



(10) **DE 11 2010 004 294 T5** 2013.01.03

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2011/055696**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2010 004 294.2**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2010/069339**
(86) PCT-Anmeldetag: **29.10.2010**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **12.05.2011**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **03.01.2013**

(51) Int Cl.: **H04W 92/20 (2012.01)**
H04W 84/10 (2012.01)
H04W 92/24 (2012.01)

(30) Unionspriorität:
2009-255326 06.11.2009 JP

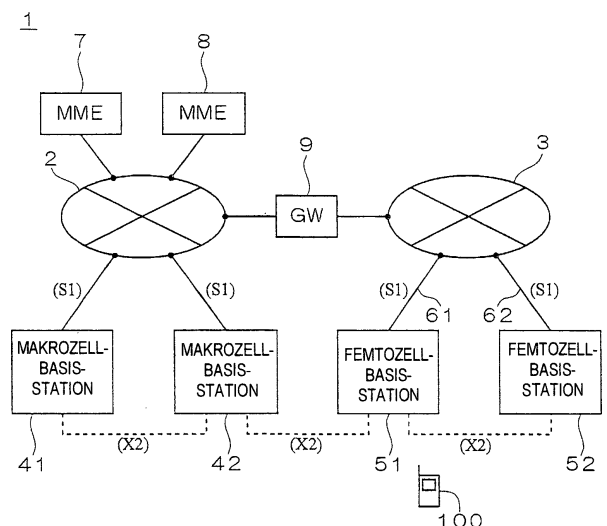
(74) Vertreter:
HOFFMANN - EITLÉ, 81925, München, DE

(71) Anmelder:
SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD., Osaka-shi, Osaka, JP

(72) Erfinder:
Murakami, Kenichi, Osaka-shi, Osaka, JP;
Hirotsugu, Yamamoto, Osaka-shi, Osaka, JP;
Mochida, Eiji, Osaka-shi, Osaka, JP

(54) Bezeichnung: **Kommunikationssystem; Kompaktbasisstation und Kommunikationsverfahren**

(57) Zusammenfassung: Ein Kommunikationssystem (1) beinhaltet ein Mobil-Kommunikationsnetzwerk (2); ein Fest-Kommunikationsnetzwerk (3), das mit dem Mobil-Kommunikationsnetzwerk (2) verbunden ist; und eine Mehrzahl von Funkbasisstationen, die zur Kommunikation mit einem Mobilendgerät (100) über Funkkommunikation in der Lage sind. Die Funkbasisstationen beinhalten eine erste Basisstation (41, 42), die mit den Mobil-Kommunikationsnetzwerken (2) verbunden ist und zweite Basisstationen (51, 52), die mit den Fest-Kommunikationsnetzwerk (3) über Drahtkommunikationsleitungen (61, 62) verbunden sind. Eine Kommunikationsverbindung, die eine vorgegebene Schnittstelle verwendet, wird zwischen einer der zweiten Basisstationen (51) und einer der Nachbar-Basisstationen (der ersten Basisstation (42) und einer anderen der zweiten Basisstationen (52)), die in der Nachbarschaft der einen der zweiten Basisstationen (51) lokalisiert sind, etabliert.



Beschreibung

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

TECHNISCHES GEBIET

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Kommunikationssystem, eine Kompaktbasisstation und ein Kommunikationsverfahren.

[0006] Bei LTE (Long Term Evolution) wird eine Kommunikationsverbindung, die eine Basisstation-zu-Basisstation-Logikchnittstelle verwendet, die als eine X2-Schnittstelle bezeichnet wird, zwischen angrenzenden Makrozell-Basisstationen (eNodeBs) etabliert. Die angrenzenden Makrozell-Basisstationen kommunizieren Informationen zu einem verwendeten Frequenzband, Informationen zum Bewegungsbetrieb eines Mobilendgerätes etc. miteinander über die X2-Schnittstelle. Dies unterdrückt Funkwelleninterferenz zwischen angrenzenden Makrozellen und erzielt eine rasche Zwischenzellsbewegung.

HINTERGRUND

[0002] Kommunikation durch Mobiltelefone verwendet Funkwellen. Somit kann selbst innerhalb eines Kommunikationsabdeckbereichs in einem Funk-schattenbereich, wo Funkwellen aus einer Außenbasisstation (nachfolgend als eine Makrozellen-Basisstation bezeichnet) schwierig hinreichen (oder nicht hinreichen), eine Kommunikation durch Mobiltelefone nicht durchgeführt werden. Daher wird, um eine Kommunikation durch Mobiltelefone selbst in Funk-schattenbereichen zu ermöglichen, die Konstruktion eines Kommunikationssystems, das eine Kompaktbasisstation verwendet, erwogen.

[0007] Hier bezieht sich die „Bewegung“ eines Mobilendgerätes nicht nur auf die Übergabe, sondern bezieht sich auch auf das Treffen einer Auswahl, welche Basisstation verwendet wird, um Kommunikation durchzuführen, wenn ein Mobilendgerät ab jetzt in einem Leerlaufzustand Kommunikation startet, d. h. wenn das Mobilendgerät einen Anruf oder Datenkommunikation startet.

[0003] In diesem Kommunikationssystem wird eine Kompaktbasisstation (nachfolgend als eine Femtozell-Basisstation bezeichnet) mit, als Abdeckbereich, einer sehr kleinen Zelle (Femtozelle) mit einem Radius in der Größenordnung einiger Meter bis einiger zehn Meter in einem Funk-schattenbereich installiert. Zusätzlich wird die Femtozellen-Basisstation mit einem Mobilkommunikationsnetzwerk des Mobil-diensteanbieters über eine Drahtkommunikationsleitung verbunden. Daher werden Mobiltelefone im Funk-schattenbereich mit dem Mobilkommunikationsnetzwerk über die Femtozellen-Basisstation und die Drahtkommunikationsleitung verbunden. Als Ergebnis werden selbst im Funk-schattenbereich Kommunikationen durch Mobiltelefone ermöglicht.

[0008] Jedoch wird für eine Femtozell-Basisstation (Heim eNodeB), eine Kommunikationsverbindung einer X2-Schnittstelle nicht zu einer in der Nachbarschaft derselben lokalisierten Makrozell-Basisstation oder zu einer anderen in der Nachbarschaft zu derselben lokalisierten Femtozell-Basisstation etabliert. Daher, da die Basisstationen keine Informationen zu einem verwendeten Frequenzband miteinander über die X2-Schnittstellen kommunizieren können, steigt, wenn das verwendete Frequenzband zwischen angrenzenden Zellen überlappt, die Funkwelleninterferenz zwischen den angrenzenden Zellen. Zusätzlich, da die Basisstationen Informationen zur Bewegungsoperation einander nicht über die X2-Schnittstelle kommunizieren können, ist es schwierig, eine rasche Zwischenzellsbewegung durchzuführen.

[0004] Man beachte, dass die japanische ungeprüfte Patentveröffentlichung Nr. 2004-15103 (Patentliteratur 1) ein Kommunikationssystem offenbart, das eine in einem Optikkommunikations-Teilnehmerheim installierte Funkbasisstation beinhaltet. Bei diesem Kommunikationssystem wird ein Signal aus einem im Teilnehmerheim verwendeten Mobiltelefon aus der Funkbasisstation zuhause über ein optisches Kommunikationskabel an ein lokales Büro gesendet und wird dann aus dem lokalen Büro an verschiedene Netzwerke, wie etwa ein IP-Netzwerk, ein normales Telefonschaltnetzwerk und ein Mobilkommunikations-Schaltnetzwerk gesendet.

[0009] Die vorliegende Erfindung ist im Hinblick auf solche Umstände gemacht worden und eine Aufgabe derselben ist es, ein Kommunikationssystem, eine Kompaktbasisstation und ein Kommunikationsverfahren bereitzustellen, die in der Lage sind, Funkwelleninterferenz zwischen angrenzenden Zellen zu unterdrücken, und die in der Lage sind, rasche Zwischenzellsbewegung selbst bei Femtozell-Basisstationen zu erzielen.

ZITATELISTE

PROBLEMLÖSUNG

[PATENTLITERATUR]

[0005]

Patentliteratur 1: Japanische ungeprüfte Patentveröffentlichung Nr. 2004-15103

[0010] Ein Kommunikationssystem gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung beinhaltet: ein Mobilkommunikationsnetzwerk; ein Festkommunikationsnetzwerk, das mit dem Mobilkommunikationsnetzwerk verbunden ist; und eine Mehrzahl von

Funkbasisstationen, die zur Kommunikation mit einem Mobilendgerät über Funkkommunikation in der Lage sind, und die Funkbasisstationen beinhalten: eine erste Basisstation, die mit dem Mobilkommunikationsnetzwerk verbunden ist; und zweite Basisstationen, die mit dem festen Kommunikationsnetzwerk über Drahtkommunikationsleitungen verbunden sind, und eine Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorgegebenen logischen Schnittstelle zwischen einer der zweiten Basisstationen und der benachbarten Basisstation etabliert wird, die in einer Nachbarschaft der einen der zweiten Basisstationen lokalisiert ist, wobei die Nachbar-Basisstation die erste Basisstation und/oder eine andere der zweiten Basisstationen beinhaltet.

[0011] Gemäß dem Kommunikationssystem gemäß dem ersten Aspekt wird eine Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorgegebenen logischen Schnittstelle zwischen einer zweiten Basisstation und ihrer benachbarten Basisstation etabliert. Daher, da die zweite Basisstation und ihre Nachbar-Basisstation Informationen zu einem verwendeten Frequenzband miteinander über die logische Schnittstelle kommunizieren können, kann, indem die verwendeten Frequenzbänder so eingestellt werden, dass sie nicht miteinander überlappen, die Überlappung der verwendeten Frequenzbänder zwischen angrenzenden Zellen vermieden werden. Als Ergebnis kann eine Funkwellen-Interferenz zwischen angrenzenden Zellen unterdrückt werden. Zusätzlich, da die zweite Basisstation und ihre Nachbar-Basisstation Informationen zur Bewegungsoperation miteinander über die logische Schnittstelle kommunizieren können, kann die Zwischenzellbewegung rasch durchgeführt werden.

[0012] Ein Kommunikationssystem gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist so, dass im Kommunikationssystem gemäß dem ersten Aspekt insbesondere eine Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle als die vorgegebene Logikschnittstelle verwendet wird.

[0013] Hier beinhaltet die „Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle“ eine X2-Schnittstelle in LTE.

[0014] Gemäß dem Kommunikationssystem gemäß dem zweiten Aspekt, da die zweite Basisstation und ihre Nachbar-Basisstation logisch und direkt miteinander unter Verwendung der Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle verbunden werden können, kann die Kommunikation von Informationen zwischen der zweiten Basisstation und ihrer Nachbar-Basisstation durchgeführt werden, ohne eine Änderung bei Kommunikationsverwaltungsmaßnahmen wie etwa MMEs hinzuzufügen.

[0015] Ein Kommunikationssystem gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist so, dass

im Kommunikationssystem gemäß dem zweiten Aspekt insbesondere jede der zweiten Basisstationen: eine Suche nach einer Nachbar-Basisstation durchführt; eine Anfrage an die Nachbar-Basisstation vornimmt, die auf die Suche geantwortet hat, um eine Kommunikationsverbindung zu etablieren, und die Kommunikationsverbindung mit der Nachbar-Basisstation etabliert, die auf die Anfrage geantwortet hat.

[0016] Gemäß dem Kommunikationssystem gemäß dem dritten Aspekt führt eine zweite Basisstation eine Suche nach ihrer Nachbar-Basisstation durch, stellt eine Anforderung an die Nachbar-Basisstation, die auf die Suche geantwortet hat, zur Etablierung einer Kommunikationsverbindung und etabliert eine Kommunikationsverbindung mit der Nachbar-Basisstation, die auf die Anfrage geantwortet hat. Dadurch, dass die zweite Basisstation eine Suche nach der Nachbar-Basisstation selbst durchführt, gibt es keine Notwendigkeit, einen Verwaltungsserver vorzubereiten, der die Ortsinformationen von Funk-Basisstationen hält, was es möglich macht, eine Vereinfachung der Konfiguration des Kommunikationssystems zu erzielen. Zusätzlich kann bei Anfordern der Etablierung einer Kommunikationsverbindung die Einstellinformation etc. der zweiten Basisstation aus der zweiten Basisstation an die Nachbar-Basisstation notifiziert werden und beim Antworten auf die Anforderung kann die Einstellinformation etc. der Nachbar-Basisstation aus der Nachbar-Basisstation der zweiten Basisstation mitgeteilt werden. Dadurch, dass die Basisstationen einander bezüglich Einstellinformationen notifizieren, kann eine Kommunikationsverbindung sicher etabliert werden.

[0017] Ein Kommunikationssystem gemäß einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist derart, dass das Kommunikationssystem gemäß dem zweiten Aspekt insbesondere weiter beinhaltet: einen Verwaltungsserver, der Ortsinformationen der Funkbasisstationen hält, und jede der zweiten Basisstationen: Informationen zur Nachbar-Basisstation aus dem Verwaltungsserver erhält; eine Anforderung an die Nachbar-Basisstation macht, zu der die Informationen aus dem Verwaltungsserver erhalten sind, zur Etablierung der Kommunikationsverbindung, und die Kommunikationsverbindung mit der Nachbar-Basisstation, die auf die Anfrage geantwortet hat, etabliert.

[0018] Gemäß dem Kommunikationssystem gemäß dem vierten Aspekt erhält eine zweite Basisstation Informationen zu ihrer Nachbar-Basisstation aus dem Verwaltungsserver, macht eine Anfrage an der Nachbar-Basisstation, zu welcher Informationen aus dem Verwaltungsserver erhalten wird, zur Etablierung einer Kommunikationsverbindung und etabliert eine Kommunikationsverbindung mit der Nachbar-Basisstation, die auf die Anfrage geantwortet hat. Dadurch, dass der Verwaltungsserver kollektiv die Ortsinformationen zu Funkbasisstationen verwaltet, kann

eine Nachbar-Basisstation der zweiten Basisstation genau identifiziert werden, basierend auf der Ortsinformation. Zusätzlich können beim Anfordern der Etablierung einer Kommunikationsverbindung die Einstellinformationen etc. der zweiten Basisstation aus der zweiten Basisstation der Nachbar-Basisstation mitgeteilt werden und können beim Antworten auf die Anfrage die Einstellinformationen etc. der Nachbar-Basisstation aus der Nachbar-Basisstation der zweiten Basisstation mitgeteilt werden. Dadurch, dass die Basisstationen einander hinsichtlich der Einstellinformationen notifizieren, kann eine Kommunikationsverbindung sicher etabliert werden.

[0019] Ein Kommunikationssystem gemäß einem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung ist derart, dass im Kommunikationssystem gemäß dem ersten Aspekt insbesondere eine Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle, die eine Basisstation-zu-oberer-Knoten-Logikschnittstelle verwendet, als die vorgegebene Logikschnittstelle verwendet wird.

[0020] Hier beinhaltet die „Basisstation-zu-oberer-Knoten-Logikschnittstelle“ eine S1-Schnittstelle in LTE. Zusätzlich beinhaltet in LTE die „Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle“ eine X2-Schnittstelle.

[0021] Gemäß dem Kommunikationssystem gemäß dem fünften Aspekt können, indem der Basisstation-zu-oberer-Knoten-Logikschnittstelle gestattet wird, über die Basisstation-zu-oberer-Knoten-Logikschnittstelle getunnelt zu werden, eine zweite Basisstation und ihre Nachbar-Basisstation logisch miteinander verbunden werden. Als Ergebnis können, ohne einen neuen „Port“ zum Etablieren der Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle neben der Basisstation-zu-oberer-Knoten-Logikschnittstelle hinzuzufügen, die zweite Basisstation und ihre Nachbar-Basisstation miteinander logisch verbunden werden.

[0022] Ein Kommunikationssystem gemäß einem sechsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist derart, dass das Kommunikationssystem gemäß dem fünften Aspekt insbesondere eine Kommunikationsverwaltungs-vorrichtung beinhaltet, die mit jeder der zweiten Basisstationen unter Verwendung der Basisstation-zu-oberer-Knoten-Logikschnittstelle verbunden ist und Informationen zur Nachbar-Basisstation sammelt.

[0023] Gemäß dem Kommunikationssystem gemäß dem sechsten Aspekt können durch die Kommunikationsverwaltungs-vorrichtung Informationen zu einer Nachbar-Basisstation einer zweiten Basisstation aus einer anderen Kommunikationsverwaltungs-vorrichtung etc. gesammelt werden. Durch die, Informationen zu einer Nachbar-Basisstation sammelnden Kommunikationsverwaltungs-vorrichtung gibt es keine Notwendigkeit, einen Verwaltungsserver vorzubereiten,

der Ortsinformationen von Funkbasisstationen hält, was es ermöglicht, eine Vereinfachung bei der Konfiguration des Kommunikationssystems zu erzielen.

[0024] Ein Kommunikationssystem gemäß einem siebten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist derart, dass im Kommunikationssystem gemäß dem sechsten Aspekt insbesondere jede der zweiten Basisstationen Informationen zu einer Nachbar-Basisstation aus der Kommunikationsverwaltungs-vorrichtung erhält; eine Anfrage über die Kommunikationsverwaltungs-vorrichtung an die Nachbar-Basisstation, zu der die Informationen aus der Kommunikationsverwaltungs-vorrichtung gehalten werden, durchführt, zur Etablierung der Kommunikationsverbindung, und die Kommunikationsverbindung mit der Nachbar-Basisstation, die auf die Anfrage geantwortet hat, herstellt.

[0025] Gemäß dem Kommunikationssystem gemäß dem siebten Aspekt kann bei Anfragen der Herstellung einer Kommunikationsverbindung die Einstellinformation etc. einer zweiten Basisstation aus der zweiten Basisstation ihrer Nachbar-Basisstation mitgeteilt werden und kann beim Antworten auf die Anfrage die Einstellinformation etc. der Nachbar-Basisstation aus der Nachbar-Basisstation der zweiten Basisstation mitgeteilt werden. Dadurch, dass die Basisstationen einander über Einstellinformationen benachrichtigen, kann eine Kommunikationsverbindung sicher hergestellt werden.

[0026] Eine Kompaktbasisstation gemäß einem achten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird für ein Kommunikationssystem verwendet, das ein Mobilkommunikationsnetzwerk beinhaltet; ein Festkommunikationsnetzwerk, das mit dem Mobilkommunikationsnetzwerk verbunden ist und eine Mehrzahl von Funkbasisstationen, die zur Kommunikation mit einem Mobilendgerät über Funkkommunikation in der Lage sind, und die Funkbasisstationen beinhalten: eine erste Basisstation, die mit dem Mobilkommunikationsnetzwerk verbunden ist; und zweite Basisstationen, die mit dem festen Kommunikationsnetzwerk über Drahtkommunikationsleitungen verbunden sind, wobei jede der zweiten Basisstationen als eine Kompaktbasisstation dient, und eine Kommunikationsverbindung, die eine vorbestimmte Logikschnittstelle verwendet, zwischen einer der zweiten Basisstationen und einer Nachbar-Basisstation etabliert wird, die in der Nachbarschaft der zweiten Basisstationen lokalisiert ist, wobei die Nachbar-Basisstation die erste Basisstation und/oder eine andere der zweiten Basisstationen beinhaltet.

