

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4970598号
(P4970598)

(45) 発行日 平成24年7月11日 (2012. 7. 11)

(24) 登録日 平成24年4月13日 (2012. 4. 13)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 W 36/18 (2009. 01)	HO 4 Q 7/00 3 1 1
HO 4 W 88/02 (2009. 01)	HO 4 Q 7/00 6 4 7
HO 4 W 88/06 (2009. 01)	HO 4 Q 7/00 6 5 3
HO 4 B 7/04 (2006. 01)	HO 4 B 7/04

請求項の数 13 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-534380 (P2010-534380)	(73) 特許権者	391030332
(86) (22) 出願日	平成20年10月13日 (2008. 10. 13)		アルカテルルーセント
(65) 公表番号	特表2011-505727 (P2011-505727A)		フランス国、75 007・パリ、 アブニ
(43) 公表日	平成23年2月24日 (2011. 2. 24)		ユ・オクターブ・グレアール、 3
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/008629	(74) 代理人	100094112
(87) 国際公開番号	W02009/065469		弁理士 岡部 譲
(87) 国際公開日	平成21年5月28日 (2009. 5. 28)	(74) 代理人	100064447
審査請求日	平成23年8月3日 (2011. 8. 3)		弁理士 岡部 正夫
(31) 優先権主張番号	07291407.0	(74) 代理人	100085176
(32) 優先日	平成19年11月23日 (2007. 11. 23)		弁理士 加藤 伸晃
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100104352
			弁理士 朝日 伸光
		(74) 代理人	100128657
			弁理士 三山 勝巳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信のためのユーザ端末及びその動作方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の無線アクセスネットワーク及び第2の無線アクセスネットワークを備える無線通信のためのネットワークにおけるユーザ端末の動作方法であって、前記ユーザ端末は第1の無線機、第2の無線機、第1のアンテナ、及び第2のアンテナを備え、前記第1の無線機はアンテナへの接続のための2つのポートを備え、前記2つのアンテナのうちの少なくとも1つは前記無線機のそれぞれに切換え可能に接続することができ、

各ポートがそれぞれのアンテナに接続されるように前記2つのアンテナを前記第1の無線機に接続し、第1の無線アクセスネットワークから前記2つのアンテナへの無線通信接続を介して渡されるデータを前記第1の無線機において受信するステップ、

前記第2のアンテナを前記第1の無線機への接続から前記第2の無線機への接続に切り換えるステップ、

前記第1の無線アクセスネットワークから前記第1のアンテナへの無線通信接続を介して渡されるデータを前記第1の無線機において受信するステップ、及び

第2の無線アクセスネットワークから前記第2のアンテナへの無線通信接続を介して渡されるデータを前記第2の無線機において受信するステップ

を備える方法。

【請求項 2】

請求項1記載の方法であって、前記第1の無線機が多入力多出力 (MIMO) 対応であり、前記2つのアンテナへの前記無線通信接続がMIMO接続、又はダウンリンクの単入

10

20

力多出力（S I M O）接続を備える方法。

【請求項 3】

請求項 1 記載の方法であって、前記第 1 のアンテナへの前記無線通信接続及び前記第 2 のアンテナへの前記無線通信接続のうちの少なくとも 1 つが単入力単出力（S I S O）接続、又はダウンリンクの多入力単出力（M I S O）接続を備える方法。

【請求項 4】

請求項 1 記載の方法であって、前記第 2 の無線アクセスネットワークから前記第 2 のアンテナへの前記無線通信接続を使用して、前記ユーザ端末及び前記第 2 の無線アクセスネットワークの間の無線リンク品質を測定するステップを含む方法。

【請求項 5】

請求項 1 記載の方法であって、前記 2 つの無線機のうちの 1 つに接続された前記アンテナのうちの 1 つを前記 2 つの無線機のうちのもう 1 つとの接続に切り換えるステップ、及び前記無線アクセスネットワークのうちの 1 つから前記 2 つのアンテナへの無線通信接続を介して渡されるデータを前記 2 つの無線機のうちの 1 つにおいて受信するステップを更に備える方法。

