



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 00 369 T2** 2004.04.22

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 124 398 B1**

(51) Int Cl.⁷: **H04Q 7/38**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 00 369.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 300 742.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **29.01.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.08.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **18.06.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.04.2004**

(30) Unionspriorität:

501418 09.02.2000 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FI, FR, GB, SE

(73) Patentinhaber:

Lucent Technologies Inc., Murray Hill, N.J., US

(72) Erfinder:

**Davies, Stephen William, Toronto, CA;
VanderVeen, Michaela C., Lincroft, New Jersey
07738, US**

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung für Datenaustausch in einem drahtlosen Kommunikationssystem**

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

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft die Technik der drahtlosen Kommunikation und insbesondere ein Verfahren zur Verbesserung der Datenkommunikationsgüte zur Zeit der Weiterschaltung einer Verbindung von einer Basisstation zu einer anderen.

Stand der Technik

[0002] Bei drahtlosen Systemen des Standes der Technik verläßt man sich während der drahtlosen Datenübertragung typischerweise auf die Transportschicht bzw. die Schicht 4 in dem Sieben-Schichten-OSI-(Open Systems Interconnection-)Referenzmodell der ISO (International Standards Organization) für Datenkommunikationen zur Sicherstellung einer zuverlässigen Ende-zu-Ende-Datenübertragung für eine Datenverbindung. Wenn daher ein Datenpaket aufgrund einer Weiterschaltung eines drahtlosen Endgeräts von einer ersten Basisstation zu einer zweiten Basisstation während der Übertragung des Pakets verlorengeht, wird durch einige Protokolle der Schicht 4 die Wiederholung des Pakets von seinem Ursprung aus die ganze Strecke durch das Netz hindurch bis zum Ziel bewirkt. Dies führt zu Netzverzögerungen und zusätzlicher Belastung des Netzes. Andere Protokolle der Schicht 4 sind nicht dafür ausgelegt, verlorengegangene Pakete zu wiederholen, woraus sich eine Lücke in den Daten am Ziel ergibt. So ist bei beiden Protokollarten ein Nachteil damit verbunden, sich zur Behandlung von aufgrund einer Weiterschaltung verlorengegangenen Paketen auf die Schicht 4 zu verlassen.

[0003] In WO-A-98 47302 ist ein Verfahren zur Übertragung von nicht gesendeten ATM-Rahmen von einem alten Zugangspunkt zu einem neuen Zugangspunkt in einem paketbasierenden verbindungsorientierten Telekommunikationsnetz beschrieben, bei dem sich der Zugangspunkt eines Endgeräts zum Netz während einer aktiven Verbindung ändern kann. Das dort beschriebene Verfahren enthält die folgenden Schritte: (a) Puffern der Pakete, die der alte Zugangspunkt vor Änderung des Zugangspunkts nicht zum Endgerät gesendet hat, am alten Zugangspunkt, (b) Herstellen einer Verbindung vom alten Zugangspunkt zu einem neuen Zugangspunkt und (c) Übertragen der gepufferten Pakete vom alten Zugangspunkt zum neuen Zugangspunkt über die Verbindung.

Darstellung der Erfindung

[0004] Ein Verfahren nach der Erfindung entspricht dem Anspruch 1. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen aufgeführt.

[0005] Es hat sich herausgestellt, daß die Nachteile, die damit verbunden sind, sich zur Behandlung von

aufgrund einer Weiterschaltung verlorengegangenen Paketen auf die Schicht 4 zu verlassen, entsprechend den Grundsätzen der Erfindung verringert werden können, indem man als Reaktion auf eine Weiterschaltungsanforderung von einer ersten Basisstation zu einer zweiten Basisstation mindestens einen Rahmen der Schicht 2 eines Pakets der Schicht 3 weitergibt, was zu/von dem drahtlosen Endgerät bestimmt ist, der von der Schicht 3 zur Schicht 2 heruntergegeben worden ist und von dem angezeigt wird, daß er auf der Schicht 3 übertragen worden ist, selbst wenn nicht alle der Rahmen der Schicht 2 des Pakets der Schicht 3 tatsächlich übertragen worden sind. In einer Ausführungsform der Erfindung kann jeder des mindestens einen Rahmens der Schicht 2 zusammen in einem besonderen Paket der Schicht 3 verkapselt werden, das auf die gewöhnliche Art von Basisstation-Basisstation-Kommunikation von der ersten Basis zur zweiten Basisstation übertragen wird. Vorteilhafterweise gehen Pakete aufgrund von Weiterschaltungen nicht auf der Schicht 4 verloren. So sind Wiederholungen der Schicht 4 nicht erforderlich und Verzögerungen im Netz werden so verringert. Wenn, weiterhin nur die Rahmen der Schicht 2, die nicht per Funk durch die erste Basisstation zum drahtlosen Endgerät übertragen wurden, zur zweiten Basisstation übertragen werden, lassen sich Einsparungen bei der Verwendung der Funkschnittstelle erzielen.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0006] In der Zeichnung zeigt:

[0007] **Fig. 1** eine beispielhafte Netzanordnung entsprechend den Grundsätzen der Erfindung; und

[0008] **Fig. 2** einen beispielhaften Vorgang in Flußdiagrammform zur Weitergabe, als Reaktion auf eine Weiterschaltungsanforderung von der ersten Basisstation zur zweiten Basisstation, von mindestens einem Rahmen der Schicht 2 eines zu/von dem drahtlosen Endgerät bestimmten Pakets der Schicht 3, der von der Schicht 3 zur Schicht 2 heruntergegeben worden ist und von dem daher angezeigt wird, daß er auf Schicht 3 übertragen worden ist, selbst wenn nicht alle der Rahmen der Schicht 2 des Pakets der Schicht 3 tatsächlich übertragen worden sind, entsprechend den Grundsätzen der Erfindung.

Ausführliche Beschreibung

[0009] Das Folgende dient nur zur Darstellung der Grundsätze der Erfindung. Man wird daher erkennen, daß der Fachmann verschiedene Anordnungen ausarbeiten kann, die, obwohl sie nicht ausdrücklich hier beschrieben oder dargestellt sind, die Erfindung verwirklichen.

[0010] So wird der Fachmann beispielsweise erkennen, daß die hier gezeigten Blockschaltbilder konzeptmäßige Ansichten beispielhafter Schaltungen darstellen, die die Grundsätze der Erfindung verwirk-

lichen. Man wird auf ähnliche Weise erkennen, daß alle Flußdiagramme, Zustandsübergangsdiagramme, Pseudocode und dergleichen verschiedene Vorgänge darstellen, die im wesentlichen in einem computerlesbaren Medium dargestellt und so durch einen Computer oder Prozessor ausgeführt werden können, ganz gleich, ob ein solcher Computer oder Prozessor ausdrücklich dargestellt ist oder nicht.

[0011] Die Funktionen der verschiedenen in den Figuren dargestellten Elemente einschließlich von als "Prozessoren" bezeichneten Funktionsblöcken können durch Verwendung fest zugeordneter Hardware sowie auch zur Ausführung von Software in Verbindung mit der entsprechenden Software fähiger Hardware bereitgestellt werden. Wenn sie durch einen Prozessor bereitgestellt werden, können die Funktionen durch einen einzigen fest zugeordneten Prozessor, durch einen einzigen geteilten Prozessor oder durch eine Mehrzahl einzelner Prozessoren, von denen einige geteilt sein können, bereitgestellt werden. Darüber hinaus sollte die ausdrückliche Verwendung des Begriffs "Prozessor" oder "Steuerung" nicht als sich ausschließlich auf zur Ausführung von Software fähige Hardware beziehend ausgelegt werden und kann implizit ohne Begrenzung Digitalsignalprozessor-(DSP)Hardware, Nurlesespeicher (ROM) zum Speichern von Software, Direktzugriffsspeicher (RAM) und nichtflüchtige Speicherung einschließen. Auch kann andere herkömmliche und/oder kundenspezifische Hardware eingeschlossen sein. Auf ähnliche Weise sind alle in den Figuren dargestellten Schalter nur konzeptmäßig. Ihre Funktion kann durch die Operation von Programmlogik, durch fest, zugeordnete Logik, durch die Wechselwirkung zwischen Programmsteuerung und fest zugeordneter Logik oder sogar von Hand ausgeführt werden, wobei das bestimmte Verfahren vom Implementierer auswählbar ist, so wie es ausführlicher aus dem Zusammenhang hervorgeht.

[0012] In den diesbezüglichen Ansprüchen soll jedes als Mittel zur Durchführung einer angegebenen Funktion ausgedrücktes Element jede Art der Durchführung dieser Funktion umfassen, einschließlich von beispielsweise a) einer Kombination von Schaltungselementen, die diese Funktion durchführen oder b) Software irgendeiner Form einschließlich daher von Firmware, Mikrocode oder dergleichen in Kombination mit entsprechenden Schaltungen zur Ausführung dieser Software zur Durchführung der Funktion.