[0027] Gemäß der Kompaktbasisstation gemäß dem achten Aspekt wird eine Kommunikationsverbindung, die eine vorgegebene Logikschnittstelle verwendet, zwischen einer zweiten Basisstation und ihrer Nachbar-Basisstation etabliert. Daher, da die

zweite Basisstation und ihre Nachbar-Basisstation Informationen zu einem verwendeten Frequenzband miteinander über die Logikschnittstelle kommunizieren können, indem verwendete Frequenzbänder so eingestellt werden, dass sie nicht miteinander überlappen, kann die Überlappung von verwendeten Frequenzbänder zwischen angrenzenden Zellen vermieden werden. Als Ergebnis kann eine Funkwellen-Interferenz zwischen angrenzenden Zellen unterdrückt werden. Zusätzlich kann, da die zweite Basisstation und ihre Nachbar-Basisstation Informationen zur Bewegungsoperation miteinander über die Logikschnittstelle kommunizieren können, die Zwischenzellbewegung rasch durchgeführt werden.

[0028] Ein Kommunikationsverfahren gemäß einem neunten Aspekt der vorliegenden Erfindung dient als ein Kommunikationssystem, das ein Mobilkommunikationsnetzwerk beinhaltet; ein mit dem Mobilkommunikationsnetzwerk verbundenes festes Kommunikationsnetzwerk; und eine Mehrzahl von Funkbasisstationen, die zur Kommunikation mit einem Mobilendgerät durch Funkkommunikation in der Lage sind, und die Funkbasisstationen beinhalten: eine erste, mit dem Mobilkommunikationsnetzwerk verbundene Basisstation; und mit dem festen Kommunikationsnetzwerk über Drahtkommunikationsleitungen verbundene zweite Basisstationen, wobei eine Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorbestimmten Logikschnittstelle zwischen einer der zweiten Basisstationen und einer Nachbar-Basisstation, die in der Nachbarschaft der zweiten Basisstationen lokalisiert ist, etabliert wird, wobei die Nachbar-Basisstation die erste Basisstation und/oder eine andere der zweiten Basisstationen beinhaltet, und die eine der zweiten Basisstationen eine Kommunikation mit der Nachbar-Basisstation über die Kommunikationsverbindung durchführt.

[0029] Gemäß dem Kommunikationsverfahren gemäß dem neunten Aspekt wird eine Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorbestimmten Logikschnittstelle zwischen einer zweiten Basisstation und ihrer Nachbar-Basisstation etabliert. Daher, da die zweite Basisstation und ihre Nachbar-Basisstation Informationen zu einem verwendeten Frequenzband miteinander über die Logikschnittstelle kommunizieren können, kann durch Einstellen von verwendeten Frequenzbändern derart, dass sie nicht miteinander überlappen, die Überlappung von verwendeten Frequenzbändern zwischen angrenzenden Zellen vermieden werden. Als Ergebnis kann Funkwellen-Interferenz zwischen angrenzenden Zellen unterdrückt werden. Zusätzlich, da die zweite Basisstation und ihre Nachbar-Basisstation Informationen zur Bewegungsoperation miteinander über die Logikschnittstelle kommunizieren können, kann eine Zwischenzellbewegung rasch durchgeführt werden.

[0030] Ein Kommunikationssystem gemäß einem zehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist so, dass das Kommunikationssystem gemäß dem zweiten Aspekt insbesondere weiterhin eine Relaisvorrichtung beinhaltet, die zwischen dem Mobilkommunikationsnetzwerk und dem festen Kommunikationsnetzwerk eingebunden ist, und die zweiten Basisstationen mit dem Mobilkommunikationsnetzwerk über das feste Kommunikationsnetzwerk und die Relaisvorrichtung verbunden sind, und wenn eine Kommunikationsverbindung, welche die Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle verwendet, zwischen der Relaisvorrichtung und der ersten Basisstation etabliert wird, verwenden die Relaisvorrichtung und die zweiten Basisstationen die Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle unter Verwendung der Basisstation-zu-oberer-Knoten-Logikschnittstelle zwischen der Relaisvorrichtung und den zweiten Basisstationen.

[0031] Gemäß dem Kommunikationssystem gemäß dem zehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung, indem eine Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle unter Verwendung einer Basisstation-zu-oberer-Knoten-Logikschnittstelle zwischen der Relaisvorrichtung und einer zweiten Basisstation verwendet wird, kann das Kommunikationssystem konfiguriert werden, als wenn eine Kommunikationsverbindung, die eine Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle verwendet, zwischen einer ersten Basisstation und der zweiten Basisstation etabliert wird. Dadurch kann eine, eine Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung in einer Pseudomanier zwischen der ersten Basisstation, der Relaisvorrichtung und der zweiten Basisstation etabliert werden.

[0032] Ein Kommunikationssystem gemäß einem elften Aspekt der vorliegenden Erfindung beinhaltet: eine Mehrzahl von Funkbasisstationen, die alle zur Kommunikation mit einem Mobilendgerät durch Funkkommunikation in der Lage sind, und zur Etablierung einer Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorgegebenen Logikschnittstelle mit einer anderen Funkbasisstation in der Lage sind; und eine Kommunikationssteuervorrichtung, die zum Speichern von Information über die Mehrzahl von Funkbasisstationen in der Lage ist und zur Kommunikation mit der Mehrzahl von Funkbasisstationen in der Lage ist, und wenn die Kommunikationssteuervorrichtung eine Ziel-Basisstation erkennt, die eine der Funkbasisstationen ist, um die Kommunikationsverbindung mit einer anderen der Funkbasisstationen zu etablieren, notifiziert die Kommunikationssteuervorrichtung all jene Funkbasisstationen außer der Ziel-Funkbasisstation von einer Verbindungsetablierungsanweisung, welche eine Anweisung anzeigt, einen Verbindungsetablierungsprozess zu Etablierung der Kommunikationsverbindung mit der Ziel-Basisstation durchzuführen, und nachdem jede der Funk-

basisstationen über die Verbindungsetablierungsanweisung aus der Kommunikationssteuervorrichtung benachrichtigt ist, und dadurch den Verbindungsetablierungsprozess durchführt, bestimmt jede der Funkbasisstationen, ob ein Etablierungszustand der Kommunikationsverbindung zwischen der Ziel-Basisstation aufrecht zu erhalten ist oder nicht, und falls festgestellt wird, dass der Etablierungszustand nicht aufrecht zu erhalten ist, trennt dann die Funkbasisstation die Kommunikationsverbindung.

[0033] Gemäß dem Kommunikationssystem gemäß dem elften Aspekt der vorliegenden Erfindung, wenn beispielsweise eine Funkbasisstation neu installiert ist und eine Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorbestimmten Logikschnittstelle zwischen der Funkbasisstation und einer anderen Funkbasisstation etabliert wird, gibt es für einen Menschen keine Notwendigkeit, manuell den Etablierungsprozess durchzuführen und damit können Zeit und Mühen und Kosten reduziert werden. Zusätzlich kann ohne Bereitstellung von Funkbasisstationen mit einer größeren Funktionalität ein Prozess der Etablierung einer Kommunikationsverbindung unter Verwendung der vorbestimmten Logikschnittstelle mit einem einfachen Prozess und einer einfachen Konfiguration durchgeführt werden. Weiterhin, indem eine vorbestimmte Logikschnittstelle, die nicht aufrecht erhalten werden muss, getrennt wird, kann eine verschwendende Verwendung verschiedener Ressourcen im Kommunikationssystem verhindert werden.

[0034] Ein Kommunikationssystem gemäß einem zwölften Aspekt der vorliegenden Erfindung ist, dass im Kommunikationssystem gemäß dem elften Aspekt insbesondere die Ziel-Basisstation mit einem Mobilkommunikationsnetzwerk über ein festes Kommunikationsnetzwerk verbunden ist und die Kommunikationssteuervorrichtung allen Funkbasisstationen außer der Ziel-Basisstation die Verbindungsetablierungsanweisung mitteilt.

[0035] Gemäß dem Kommunikationssystem gemäß dem zwölften Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Prozess des Auswählens einer Funkbasisstation, die als Ziel der Notifikation einer Verbindungsetablierungsanweisung dient, nicht notwendig, was es möglich macht, eine Vereinfachung eines Prozesses des Mitteilens einer Verbindungsetablierungsanweisung zu erzielen.

[0036] Ein Kommunikationssystem gemäß einem dreizehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist derart, dass im Kommunikationssystem gemäß dem elften Aspekt insbesondere die Ziel-Basisstation mit einem Mobilkommunikationsnetzwerk über ein festes Kommunikationsnetzwerk verbunden ist und die Kommunikationssteuervorrichtung der in einer Nachbarschaft der Ziel-Basisstation von den Funkbasis-

stationen angeordneten Funkbasisstation die Verbindungsetablierungsanweisung mitteilt.

[0037] Gemäß dem Kommunikationssystem gemäß dem dreizehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann durch eine Konfiguration, in der eine Verbindungsetablierungsanweisung nur an eine Funkbasisstation mitgeteilt wird, die in der Nachbarschaft einer Ziel-Basisstation angeordnet ist, ein Prozess der Etablierung einer Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorgegebenen Logikschnittstelle effizienter durchgeführt werden.

[0038] Ein Kommunikationssystem gemäß einem vierzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist so, dass im Kommunikationssystem gemäß einem elften bis dreizehnten Aspekt insbesondere jede der Funkbasisstationen feststellt, dass der Etablierungszustand der Kommunikationsverbindung nicht aufrecht zu erhalten ist, wenn, nachdem der Funkbasisstation die Verbindungsetablierungsanweisung aus der Kommunikationssteuervorrichtung mitgeteilt ist und sie dadurch den Verbindungsetablierungsprozess durchführt, die mit der Ziel-Basisstation etablierte vorbestimmte Logikschnittstelle über einen vorbestimmten Zeitraum nicht verwendet worden ist.

[0039] Gemäß dem Kommunikationssystem gemäß dem vierzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann angemessen festgestellt werden, ob eine vorbestimmte Logikschnittstelle aufrecht zu erhalten ist oder nicht.

[0040] Zusätzlich stellt jede der Funkbasisstationen fest, den Etablierungszustand der Kommunikationsverbindung nicht aufrecht zu erhalten, wenn, nachdem der Funkbasisstation die Verbindungsetablierungsanweisung aus der Kommunikationssteuervorrichtung mitgeteilt ist und sie dadurch einen Verbindungsetablierungsprozess durchführt, die während eines vorbestimmten Zeitraums gesendete und empfangene Datenmenge unter Verwendung der mit der Ziel-Basisstation etablierten vorbestimmten Logikschnittstelle kleiner oder gleich einem vorbestimmten Wert ist.

[0041] Zusätzlich bestimmt jede der Funkbasisstationen, den Etablierungszustand der Kommunikationsverbindung nicht aufrecht zu erhalten, wenn, nachdem der Funkbasisstation die Verbindungsetablierungsanweisung aus der Kommunikationssteuervorrichtung mitgeteilt worden ist und sie dadurch den Verbindungsetablierungsprozess durchführt, die Funkbasisstation vorbestimmte Daten an die Ziel-Basisstation sendet und die Antwortzeit der Ziel-Basisstation auf die vorbestimmten Daten größer oder gleich einem vorbestimmten Wert ist.

[0042] Ein Kommunikationssystem gemäß einem fünfzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung be-

inhaltet: eine Mehrzahl von Funkbasisstationen, die alle zur Kommunikation mit einem Mobilendgerät durch Funkkommunikation in der Lage sind, und zum Etablieren einer Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorbestimmten Logikchnittstelle mit einer anderen Funkbasisstation in der Lage sind; und eine Kommunikationssteuervorrichtung, die zum Speichern von Informationen auf der Mehrzahl von Funkbasisstationen in der Lage ist und zur Kommunikation mit der Mehrzahl von Funkbasisstationen in der Lage ist, und wenn die Kommunikationssteuervorrichtung eine Ziel-Basisstation erkennt, welche eine der Funkbasisstationen ist, die Kommunikationsverbindung mit einer anderen der Funkbasisstationen neu zu etablieren, teilt die Kommunikationssteuervorrichtung einer in einer Nachbarschaft der Ziel-Basisstation von den Funkbasisstationen angeordneten Funkbasisstation eine Verbindungsetablierungsanweisung mit, welche eine Anweisung anzeigt, einen Verbindungsetablierungsprozess zu Etablieren einer Kommunikationsverbindung mit der Ziel-Basisstation durchzuführen.

[0043] Gemäß dem Kommunikationssystem gemäß dem fünfzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann durch eine Konfiguration, bei der eine Verbindungsetablierungsanweisung nur einer Funkbasisstation mitgeteilt wird, die in der Nachbarschaft einer Ziel-Basisstation angeordnet ist, ein Prozess des Etablierens einer Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorgegebenen Logikchnittstelle effizienter durchgeführt werden.

[0044] Ein Kommunikationssystem gemäß einem sechzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist derart, dass im Kommunikationssystem gemäß dem dreizehnten oder fünfzehnten Aspekt insbesondere die Kommunikationssteuervorrichtung die Funkbasisstation aus den Funkbasisstationen auswählt, der die Verbindungsetablierungsanweisung mitzuteilen ist, basierend auf Informationen, welche die installierten Orte der Mehrzahl von Funkbasisstationen einschließlich der Ziel-Basisstation anzeigen.

[0045] Gemäß dem Kommunikationssystem gemäß dem sechzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann durch eine Konfiguration, welche Information verwendet, welche die installierten Orte von Funkbasisstationen anzeigt, eine Funkbasisstation, die über die Verbindungsetablierungsanweisung informiert werden soll, angemessen ausgewählt werden.

[0046] Ein Kommunikationssystem gemäß einem siebzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist derart, dass gemäß einem der ersten bis siebten und zehnten bis sechzehnten Aspekte, insbesondere Informationen zur Durchführung, durch das mobile Endgerät, einer Bewegungsoperation zwischen den Funkbasisstationen, Informationen, die eine durch

die Funkbasisstationen empfangene Interferenz anzeigen, und/oder Lastinformationen der Funkbasisstationen zwischen den Funkbasisstationen über die vorbestimmte Logikchnittstelle gesendet und empfangen werden.

[0047] Gemäß dem Kommunikationssystem gemäß dem siebzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird Funkwellen-Interferenz zwischen angrenzenden Femtozellen unterdrückt und es kann eine rasche und angemessene Zwischenzellularbewegung erzielt werden.

[0048] Eine Kommunikationssteuervorrichtung gemäß einem achtzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist zum Speichern von Informationen über eine Mehrzahl von Funkbasisstationen in der Lage, die alle in der Lage sind, eine Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorbestimmten Logikchnittstelle zu einer anderen Funkbasisstation zu etablieren, und die zur Kommunikation mit der Mehrzahl von Funkbasisstationen in der Lage ist, und wenn die Kommunikationssteuervorrichtung eine Ziel-Basisstation erkennt, die eine der Funkbasisstationen ist, die die Kommunikationsverbindung mit einer anderen der Funkbasisstationen neu zu etablieren hat, benachrichtigt die Kommunikationssteuervorrichtung die Mehrzahl von Funkbasisstationen außer der Ziel-Basisstation über die Verbindungsetablierungsanweisung, die eine Anweisung anzeigt, einen Verbindungsetablierungsprozess zum Etablieren der Kommunikationsverbindung mit der Ziel-Basisstation durchzuführen, und nachdem jede der Funkbasisstationen den Verbindungsetablierungsprozess in Reaktion auf die Verbindungsetablierungsanweisung durchführt, stellt die Kommunikationssteuervorrichtung fest, ob ein Etablierungszustand der Kommunikationsverbindung zwischen jeder der Funkbasisstationen und der Ziel-Basisstation aufgetreten ist oder nicht, und falls bestimmt wird, den Etablierungszustand nicht aufrecht zu erhalten, führt dann die Kommunikationssteuervorrichtung eine Steuerung durch, um die Kommunikationsverbindung zu trennen.

[0049] Gemäß der Kommunikationssteuervorrichtung gemäß dem achtzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung, wenn beispielsweise eine Funkbasisstation neu installiert wird und eine Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorbestimmten Logikchnittstelle zwischen der Funkbasisstation und einer anderen Funkbasisstation etabliert wird, gibt es keine Notwendigkeit, dass ein Mensch manuell den Etablierungsprozess durchführt und somit können Zeit und Mühe und Kosten reduziert werden. Zusätzlich, kann, ohne Bereitstellen von Funkbasisstationen mit größerer Funktionalität, ein Prozess der Etablierung einer Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorbestimmten Logikchnittstelle mit einem einfachen Prozess und einer einfachen

Konfiguration durchgeführt werden. Weiterhin, indem eine vorbestimmte Logikschnittstelle, die nicht aufrecht erhalten werden muss, getrennt wird, kann eine verschwenderische Verwendung verschiedener Ressourcen im Kommunikationssystem verhindert werden.

[0050] Ein Kommunikationsverfahren gemäß einem neunzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung dient einem Kommunikationssystem, das eine Mehrzahl von Funkbasisstationen beinhaltet, die alle zur Kommunikation mit einem Mobilendgerät durch Funkkommunikation in der Lage sind, und zum Etablieren einer Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorbestimmten Logikschnittstelle mit einer anderen Funkbasisstation in der Lage sind, und eine Kommunikationssteuervorrichtung, die zum Speichern von Informationen zu einer Mehrzahl von Funkbasisstationen in der Lage ist, und zur Kommunikation mit der Mehrzahl von Funkbasisstationen in der Lage ist, wobei das Kommunikationsverfahren die Schritte umfasst: wenn die Kommunikationssteuervorrichtung eine Ziel-Basisstation erkennt, die eine der Funkbasisstationen ist, welche die Kommunikationsverbindung mit einer anderen der Funkbasisstationen neu zu etablieren hat, Notifizieren der Mehrzahl von Funkbasisstationen außer der Ziel-Basisstation, von der Verbindungsetablierungsanweisung, die eine Anweisung zum Durchführen eines Verbindungsetablierungsprozesses zum Etablieren der Kommunikationsverbindung mit der Ziel-Basisstation anzeigt, und nachdem jede der Funkbasisstationen von der Verbindungsetablierungsanweisung aus der Kommunikationssteuervorrichtung notifiziert ist, und dadurch den Verbindungsetablierungsprozess durchführt, Bestimmen, ob eine Etablierungszustand einer Kommunikationsverbindung mit der Ziel-Basisstation aufrecht zu erhalten ist oder nicht, und Trennen der Kommunikationsverbindung, falls festgestellt wird, dass der Etablierungszustand nicht aufrecht zu erhalten ist.