【請求項 6】

請求項 5 記載の方法であって、前記アンテナのうちの 1 つを前記 2 つの無線機のうちのもう 1 つとの接続に切り換える前記ステップが、前記第 2 のアンテナを前記第 1 の無線機との接続に再び切り換えるステップであり、前記無線アクセスネットワークのうちの 1 つから前記 2 つのアンテナへの無線通信接続を介するデータを前記無線機のうちの 1 つにおいて受信する前記ステップが、前記第 1 の無線アクセスネットワークから前記第 1 の無線機においてデータを受信するステップである方法。

【請求項 7】

請求項 5 記載の方法であって、前記第 2 の無線機が多入力多出力（M I M O）対応であり、前記アンテナのうちの 1 つを前記 2 つの無線機のうちのもう 1 つとの接続に切り換える前記ステップが、前記第 1 のアンテナを前記第 2 の無線機との接続に切り換えるステップであり、前記無線アクセスネットワークのうちの 1 つから前記 2 つのアンテナへの無線通信接続を介するデータを前記無線機のうちの 1 つにおいて受信する前記ステップが、前記第 2 の無線アクセスネットワークから前記第 2 の無線機においてデータを受信するステップである方法。

【請求項 8】

請求項 7 記載の方法であって、前記第 1 の無線アクセスネットワークとの接続から前記第 2 の無線アクセスネットワークとの接続への前記ユーザ端末の見かけ上シームレスなハンドオーバーを行うために、両方のアンテナを介した前記第 1 の無線機との前記無線通信接続から両方のアンテナを介した前記第 2 の無線機との前記無線通信接続への転送中に、サービスセッションが単一のアンテナへの無線通信接続を通じて継続される方法。

【請求項 9】

請求項 1 記載の方法であって、前記第 2 の無線機が多入力多出力（M I M O）対応ではなく、第 2 の無線アクセスネットワークから前記第 2 のアンテナへの無線通信接続を介するデータを前記第 2 の無線機において受信することによってサービスセッションが継続するように、前記第 1 の無線アクセスネットワークから前記第 1 のアンテナへの無線通信接続を介するデータを前記第 1 の無線機において受信する前記ステップが中止される方法。

【請求項 10】

請求項 1 記載の方法であって、前記無線機がそれぞれ送信信号生成器及び受信信号復号器を備える方法。

【請求項 11】

ワイヤレス無線通信のためのユーザ端末であって、第 1 の無線機、第 2 の無線機、第 1 のアンテナ、及び第 2 のアンテナを備え、前記第 1 の無線機はアンテナへの接続のための 2 つのポートを備え、前記 2 つのアンテナのうちの少なくとも 1 つは使用中に前記無線機のそれぞれに切換え可能に接続することができるユーザ端末において、

10

20

30

40

50

使用中に、第1の無線アクセスネットワークから前記2つのアンテナへの無線通信接続を介して渡されるデータを前記第1の無線機において受信するように、前記2つのアンテナを前記第1の無線機に選択可能に接続し、

前記第1の無線アクセスネットワークから前記第1のアンテナへの無線通信接続を介して渡されるデータを前記第1の無線機において受信し、第2の無線アクセスネットワークから前記第2のアンテナへの無線通信接続を介して渡されるデータを前記第2の無線機において受信するように、前記第2のアンテナの前記接続を前記第2の無線機に選択可能に切り換える

ように動作するスイッチ
を備えたユーザ端末。

10

【請求項12】

請求項11記載のユーザ端末であって、前記第1の無線機が多入力多出力（MIMO）対応であり、複数アンテナ無線通信接続がMIMO接続であるユーザ端末。

【請求項13】

請求項11記載のユーザ端末であって、前記第2の無線機がMIMO対応であるユーザ端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電気通信に関し、詳細には無線通信に関する。

