf der Grundlage des Empfangspegels der empfangenen Welle, die ein von der mobilen Station **10** oder der Basisstation **11** von der letztgenannten oder der erstgenannten empfangenes Signal einer Frequenz ist. Wenn der Empfangspegel der empfangenen Welle niedrig ist, wird ein Frequenzspringen durchgeführt, während, wenn der Empfangspegel hoch ist, kein Frequenzspringen stattfindet. Demgemäß wird ein Frequenzspringen für die mobile Station **10** mit einem niedrigen Empfangspegel durchgeführt, um die darin verwendete Frequenz umzuschalten zur Erleichterung von Kommunikationen bei einem höheren Empfangspegel. Für die mobile Station **10**, die bereits einen hohen Empfangspegel und damit ein hohes Übertragungsvermögen hat, wird kein Frequenzspringen durchgeführt, und die mobile Station hält die Kommunikation mit der Basisstation **11** mit hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit aufrecht.

[0087] Das mobile Kommunikationssystem gemäß diesem Ausführungsbeispiel ermöglicht eine Herabsetzung der Sendeleistung eines Signals, das von der mobilen Station **10** oder der Basisstation **11** gesendet wird, wenn der Empfangspegel der empfangenen Welle hoch ist. Daher ist es möglich, Interferenzen zwischen dem vorgenannten Sendesignal und einen Signal, das von einer mobilen Station oder einer Basisstation in dem benachbarten Wiederholungsbereich, der dieselbe Frequenz wie die im vorgenannten verwendet, ausgegeben wird, zu unterdrücken.

[0088] Bei dem mobilen Kommunikationssystem gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird, da ein Frequenzspringen für die mobile Station **10** durchgeführt wird, bei der der Empfangspegel der empfangenen Welle niedrig ist, ein Frequenzdiversityeffekt erzeugt, was ein erhöhtes Verhältnis von empfangener Welle zur Interferenz bei derselben Frequenz führt. Dies ermöglicht eine Vereinfachung bei der Errichtung von Kommunikationen bei einem höheren Empfangspegel, wodurch Kommunikationen zwischen der Basisstation und der mobilen Station mit hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit sichergestellt werden.

AUSFÜHRUNGSBEISPIEL 2

[0089] Ein zweites Ausführungsbeispiel (Ausführungsbeispiel 2) der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf Fig. 5 beschrieben. Fig. 5 illustriert in Blockform die mobile Station **10**, die das mobile Kommunikationssystem gemäß dem Ausführungsbeispiel 2 bildet. Das mobile Kommunikationssystem nach diesem Ausführungsbeispiel beobachtet den Empfangspegel einer Interferenzwelle, die ein empfangenes Signal einer Frequenz, die gegenüber der des von der Basisstation **11** gesendeten Signals unterschiedlich ist, ist, und führt ein Frequenzspringen auf der Grundlage des Ergebnisses der Beobachtung durch.

[0090] In Fig. 5 bezeichnet die Bezugszahl **41** einen Interferenzwellenpegel-Erfassungsteil, der mit dem Empfangsteil **23** und dem Steuerteil **26** verbunden ist. Die Bezugszahl **41r** bezeichnet die Interferenzwellen-Pegelinformationen, die von dem Empfangsteil **23** zu dem Interferenzwellenpegel-Erfassungsteil **41** geliefert werden. Die Bezugszahl **41t** bezeichnet Interferenzwellenpegel-Erfassungsdaten, die von dem Interferenzwellenpegel-Erfassungsteil **41** zu dem Steuerteil **26** geliefert werden. Der Interferenzwellenpegel-Erfassungsteil **41** erfasst den Interferenzwellen-Empfangspegel auf der Grundlage der in ihn eingegebenen Interferenzwellen-Pegelinformationen **41r**. Dann liefert der Interferenzwellenpegel-Erfassungsteil **42** dem Steuerteil **26** die Interferenzwellenpegel-Erfassungsdaten **41t** auf der Grundlage des erfassten Empfangspegels.

[0091] Als nächstes wird eine Beschreibung der Arbeitsweise der mobilen Station **10** gegeben, die das in Fig. 5 dargestellte mobile Kommunikationssystem bildet.

[0092] In Fig. 5 werden die Interferenzwellen-Pegelinformationen **41r** über die Antenne **20**, den Schalter **22** und den Empfangsteil **23** in den Interferenzwellenpegel-Erfassungsteil **41** eingegeben. Auf der Grundlage der in ihn eingegebenen Interferenzwellen-Pegelinformationen **41r** erfasst der Interferenzwellenpegel-Erfassungsteil **41** den Empfangspegel der von der mobilen Station **10** oder der Basisstation **11** empfangenen Interferenzwelle. Dann liefert der Interferenzwellenpegel-Erfassungsteil **41** die Interferenzwellenpegel-Erfassungsdaten **41r** auf der Grundlage der eingegebenen Interferenzwellen-Pegelinformationen **41r** zu dem Steuerteil **26**.

[0093] Auf der Grundlage der in ihn eingegebenen Interferenzwellenpegel-Erfassungsdaten **41t** führt der Steuerteil **26** eine Prüfung durch, um festzustellen, ob der erfasste Interferenzwellenpegel einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet. Wenn der erfasste Interferenzwellenpegel den vorbestimmten Schwellenwert nicht überschreitet findet kein Frequenzspringen zwischen der mobilen Station **10** und der Basisstation **11** statt. Wenn der erfasste Interferenzwellenpegel den vorbestimmten Schwellenwert überschreitet wird ein Frequenzspringen zwischen der mobilen Station **10** und der Basisstation **11** durchgeführt. Wenn das Frequenzspringen durchgeführt wird, schaltet der Zusammensetzteil **25** beispielsweise die erste Frequenz in die zweite um, auf der Grundlage der von dem Steuerteil **26** gelieferten ersten Schaltdaten **26t**.

[0094] Die Zeit für das Frequenzumschalten durch den Zusammensetzteil **25** wird durch das Zeitsignal **24g** bestimmt, das von dem Sende/Empfangs-Datenverarbeitungsteil **24** geliefert wird. Die ersten Schaltdaten **26t**, die von dem Steuerteil **26** geliefert werden, werden bestimmt unter Verwendung der Sprungfolgedaten **26r**, die ebenfalls von dem Sende/Empfangs-Datenverarbeitungsteil **24** verfügbar sind. Das Frequenzspringen zwischen der mobilen Station **10** und der Basisstation **11** kann auch durchgeführt werden durch die kombinierte Verwendung des Empfangspegels der empfangenen Welle und des Interferenzwellen-Empfangspegels.

[0095] Das heißt, das Frequenzspringen findet statt in dem Fall, in welchem sowohl der Empfangspegel der empfangenen Welle als auch der Interferenzwellen-Empfangspegel niedrig sind, wenn der Empfangspegel der empfangenen Welle niedrig, aber der Interferenzwellen-Empfangspegel hoch ist, oder wenn sowohl der Empfangspegel der empfangenen Welle als auch der Interferenzwellen-Empfangspegel hoch sind. Es wird auch in Betracht gezogen, dass das Frequenzspringen durchgeführt wird, wenn der Interferenzwellen-Empfangspegel oberhalb des vorbestimmten Schwellenwertes ist, sowie wenn der erstgenannte gleich dem zweitgenannten ist. Während bei dem Ausführungsbeispiel 2 die mobile Station die Frequenzumschaltung nach dem Erfassen des Empfangspegels durchführt, kann die Basisstation auch die Erfassung des Interferenzwellen-Empfangspegels und die Frequenzumschaltung in dieser Reihenfolge durchführen. Es ist auch möglich, dass die mobile Station den Interferenzwellen-Empfangspegel erfasst und das Erfassungsergebnis der Basisstation anzeigt, wodurch bewirkt wird, dass diese die Frequenzumschaltung durchführt. Alternativ kann die Basisstation den Interferenzwellen-Empfangspegel zuerst erfassen und dann das Erfassungsergebnis der mobilen Station anzeigen, wodurch bewirkt wird, dass diese die Frequenzumschaltung durchführt.

[0096] Es wird nun unter Bezugnahme auf Fig. 6 als nächstes die Arbeitsweise des Steuerteils **26** in dem in Fig. 3 dargestellten mobilen Kommunikationssystem des Ausführungsbeispiel 2 beschrieben. Fig. 6 ist ein Flussdiagramm, das die Arbeitsweise des Steuerteils **26** der mobilen Station **10** darstellt, die das mobile Kommunikationssystem gemäß dem

Ausführungsbeispiel 2 bildet.

[0097] Im Schritt S2001 empfängt der Steuerteil **26** die Interferenzwellenpegel-Erfassungsdaten **41t** und die Sprungfolgedaten **26r**. Dem Schritt S2001 folgt der Schritt S2002.

[0098] Im Schritt S2002 führt der Steuerteil **26** auf der Grundlage der in ihn eingegebenen Interferenzwellenpegel-Erfassungsdaten **41t** eine Prüfung durch, um festzustellen, ob der Pegel der empfangenen Welle einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet. Wenn der Interferenzwellenpegel unterhalb des vorbestimmten Schwellenwertes ist, geht der Vorgang zum Schritt S2004 weiter. Wenn der Interferenzwellenpegel oberhalb des vorbestimmten Schwellenwertes ist, geht der Vorgang zum Schritt S2003 weiter.

[0099] Im Schritt S2003 bestimmt der Steuerteil **26**, dass kein Frequenzspringen durchzuführen ist, und liefert die ersten Schaltdaten zu dem Zusammensetzteil **25**, die die zu dieser Zeit verwendete Frequenz anzeigen. Eine Folge von Operationen durch den Steuerteil **26** ist mit dem Schritt S2003 beendet.

[0100] Im Schritt S2004 bestimmt der Steuerteil **26**, dass das Frequenzspringen durchzuführen ist, bestimmt dann die durch das Frequenzspringen zu schaltende Frequenz auf der Grundlage der von dem Sende/Empfangs-Datenverarbeitungsteil **24** empfangenen Sprungfolgedaten **26r** und liefert die die so bestimmte frequenzanzeigenden ersten Schaltdaten **26t** zu dem Zusammensetzteil **25**. Eine Folge von Operationen durch den Steuerteil **26** wird mit dem Schritt S2004 beendet.

[0101] Wie vorstehend beschrieben ist, bestimmt das mobile Kommunikationssystem nach diesem Ausführungsbeispiel, ob das Frequenzspringen zwischen der mobilen Station **10** und der Basisstation **11** durchzuführen ist oder nicht, auf der Grundlage des Empfangspegels der Interferenzwelle, die ein Signal mit einer Frequenz ist, die unterschiedlich gegenüber der eines durch die mobile Station **10** oder die Basisstation **11** von der zweitgenannten oder der erstgenannten empfangenen Signals ist. Wenn der Interferenzwellen-Empfangspegel niedrig ist, wird ein Frequenzspringen durchgeführt, während, wenn der Interferenzwellen-Empfangspegel hoch ist, kein Frequenzspringen stattfindet. Demgemäß wird das Frequenzspringen durchgeführt für die mobile Station **10** mit einem hohen Interferenzwellen-Empfangspegel, um die darin verwendete Frequenz umzuschalten, damit die Kommunikationen bei einem höheren Empfangspegel erleichtert werden. Für die mobile Station **10**, deren Empfangspegel bei der empfangenen Welle niedrig ist, wird das Frequenzspringen durchgeführt, um die durch die mobile Station **10** verwendete Frequenz umzuschalten, wodurch ihr ermöglicht wird, mit der Basisstation **11** bei einem höheren Empfangspegel zu kommunizieren. Für die mobile Station **10** mit einem niedrigen Interferenzwellen-Empfangspegel bietet dieses System eine ausgezeichnete Übertragungsqualität mit einem niedrigen Interferenzwellen-Empfangspegel und einem erhöhten Verhältnis von empfangenem Signal zu der Interferenzleitung derselben Frequenz, wodurch Kommunikationen zwischen der mobilen Station **10** und der Basisstation **11** mit hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit sichergestellt werden.

