



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 20 020 T2** 2009.07.09

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 574 105 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 20 020.6**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US03/40656**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 813 799.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2004/057906**

(86) PCT-Anmeldetag: **16.12.2003**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **08.07.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **14.09.2005**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **26.03.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.07.2009**

(51) Int Cl.⁸: **H04W 36/30** (2009.01)
H04L 12/28 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
321261 17.12.2002 US

(73) Patentinhaber:
Kyocera Wireless Corp., San Diego, Calif., US

(74) Vertreter:
Viering, Jentschura & Partner, 81675 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR

(72) Erfinder:
KALHAN, Amit, La Jolla, CA 92037, US; HASSAN, Tariq, San Diego, CA 92115, US

(54) Bezeichnung: **SYSTEM UND VERFAHREN ZUR AUSTRITTSENTSCHEIDUNG AUS EINEM ZUSTÄNDIGEN DRAHTLOSEN KOMMUNIKATIONSNETZ**

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****1. Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein drahtlose Kommunikationseinrichtungen und insbesondere ein System und ein Verfahren zum Bestimmen, ob ein in einem bestehenden drahtlosen Kommunikations-Abdeckungsnetzwerk verblieben werden soll.

2. Hintergrund

[0002] Bei drahtlosen Kommunikationseinrichtungen (hier austauschbar als mobiler Handapparat bezeichnet) ist es von entscheidender Bedeutung, eine Netzabdeckung mit der größten Wahrscheinlichkeit des Bereitstellens einer guten Dienstqualität zu erreichen. Innerhalb eines zellulären Netzwerks befindet sich ein mobiler Handapparat häufig in einer Abdeckungszone an einem Rand eines Zellenstandorts, der häufig durch eine niedrige Leistungsbeschränkung auf der Vorwärtsverbindung (das heißt der Übertragung von dem Zellenstandort oder der Basisstation) und manchmal durch eine nicht detektierte Rückwärtsverbindung (das heißt die Übertragung von dem mobilen Handapparat) gekennzeichnet ist. Diese Abdeckungszone wird manchmal als die Grauzone bezeichnet.

[0003] Für ein besseres Verständnis der Probleme, die im Zusammenhang mit der Grauzone bestehen, ist in [Fig. 1A](#) ein mobiler Handapparat **100** dargestellt, der in einem zellulären Netzwerk mit mindestens einer Basisstation **105** betrieben wird. Die Basisstation **105** überträgt ein Signal, das durch die Signalstärke **110** dargestellt wird, die in Abhängigkeit von der Entfernung logarithmisch-normal abnimmt. Entlang der horizontalen Achse ist in [Fig. 1A](#) die „Entfernung von der Basisstation“ dargestellt. Der Fachmann wird jedoch erkennen, dass sich neben der Entfernung zu der Basisstation **105** auch andere Faktoren auf die von dem Handapparat empfangene Signalstärke auswirken. Zum Beispiel kann sich ein Objekt, wie zum Beispiel ein Hügel oder ein Fahrzeug auf die Signalstärke auswirken. Als ein weiteres Beispiel können Veränderungen in der Luftdichte die Signalstärke beeinflussen. Die Entfernung von der Basisstation **105** wird hier zusammenfassend für alle Fälle verwendet, die die Signalstärke beeinflussen können.

[0004] Bei bestimmten Positionen **115** kann der mobile Handapparat **100** zu weit von der Basisstation **105** entfernt sein, so dass die Basisstation **105** die Übertragung von dem mobilen Handapparat **100** nicht erfassen kann. Die Basisstation **105** ist bei der Leistung, die sie übertragen kann, weniger einge-

schränkt als der mobile Handapparat **100**, und kann aus diesem Grund ein Signal senden, das stark genug ist, um von dem mobilen Handapparat **100** erfasst zu werden, aber gleichzeitig kann die Basisstation **105** kein Signal von dem mobilen Handapparat **100** erfassen. In dieser Situation, in welcher nur die Basisstation **105** detektierbare Signale überträgt, kann der mobile Handapparat **100** keinen Ruf durchführen. Dieser Bereich wird als die Grauzone bezeichnet.

[0005] Um dieses Problem zu beheben, implementieren aktuelle drahtlose Standards eine genaue Schwelle, die, wenn sie erreicht wird, den mobilen Handapparat **100** von dem aktuellen Netzwerk (das heißt der Basisstation **105**) auf die Suche eines anderen Netzwerkes umschaltet. Der Mobile Station – Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Spread Spectrum Systems (Mobilstation-Basisstation-Kompatibilitätsstandard für Dualmodus-Spreizspektrum-Systeme) (üblicherweise bekannt als TIA/EIA-95-B) verwendet zwei Schwellen: Die Ec-Schwelle und die Ec/Io-Schwelle, zum Bestimmen, wann ein alternatives Netzwerk zu suchen ist. Die Ec-Schwelle und die Ec/Io-Schwelle stehen für die Pilot-Leistungs-Schwelle beziehungsweise für die Pilot-Ec/Io-Schwelle. Siehe TIA/EIA-95-B in Abschnitt 6.6.2.2.5. In der Praxis ermittelt der mobile Handapparat **100** die Pilotsignal-Stärke und das Signal-Rausch-Verhältnis des Pilotsignals (SRV) aus den Signalpegeln, die von der Basisstation **105** übertragen werden. Der mobile Handapparat **100** empfängt auch eine Datennachricht von der Basisstation **105**, die die von dem Netzwerk festgesetzte Ec-Schwelle und Ec/Io-Schwelle enthält.

[0006] Der mobile Handapparat **100** vergleicht die Pilotsignal-Stärke mit der Ec-Schwelle und das SRV mit der Ec/Io-Schwelle. Wenn eines von beiden die Schwelle überschreitet, dann sucht der mobile Handapparat **100** in einer Implementierung nach einem alternativen Netzwerk. In einer anderen Implementierung sucht der mobile Handapparat **100** nach einem alternativen Netzwerk, wenn beide Schwellen überschritten werden. Der genaue Schwellenvergleich erzeugt gewissermaßen eine Schwelle **120**, so dass, wenn der mobile Handapparat auf die rechte Seite von der Schwelle **120** hinübergeht, der mobile Handapparat **100** von dem bestehenden Netzwerk umschaltet und eine alternative Abdeckung sucht.

[0007] Das Problem bei diesem genauen Schwellen-Vergleichs-Verfahren ist, dass es dazu führen kann, dass zu früh von einer Basisstation **105** umgeschaltet wird. Da sowohl das Pilotsignal als auch das SRV neben anderen Faktoren von der Position abhängig sind und ein mobiler Handapparat **100** seine Position schnell ändern kann, könnte die Anwendung eines strengen Vergleichs mit Schwellen dazu führen, dass die Basisstationen zu schnell gewechselt

würden und die Dienstqualität möglicherweise verschlechtert würde. Zur Veranschaulichung stelle man sich einen mobilen Handapparat **100** vor, der einen Weg auf einer kurvigen Straße zurücklegt, der sich zum Zeitpunkt eins in der Entfernung **125** befindet. Kurze Zeit später befindet sich der mobile Handapparat **100** in der Entfernung **130**. Bei der Fortsetzung seines Weges schwankt der mobile Handapparat **100** zwischen der Entfernung **125** und der Entfernung **130**. Sowohl das Pilotsignal als auch das SRV können für die Entfernung **125** die Basisstation **105** bevorzugen, wohingegen sowohl das Pilotsignal als auch das SRV für die Entfernung **130** die relevanten Schwellen (das heißt die Schwelle **120**) überschreiten. Der mobile Handapparat **100**, der einen genauen Schwellenvergleich durchführt, würde beim Feststellen, dass die Schwellen überschritten wurden, von der Basisstation **105** umschalten, und der mobile Handapparat **100** würde nach einem alternativen Dienst suchen. Dieses Umschalten kann zu einem verminderten Dienst führen, wenn zum Beispiel kein alternativer Dienst für den mobilen Handapparat **100** verfügbar ist.

[0008] Des Weiteren ist der Radiofrequenzpegel, wie weiter oben erwähnt, dynamisch, und kann häufig um einige dB schwanken, selbst wenn sich der mobile Handapparat **100** in einer ortsfesten Position befindet. Die Schwankungen des Radiofrequenzpegels werden durch Umgebungseinflüsse in dem Gebiet verursacht. Selbst wenn der mobile Handapparat **100** auf der linken Seite des Punktes **120** in [Fig. 1A](#) positioniert ist, kann die empfangene Signalstärke bei einer kurzen Entfernung von dem Punkt **120** in [Fig. 1A](#) unter die Ec-Schwelle oder die Ec/Io-Schwelle gelangen. Die harte Entscheidungsschwelle bewirkt, dass der mobile Handapparat **100** aktuelle Netzwerke zu früh umschaltet, und führt zu einem verminderten Dienst.

[0009] Ein ähnliches Problem besteht dann, wenn ein mobiler Handapparat zwischen zwei konkurrierenden Basisstationen gefangen ist. [Fig. 1B](#) zeigt einen mobilen Handapparat **100** in einem Netzwerk, das mindestens zwei Basisstationen **105** und **135** aufweist. Wie weiter oben erläutert, überträgt die Basisstation **105** ein Signal, das durch die Signalstärke **110** repräsentiert ist, und auf ähnlich Weise überträgt die Basisstation **135** ein Signal, das durch die Signalstärke **140** repräsentiert ist. Beide Signalstärken **110** und **140** nehmen in Abhängigkeit von der Entfernung logarithmisch-normal ab.

[0010] Die meisten aktuellen Verfahren verwenden das SRV, um zwischen der Basisstation **105** und der Basisstation **135** auszuwählen. Wenn sich der mobile Handapparat **100** zum Beispiel in einer Entfernung **145** befände (das heißt signifikant näher zu der Basisstation **105** als zu der Basisstation **135**), dann würde das SRV deutlich die Basisstation **105** bevorzu-

gen, und der mobile Handapparat **100** würde die Basisstation **105** auswählen. Gleichmaßen würde der mobile Handapparat **100** bei einer Entfernung **150** die Basisstation **135** auswählen.

[0011] Wie bei der Situation, die weiter oben unter Bezugnahme auf die [Fig. 1A](#) beschrieben wurde, könnte die strikte Verwendung eines Vergleichs des SRVs von konkurrierenden Basisstationen **105** und **135** dazu führen, dass die Basisstationen zu schnell gewechselt werden, und möglicherweise die Dienstqualität verschlechtern, da das SRV neben anderen Faktoren von der Position abhängig ist und ein mobiler Handapparat **100** seine Position schnell ändern kann. Zur Veranschaulichung stelle man sich einen mobilen Handapparat **100** vor, der sich auf einer kurvigen Straße fortbewegt, der sich zu einem Zeitpunkt eins in einer Entfernung **155** befindet. Kurze Zeit später befindet sich der mobile Handapparat **100** in einer Entfernung **160**. Wenn er seine Reise fortsetzt, schwankt der mobile Handapparat **100** zwischen der Entfernung **155** und der Entfernung **160**. Für die Entfernung **155** könnte das SRV die Basisstation **105** bevorzugen, während das SRV für die Entfernung **160** die Basisstation **135** bevorzugen könnte. Der mobile Handapparat **100** würde dann konstant zwischen den beiden Basisstationen hin- und herschalten. Das konstante Umschalten kann dazu führen, dass zusätzliche Ressourcen in Anspruch genommen werden, sowie zu einer größeren Bereitschaftszeit und zu anderen Problemen, wodurch letzten Endes die Dienstqualität verschlechtert wird. Diese Möglichkeit muss gegen den Nutzen des leicht vorteilhafteren SRVs abgewogen werden. Wenn die SRV-Differenz, wie bei der Entfernung **155** und der Entfernung **160** voraussichtlich sehr gering ist, dann haben die möglichen Kosten für das Umschalten mehr Gewicht als die Vorteile.

[0012] Um dieses mögliche Überschaltungs-Problem zu überwinden, ist es auf dem Gebiet bekannt, nicht nur einfach die SRVs zu vergleichen, sondern die SRVs plus ein wenig Deltas zu vergleichen. Wenn sich der mobile Handapparat **100** zum Beispiel in einer Entfernung **160** befindet und aktuell die Basisstation **105** nutzt, dann würde der mobile Handapparat **100** nur genau dann zur Basisstation **135** wechseln, wenn

$$\text{SRV (bei Basisstation 105)} + \text{Delta} < \text{SRV (bei Basisstation 135)}$$

[0013] Somit bewirkt das Delta, dass es vorzuziehen ist, bei der bestehenden Basisstation zu bleiben, es sei denn, dass, und bis die Signalqualität auf einen Punkt abfällt, wo es deutlich weniger wünschenswert ist als ein anderes empfangenes Basisstation-Signal. Das Delta setzt gewissermaßen zwei Schwellen **165** und **170** fest, wobei der mobile Handapparat **100** immer die Basisstation **105** auswählen wird, wenn sich

der mobile Handapparat **100** links von der Schwelle **165** befindet, und die Basisstation **135**, wenn er sich rechts von der Schwelle **170** befindet. Wenn der mobile Handapparat **100** zwischen den Schwellen **165** und **170** positioniert ist, schaltet der mobile Handapparat **100** nicht um.