20

【背景技術】

【0002】

3GPPシステムアーキテクチャ・エボリューションタイプなどの無線電気通信のためのネットワークが知られており、それらのネットワークは、移動体通信用グローバルシステム（GSM）、ユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーションズ・システム（UMTS）、ワイヤレス・ローカルエリア・ネットワーク（WLAN）、ワールドワイド・インターオペラビリティ・フォー・ワイヤレス・アクセス（WiMAX）、及びロングターム・エボリューション（LTE）タイプなどの中から、様々なタイプの無線アクセス技術、即ちRATを含むという点で異種ネットワークである。こうした異種ネットワークは、ネットワークユーザ、及びネットワークオペレータの両方にとっての利点を有する。ユーザ端末は、適切な時間に最も都合のよいRATに切り換えることができる。オペレータは、ネットワークの使用及びパフォーマンスを向上させるためにRAT間での負荷共有を行うことができる。

30

【0003】

こうした知られている異種ネットワークに伴う問題に、使用中、ユーザ端末を2つ以上のタイプのRATに接続可能にするために、ユーザ端末が追加のハードウェアコンポーネントを要求するということがある。これはユーザ端末の厳しい内部空間要求に対処するという問題につながり得る。例えば、第3世代パートナーシップ・プロジェクト、即ち3GPPの、システムアーキテクチャ・エボリューション（SAE）に準拠しているネットワークのうち、2つの異なるタイプに選択的に接続できるいわゆる「デュアルモード」のユーザ端末は2つの別個の無線機を有し、それらの無線機は、例えば1つがGSM用及び1つがUMTS用、1つがUMTS用及び1つがLTE用、又は1つが本来の3GPP無線用（例えばGSM、UMTS又はLTE）及び1つが非3GPP無線用（例えばWLAN、WiMAX、3GPP2）である。両方の無線機は、例えばRAT間でユーザ端末との呼接続をハンドオーバーする手続きの一部として、複数のRATに対する信号品質測定の間、並行して動作しなければならない。従って、無線機は別個のアンテナを有する。

40

【0004】

ソフトウェアで定義された無線機のいくつかは、2つ以上のタイプのRATに接続することが可能であり、例えばこうしたインターフェースは、GSMのRAT及びUMTSのRATの両方に選択的に接続するのに十分なスペクトル領域を有することができる。しか

50

し、全ての適切な周波数範囲（例えばGSM用の900MHzから、IEEE801.11a用の5GHzまで）が単一のインターフェースによって扱われるわけではないので、実際問題として、複数のRATに接続可能なユーザ端末はほとんど常に複数の無線機を含むことになる。

【0005】

更なる背景技術として、多入力多出力（MIMO）システムが知られている。MIMOとは基本的に、無線通信システムのパフォーマンス向上を目的とした、送信機及び対応する受信機の両方にある複数のアンテナの使用である。MIMOは、予符号化、空間多重化、及びダイバーシティ符号化のうちの1つ又は複数を含むことができる。

【0006】

一方で、単入力単出力（SISO）機能は、送信機も受信機も複数のアンテナで動作しないところにあり、むしろそれぞれの端部に単一のアンテナがある。

【0007】

別のタイプのシステムには多入力単出力（MISO）システムがある。これは、単一の受信アンテナを有する受信機が、複数のアンテナを有する送信機から送信される信号を受信するところにある。一例として、単一のアンテナを有するユーザ端末にダウンリンク送信する複数のアンテナを備えた基地局がある。

【0008】

更なるタイプのシステムには、単入力多出力（SIMO）システムがある。ここでは、複数のアンテナを有する受信機が、単一のアンテナを有する送信機からの信号を受信する。一例として、単一のアンテナを有するユーザ端末から複数のアンテナを有する基地局にアップリンク送信される信号の受信がある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0009】