[0013] Wenn nicht ausdrücklich hier etwas Gegenteiliges angegeben wird, sind die Zeichnungen nicht maßstabgetreu.

[0014] **Fig. 1** zeigt eine beispielhafte Netzanordnung entsprechend den Grundsätzen der Erfindung. In **Fig. 1** dargestellt sind a) drahtloses Endgerät **101**; b) N Basisstationen **103**, wobei N eine Ganzzahl größer gleich 2 ist, einschließlich der Basisstation **103-1** bis **103-N**; c) N Antennen **105** einschließlich der Antennen **105-1** bis **105-N**; d) N Strukturen **107** einschließlich der Strukturen **107-1** bis **107-N**; e) N Zel-

len **109** einschließlich der Zellen **109-1** bis **109-N**; f) Netz **111**; g) Basisstations-Authentifizierungseinheit **113**; h) N Kommunikationsstrecken **115** einschließlich Kommunikationsstrecken **115-1** bis **115-N**; i) Kommunikationsstrecken **117** und **121**; j) Sicherheitszentrum **119**.

[0015] Das drahtlose Endgerät **101** kann mit mehreren Basisstationen kommunizieren, die mit genügend Signalstärke senden, daß sie erkannt und für die Kommunikationen am gegenwärtigen Standort des drahtlosen Endgeräts **101** benutzbar sind. Sobald ein Signal mit genügender Stärke für eine bestimmte Basisstation erkannt wird, kann das drahtlose Endgerät **101** mit dieser Basisstation die Kommunikation aufnehmen. Die vom drahtlosen Endgerät **101** benutzten bestimmten Arten von drahtloser Strecke und Protokoll, d. h. die Luftschnittstelle, sind nicht von wesentlicher Bedeutung für die Erfindung und können beliebiger vom Implementierer gewünschter Art sein, obwohl natürlich die bzw. das vom drahtlosen Endgerät **101** benutzte Funkstrecke und Protokoll von derselben Art sein müssen, die von den Basisstationen **103** benutzt werden.

[0016] Das drahtlose Endgerät **101** kann Kommunikation mit mehreren Basisstationen auf jede vom Implementierer gewünschte Weise erreichen. Beispielsweise kann das drahtlose Endgerät **101** nur einen einzigen Empfänger aufweisen und kann, wenn es nicht mit dem Austausch von Informationen mit der es gegenwärtig versorgenden Basisstation beschäftigt ist, Signale von anderen Basisstationen empfangen, die Signale von genügender Stärke besitzen, die das drahtlose Endgerät **101** erreichen. Als Alternative kann das drahtlose Endgerät **101** Signale von mehreren Basisstationen gleichzeitig empfangen, z. B. durch Benutzung von mehreren parallelen Empfängern im drahtlosen Endgerät **101**. Weiterhin kann das drahtlose Endgerät **101** als Alternative mehr als einen Empfänger aufweisen, aber die Anzahl von Empfängern ist geringer als die Anzahl von Basisstationen, von denen das drahtlose Endgerät **101** ein Signal mit genügender Stärke an seinem gegenwärtigen Standort empfangen kann, so daß das drahtlose Endgerät **101** auf mindestens einem seiner Empfänger Sendersuche durchführen muß, um Signale von einigen der Basisstationen zu erhalten.

[0017] Die Basisstationen **103** sind im wesentlichen herkömmliche Basisstationen mit folgender Ausnahme. Als erstes müssen die Basisstationen **103** nicht mit einem fest zugeordneten Netz zur Basisstation-Basisstation-Kommunikation verbunden sein. Stattdessen können die Basisstationen **103** ein geteiltes öffentliches Netz, z. B. ein IP-(internet protocol) basierendes Netz wie beispielsweise das Internet benutzen. Als zweites muß nicht jede Basisstation **103** "Plan"-Informationen (map) enthalten. Stattdessen ist jede der Basisstationen **103** fähig, ihre notwendigen Teile der "Plan"-Informationen zu erfassen. Vorzugsweise sind die Basisstationen **103** kleine Basisstationen, die leicht in einem kleinen Raum z. B.

einem bereits verfügbaren, eingebaut werden können, anstatt spezifische Konstruktion und Standortvorbereitung zu erfordern. Vorteilhafterweise ermöglicht eine so kleine Größe im Zusammenhang mit der Fähigkeit, die notwendigen Teile der "Plan"-Informationen zu erfassen, den schnellen Aufbau eines neuen drahtlosen Kommunikationsnetzes. Weiterhin ist ein derartiges drahtloses Kommunikationsnetz in seiner Architektur flexibel, d. h. Basisstationen lassen sich leicht hinzufügen oder herausnehmen, und es ist auch leicht zu warten.