[0051] Gemäß dem Kommunikationsverfahren gemäß dem neunzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung, wenn beispielsweise eine Funkbasisstation neu installiert wird und eine Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorbestimmten Logikschnittstelle zwischen der Funkbasisstation und einer anderen Funkbasisstation etabliert wird, gibt es keine Notwendigkeit, dass ein Mensch manuell den Etablierungsprozess durchführt und somit können Zeit, Mühe und Kosten reduziert werden. Zusätzlich kann, ohne Funkbasisstationen größerer Funktionalität bereitzustellen, ein Prozess des Etablierens einer Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorbestimmten Logikschnittstelle mit einem einfachen Prozess und einfacher Konfiguration durchgeführt werden. Weiterhin, indem eine vorbestimmte Logikschnittstelle, die nicht aufrecht erhalten werden muss, getrennt wird, kann eine verschwenderische

Verwendung von verschiedenen Ressource im Kommunikationssystem verhindert werden.

VORTEILHAFTE WIRKUNGEN DER ERFINDUNG

[0052] Gemäß der vorliegenden Erfindung, selbst in Femtozell-Basisstationen, kann eine Funkwelleninterferenz zwischen angrenzenden Zellen unterdrückt und rasche Zwischenzellbewegung erzielt werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0053] [Fig. 1](#) ist ein Diagramm, das eine Gesamtkonfiguration eines Kommunikationssystems gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0054] [Fig. 2](#) ist ein Diagramm, das eine Prozesssequenz zum Etablieren von Kommunikationsverbindungen, wenn eine Femtozell-Basisstation neu installiert ist, zeigt.

[0055] [Fig. 3](#) ist ein Diagramm, das eine Gesamtkonfiguration eines Kommunikationssystems gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0056] [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das eine Prozessabfolge zum Etablieren von Kommunikationsverbindungen zeigt, wenn eine Femtozell-Basisstation neu installiert wird.

[0057] [Fig. 5](#) ist ein Diagramm, das eine Gesamtkonfiguration eines Kommunikationssystems gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0058] [Fig. 6](#) ist ein Diagramm, das eine Prozesssequenz zum Etablieren von Kommunikationsverbindungen zeigt, wenn eine Femtozell-Basisstation neu installiert wird.

[0059] [Fig. 7](#) ist ein Diagramm, das eine Prozedur eines Prozesses zum Etablieren einer Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer X2-Schnittstelle in einem Kommunikationssystem **1** gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0060] [Fig. 8](#) ist ein Diagramm, das eine Prozedur eines Prozesses zum Trennen einer, eine X2-Schnittstelle verwendenden Kommunikationsverbindung im Kommunikationssystem **1** gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0061] [Fig. 9](#) ist ein Diagramm, das eine Prozedur eines Prozesses zum Etablieren einer, eine X2-Schnittstelle verwendenden Kommunikationsverbindung in einem Kommunikationssystem **1** gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0062] **Fig. 10** ist ein Diagramm, das eine Prozedur eines Prozesses zum Etablieren einer, eine X2-Schnittstelle verwendenden Kommunikationsverbindung in einem Kommunikationssystem **1** gemäß einer sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0063] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden unten unter Verwendung der Zeichnungen detailliert beschrieben. Man beachte, dass jene Komponenten, welche durch dieselben Bezugszeichen in verschiedenen Zeichnungen bezeichnet sind, dieselben oder entsprechende Komponenten anzeigen.

<Erste Ausführungsform>

[0064] **Fig. 1** ist ein Diagramm, das eine Gesamtkonfiguration eines Kommunikationssystems **1** gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Makrozell-Basisstationen (eNodeBs) **41** und **42** sind mit einem Mobil-Kommunikationsnetzwerk **2** verbunden. Femtozell-Basisstationen (Heim-eNodeBs) **51** und **52** sind mit einem Fest-Kommunikationsnetzwerk **3** über Drahtkommunikationsleitungen **61** und **62** wie etwa Lichtleiter verbunden. Das feste Kommunikationsnetzwerk **3** ist mit dem Mobil-Kommunikationsnetzwerk **2** über einen Gateway **9** verbunden. Eine als ein oberer Knoten der Makrozell-Basisstationen **41** und **42** dienende MME (Mobilitäts-Management-Entität) **7** ist mit dem Mobil-Kommunikationsnetzwerk **2** verbunden. Zusätzlich ist eine als ein oberer Knoten der Femtozell-Basisstationen **51** und **52** dienende MME **8** mit dem Mobil-Kommunikationsnetzwerk **2** verbunden. Die MME **7** fungiert als eine Kommunikationssteuervorrichtung zur Kommunikation, welche durch die Makrozell-Basisstationen **41** und **42** durchgeführt wird und führt verschiedene Prozesse wie etwa Sitzungseinstellung und -freigabe und Steuerung von Bewegungsoperationen durch. Gleichermaßen fungiert die MME **8** als eine Kommunikationssteuervorrichtung zur Kommunikation, welche durch die Femtozell-Basisstationen **51** und **52** durchgeführt wird und führt verschiedene Prozesse wie etwa Sitzungseinstellung und -freigabe und Steuerung von Bewegungsoperationen durch.

[0065] Die Makrozell-Basisstationen **41** und **42** sind beide logisch mit der MME **7** über eine Basisstation-zu-oberer-Knoten-Logikschnittstelle (S1-Schnittstelle in LTE (Long Term Evolution)) verbunden. Gleichermaßen sind die Femtozell-Basisstationen **51** und **52** beide mit der MME **8** über eine Basisstation-zu-oberer-Knoten-Logikschnittstelle (S1-Schnittstelle) logisch verbunden. Zusätzlich sind die Makrozell-Basisstationen **41** und **42** miteinander über eine Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle (X2-Schnittstelle in LTE) logisch verbunden.

[0066] Im nachfolgenden Beispiel wird angenommen, dass die Makrozell-Basisstation **42** und die Femtozell-Basisstation **52** Nachbar-Basisstationen der Femtozell-Basisstation **51** sind. Das heißt, es wird eine Situation angenommen, in der zu und von der Makrozell-Basisstation **42** und der Femtozell-Basisstation **52** zu sendende und empfangende Funkwellen mit zu/durch die Femtozell-Basisstation **51** zu sendende und empfangene Funkwellen interferieren können, weil eine Femtozelle, die eine Abdeckungsfläche der Femtozell-Basisstation **51** ist, eine Makrozelle, die eine Abdeckungsfläche der Makrozell-Basisstation **42** ist, und eine Femtozelle, die eine Abdeckungsfläche der Femtozell-Basisstation **52** ist, miteinander überlappen oder nahe beieinander sind. Zusätzlich können in dieser Situation, wenn sich ein Mobilendgerät **100**, wie in Mobiltelefon, das mit der Femtozell-Basisstation **51** kommuniziert, bewegt hat, die Makrozelle der Makrozell-Basisstation **42** und die Femtozelle der Femtozell-Basisstation **52** ein Ziel einer Übergabe aus der Femtozelle der Femtozell-Basisstation **51** werden.

[0067] Wie in **Fig. 1** gezeigt, ist die Femtozell-Basisstation **51** logisch mit der Makrozell-Basisstation **42** und der Femtozell-Basisstation **52**, die Nachbar-Basisstationen sind, über Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstellen (X2-Schnittstellen) logisch verbunden. Das heißt, die X2-Schnittstellen verwendenden Kommunikationsverbindungen werden zwischen der Femtozell-Basisstation **51** und jeder der Nachbar-Basisstationen hergestellt.

[0068] **Fig. 2** ist ein Diagramm, das eine Prozessabfolge zum Etablieren von Kommunikationsverbindungen zeigt, wenn die Femtozell-Basisstation **51** neu installiert wird. Wenn die Femtozell-Basisstation **51** mit dem festen Kommunikationsnetzwerk **3** verbunden wird, führt zuerst die Femtozell-Basisstation **51** eine Suche nach ihren Nachbar-Basisstationen durch. Spezifisch rundfunk die Femtozell-Basisstation **51** per Funk ein Suchsignal M101, das eine Antwort anfordert, wenn die Intensität einer empfangenen Funkwelle größer oder gleich einem vorgegebenen Schwellenwert ist, zusammen mit Selbstidentifikationsinformationen, wie etwa einer Basisstation-ID, in einem Bereich um die Femtozell-Basisstation **51** herum. Das Suchsignal M101 wird durch die Makrozell-Basisstationen **41** und **42** und die Femtozell-Basisstation **52** empfangen.

[0069] Dann messen die Makrozell-Basisstationen **41** und **42** und die Femtozell-Basisstation **52** alle die Intensität einer empfangenen Funkwelle für das Suchsignal M101 und bestimmen, ob eine Antwort an die Femtozell-Basisstation **51** erforderlich ist oder nicht. Im Falle der vorliegenden Ausführungsform ist die Intensität einer empfangenen Funkwelle für das durch jede der Makrozell-Basisstation **42** und der Femtozell-Basisstation **52**, die Nachbar-Basisstationen

nen sind, empfangene Suchsignal M101 größer oder gleich dem Schwellenwert, und ist die Intensität der empfangenen Funkwelle für das Suchsignal M101, die durch die Makrozell-Basisstation **41** empfangen wird, die nicht eine Nachbar-Basisstation ist, kleiner als der Schwellenwert. Daher geben die Makrozell-Basisstation **42** und die Femtozell-Basisstation **52** alle ein Antwortsignal M102, welches den Empfang des Suchsignals M101 anzeigt, zusammen mit Selbstidentifikationsinformationen, wie etwa einer Basisstation ID, an die Femtozell-Basisstation **51** zurück. Das Rückgeben der Antwortsignale M102 kann durch entweder Leitungskommunikation oder Funkkommunikation erfolgen. Die Makrozell-Basisstation **41** andererseits gibt kein Antwortsignal M102 an die Femtozell-Basisstation **51** zurück.

[0070] Dann sichert die Femtozell-Basisstation **51** die aus der Makrozell-Basisstation **42** und der Femtozell-Basisstation **52** empfangenen Informationen und sendet danach ein Anfragesignal M103, welches eine Etablierung einer Kommunikationsverbindung anfordert, zusammen mit Selbsteinstellinformationen, wie etwa einer Portnummer, die für eine X2-Schnittstelle verwendet wird, und Ortsinformationen, an die Makrozell-Basisstation **42** und die Femtozell-Basisstation **52**. Die Übertragung des Anfragesignals M103 kann entweder durch Leitungskommunikation oder Funkkommunikation durchgeführt werden.

[0071] Dann geben die Makrozell-Basisstation **42** und die Femtozell-Basisstation **52**, die die Anforderungssignale M103 empfangen haben, alle ein Antwortsignal M105 auf die Anfrage zur Etablierung einer Kommunikationsverbindung, zusammen mit Selbsteinstellinformationen wie etwa für die X2-Schnittstelle verwendeter Portnummer und Ortsinformationen an die Femtozell-Basisstation **51** zurück. Das Rückgeben der Antwortsignale M104 kann entweder durch Drahtkommunikation oder Funkkommunikation durchgeführt werden.

[0072] Dann wird dadurch, dass die Makrozell-Basisstation **42** und die Femtozell-Basisstationen **51** und **52** einen Prozess für PortEinstellung etc. abschließen, eine Kommunikationsverbindung, welche die X2-Schnittstelle verwendet, zwischen der Femtozell-Basisstation **51** und der Makrozell-Basisstation **42** und zwischen der Femtozell-Basisstation **51** und der Femtozell-Basisstation **52** etabliert. Die Kommunikationsverbindungen können entweder per Draht oder Funk sein. Danach kommunizieren die Femtozell-Basisstation **51** und die Makrozell-Basisstation **42** und die Femtozell-Basisstation **52** Eigen-Einstellinformationen M105, wie etwa ein Frequenzband, das zu verwenden ist, miteinander über die Kommunikationsverbindungen. Zusätzlich, wenn die Notwendigkeit für Bewegungsoperation des Mobilendgerätes **100** auftritt, kommunizieren die Basisstationen

Informationen zur Bewegungsoperation miteinander über die Kommunikationsverbindungen.

[0073] Als solche werden gemäß dem Kommunikationssystem **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform Kommunikationsverbindungen, die eine vorbestimmte Logikschnittstelle verwenden, zwischen der Femtozell-Basisstation **51** und jeder der Nachbar-Basisstationen (der Makrozell-Basisstation **42** und der Femtozell-Basisstation **52**) etabliert. Daher, da die Femtozell-Basisstation **51** und ihre Nachbar-Basisstationen Informationen zu einem verwendeten Frequenzband miteinander über die Logikschnittstelle kommunizieren können, kann durch Einstellen von verwendeten Frequenzbändern derart, dass sie nicht miteinander überlappen, die Überlappung von verwendeten Frequenzbändern zwischen angrenzenden Zellen vermieden werden. Als Ergebnis kann eine Funkwelleninterferenz zwischen angrenzenden Zellen unterdrückt werden. Zusätzlich, da die Femtozell-Basisstation **51** und ihre Nachbar-Basisstationen Informationen zu Bewegungsoperationen zueinander über die Logikschnittstelle kommunizieren können, kann eine Interzellularbewegung im Vergleich zu dem Fall, bei dem die Informationen über die MMEs **7** und **8** etc. kommuniziert werden, rasch durchgeführt werden.

[0074] Zusätzlich, gemäß dem Kommunikationssystem **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform, da die Femtozell-Basisstation **51** und ihre Nachbar-Basisstationen logisch und direkt miteinander unter Verwendung einer X2-Schnittstelle verbunden werden können, kann Informationskommunikation zwischen der Femtozell-Basisstation **51** und jeder ihrer Nachbar-Basisstationen durchgeführt werden, ohne den Kommunikationssteuervorrichtungen, wie etwa den MMEs **7** und **8**, eine Änderung hinzuzufügen.

[0075] Zusätzlich führt gemäß dem Kommunikationssystem **1** der vorliegenden Ausführungsform die Femtozell-Basisstation **51** eine Suche nach ihren Nachbar-Basisstationen durch, macht eine Anforderung an Nachbar-Basisstationen, die auf die Suche geantwortet haben, zur Etablierung einer Kommunikationsverbindung und etabliert Kommunikationsverbindungen mit den Nachbar-Basisstationen, die auf die Anfrage geantwortet haben. Dadurch, dass die Femtozell-Basisstation **51** eine Suche nach ihren Nachbar-Basisstationen selbst durchführt, gibt es keine Notwendigkeit, einen Verwaltungsserver **10** (siehe [Fig. 3](#)) vorzubereiten, der die Ortsinformationen der Funkbasisstationen hält, was es ermöglicht, die Vereinfachung der Konfiguration des Kommunikationssystems **1** zu erzielen. Zusätzlich können bei Anforderung der Etablierung einer Kommunikationsverbindung die Einstellinformationen etc. der Femtozell-Basisstation **51** aus der Femtozell-Basisstation **51** den Nachbar-Basisstationen mitgeteilt werden und kann beim Antworten auf die Anforderung die

Einstellinformation etc. der Nachbar-Basisstationen aus den Nachbar-Basisstationen der Femtozell-Basisstation **51** mitgeteilt werden. Dadurch, dass sich die Basisstationen gegenseitig über Einstellinformationen informieren, können Kommunikationsverbindungen sicher etabliert werden.

<Zweite Ausführungsform>

[0076] **Fig. 3** ist ein Diagramm, das eine Gesamtkonfiguration eines Kommunikationssystems **1** gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Ein Kommunikationssystem **1**, wie etwa eine HLR (Home Location Register; Heimatortsdatenbank) wird den in **Fig. 1** gezeigten Konfigurationen hinzugefügt und die anderen Konfigurationen sind dieselben wie jene der **Fig. 1**. Der Verwaltungsserver **10** ist mit einem festen Kommunikationsnetzwerk **3** verbunden. Man beachte jedoch, dass der Verwaltungsserver **10** nicht mit dem festen Kommunikationsnetzwerk **3** verbunden sein muss und an jeder Stelle im Kommunikationssystem **1** installiert sein kann. Im Verwaltungsserver **10** sind Ortsinformationsstücke zu den installierten Orten existierender Funkbasisstationen (im Beispiel der vorliegenden Ausführungsform die Makrozell-Basisstationen **41** und **42** und eine Femtozell-Basisstation **52**) so gespeichert, dass sie mit Identifikationsinformationsstücken wie etwa Basisstation-IDs assoziiert sind.

[0077] **Fig. 4** ist ein Diagramm, das eine Prozessabfolge zum Etablieren von Kommunikationsverbindungen zeigt, wenn eine Femtozell-Basisstation **51** neu installiert wird. Wenn die Femtozell-Basisstation **51** mit dem festen Kommunikationsnetzwerk **3** verbunden wird, sendet zuerst die Femtozell-Basisstation **51** ein Anfragesignal M201 zum Anfragen von Eigenregistrierung, zusammen mit Identifikationsinformationen derselben, wie etwa eine Basisstation-ID und eine Eigenortsinformation über das feste Kommunikationsnetzwerk **3** an den Verwaltungsserver **10**.

[0078] Dann registriert der Verwaltungsserver **10**, der das Anfragesignal M201 empfangen hat, die Femtozell-Basisstation **51** und identifiziert Nachbar-Basisstationen der Femtozell-Basisstation **51**, basieren auf den Ortsinformationen der Femtozell-Basisstation **51**. Im Beispiel der vorliegenden Ausführungsform identifiziert der Verwaltungsserver **10** die Makrozell-Basisstation **42** und die Femtozell-Basisstation **52** als die Mobilstationen der Femtozell-Basisstation **51**. Dann sendet der Verwaltungsserver **10** eine Registrierungsabschlussnotifikation M202, welche den Abschluss der Registrierung der Femtozell-Basisstation **52** anzeigt, zusammen mit Informationen zu den identifizierten Nachbar-Basisstationen über das feste Kommunikationsnetzwerk **3** an die Femtozell-Basisstation **51**.

[0079] Dann sichert die Femtozell-Basisstation **51** die aus dem Verwaltungsserver **10** empfangene Information und überträgt danach ein Anforderungssignal M203, das die Etablierung einer Kommunikationsverbindung anfordert, zusammen mit Selbsteinstellinformationen, wie etwa einer für eine X2-Schnittstelle verwendeten Portnummer und Ortsinformationen an die Makrozell-Basisstation **42** und die Femtozell-Basisstation **52**. Die Übertragung des Anforderungssignals M203 kann entweder durch Drahtkommunikation oder Funkkommunikation durchgeführt werden.