[0102] Bei dem mobilen Kommunikationssystem gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird selbst in dem Fall, dass die mobile Station einen hohen Empfangspegel der empfangenen Welle hat, das Frequenzspringen auf der Grundlage des Interferenzwellen-Empfangspegels durchgeführt, wobei die Frequenz, mit der die mobile Station **10** und die Basisstation **11** miteinander kommunizieren, umgeschaltet wird. Dies zerstört den Einfluss der Interferenzleistung durch eine beliebige Frequenz und führt zu einer durchschnittlichen Interferenzleistung, die die mobile Station **10** erleidet.

AUSFÜHRUNGSBEISPIEL 3

[0103] Es wird nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 7 ein anderes Ausführungsbeispiel der mobilen Station **10** in dem mobilen Kommunikationssystem gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben. Das in Fig. 7 dargestellte Ausführungsbeispiel 3 ist auf ein mobiles Kommunikationssystem gerichtet, das eine Sprungfolge erzeugt und ein Frequenzspringen auf der Grundlage der Sprungfolge durchführt.

[0104] Fig. 7 illustriert in Blockform die mobile Station **10**, die eine Sprungfolge gemäß dem Ausführungsbeispiel 3 hat. In Fig. 7 bezeichnet die Bezugszahl **42** einen Frequenzkandidaten-Überwachungsteil, der mit dem Empfangsteil **23** und einem Sprungfolge-Steuerteil **43** verbunden ist. Der Sprungfolge-Steuerteil **43** ist mit dem Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** und dem Zusammensetzteil **25** verbunden.

[0105] Die Bezugszahl **42r** bezeichnet Frequenzkandidateninformationen, die über den Empfangsteil **23** in den Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** eingegeben werden. Die Frequenzkandidateninformationen **42r** sind Informationen, die verwendet werden, um eine von gegebenen Frequenzen jeder Radiozelle anzuzeigen. Die Bezugszahl **42t** bezeichnet Sprungfolge-Kandidatendaten, die von dem Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** zu dem Sprungfolge-Steuerteil **43** geliefert werden. Der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** führt eine Prüfung durch, ob die Frequenz auf der Grundlage der Frequenzkandidateninformationen **42r** gegebenen Anforderungen genügt. Auf der Grundlage des

Ergebnisses dieser Prüfung gibt der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** die Sprungfolge-Kandidatendaten **42t** aus.

[0106] Die Bezugszahl **43t** bezeichnet zweite Schaltdaten, die von dem Sprungfolge-Steuerteil **43** zu dem Zusammensetzteil **25** geliefert werden. Auf der Grundlage der in den Zusammensetzteil eingegebenen zweiten Schaltdaten **43t** schaltet dieser beispielsweise die erste Frequenz in die zweite um. Die zweiten Schaltdaten **43t** werden von dem Sprungfolge-Steuerteil **43** auf der Grundlage der in diesen eingegebenen Sprungfolge-Kandidatendaten **42t** ausgegeben.

[0107] Als nächstes wird eine Beschreibung eines Sprungfolge-Erzeugungsvorgangs der mobilen Station **10** in dem mobilen Kommunikationssystem nach Fig. 7 gegeben. Die Frequenzkandidateninformationen **42r** werden über die Antenne **20**, den Schalter **22** und den Empfangsteil **23** in den Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** eingegeben. Auf der Grundlage der in den Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** eingegebenen Frequenzkandidateninformationen **42r** bestimmt dieser die zu der Zeit, zu der das Frequenzspringen als nächstes ausgeführt wird, zu schaltende Frequenz und liefert die Sprungfolge-Kandidaten **42t**, die die bestimmte Frequenz anzeigen, zu dem Sprungfolge-Steuerteil **43**.

[0108] Auf der Grundlage der in dem Sprungsfolge-Steuerteil **43** eingegebenen Sprungfolge-Kandidatendaten **42t** liefert dieser die zweiten Schaltdaten **43t** zu dem Zusammensetzteil **25**, die dieselbe Frequenz wie die durch die Sprungfolge-Kandidatendaten **42t** bestimmte bezeichnen. Auf der Grundlage der von dem Sprungfolge-Steuerteil **43** gelieferten zweiten Schaltdaten **43t** und des Zeitsignals **24g** von dem Sende/Empfangs-Datenverarbeitungsteil **24** liefert der Zusammensetzteil **25** die Sendefrequenzdaten zu dem Sendeteil **21**, um die hiervon auszugebende Frequenz umzuschalten, oder er liefert die empfangenen Frequenzdaten **25r** zu dem Empfangsteil **23**. Der Sprungfolge-Steuerteil **43** zeichnet aufeinander folgend in einen Speicher oder einen ähnlichen Aufzeichnungsteil alle Stücke der in ihn eingegebenen Sprungsfolge-Kandidatendaten **42t** auf .

[0109] Wenn eine vorbestimmte Anzahl derartiger Sprungfolge-Kandidatendaten **42t** aufgezeichnet ist, erzeugt der Sprungfolge-Steuerteil **43** unabhängig eine Sprungfolge aus den mehreren aufgezeichneten Stücken der Sprungfolge-Kandidatendaten **42t** und hält die Sprungfolge. Der Sprungfolge-Steuerteil **43** verwendet seine erzeigte Sprungfolge, um die Frequenz zu bestimmen, zu der zu der Zeit des nächsten Frequenzspringens umzuschalten ist, und er zeigt die bestimmte Frequenz dem Zusammensetzteil **25** an, indem er diesem die zweiten Schaltdaten **43t** sendet. Das mobile Kommunikationssystem führt das Frequenzspringen auf der Grundlage der von dem Sprungfolge-Steuerteil **43** erzeugten Sprungfolge durch.

[0110] Als nächstes wird mit Bezug auf Fig. 8 eine Beschreibung von Operationen des Frequenzkandidaten-Überwachungsteils **42** und des Sprungfolge-Steuerteils **43** der in Fig. 7 dargestellten mobilen Station **10** gegeben. Fig. 8 ist ein Flussdiagramm, das die Arbeitsweise des Frequenzkandidaten-Überwachungsteils **42** und des Sprungfolge-Steuerteils **43** zeigt, die das mobile Kommunikationssystem gemäß dem Ausführungsbeispiel 3 bilden.

[0111] Im Schritt S3001 empfängt der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** die Frequenzkandidateninformationen **42r** von dem Empfangsteil **23**. Der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** bestimmt anhand der in ihn eingegebenen Frequenzkandidateninformationen **42r** die Frequenz, zu der zu der Zeit des nächsten Frequenzspringens geschaltet werden soll, und liefert die die bestimmte Frequenz anzeigenden Sprungfolge-Kandidatendaten **42t** zu dem Sprungfolge-Steuerteil **43**. Dem Schritt S3001 folgt der Schritt S3002.

[0112] Im Schritt S3002 zeichnet der Sprungfolge-Steuerteil **43** die in ihn eingegebenen Sprungfolge-Kandidatendaten **42t** auf. Wenn die Anzahl der aufgezeichneten Sprungfolge-Kandidatendaten **42t** einen vorbestimmten Wert erreicht, erzeugt der Sprungfolge-Steuerteil **43** eine Sprungfolge anhand der mehreren aufgezeichneten Sprungfolge-Kandidatendaten **42t**. Dem Schritt S3002 folgt der Schritt S3003.

[0113] Im Schritt S3003 führt der Sprungfolge-Steuerteil **43** eine Prüfung durch um festzustellen, ob eine Sprungfolge anhand der vorbestimmten Anzahl von aufgezeichneten Sprungfolge-Kandidatendaten **42t** vollständig erzeugt wurde. Wenn dies der Fall ist, geht der Vorgang zum Schritt S3004 weiter, und wenn nicht, geht der Vorgang zum Schritt S3005 weiter.

[0114] Im Schritt S3004 bestimmt der Sprungfolge-Steuerteil **43** anhand seiner erzeugten Sprungfolge die Frequenz, zu der zu der Zeit des nächsten Frequenzspringens umzuschalten ist. Dem Schritt S3004 folgt der Schritt S3006.

[0115] Im Schritt S3005 bestimmt der Sprungfolge-Steuerteil **43** anhand der in ihn eingegebenen Sprungfolge-Kandidatendaten **42t** die Frequenz, zu der zu der Zeit des nächsten Frequenzspringens umzuschalten ist. Dem Schritt S3005 folgt der Schritt S3006.

[0116] Im Schritt S3006 zeigt der Sprungfolge-Steuerteil **43** seine bestimmte Frequenz dem Zusammen-

setzteil **24** an, indem diesem die zweiten Schaltdaten **43t** gesendet werden. Eine Folge von Operationen endet mit dem Schritt S3006. Es wird als nächstes unter Bezugnahme auf Fig. 9 eine detaillierte Beschreibung der Operation gegeben, durch die der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** die Frequenz bestimmt, zu der durch Frequenzspringen im Schritt S3001 zu schalten ist. Fig. 9 ist ein Flussdiagramm zum Erläutern des Prozesses im Schritt S3001 des Flussdiagramms nach Fig. 8, durch den der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** die Frequenz, zu der durch Frequenzspringen umzuschalten ist, bestimmt.

[0117] Im Schritt S4001 überwacht der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** die Frequenzkandidateninformationen **42r**, die bei einer Frequenznummer i (wobei i = 0 ist) beginnt, um aufeinander folgend Empfangspegel, die vorbestimmten Frequenznummern zugeteilte Frequenzen betreffen, zu überwachen. Dem Schritt S4001 folgt der Schritt S4002.

[0118] Im Schritt S4002 erfasst der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** den Empfangspegel Ri der Frequenznummer i und vergleicht den erfassten Empfangspegel Ri mit einem voreingestellten Schwellenwert Ra des Empfangspegels. Wenn der Empfangspegel Ri den Schwellenwert Ra überschreitet, geht der Vorgang zum Schritt S4005 weiter. Wenn der Empfangspegel Ri den Schwellenwert Ra nicht erreicht, geht der Vorgang zum Schritt S4003 weiter. Im Schritt S4003 erhöht der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil die Frequenznummer i. Dem Schritt S4003 folgt der Schritt S4004.

[0119] Im Schritt S4004 führt der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** eine Prüfung durch, um festzustellen, ob die erhöhte Frequenzzahl i die Frequenzzahl N, die eine gegebene Frequenznummer ist, überschreitet. Wenn die Frequenznummer i die Frequenznummer N überschreitet, kehrt der Vorgang zum Schritt S4001 zurück. Wenn die Frequenznummer i die Frequenznummer N nicht überschreitet, geht der Vorgang zurück zum Schritt S4002.

[0120] Im Schritt S4005 bestimmt der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** die Frequenz, die zu der Zeit des nächsten Frequenzspringens geschaltet wird und liefert die die bestimmte Frequenz anzeigenden Sprungfolge-Kandidatendaten **42t** zu dem Sprungfolge-Steuerteil **43**. Eine Reihe von Operationen durch den Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** endet mit dem Schritt S4005.