[0018] Jede der Antennen **105** ist an eine entsprechende der Basisstationen **103** angekoppelt. Von jeder der Antennen **105** wird das durch ihre entsprechende Basisstation **103** entwickelte Signal ausgestrahlt. Jede Kombination aus einer der Basisstationen **103** und ihrer entsprechenden Antenne **105** ergibt eine der Zellen **109**, die einen bestimmten Versorgungsbereich darstellt. Die Form der Zellen **109** in der **Fig. 1** stellt nicht wirkliche Zellenformen dar, sondern ist nur eine herkömmliche Bezeichnungsweise für Zellen. Man beachte, daß die eigentlichen verschiedenen Zellen **109** alle unabhängige Formen haben.

[0019] Jede der Strukturen **107** bietet eine Einrichtung, in der eine oder mehrere der Basisstationen **103** platziert werden kann. Weiterhin können die Strukturen **107** auch einen Platz bereitstellen, auf dem Antennen **105** zu befestigen sind. Beispielsweise können einige der Strukturen **107** bereits bestehende Häuser sein, in denen sich eine der Basisstationen **103** in einem unbenutzten Raum befindet und an denen eine der Antennen **105** außen angebracht ist.

[0020] Das Netz **111** bietet einen Weg für die Basisstationen **103** miteinander und mit der Basisstations-Authentifizierungseinheit **113** und der Sicherheitszentrale **119** zu kommunizieren. Das Netz **111** kann aus verschiedenen Teilnetzen bestehen, die selbst Netze sein können. Weiterhin können die verschiedenen Teilnetze unterschiedlicher Arten sein und unterschiedliche Protokolle benutzen. In einer Ausführungsform der Erfindung ist das Netz **111** ein paketbasierendes Netz, z. B. ein ATM-(asynchronous transfer mode)Netz oder ein IP-Netz.

[0021] Jede der Basisstationen **103** ist mit dem Netz **111** über eine entsprechende der Kommunikationsstrecken **115** verbunden, die als Teil des Netzes **111** ausgelegt werden können. Wo beispielsweise das Netz **111** oder zumindest ein Teilnetz desselben ein IP-Netz ist und eine der Basisstationen **103** sich innerhalb von Strukturen **107**, die Häuser sind, befindet, kann die Kommunikationsstrecke **115** eine Internetverbindung, z. B. über Kabelfernsehleitungen oder eine Glasfaser-bis-ins-Haus-Verbindung sein, die von der Basisstation zum Kommunizieren mit anderen Basisstationen und von den Hausbewohnern für Internet-Browsing geteilt wird.

[0022] Die Basisstations-Authentifizierungseinheit **113** enthält eine Liste aller gültigen Basisstationen

103 und alle zugehörigen Informationen wie beispielsweise Sicherheitsschlüssel und alternative Kennungen oder Adressen der Basisstation. Eine Basisstation kann an jeder Stelle in der Basisstations-Authentifizierungseinheit **113** aufgeführt sein. Die Basisstation wird jedoch nur dann gültig, wenn sie in der Basisstations-Authentifizierungseinheit **113** aufgeführt ist. Obwohl hier als einzelne Einheit dargestellt, kann die Basisstations-Authentifizierungseinheit **113** in der Praxis aus mehreren Teilen bestehen, die sich geographisch nicht am selben Ort befinden müssen. Um weiterhin die Zuverlässigkeit und Leistung zu verbessern, können einige oder alle der verschiedenen Teile oder Funktionen der Basisstations-Authentifizierungseinheit **113** dupliziert sein, was der Durchschnittsfachmann erkennen wird.

[0023] Die Basisstations-Authentifizierungseinheit **113** ist über die Kommunikationsstrecke **117** mit dem Netz **111** verbunden. Wenn natürlich die Basisstations-Authentifizierungseinheit **113** aus mehr als einem Teil besteht oder dupliziert ist, wird die Kommunikationsstrecke **117** als alle notwendigen Kommunikationswege zwischen dem Netz **111** und den verschiedenen Teilen oder Duplikaten abdeckend ausgelegt.