[0014] Im Zusammenhang mit dem SRV-Vergleichsverfahren, das weiter oben beschrieben wurde und das in [Fig. 1B](#) veranschaulicht wurde, bestehen mindestens zwei signifikante Probleme. Das erste Problem besteht darin, dass der SRV-Vergleich, selbst mit dem Delta zu einem zu häufigen Umschalten der Basisstationen (entweder **105** oder **135**) führen kann. Wie weiter oben veranschaulicht, kann sich der mobile Handapparat **100** auf einer kurvigen Straße befinden, die für eine sehr kurze Zeit zu einer Entfernung **150** führen kann, deren SRV (plus das Delta) das Umschalten der Basisstation von der besagten Basisstation **105** zu der Basisstation **135** bevorzugt. Die mobile Station **100** bewegt sich jedoch zurück zu einer Entfernung **175**, wo das SRV die Basisstation **105** bevorzugt, wodurch wieder ein Umschalten bewirkt wird. Trotz der Tatsache, dass der mobile Handapparat **100** nur kurz zu der Entfernung **150** gegangen ist, wurde das Umschalten von dem mobilen Handapparat **100** dennoch durchgeführt. Dies ähnelt dem Problem des vorzeitigen Umschaltens, das unter Bezugnahme auf die [Fig. 1A](#) beschrieben wurde.

[0015] Ein zweites Problem liegt darin, dass der mobile Handapparat **100** nicht zu der günstigsten Basisstation (entweder **105** oder **135**) schalten könnte, wenn er sich in dem Bereich zwischen den Schwellen **165** und **170** befindet. Wie weiter oben beschrieben wurde, könnte zum Beispiel ein mobiler Handapparat **100**, der aktuell die Basisstation **105** verwendet, sich zu der Entfernung **160** bewegen und immer näher zu der Schwelle **170** gelangen, jedoch nie über die Schwelle **170** hinausgehen. In einer Position, die sich der Schwelle **170** nähert, wäre es vorteilhaft, auf die Basisstation **135** umzuschalten. Das weiter oben beschriebene Verfahren würde jedoch nicht zu der Basisstation **135** umschalten, sondern würde bei der Basisstation **105** bleiben, da das SRV der Basisstation **135** das SRV der Basisstation **105** einschließlich des Deltas nicht überwinden würde. Somit würde der mobile Handapparat **100** nicht mit der günstigsten Basisstation betrieben werden, die zu dem besten Dienst führt.

[0016] Angesichts der Probleme, die unter Bezugnahme auf die [Fig. 1A](#) und die [Fig. 1B](#) im Einzelnen erläutert wurden, wäre es vorteilhaft, wenn ein mobiler Handapparat **100** genau bestimmen könnte, wann das bestehende Abdeckungsnetzwerk verlassen werden soll, um den bestmöglichen Dienst sicherzustellen und ein zu frühes oder zu spätes Verlassen zu verhindern.

[0017] Die europäische Patentanmeldung Nummer EP 0 966 173 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung für eine Handover-Bestimmung in einem mobilen Kommunikationssystem. Ein Handover findet insbesondere dann statt, wenn ein kumulativer Summenswellen-Summenpegel überquert wird, wobei die kumulative Summe die Summe der Differenz zwischen einer durchschnittlichen Empfangsqualität darstellt, die beginnt, wenn die Empfangsqualität eine Empfangsqualitätsschwelle überquert und bis sie die Empfangsqualitätsschwelle erneut überquert. Der Prozess setzt sich selbst zurück, sobald die durchschnittliche Empfangsqualität die Empfangsqualitäts-Schwelle erneut überquert.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0018] Die vorliegende Erfindung löst das Problem des Bestimmens, wann ein in einer Grauzone betriebener mobiler Handapparat den bestehenden Abdeckungsbereich verlassen soll. In diesem Zusammenhang stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren und ein System mit den Merkmalen gemäß den unabhängigen Ansprüchen bereit, um zu bestimmen, wann ein bestehender drahtloser Kommunikations-Abdeckungsbereich verlassen werden soll. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0019] Die vorliegende Erfindung erkennt, dass ein mobiler Handapparat die empfangene Eingabeleistung analysieren sollte, um zu bestimmen, wann ein Verlassen erforderlich ist. Die Erfindung führt diese Analyse durch, mittels Kompilierens der empfangenen Eingabeleistung, Vergleichens der empfangenen Eingabeleistung mit einer Schwelle, Anpassens eines Indikators in Abhängigkeit von diesem Vergleich, und, auf der Grundlage des Zustands des Indikators in Bezug auf eine Endbedingung, Bestimmens, ob das bestehende Abdeckungsnetzwerk verlassen werden soll oder nicht.

[0020] In den Beispielen, die nun folgen, ist die Endbedingung ein Endwert. Der Zustand des Indikators ist kleiner als, größer als oder gleich dem Endwert. Das Verfahren bestimmt auf der Grundlage des Zustandes des Indikators in Bezug auf den Endwert, ob das bestehende Abdeckungsnetzwerk verlassen werden soll oder nicht.

[0021] Ein Beispiel für dieses Verfahren würde das Anpassen des Indikators durch Addition und Subtraktion mit einschließen. Dieses Beispiel weist auf: Abtasten der empfangenen Eingangsleistungspegel; Zuweisen eines Anpassungsfaktors auf der Grundlage eines Vergleichs der empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastproben und eines vorbestimmten Basislinien-Schwellwerts; Starten bei einem vorbestimmten Anfangswert, Beibehalten eines Laufende-Summe-Indikators des Wertes; und Verlassen

des bestehenden drahtlosen Kommunikations-Abdeckungsnetzwerkes auf der Grundlage des Laufende-Summe-Indikators. Weitere Verfeinerungen des Verfahrens schließen das Zuordnen eines Wertes von „-1“ zu dem Anpassungsfaktor mit ein, wenn der empfangene Eingangsleistungspegel größer ist als ein vorbestimmter Minimalwert, oder das Zuordnen eines Wertes von „+1“ zu dem Anpassungsfaktor, wenn der empfangene Eingangsleistungspegel geringer ist als ein vorbestimmter Minimalwert. Somit wird der Laufende-Summe-Indikator kleiner, wenn die meisten der empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastproben größer sind als der vorbestimmte Minimalwert. Gleichmaßen wird der Laufende-Summe-Indikator größer, wenn die meisten der empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastproben kleiner sind als der vorbestimmte Minimalwert. Letzten Endes ist der Laufende-Summe-Indikator eine Anzeige für die Entwicklung des empfangenen Eingangsleistungspegels. Auf der Grundlage dieser Entwicklung wird eine Entscheidung dahingehend getroffen, ob das bestehende Abdeckungsnetzwerk verlassen werden soll. Wenn zum Beispiel der Laufende-Summe-Indikator einen vorbestimmten Wert erreicht oder überschreitet, dann kann der mobile Handapparat das bestehende Abdeckungsnetzwerk verlassen.

[0022] Das Verfahren ist nicht auf eine simple Addition und Subtraktion als Mittel zum numerischen Anzeigen der Entwicklung des empfangenen Eingangsleistungspegels beschränkt. Das Verfahren könnte zum Beispiel den Indikator durch einen Multiplikations- und Divisions-Anpassungsfaktor anpassen. In diesem Beispiel kann das Verfahren einen Indikator-Wert bei einem Anfangswert festsetzen. Der Indikatorwert wird mit einem Anpassungsfaktor multipliziert, wenn der empfangene Eingangsleistungspegel kleiner ist als ein vorbestimmter Minimalwert, oder durch einen Anpassungsfaktor dividiert, wenn der empfangene Eingangsleistungspegel größer ist als ein vorbestimmter Minimalwert. Somit wird der Indikator größer, wenn die meisten der empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastproben kleiner sind als der vorbestimmte Minimalwert, oder er wird kleiner, wenn die meisten der empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastproben größer sind als der vorbestimmte Minimalwert. Schlussendlich ist der Indikator eine Anzeige für die Entwicklung des empfangenen Eingangsleistungspegels. Auf der Grundlage dieser Entwicklung wird eine Entscheidung dahingehend getroffen, ob das bestehende Abdeckungsnetzwerk verlassen werden soll. Wenn zum Beispiel die laufende Summe einen vorbestimmten Wert erreicht oder überschreitet, dann kann der mobile Handapparat das bestehende Abdeckungsnetzwerk verlassen.

[0023] In den weiter oben dargelegten Beispielen kann das Verfahren seine Empfindlichkeit dadurch erhöhen, dass die Anpassungsfaktoren auf der

Grundlage der Entfernung von der Schwelle unterschiedlich gewichtet werden. Anstatt dem Anpassungsfaktor zum Beispiel eine „+/-1“ zuzuordnen, kann das Verfahren eine „+/-3“ zuordnen, wenn das detektierte Signal in einer bestimmte Entfernung zu der Schwelle ist. Somit würde der Indikator, wenn das Verfahren eine Reihe von sehr schwachen Signalen erfährt, schneller ansteigen (als im Vergleich zu dem „+/-1“-Beispiel), und einen vorbestimmten Wert erreichen oder überschreiten, wodurch bewirkt wird, dass das System das bestehende Abdeckungsnetzwerk verlässt. Gleichmaßen könnte der Multiplikations- und Divisions-Anpassungsfaktor im zweiten Beispiel für schwache empfangene Signale größer sein, wodurch bewirkt wird, dass das System das bestehende Abdeckungsnetzwerk schneller verlässt.

[0024] Die Verwendung des Verfahrens der vorliegenden Erfindung ermöglicht, dass ein mobiler Handapparat, der in einer Grauzonen-Abdeckung betrieben wird, genauer bestimmt, wann das bestehende Abdeckungsnetzwerk verlassen werden soll, um die Probleme zu vermeiden, die mit einem verfrühten oder verspäteten Verlassen des Abdeckungsnetzwerkes verknüpft sind. Weitere Einzelheiten des weiter oben beschriebenen Verfahrens und ein System zum Bestimmen, wann ein bestehendes Abdeckungsnetzwerk verlassen werden soll, werden nachfolgend dargestellt.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0025] [Fig. 1A](#) ist eine graphische Darstellung, die eine empfangene Eingangsleistungspegel-Signalarstärke für einen mobilen Handapparat gegenüber der Entfernung der Vorrichtung von einer einzelnen Basisstation zeigt.

[0026] [Fig. 1B](#) ist eine graphische Darstellung, die eine empfangene Eingangsleistungspegel-Signalarstärke für einen mobilen Handapparat gegenüber der Entfernung der Vorrichtung von zwei Basisstationen zeigt.

[0027] [Fig. 2](#) ist eine graphische Darstellung, die die empfangene Eingangsleistungspegel-Signalarstärke für einen mobilen Handapparat gegenüber der Entfernung der Vorrichtung von einer Basisstation zeigt.

[0028] [Fig. 3](#) ist ein schematisches Blockdiagramm, das ein System zum Bestimmen, wann ein bestehendes Abdeckungsnetzwerk verlassen werden soll, veranschaulicht.

[0029] [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das ein Beispiel für den Betrieb einer Ausführungsform mit einer Basislinien-Schwelle veranschaulicht.

[0030] [Fig. 5](#) ist ein Diagramm, das ein Beispiel für den Betrieb einer Ausführungsform mit einer Basisli-

nien-Schwelle und zwei ergänzenden Schwellen veranschaulicht.

[0031] [Fig. 6](#) ist ein schematisches Blockdiagramm, das ein System zum Bestimmen, wann ein bestehendes Abdeckungsnetzwerk verlassen werden soll, veranschaulicht.

[0032] [Fig. 7](#) ist ein Ablaufdiagramm, das ein Verfahren zum Bestimmen, wann ein bestehendes Abdeckungsnetzwerk verlassen werden soll, veranschaulicht.

[0033] [Fig. 8](#) ist ein Ablaufdiagramm, das das Verfahren in weiteren Einzelheiten zeigt, das in [Fig. 7](#) veranschaulicht und in [Fig. 3](#) als Blockdiagramm dargestellt ist.

[0034] [Fig. 9](#) ist ein Ablaufdiagramm, das in weiteren Einzelheiten das Verfahren zeigt, das in [Fig. 7](#) veranschaulicht und in [Fig. 6](#) als Blockdiagramm dargestellt ist.

[0035] [Fig. 10](#) ist ein Ablaufdiagramm, das das Verfahren einer Ausführungsform zeigt, die in dem Blockdiagramm der [Fig. 3](#) dargestellt ist.

[0036] [Fig. 11](#) ist ein Diagramm, das die Basislinien-Schwelle und zwei ergänzende Schwellen zeigt.

[0037] [Fig. 12](#) ist ein Ablaufdiagramm, das das Verfahren einer anderen Ausführungsform zeigt, die in dem Blockdiagramm der [Fig. 3](#) veranschaulicht ist.

[0038] [Fig. 13](#) ist ein Ablaufdiagramm, das ein Verfahren einer anderen Ausführungsform darstellt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0039] Die vorliegende Erfindung löst die Probleme, die mit der Grauzone verknüpft sind (das heißt, sie hält den besten Dienst aufrecht, während gleichzeitig ein vorzeitiges oder verspätetes Verlassen vermieden wird), durch Kompilieren der empfangenen Eingangsleistung, Vergleichen der kompilierten empfangenen Eingangsleistung mit einer Schwelle, Anpassen eines Indikators abhängig von diesem Vergleich, und, auf der Grundlage des Indikators, durch Bestimmen, ob das bestehende Abdeckungsnetzwerk verlassen werden soll oder nicht. Obwohl die Erfindung nachfolgend im Zusammenhang mit einem mobilen Handapparat in einem zellulären Netzwerk beschrieben wird, kann sie auch bei jeder Vorrichtung verwendet werden, die über drahtlose Signale eine Zweirichtungskommunikation aufrechterhält. Beispiele für eine Zweirichtungskommunikation über drahtlose Signale schließen ein, sind jedoch nicht darauf beschränkt: GSM-Kommunikationssysteme (GSM, engl. Global System for Mobile Communications, [globales Mobil-

kommunikationssystem]), Kommunikationssysteme, die mit dem IEEE-Standard 802.11 (IEEE, Institute of Electrical Engineers, Inc.) konform sind, sowie CDMA-Kommunikationssysteme (CDMA, engl. Code Division Multiple Access [Codeteilungs-Mehrfachzugriff]).