読者は添付の独立請求項を参照されたい。いくつかの好ましい特徴は従属請求項に説明されている。

【0010】

本発明の一例は、第1の無線アクセスネットワーク及び第2の無線アクセスネットワークを備える無線通信のためのネットワークにおけるユーザ端末の動作方法である。ユーザ端末は、第1の無線機、第2の無線機、第1のアンテナ、及び第2のアンテナを備える。第1の無線機はアンテナへの接続のための2つのポートを備える。2つのアンテナのうちの少なくとも1つは、無線機のそれぞれに切換え可能に接続することができる。この方法は、各ポートがそれぞれのアンテナに接続されるように2つのアンテナを第1の無線機に接続し、第1の無線アクセスネットワークから2つのアンテナへの無線通信接続を介して渡されるデータを第1の無線機において受信するステップ、第2のアンテナを第1の無線機への接続から第2の無線機への接続に切り換えるステップ、第1の無線アクセスネットワークから第1のアンテナへの無線通信接続を介して渡されるデータを第1の無線機において受信するステップ、及び第2の無線アクセスネットワークから第2のアンテナへの無線通信接続を介して渡されるデータを第2の無線機において受信するステップを備える。

【0011】

第1のアクセスネットワークから2つのアンテナへの無線通信接続は、多入力多出力（MIMO）接続、又はダウンリンクの単入力多出力（SIMO）接続などの、複数アンテナ受信接続を備えることができる。第1の無線アクセスネットワークから第1のアンテナへの無線通信接続、及び第2のアクセスネットワークから第2のアンテナへの無線通信接続は、単入力単出力（SISO）接続、又はダウンリンクの多入力単出力（MISO）接続などの単一アンテナ無線受信接続を備えることができる。

【0012】

ユーザ端末におけるデータ受信は、複数アンテナ無線通信対応の無線機であってよい第1の無線機の動作によって1つのアンテナを介して継続されてよく、一方同時に、例えば

10

20

30

40

50

ハンドオーバー候補の無線アクセスネットワークに対するリンク品質については、他のアンテナを使用したリンク品質測定が可能である。

【0013】

好ましくは、第1の無線機は多入力多出力(MIMO)対応であり、2つのアンテナへの前記無線通信接続はMIMO接続である。好ましくは、アンテナのそれぞれ1つへの無線通信接続の1つ又はそれぞれは、単入力単出力(SISO)接続、又はダウンリンクの多入力単出力(MISO)接続である。

【0014】

1つの無線機から他の無線機への部分的な、又は完全な切換えが可能である。例えば、第一の無線機へ戻ることができる。別の可能性として、ハンドオーバーとして知られる動作においては、第2の無線機へのサービスセッションの完全な切換えが行われる。ハンドオーバーでは、アンテナのうちの1つを介した第1の無線機に対する無線通信リンクが、アンテナのうちのもう1つを介した第2の無線機に対する無線通信リンクが確立されるまでは少なくとも維持され、確立された後に第1の無線機に対するリンクが解放される。

【0015】

従って、データを損失せずに、見かけ上シームレスなやり方で呼セッションをハンドオーバーすることができる。

【0016】

次に本発明の実施形態を、例として、且つ図面を参照して説明する。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1の実施形態による異種ネットワークを示す図である。

【図2】図1に示したネットワークで用いるユーザ端末を示す図である。

【図3】異種ネットワークの、移動体が呼接続された無線アクセス技術(RAT)とは別のRATに対する信号品質測定について、図2に示したユーザ端末における手続きを示す図である。

【図4】信号品質測定手続きのためのメッセージシーケンス図である。

【図5】本発明の第2の実施形態による異種ネットワークを示す図である。

【図6】本発明の第2の実施形態によるネットワークで用いるユーザ端末である。

【図7】ユーザ端末が呼接続された無線アクセス技術(RAT)から別のRATへの呼接続のハンドオーバーについて、図6に示したユーザ端末における手続きを示す図である。

【図8】ハンドオーバー手続きのためのメッセージシーケンス図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