[0080] Dann geben die Makrozell-Basisstation **42** und die Femtozell-Basisstation **52**, welche die Anforderungssignale M203 empfangen haben, alle ein Antwortsignal M204 auf die Anfrage zur Etablierung einer Kommunikationsverbindung, zusammen mit Selbsteinstellinformationen, wie etwa einer für die X2-Schnittstelle verwendeten Portnummer und Ortsinformationen, an die Femtozell-Basisstation **51** zurück. Die Rückgabe der Antwortsignale **204** kann entweder durch Drahtkommunikation oder Funkkommunikation durchgeführt werden.

[0081] Dann wird, durch die Makrozell-Basisstation **52** und die Femtozell-Basisstationen **51** und **52**, die einen Prozess für Porteinstellung etc. abschließen, eine, die X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zwischen der Femtozell-Basisstation **51** und der Makrozell-Basisstation **42** und zwischen der Femtozell-Basisstation **51** und der Femtozell-Basisstation **52** etabliert. Die Kommunikationsverbindungen können entweder per Draht oder Funk sein. Danach kommunizieren die Femtozell-Basisstation **51** und die Makrozell-Basisstation **42** und die Femtozell-Basisstation **52** Selbsteinstellinformationen M205, wie etwa ein zu verwendendes Frequenzband, miteinander über die Kommunikationsverbindungen. Zusätzlich, wenn sich die Notwendigkeit für eine Bewegungsoperation eines Mobilendgerätes **100** ergibt, kommunizieren die Basisstationen Informationen zur Bewegungsoperation miteinander über die Kommunikationsverbindungen.

[0082] Als solche werden gemäß dem Kommunikationssystem **1** der vorliegenden Ausführungsform Kommunikationsverbindungen, die eine vorgegebene Logikschnittstelle verwenden, zwischen der Femtozell-Basisstation **51** und jeder ihrer Nachbar-Basisstationen (der Makrozell-Basisstation **42** und der Femtozell-Basisstation **52**) etabliert. Daher, da die Femtozell-Basisstation **51** und ihre Nachbar-Basisstationen Informationen zu einem verwendeten Frequenzbereich miteinander über die Logikschnittstelle kommunizieren können, kann durch Einstellen verwendeter Frequenzbänder derart, dass sie nicht miteinander überlappen, die Überlappung verwendeter Frequenzbänder zwischen angrenzenden Zellen vermieden werden. Als Ergebnis kann Funkwel-

leninterferenz zwischen angrenzenden Zellen unterdrückt werden. Zusätzlich, da die Femtozell-Basisstation **51** und ihre Nachbar-Basisstation Informationen zu Bewegungsoperationen miteinander über die Logikschnittstelle kommunizieren können, kann eine Zwischenzellbewegung rasch im Vergleich zu einem Fall, bei dem die Information über MMEs **7** und **8** etc. kommuniziert wird, durchgeführt werden.

[0083] Zusätzlich kann gemäß dem Kommunikationssystem **1** der vorliegenden Ausführungsform, da die Femtozell-Basisstation **51** und ihre Nachbar-Basisstationen logisch und direkt miteinander unter Verwendung einer X2-Schnittstelle verbunden werden können, Informationskommunikation zwischen der Femtozell-Basisstation **51** und jeder ihrer Nachbar-Basisstationen durchgeführt werden, ohne dass eine Änderung an den Kommunikationssteuervorrichtungen, wie etwa den MMEs **7** und **8**, durchgeführt werden muss.

[0084] Zusätzlich erhält gemäß dem Kommunikationssystem **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Femtozell-Basisstation **51** Informationen zu ihren Nachbar-Basisstationen aus dem Verwaltungsserver **10**, führt eine Anfrage an die Nachbar-Basisstationen, zu denen Informationen aus dem Verwaltungsserver **10** erhalten worden sind, zur Etablierung einer Kommunikationsverbindung durch und etabliert Kommunikationsverbindungen mit den Nachbar-Basisstationen, die auf die Anforderung geantwortet haben. Dadurch, dass der Verwaltungsserver kollektiv die Ortsinformationen der Funkbasisstationen verwaltet, können Nachbar-Basisstationen der Femtozell-Basisstation **51** basierend auf den Ortsinformationen genau identifiziert werden. Zusätzlich kann beim Anfordern der Etablierung einer Kommunikationsverbindung die Einstellungsinformation etc. der Femtozell-Basisstation **51** aus der Femtozell-Basisstation **51** ihren Nachbar-Basisstationen mitgeteilt werden und kann beim Antworten auf die Anfrage die Einstellungsinformation etc. der Nachbar-Basisstationen aus der Nachbar-Basisstation der Femtozell-Basisstation **51** mitgeteilt werden. Durch diese Nachbar-Basisstationen, die einander über die Einstellungsinformationen notifizieren, können Kommunikationsverbindungen sicher etabliert werden.

<Dritte Ausführungsform>

[0085] **Fig. 5** ist ein Diagramm, das eine Gesamtkonfiguration eines Kommunikationssystems **1** gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Eine Femtozell-Basisstation **51** ist sowohl mit einer Makrozell-Basisstation **42** als auch mit einer Femtozell-Basisstation **52**, welche Nachbar-Basisstationen sind, über eine Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle (X2-Schnittstelle) verbunden, die über eine Basisstation-zu-oberer-Knoten-Logikschnittstelle (S1-Schnittstelle) getunnelt ist.

Das heißt, dass eine Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer X2-Schnittstelle, die über eine S1-Schnittstelle getunnelt ist (nachfolgend als eine X2-über-S1-Schnittstelle bezeichnet) zwischen der Femtozell-Basisstation **51** und ihren Nachbar-Basisstationen etabliert wird. MMEs **7** und **8** und ein Gateway **9** können die X2-über-S1-Schnittstelle interpretieren und damit angemessen ein Routing durchführen. Andere Konfigurationen sind dieselben wie jene in **Fig. 1**.

[0086] **Fig. 6** ist ein Diagramm, das eine Prozessabfolge zum Etablieren von Kommunikationsverbindungen zeigt, wenn die Femtozell-Basisstation **51** neu installiert wird. Wenn die Femtozell-Basisstation **51** mit dem festen Kommunikationsnetzwerk **3** verbunden wird, etabliert die Femtozell-Basisstation **51** eine S1-Schnittstelle mit der MME **8** und sendet danach ein Anforderungssignal M301 zum Anfordern von Informationen zu ihren Nachbar-Basisstationen zusammen mit eigener Ortsinformation über das feste Kommunikationsnetzwerk **3** und den Gateway **9** an die MME **8**. Man beachte, dass S1-Schnittstellen zwischen den Makrozell-Basisstationen **41** und **42** und der MME **7**, eine S1-Schnittstelle zwischen der Femtozell-Basisstation **52** und der MME **8**, und eine S1-Schnittstelle (oder eine S10-Schnittstelle) zwischen der MME **7** und der MME **8** bereits etabliert sind. Man beachte auch, dass die MME **8** Informationen zur in ihrer Nachbarschaft lokalisierten MME **7** vorhält.

[0087] Dann sammelt die MME **8**, welche das Anforderungssignal M301 empfangen hat, Informationen einer Nachbar-Basisstation der Femtozell-Basisstation **51**, basierend auf den Ortsinformationen der Femtozell-Basisstation **51**. Im Beispiel der vorliegenden Ausführungsform identifiziert die MME **8** die Femtozell-Basisstation **52** als eine Nachbar-Basisstation der Femtozell-Basisstation **51**. Zusätzlich sendet die MME **8** an die MME **7** ein Anforderungssignal M302 zum Anfordern von Informationen zu einer Nachbar-Basisstation der Femtozell-Basisstation **51** zusammen mit den Ortsinformationen der Femtozell-Basisstation **51**. Die MME **7**, welche das Anforderungssignal M302 empfangen hat, sammelt Informationen zu einer Nachbar-Basisstation der Femtozell-Basisstation **51**, basierend auf den Ortsinformationen der Femtozell-Basisstation **51**. Im Beispiel der vorliegenden Ausführungsform identifiziert die MME **7** die Makrozell-Basisstation **42** als eine Nachbar-Basisstation der Femtozell-Basisstation **51**. Dann gibt die MME **7** ein Antwortsignal M303, das Informationen zu der als eine Nachbar-Basisstation identifizierten Makrozell-Basisstation **42** enthält, an die MME **8** zurück.

[0088] Die MME **8**, welche das Antwortsignal M303 empfangen hat, gibt ein Antwortsignal M304, das Informationen zur Makrozell-Basisstation **42** und der Femtozell-Basisstation **52** enthält, die als Nachbar-Basisstationen identifiziert worden sind, an die Fem-

tozell-Basisstation **51** über den Gateway **9** und das feste Kommunikationsnetzwerk **3** zurück.

[0089] Dann sichert die Femtozell-Basisstation **51** die aus der MME **8** empfangenen Informationen und überträgt danach ein Anforderungssignal M305, das die Etablierung einer Kommunikationsverbindung anfordert, über die MME **8** an die Femtozell-Basisstation **52** und über die MMEs **8** und **7** an die Makrozell-Basisstation **42**. Das Anforderungssignal M305 beinhaltet eine Einstellinformation der Femtozell-Basisstation **51**, wie etwa einer für die S1-Schnittstelle verwendeten Portnummer und Ortsinformationen.

[0090] Dann gibt die Makrozell-Basisstation **42**, welche das Anforderungssignal M305 empfangen hat, ein Antwortsignal M306 auf die Anforderung zur Etablierung einer Kommunikationsverbindung über die MMEs **8** und **7** an die Femtozell-Basisstation **51** zurück. Das Antwortsignal M306 beinhaltet die Einstellinformation der Makrozell-Basisstation **42**, wie etwa eine für die S1-Schnittstelle verwendete Portnummer und Ortsinformationen. Gleichermaßen gibt die Femtozell-Basisstation **52**, die das Anforderungssignal M305 empfangen hat, ein Antwortsignal M306 auf die Anfrage zu Etablierung einer Kommunikationsverbindung an die Femtozell-Basisstation **51** durch die MME **8** zurück.

[0091] Dann wird durch die Makrozell-Basisstation **42** und die Femtozell-Basisstationen **51** und **52**, die einen Prozess für die Porteinstellung etc. abschließen, eine, die X2 über S1-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zwischen der Femtozell-Basisstation **51** und der Makrozell-Basisstation **42** und zwischen der Femtozell-Basisstation **51** und der Femtozell-Basisstation **52** etabliert. Danach kommunizieren die Femtozell-Basisstation **51** und die Makrozell-Basisstation **42** und die Femtozell-Basisstation **52** Eigeneinstellinformationen M307, wie etwa ein zu verwendendes Frequenzband, miteinander über die Kommunikationsverbindungen. Zusätzlich, wenn sich die Notwendigkeit für eine Bewegungsoperation des Mobilendgerätes **100** ergibt, kommunizieren die Basisstationen Informationen zur Bewegungsoperation miteinander über die Kommunikationsverbindungen.

[0092] Als solche werden gemäß dem Kommunikationssystem **1** der vorliegenden Ausführungsform Kommunikationsverbindungen, die eine vorgegebene Logikschnittstelle verwenden, zwischen der Femtozell-Basisstation **51** und jeder der Nachbar-Basisstationen (der Makrozell-Basisstation **42** und der Femtozell-Basisstation **52**) etabliert. Daher, da die Femtozell-Basisstation **51** und ihre Nachbar-Basisstationen Informationen zu einem verwendeten Frequenzband miteinander über die Logikschnittstelle kommunizieren können, kann durch Einstellen verwendeten Frequenzbänder derart, dass sie nicht mit-

einander überlappen, die Überlappung verwendeter Frequenzbänder zwischen angrenzenden Zellen vermieden werden. Als Ergebnis kann eine Funkwelleninterferenz zwischen angrenzenden Zellen unterdrückt werden.

[0093] Zusätzlich können gemäß dem Kommunikationssystem **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform, in dem der X2-Schnittstelle gestattet wird, über die S1-Schnittstelle getunnelt zu werden, die Femtozell-Basisstation **51** und ihre Nachbar-Basisstationen miteinander logisch verbunden werden. Als Ergebnis können, ohne einen neuen Port zur Etablierung der X2-Schnittstelle außer der S1-Schnittstelle die Femtozell-Basisstation **51** und ihre Nachbar-Basisstationen logisch miteinander verbunden werden.

[0094] Zusätzlich können gemäß dem Kommunikationssystem **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform Informationen zu einer Nachbar-Basisstation der Femtozell-Basisstation **51** aus der MME **7** durch die MME **8** gesammelt werden. Dadurch, dass die MMEs **7** und **8** Informationen zu Nachbar-Basisstationen sammeln, gibt es keine Notwendigkeit, eine Verwaltungsserver **10** vorzubereiten (siehe [Fig. 3](#)), der die Ortsinformationen von Funk-Basisstationen hält, was es ermöglicht, eine Vereinfachung der Konfiguration des Kommunikationssystems **1** zu erzielen.

[0095] Zusätzlich kann gemäß dem Kommunikationssystem **1** der vorliegenden Ausführungsform beim Anfordern der Etablierung einer Kommunikationsverbindung die Einstellinformation etc. der Femtozell-Basisstation **51** aus der Femtozell-Basisstation **51** ihren Nachbar-Basisstationen mitgeteilt werden und kann beim Antworten auf die Anforderung die Einstellinformation etc. der Nachbar-Basisstationen aus den Nachbar-Basisstationen der Femtozell-Basisstation **51** mitgeteilt werden. Dadurch, dass sich die Basisstationen gegenseitig über die Einstellinformationen informieren, können Kommunikationsverbindungen sicher etabliert werden.

<Vierte Ausführungsform>

[0096] [Fig. 7](#) ist ein Diagramm, das eine Prozedur eines Prozesses der Etablierung einer Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer X2-Schnittstelle in einem Kommunikationssystem **1** gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0097] Bezug nehmend auf [Fig. 7](#), werden im Kommunikationssystem **1** ein Gateway (Kommunikationssteuervorrichtung) **9** und Femtozell-Basisstation **51** und **52** installiert. Eine Femtozell-Basisstation **53** ist eine Femtozell-Basisstation, die neu zu installieren ist.

[0098] Wie bei einem in [Fig. 1](#) gezeigten Kommunikationssystem **1** werden die Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53** mit einem Mobil-Kommunikationsnetzwerk **2** über ein festes Kommunikationsnetzwerk **3** verbunden.

[0099] Die Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53** können mit einem Mobilendgerät über Funkkommunikation kommunizieren und können eine Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer X2-Schnittstelle mit einer anderen Femtozell-Basisstation etablieren.

[0100] Der Gateway **9** kann verschiedene Informationen der Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53** speichern und kann mit den Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53** kommunizieren. Zusätzlich führt der Gateway **9** eine Steuerung zur Etablierung einer Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer X2-Schnittstelle zwischen den Femtozell-Basisstationen durch.

[0101] Beispielsweise wird Information zum Durchführen, durch ein Mobilendgerät, von Bewegungsoperationen zwischen Femtozell-Basisstationen zwischen den Femtozell-Basisstationen über eine X2-Schnittstelle gesendet und empfangen.

[0102] Beispielsweise ist diese Information eine ID zum Identifizieren, durch die X2-Schnittstelle, des Mobilendgerätes, eines UE-Kontexts etc.. Der UE-Kontext ist ein Basisinformation des Mobilendgerätes, wie etwa eine UE-ID, UE(Mobilendgerät)-zu-Basisstation Zustandsinformation, die einen Bereitschaftszustand oder einen verbundenen Zustand anzeigt, und Sicherheitsinformationen. Die Sicherheitsinformationen sind Sicherheitsinformationen zwischen dem Mobilendgerät und einer Basisstation und zwischen der Basisstation und einem Netzwerk und Information wie etwa ein Algorithmus und ein Sicherheitsschlüssel, welche für die Sicherheit verwendet werden.

[0103] Zusätzlich werden Informationen, die eine von jeder Femtozell-Basisstation empfangene Interferenz anzeigen, zwischen Femtozell-Basisstationen über die X2-Schnittstelle gesendet und empfangen.

[0104] Diese Interferenzinformation ist beispielsweise in LTE eine Interferenzinformation in Verbindung mit einer Zeitachsenrichtung, spezifisch, Information, die anzeigt, welcher einer Mehrzahl von Zeitschlitzten in einem aus der Femtozell-Basisstation an das Mobilendgerät gesendeten Funkrahmen an Interferenz leidet.

[0105] Zusätzlich ist die unter Verwendung der X2-Schnittstelle gesendete und empfangene Interferenzinformation eine Interferenzinformation in Verbindung mit einer Frequenzachsenrichtung, zusammen mit

oder getrennt von der Interferenzinformation in Verbindung mit der Zeitachsenrichtung. Spezifisch ist die Interferenzinformation eine Information, welche anzeigt, welcher einer Mehrzahl von Unterträgern eines aus der Femtozell-Basisstation an das Mobilendgerät gesendeten Funksignals an Interferenz leidet.

[0106] Zusätzlich wird Lastinformation jeder Femtozell-Basisstation zwischen Femtozell-Basisstationen über die X2-Schnittstelle gesendet und empfangen.

[0107] Hier wird eine, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zwischen der Femtozell-Basisstation **51** und der Femtozell-Basisstation **52** etabliert.

[0108] Man beachte, dass mit der X2-Schnittstelle konforme Daten zwischen Femtozell-Basisstationen über beispielsweise den Gateway **9** oder eine andere Vorrichtung physisch gesendet und empfangen werden.

[0109] Wenn der Gateway **9** eine Femtozell-Basisstation (nachfolgend auch als eine Ziel-Basisstation bezeichnet) erkennt, um eine Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer X2-Schnittstelle mit einer anderen Femtozell-Basisstation neu zu etablieren, notifiziert der Gateway **9** diese andere Femtozell-Basisstation über eine Verbindungsetablierungsanweisung, welche eine Anweisung anzeigt, einen Verbindungsetablierungsprozess zum Etablieren einer Kommunikationsverbindung unter Verwendung der X2-Schnittstelle mit der Ziel-Basisstation durchzuführen.

[0110] Weiterhin instruiert im Kommunikationssystem **1** der Gateway **9** simultan alle Femtozell-Basisstationen unter seiner Steuerung, X2-Schnittstellen-Etablierung durchzuführen.

[0111] Der Gateway **9** teilt nämlich allen Femtozell-Basisstationen unter seiner Steuerung, d. h. allen jenen Femtozell-Basisstationen außer der Ziel-Basisstation, eine Verbindungsetablierungsanweisung mit.

[0112] Spezifisch sendet zuerst, wenn die Femtozell-Basisstation **53** neu installiert wird (Schritt SQ1), die Femtozell-Basisstation **53** eine Basisstation-Registrierungsanfrage an den Gateway **9**. Die Basisstation-Registrierungsanfrage beinhaltet Identifikationsinformationen, welche für die Femtozell-Basisstation eindeutig ist, zum Beispiel eine globale Zell-ID (Cell Global ID), damit der Gateway **9** die Femtozell-Basisstation identifiziert. Alternativ kann eine USIM (Universal Subscriber Identity Module) Karte in der Femtozell-Basisstation installiert sein und kann eine auf der USIM-Karte gespeicherte IMSI (International Mobile Subscriber Identity) in der Basisstation-Registrierungsanforderung enthalten sein (Schritt SQ2).