[0040] Bevor die verschiedenen bevorzugten Ausführungsformen beschrieben werden, ist es hilfreich, die von einem mobilen Handapparat empfangene Signalstärke zu betrachten. [Fig. 2](#) ist eine graphische Darstellung, die die empfangene Eingangsleistungspegel-Signalstärke für einen mobilen Handapparat gegenüber der Entfernung der Vorrichtung von einer Basisstation darstellt. Die empfangene Eingangsleistungspegel-Signalstärke ist gleich dem theoretischen empfangenen Eingangspegel plus Rauschen **220** und ist die Summe der gesamten mittleren empfangenen Leistung und wird auf einen Wert von eins normalisiert, und weist somit keine tatsächlichen Einheiten auf. In [Fig. 2](#) wird vorausgesetzt, dass die Signalstärke mit der Entfernung von der Basisstation logarithmisch-normal abnimmt. Obwohl diese Voraussetzung einem durchschnittlichen Fachmann bekannt ist, ist sie für die Funktion oder den Betrieb der vorliegenden Erfindung nicht notwendig. Eine Basislinien-Schwelle **235** ist ebenfalls in [Fig. 2](#) dargestellt. Der Wert der Basislinien-Schwelle **235** kann gemäß der gewünschten Leistung des Systems ausgewählt werden. Ein möglicher Wert ist die annähernde Schwelle für einen minimal zufriedenstellenden Betrieb des mobilen Handapparates in der Grauzone. Das bedeutet, dass Abtastwerte, die kleiner als die Schwelle sind, eine Entwicklung in Richtung zu einem nicht zufriedenstellenden Betrieb in der Grauzone anzeigen, und dass Werte, die größer sind als die Schwelle, eine Entwicklung in Richtung zu einem zufriedenstellenden Betrieb in der Grauzone anzeigen. Die Vorrichtung sollte aussteigen, wenn sie durchgehend unter der Basislinien-Schwelle **235** betrieben wird.

[0041] Eine andere mögliche Weise des Festsetzens der Schwelle ist die Verwendung der folgenden Offene-Schleife-Schätzung der erforderlichen Leistung für eine Zugriffs-Kanal-Übertragung, abgeleitet aus TIA/EIA-95-B, Abschnitt 6.1.2.3.1:

$$K - \text{Mean Pwr Rcvd by Mobile (dBm)} = \text{Mean Pwr Trns by Mobile (dBm)}$$
 (K – mittlere von Mobiltelefon empfangene Leistung (dBm) = mittlere Leistungsübertragung durch Mobilteil (dBm)), wobei K = -73 dBm für zellulären CDMA ist, und die maximale Leistung, die von Mobiltelefon für zellulären CDMA übertragen wird, 24 dBm ist.

[0042] Die obige Gleichung ergibt eine Schwelle von -97 dBm für einen zellulären CDMA, der unter dem IS-95-B-Standard betrieben wird. Somit kann der mobile Handapparat einen geeigneten Schwellen-Pegel festsetzen, der eine Zugriffs-Kanal-Über-

tragung sicherstellen würde. Andere Kommunikationsstandards, Bänder und Modi können verschiedene Schwellwerte für eine Zugriffs-Kanal-Übertragung erfordern.

[0043] Der Graph in der [Fig. 2](#) zeigt den theoretischen empfangenen Eingangsleistungspegel **230** für einen Handapparat gegenüber der Entfernung von der Vorrichtung. Der Graph zeigt auch den theoretischen empfangenen Eingangsleistungspegel plus Rauschen **220**. Für einen Fachmann ist es üblich, Rauschen als eine Gaußverteilung mit dem Mittelwert Null darzustellen. Der theoretisch empfangene Eingangsleistungspegel plus Rauschen **220** kann ebenfalls als eine Gaußverteilung dargestellt werden. Andere Nicht-Gauß-Modelle können zum Darstellen von Eingangsleistungspegeln verwendet werden.

[0044] Bei einem anderen Verfahren zum Auswählen der Basislinien-Schwelle **235** wird die Basislinien-Schwelle **235** einem Wert zugeordnet, der der Mittelwert der Gaußverteilung des theoretischen empfangenen Eingangsleistungspegels plus Rauschen **220** in einiger Entfernung von der Basisstation ist. Die Basislinien-Schwelle **235** und ergänzende Schwellen können verwendet werden. Die erste ergänzende Schwelle **245** ist gleich der Basislinien-Schwelle **235** plus eine Standardabweichung der Gaußverteilung festgesetzt, die das Rauschen darstellt. Die zweite ergänzende Schwelle **250** ist gleich der Basislinien-Schwelle **235** minus einer Standardabweichung der Gaußverteilung festgesetzt, die das Rauschen darstellt. Es wird angemerkt, dass eine Standardabweichung der Gaußverteilung, die das Rauschen darstellt, gleich einer Standardabweichung der Gaußverteilung des theoretischen empfangenen Eingangsleistungspegels plus Rauschen **220** ist.

[0045] Der Fachmann wird erkennen, dass zusätzliche ergänzende Schwellen möglich sind. Zum Beispiel kann eine ergänzende Schwelle bei zwei oder mehreren Standardabweichungen über und unter der Basislinien-Schwelle **235** der Gaußverteilung platziert werden, die das Rauschen darstellt. Der Fachmann wird ebenfalls erkennen, dass die ergänzenden Schwellen nicht eine ganze Zahl von Standardabweichungen über und unter der Basislinien-Schwelle **235** der Gaußverteilung, die das Rauschen darstellt, platziert werden müssen. Die ergänzende Schwelle muss nicht auf einer Standardabweichung begründet sein. Zusätzliche Verfahren zum Auswählen der ergänzenden Schwellen werden an späterer Stelle erörtert.

[0046] Durch Kompilieren von empfangenen Ereignis-Eingangsleistungspegel-Abtastwerten kann ein mobiler Handapparat die längerfristigen Entwicklungen identifizieren, die mit empfangenen Eingangsleistungspegeln verknüpft sind, wie zum Beispiel stetig sinkende oder steigende Werte, die genauere In-

dikatoren für die Qualität der Abdeckung für den mobilen Handapparat sind.

[0047] [Fig. 3](#) ist ein schematisches Blockdiagramm, das ein System **300** gemäß der vorliegenden Erfindung zum Bestimmen, wann ein bestehendes Abdeckungsnetzwerk verlassen werden soll, darstellt. Die Sende-/Empfangseinrichtung **302** weist einen Sende-/Empfangseinrichtungs-Ausgang **304** auf, der empfangene Eingangsleistungspegel-Abtastwerte an einen Rechenschaltkreis **306** ausgibt. Der Rechenschaltkreis **306** kompiliert Ereignisdaten auf den empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastwerten und stellt in Antwort auf die Ereignisdaten und einen vorbestimmten Basislinien-Schwellwert **234** ein Ausgangs-Steuersignal **308** bereit. Der Rechenschaltkreis **306** weist einen ersten Vergleichsschaltkreis **310** mit einem Eingang **304** auf, der die empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastwerte von der Sende-/Empfangseinrichtung **302** annimmt. Der erste Vergleichsschaltkreis **310** misst die Differenz zwischen jedem empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastwert und dem Wert der Basislinien-Schwelle **235**, und gibt in Antwort Dekrementierungs- und Inkrementierungs-Steuersignale aus. Der erste Vergleichsschaltkreis **310** gibt in Antwort auf den Vergleich des Eingangsleistungspegel-Signals mit einer Schwelle ein Vergleichssignal aus. Das Vergleichssignal hat die Form eines ersten Dekrementierungs-Steuersignals auf der Leitung **312** und eines ersten Inkrementierungs-Steuersignals auf Leitung **314**. Der erste Vergleichsschaltkreis **310** gibt ein erstes Dekrementierungs-Steuersignal auf der Leitung **312** aus, wenn der empfangene Eingangsleistungspegel-Abtastwert größer als oder gleich dem Wert der Basislinien-Schwelle **235** ist. Alternativ gibt der erste Vergleichsschaltkreis **310** ein erstes Inkrementierungs-Steuersignal auf der Leitung **314** aus, wenn der empfangene Eingangsleistungspegel-Abtastwert kleiner als der Wert der Basislinien-Schwelle **235** ist.

[0048] Der Rechenschaltkreis **306** weist auch einen Anpassungsschaltkreis in der Form eines Zähler-Schaltkreises **315** auf, der Eingänge aufweist, die die Dekrementierungs- und Inkrementierungs-Steuersignale auf den Leitungen **313** beziehungsweise **314** annehmen, der eine laufende Gesamtsumme in Antwort auf die Dekrementierungs- und Inkrementierungs-Steuersignale beibehält, der die laufende Gesamtsumme mit einem vorbestimmten Endwert vergleicht, und in Antwort auf den Vergleich das Ausgangs-Steuersignal **308** ausgibt.

[0049] Der Zähler-Schaltkreis **315** weist einen Subtraktions-Schaltkreis **316**, einen Additions-Schaltkreis **318** und einen Totalisator **320** auf. Der Subtraktions-Schaltkreis **316** nimmt das erste Dekrementierungs-Steuersignal an und weist einen Ausgang auf, der auf der Leitung **322** einen ersten vorbestimmten

Anpassungsfaktor ausgibt. Der Additions-Schaltkreis **318** nimmt das erste Inkrementierungs-Steuersignal an und weist einen Ausgang auf, der eine zweite vorbestimmte Anpassung auf der Leitung **324** ausgibt.

[0050] Der Totalisator **320** nimmt den ersten Anpassungsfaktor und den zweiten Anpassungsfaktor an und verwendet diese, um beginnend bei einem vorbestimmten Anfangswert die laufende Gesamtsumme zu halten. Ein zweiter Vergleichsschaltkreis ist in dieser Ausführungsform innerhalb des Totalisators **320** angeordnet. Der Totalisator **320** vergleicht die laufende Gesamtsumme mit dem Endwert, und wenn die laufende Gesamtsumme größer als oder gleich dem Endwert ist, dann gibt der Totalisator **320** das Ausgangs-Steuersignal **308** aus. Um die laufende Gesamtsumme zu halten, verringert der Totalisator **320** die laufende Gesamtsumme für jede erste Anpassung und vergrößert die laufende Gesamtsumme für jeden zweiten Anpassungsfaktor. Der Endwert kann gemäß der gewünschten Leistung des Systems **300** ausgewählt werden. Der Endwert sollte jedoch mit den Anpassungsfaktoren koordiniert werden. Das bedeutet, dass der Endwert hoch genug sein sollte, damit eine Reihe von zweiten Anpassungsfaktoren (von empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastwerten unter dem Wert der Basislinien-Schwelle **253**), die nicht indikativ für einen konsistenten Betrieb unter der Basislinien-Schwelle **235** ist, nicht bewirkt, dass die laufende Summe gleich dem Endwert ist oder diesen überschreitet. Auf eine ähnliche Weise sollte auch der Endwert niedrig genug sein, damit eine längere Reihe von zweiten Anpassungsfaktoren, die einen durchgehenden Betrieb unter dem Schwellwert anzeigt, nicht bewirkt, dass die laufende Summe gleich dem Endwert ist oder diesen überschreitet.

[0051] Ein Problem, das mit dem Kompilieren von historischen Daten auf den empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastwerten verknüpft ist, ist das Vorspannen (Biasing) der laufenden Gesamtsumme mit empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastwerten über der Basislinien-Schwelle **235**. Eine mögliche Beeinflussung der laufenden Gesamtsumme ist ein Problem, da die laufende Gesamtsumme fähig sein muss, zu antworten (sich dem Endwert annähern), wenn der mobile Handapparat über einen ausreichenden Zeitraum hinweg in einem Bereich mit einer schlechten Abdeckung betrieben wird. Dies könnte nicht möglich sein, wenn der mobile Handapparat zuvor über einen Zeitraum hinweg bei guter Abdeckung betrieben wurde, mit dem Ergebnis, dass eine große Anzahl von erster Anpassung bewirkt, dass die laufende Gesamtsumme sich zu weit unter den Endwert bewegt.

[0052] Unter erneuter Bezugnahme auf die [Fig. 3](#) verringert der Totalisator **320**, um eine Beeinflussung zu vermeiden, die laufende Gesamtsumme für jeden

ersten Anpassungsfaktor nur dann, wenn die laufende Gesamtsumme größer ist als ein vorbestimmter minimaler Gesamtwert. Andernfalls wird die laufende Zählung auf dem minimalen Gesamtwert gehalten, bis ein zweiter Anpassungsfaktor angetroffen wird. Wie bei dem Wert der Basislinien-Schwelle **235** und dem Endwert kann der minimale Gesamtwert je nach der gewünschten Leistung des Systems **300** ausgewählt werden und wird mit diesen anderen Werten koordiniert. Der Totalisator **320** setzt die laufende Gesamtsumme auf den Anfangswert zurück, nachdem das Ausgangssteuersignal ausgegeben wurde.