次に、ネットワーク、ネットワークで使用されるユーザ端末、及びシステム間測定の方法に関して第1の例を説明する。

【0019】

ネットワーク

図1に示すように、ワイヤレス電気通信のための異種ネットワーク2は、無線アクセス技術、即ちRATとして知られる技術のうち少なくとも2つの異なるタイプの複数の無線アクセスネットワーク4を含む。図1では、分かりやすくするために2つの無線アクセスネットワークを示す。無線アクセスネットワーク4のうちの1つはユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーションズ・システム(UMTS)タイプのRAT6であり、これはUMTSタイプの基地局コントローラ10に接続されたUMTS基地局8を含む。もう1つの無線アクセスネットワーク4は移動体通信用グローバルシステム(GSM)タイプのRAT9であり、これはGSMタイプの基地局コントローラ14に接続されたGSM基地局12を含む。無線アクセスネットワークは更なる基地局(図示せず)を含む。ネットワーク2のカバレッジ内にあるユーザ端末16を例として示す。

【0020】

ユーザ端末

図2においてユーザ端末16をより詳細に示す。ユーザ端末は、多入力多出力(MIMO)無線機18、MIMO非対応無線機20、及び2つのアンテナ24、26からなるアンテナシステム22を含む。MIMO無線機18は多入力信号を、例えばいくぶん重なり合う時間において、例えば同時に受信するために、それぞれのアンテナに各々接続するための2つの信号入力/出力ポートを有する。これが多入力受信である。非MIMO無線機20は1つの信号入力/出力ポートを有する。無線機18、20は、無線信号生成器及び復号器を含む無線機、即ち無線送受信機(「トランシーバ」)である。一方のアンテナ24がMIMO無線機18に接続される。もう一方のアンテナ26はスイッチ28に接続され、このスイッチ28を介して、そのアンテナ26がMIMO無線機18又は非MIMO無線機20のどちらかに選択可能に接続される。

10

【0021】

システム間測定動作

移動体端末から、その移動体端末の周りにある様々な基地局への無線通信の品質の測定が定期的に行われる。これは、第2の基地局へのハンドオーバーが、第1の基地局との無線通信に適切であるかどうかを判定するためである。こうした測定はシステム間測定として知られており、この第1の基地局及び第2の基地局は異なる無線アクセス技術(RAT)のタイプである。

【0022】

次に、3つの時点、即ちシステム間測定前(A)、システム間測定中(B)、及びシステム間測定後(C)における、ユーザ端末を示す図3を参照する。

20

【0023】

図3(A)に示すように、最初に、ユーザ端末の両方のアンテナ24、26は、基地局のうちの1つとMIMO無線通信するために、スイッチ28を介してMIMO無線機18に接続される。音声呼接続などのサービスセッションの一部として、データがユーザ端末によって受信される。

【0024】

図3(B)に示すように、第2のアンテナ26が切り換えられて、非MIMOインターフェース20に接続されている。従って、現在のユーザ端末の第1の基地局への無線接続は、2つのアンテナ24、26のうち第1のアンテナ24だけを介して維持されており、その結果、無線機18はSISOモードで動作しており、そのためMIMO動作のときよりも低いデータレートを有している。無線リンク品質を測定するために使用されるテスト信号が、第2のアンテナ26を介してターゲット基地局から受信され、非MIMO無線機20に渡される。

30

【0025】

このリンク品質測定フェーズが完了すると、図3(C)に示すように、ユーザ端末の両方のアンテナ24、26は、基地局のうちの1つとMIMO無線通信するために、スイッチ28を介してMIMO無線機18に再接続される。

【0026】

例示的な一連の処理ステップ、及び図3に示した動作におけるユーザ端末とネットワークとの間のメッセージングを図4において更に詳細に示す。

40

【0027】

図4に示すように、ユーザ端末はMIMOで動作している(ステップa)。(図4では、MIMO無線機18はソース無線インターフェース、即ちSRIと呼ばれる)。第1の無線アクセスネットワークの基地局からこのMIMO接続を使用して、パケットが速いデータレートでユーザ端末にダウンリンク送信される(ステップb)。ユーザ端末は、例えば信号対ノイズ比を検出することにより、この無線リンク全体にわたるリンク品質を定期的に測定する(ステップc)。測定報告がその後、ユーザ端末から基地局に送信される(ステップd)。