[0113] Dann, wenn der Gateway **9** die Basisstation-Registrierungsanfrage aus der Femtozell-Basisstation **53** empfängt und dadurch wahrnimmt, dass die Femtozell-Basisstation **53** neu installiert worden ist, benachrichtigt der Gateway **9** simultan beispielsweise alle Femtozell-Basisstationen unter seiner Steuerung, hier die Femtozell-Basisstation **51** und die Femtozell-Basisstation **52**, über eine Verbindungsetablierungsanweisung, die eine Anweisung anzeigt, eine X2-Schnittstellen-Etablierungsprozedur durchzuführen (Schritt SQ3). Die X2-Schnittstellen-Etablierungsprozedur ist beispielsweise eine Prozedur, welche durch Änderung einer Prozedur wie etwa der in [Fig. 2](#) gezeigten derart erhalten wird, dass die existierenden Femtozell-Basisstationen ein Anforderungssignal, welches die Etablierung einer Kommunikationsverbindung etc. anfordert, an die neu installierte Femtozell-Basisstation senden.

[0114] Dann führen in Reaktion auf die Verbindungsetablierungsanweisung aus dem Gateway **9** sowohl die Femtozell-Basisstation **51** als auch die Femtozell-Basisstation **52** eine X2-Schnittstellen-Etablierungsprozedur mit der Femtozell-Basisstation **53** durch, um eine Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer X2-Schnittstelle mit der neu installierten Femtozell-Basisstation **53** zu etablieren (Schritt SQ4).

[0115] [Fig. 8](#) ist ein Diagramm, das eine Prozedur eines Prozesses zum Trennen einer Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer X2-Schnittstelle im Kommunikationssystem **1** gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0116] Bezug nehmend auf [Fig. 8](#), nachdem die Femtozell-Basisstationen **51** und **52** über eine Verbindungsetablierungsanweisung aus dem Gateway **9** benachrichtigt sind und dadurch einen Verbindungsetablierungsprozess durchführen, bestimmen die Femtozell-Basisstationen **51** und **52** alle, ob ein Etablierungszustand einer, eine X2-Schnittstelle verwendenden Kommunikationsverbindung mit der Femtozell-Basisstation **53** aufrecht zu erhalten ist oder nicht. Dann, falls die Femtozell-Basisstationen **51** und **52** feststellen, dass die Etablierungszustände ihrer jeweiligen Kommunikationsverbindungen nicht aufrecht zu erhalten sind, trennen dann die Femtozell-Basisstationen **51** und **52** ihre entsprechenden Kommunikationsverbindungen.

[0117] Spezifisch, wenn die Femtozell-Basisstation **51** und die Femtozell-Basisstation **52** beide eine Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer X2-Schnittstelle mit der neu installierten Femtozell-Basisstation **53** etablieren (Schritt SQ4), überwachen die Femtozell-Basisstation **51** und die Femtozell-Basisstation **52** beide, ob die X2-Schnittstelle mit der Femtozell-Basisstation **53** verwendet wird oder nicht, zum Beispiel ob zur X2-Schnittstelle konforme vorbestimmte Daten periodisch zwischen der Femtozell-

Basisstation und der Femtozell-Basisstation **53** gesendet und empfangen werden.

[0118] Dann, falls die Femtozell-Basisstation **51** und die Femtozell-Basisstation **52** beide detektieren, dass die X2-Schnittstelle zur Femtozell-Basisstation **53** einen gewissen Zeitraum lang nicht verwendet worden ist (Schritt SQ5), trennen dann die Femtozell-Basisstation **51** und die Femtozell-Basisstation **52** beide die, die X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zur Femtozell-Basisstation **53** (Schritt SQ6).

[0119] Wie zuvor beschrieben, wird im Kommunikationssystem **1** gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Leistungsfähigkeit einer X2-Schnittstellen-Etablierungsprozedur jeder Femtozell-Basisstation durch eine simultane Benachrichtigung angewiesen. Hier wird angenommen, dass eine, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung selbst zwischen Femtozell-Basisstationen etabliert werden kann, die nicht aneinander angrenzend sind.

[0120] Daher wird, wenn im Kommunikationssystem **1** nach Etablierung einer, eine X2-Schnittstelle verwendenden Kommunikationsverbindung beispielsweise detektiert wird, dass Femtozell-Basisstationen die X2-Schnittstelle einen gewissen Zeitraum lang nicht verwendet haben, die Kommunikationsverbindung getrennt. Dies kann eine Ressourcenverschwendung wie etwa Durchsatz einer CPU (Zentraleinheit) etc., und den Betrag an Speicher in den Femtozell-Basisstationen reduzieren.

[0121] Man beachte, dass in einem Fall, bei dem eine X2-Schnittstelle zwischen einer gegebenen Femtozell-Basisstation und einer anderen Femtozell-Basisstation nicht verwendet wird, beispielsweise der Fall erwogen wird, in welchem eine Bewegungsoperation eines Mobilendgerätes zwischen den Femtozell-Basisstationen aus dem Grund, dass beispielsweise die installierten Orte der Femtozell-Basisstationen voneinander entfernt liegen oder dass es eine Abschirmung zwischen den Femtozell-Basisstationen gibt, nicht durchgeführt wird.

[0122] Derweil, wenn eine Femtozell-Basisstation neu installiert wird, wird eine, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zwischen der neu installierten Femtozell-Basisstation und einer anderen Femtozell-Basisstation etabliert. Die manuelle Leistungsfähigkeit einer X2-Schnittstellen-Etablierungsprozedur durch einen Menschen, um diese Kommunikationsverbindung zu etablieren, weist nicht nur eine schlechte Effizienz auf, sondern impliziert auch Kosten. Zusätzlich, wenn eine Kommunikationsverbindung, die eine X2-Schnittstelle zwischen einer Femtozell-Basisstation und einer anderen Femtozell-Basisstation verwendet, aufgrund beispielsweise

se eines Abschaltens der Femtozell-Basisstation, getrennt wird, ist die Effizienz ebenfalls schlecht und kostet.

[0123] Hier wird als Verfahren zum Etablieren einer Kommunikationsverbindung zwischen einer neu installierten Femtozell-Basisstation und einer anderen Femtozell-Basisstation im Kommunikationssystem die Annahme eines SON (Selbst-Organisierenden Netzwerks) wie im Falle eines Kommunikationssystems gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erwogen. Das SON ist eine Technik, in der eine Femtozell-Basisstation automatisch nur erforderliche Parameter in einem Kommunikationssystem einstellt und justiert.

[0124] Jedoch misst in einem Prozess der Etablierung einer Zwischenbasisstations-Schnittstelle unter Verwendung beispielsweise des SON eine Femtozell-Basisstation oder ein Mobilendgerät ein aus ihrer Nachbar-Femtozell-Basisstation gesendetes Funksignal und für verschiedene Justier- und Einstellprozesse durch, basierend auf dem Ergebnis der Messung. Daher entsteht die Notwendigkeit, Femtozell-Basisstationen mit der Funktion zu versehen.

[0125] Andererseits benachrichtigt im Kommunikationssystem gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wenn der Gateway **9** eine Ziel-Basisstation erkennt, die eine Femtozell-Basisstation ist, um eine Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer X2-Schnittstelle mit einer anderen Femtozell-Basisstation neu zu etablieren, der Gateway **9** eine Mehrzahl von anderen Femtozell-Basisstationen als der Ziel-Basisstation über eine Verbindungsetablierungsanweisung, die eine Anweisung anzeigt, einen Verbindungsetablierungsprozess zum Etablieren einer, die X2-Schnittstelle verwendenden Kommunikationsverbindung mit der Ziel-Basisstation durchzuführen. Dann, nachdem jede Femtozell-Basisstation über die Verbindungsetablierungsanweisung aus dem Gateway **9** benachrichtigt ist und daher einen Verbindungsetablierungsprozess durchführt, bestimmt jede Femtozell-Basisstation, ob ein Etablierungszustand einer, die X2-Schnittstelle verwendenden Kommunikationsverbindung mit der Ziel-Basisstation aufrecht zu erhalten ist oder nicht. Falls festgestellt wird, dass der Etablierungszustand nicht aufrecht zu erhalten ist, trennt dann die Femtozell-Basisstation die die X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung.

[0126] Durch eine solche Konfiguration, wenn eine Femtozell-Basisstation neu installiert wird und eine, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zwischen der Femtozell-Basisstation und einer anderen Femtozell-Basisstation etabliert wird, gibt es keine Notwendigkeit, dass ein Mensch manuell den Etablierungsprozess durchführt und somit können Zeit und Mühe und Kosten reduziert werden.

Zusätzlich gibt es keine Notwendigkeit, Femtozell-Basisstationen mit der SON-Funktion zu versehen. Weiterhin, indem eine X2-Schnittstelle, die nicht aufrechterhalten werden muss, getrennt wird, kann eine verschwenderische Verwendung verschiedener Ressourcen im Kommunikationssystem verhindert werden.

[0127] Das Kommunikationssystem gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann als ein anderer Ansatz als ein Prozess der Etablierung einer Zwischenbasisstations-Schnittstelle unter Verwendung des SON angesehen werden. Spezifisch, in dem Kommunikationssystem gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, annehmend, dass es die Möglichkeit gibt, Verschwendung zu verursachen, wird allen Femtozell-Basisstationen, von denen angenommen wird, dass sie eine, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung mit einer neu installierten Ziel-Femtozell-Basisstation etablieren müssen, gestattet, eine X2-Schnittstellen-Etablierungsprozedur durchzuführen und danach wird eine/werden unnötige X2-Schnittstelle(n) gelöscht.

[0128] Durch eine solche Konfiguration kann ein Prozess der Etablierung einer, eine Zwischenbasisstations-Schnittstelle verwendenden Kommunikationsverbindung mit einem einfachen Prozess und einer einfachen Konfiguration durchgeführt werden.

[0129] Zusätzlich benachrichtigt im Kommunikationssystem gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung der Gateway **9** alle jene Femtozell-Basisstationen außer der Ziel-Basisstation, die mit der gespeicherten Information assoziiert sind, über eine Verbindungsetablierungsanweisung.

[0130] Durch eine solche Konfiguration ist ein Prozess des Auswählens einer Femtozell-Basisstation, die als ein Notifikationsziel einer Verbindungsetablierungsanweisung dient, nicht notwendig, was es ermöglicht, eine Vereinfachung eines Prozesses zum Benachrichtigen einer Verbindungsetablierungsanweisung zu erzielen.

[0131] Zusätzlich, im Kommunikationssystem gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wenn, nachdem die Femtozell-Basisstationen **51**, **52** über eine Verbindungsetablierungsanweisung aus dem Gateway **9** benachrichtigt sind und dadurch einen Verbindungsetablierungsprozess durchführen, eine mit einer Ziel-Basisstation etablierte X2-Schnittstelle nicht über einen vorgegebenen Zeitraum verwendet worden ist, bestimmen die Femtozell-Basisstationen **51**, **52**, dass ein Etablierungszustand einer, die X2-Schnittstelle verwendenden Kommunikationsverbindung, zur Ziel-Basisstation nicht aufrecht erhalten werden muss.

[0132] Durch eine solche Konfiguration kann angemessen bestimmt werden, ob eine X2-Schnittstelle aufrecht zu erhalten ist oder nicht.

[0133] Zusätzlich werden im Kommunikationssystem gemäß den ersten bis vierten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, Informationen zum Durchführen, durch eine Mobilendgerät, von Bewegungsoperationen zwischen Femtozell-Basisstationen, Informationen, die eine durch Femtozell-Basisstationen empfangenen Interferenz anzeigen, und/oder Lastinformationen von Femtozell-Basisstationen zwischen Femtozell-Basisstationen über eine vorbestimmte Logikschnittstelle gesendet und empfangen.

[0134] Durch eine solche Konfiguration wird eine Funkwelleninterferenz zwischen angrenzenden Femtozellen unterdrückt und kann eine rasche und angemessene Zwischenzellebewegung erzielt werden.

[0135] Man beachte, dass, obwohl das Kommunikationssystem gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung so konfiguriert ist, dass eine, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zwischen Femtozell-Basisstationen etabliert wird, die Konfiguration nicht darauf beschränkt ist. Die Konfiguration kann so sein, dass eine, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zwischen einer Femtozell-Basisstation und einer Makrozell-Basisstation oder zwischen Makrozell-Basisstationen etabliert wird. In diesem Fall dienen beispielsweise die in [Fig. 1](#) gezeigten MMEs **7** und **8** als Kommunikationssteuervorrichtungen und benachrichtigen Makrozell-Basisstationen und Femtozell-Basisstationen über eine Verbindungsetablierungsanweisung.

[0136] Man beachte, dass durch eine Konfiguration, bei der eine Verbindungsetablierungsanweisung und ein Verbindungstrennprozess für eine, mit einer Femtozell-Basisstation etablierte X2-Schnittstelle durchgeführt werden, die bewegt werden kann, oder deren Strom abgeschaltet werden kann, aufgrund von Anwenderumständen, vorteilhafte Effekte wie etwa eine Minderung bei Zeit und Mühe und Kosten und eine Reduzierung einer verschwenderischen Verwendung verschiedener Ressourcen beachtlicher erhalten werden kann.

[0137] Zusätzlich, obwohl das Kommunikationssystem gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung so konfiguriert ist, dass der Gateway **9** eine Mehrzahl von Femtozell-Basisstationen außer einer Ziel-Basisstation über ein Verbindungsetablierungsanweisung informiert, ist die Konfiguration nicht darauf beschränkt. Die Konfiguration kann derart sein, dass die MME **7** oder MME **8**, die in [Fig. 1](#) gezeigt sind, als eine Kommunikationssteuervorrichtung dienen und eine Verbindungseta-

blierungsanweisung mitteilen, oder die Konfiguration kann so sein, dass eine Makrozell-Basisstation oder eine Femtozell-Basisstation als eine Kommunikationssteuervorrichtung dienen und eine Verbindungsetablierungsanweisung mitteilen.

[0138] Zusätzlich ist, obwohl im Kommunikationssystem gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein X2-Schnittstelle zwischen existierenden Femtozell-Basisstationen außer der Femtozell-Basisstation, die neu zu installieren ist, etabliert wird, die Konfiguration nicht darauf beschränkt. Die Konfiguration kann so sein, dass es bei den existierenden Femtozell-Basisstationen ein Femtozell-Basisstation gibt, deren, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zu einer anderen Femtozell-Basisstation nicht etabliert worden ist, und eine Anweisung zum Etablieren einer X2-Schnittstelle zu einer Ziel-Basisstation auch an die Femtozell-Basisstation gegeben wird.

[0139] Zusätzlich ist, obwohl das Kommunikationssystem gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung so konfiguriert ist, dass die Femtozell-Basisstationen **51**, **52** durch ihre eigene Bestimmung eine, eine X2-Schnittstelle verwendenden Kommunikationsverbindung zur Femtozell-Basisstation **53** trennen, die Konfiguration nicht darauf beschränkt. Die Konfiguration kann so sein, dass die Femtozell-Basisstationen **51**, **52** detektieren, dass die X2-Schnittstelle zur Femtozell-Basisstation **53** über einen gewissen Zeitraum nicht verwendet worden ist, und berichtet dies dem Gateway **9**, und der Gateway **9** bestimmt, dass die, die X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zwischen den Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und der Femtozell-Basisstation **53** nicht aufrecht erhalten werden muss, und steuert damit die Femtozell-Basisstationen **51**, **52** so, dass die Kommunikationsverbindung getrennt wird.

[0140] Zusätzlich ist, obwohl das Kommunikationssystem gemäß der vierten Ausführungsform der Erfindung so konfiguriert ist, dass der Gateway **9** eine neu installierte Femtozell-Basisstation als eine Ziel-Basisstation erkennt, und einer, eine X2-Schnittstelle verwendenden Kommunikationsverbindung gestattet, zwischen der Ziel-Basisstation und einer anderen Femtozell-Basisstation etabliert zu werden, die Konfiguration nicht darauf beschränkt. Die Konfiguration kann irgendeine sein, solange wie der Gateway **9** als eine Ziel-Basisstation eine Femtozell-Basisstation erkennt, die aus irgendeinem Grunde eine, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung mit einer anderen Femtozell-Basisstation etablieren muss, wie einer Femtozell-Basisstation, deren Strom über einen langen Zeitraum abgeschaltet worden ist.

[0141] Zusätzlich ist, obwohl das Kommunikationssystem gemäß der vierten Ausführungsform der Erfindung so konfiguriert ist, dass, wenn eine Femtozell-Basisstation detektiert, dass eine X2-Schnittstelle zu einer Ziel-Basisstation über einen gewissen Zeitraum nicht verwendet worden ist, die Femtozell-Basisstation eine, die X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zur Ziel-Basisstation trennt, die Konfiguration nicht darauf beschränkt. Die Konfiguration kann so sein, dass wenn eine Bewegungsoperation eines Mobilendgerätes nur gelegentlich zwischen einer Femtozell-Basisstation und einer Ziel-Basisstation durchgeführt wird und die zwischen der Femtozell-Basisstation und der Femtozell-Basisstation **53** unter Verwendung einer X2-Schnittstelle während eines vorgegebenen Zeitraums gesendete und empfangene Datenmenge kleiner oder gleich einem vorbestimmten Wert ist, die Femtozell-Basisstation bestimmt, dass ein Etablierungszustand einer, eine X2-Schnittstelle verwendenden Kommunikationsverbindung zur Ziel-Basisstation nicht aufrecht erhalten werden muss, und somit die Kommunikationsverbindung trennt.

[0142] Zusätzlich, wenn, nachdem eine Femtozell-Basisstation einen Prozess der Etablierung einer, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zu einer Ziel-Basisstation durchführt, die Femtozell-Basisstation vorbestimmte Daten an die Ziel-Basisstation sendet und die Antwortzeit der Ziel-Basisstation auf die vorbestimmten Daten größer oder gleich einem vorbestimmten Wert ist, stellt die Femtozell-Basisstation fest, dass ein Etablierungszustand der Kommunikationsverbindung nicht aufrecht erhalten werden muss. Beispielsweise sendet, nachdem eine Femtozell-Basisstation eine, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zu einer Ziel-Basisstation etabliert, die Femtozell-Basisstation ein Paket durch einen PING-(Paket-Internet-Groper)Befehl an die Ziel-Basisstation und misst die Antwortzeit der Ziel-Basisstation. Dann, falls die Antwortzeit größer oder gleich einem vorbestimmten Wert ist, bestimmt dann die Femtozell-Basisstation, dass die Notwendigkeit für die Kommunikationsverbindung niedrig ist und trennt somit die Kommunikationsverbindung.