[0053] Die Zuordnung von Werten für den ersten Anpassungsfaktor und den zweiten Anpassungsfaktor kann je nach der gewünschten Leistung des Systems **300** ausgewählt werden. Die Anpassungsfaktoren werden auch mit dem Schwellwert, dem Endwert und dem minimalen Gesamtwert koordiniert. Bei einem Aspekt des Systems **300** ist der absolute Wert des ersten Anpassungsfaktors gleich dem absoluten Wert des zweiten Anpassungsfaktors. Das bedeutet, dass der Betrieb der Vorrichtung über und unter dem Wert der Basislinien-Schwelle **235** bei der Analyse, wann der bestehende Abdeckungsbereich zu verlassen ist, eine gleiche Gewichtung erhält. In [Fig. 2](#) sind die absoluten Werte der Anpassungsfaktoren als „1“ dargestellt. Alternativ kann den Anpassungsfaktoren eine ungleiche Gewichtung zugeordnet werden, um den Betrieb des Systems **300** in Richtung zum Verlassen des bestehenden Abdeckungsnetzwerkes oder zum Bleiben in dem bestehenden Abdeckungsnetzwerk zu beeinflussen. Zum Beispiel würde das Zuordnen von mehr Gewichtung für Werte unter der Basislinien-Schwelle **235** zu einem schnelleren Verlassen des bestehenden Abdeckungsnetzwerkes führen, da die größeren zweiten Anpassungsfaktoren die laufende Gesamtsumme schneller auf den Endwert erhöhen würden.

[0054] Die Einfachheit des weiter oben genannten Systems **300** wird durch Einschränkungen ausgeglichen. Da der empfangene Eingangsleistungspegel dazu neigt, während des Betriebs insbesondere in Grauzonen schnell zu schwanken, könnte der mobile Handapparat zwischen Abdeckungsnetzwerken pendeln. Aus diesem Grund sind in einem Aspekt des Systems **300** vorbestimmte ergänzende Schwellwerte aufgenommen, um die Genauigkeit und die Ansprechempfindlichkeit des Systems **300** zu erhöhen. Die erste ergänzende Schwelle **245** liegt über der Basislinien-Schwelle **235**, wie es in [Fig. 2](#) dargestellt ist. Die zweite ergänzende Schwelle **250** liegt unter dem Wert der Basislinien-Schwelle **235**, wie es in [Fig. 2](#) dargestellt ist. Die ergänzenden Schwellen ermöglichen, dass das System **300** empfangene Eingangsleistungspegel-Abtastwerte identifiziert, die mit einer höheren Betriebssicherheit in Bereichen mit einer signifikant besseren oder schlechteren Abdeckung verknüpft sind.

[0055] Unter erneuter Bezugnahme auf die [Fig. 3](#) vergleicht deshalb der erste Vergleichsschaltkreis **310** empfangene Eingangsleistungspegel-Abtastproben mit den ergänzenden Schwellwerten sowie dem Wert der Basislinien-Schwelle **235**. Der erste Vergleichsschaltkreis **310** gibt dann aus: das erste Dekrementierungs-Steuersignal **312** für jeden empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastwert, der größer als oder gleich dem Wert der Basislinien-Schwelle oder kleiner oder gleich dem Wert der ersten ergänzenden Basislinien-Schwelle **245** ist; ein zweites Dekrementierungs-Steuersignal, das nicht dargestellt ist, für jeden empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastwert, der größer als der Wert der ersten ergänzenden Schwelle **245** ist; das erste Inkrementierungs-Steuersignal **314** für jeden empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastwert, der kleiner als der Wert der Basislinien-Schwelle **235** und größer als oder gleich dem Wert der zweiten ergänzenden Schwelle **250** ist; und ein zweites Inkrementierungs-Steuersignal, das nicht dargestellt ist, für jeden empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastwert, der kleiner ist als der Wert der zweiten ergänzenden Schwelle **250**.

[0056] Der Subtraktionsschaltkreis **316** nimmt das erste und zweite Dekrementierungs-Steuersignal auf der Leitung **312** an, gibt in Antwort auf das erste Dekrementierungs-Steuersignal den ersten Anpassungsfaktor aus, und gibt einen dritten vorbestimmten Anpassungsfaktor in Antwort auf das zweite Dekrementierungs-Steuersignal aus. Beide Anpassungsfaktoren werden auf der Leitung **322** ausgegeben.

[0057] Der Additions-Schaltkreis **318** nimmt das erste Inkrementierungs-Steuersignal und das zweite Inkrementierungs-Steuersignal an, gibt in Antwort auf das erste Inkrementierungs-Steuersignal den zweiten Anpassungsfaktor aus, und gibt einen vierten vorbestimmten Anpassungsfaktor in Antwort auf das zweite Inkrementierungs-Steuersignal aus. Beide Anpassungsfaktoren werden auf der Leitung **324** ausgegeben.

[0058] Der Totalisator **320** nimmt den ersten, zweiten, dritten und vierten Anpassungsfaktor an, verringert die laufende Gesamtsumme für jeden ersten Anpassungsfaktor und dritten Anpassungsfaktor, und erhöht die laufende Gesamtsumme für jeden zweiten Anpassungsfaktor und vierten Anpassungsfaktor. Der Totalisator **320** verringert die laufende Gesamtsumme für jeden ersten Anpassungsfaktor und dritten Anpassungsfaktor nur dann, wenn die laufende Summe größer ist als der minimale Gesamtwert.

[0059] Der dritte Anpassungsfaktor und vierte Anpassungsfaktor sind größer als der erste Anpassungsfaktor und zweite Anpassungsfaktor, um die größere Sicherheit widerzuspiegeln, die mit dem drit-

ten Anpassungsfaktor und vierten Anpassungsfaktor verknüpft ist. Aus diesem Grund bewegt sich die laufende Gesamtsumme in Antwort auf diese Anpassungsfaktoren schneller in Richtung zu dem Endwert oder von diesem weg.

[0060] In einem Aspekt des Systems **300** ist der absolute Wert des dritten Anpassungsfaktors gleich dem absoluten Wert des vierten Anpassungsfaktors. In [Fig. 2](#) sind die Anpassungsfaktoren als „3“ dargestellt. Alternativ kann den Anpassungsfaktoren eine ungleiche Gewichtung zugeordnet werden, um den Betrieb des Systems **300** in Richtung zum Verlassen des bestehenden Abdeckungsnetzwerks oder zum Bleiben in dem bestehenden Anpassungsnetzwerk zu beeinflussen. Zum Beispiel würde ein Zuweisen von mehr Gewichtung für Werte unter der zweiten ergänzenden Schwelle **250** zu einem schnelleren Verlassen des bestehenden Abdeckungsnetzwerkes führen, da die größeren zweiten Anpassungsfaktoren die laufende Summe schneller auf den Endwert erhöhen würden.

[0061] Die Auswahl der ergänzenden Schwellwerte kann einen signifikanten Einfluss auf das Bestimmen haben, wann der bestehende Abdeckungsbereich verlassen werden soll. Wenn zum Beispiel die erste ergänzende Schwelle **245** weiter von der Basislinien-Schwelle **235** entfernt ist als die zweite ergänzende Schwelle **250**, dann wird empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastproben in Bereichen mit einer besseren Abdeckung weniger Gewichtung gegeben. Bei einem Aspekt des Systems **300** ist der absolute Wert des Wertes der ersten ergänzenden Schwelle **245** gleich dem absoluten Wert des Wertes der zweiten ergänzenden Schwelle **245**, wie sie in [Fig. 2](#) dargestellt ist. Dies führt zu einer gleichen Gewichtung von empfangenen Eingangsleistungspegelwerten über und unter dem Wert der Basislinien-Schwelle **235**. Bei einem Aspekt des Systems **300** liegt der erste ergänzende Schwellwert **245** bei +3 dB in Bezug auf den Basislinienschwellewert **235**, und der zweite ergänzende Schwellwert **250** liegt bei -3 dB in Bezug auf den Basislinien-Schwellwert **235**.

[0062] Während [Fig. 2](#) drei Schwellen und vier Anpassungsfaktoren veranschaulicht, die jedem der vier Bereiche geteilt durch die drei Schwellen zugeordnet sind, kann das Verfahren so ausgeweitet werden, dass es mehr Schwellen aufweist. Ein Ansteigen der Schwellen und somit ein Ansteigen der Anzahl von Anpassungsfaktoren, die Bereichen zugeordnet sind, geteilt durch die Schwellen, kann die Empfindlichkeit des Verfahrens erhöhen. Die erhöhte Empfindlichkeit jedoch kann durch die mögliche angestiegene Verarbeitung ausgeglichen werden. Somit muss das Verfahren so abgestimmt werden, dass die Empfindlichkeit maximiert wird, während das Verarbeitungsvermögen des Systems **300** nicht überlastet wird.

[0063] **Fig. 4** ist ein Diagramm, das ein Beispiel für den Betrieb des Systems der vorliegenden Erfindung mit einer Basislinien-Schwelle **435** veranschaulicht. In **Fig. 4** sind der erste Anpassungsfaktor und der zweite Anpassungsfaktor „-1“ beziehungsweise „+1“. **Fig. 4** zeigt: die empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastwerte im Vergleich zu dem Schwellwert, Anpassungsfaktoren, die den Abtastwerten in Antwort auf den Vergleich zugeordnet werden, die laufende Gesamtsumme, die mittels der Anpassungsfaktoren verringert und erhöht wird, das Ausgangssteuersignal, das aktiviert wird, wenn die laufende Gesamtsumme gleich dem Endwert ist, und die laufende Gesamtsumme, die auf den Anfangswert zurückgesetzt wird, nachdem das Ausgangssteuersignal aktiviert ist.

[0064] **Fig. 5** ist ein Diagramm, das ein Beispiel für den Betrieb des Systems der vorliegenden Erfindung mit einer Basislinien-Schwelle **535** und zwei ergänzenden Schwellen veranschaulicht. In **Fig. 5** sind der erste Anpassungsfaktor und der zweite Anpassungsfaktor „-1“ beziehungsweise „+1“, und der dritte Anpassungsfaktor und der vierte Anpassungsfaktor sind „-3“ beziehungsweise „+3“. **Fig. 5** zeigt: die empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastwerte im Vergleich zu der Basislinien-Schwelle **535** und dem ersten und zweiten ergänzenden Schwellwert. Des Weiteren zeigt **Fig. 5** Anpassungsfaktoren, die den Abtastwerten in Antwort auf den Vergleich zugeordnet sind, und die laufende Gesamtsumme, die unter Verwendung der Anpassungsfaktoren verringert und erhöht wird. Das Ausgangssteuersignal, das aktiviert wird, wenn die laufende Gesamtsumme gleich dem Endwert ist, und die laufende Gesamtsumme, die nach dem Aktivieren des Ausgangssteuersignals auf den Anfangswert zurückgesetzt wird, sind ebenfalls dargestellt. Obwohl die ergänzenden Schwellen, die in **Fig. 5** dargestellt sind, ± 3 dB von der Basislinien-Schwelle entfernt sind, wird der Fachmann erkennen, dass andere ergänzende Schwellwerte möglich sind.

[0065] Obwohl die obige Offenbarung, die sich auf die **Fig. 3** bis **Fig. 5** bezieht, ein Additions- und Subtraktionsverfahren zum Aufzeichnen der Entwicklung von empfangenen Signalen beschreibt, ist das Verfahren nicht auf Addition und Subtraktion beschränkt. Das Verfahren passt allgemein auf der Grundlage von empfangenen Signalen einen Indikator an. Durch anschließendes Prüfen des Indikators kann das System dann bestimmen, ob ein alternatives Abdeckungsnetzwerk gesucht werden soll.

[0066] **Fig. 6** zum Beispiel ist ein schematisches Blockdiagramm, das das System **600** zum Bestimmen, wann ein bestehendes Abdeckungsnetzwerk verlassen werden soll, darstellt. Die in **Fig. 6** gezeigte Struktur ähnelt der in **Fig. 3** gezeigten und weiter oben beschriebenen Struktur. **Fig. 6** unterscheidet

sich dahingehend, dass der Anpassungsschaltkreis die Form eines Multiplikations- und Divisionsschaltkreises aufweist. Anstatt einen laufenden Zähler aufrechtzuerhalten, antwortet der Multiplikations- und Divisionsschaltkreis **327** unterschiedlich auf Signale **312** und **314**. Der Multiplikations- und Divisionsschaltkreis **327** kann zum Beispiel einen Indikator mit einem Anpassungsfaktor multiplizieren, wenn er ein Signal auf der Leitung **312** empfängt, oder er kann den Indikator durch einen Anpassungsfaktor dividieren, wenn er ein Signal auf der Leitung **314** empfängt. Um dies zu veranschaulichen, kann der Multiplikations- und Divisionsschaltkreis **327** mit einem Indikatorwert von 10 beginnen. Es ist der Indikatorwert, der in dem Multiplikations- und Divisionsschaltkreis **327** angepasst wird, um zu bestimmen, wann und ob ein Ausgangssteuersignal **308** gesendet werden soll. Wenn die Sende-/Empfangeinrichtung **302** eine Signal-Abtastprobe empfängt, die unter dem Schwellwert liegt, dann würde der erste Vergleichsschaltkreis **310** ein Signal auf der Leitung **312** an den Multiplikations- und Divisionsschaltkreis **327** senden, wodurch bewirkt würde, dass der Multiplikations- und Divisionsschaltkreis **327** den Indikator (jetzt 10) mit einem Anpassungsfaktor multipliziert. Der Anpassungsfaktor kann zum Beispiel 2 betragen. Somit würde der Indikator nun 20 betragen. Eine zweite empfangene Signal-Abtastprobe liegt auch unter der Schwelle, wodurch, wie gerade beschrieben, bewirkt wird, dass der Indikator (jetzt 20) mit einem Anpassungsfaktor von 2 multipliziert wird, wodurch sich ein neuer Indikatorwert von 40 ergibt. Wenn eine dritte empfangene Signal-Abtastprobe eher über als unter der Schwelle liegt, dann würde der erste Vergleichsschaltkreis **310** ein Signal auf der Leitung **314** senden, wodurch bewirkt würde, dass der Zehlschaltkreis den Indikator durch den Anpassungsfaktor von zum Beispiel 2 teilt. Somit würde der Indikator nun 20 betragen. Später empfangene Signale würden bewirken, dass der Indikator größer oder kleiner wird. Wenn der Indikator einen vorher festgesetzten Wert von zum Beispiel 100 oder mehr erreicht, dann würde der Multiplikations- und Divisionsschaltkreis **327** ein Ausgangssteuersignal **308** senden. Der Multiplikations- und Divisionsschaltkreis **327** setzt die laufende Gesamtsumme auf den Anfangswert zurück, nachdem das Ausgangssteuersignal **308** ausgegeben wurde.