[0024] Die Sicherheitszentrale **119** enthält eine Liste aller gültigen drahtlosen Endgeräte, die versorgt werden können. Zusätzlich enthält die Sicherheitszentrale **119** Sicherheitsinformationen wie beispielsweise Authentifizierungs-Abfrage/Antwort-Paare und/oder Verschlüsselungsschlüssel, die jedem drahtlosen Endgerät zugeordnet sind. Die Sicherheitsinformationen können wie erforderlich durch die Sicherheitszentrale **119** zu den Basisstationen **103** verteilt werden. Ein drahtloses Endgerät kann in der Sicherheitszentrale **119** an jeder Stelle aufgeführt sein. Das drahtlose Endgerät wird jedoch erst dann gültig, wenn es in der Sicherheitszentrale **119** aufgeführt ist. Obwohl sie hier als einzelne Einheit aufgeführt ist, kann die Sicherheitszentrale **119** in der Praxis aus mehreren Teilen bestehen, die sich geographisch nicht am selben Ort befinden müssen. Um weiterhin die Zuverlässigkeit und Leistung zu verbessern, können einige oder alle der verschiedenen Teile oder Funktionen der Sicherheitszentrale **119** dupliziert sein, wie der Durchschnittsfachmann leicht erkennen wird.

[0025] Die Sicherheitszentrale **119** ist über die Kommunikationsstrecke **121** mit dem Netz **111** verbunden. Wenn natürlich die Sicherheitszentrale **119** aus mehr als einem Teil besteht oder dupliziert ist, wird, die Kommunikationsstrecke **121** als alle notwendigen Kommunikationswege zwischen dem Netz **111** und den verschiedenen Teilen oder Duplikaten abdeckend ausgelegt.

[0026] Die **Fig. 2** zeigt einen beispielhaften Vorgang in Flußdiagrammform zur Weitergabe, als Reaktion auf eine Weiterschaltungsanforderung von einer ersten Basisstation, z. B. Basisstation **103-1** (**Fig. 1**) an eine zweite Basisstation, z. B. Basisstation **103-2**,

von mindestens einem Rahmen der Schicht 2 eines Pakets der Schicht 3, der zu/vom drahtlosen Endgerät bestimmt ist, der von der Schicht 3 zur Schicht 2 heruntergegeben worden ist und so als auf Schicht 3 übertragen angezeigt wird, selbst wenn nicht alle der Rahmen der Schicht 2 des Pakets der Schicht 3 tatsächlich übertragen worden sind – entsprechend den Grundsätzen der Erfindung. Man beachte, daß derselbe Vorgang vorteilhafterweise zur Verringerung der Latenzzeit der Paketübertragung vom drahtlosen Endgerät zu den Basisstationen oder von den Basisstationen zum drahtlosen Endgerät benutzt werden kann.

[0027] In den Vorgang wird im Schritt 201 (**Fig. 2**) eingetreten, wenn die Schicht 3 ein Paket zur Schicht 2 zur Übertragung übergibt. Im Schritt **203** fragmentiert die Schicht 2 das Paket der Schicht 3 in N Rahmen der Schicht 2. N ist eine variable Ganzzahl größer gleich 1, die eine Funktion der Rahmengröße und der Größe des Pakets der Schicht 3 ist, wie in der Technik wohlbekannt ist. Danach wird eine Zählervariable i im Schritt 205 auf 1 initialisiert. Als nächstes prüft der bedingte Verzweigungspunkt **207**, ob eine Anforderung einer Weiterschaltung von der ersten Basisstation, die gegenwärtig das drahtlose Endgerät versorgt, z. B. Basisstation **103-1** (**Fig. 1**), zu einer anderen Basisstation, z. B. Basisstation **103-2**, vorliegt. Der Fachmann wird erkennen, daß die Quelle der Weiterschaltungsanforderung entweder eine der Basisstationen oder das drahtlose Endgerät sein kann. Wer der bestimmte Anforderer ist, ist von der Systemarchitektur und der Güte der Signale, die vom drahtlosen Endgerät und den Basisstationen empfangen werden, abhängig.

[0028] Wenn das Prüfungsergebnis im Schritt **207** NEIN ist, was anzeigt, daß noch keine Anforderung einer Weiterschaltung empfangen worden ist, wird die Steuerung zum Schritt **209** weitergegeben, indem der Rahmen i über die drahtlose Strecke übertragen wird. Vom bedingten Verzweigungspunkt **211** wird geprüft, ob der übertragene Rahmen erfolgreich empfangen wurde. Wenn das Prüfungsergebnis im Schritt **211** NEIN ist, was anzeigt, daß bei der Übertragung des Rahmens irgendeine Form von Fehler aufgetreten ist, wird die Steuerung zum Schritt **207** zurückgegeben und der Vorgang läuft wie oben beschrieben weiter. Dadurch wird die Wiederholung des Rahmens verursacht.