[0143] Andere Konfigurationen und Operationen sind dieselben wie jene eines Kommunikationssystems gemäß der ersten Ausführungsform und daher wird eine detaillierte Beschreibung hier nicht wiederholt.

<Fünfte Ausführungsform>

[0144] [Fig. 9](#) ist ein Diagramm, das eine Prozedur eines Prozesses zum Etablieren einer Kommunikationsverbindung, die eine X2-Schnittstelle verwendet, in einem Kommunikationssystem **1** gemäß einer

fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0145] Bezug nehmend auf [Fig. 9](#) sind in einem Kommunikationssystem **1** ein Gateway (Kommunikationssteuervorrichtung) **9**, Femtozell-Basisstationen **51** und **52**, ein MME **8** und eine HLR (Kommunikationssteuervorrichtung) **10** installiert. Der Gateway **9** führt eine Steuerung zum Etablieren einer, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zwischen Femtozell-Basisstationen durch. Eine, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung wird zwischen der Femtozell-Basisstation **51** und der Femtozell-Basisstation **52** etabliert.

[0146] Die HLR **10** speichert Informationen wie etwa Ortsinformationen, welche den installierten Ort jeder Femtozell-Basisstation im Kommunikationssystem **1** anzeigen, und verwaltet jede Vorrichtung im Kommunikationssystem **1**. Hier ist die Ortsinformation beispielsweise eine Adresse, die von einem Anwender zu einem Telekommunikationsunternehmen als installierter Ort der Femtozell-Basisstation abgefragt wird, wenn der Anwender einen Vertrag mit dem Telekommunikationsdienstleister schließt.

[0147] Im Kommunikationssystem **1** weist der Gateway **9** eine Femtozell-Basisstation angrenzend an eine neu installierte Femtozell-Basisstation an, eine, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zu etablieren.

[0148] Spezifisch, wenn der Gateway **9** eine Femtozell-Basisstation **53** erkennt, die eine Ziel-Basisstation ist, um eine, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zu einer anderen Femtozell-Basisstation neu zu etablieren, teilt der Gateway **9** einer in der Nachbarschaft einer Femtozell-Basisstation **53** von allen Femtozell-Basisstationen unter seiner Steuerung, das heißt solche Femtozell-Basisstationen, die mit der gespeicherten Information assoziiert sind, angeordneten Femtozell-Basisstation eine Verbindungsetablierungsanweisung mit.

[0149] Spezifischer wählt der Gateway **9** eine Femtozell-Basisstation, der eine Verbindungsetablierungsanweisung mitzuteilen ist, aus den Femtozell-Basisstationen **51** und **52** aus, basierend auf den Informationen, die die installierten Orte der Femtozell-Basisstationen **51** und **52**, und der Femtozell-Basisstation **53**, welche die Ziel-Basisstation ist, anzeigen.

[0150] Spezifisch, wenn die Femtozell-Basisstation **53** neu installiert wird (Schritt SQ11), sendet die Femtozell-Basisstation **53** zuerst eine Basisstation-Registrierungsanfrage über den Gateway **9** und die MME **8** an die HLR **10** (Schritt SQ12).

[0151] Dann empfängt die HLR **10** die Basisstation-Registrierungsanforderung aus der Femtozell-Basisstation **53** und gibt eine Ortsregistrierungsantwort, welche die gespeicherte Ortsinformation der Femtozell-Basisstationen **51** und **52** beinhaltet, über die MME **8** und den Gateway **9** an die Femtozell-Basisstation **53** aus (Schritt SQ13).

[0152] Dann erkennt der Gateway **9**, basierend auf der aus der HLR **10** empfangenen Ortsregistrierungsantwort, die Neuinstallation der Femtozell-Basisstation **53** und die installierten Orte der Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53** und teilt der in der Nachbarschaft der Femtozell-Basisstation **53** angeordneten Femtozell-Basisstation **52** eine Verbindungsetablierungsanweisung mit, die eine Anweisung zur Durchführung einer X2-Schnittstelle-Etablierungsprozedur anzeigt (Schritt SQ14).

[0153] Dann führt in Reaktion auf die Verbindungsetablierungsanweisung aus dem Gateway **9** die Femtozell-Basisstation **52** eine X2-Schnittstellen-Etablierungsprozedur mit der Femtozell-Basisstation **53** durch, um eine, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zur neu installierten Femtozell-Basisstation **53** zu etablieren (Schritt SQ15).

[0154] Dann, wie beim Kommunikationssystem gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wenn die Femtozell-Basisstation **52** eine, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zur neu installierten Femtozell-Basisstation **53** etabliert (Schritt SQ15), überwacht die Femtozell-Basisstation **52**, ob die X2-Schnittstelle zur Femtozell-Basisstation **53** verwendet wird oder nicht, zum Beispiel, ob vorbestimmte, mit der X2-Schnittstelle konforme Daten periodisch zwischen der Femtozell-Basisstation **52** und der Femtozell-Basisstation **53** gesendet und empfangen werden. Dann, falls die Femtozell-Basisstation **52** detektiert, dass die X2-Schnittstelle zur Femtozell-Basisstation **53** über einen gewissen Zeitraum nicht verwendet worden ist, trennt die Femtozell-Basisstation **52** die, die X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zur Femtozell-Basisstation **53**.

[0155] Als solches, im Kommunikationssystem gemäß der fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wenn der Gateway **9** eine Ziel-Basisstation erkennt, die neu eine Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer X2-Schnittstelle zu einer anderen Femtozell-Basisstation herstellt, teilt der Gateway **9** einer in der Nachbarschaft der Ziel-Basisstation aus jenen Femtozell-Basisstationen, die mit der gespeicherten Information assoziiert sind, angeordneten Femtozell-Basisstation eine Verbindungsetablierungsanweisung mit, die eine Anweisung zur Durchführung eines Verbindungsetablierungsprozesses zum Etablieren einer, eine X2-

Schnittstelle verwendenden Kommunikationsverbindung zur Ziel-Basisstation anzeigt.

[0156] Durch eine Konfiguration, bei der eine Verbindungsetablierungsanweisung derart nur einer in der Nachbarschaft der Ziel-Basisstation angeordneten Femtozell-Basisstation mitgeteilt wird, kann ein Prozess der Etablierung einer, eine Zwischenbasisstationschnittstelle verwendenden Kommunikationsverbindung effizienter durchgeführt werden.

[0157] Zusätzlich wählt im Kommunikationssystem gemäß der fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung der Gateway **9**, basierend auf Informationen, welche die installierten Orte von Femtozell-Basisstationen einschließlich einer Ziel-Basisstation anzeigen, eine Femtozell-Basisstation, der eine Verbindungsetablierungsanweisung mitzuteilen ist, aus jenen Femtozell-Basisstationen, die mit der gespeicherten Information assoziiert sind, aus.

[0158] Durch eine Konfiguration, die derart Informationen verwendet, welche die installierten Orte von Femtozell-Basisstationen anzeigen, kann eine von einer Verbindungsetablierungsanweisung zu notifizierende Femtozell-Basisstation angemessen ausgewählt werden.

[0159] Andere Konfigurationen und Operationen sind dieselben wie jene der Kommunikationssysteme gemäß den zweiten und vierten Ausführungsformen und somit wird hier eine detaillierte Beschreibung nicht wiederholt.

<Sechste Ausführungsform>

[0160] [Fig. 10](#) ist ein Diagramm, das eine Prozedur eines Prozesses zum Etablieren einer, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung in einem Kommunikationssystem **1** gemäß einer sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0161] Bezug nehmend auf [Fig. 10](#) werden im Kommunikationssystem **1** ein Gateway (Relaisvorrichtung) **9**, Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53**, eine Makrozell-Basisstation **41** und MMEs **7** und **8** installiert.

[0162] Der installierte Ort des Gateways **9** ist derselbe wie derjenige in einem in [Fig. 1](#) gezeigten Kommunikationssystem **1**. Der Gateway **9** ist nämlich zwischen einem Mobil-Kommunikationsnetzwerk **2** und einem festen Kommunikationsnetzwerk verbunden. Die Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53** sind ebenfalls mit dem Mobil-Kommunikationsnetzwerk **2** über das feste Kommunikationsnetzwerk **3** und den Gateway **9** verbunden, wie beim Kommunikationssystem **1**, das in [Fig. 1](#) gezeigt ist.

[0163] Eine, eine S1-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung wird zwischen der Makrozell-Basisstation **41** und der MME **7** etabliert. Zusätzlich wird eine, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zwischen der Makrozell-Basisstation **41** und dem Gateway **9** etabliert.

[0164] Hier blickt der Gateway **9** auf die Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53** als die MME **8** aufgrund von Kommunikationsverbindungen. Die Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53** führen nämlich eine Kommunikation mit der oberen Knotenseite durch, bezüglich des Gateways **9** als der MME **8**. Daher wird eine, eine S1-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zwischen jeder der Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53**, dem Gateway **9** und der MME **8** etabliert.

[0165] Aufgrund dessen benötigt, wenn mit der X2-Schnittstelle konforme Daten zwischen der Makrozell-Basisstation **41** und jeder der Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53** gesendet und empfangen werden, der Gateway **9** einen Umwandlungsprozess zwischen der X2-Schnittstelle und der S1-Schnittstelle. Somit besteht die Möglichkeit, dass bezüglich des Durchsatzes des Kommunikationssystems **1** ein durch Einrichten der X2-Schnittstelle zwischen der Makrozell-Basisstation **41** und dem Gateway **9** mit sich gebrachter vorteilhafter Effekt auf die Hälfte reduziert wird.

[0166] Derweil kann eine Konfiguration erwogen werden, in der eine, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zwischen jeder der Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53** und dem Gateway **9** etabliert wird; jedoch sucht der Gateway **9** nach den Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53** nicht nur als die MME **8**, sondern auch als die Makrozell-Basisstation **41**, was es für die Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53** schwierig macht, eine Kommunikation mit der oberen Knotenseite durchzuführen.

[0167] Daher verwenden im Kommunikationssystem gemäß der sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wenn eine Kommunikationsverbindung, die eine Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle verwendet, zum Beispiel eine X2-Schnittstelle, zwischen dem Gateway **9** und der Makrozell-Basisstation **41** etabliert wird, der Gateway **9** und die Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53** eine Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle, die eine Basisstation-zu-oberer-Knoten-Logikschnittstelle, zum Beispiel eine S1-Schnittstelle, zwischen dem Gateway **9** und jeder der Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53** verwendet.

[0168] Spezifischer empfängt der Gateway **9** mit der X2-Schnittstelle konforme Daten aus der Makrozell-Basisstation **41** und sendet die Daten an die Femto-

zell-Basisstationen **51**, **52** oder **53** unter Verwendung der S1-Schnittstelle. Spezifisch sendet der Gateway **9** mit der X2-Schnittstelle konforme Daten an die Femtozell-Basisstation **51**, **52** oder **53** derart, dass die Daten als eine einzelne Nachricht in einem vorgegebenen Feld eines durch die S1-Schnittstelle definierten Rahmens enthalten sind.

[0169] Zusätzlich sendet der Gateway **9** zur X2-Schnittstelle konforme Daten, die aus der Femtozell-Basisstation **51**, **52** oder **53** empfangen sind, unter Verwendung der S1-Schnittstelle an die Makrozell-Basisstation **41**. Spezifisch überwacht der Gateway **9** einen Kopf eines durch die S1-Schnittstelle definierten Rahmens aus der Femtozell-Basisstation **51**, **52** oder **53** und wenn der Kopf anzeigt, dass mit der X2-Schnittstelle konforme Daten beinhaltet sind, extrahiert der Gateway **9** mit der X2-Schnittstelle konforme Daten aus dem Rahmen und sendet die Daten an die Makrozell-Basisstation **41**.

[0170] Als solches kann im Kommunikationssystem gemäß der sechsten Ausführungsform der Erfindung durch Etablieren einer, eine X2-über-S1-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zwischen dem Gateway **9** und jeder der Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53** das Kommunikationssystem so konfiguriert sein, als wenn eine, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung zwischen der Makrozell-Basisstation **41** und jeder der Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53** etabliert wird.

[0171] Es verwendet nämlich für Kommunikationsverbindungen zwischen der Makrozell-Basisstation **41**, dem Gateway **9** und jeder der Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53**, während die Kommunikationsverbindung zwischen der Makrozell-Basisstation **41** und dem Gateway **9** eine X2-Schnittstelle verwendet, eine Kommunikationsverbindung zwischen dem Gateway **9** und jeder der Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53** eine X2-über-S1-Schnittstelle. Dadurch kann eine, eine X2-Schnittstelle verwendende Kommunikationsverbindung in einer Pseudoweise zwischen der Makrozell-Basisstation **41**, dem Gateway **9** und jeder der Femtozell-Basisstationen **51**, **52** und **53** etabliert werden.

[0172] Andere Konfigurationen und Operationen sind dieselben wie jene der Kommunikationssysteme gemäß der dritten und vierten Ausführungsform und somit wird hier eine detaillierte Beschreibung nicht wiederholt.

[0173] Die obigen beschriebenen Ausführungsformen sind in allen Hinsichten als illustrativ und nicht beschränkend anzunehmen.

[0174] Der Umfang der vorliegenden Erfindung wird durch die anhängenden Ansprüche angezeigt, eher als durch die vorstehenden Bedeutungen und alle Än-

derungen, die in die Bedeutung und den Bereich der Äquivalenz der Ansprüche fallen, sollen daher hier eingeschlossen werden.

Bezugszeichenliste

1	Kommunikationssystem
2	Mobil-Kommunikationsnetzwerk
3	Fest-Kommunikationsnetzwerk
7 und 8	MME
9	Gateway
10	Verwaltungsserver und HLR
41 und 42	Makrozell-Basisstation
51, 52 und 53	Femtozell-Basisstation
61 und 62	Drahtkommunikationsleitung
100	Mobilendgerät

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2004-15103 [[0004](#)]

Patentansprüche

1. Kommunikationssystem, umfassend: ein Mobilkommunikationsnetzwerk (2); ein Festkommunikationsnetzwerk (3), das mit dem Mobilkommunikationsnetzwerk (2) verbunden ist; und eine Mehrzahl von Funkbasisstationen, die zur Kommunikation mit einem Mobilendgerät (100) über Funkkommunikation in der Lage sind, wobei die Funkbasisstationen beinhalten: eine erste Basisstation (41, 42), die mit dem Mobilkommunikationsnetzwerk (2) verbunden ist; und zweite Basisstationen (51, 52), die mit dem festen Kommunikationsnetzwerk (3) über Drahtkommunikationsleitungen verbunden sind, und eine Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorgegebenen logischen Schnittstelle zwischen einer der zweiten Basisstationen (51) und einer benachbarten Basisstation etabliert wird, die in einer Nachbarschaft der einen der zweiten Basisstationen (51) lokalisiert ist, wobei die Nachbar-Basisstation die erste Basisstation (41, 42) und/oder eine andere der zweiten Basisstationen (52) beinhaltet.
2. Kommunikationssystem gemäß Anspruch 1, wobei eine Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle als die vorgegebene Logikschnittstelle verwendet wird.
3. Kommunikationssystem gemäß Anspruch 2, wobei jede der zweiten Basisstationen (51, 52): eine Suche nach der Nachbar-Basisstation durchführt; eine Anfrage an die Nachbar-Basisstation vornimmt, die auf die Suche geantwortet hat, um eine Kommunikationsverbindung zu etablieren, und die Kommunikationsverbindung mit der Nachbar-Basisstation etabliert, die auf die Anfrage geantwortet hat.
4. Kommunikationssystem gemäß Anspruch 2, weiter umfassend: einen Verwaltungsserver (10), der Ortsinformationen der Funkbasisstationen hält, wobei jede der zweiten Basisstationen (51, 52): Informationen zur Nachbar-Basisstation aus dem Verwaltungsserver (10) erhält; eine Anforderung an die Nachbar-Basisstation macht, zu der die Informationen aus dem Verwaltungsserver (10) erhalten sind, zur Etablierung der Kommunikationsverbindung, und die Kommunikationsverbindung mit der Nachbar-Basisstation, die auf die Anfrage geantwortet hat, etabliert.
5. Kommunikationssystem gemäß Anspruch 1, wobei eine Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle, die eine Basisstation-zu-oberer-Knoten-Logik-

schnittstelle verwendet, als die vorgegebene Logikschnittstelle verwendet wird.

6. Kommunikationssystem gemäß Anspruch 5, weiter umfassend eine Kommunikationsverwaltungsvorrichtung (8), die mit jeder der zweiten Basisstationen (51, 52) unter Verwendung der Basisstation-zu-oberer-Knoten-Logikschnittstelle verbunden ist und Informationen zur Nachbar-Basisstation sammelt.

7. Kommunikationssystem gemäß Anspruch 6, wobei jede der zweiten Basisstationen (51, 52): Informationen zu der Nachbar-Basisstation aus der Kommunikationsverwaltungsvorrichtung (8) erhält; eine Anfrage über die Kommunikationsverwaltungsvorrichtung (8) an die Nachbar-Basisstation, zu der die Informationen aus der Kommunikationsverwaltungsvorrichtung (8) gehalten werden, durchführt, zur Etablierung der Kommunikationsverbindung, und die Kommunikationsverbindung mit der Nachbar-Basisstation, die auf die Anfrage geantwortet hat, herstellt.

8. Kompaktbasisstation, die für ein Kommunikationssystem (1) verwendet wird, das beinhaltet ein Mobilkommunikationsnetzwerk (2); ein Festkommunikationsnetzwerk (3), das mit dem Mobilkommunikationsnetzwerk (2) verbunden ist, und eine Mehrzahl von Funkbasisstationen, die zur Kommunikation mit einem Mobilendgerät (100) über Funkkommunikation in der Lage sind, wobei die Funkbasisstationen beinhalten: eine erste Basisstation (41, 42), die mit dem Mobilkommunikationsnetzwerk (2) verbunden ist; und zweite Basisstationen (51, 52), die mit dem festen Kommunikationsnetzwerk (3) über Drahtkommunikationsleitungen verbunden sind, wobei jede der zweiten Basisstationen (51, 52) als eine Kompaktbasisstation dient, und eine Kommunikationsverbindung, die eine vorbestimmte Logikschnittstelle verwendet, zwischen einer der zweiten Basisstationen (51) und einer Nachbar-Basisstation etabliert wird, die in der Nachbarschaft der zweiten Basisstationen (51) lokalisiert ist, wobei die Nachbar-Basisstation die erste Basisstation (41, 42) und/oder eine andere der zweiten Basisstationen (52) beinhaltet.