[0121] Während bei diesem Ausführungsbeispiel die durch das Frequenzspringen geschaltete Frequenz auf der Grundlage des Empfangspegels der Frequenz bestimmt wird, kann die zu schaltende Frequenz auch bestimmt werden unter Verwendung des Interferenzwellen-Empfangspegels anstelle der Verwendung des Empfangspegels der Frequenz. Wenn die mobile Station **10** oder die Basisstation **11** einen hohen Empfangspegel der Frequenz oder einen niedrigen Interferenzwellen-Empfangspegel hat, werden stabile Kommunikationen zwischen der mobilen Station **11** und der Basisstation **10** hergestellt.

[0122] Wie vorstehend beschrieben ist, verwendet das mobile Kommunikationssystem gemäß diesem Ausführungsbeispiel für das Frequenzspringen eine Sprungfolge die durch Verwendung der Hysterese jeder mobilen Station in der Vergangenheit erzeugt wird. Daher braucht eine mobile Station mit einer verwendeten hohen Frequenz in einem vorbestimmten Überdeckungsbereich kein Frequenzspringen auf der Grundlage einer vorbestimmten Sprungfolge, in der Frequenzen angeordnet sind, deren Empfangspegel nicht immer hoch in dem Überdeckungsbereich sind, durchzuführen; sondern stattdessen wird einer derartigen mobilen Station ermöglicht, das Frequenzspringen auf der Grundlage ihrer eigenen Sprungfolge durchzuführen, in der Frequenzen mit hohen Empfangspegeln in dem Überdeckungsbereich angeordnet sind. Dies ergibt relativ stabile Kommunikationen zwischen der mobilen Station und der Basisstation.

AUSFÜHRUNGSBEISPIEL 4

[0123] Es wird nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 10 ein anderes Ausführungsbeispiel der mobilen Station in dem mobilen Kommunikationssystem gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben. Fig. 10 ist ein Flussdiagramm, das die Arbeitsweise erläutert, durch die der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** die durch das Frequenzspringen zu schaltende Frequenz in einer Weise bestimmt, die unterschiedlich gegenüber der vorstehend mit Bezug auf den Schritt S3001 in dem Flussdiagramm nach Fig. 8 beschriebenen ist. Mit anderen Worten, Fig. 8 ist ein Flussdiagramm zum Erläutern der Arbeitsweise des Frequenzkandidaten-Überwachungsteils **42** zum Bestimmen der durch das Frequenzspringen im Schritt S3001 des Flussdiagramms nach Fig. 8 zu schaltenden Frequenz.

[0124] Im Schritt S5001 in Fig. 10 überwacht der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** die Frequenzkandidaten-Informationen **42r** beginnend bei einer Frequenznummer i (wobei i = 0), um aufeinander folgend Empfangspegel betreffend vorbestimmten Frequenznummern zugeteilten Frequenzen zu überwachen. Dem Schritt S5001 folgt der Schritt S5002.

[0125] Im Schritt S5002 zeichnet der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** als den maximalen Empfangspegel Rmax den Empfangspegel Ri einer vorbestimmten, der Frequenznummer i zugeteilten Frequenz auf. Dem Schritt S5002 folgt der Schritt

S5003.

[0126] Im Schritt S5003 erhöht der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** die Frequenznummer i. Dem Schritt **S5003** folgt der Schritt S5004.

[0127] Im Schritt S5004 führt der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** eine Prüfung durch, um zu bestimmen, ob die erhöhte Frequenznummer i die Frequenznummer N überschreitet. Wenn die Frequenznummer i die Frequenznummer N überschreitet, geht der Vorgang zum Schritt S5006 weiter. Wenn die Frequenznummer i die Frequenznummer N nicht überschreitet, geht der Vorgang zum Schritt S5005 weiter.

[0128] Im Schritt S5005 vergleicht der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** den Empfangspegel Ri betreffend die vorbestimmte Frequenz der erhöhten Frequenznummer i mit dem maximalen Empfangspegel Rmax, der auf der Grundlage der Ergebnisse des insoweit durchgeführten Vergleichs aufgezeichnet wurde. Wenn der Empfangspegel Ri den maximalen Empfangspegel Rmax überschreitet, geht der Vorgang zum Schritt S5002 zurück. Wenn der Empfangspegel Ri den maximalen Empfangspegel Rmax nicht überschreitet, kehrt der Vorgang zum Schritt **S5003** zurück.

[0129] Im Schritt S5006 bestimmt der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** die Frequenz, die zu der Zeit des nächsten Frequenzspringens geschaltet wird, und liefert die die bestimmte Frequenz anzeigenden Sprungfolge-Kandidatendaten **42t** zu dem Sprungfolge-Steuerteil **43**. Eine Reihe von Operationen durch den Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** endet mit dem Schritt S5006.

[0130] Während bei diesem Ausführungsbeispiel die durch das Frequenzspringen zu schaltende Frequenz bestimmt wird auf der Grundlage des Empfangspegels der Frequenz, kann die zu schaltende Frequenz auch unter Verwendung des Interferenzwellen-Empfangspegels anstelle der Verwendung des Empfangspegels der Frequenz geschaltet werden.

[0131] Wie vorstehend beschrieben ist, verwendet das mobile Kommunikationssystem gemäß diesem Ausführungsbeispiel für das Frequenzspringen eine Sprungfolge, die durch Ausnutzung der Hysterese jeder mobilen Station in der Vergangenheit erzeugt wurde. Daher braucht eine mobile Station mit einer hohen verwendeten Frequenz in einem vorbestimmten Überdeckungsbereich das Frequenzspringen nicht auf der Grundlage einer vorbestimmten Sprungfolge durchzuführen, in der Frequenzen angeordnet sind, deren Empfangspegel nicht immer hoch in dem Überdeckungsbereich sind; sondern stattdessen wird einer derartigen mobilen Station ermöglicht, das Frequenzspringen auf der Grundlage ihrer eigenen Sprungfolge durchzuführen, in der Frequenzen mit hohen Empfangspegeln in dem Überdeckungsbereich angeordnet sind. Dies ergibt relativ stabile Kommunikationen zwischen der mobilen Station und der Basisstation.

AUSFÜHRUNGSBEISPIEL 5

[0132] Mit Bezug auf Fig. 11 wird nachfolgen ein anderes Ausführungsbeispiel der mobilen Station **10** für das mobile Kommunikationssystem gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben. Fig. 11 ist ein Flussdiagramm zum Erläutern einer Operation, durch die die nach dem vorstehend mit Bezug auf das Ausführungsbeispiel 3 oder 4 beschriebene Verfahren erzeugte Sprungfolge mit Pegeln oder Interferenzpegeln aktualisiert wird, die erfasst werden, wenn das Frequenzspringen auf der Grundlage der Sprungfolge durchgeführt wird. Mit anderen Worten, Fig. 11 ist ein Flussdiagramm, das dem Sprungfolge-Aktualisierungsvorgang entsprechend dem Schritt S3001 in dem Flussdiagramm nach Fig. 8 erläutert.

[0133] Im Schritt S6001 in Fig. 11 führt der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** eine Prüfung durch, um festzustellen, ob der Empfangspegel einer in der Sprungfolge der mobilen Station **10** betroffenen Frequenz den voreingestellten Schwellenwert Ra nicht erreicht. Wenn der Empfangspegel der Frequenz unterhalb des Schwellenwertes Ra, geht der Vorgang zum Schritt S6002 weiter. Wenn der Empfangspegel nicht unterhalb des Schwellenwertes Ra bleibt, wird der Vorgang beendet.

[0134] Im Schritt S6002 beobachtet der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** die Frequenzkandidaten-Informationen **42r** beginnend bei der Frequenznummer i (wobei i = 0), um aufeinander folgend die Empfangspegel betreffend vorbestimmten Frequenznummern zugeteilte Frequenzen zu beobachten. Bei Beendigung des Schritt S6002 geht der Vorgang zum Schritt S6003 weiter.

[0135] Im Schritt S6003 führt der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** eine Prüfung durch, um festzustellen, ob der Empfangspegel Ri betreffend eine Frequenz mit einer bestimmten Frequenznummer i den voreingestellten Schwellenwert Ra überschreitet. Wenn der Empfangspegel Ri dieser Frequenz den Schwellenwert Ra überschreitet, geht der Vorgang zum Schritt S6006 weiter. Wenn der Empfangspegel den Schwellenwert Ra nicht überschreitet, geht der Vorgang zum Schritt S6004 weiter.

[0136] Im Schritt S6004 erhöht der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** die Frequenznummer i. Nach Beendigung des Schritts S6004 geht der Vorgang zum Schritt S6005 weiter.

[0137] Im Schritt S6005 führt der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** eine Prüfung durch, um festzustellen, ob die erhöhte Frequenznummer i die Frequenznummer N überschreitet. Wenn die Frequenznummer i die Frequenznummer N überschreitet, geht der Vorgang zum Schritt S6002 zurück. Wenn die Frequenznummer i die Frequenznummer N nicht überschreitet, kehrt der Vorgang zum Schritt S6003 zurück.

[0138] Im Schritt S6006 liefert der Frequenzkandidaten-Überwachungsteil **42** die die Frequenz der betroffenen Frequenznummer i anzeigenden Sprungfolge-Kandidatendaten **42t** zu dem Sprungfolge-Steuerteil **43**. Auf der Grundlage der in den Sprungfolge-Steuerteil **43** eingegebenen Sprungfolge-Kandidatendaten aktualisiert dieser Daten betreffend die entsprechende Frequenz in der Sprungfolge, die die mobile Station **10** verwendet. Eine Folge von Sprungfolge-Aktualisierungsoperationen endet mit dem Schritt S6006.

[0139] In dem vorstehend beschriebenen Flussdiagramm wird die Frequenz in der Sprungfolge, bei der der vorbestimmte Empfangspegel nicht erreicht wird, zu einer Frequenz umgeschaltet, die der Anforderung genügt. In diesem Fall jedoch kann eine derartige Frequenz, bei der der vorbestimmte Empfangspegel nicht erreicht wird, eine Frequenz des Empfangspegels sein, die höher als irgendwelche anderen beobachtbaren Frequenzen ist. Das Frequenzspringen wird durchgeführt auf der Grundlage der vorbestimmten Sprungfolge, bis die ursprüngliche Sprungfolge erzeugt wird.

[0140] Die ursprüngliche Sprungfolge kann bei jeder Eliminierung eines die Sprungfolge bildenden Elements aktualisiert werden. In diesem Fall wird die vorbestimmte Sprungfolge von der Zeit verwendet, zu der ein Element der ursprünglichen Sprungfolge hieraus entfernt ist, bis zu der Zeit, zu der die Sprungfolge mit einem neuen Element aktualisiert ist. Die ursprüngliche Sprungfolge braucht nicht immer aktualisiert zu werden, bis eine vorbestimmte Anzahl von Elementen hieraus eliminiert ist. In diesem Fall wird die Sprungfolge, aus der einige Elemente entfernt sind, intakt verwendet, bis eine vorbestimmte Anzahl von Elementen eliminiert ist, und die vorbestimmte Sprungfolge wird von der Zeit, zu der die vorbestimmte Anzahl von Elementen eliminiert ist, bis zu der Zeit, zu der die ursprüngliche Sprungfolge mit einer erforderlichen Anzahl von neuen Elementen aktualisiert ist, verwendet. Es ist möglich, unterschiedliche Kriterien für die Auswahl beliebiger Frequenzen zum Bilden der ursprünglichen Sprungfolge und zum Eliminieren beliebiger Frequenzen aus dieser zu verwenden.