[0029] Wenn das Prüfungsergebnis im Schritt **211** JA ist, was anzeigt, daß der Rahmen erfolgreich übertragen wurde, wird die Steuerung zum bedingten Verzweigungspunkt **213** weitergegeben, an dem geprüft wird, ob i gleich N ist. Wenn das Prüfungsergebnis im Schritt **213** NEIN ist, was anzeigt, daß noch weitere Rahmen für das Paket der Schicht 3 übertragen werden müssen, wird die Steuerung zum Schritt **215** weitergegeben, an dem der Wert von i erhöht wird. Die Steuerung wird zum Schritt **207** zurückgegeben und der Vorgang läuft wie oben beschrieben für den nächsten Rahmen weiter.

[0030] Wenn das Prüfungsergebnis im Schritt **213** JA ist, was anzeigt, daß alle das Paket der Schicht 3 bildenden Rahmen übertragen worden sind, wird die Steuerung zum Schritt **217** weitergegeben, an dem der Empfänger alle empfangenen Rahmen wieder in das Paket der Schicht 3 zusammensetzt, das zur Schicht 3 heraufgegeben wird. Der Vorgang wird dann im Schritt **219** verlassen.

[0031] Wenn das Prüfungsergebnis im Schritt **207** JA ist, was anzeigt, daß eine Weiterschaltung von der ersten Basisstation zu einer zweiten Basisstation angefordert worden ist, wird die Steuerung zum Schritt **221** weitergegeben, an dem der Sender die übrigen Rahmen der Anzahl $N - i + 1$ in ein neues besonderes Paket der Schicht 3 zur Übertragung der restlichen Rahmen entsprechend einem Aspekt der Erfindung zusammenstellt. Im Schritt **223** wird das besondere Paket der Schicht 3 entsprechend den Grundsätzen der Erfindung unter Verwendung herkömmlicher Basisstation-Basisstation-Kommunikation zur neuen Basisstation weitergegeben. Auch werden im Schritt **223** die Werte von N und i als Teil des besonderen Pakets der Schicht 3 entsprechend einem Aspekt der Erfindung übertragen. Der Transport des besonderen Pakets der Schicht 3 wird auf die gewöhnliche Art der Basisstation-Basisstation-Kommunikation erreicht. Danach wartet der Vorgang im Schritt **225** darauf, daß das drahtlose Endgerät erfolgreich eine Verbindung mit der zweiten Basisstation herstellt. Sobald eine Verbindung hergestellt wird, wird die Steuerung zum Schritt **227** weitergegeben.

[0032] Im Schritt **227** fragmentiert die Schicht 2 das empfangene besondere Paket der Schicht 3 in die vorher bestehenden $N - i + 1$ Rahmen der Schicht 2 um. Natürlich werden dafür zuerst die Werte von N und i aus dem besonderen Paket der Schicht 3 entnommen. Im Schritt **229** wird der Rahmen i über die drahtlose Strecke zwischen der neuen Basisstation und dem drahtlosen Endgerät übertragen. Vom bedingten Verzweigungspunkt **231** wird geprüft, ob der übertragene Rahmen erfolgreich empfangen wurde. Wenn das Prüfungsergebnis im Schritt **231** NEIN ist, was anzeigt, daß bei der Übertragung des Rahmens irgendeine Form von Fehler auftrat, wird die Steuerung zum Schritt **229** zurückgegeben und der Vorgang läuft wie oben beschrieben weiter. Daraus ergibt sich eine Wiederholung des Rahmens. Wenn das Prüfungsergebnis im Schritt **231** JA ist, was anzeigt, daß der Rahmen erfolgreich übertragen wurde, wird die Steuerung zum bedingten Verzweigungspunkt **233** weitergegeben, an dem geprüft wird, ob i gleich N ist. Wenn das Prüfungsergebnis im Schritt **233** NEIN ist, was anzeigt, daß noch weitere Rahmen zur Übertragung übrig sind, wird die Steuerung zum Schritt **235** weitergegeben, in dem der Wert von i erhöht wird. Die Steuerung wird zum Schritt **229** zurückgegeben und der Vorgang läuft wie oben beschrieben für den nächsten Rahmen weiter.

[0033] Wenn das Prüfungsergebnis im Schritt **233** JA ist, was anzeigt, daß alle Rahmen des besonde-

ren Pakets der Schicht 3 über die drahtlose Strecke übertragen worden sind, wird die Steuerung zum Schritt **217** weitergegeben und der Vorgang läuft wie oben beschrieben weiter.