【0028】

基地局において、測定されたリンク品質が所定の閾値を下回っていることが判定される

50

(ステップ e)。この場合、別の無線アクセス技術、即ち R A T の基地局に対してリンク品質の測定を行うという要求が、ユーザ端末に送信される (ステップ f)。それに応じて、どの R A T 及びその R A T 内のどのセルのリンク品質を測定するかに関する情報がユーザ端末に送信される (ステップ g)。ネットワーク 2 は、測定が要求されること、及び測定の実行にかかる予測時間を認識しているため、データがユーザ端末に送信されることになるレートを引き下げる (ステップ h)。

【0029】

次のステップとして、ユーザ端末は、非 M I M O インターフェース 20 (測定のためのターゲットインターフェース、従って図 4 ではターゲット無線インターフェース、即ち T R I と呼ばれる) の間で接続を行うためにスイッチを起動する (ステップ i)。

10

【0030】

次のステップ (ステップ j) として、スイッチ 28 が切り換えられ、それによりソース無線インターフェース (S R I)、即ち M I M O インターフェース 18 が単入力単出力動作を有し、ターゲット無線インターフェース、即ち非 M I M O インターフェース 20 もまた動作する。

【0031】

データパケットが、M I M O インターフェース 18 に対して引き下げられたデータレートでユーザ端末にダウンリンク送信され続ける (図 4 で k と表される) とき、ユーザ端末は非 M I M O インターフェース 20 を介してリンク品質の測定を実行する (ステップ l)。

20

【0032】

測定は、全体的なデータレートへの影響を削減するように素早く行われるのがベストである。これはインターフェース 18 において、M I M O 接続モードの代わりに使用されている S I S O 接続モード上でデータレートの引下げがあるからである。ハイブリッド自動再送要求 (H A R Q) 方式と呼ばれる精度のための知られた再送方式が、ダウンリンク及びアップリンク両方のデータ接続に使用される。測定が行われている間、データレートを更に引き下げる H A R Q 再送要求の増加がしばしば見られる。

【0033】

無線アクセス技術、即ち R A T に対する信号品質の測定において、例えば I E E E 802.11 に従って、ビーコン信号又はパイロット信号が用いられる。これらの信号は、関連する送信周期、例えば 100 m S を有する。測定に必要とされる時間は、こうした送信周期を見込んで十分な長さに設定されなければならない。

30

【0034】

測定が実行されると、測定報告がユーザ端末 16 からネットワーク 2 に送信される (ステップ m)。ユーザ端末はその後、図 4 ではソース無線インターフェース、即ち S R I と呼ばれる M I M O 無線機 18 を使用する M I M O 動作へと再び切り換える (ステップ n)。第 1 の無線アクセスネットワークの基地局からこの M I M O 接続を使用して、ダウンリンクのデータレートが引き上げられ (ステップ o)、それによりパケットが速いデータレートでユーザ端末にダウンリンク送信される (ステップ p)。第 2 のインターフェース 20 (図 4 に関してはターゲット無線インターフェース、即ち T R I と呼ばれる) はその後、動作停止される (ステップ q)。

40

【0035】

別のやり方での類似の代替実施形態 (図示せず) では、閾値に対する測定されたリンク品質の比較が、ネットワーク 2 の基地局内の代わりにユーザ端末内で行われる。閾値を上回る場合、ユーザ端末に送信されている測定要求 (図 4 におけるステップ f) に代わって、測定構成データの要求がネットワーク 2 に送信される。従ってこの実施形態では、システム間測定のためのトリガを生成するのはユーザ端末である。

【0036】

この実施形態では、ハイブリッド自動反復要求 (H A R Q) メカニズムを用いて、M I M O 対応無線機 18 において M I M O 動作モードではなく S I S O 動作モードを一時的に