[0141] Wir vorstehend beschrieben ist, verwendet das mobile Kommunikationssystem gemäß diesem Ausführungsbeispiel für das Frequenzspringen eine Sprungfolge, die durch Ausnutzung der Hysterese jeder mobilen Station in der Vergangenheit erzeugt wurde. Daher braucht eine mobile Station mit einer hohen verwendeten Frequenz in einem vorbestimmten Überdeckungsbereich das Frequenzspringen nicht auf der Grundlage einer vorbestimmten Sprungsfolge, in der Frequenzen angeordnet sind, deren Empfangspegel nicht immer in dem Überdeckungsbereich hoch sind, durchzuführen; sondern stattdessen ist einer derartigen mobilen Station ermöglicht, das Frequenzspringen auf der Grundlage ihrer eigenen Sprungfolge durchzuführen, in der Frequenzen mit hohen Empfangspegeln in dem Überdeckungsbereich angeordnet sind. Dies ergibt relativ stabile Kommunikationen zwischen der mobilen Station und der Basisstation.

[0142] Darüber hinaus ist es möglich, da das mobile Kommunikationssystem gemäß diesem Ausführungsbeispiel für das Frequenzspringen eine Sprungfolge verwendet, die durch Ausnutzung der Hysterese jeder mobilen Station in der Vergangenheit erzeugt wurde, mehr tatsächlich verwendbare Kanäle als in dem Fall eines festen Frequenzzuteilungssystem, bei der jeder Frequenz eine vorbestimmte Sprungfolge zugeteilt ist, zu erhalten.

[0143] Weiterhin wird gemäß dem mobilen Kommunikationssystem nach diesem Ausführungsbeispiel die Frequenz in der ursprünglichen Sprungfolge dieses Systems, bei der der Empfangspegel der empfangenen Welle unterhalb des vorbestimmten Schwellenwerts ist, ersetzt durch die eine von gegebenen Frequenzen, bei der der Empfangspegel der empfangenen Welle den vorbestimmten Schwellenwert überschreitet, wodurch die Sprungfolge aktualisiert wird. Dies stellt relativ stabile, hochzuverlässige Kommunikationen zwischen der mobilen Station und der Basisstation.

[0144] Zusätzlich wird gemäß dem mobilen Kommunikationssystem nach diesem Ausführungsbeispiel die Frequenz in der ursprünglichen Sprungfolge dieses Systems, bei der der Interferenzwellen-Empfangspegel einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet, eingesetzt für diejenige von gegebenen Frequenzen, bei der der Interferenzwellen-Empfangspegel den vorbestimmten Schwellenwert nicht erreicht, wodurch die Sprungfolge aktualisiert wird. Dies stellt relativ stabile, hoch zuverlässige Kommunikationen zwischen der mobilen Station und der Basisstation sicher.

Patentansprüche

1. Mobiles Kommunikationssystem, das eine Basisstation und eine mobile Station (**10**), die mit der Basisstation (**11**) kommuniziert, während ein Frequenzspringen auf der Grundlage einer vorbestimm-

ten Sprungfolge durchgeführt wird, aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass:
auf der Grundlage der empfangenen Leistung eines von der Basisstation bei einer ersten Frequenz in der Sprungfolge empfangenen Signals die mobile Station (**10**) von der ersten Frequenz zu einer zweiten Frequenz, die der ersten Frequenz in der Sprungfolge am nächsten ist, schaltet und mit der Basisstation (**11**) bei der zweiten Frequenz kommuniziert, und die mobile Station (**10**) oder die Basisstation (**11**) eine anfängliche Sprungfolge schafft für die Kommunikation zwischen der mobilen Station und der Basisstation durch iteratives Überwachen mehrerer Kandidatenfrequenzen und Auswählen von Frequenzen, die in der anfänglichen Sprungfolge enthalten sein sollen, bei der die empfangene Leistung des empfangenen Signals vorbestimmten Anforderungen des empfangenen Leistungspegels genügt.

2. Mobiles Kommunikationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn die empfangene Leistung des von der Basisstation (**11**) bei der ersten Frequenz in der Sprungfolge empfangenen Signals oberhalb eines vorbestimmten Leistungspegels ist, die mobile Station (**10**) mit der Basisstation (**11**) bei der ersten Frequenz kommuniziert; und dass, wenn die empfangene Leistung unterhalb des vorbestimmten Leistungspegels ist, die mobile Station (**10**) die erste Frequenz zu der zweiten, die in der Sprungfolge dieser am nächsten ist, schaltet und mit der Basisstation (**11**) bei der zweiten Frequenz kommuniziert.

3. Mobiles Kommunikationssystem nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass:
die mobile Station (**10**) Informationen auf der Grundlage der empfangenen Leistung eines von der Basisstation (**11**) empfangenen Signals oder der empfangenen Leistung der Interferenz, die zusammen mit dem empfangenen Signal von der Basisstation (**11**) bei einer ersten Frequenz in der Sprungfolge empfangen wurde, ausgibt; und dass die Basisstation (**11**) auf der Grundlage dieser Informationen die erste Frequenz zu einer zweiten, die dieser am nächsten in der Sprungfolge ist, schaltet und mit der mobilen Station (**10**) bei der zweiten Frequenz kommuniziert.

4. Mobiles Kommunikationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn die empfangene Leistung des von der mobilen Station (**10**) bei der ersten Frequenz in der Sprungfolge empfangenen Signals oberhalb eines vorbestimmten Leistungspegels ist, die Basisstation (**11**) mit der mobilen Station (**10**) bei der ersten Frequenz kommuniziert; und dass, wenn die empfangene Leistung unterhalb des vorbestimmten Leistungspegels ist, die Basisstation (**11**) die erste Frequenz zu der zweiten, die dieser in der Sprungfolge am nächsten ist, schaltet und mit der mobilen Station (**10**) bei der zweiten Frequenz kommuniziert.

5. Mobiles Kommunikationssystem nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass:
die Basisstation (**11**) Informationen auf der Grundlage der empfangenen Leistung eines von der mobilen Station (**10**) empfangenen Signals oder der empfangenen Leistung von Interferenz, die zusammen mit dem empfangenen Signal von der mobilen Station (**10**) bei einer ersten Frequenz in der Sprungfolge empfangen wurde, ausgibt; und dass die mobile Station (**10**) auf der Grundlage dieser Informationen die erste Frequenz zu einer zweiten, die dieser in der Sprungfolge am nächsten ist, schaltet und mit der Basisstation (**11**) bei der zweiten Frequenz kommuniziert.

6. Mobiles Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Grundlage der empfangenen Leistung einer Interferenz, die zusammen mit dem empfangenen Signal der ersten Frequenz empfangen wurde, die erste Frequenz in der Sprungfolge zu einer zweiten, die dieser am nächsten ist, geschaltet wird für eine weitere Kommunikation zwischen der Basisstation (**11**) und der mobilen Station (**10**).

7. Mobiles Kommunikationssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Basisstation (**11**) und die mobile Station (**10**) bei einer ersten Frequenz miteinander kommunizieren, wenn die empfangene Leistung der Interferenz, die zusammen mit dem empfangenen Signal der ersten Frequenz empfangen wurde, unterhalb eines vorbestimmten Leistungspegels ist; und dass, wenn die empfangene Leistung der Interferenz oberhalb des vorbestimmten Leistungspegels ist, die erste Frequenz in der Sprungfolge zu der zweiten Frequenz, die dieser am nächsten ist, schaltet, so dass die Basisstation (**11**) und die mobile Station (**10**) fortfahren, miteinander bei der zweiten Frequenz zu kommunizieren.

8. Mobiles Kommunikationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn die empfangene Leistung der Interferenz, die zusammen mit dem empfangenen Signal von der Basisstation (**11**) bei der ersten Frequenz in der Sprungfolge empfangen wurde, unterhalb eines vorbestimmten Leistungspegels ist, die mobile Station (**10**) mit der Basisstation (**11**) bei der ersten Frequenz kommuniziert; und dass, wenn die empfangene Leistung der Interferenz oberhalb des vorbestimmten Leistungspegels ist, die mobile Station (**10**) die erste Frequenz zu der zweiten, die dieser in der Sprungfolge am nächsten ist, schaltet, und mit der Basisstation (**11**) bei der zweiten Frequenz kommuniziert.

9. Mobiles Kommunikationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn die empfangene Leistung der Interferenz, die zusammen

mit dem von der mobilen Station (**10**) bei der ersten Frequenz in der Sprungfolge empfangenen Signal empfangen wurde, unterhalb eines vorbestimmten Leistungspegels ist, die Basisstation (**11**) mit der mobilen Station (**10**) bei der ersten Frequenz kommuniziert; und dass, wenn die empfangene Leistung der Interferenz oberhalb des vorbestimmten Leistungspegels ist, die Basisstation (**11**) die erste Frequenz zu der zweiten, die dieser in der Sprungfolge am nächsten ist, schaltet, und mit der mobilen Station (**10**) bei der zweiten Frequenz kommuniziert.

10. Mobiles Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die mobile Station (**10**) oder die Basisstation (**11**) diejenigen von mehreren Frequenzen in der Sprungfolge auswählt, bei denen die empfangene Leistung des empfangenen Signals dieser Frequenz einem vorbestimmten Leistungspegel genügt, und eine anfängliche Sprungfolge bildet.

11. Mobiles Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die mobile Station (**10**) oder die Basisstation (**11**) die empfangene Leistung eines empfangenen Signals bei jeder Frequenz in der Sprungfolge für jeden Zyklus erfasst, während welchem die mobile Station (**10**) oder die Basisstation (**11**) das Frequenzspringen zu allen Frequenzen in der Sprungfolge durchführt, dann in einem Aufzeichnungsteil diejenige der Frequenzen aufzeichnet, bei der die empfangene Leistung maximal ist, und eine anfängliche Sprungfolge auf der Grundlage mehrerer in dem Aufzeichnungsteil aufgezeichneter Frequenzen schafft.

12. Mobiles Kommunikationssystem nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die mobile Station (**10**) oder die Basisstation (**11**) aus der anfänglichen Sprungfolge diejenige von mehreren Frequenzen in der anfänglichen Sprungfolge eliminiert, bei der die empfangene Leistung des empfangenen Signals dieser Frequenzen nicht der vorbestimmten Anforderung genügt.

13. Mobiles Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch eine erste mobile Station (**10**), die mit der Basisstation (**11**) kommuniziert, während ein Frequenzspringen auf der Grundlage einer ersten Sprungfolge durchgeführt wird, und eine zweite mobile Station (**10**), die mit der Basisstation (**11**) kommuniziert, während ein Frequenzspringen auf der Grundlage einer zweiten Sprungfolge durchgeführt wird, wodurch, wenn die erste mobile Station (**10**), die mit der Basisstation (**11**) bei einer ersten Frequenz in der ersten Sprungfolge kommuniziert, fortfährt, mit der Basisstation (**11**) bei der ersten Frequenz auf der Grundlage der empfangenen Leistung eines Signals, das von der Basisstation (**11**) bei der ersten Frequenz empfangen wurde, zu kommunizieren, die zweite mobile Station (**10**) mit der Basisstation (**11**) kommuniziert, während sie ein Frequenzspringen auf der Grundlage der zweiten Sprungfolge durchführt, die aus mehreren Frequenzen mit Ausnahme der ersten Frequenz zusammengesetzt ist.

14. Mobiles Kommunikationssystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die erste mobile Station (**10**) mit der Basisstation (**11**) bei der ersten Frequenz in der ersten Sprungfolge kommuniziert; und dass, wenn die empfangene Leistung des von der Basisstation bei der ersten Frequenz empfangenen Signals oberhalb eines vorbestimmten Leistungspegels ist, die erste mobile Station (**10**) fortfährt, mit der Basisstation (**11**) bei der ersten Frequenz zu kommunizieren.