[0067] Um eine Beeinflussung zu vermeiden, die mit einer Positionierung in einem guten Abdeckungsbereich für viele Signal-Abtastproben verknüpft ist, kann der Indikator einen vorher eingestellten minimalen Wert aufweisen. Unter erneuter Bezugnahme auf die **Fig. 6** dividiert der Rechenschaltkreis **320** den Indikator nur dann, wenn der Indikator größer als ein vorbestimmter minimaler Gesamtwert ist, um eine Beeinflussung zu vermeiden. Andernfalls hält der Multiplikations- und Divisionsschaltkreis **327** den Indikator auf dem minimalen Gesamtwert, bis ein zwei-

tes Multiplikationssignal auf **312** angetroffen wird. Der minimale Gesamtwert kann gemäß der gewünschten Leistung des Systems ausgewählt werden.

[0068] Auch kann das in [Fig. 6](#) dargestellte System, wie bei dem in den [Fig. 3](#) bis [Fig. 5](#) beschriebenen Additions- und Subtraktionsverfahren den Multiplikations- und Divisions-Anpassungsfaktor in Abhängigkeit von der Entfernung von der Basislinien-Schwelle variieren. Wieder würde dies zum Beispiel bewirken, dass sehr schlechte empfangene Signale den Indikator schneller beeinflussen, wodurch möglicherweise das Ausgangs-Steuersignal **308** beschleunigt wird.

[0069] [Fig. 7](#) ist ein Ablaufdiagramm, welches das Verfahren zum Bestimmen, wann ein bestehendes Abdeckungsnetzwerk verlassen werden soll, veranschaulicht. Obwohl das Verfahren der [Fig. 7](#) (und der nachfolgenden [Fig. 8](#), [Fig. 9](#), [Fig. 10](#), [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#)) zum Zweck der Klarheit als eine Folge von nummerierten Schritten dargestellt ist, sollte keine Reihenfolge aus der Nummerierung abgeleitet werden, sofern dies nicht ausdrücklich angegeben ist. Das Verfahren beginnt bei Schritt **700**. Schritt **702** empfängt einen Eingangsleistungspegel von dem drahtlosen Kommunikations-Abdeckungsnetzwerk. Schritt **704** vergleicht den Eingangsleistungspegel mit einer Schwelle. Schritt **707** passt in Antwort auf den Vergleichsschritt **704** einen Indikator an. Schritt **709** setzt eine Endbedingung fest, die angibt, wann die drahtlose Kommunikationseinrichtung das bestehende drahtlose Kommunikations-Abdeckungsnetzwerk verlassen soll. Schritt **711** vergleicht den Indikator mit der Endbedingung. Schritt **714** verlässt das Abdeckungsnetzwerk in Antwort auf den Vergleichsschritt.

[0070] [Fig. 8](#) ist ein Ablaufdiagramm, welches das Verfahren, das in [Fig. 7](#) gezeigt ist, im Einzelnen darstellt, unter Anwendung auf das Blockdiagramm der [Fig. 3](#). Das Verfahren startet bei **800**. Schritt **802** tastet den empfangenen Eingangsleistungspegel ab. Schritt **804** misst die Differenz zwischen jedem Musterpunkt und einem vorbestimmten Basislinien-Schwellwert. Schritt **806** ordnet jeder gemessenen Differenz einen Anpassungsfaktor zu. Schritt **808** behält in Antwort auf die gemessenen Differenzen eine laufende Summe. Schritt **810** verringert die laufende Summe für Abtastpunktwerte, die größer als der Basislinien-Schwellwert sind, und erhöht die laufende Summe für Abtastpunktwerte, die kleiner als der Basislinien-Schwellwert sind. Schritt **812** verwendet den Anpassungsfaktor, um die laufende Summe zu ändern. Schritt **814** verlässt das bestehende Abdeckungsnetzwerk, wenn die laufende Summe größer als oder gleich einem vorbestimmten Endwert ist.

[0071] Bei einem Aspekt des Verfahrens schließt das Verringern der laufenden Summe für Abtast-

punktwerte, die größer als der Basislinien-Schwellwert sind, in Schritt **810** ein Verringern der laufenden Summe nur dann, wenn die laufende Summe größer als ein vorbestimmter Minimalwert ist, mit ein.

[0072] Bei einem Aspekt des Verfahrens schließt das Messen der Differenz zwischen jedem Musterpunkt und einem vorbestimmten Basislinien-Schwellwert in Schritt **804** das Messen einer ersten Differenz für einen ersten Abtastpunktwert, der größer als der Basislinien-Schwellwert ist, sowie einer zweiten Differenz für einen zweiten Abtastpunktwert, der kleiner als der Basislinien-Schwellwert ist, mit ein. Das Zuordnen eines Anpassungsfaktors zu jeder gemessenen Differenz in Schritt **806** schließt das Zuordnen eines ersten Anpassungsfaktors an die erste Differenz und eines zweiten Anpassungsfaktors an die zweite Differenz mit ein. Dann schließt das Verringern der laufenden Summe für Abtastpunktwerte, die größer als der Basislinien-Schwellwert sind, in Schritt **810** das Verwenden des ersten Anpassungsfaktors zum Verringern der laufenden Summe mit ein, und ein Erhöhen der laufenden Summe für Abtastpunktwerte, die kleiner als der Basislinien-Schwellwert sind, schließt in Schritt **810** das Verwenden des zweiten Anpassungsfaktors zum Erhöhen der laufenden Summe mit ein.

[0073] Bei einem Aspekt des Verfahrens ist der absolute Wert des ersten Anpassungsfaktors gleich dem absoluten Wert des zweiten Anpassungsfaktors. Bei einem Aspekt des Verfahrens ist der absolute Wert der ersten Differenz gleich dem absoluten Wert der zweiten Differenz. Bei einem Aspekt des Verfahrens ist die erste Differenz +3 dB und die zweite Differenz ist -3 dB in Bezug auf den Basislinien-Schwellwert.

[0074] Bei einem Aspekt des Verfahrens schließt das Messen der Differenz zwischen jedem Abtastpunkt und einem vorbestimmten Basislinien-Schwellwert in Schritt **804** das Messen einer dritten Differenz, die größer als die erste Differenz ist, und einer vierten Differenz, die größer als die zweite Differenz ist, mit ein. Das bedeutet, dass der Wert der empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastprobe, der mit der vierten Differenz verknüpft ist, kleiner ist als der Wert der empfangenen Eingangsleistungspegel-Abtastprobe, der mit der zweiten Differenz verknüpft ist. Das Zuordnen eines Anpassungsfaktors an jede gemessene Differenz in Schritt **806** schließt das Zuordnen eines dritten Anpassungsfaktors, der größer als der erste Akkumulationsbetrag ist, zu der dritten Differenz, und eines vierten Anpassungsfaktors, der größer als der zweite Akkumulationsbetrag ist, zu der vierten Differenz mit ein. Dann schließt das Verringern der laufenden Summe für Abtastpunktwerte, die größer als der Basislinien-Schwellwert sind, in Schritt **810** das Verwenden des dritten Anpassungsfaktors zum Verringern der laufenden Summe mit ein, und

das Erhöhen der laufenden Summe in Schritt **810** für Abtastpunktwerte, die kleiner als der Basislinien-Schwellwert sind, schließt das Verwenden des vierten Anpassungsfaktors zum Erhöhen der laufenden Summe mit ein.

[0075] Bei einem Aspekt des Verfahrens ist der absolute Wert des dritten Anpassungsfaktors gleich dem absoluten Wert des vierten Anpassungsfaktors. Bei einem Aspekt des Verfahrens schließt das Verlassen des bestehenden Abdeckungsnetzwerks, wenn die laufende Summe größer als oder gleich dem Endwert ist, in Schritt **814** das Zurücksetzen der laufenden Summe auf einen vorbestimmten Anfangswert nach dem Verlassen des bestehenden Abdeckungsnetzwerks mit ein.

[0076] [Fig. 9](#) ist ein Ablaufdiagramm, das in weiteren Einzelheiten ein Verfahren darstellt, das in [Fig. 7](#) gezeigt ist, unter Anwendung auf das Blockdiagramm der [Fig. 6](#). Das Verfahren startet bei **900**. Schritt **902** tastet den empfangenen Eingangsleistungspegel ab. Schritt **904** misst die Differenz zwischen jedem Abtastprobenpunkt und einem vorbestimmten Basislinienschwelwert. Schritt **906** ordnet jeder gemessenen Differenz einen Divisions- oder Multiplikations-Anpassungsfaktor zu. Schritt **908** behält einen aktuellen Indikatorwert in Antwort auf die gemessenen Differenzen. Schritt **910** multipliziert den Indikator mit dem Divisions- und Multiplikations-Anpassungsfaktor für Abtastpunktwerte, die größer als der Basislinien-Schwellwert sind, und dividiert den Indikator durch den Divisions- und Multiplikations-Anpassungsfaktor für Abtastpunktwerte, die kleiner als der Basislinien-Schwellwert sind. Wie weiter oben beschrieben, kann Schritt **910** unterschiedliche Divisions- und Multiplikations-Anpassungsfaktoren haben, abhängig von der Entfernung von der Basislinien-Schwelle. Schritt **912** verlässt das bestehende Abdeckungs-Netzwerk, wenn der Indikator größer als oder gleich einem vorbestimmten Endwert ist.

[0077] [Fig. 10](#) ist ein Ablaufdiagramm, das ein Verfahren einer Ausführungsform zeigt, die im Ablaufdiagramm der [Fig. 3](#) dargestellt ist. Das Verfahren startet bei **1000**. Schritt **1002** tastet den empfangenen Eingangsleistungspegel ab. Schritt **1004** misst die Differenz zwischen jedem Abtastprobenpunkt und einem vorbestimmten Basislinien-Schwellwert. Schritt **1006** ordnet jeder gemessenen Differenz einen Additions- oder Subtraktions-Anpassungsfaktor zu. Bei diesem Beispiel ordnet Schritt **1006** eine Addition oder Subtraktion von eins zu. Schritt **1008** verlässt das bestehende Abdeckungsnetzwerk, wenn der Indikator größer als oder gleich einem vorbestimmten Endwert ist.

[0078] [Fig. 11](#) ist ein Diagramm **1100**, das eine Basislinien-Schwelle **1135**, eine erste ergänzende Schwelle **1145** und eine zweite ergänzende Schwelle

1150 darstellt. Die Linie **1120** auf dem Diagramm **1100** zeigt an, wie sich die Signalstärke bei einer Bewegung von rechts nach links verbessert. Des Weiteren zeigt das Diagramm den Additions- oder Subtraktions-Anpassungsfaktor **1115** für verschiedene Signalstärken, der auch als „w“ angegeben ist. Der Akkumulationswert ist $w = 3$, **1117**; $w = 1$, **1119**; $w = -1$, **1122**; und $w = -3$, **1124**. In einer Ausführungsform der Erfindung sind die ergänzenden Schwellen **1150**, **1145** 3 dB von der Basislinien-Schwelle entfernt.

[0079] Es wird angemerkt, dass [Fig. 11](#) nur ein Beispiel für eine Ausführungsform der Erfindung ist, und dass verschiedene Akkumulationswerte möglich sind. Des Weiteren kann die Anzahl von ergänzenden Schwell- und Akkumulationswerten erhöht werden. Obwohl in dieser Ausführungsform Akkumulationswerte **1115** für bestimmte Signalstärke-Bereiche zugeordnet sind, können auch Akkumulationswerte auf der Grundlage der gemessenen Differenz zwischen der Signalstärke und einer vorbestimmten Schwelle zugeordnet werden. Ein Beispiel hierfür wurde in [Fig. 8](#) dargestellt, wobei der empfangene Eingangsleistungspegel bezeichnend für die Signalstärke ist.