[0034] In der oben beschriebenen Ausführungsform wird für Zwecke der Pädagogik und der Deutlichkeit angenommen, daß keine weiteren Weiterschaltungsanforderungen während der Übertragung der im neuen Paket der Schicht 3 empfangenen Rahmen vorliegen. Sollte jedoch eine zusätzliche Weiterschaltungsanforderung empfangen werden, wird der Durchschnittsfachmann in der Lage sein, sicherzustellen, daß die übrigen Rahmen des besonderen Pakets der Schicht 3 zusammen mit den aktuellen Werten von N und i auf dieselbe Weise wie hier für die Rahmen des ursprünglichen Pakets der Schicht 3 beschrieben weitergegeben werden.

[0035] In anderen Ausführungsformen der Erfindung sind die Werte von N und i möglicherweise nicht in dem im Schritt 223 übertragenen besonderen Paket der Schicht 3 enthalten. Beispielsweise lassen sich die Werte von N und i aus den bereits empfangenen Rahmen und den im neuen Paket der Schicht 3 empfangenen Rahmen ableiten. Als Alternative können die Werte von N und i in einem getrennten Paket übertragen werden.

[0036] Man beachte, daß der in **Fig. 2** beschriebene Vorgang aus der Sicht der Strecke von der Basisstation zum drahtlosen Endgerät, d. h. der Abwärtsstrecke, stattfindet. So gibt die erste Basisstation die Rahmen, die sie noch nicht zur drahtlosen Endstation übertragen hat, zur zweiten Basisstation weiter. Um den Vorgang für die Strecke vom drahtlosen Endgerät zur Basisstation, d. h. die Aufwärtsstrecke, zu benutzen, muß der Schritt **223** abgeändert werden, um in dem besonderen Paket der Schicht 3 die bereits empfangenen Rahmen zur zweiten Basisstation weiterzugeben, im Gegensatz zu den Rahmen, die bereits durch die erste Basisstation vom drahtlosen Endgerät gesendet worden sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erleichtern einer wirkungsvollen Weiterschaltung in einem Netz mit mindestens einer ersten (**103-1**) und einer zweiten (**103-2**) drahtlosen Basisstation und mindestens einem drahtlosen Endgerät (**101**), mit folgendem Schritt: als Reaktion auf eine Anforderung einer Weiterschaltung des mindestens einen drahtlosen Endgeräts von der ersten Basisstation zur zweiten Basisstation Weiterleiten von mindestens einem Rahmen der Schicht 2 von der ersten Basisstation zur zweiten Basisstation, **dadurch gekennzeichnet**, daß der mindestens eine Rahmen der Schicht 2 ein Teil eines Pakets der Schicht 3 ist, das mit der Übertragung von Daten zwischen dem mindestens einen drahtlosen Endgerät und der ersten Basisstation begonnen hatte und auf der Schicht 3 als übertragen angezeigt wurde, selbst wenn mindestens ein Teil des Pakets der Schicht 3

nicht tatsächlich auf der Schicht 2 übertragen wurde.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Rahmen der Schicht 2 ein Rahmen ist, der nicht schon zwischen dem drahtlosen Endgerät und der ersten oder der zweiten Basisstation übertragen worden ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Rahmen der Schicht 2 ein Rahmen ist, der schon vom drahtlosen Endgerät zur ersten Basisstation übertragen worden ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Rahmen der Schicht 2 ein Rahmen ist, der nicht schon von der Basisstation zum drahtlosen Endgerät übertragen worden ist.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Weiterschaltungsanforderung durch das mindestens eine drahtlose Endgerät eingeleitet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Weiterschaltungsanforderung von der ersten Basisstation eingeleitet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Weiterschaltungsanforderung durch die zweite Basisstation eingeleitet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin mit dem Schritt des Übertragens einer Anzeige der Anzahl von in dem Schritt des Weiterleitens von Rahmen der Schicht 2 weitergeleiteten Rahmen der Schicht 2.

9. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Rahmen der Schicht 2 als Teil eines Pakets der Schicht 3 übertragen wird.

10. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin mit dem Schritt des Übertragens des Rahmens der Schicht 2 von der zweiten Basisstation zum drahtlosen Endgerät.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei der Rahmen der Schicht 2 als Teil eines besonderen Pakets der Schicht 3 übertragen wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das besondere Paket der Schicht 3 weiterhin Informationen enthält, aus denen die Anzahl von sich in dem besonderen Paket der Schicht 3 befindlichen Rahmen bestimmt werden kann.

13. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das besondere Paket der Schicht 3 weiterhin eine Anzeige der Anzahl von Rahmen enthält, die sich in dem Paket der Schicht 3 befinden, das mit der Übertragung begonnen hatte und als übertragen angezeigt wurde.

14. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das be-

sondere Paket der Schicht 3 weiterhin eine Anzeige der Anzahl von Rahmen enthält, die bereits zwischen der ersten Basisstation und dem drahtlosen Endgerät übertragen worden sind.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

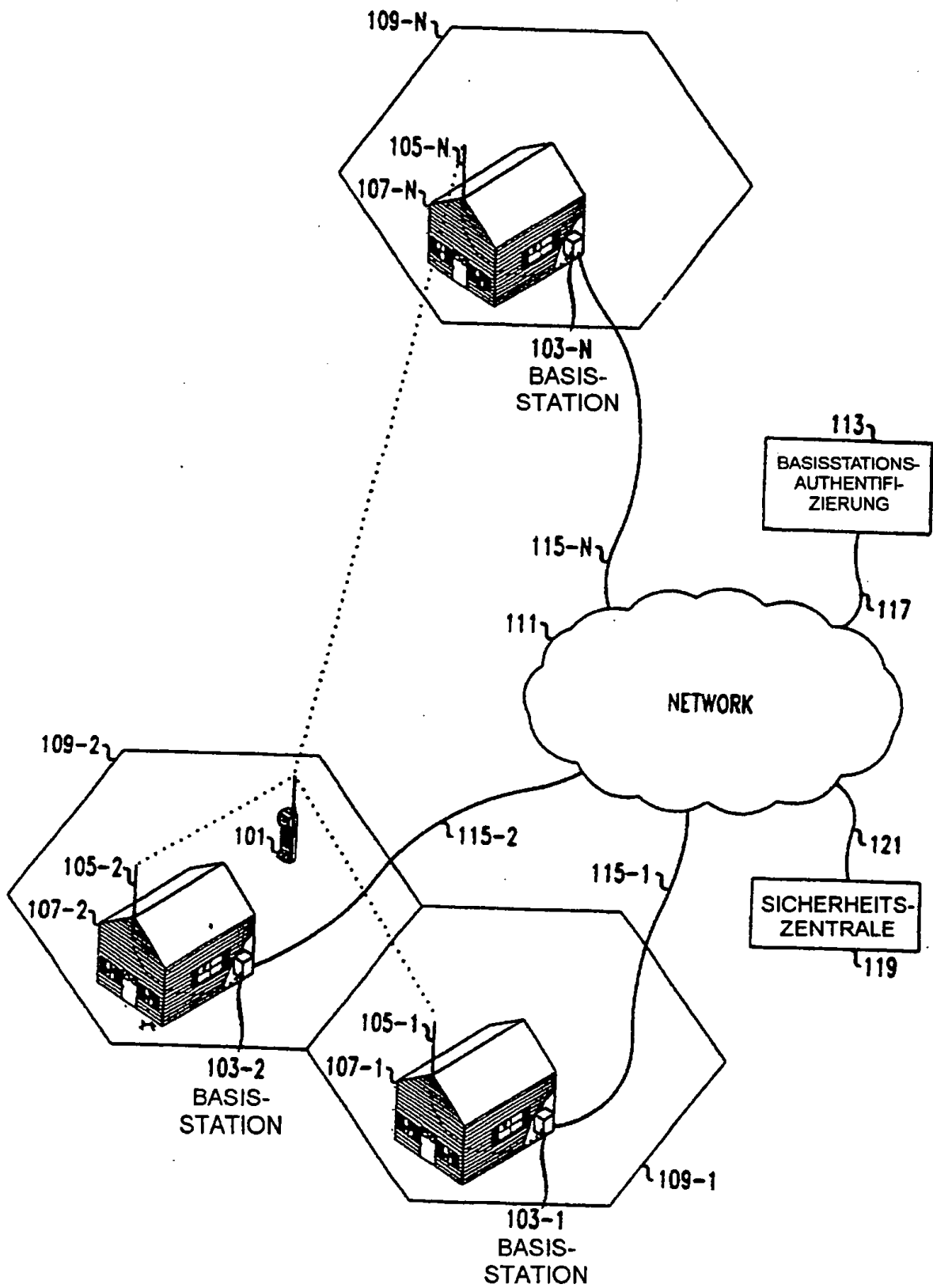


FIG. 2