15. Mobiles Kommunikationssystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die erste mobile Station (**10**) mit der Basisstation (**11**) bei der ersten Frequenz in der ersten Sprungfolge kommuniziert, und wenn die empfangene Leistung des von der Basisstation bei der ersten Frequenz empfangenen Signals oberhalb eines vorbestimmten Leistungspegels ist, die erste mobile Station (**10**) fortfährt, mit der Basisstation bei der ersten Frequenz zu kommunizieren; und dass die zweite mobile Station (**10**) mit der Basisstation (**11**) bei der zweiten Frequenz in der zweiten Sprungfolge kommuniziert, und wenn die empfangene Leistung eines von der Basisstation (**11**) bei der zweiten Frequenz empfangenen Signals unterhalb eines vorbestimmten Leistungspegels ist, die zweite mobile Station (**10**) mit der Basisstation (**11**) kommuniziert, während sie ein Frequenzspringen auf der Grundlage der zweiten Sprungfolge durchführt, die aus mehreren Frequenzen mit Ausnahme der ersten Frequenz zusammengesetzt ist.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

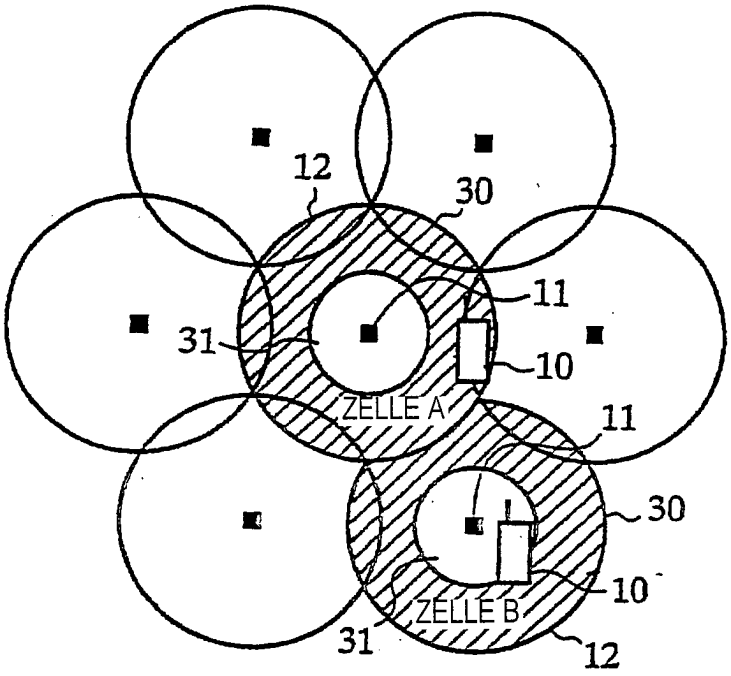

FIG.2

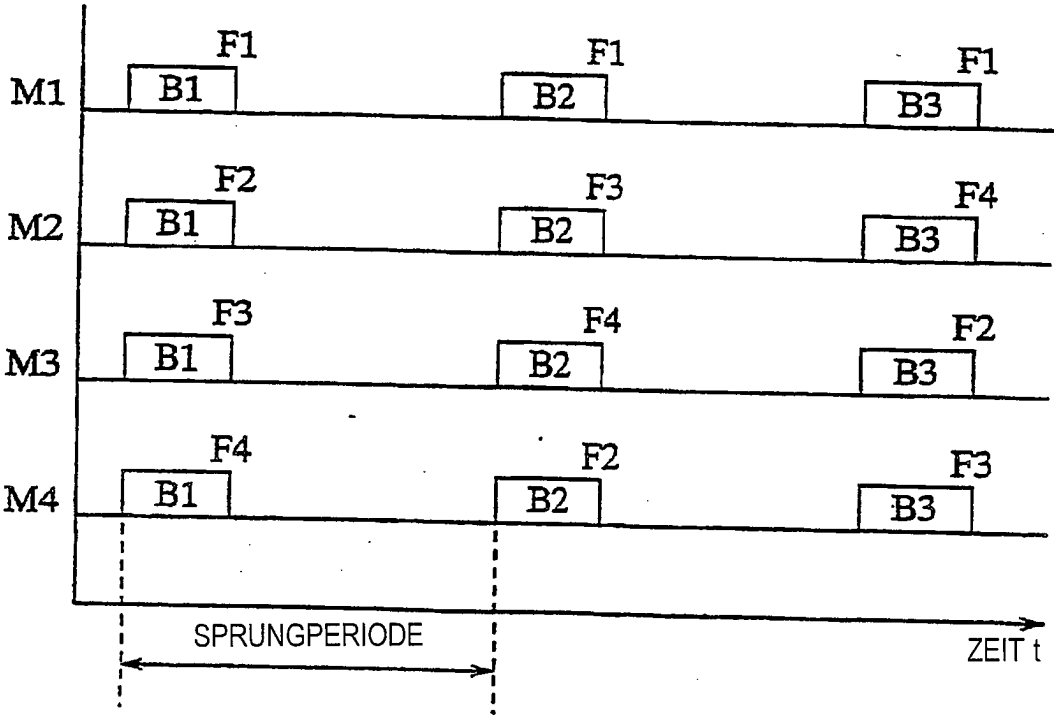

FIG.3

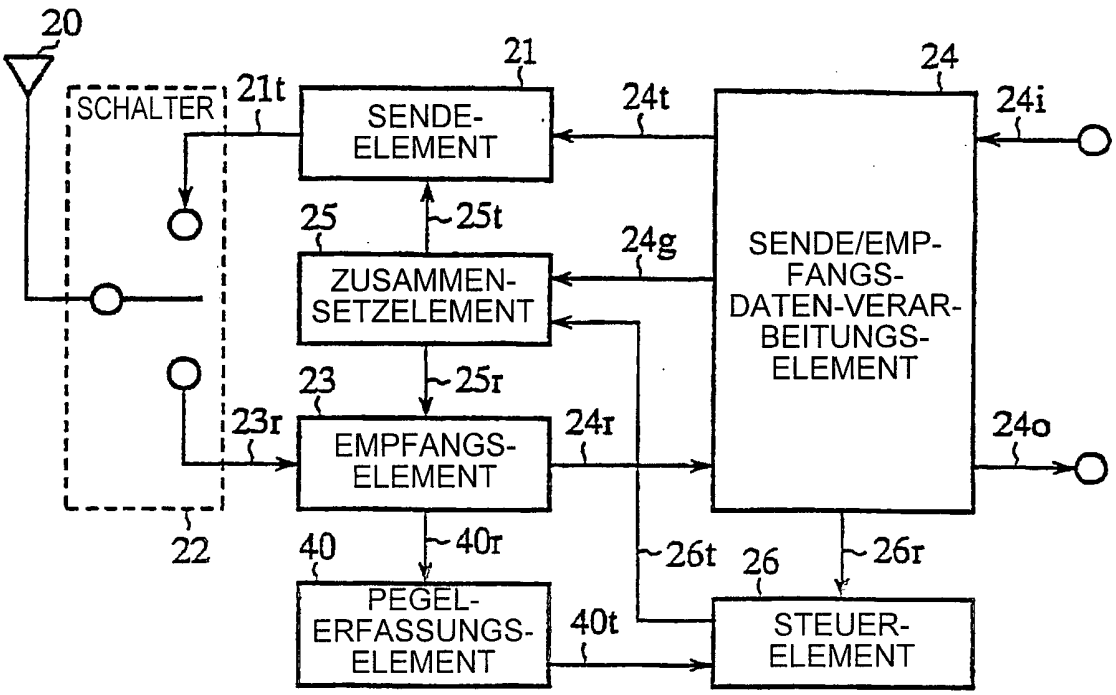
20
21
24
SCHALTER
21t
SENDE-ELEMENT
24t
24i
25
25t
24g
SENDE/EMP-FANGS-DATEN-VERAR-BEITUNGS-ELEMENT
ZUSAMMEN-SETZELEMENT
23
25r
23r
EMPFANGS-ELEMENT
24r
24o
22
40
40r
26t
26
26r
PEGEL-ERFASSUNGS-ELEMENT
40t
STEUER-ELEMENT

FIG.4

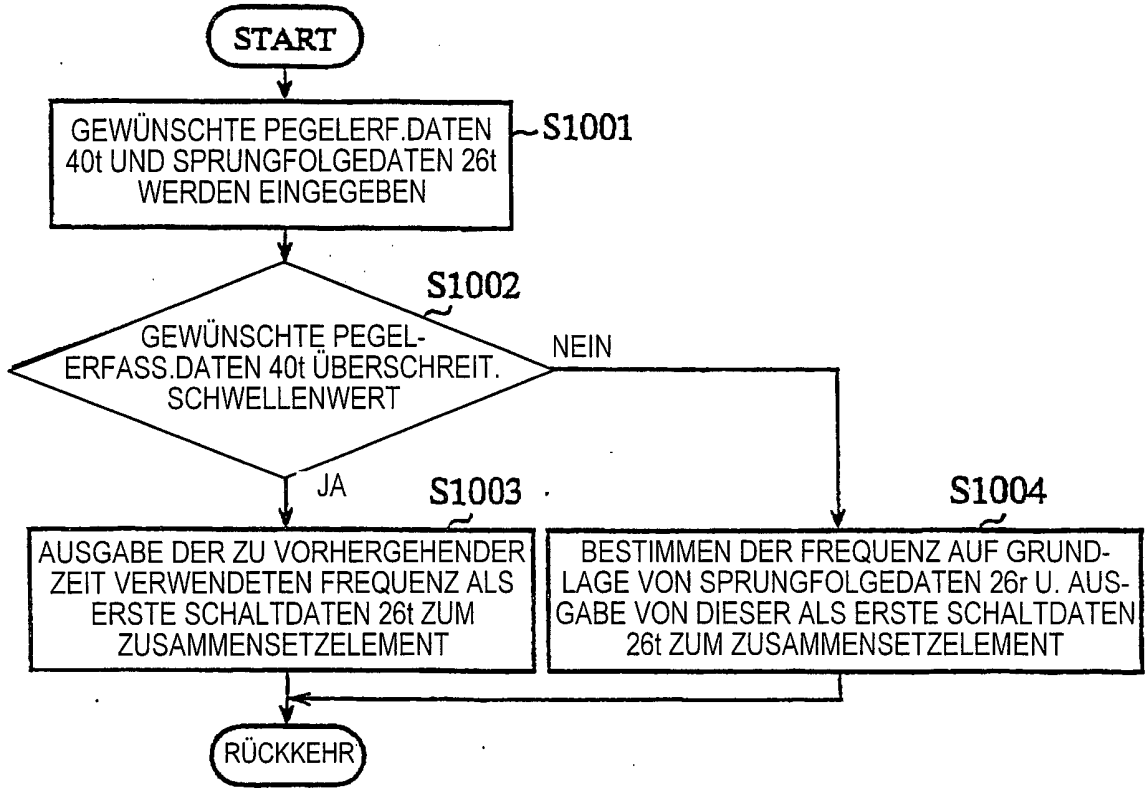
START
GEWÜNSCHTE PEGELERF.DATEN 40t UND SPRUNGFOLGEDATEN 26t WERDEN EINGEGEBEN
S1001
S1002
GEWÜNSCHTE PEGEL-ERFASS.DATEN 40t ÜBERSCHREIT. SCHWELLENWERT
NEIN
JA
S1003
S1004
AUSGABE DER ZU VORHERGEHENDER ZEIT VERWENDETEN FREQUENZ ALS ERSTE SCHALTDATEN 26t ZUM ZUSAMMENSETZELEMENT
BESTIMMEN DER FREQUENZ AUF GRUND-LAGE VON SPRUNGFOLGEDATEN 26r U. AUS-GABE VON DIESER ALS ERSTE SCHALTDATEN 26t ZUM ZUSAMMENSETZELEMENT
RÜCKKEHR