[0080] [Fig. 12](#) ist ein Ablaufdiagramm, das ein Verfahren einer weiteren Ausführungsform zeigt, die in dem Blockdiagramm der [Fig. 3](#) dargestellt ist. Insbesondere zeigt die [Fig. 12](#) eine Weise, wie Additions- oder Subtraktions-Anpassungsfaktoren zugeordnet werden können. Das Verfahren startet bei **1200**. Schritt **1202** misst den empfangenen Eingangsleistungspegel. Schritt **1204** vergleicht die Signalstärke mit den Schwellwerten. Die Schritte **1206**, **1208**, **1210**, **1212** ordnen jeder gemessenen Differenz einen Additions- oder Subtraktions-Anpassungsfaktor zu. Schritt **1206** erhöht den Zähler um drei, wenn die Eingangsleistung schlechter als die zweite ergänzende Schwelle ist. Schritt **1208** erhöht den Zähler um eins, wenn die Eingangsleistung zwischen der zweiten ergänzenden Schwelle und der Basislinien-Schwelle liegt. Schritt **1210** verringert den Zähler um eins, wenn die Eingangsleistung zwischen der Basislinien-Schwelle und der ersten ergänzenden Schwelle **1145** liegt. Schritt **1212** verringert den Zähler um drei, wenn der Eingangsleistungspegel besser ist als die erste ergänzende Schwelle **1145**. Schritt **1214** verlässt das bestehende Abdeckungsnetzwerk, wenn der Indikator größer als oder gleich einem vorbestimmten Schwellwert ist.

[0081] [Fig. 13](#) ist ein Ablaufdiagramm, das das Verfahren einer anderen Ausführungsform zeigt. Das Verfahren startet bei **1300**. Schritt **1302** vergleicht die erste empfangene Abtast-Signalstärke mit einem vorbestimmten Schwellwert (PTV, engl. Predetermined Threshold Value). Schritt **1304** startet einen Prozess, wenn die erste empfangene Abtast-Signalstärke niedriger als der PTV ist. Schritt **1306** vergleicht

die zweite empfangene Abtast-Signalstärke mit der Schwelle. Schritt **1308** erhöht einen Anpassungsfaktor, wenn die zweite empfangene Abtast-Signalstärke niedriger als die Schwelle ist. Schritt **1311** verringert einen Anpassungsfaktor, wenn die zweite empfangene Abtast-Signalstärke geringer als die Schwelle ist. Schritt **1313** bestimmt eine laufende Summe. Die laufende Summe ist gleich der vorherigen laufenden Summe plus Anpassungsfaktor. Schritt **1316** steigt aus, wenn die laufende Summe größer als ein Endwert ist. Schritt **1318** wiederholt den Prozess, wenn die laufende Summe kleiner als der Endwert ist.

[0082] Obwohl die Verfahren und Systeme, die bereits erörtert wurden, so beschrieben sind, dass sie eine Zahl (das heißt einen laufenden Zähler oder Indikator) durch irgendeinen Anpassungsfaktor (das heißt Addition oder Multiplikation) erhöhen, wenn ein Signal unter einer Schwelle angetroffen wird, kann das Verfahren auch eine Zahl durch einen bestimmten Anpassungsfaktor verringern, wenn Signale unter einer Schwelle empfangen werden. Bei dem Verfahren, das in [Fig. 8](#) beschrieben ist, kann zum Beispiel der laufende Zähler für empfangene Signale unter einer Schwelle in Schritt **810** verringert werden, und das System kann aussteigen, wenn die laufende Summe kleiner als oder gleich einem vorbestimmten Endwert in Schritt **814** ist. Gleichermaßen kann der Indikator bei dem in [Fig. 9](#) beschriebenen Verfahren für empfangene Signale unter einer Schwelle in Schritt **910** dividiert werden, und das System kann aussteigen, wenn der Indikator in Schritt **912** kleiner als oder gleich einem vorbestimmten Endwert ist.

[0083] Ein System und ein Verfahren zum Bestimmen, wann ein bestehendes drahtloses Kommunikations-Abdeckungsnetzwerk verlassen werden soll, werden dargestellt. Beispiele der Erfindung wurden ohne ergänzende Schwellenpegel und mit einem ersten Satz von ergänzenden Schwellenpegeln ermöglicht, wobei jedoch angemerkt wird, dass die vorliegende Erfindung nicht auf irgendeine bestimmte Anzahl von ergänzenden Schwellenpegeln beschränkt ist. Das System und das Verfahren sind auf einen großen Bereich von drahtlosen Kommunikationseinrichtungen-Konfigurationen anwendbar, einschließlich analogen Kommunikationssystemen und digitalen Kommunikationssystemen. Analoge Kommunikationssysteme übertragen ein Signal über einen Übertragungsweg in einer durchgehend variablen Form im Vergleich zu digitalen Kommunikationssystemen, die Informationen über einen Übertragungsweg übertragen, bei welchem die Informationen als diskrete Zustände übertragen werden. Der Fachmann wird weitere Variationen und Ausführungsformen der Erfindung erkennen.

Patentansprüche

1. Verfahren in einer drahtlosen Kommunikati-

onsvorrichtung (**100**) zum Bestimmen, wann ein bestehendes drahtloses Kommunikations-Abdeckungsnetzwerk verlassen werden soll, wobei die drahtlose Kommunikationsvorrichtung (**100**) Eingangsleistungspegel von dem bestehenden drahtlosen Kommunikations-Abdeckungsnetzwerk empfängt (**702**), wobei das Verfahren gekennzeichnet ist durch:

- (a) Messen (**804**) einer Differenz zwischen einem aktuellen Eingangsleistungspegel und einer Basislinien-Schwelle (**235**, **535**);
- (b) Zuordnen (**806**) eines Akkumulationsbetrags zu der gemessenen Differenz;
- (c) Anpassen (**707**) eines Indikators um den Akkumulationsbetrag;
- (d) Festsetzen (**709**) einer Endbedingung, die angibt, wann die drahtlose Kommunikationsvorrichtung (**100**) das bestehende drahtlose Kommunikations-Abdeckungsnetzwerk verlassen soll;
- (e) Vergleichen (**711**) des Indikators mit der Endbedingung;
- (f) Verlassen (**714**, **814**) des bestehenden Abdeckungsnetzwerks, wenn der Indikator zu der Endbedingung passt, und
- (g) Wiederholen der Schritte (a) bis (f), wenn der Indikator nicht zu der Endbedingung passt.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Schritt (c) des Anpassens gekennzeichnet ist durch Subtrahieren (**810**, **812**) des Akkumulationsbetrags von dem Indikator, wenn der Akkumulationsbetrag größer als die Basislinien-Schwelle (**235**, **535**) ist, und durch Addieren (**810**, **812**) des Akkumulationsbetrags zu dem Indikator, wenn der Akkumulationsbetrag kleiner als die Basislinien-Schwelle (**235**, **535**) ist.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Anpassungsschritt (c) durch Addieren (**810**, **812**) des Akkumulationsbetrags zu dem Indikator gekennzeichnet ist, wenn der Akkumulationsbetrag größer ist als die Basislinien-Schwelle (**235**, **535**), und durch Subtrahieren (**810**, **812**) des Akkumulationsbetrags von dem Indikator, wenn der Akkumulationsbetrag kleiner ist als die Basislinien-Schwelle (**235**, **535**).

4. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Akkumulationsbetrag einer von einem Multiplikations-Anpassungs-Faktor und einem Divisions-Anpassungs-Faktor ist, und wobei der Anpassungsschritt (c) gekennzeichnet ist durch Multiplizieren (**910**) des Indikators mit dem Multiplikations-Anpassungs-Faktor, wenn der aktuelle Eingangsleistungspegel größer als die Basislinien-Schwelle (**235**, **535**) ist, und durch Dividieren (**910**) des Indikators durch den Divisions-Anpassungs-Faktor, wenn der aktuelle Eingangsleistungspegel kleiner als die Basislinien-Schwelle (**235**, **535**) ist.

5. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Akkumulationsbetrag einer von einem Multiplikations-An-

passungs-Faktor und einem Divisions-Anpassungs-Faktor ist, und wobei der Anpassungsschritt (c) gekennzeichnet ist durch Dividieren (910) des Indikators durch den Divisions-Anpassungs-Faktor, wenn der aktuelle Eingangsleistungspegel größer als die Basislinien-Schwelle (235, 535) ist, und durch Multiplizieren (910) des Indikators mit dem Multiplikations-Anpassungs-Faktor, wenn der aktuelle Eingangsleistungspegel kleiner als die Basislinien-Schwelle (235, 535) ist.

6. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Schritt (b) des Zuordnens des Akkumulationsbetrags zu der gemessenen Differenz ferner aufweist: Erstellen einer ersten Mehrzahl von Bereichen über der Basislinien-Schwelle (235, 535) und einer zweiten Mehrzahl von Bereichen unter der Basislinien-Schwelle (235, 535), wobei jeder Bereich der ersten Mehrzahl von Bereichen und der zweiten Mehrzahl von Bereichen einem definierten Wert entspricht, und Angleichen der gemessenen Differenz an einen Akkumulationsbetrag, der dem definierten Wert entspricht.

7. Verfahren gemäß Anspruch 6, wobei jeder Bereich ein dB-Bereich ist.

8. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei das bestehende drahtlose Kommunikations-Abdeckungsnetzwerk eine erste ortsfeste Sende-/Empfangseinrichtung (105) aufweist, und wobei der Schritt des Verlassens (f) ferner das Umschalten von der ersten ortsfesten Sende-/Empfangseinrichtung (105) zu einer zweiten ortsfesten Sende-/Empfangseinrichtung (135) aufweist.

9. Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei die erste ortsfeste Sende-/Empfangseinrichtung (105) in einem digitalen Modus betrieben wird, und wobei die zweite ortsfeste Sende-/Empfangseinrichtung (135) in einem digitalen Modus betrieben wird.

10. Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei die erste ortsfeste Sende-/Empfangseinrichtung (105) in einem digitalen Modus betrieben wird und die zweite ortsfeste Sende-/Empfangseinrichtung (135) in einem analogen Modus betrieben wird.

11. Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei die erste ortsfeste Sende-/Empfangseinrichtung (105) in einem analogen Modus betrieben wird und die zweite ortsfeste Sende-/Empfangseinrichtung (135) in einem digitalen Modus betrieben wird.

12. Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei die erste ortsfeste Sende-/Empfangseinrichtung (105) in einem analogen Modus betrieben wird und die zweite ortsfeste Sende-/Empfangseinrichtung (135) in einem analogen Modus betrieben wird.

13. Verfahren gemäß Anspruch 1, ferner das Vergleichen des aktuellen Eingangsleistungspegels mit einer ersten zusätzlichen Schwelle (245) und einer zweiten zusätzlichen Schwelle (250) aufweisend.

14. Verfahren gemäß Anspruch 13, wobei die Basislinien-Schwelle (235, 535), die erste zusätzliche Schwelle (245) und die zweite zusätzliche Schwelle (250) auf der Grundlage von Eigenschaften einer Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion des aktuellen Eingangsleistungspegels ausgewählt werden.

15. Verfahren gemäß Anspruch 14, wobei die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion eine Gauß-Verteilung aufweist.

16. Verfahren gemäß Anspruch 14, wobei mindestens eine von der ersten zusätzlichen Schwelle (245) und der zweiten zusätzlichen Schwelle (250) eine ganze Zahl von Standard-Abweichungen der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion von der Basislinien-Schwelle (235, 535) ist.

17. Mobile drahtlose Kommunikationsvorrichtung (100) zum Bestimmen, wann ein bestehendes drahtloses Kommunikations-Abdeckungsnetz verlassen werden soll, wobei die Vorrichtung (100) eine Sende-/Empfangseinrichtung (302) aufweist, die eingerichtet ist zum Empfangen von Eingangsleistungspegeln aus dem bestehenden drahtlosen Kommunikations-Abdeckungsnetzwerk, wobei die Sende-/Empfangseinrichtung (302) ein empfangenes Eingangsleistungspegel-Signal ausgibt, wobei die Vorrichtung gekennzeichnet ist durch:

einen ersten Vergleichsschaltkreis (310), der mit der Sende-/Empfangseinrichtung (302) gekoppelt ist, wobei der erste Vergleichsschaltkreis (310) eingerichtet ist zum Messen einer Differenz zwischen dem empfangenen Eingangsleistungspegel-Signal und einer Basislinien-Schwelle (235, 535), zum Zuweisen eines Akkumulationsbetrags zu der gemessenen Differenz, und zum Ausgeben des Akkumulationsbetrags;

einen Anpassungs-Schaltkreis (315), der mit dem ersten Vergleichsschaltkreis (310) gekoppelt ist und eingerichtet ist zum Empfangen des Akkumulationsbetrags und zum Anpassen eines Indikators um den Akkumulationsbetrag, und

einen zweiten Vergleichsschaltkreis (320), der mit dem Anpassungsschaltkreis (315) gekoppelt ist und eingerichtet ist zum Vergleichen des Indikators mit einer Endbedingung, wobei der zweite Vergleichsschaltkreis (320) ein Steuersignal (308) zum Verlassen des bestehenden drahtlosen Kommunikations-Abdeckungsnetzwerks ausgibt, wenn der Indikator die Endbedingung erfüllt.

18. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 17, wobei der Anpassungs-Schaltkreis (315) ferner aufweist: einen Subtraktions-Schaltkreis (316) zum Subtrahieren

ren des Akkumulationsbetrags von dem Indikator, wenn das empfangene Eingangsleistungspegel-Signal eines von größer und kleiner als die Basislinien-Schwelle (**235**, **535**) ist; und einen Addierungs-Schaltkreis (**318**) zum Addieren des Akkumulationsbetrags zu dem Indikator, wenn das empfangene Eingangsleistungspegel-Signal das andere von größer und kleiner als die Basislinien-Schwelle (**235**, **535**) ist.