9. Kommunikationsverfahren für ein Kommunikationssystem (1), das beinhaltet: ein Mobilkommunikationsnetzwerk (2); ein mit dem Mobilkommunikationsnetzwerk (2) verbundenes festes Kommunikationsnetzwerk (3); und eine Mehrzahl von Funkbasisstationen, die zur Kommunikation mit einem Mobilendgerät (100) durch Funkkommunikation in der Lage sind, wobei die Funkbasisstationen beinhalten: eine erste, mit dem Mobilkommunikationsnetzwerk (2) verbundene Basisstation (41, 42); und

mit dem festen Kommunikationsnetzwerk (3) über Drahtkommunikationsleitungen verbundene zweite Basisstationen (51, 52), wobei eine Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorbestimmten Logikschnittstelle zwischen einer der zweiten Basisstationen (51) und einer Nachbar-Basisstation, die in der Nachbarschaft der ersten der zweiten Basisstationen (51) lokalisiert ist, etabliert wird, wobei die Nachbar-Basisstation die erste Basisstation (41, 42) und/oder eine andere der zweiten Basisstationen (52) beinhaltet, und die eine der zweiten Basisstationen (51) eine Kommunikation mit der Nachbar-Basisstation über die Kommunikationsverbindung durchführt.

10. Kommunikationssystem gemäß Anspruch 2, weiter umfassend eine Relaisvorrichtung (9), die zwischen dem Mobilkommunikationsnetzwerk (2) und dem festen Kommunikationsnetzwerk (3) eingebunden ist, wobei die zweiten Basisstationen (51, 52, 53) mit dem Mobilkommunikationsnetzwerk (2) über das feste Kommunikationsnetzwerk (3) und die Relaisvorrichtung (9) verbunden sind, und wenn eine Kommunikationsverbindung, welche die Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle verwendet, zwischen der Relaisvorrichtung (9) und der ersten Basisstation etabliert wird, verwenden die Relaisvorrichtung (9) und die zweiten Basisstationen (51, 52, 53) die Basisstation-zu-Basisstation-Logikschnittstelle unter Verwendung der Basisstation-zu-oberer-Knoten-Logikschnittstelle zwischen der Relaisvorrichtung (9) und den zweiten Basisstationen (51, 52, 53).

11. Kommunikationssystem, umfassend: eine Mehrzahl von Funkbasisstationen (51, 52, 53), die alle zur Kommunikation mit einem Mobilendgerät (100) durch Funkkommunikation in der Lage sind, und zur Etablierung einer Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorgegebenen Logikschnittstelle mit einer anderen Funkbasisstation in der Lage sind; und eine Kommunikationssteuervorrichtung (100), die zum Speichern von Information über die Mehrzahl von Funkbasisstationen (51, 52, 53) in der Lage ist und zur Kommunikation mit der Mehrzahl von Funkbasisstationen (51, 52, 53) in der Lage ist, wobei wenn die Kommunikationssteuervorrichtung (9) eine Ziel-Basisstation erkennt, die eine der Funkbasisstationen ist, um die Kommunikationsverbindung mit einer anderen der Funkbasisstationen zu etablieren, notifiziert die Kommunikationssteuervorrichtung (9) die Mehrzahl jener Funkbasisstationen außer der Ziel-Funkbasisstation von einer Verbindungsetablierungsanweisung, welche eine Anweisung anzeigt, einen Verbindungsetablierungsprozess zu Etablierung der Kommunikationsverbindung mit der Ziel-Basisstation durchzuführen, und

nachdem jede der Funkbasisstationen über die Verbindungsetablierungsanweisung aus der Kommunikationssteuervorrichtung (9) benachrichtigt ist, und dadurch den Verbindungsetablierungsprozess durchführt, bestimmt jede der Funkbasisstationen, ob ein Etablierungszustand der Kommunikationsverbindung zwischen der Ziel-Basisstation aufrecht zu erhalten ist oder nicht, und falls festgestellt wird, dass der Etablierungszustand nicht aufrecht zu erhalten ist, trennt dann die Funkbasisstation die Kommunikationsverbindung.

12. Kommunikationssystem gemäß Anspruch 11, wobei die Ziel-Basisstation mit einem Mobilkommunikationsnetzwerk (2) über ein festes Kommunikationsnetzwerk (3) verbunden ist, und die Kommunikationssteuervorrichtung (9) allen Funkbasisstationen außer der Ziel-Basisstation die Verbindungsetablierungsanweisung mitteilt.

13. Kommunikationssystem gemäß Anspruch 11, wobei die Ziel-Basisstation mit einem Mobilkommunikationsnetzwerk (2) über ein festes Kommunikationsnetzwerk (3) verbunden ist, und die Kommunikationssteuervorrichtung (9) der in einer Nachbarschaft der Ziel-Basisstation von den Funkbasisstationen angeordneten Funkbasisstation die Verbindungsetablierungsanweisung mitteilt.

14. Kommunikationssystem gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei jede der Funkbasisstationen feststellt, dass der Etablierungszustand der Kommunikationsverbindung nicht aufrecht zu erhalten ist, wenn, nachdem der Funkbasisstation die Verbindungsetablierungsanweisung aus der Kommunikationssteuervorrichtung (9) mitgeteilt ist und sie dadurch den Verbindungsetablierungsprozess durchführt, die mit der Ziel-Basisstation etablierte vorbestimmte Logikschnittstelle über einen vorbestimmten Zeitraum nicht verwendet worden ist.

15. Kommunikationssystem, umfassend: eine Mehrzahl von Funkbasisstationen (51, 52, 53), die alle zur Kommunikation mit einem Mobilendgerät (100) durch Funkkommunikation in der Lage sind, und zum Etablieren einer Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorbestimmten Logikschnittstelle mit einer anderen Funkbasisstation in der Lage sind; und eine Kommunikationssteuervorrichtung (9), die zum Speichern von Informationen auf der Mehrzahl von Funkbasisstationen (51, 52, 53) in der Lage ist und zur Kommunikation mit der Mehrzahl von Funkbasisstationen (51, 52, 53) in der Lage ist, wobei wenn die Kommunikationssteuervorrichtung (9) eine Ziel-Basisstation erkennt, welche eine der Funkbasisstationen ist, die Kommunikationsverbindung mit einer anderen der Funkbasisstationen neu zu eta-

blieren, die Kommunikationssteuervorrichtung (9) einer in einer Nachbarschaft der Ziel-Basisstation von den Funkbasisstationen angeordneten Funkbasisstation eine Verbindungsetablierungsanweisung mitteilt, welche eine Anweisung anzeigt, einen Verbindungsetablierungsprozess zu Etablieren einer Kommunikationsverbindung mit der Ziel-Basisstation durchzuführen.

16. Kommunikationssystem gemäß einem der Ansprüche 13 oder 15, wobei die Kommunikationssteuervorrichtung (9) die Funkbasisstation aus den Funkbasisstationen auswählt, der die Verbindungsetablierungsanweisung mitzuteilen ist, basierend auf Informationen, welche die installierten Orte der Mehrzahl von Funkbasisstationen (51, 52, 53) einschließlich der Ziel-Basisstation anzeigen.

17. Kommunikationssystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 und 10 bis 16, wobei Informationen zur Durchführung, durch das Mobilendgerät (100), einer Bewegungsoperation zwischen den Funkbasisstationen, Informationen, die eine durch die Funkbasisstationen empfangene Interferenz anzeigen, und/oder Lastinformationen der Funkbasisstationen zwischen den Funkbasisstationen über die vorbestimmte Logikschnittstelle gesendet und empfangen werden.

18. Kommunikationssteuervorrichtung (9), die zum Speichern von Informationen über eine Mehrzahl von Funkbasisstationen (51, 52, 53) in der Lage ist, die alle in der Lage sind, eine Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorbestimmten Logikschnittstelle zu einer anderen Funkbasisstation zu etablieren, und die zur Kommunikation mit der Mehrzahl von Funkbasisstationen (51, 52, 53) in der Lage ist, wobei wenn die Kommunikationssteuervorrichtung (9) eine Ziel-Basisstation erkennt, die eine der Funkbasisstationen ist, die die Kommunikationsverbindung mit einer anderen der Funkbasisstationen neu zu etablieren hat, die Kommunikationssteuervorrichtung (9) die Mehrzahl von Funkbasisstationen außer der Ziel-Basisstation über die Verbindungsetablierungsanweisung benachrichtigt, die eine Anweisung anzeigt, einen Verbindungsetablierungsprozess zum Etablieren der Kommunikationsverbindung mit der Ziel-Basisstation durchzuführen, und nachdem jede der Funkbasisstationen den Verbindungsetablierungsprozess in Reaktion auf die Verbindungsetablierungsanweisung durchführt, die Kommunikationssteuervorrichtung (9) feststellt, ob ein Etablierungszustand der Kommunikationsverbindung zwischen jeder der Funkbasisstationen und der Ziel-Basisstation aufgetreten ist oder nicht, und falls bestimmt wird, den Etablierungszustand nicht aufrecht zu erhalten, dann die Kommunikationssteuervorrichtung (9) eine Steuerung durch führt, um die Kommunikationsverbindung zu trennen.

19. Kommunikationsverfahren für ein Kommunikationssystem (1), das eine Mehrzahl von Funkbasisstationen (51, 52, 53) beinhaltet, die alle zur Kommunikation mit einem Mobilendgerät (100) durch Funkkommunikation in der Lage sind, und zum Etablieren einer Kommunikationsverbindung unter Verwendung einer vorbestimmten Logikschnittstelle mit einer anderen Funkbasisstation in der Lage sind, und eine Kommunikationssteuervorrichtung (9), die zum Speichern von Informationen zu einer Mehrzahl von Funkbasisstationen (51, 52, 53) in der Lage ist, und zur Kommunikation mit der Mehrzahl von Funkbasisstationen (51, 52, 53) in der Lage ist, wobei das Kommunikationsverfahren die Schritte umfasst:

wenn die Kommunikationssteuervorrichtung (9) eine Ziel-Basisstation erkennt, die eine der Funkbasisstationen ist, welche die Kommunikationsverbindung mit einer anderen der Funkbasisstationen neu zu etablieren hat, Notifizieren der Mehrzahl von Funkbasisstationen außer der Ziel-Basisstation, von der Verbindungsetablierungsanweisung, die eine Anweisung zum Durchführen eines Verbindungsetablierungsprozesses zum Etablieren der Kommunikationsverbindung mit der Ziel-Basisstation anzeigt, und nachdem jede der Funkbasisstationen von der Verbindungsetablierungsanweisung aus der Kommunikationssteuervorrichtung notifiziert ist, und dadurch den Verbindungsetablierungsprozess durchführt, Bestimmen, ob eine Etablierungszustand einer Kommunikationsverbindung mit der Ziel-Basisstation aufrecht zu erhalten ist oder nicht, und Trennen der Kommunikationsverbindung, falls festgestellt wird, dass der Etablierungszustand nicht aufrecht zu erhalten ist.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