FIG.5

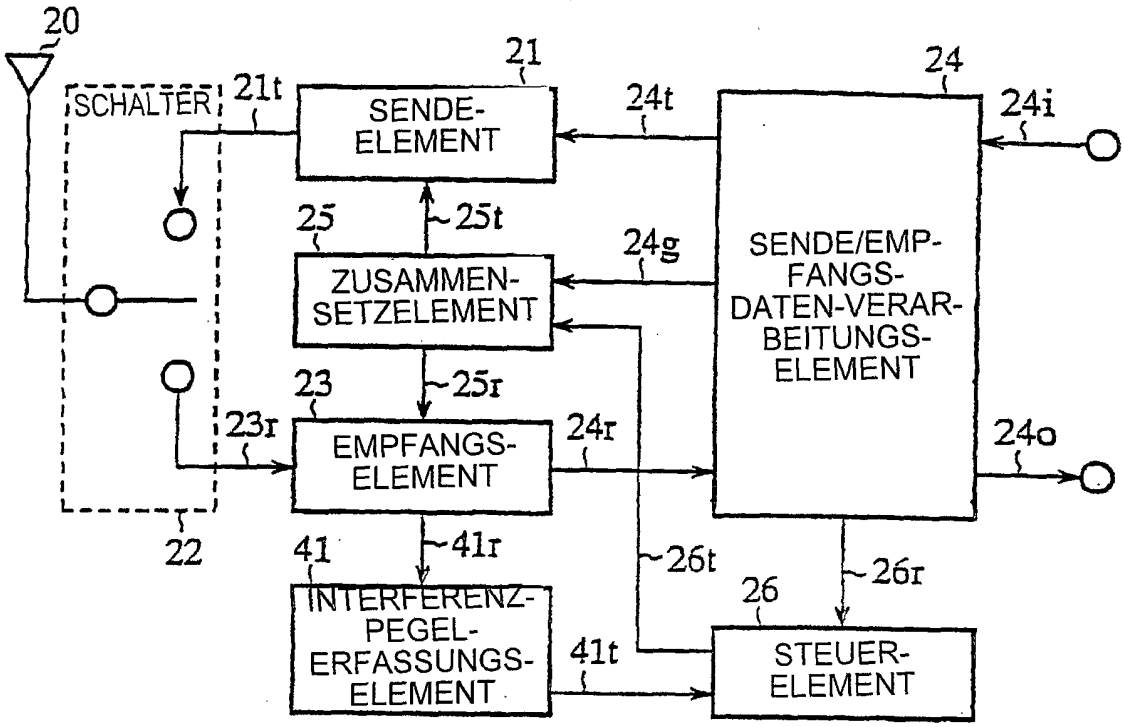
20
21
24
SCHALTER
21t
SENDE-ELEMENT
24t
24i
25
25t
24g
SENDE/EMP-FANGS-DATEN-VERAR-BEITUNGS-ELEMENT
ZUSAMMEN-SETZELEMENT
23
25r
23r
EMPFANGS-ELEMENT
24r
24o
22
41
41r
26t
26r
26
INTERFERENZ-PEGEL-ERFASSUNGS-ELEMENT
41t
STEUER-ELEMENT

FIG.6

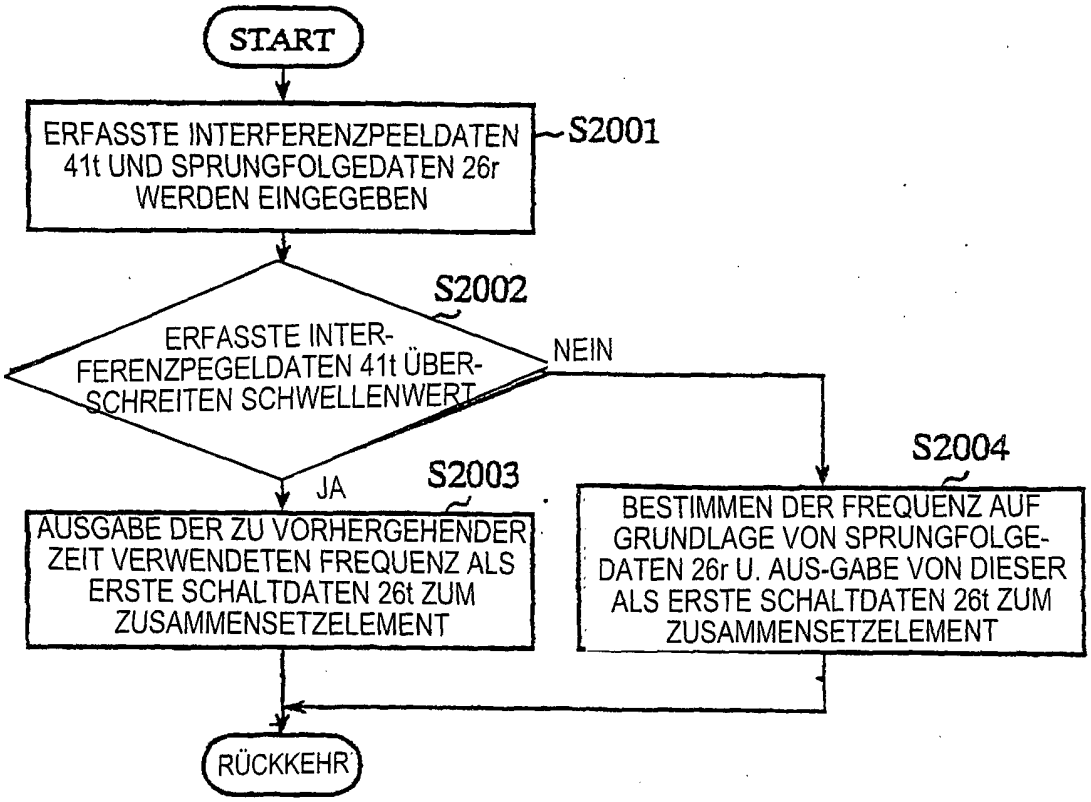
START
ERFASSTE INTERFERENZPEELDATEN 41t UND SPRUNGFOLGEDATEN 26r WERDEN EINGEGEBEN
S2001
S2002
ERFASSTE INTER-FERENZPEGELDATEN 41t ÜBER-SCHREITEN SCHWELLENWERT
NEIN
JA
S2003
AUSGABE DER ZU VORHERGEHENDER ZEIT VERWENDETEN FREQUENZ ALS ERSTE SCHALTDATEN 26t ZUM ZUSAMMENSETZELEMENT
S2004
BESTIMMEN DER FREQUENZ AUF GRUNDLAGE VON SPRUNGFOLGE-DATEN 26r U. AUS-GABE VON DIESER ALS ERSTE SCHALTDATEN 26t ZUM ZUSAMMENSETZELEMENT
RÜCKKEHR

FIG.7

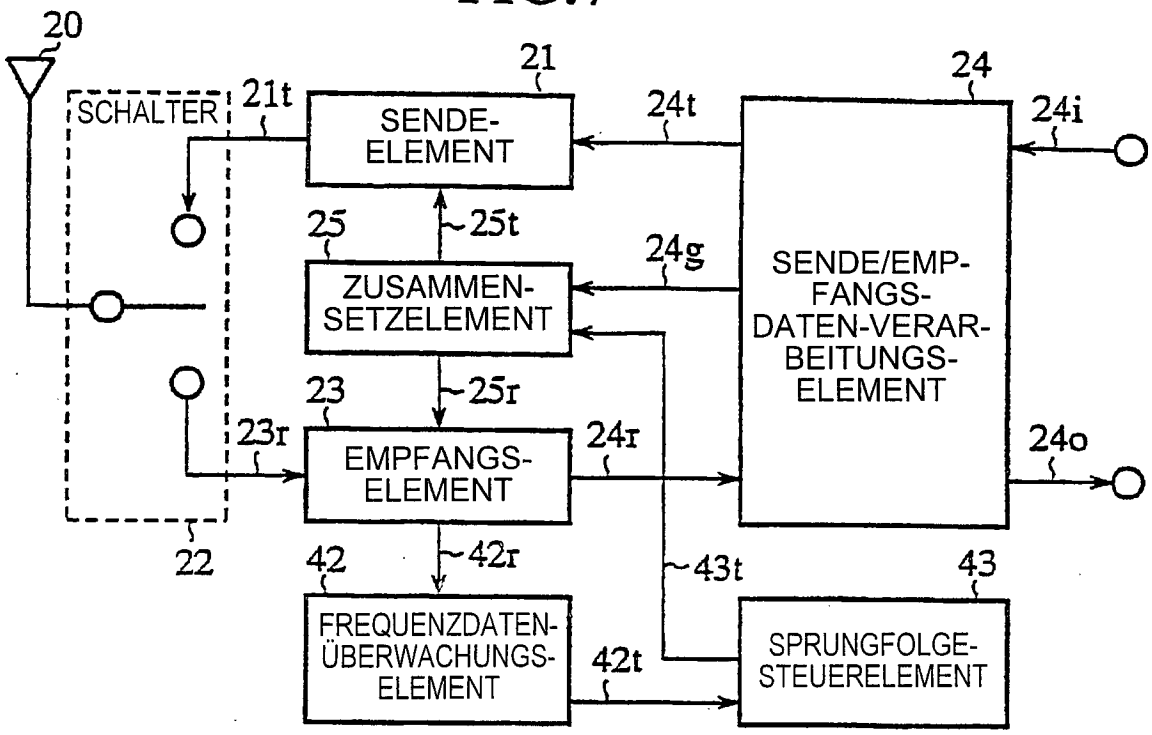
20
21
24
SCHALTER
21t
SENDE-
ELEMENT
24t
24i
25
25t
24g
SENDE/EMP-
FANGS-
DATEN-VERAR-
BEITUNGS-
ELEMENT
ZUSAMMEN-
SETZELEMENT
23
25r
23r
EMPFANGS-
ELEMENT
24r
24o
22
42
42r
43t
43
FREQUENZDATEN-
ÜBERWACHUNGS-
ELEMENT
42t
SPRUNGFOLGE-
STEUERELEMENT