19. Vorrichtung (**100**) gemäß Anspruch 17, wobei der Akkumulationsbetrag einer von einem Multiplikations-Anpassungs-Faktor und einem Divisions-Anpassungs-Faktor ist, und wobei der Anpassungs-Schaltkreis (**315**) ferner eingerichtet ist zum: Multiplizieren des Indikators mit dem Multiplikations-Anpassungs-Faktor, wenn der empfangene Eingangsleistungspegel größer ist als die Basislinien-Schwelle (**235**, **535**); und Dividieren des Indikators durch den Divisions-Anpassungs-Faktor, wenn der empfangene Eingangsleistungspegel kleiner ist als die Basislinien-Schwelle (**235**, **535**).

20. Vorrichtung (**100**) gemäß Anspruch 17, wobei der Akkumulationsbetrag einer von einem Multiplikations-Anpassungs-Faktor und einem Divisions-Anpassungs-Faktor ist, und wobei der Anpassungs-Schaltkreis (**315**) ferner eingerichtet ist zum: Dividieren des Indikators durch den Divisions-Anpassungs-Faktor, wenn der empfangene Eingangsleistungspegel größer als die Basislinien-Schwelle (**235**, **535**) ist, und Multiplizieren des Indikators mit dem Multiplikations-Anpassungs-Faktor, wenn der empfangene Eingangsleistungspegel kleiner als die Basislinien-Schwelle (**235**, **535**) ist.

21. Vorrichtung (**100**) gemäß Anspruch 17, wobei der erste Vergleichsschaltkreis (**310**) ferner eingerichtet ist zum Erstellen einer ersten Mehrzahl von Bereichen über der Basislinien-Schwelle (**235**, **535**) und einer zweiten Mehrzahl von Bereichen unter der Basislinien-Schwelle (**235**, **535**), wobei jeder Bereich der ersten Mehrzahl von Bereichen und der zweiten Mehrzahl von Bereichen einem definierten Wert entspricht, und wobei er ferner eingerichtet ist zum Angleichen der gemessenen Differenz an einen Akkumulationsbetrag, der dem definierten Wert entspricht.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