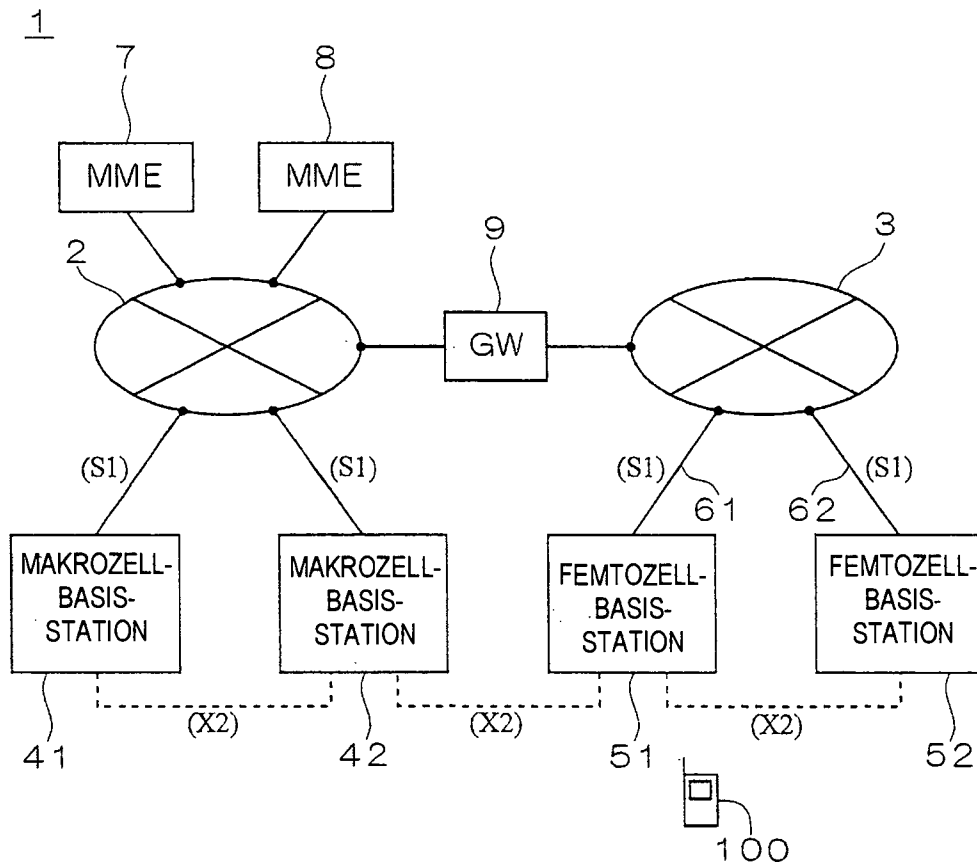


FIG. 2

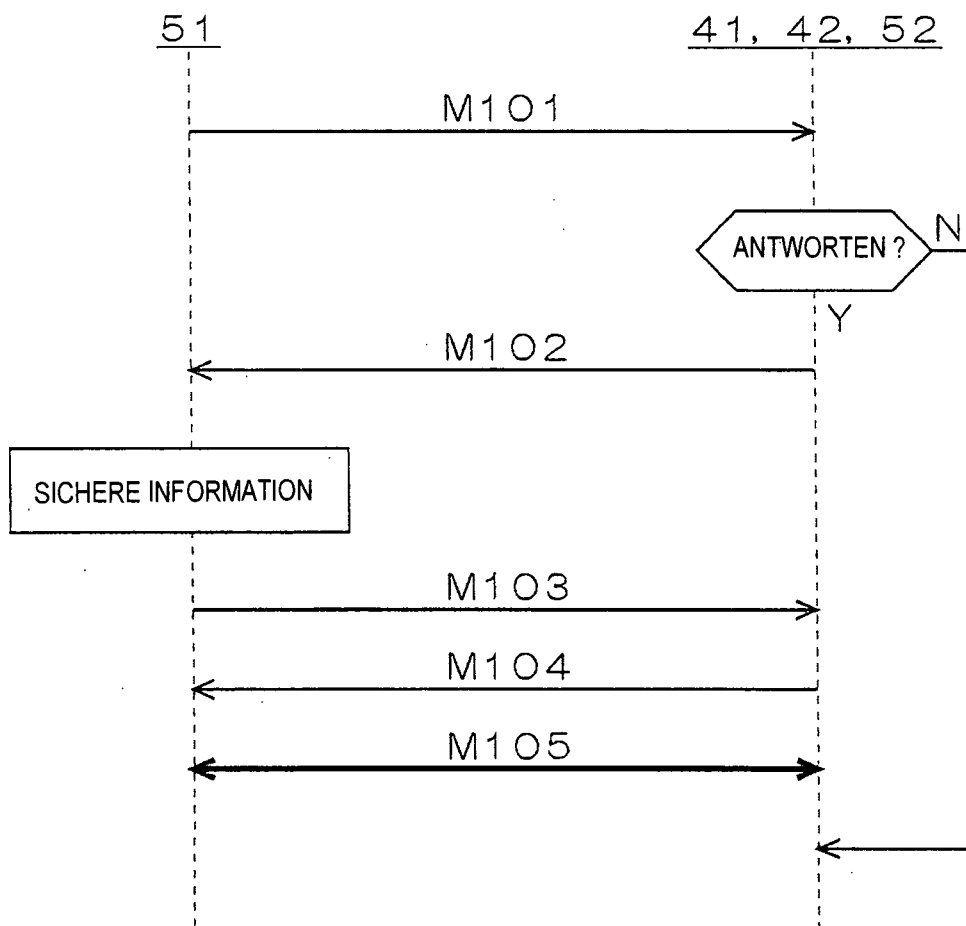


FIG. 3

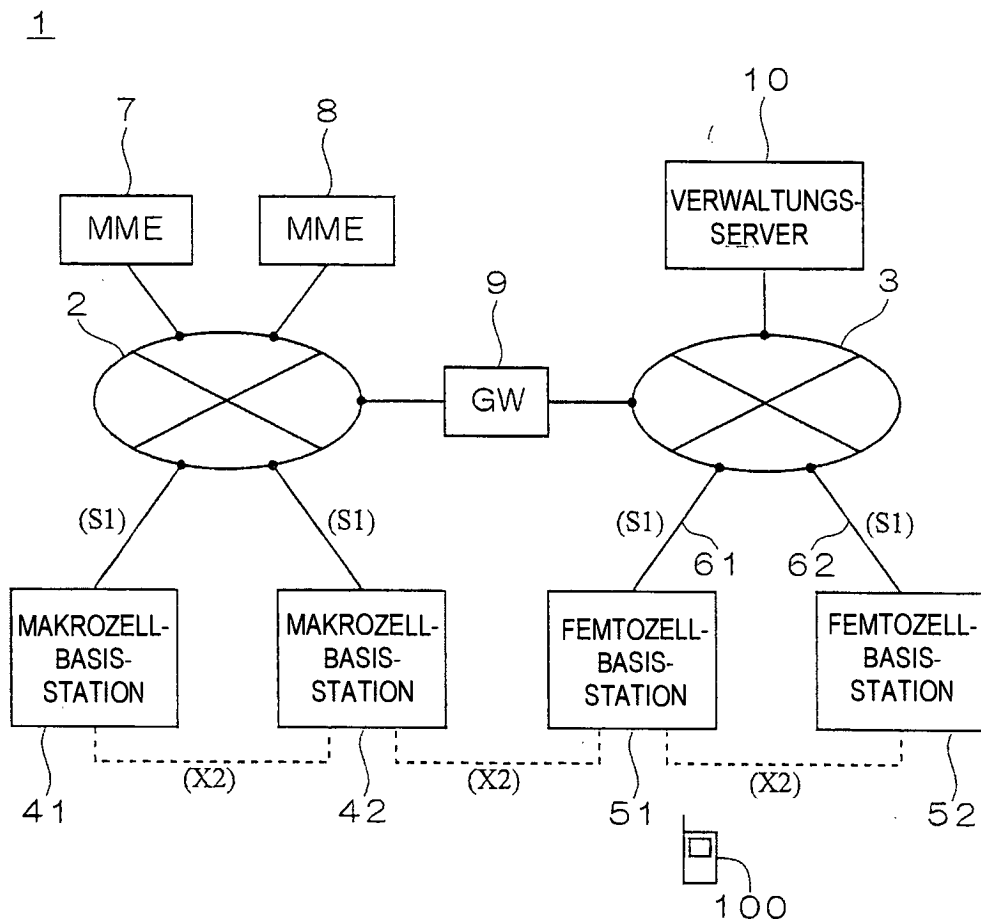


FIG. 4

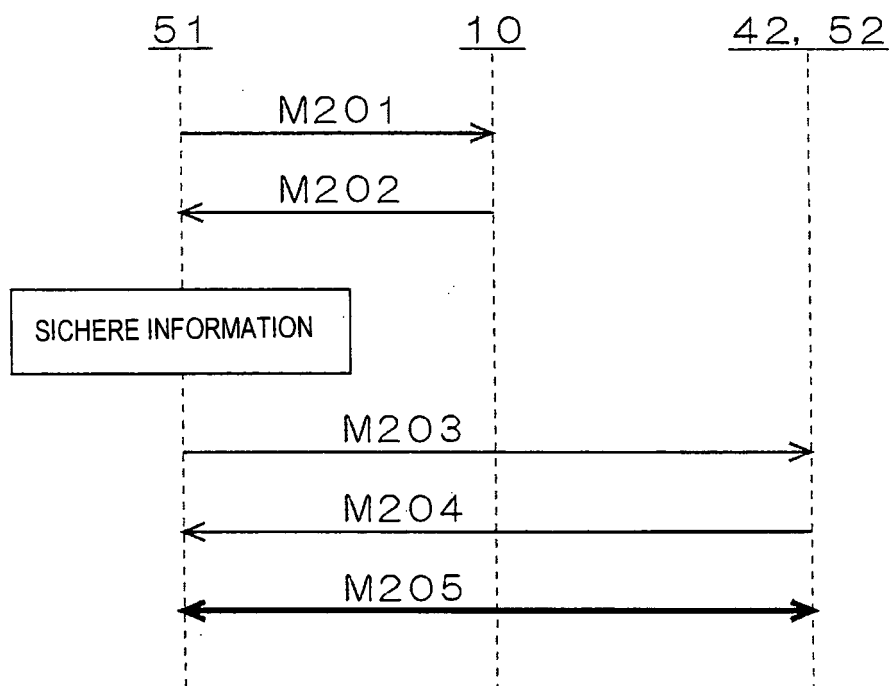


FIG. 5

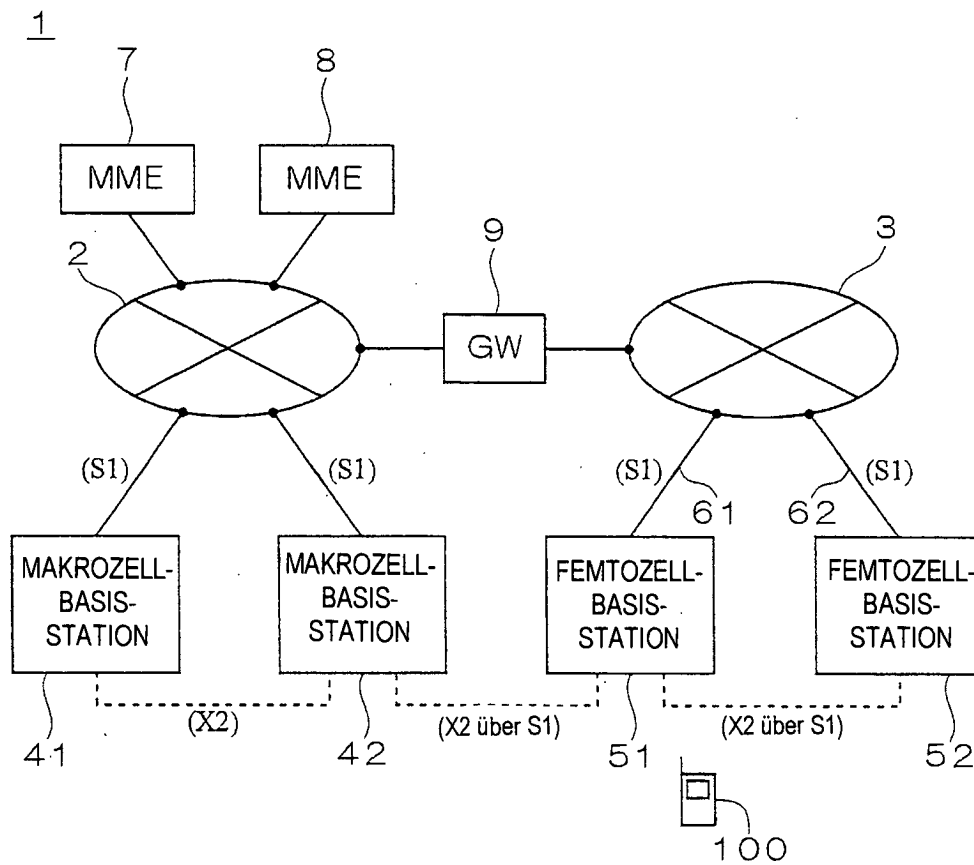


FIG. 6

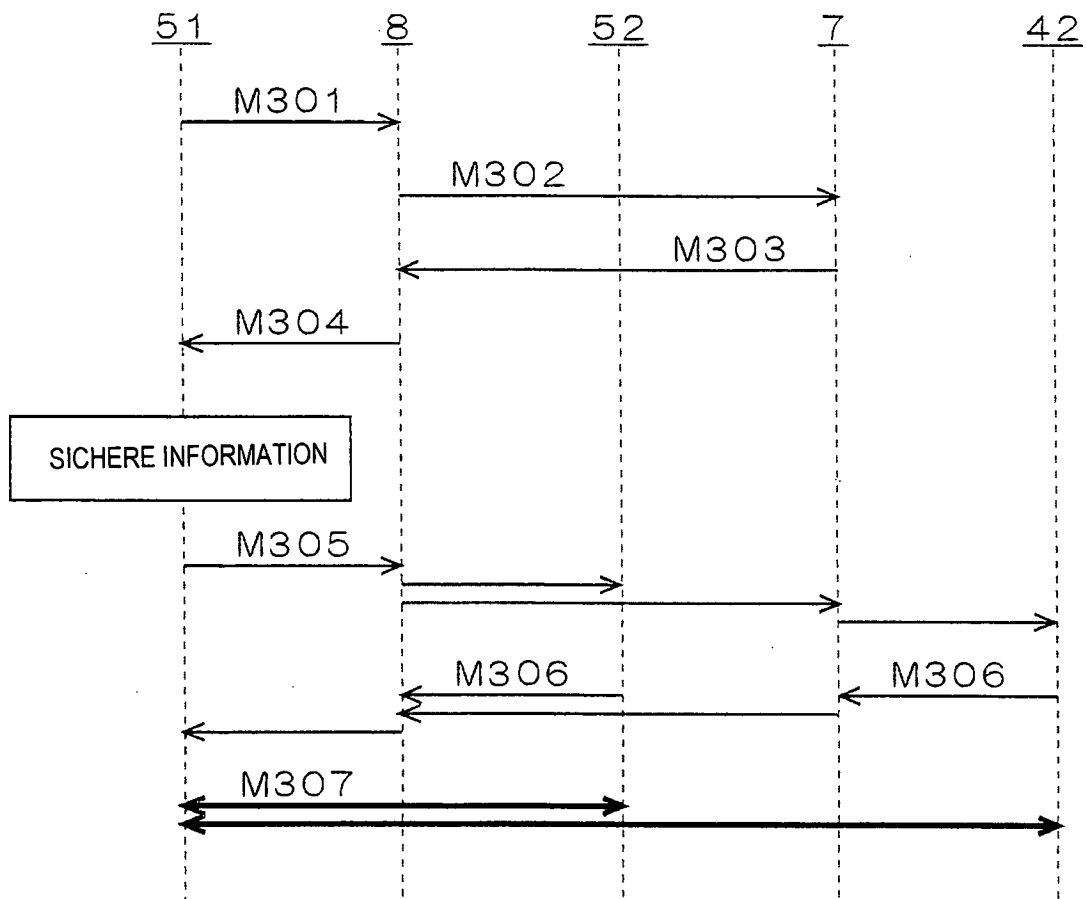


FIG. 7

1

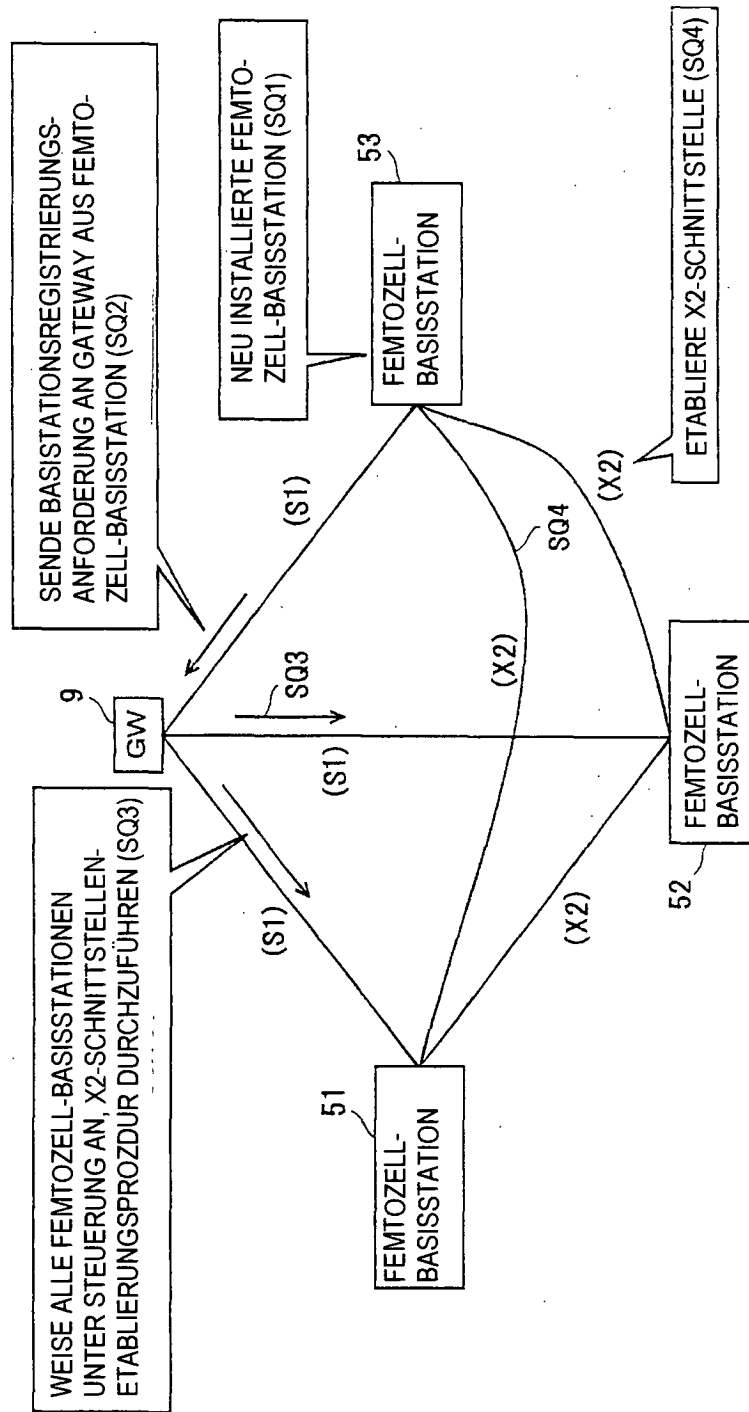


FIG. 8

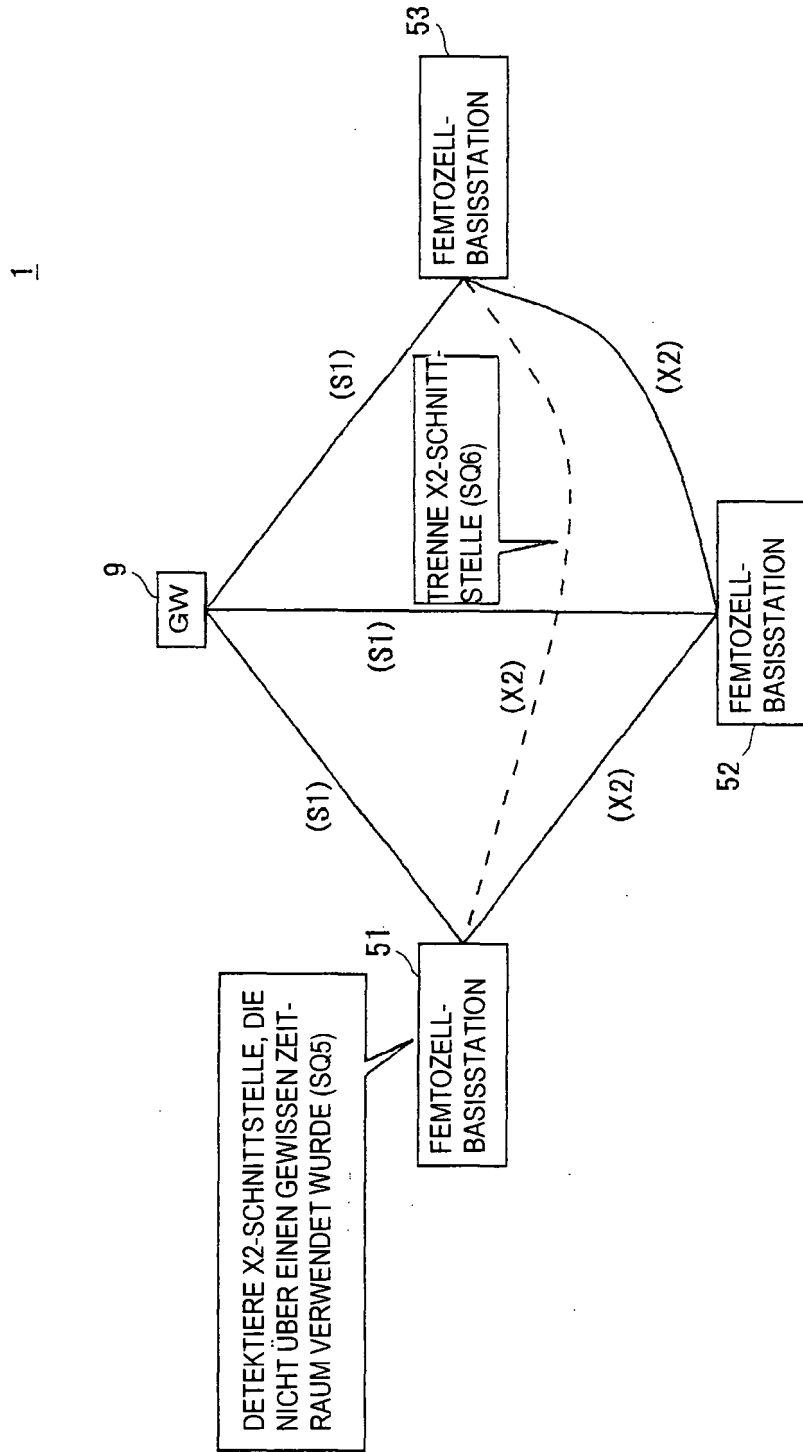


FIG. 9

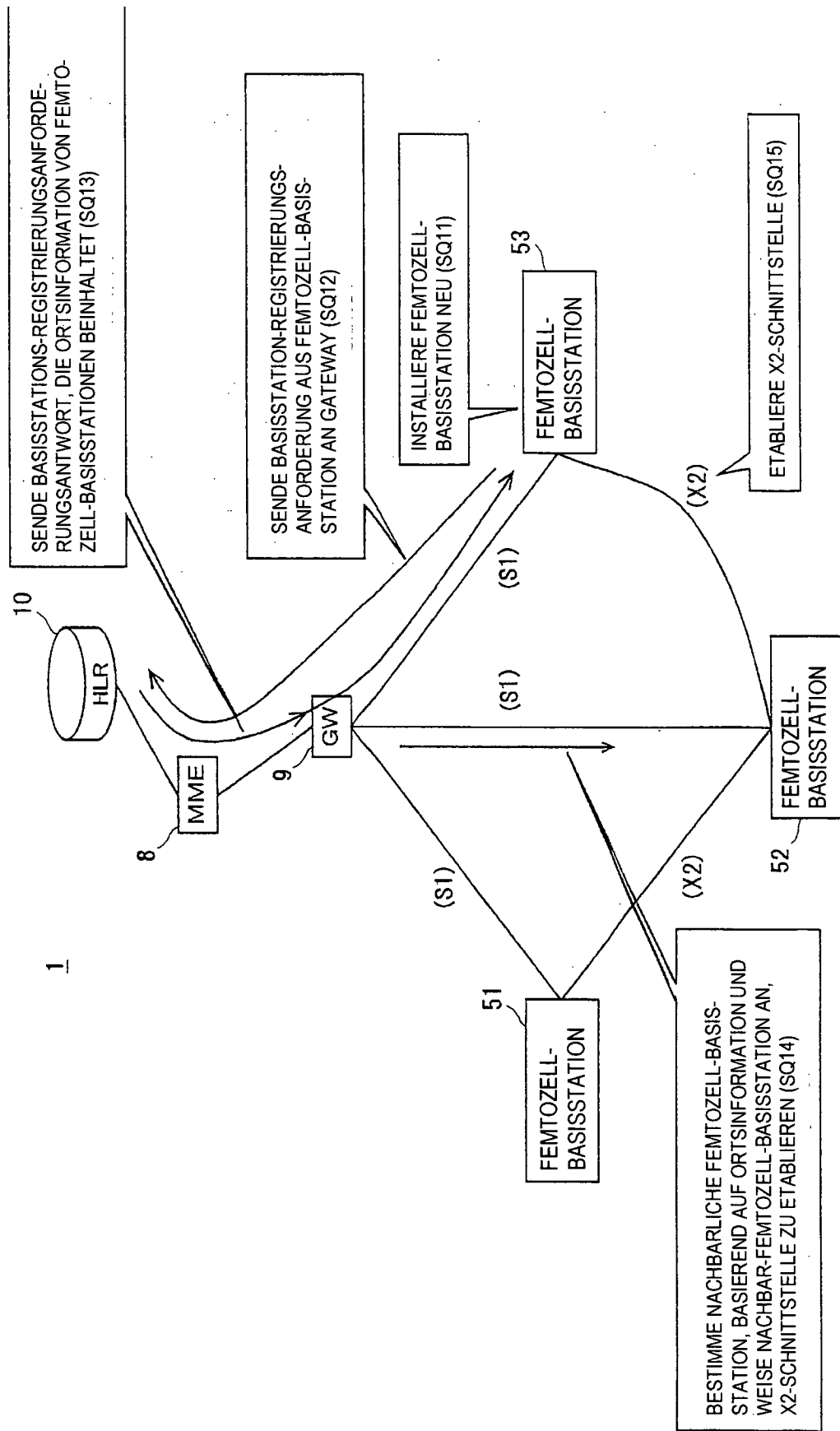


FIG. 10