FIG.8

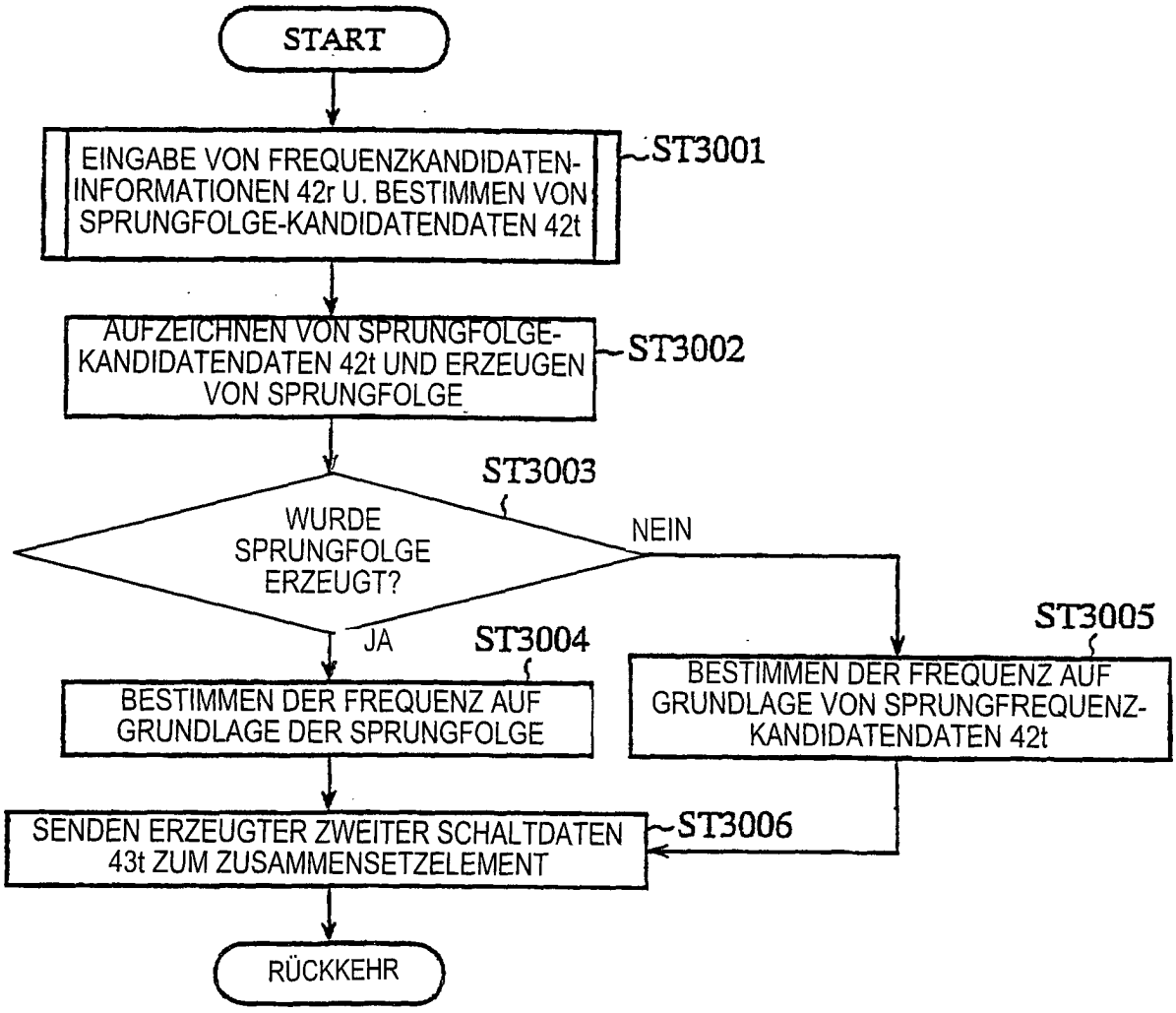
START
EINGABE VON FREQUENZKANDIDATEN-INFORMATIONEN 42r U. BESTIMMEN VON SPRUNGFOLGE-KANDIDATENDATEN 42t
ST3001
AUFZEICHNEN VON SPRUNGFOLGE-KANDIDATENDATEN 42t UND ERZEUGEN VON SPRUNGFOLGE
ST3002
ST3003
WURDE SPRUNGFOLGE ERZEUGT?
NEIN
JA
ST3004
BESTIMMEN DER FREQUENZ AUF GRUNDLAGE DER SPRUNGFOLGE
ST3005
BESTIMMEN DER FREQUENZ AUF GRUNDLAGE VON SPRUNGFREQUENZ-KANDIDATENDATEN 42t
SENDEN ERZEUGTER ZWEITER SCHALTDATEN 43t ZUM ZUSAMMENSETZELEMENT
ST3006
RÜCKKEHR

FIG.9

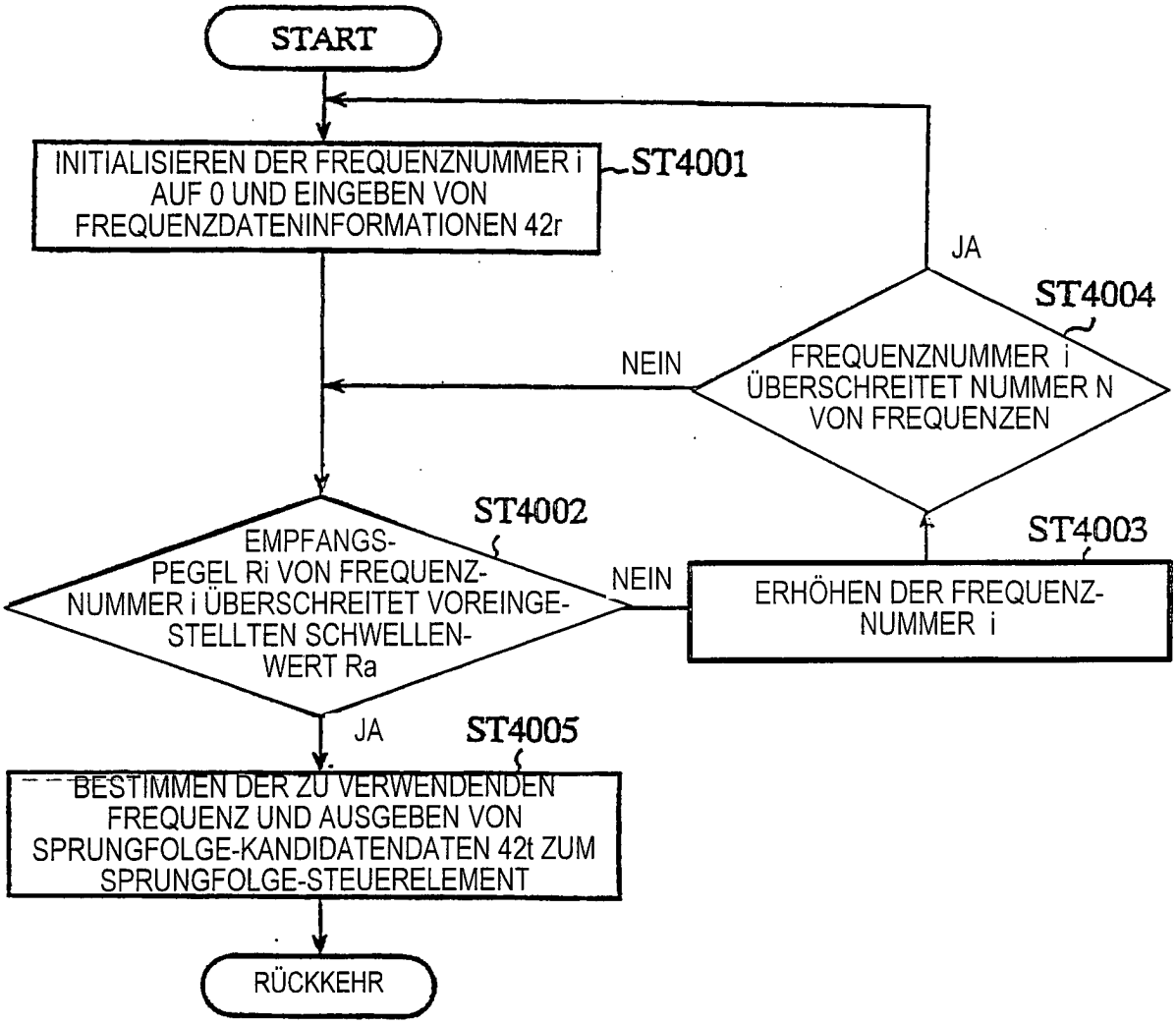
START
INITIALISIEREN DER FREQUENZNUMMER i AUF 0 UND EINGEBEN VON FREQUENZDATENINFORMATIONEN 42r
ST4001
JA
ST4004
NEIN
FREQUENZNUMMER i ÜBERSCHREITET NUMMER N VON FREQUENZEN
ST4002
ST4003
EMPFANGS-PEGEL Ri VON FREQUENZ-NUMMER i ÜBERSCHREITET VOREINGE-STELLTEN SCHWELLEN-WERT Ra
NEIN
ERHÖHEN DER FREQUENZ-NUMMER i
JA
ST4005
BESTIMMEN DER ZU VERWENDENDEN FREQUENZ UND AUSGEBEN VON SPRUNGFOLGE-KANDIDATENDATEN 42t ZUM SPRUNGFOLGE-STEUERELEMENT
RÜCKKEHR

FIG.10

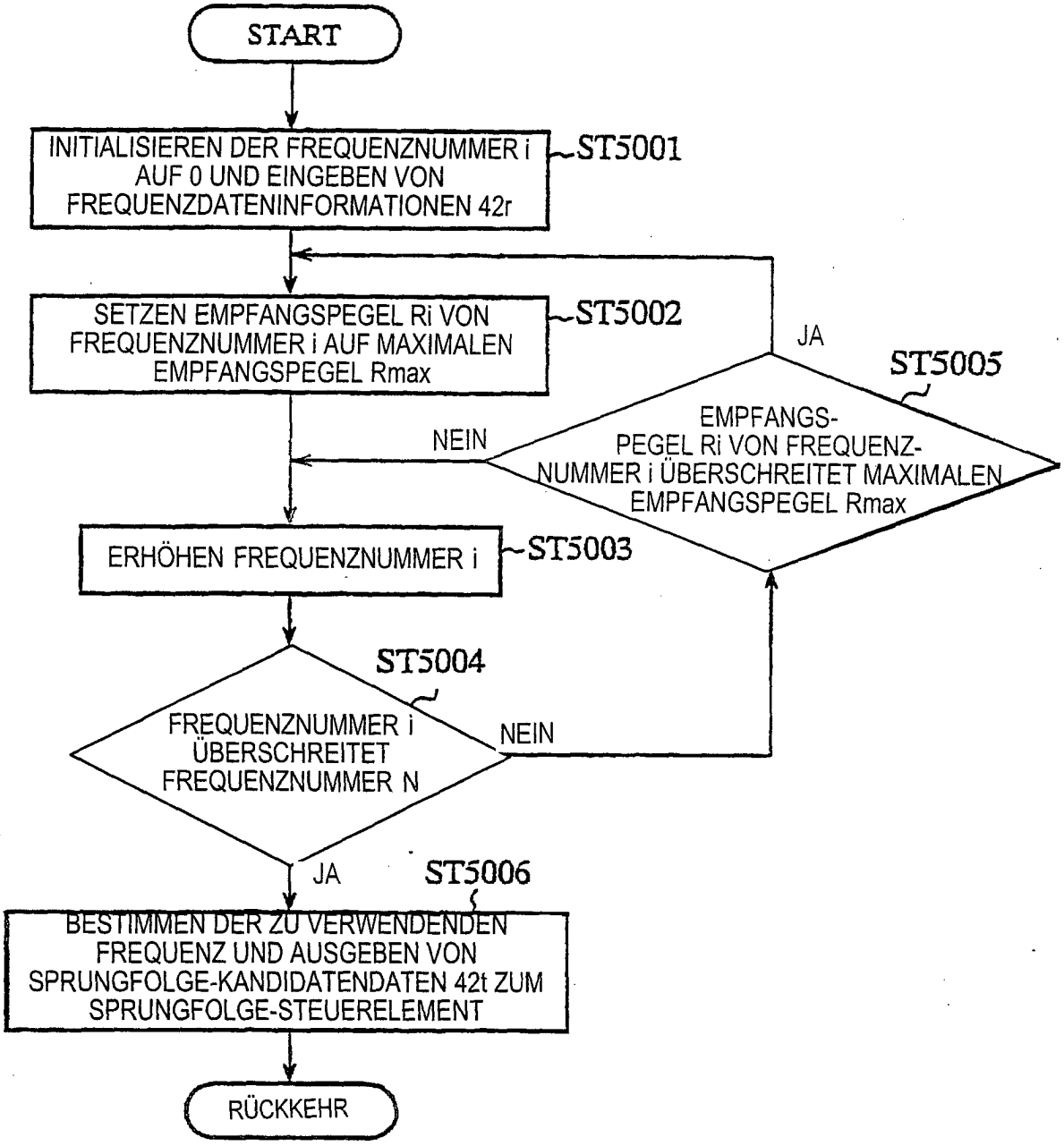
START
INITIALISIEREN DER FREQUENZNUMMER i AUF 0 UND EINGEBEN VON FREQUENZDATENINFORMATIONEN 42r
ST5001
SETZEN EMPFANGSPEGEL Ri VON FREQUENZNUMMER i AUF MAXIMALEN EMPFANGSPEGEL Rmax
ST5002
ERHÖHEN FREQUENZNUMMER i
ST5003
FREQUENZNUMMER i ÜBERSCHREITET FREQUENZNUMMER N
ST5004
NEIN
JA
EMPFANGS-PEGEL Ri VON FREQUENZ-NUMMER i ÜBERSCHREITET MAXIMALEN EMPFANGSPEGEL Rmax
ST5005
JA
NEIN
BESTIMMEN DER ZU VERWENDENDEN FREQUENZ UND AUSGEBEN VON SPRUNGFOLGE-KANDIDATENDATEN 42t ZUM SPRUNGFOLGE-STEUERELEMENT
ST5006
RÜCKKEHR