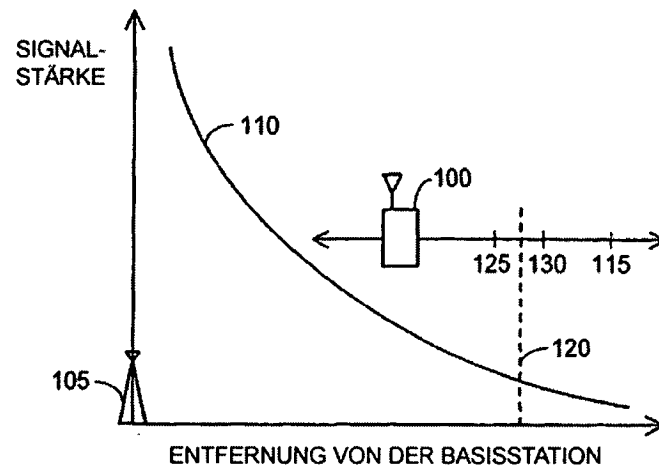


FIG. 1a

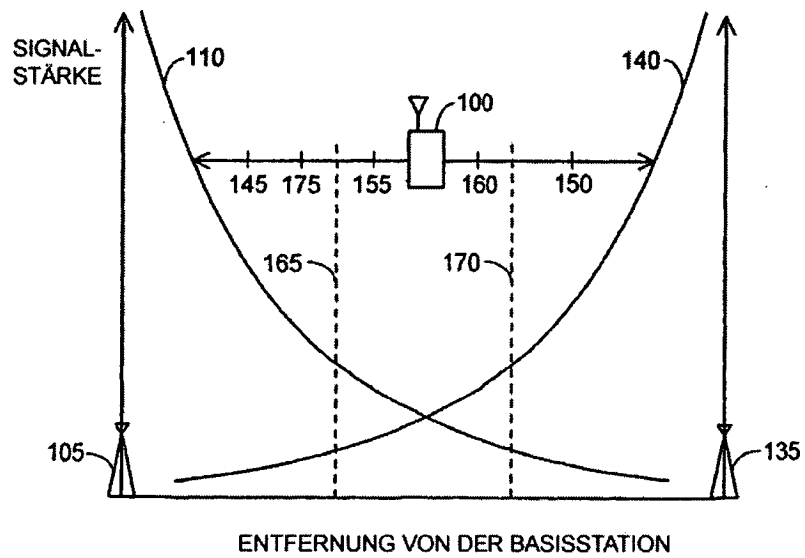


FIG. 1b

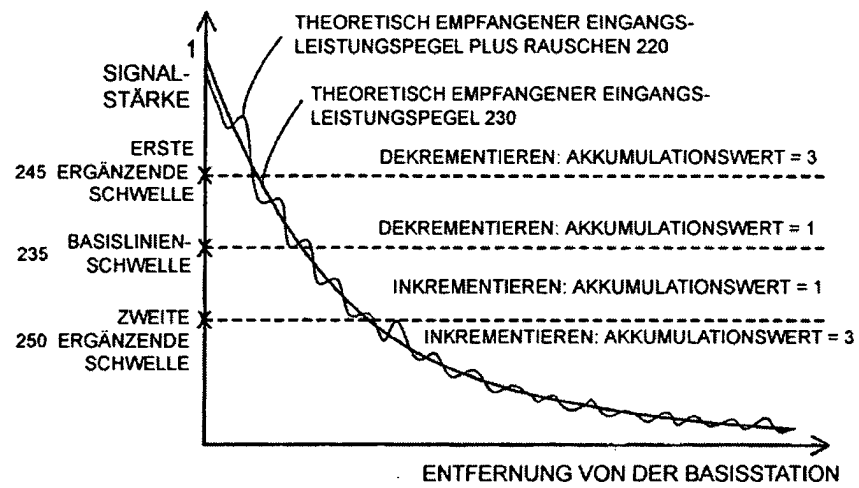


FIG. 2

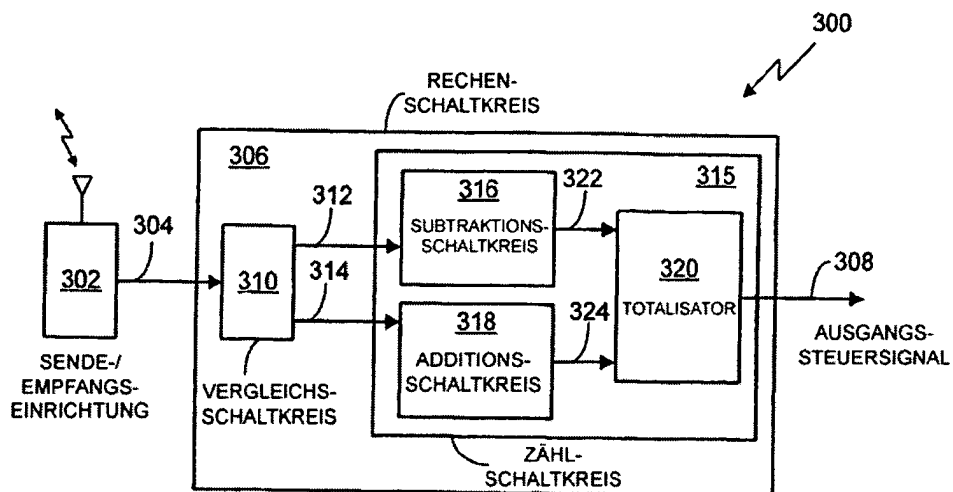


FIG. 3

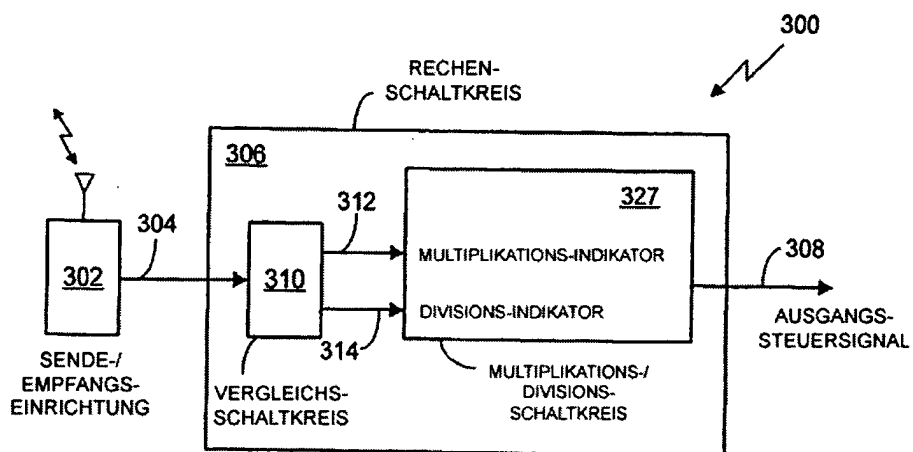


FIG. 6

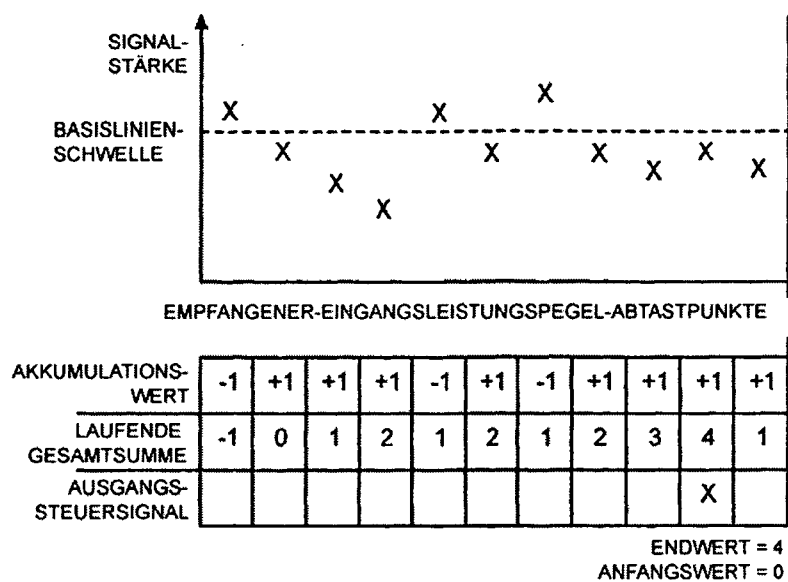


FIG. 4

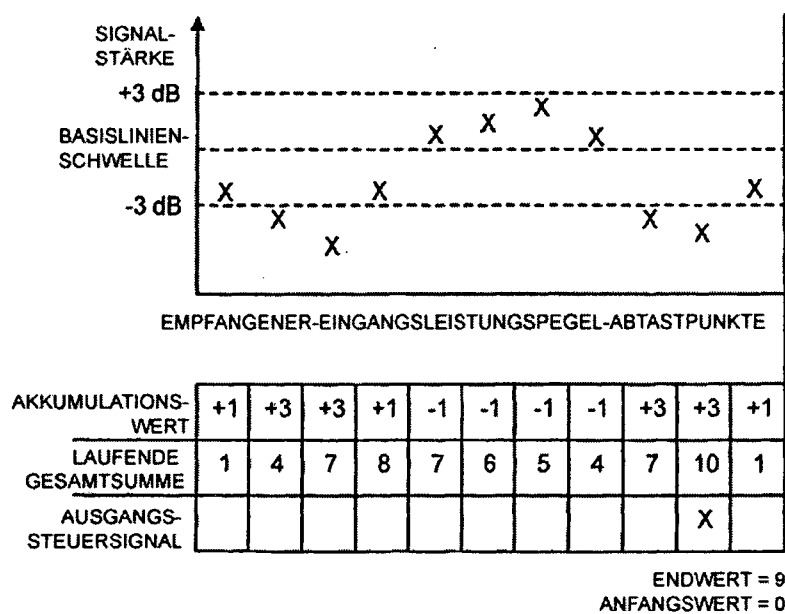


FIG. 5

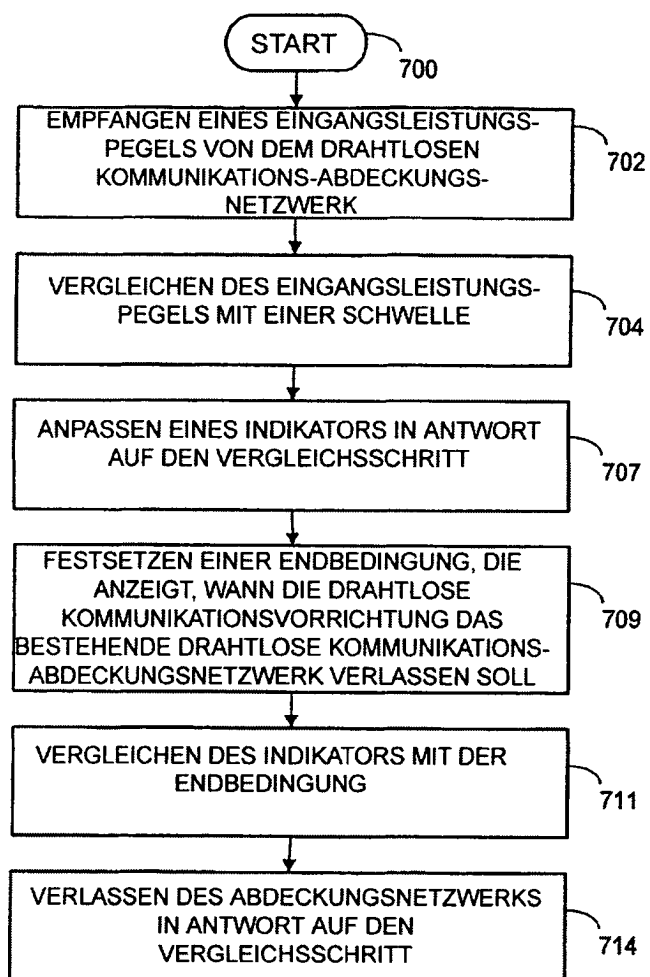


FIG. 7

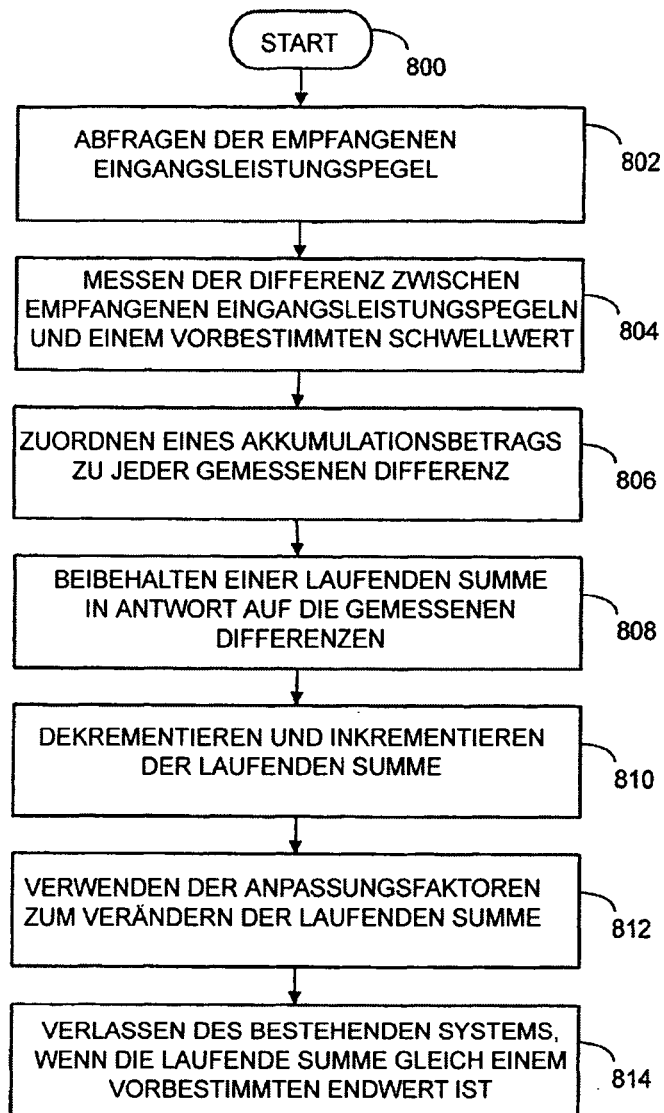


FIG. 8

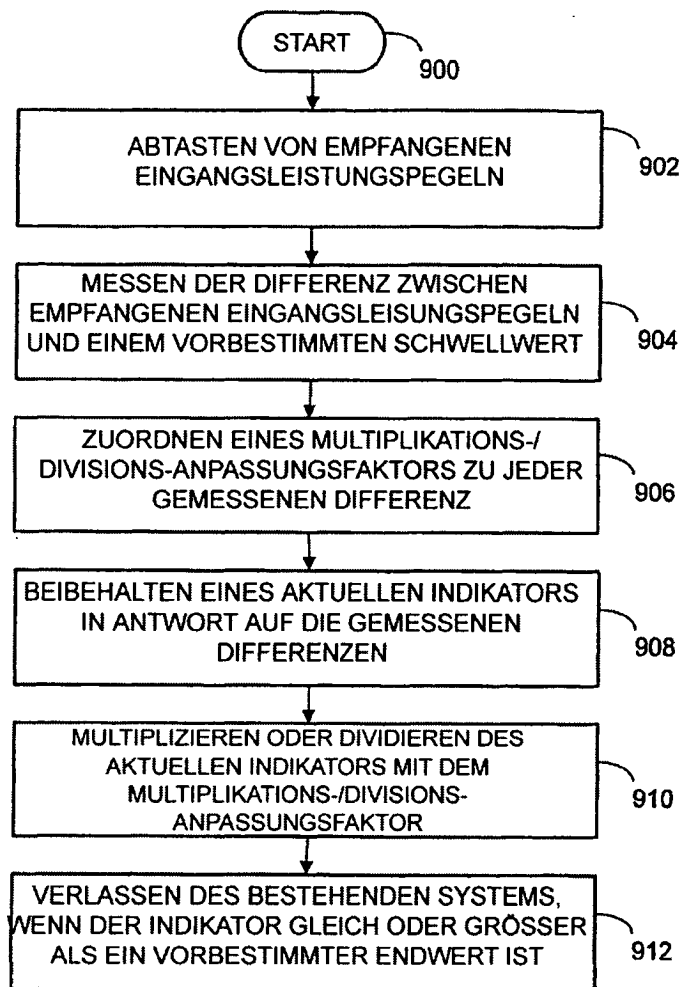


FIG. 9

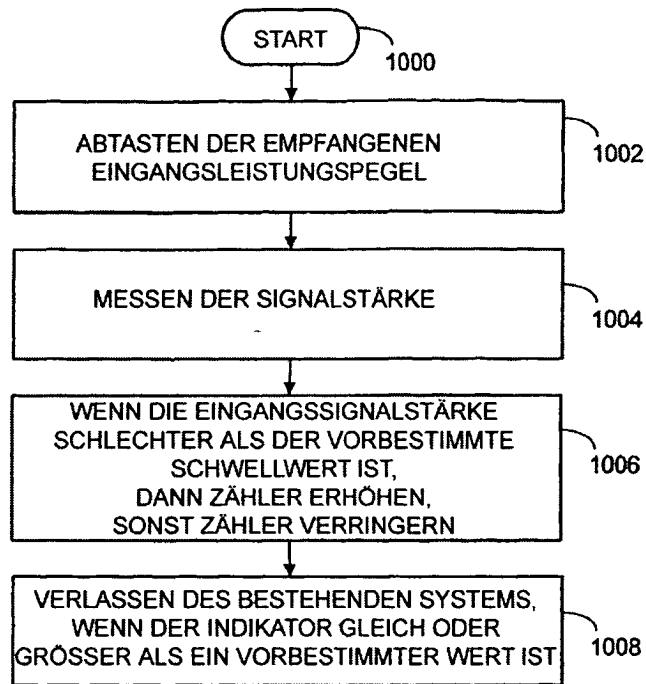


FIG. 10

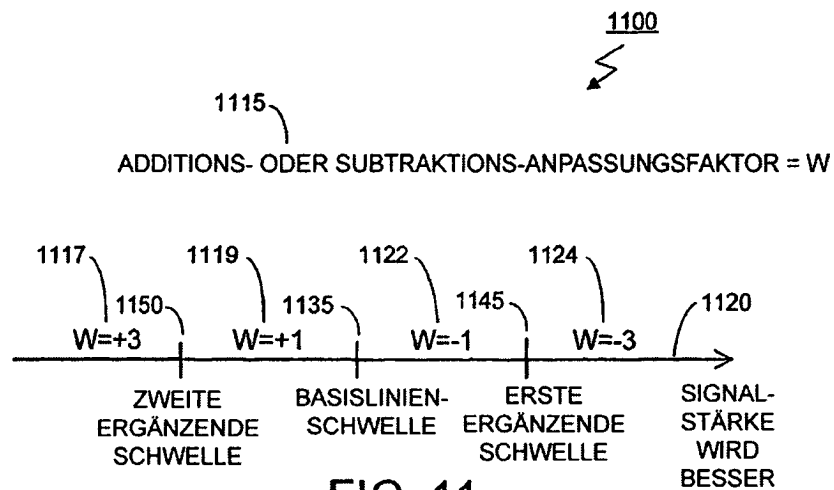


FIG. 11

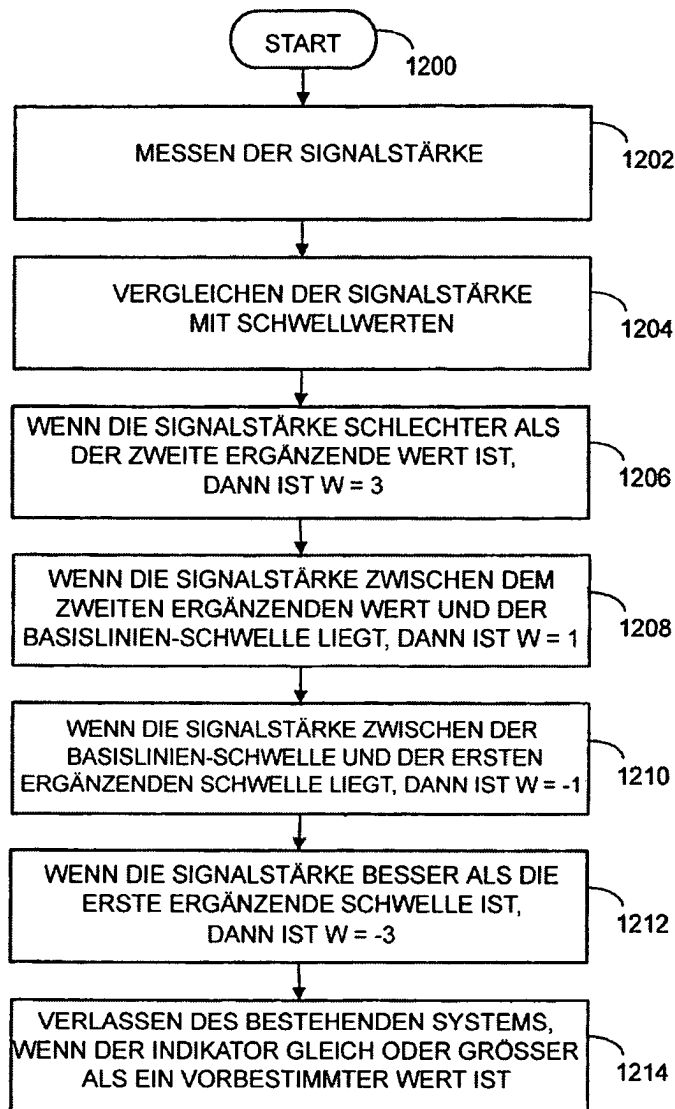


FIG. 12

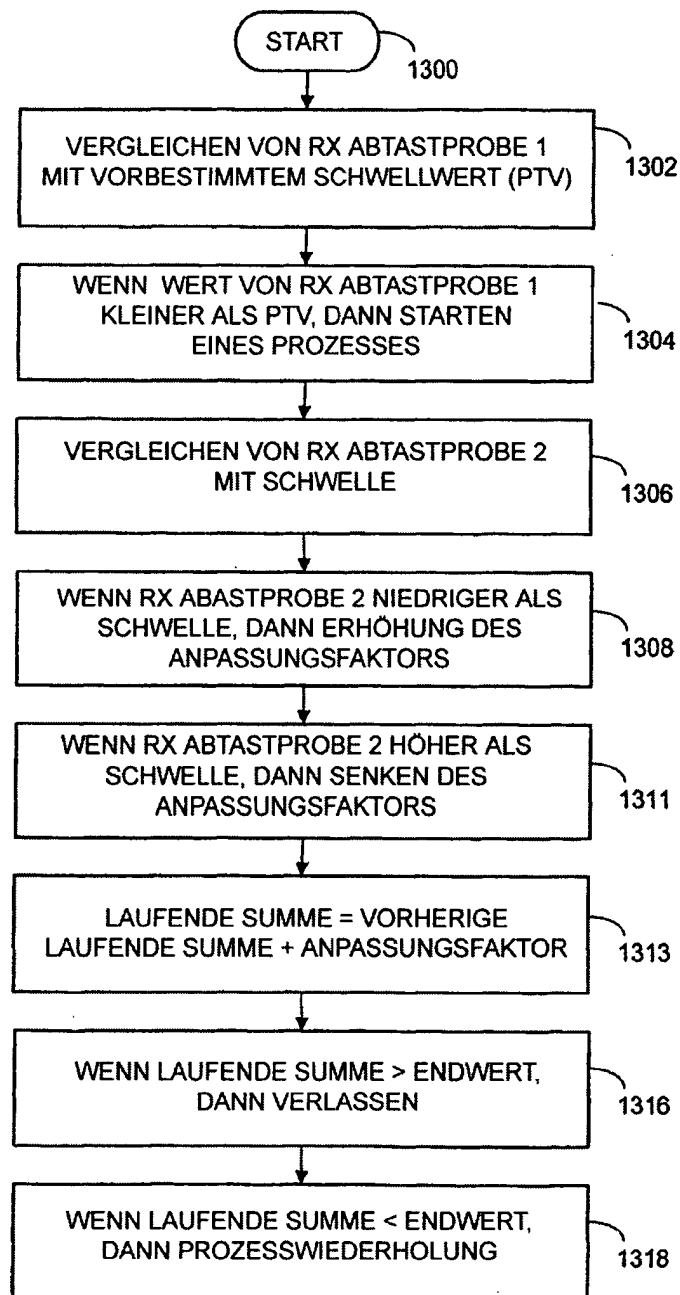


FIG. 13