FIG.11

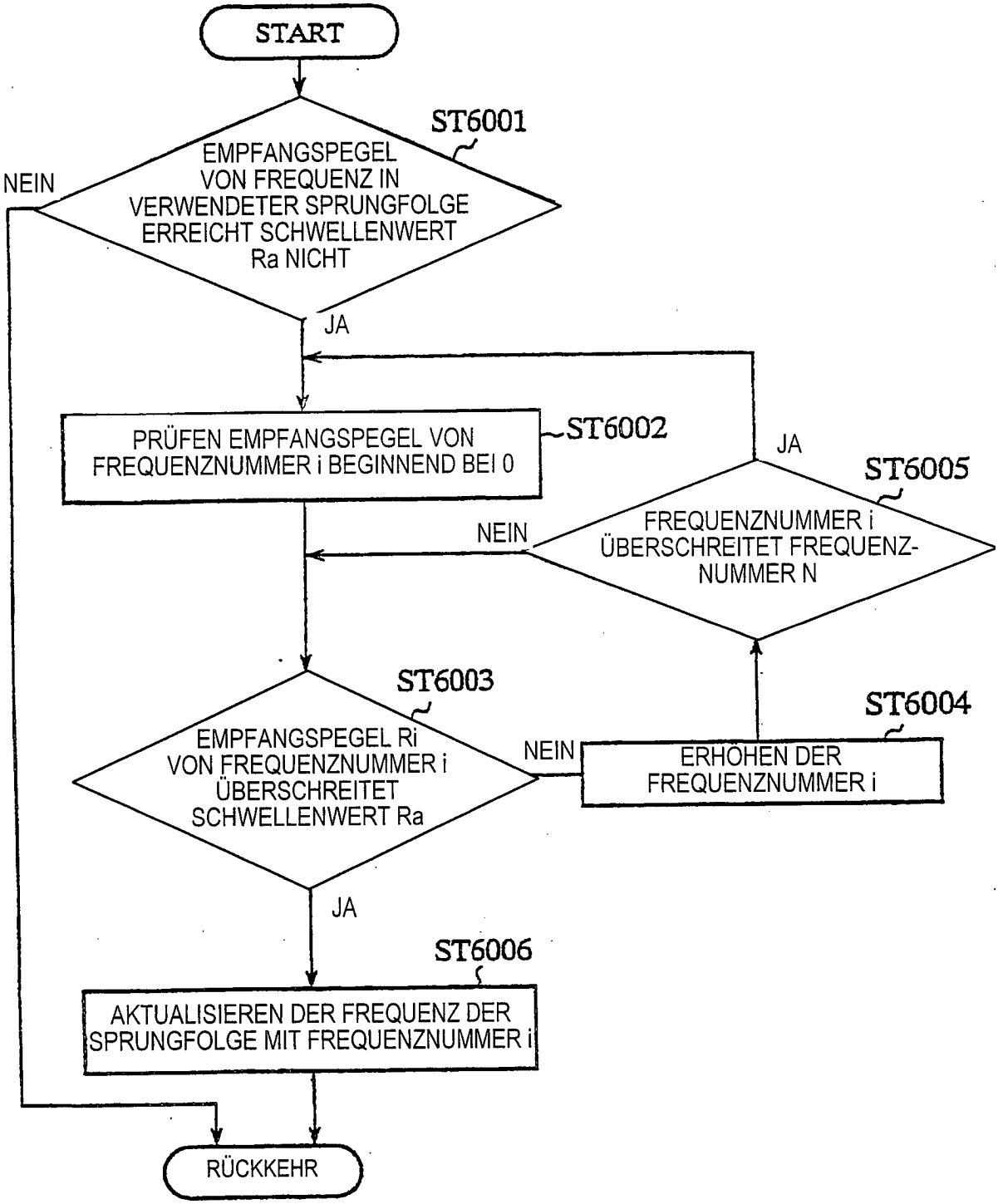
START
ST6001
EMPFANGSPEGEL VON FREQUENZ IN VERWENDETER SPRUNGFOLGE ERREICHT SCHWELLENWERT Ra NICHT
NEIN
JA
PRÜFEN EMPFANGSPEGEL VON FREQUENZNUMMER i BEGINNEND BEI 0
ST6002
JA
ST6005
FREQUENZNUMMER i ÜBERSCHREITET FREQUENZ-NUMMER N
NEIN
ST6003
EMPFANGSPEGEL Ri VON FREQUENZNUMMER i ÜBERSCHREITET SCHWELLENWERT Ra
NEIN
ST6004
ERHÖHEN DER FREQUENZNUMMER i
JA
ST6006
AKTUALISIEREN DER FREQUENZ DER SPRUNGFOLGE MIT FREQUENZNUMMER i
RÜCKKEHR

FIG.12 (STAND DER TECHNIK)

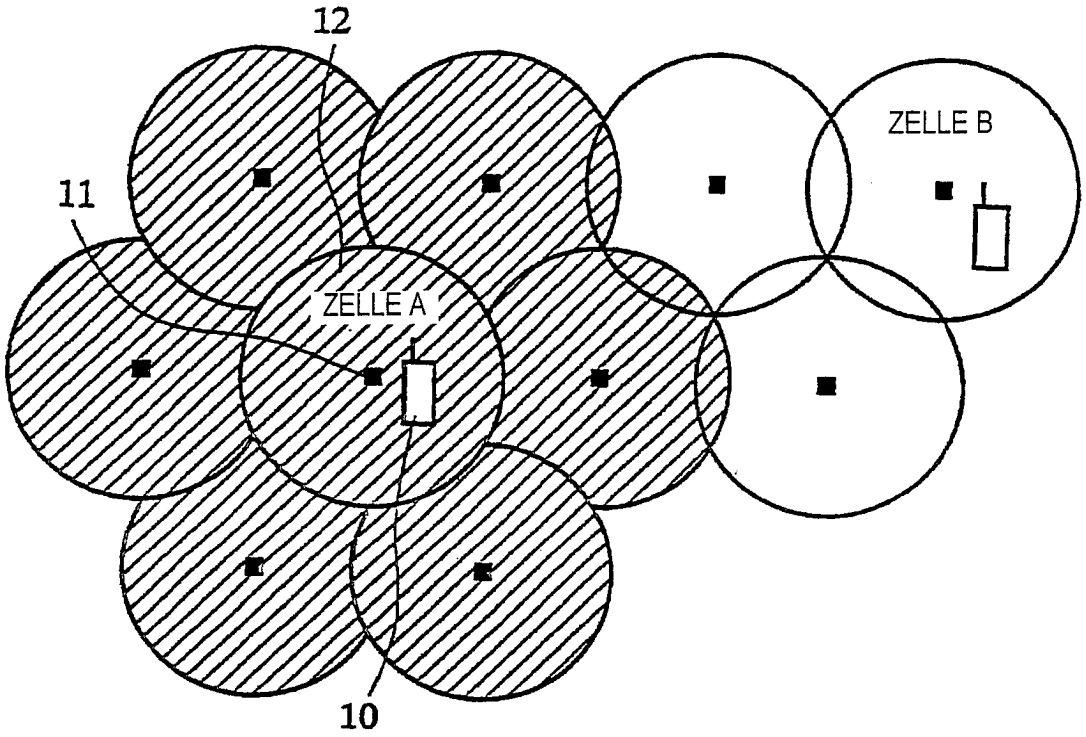

FIG.13 (STAND DER TECHNIK)

SPRUNGFOLGE	SPRUNGFREQUENZ
C1	f1 → f2 → f3
C2	f2 → f3 → f1
C3	f3 → f1 → f2
C4	f1 → f3 → f2
C5	f2 → f1 → f3
C6	f3 → f2 → f1

FIG.14 (STAND DER TECHNIK)

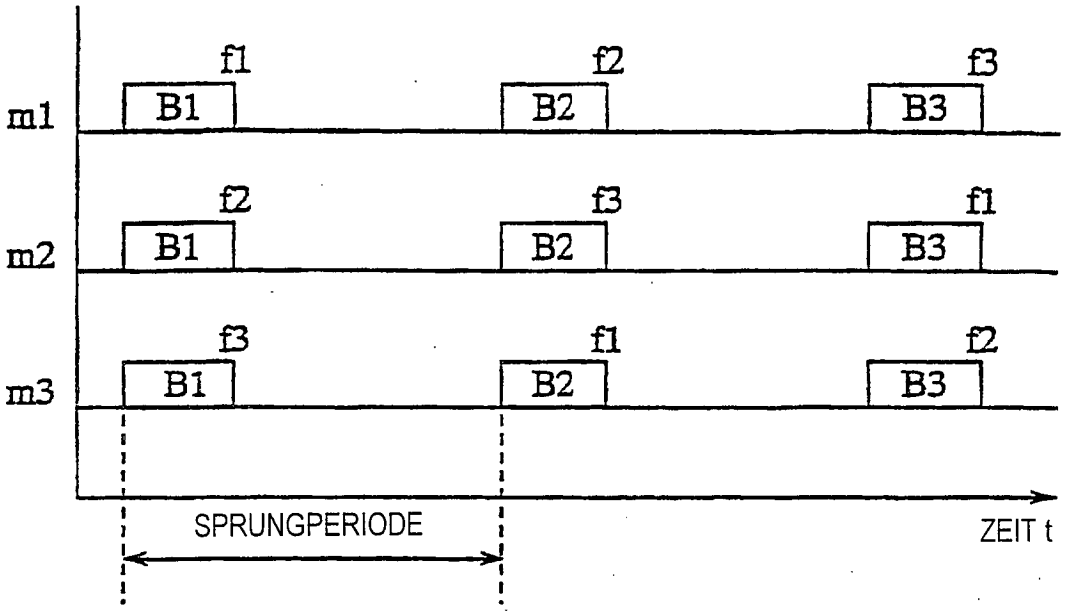

FIG.15 (STAND DER TECHNIK)