50

使用した結果によって生じるものを含め、受信された信号のエラーの訂正を試みることによって、全体的な送信精度を向上させる。全体的なデータレートを高く保つためには、SISO動作の持続時間を短く保つ、言い換えれば、MIMOからSISOに切り換えて、その後再びMIMOに切り換えることを素早く行う。特に、これを十分に素早く、即ち数ミリ秒以内に行うことにより、発生する（及び従ってHARQ再送方式を使用するために訂正される）エラーのレベルは比較的小さくなる。これは無線信号が急速に弱まることによって起こるエラーのレベルと類似したレベルである。従って測定は、ターゲット無線インターフェース、即ち非MIMO無線機がスイッチを介してアンテナに接続されるや否や開始される。

【0037】

10

別の例

次に、別の例、具体的にはネットワーク、ネットワークで使用するユーザ端末、及びハンドオーバーの方法を説明する。

【0038】

ネットワーク

図5に示すように、ワイヤレス電気通信のための代替異種ネットワーク2'は、無線アクセス技術、即ちRATとして知られる技術のうち少なくとも2つの異なるタイプの複数の無線アクセスネットワーク4'を含む。図5では、分かりやすくするために2つの無線アクセスネットワークを示す。無線アクセスネットワーク4'のうちの1つはユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーションズ・システム（UMTS）タイプのRAT6'であり、これはUMTS基地局8'を含む。もう1つの無線アクセスネットワーク4'は移動体通信用グローバルシステム（GSM）タイプのRAT6'であり、これはGSM基地局を含む。サブネットワークは更なる基地局（図示せず）を含む。ネットワーク2'のカバレージ内にあるユーザ端末16'を例として示す。

20

【0039】

ネットワーク2'は、UMTS基地局8'、GSM基地局12'、及び複数RAT機能、即ちUMTS機能とGSM機能の両方を有する中央基地局コントローラ17を含む。コアネットワーク19の一部であるこの中央コントローラ17はUMTS基地局8'及びGSM基地局12'の両方に接続される。

【0040】

30

ユーザ端末

図6においてユーザ端末16'をより詳細に示す。ユーザ端末は、第1の多入力多出力（MIMO）無線機18'、第2のMIMO無線機20'、及び2つのアンテナ24'、26'からなるアンテナシステム22'を含む。MIMO無線機18'、20'のそれぞれは、それぞれのアンテナに各々接続するための2つの信号入力／出力ポートを有する。一方のアンテナ24'が第1のスイッチ28'に接続され、このスイッチ28'を介して、そのアンテナ24'が第1のMIMO無線機18'又は第2のMIMO無線機20'のどちらかに選択可能に接続される。もう一方のアンテナ26'は第2のスイッチ28"に接続され、この第2のスイッチ28"を介して、そのアンテナ26'が第1のMIMO無線機18'又は第2のMIMO無線機20'のどちらかに選択可能に接続される。

40

【0041】

ハンドオーバー動作

次に、3つの時点、即ち、メイク・ビフォー・ブレイク即ちMBBであるハンドオーバー前（A）、ハンドオーバー中（B）、及びハンドオーバー後（C）における、ユーザ端末を示す図7を参照する。

【0042】

図7（A）に示すように、最初に、ユーザ端末の両方のアンテナ24'、26'は、基地局のうちの1つとMIMO無線通信するために、スイッチ28'、28"を介して第1のMIMO対応無線機18'に接続される。

【0043】

50

図7(B)に示すように、ハンドオーバーの第1の段階では、第2のアンテナ26'が第2のスイッチ28"によって切り換えられて、第2のMIMO対応インターフェース20'に接続されている。従って、ユーザ端末の第1の基地局への無線接続は、SISOモードの動作で動作している第1のMIMO対応インターフェース18'に接続された第1のアンテナ24'を介して維持され、及びSISOモードの動作で動作している第2のMIMO対応インターフェース20'に接続された第2のアンテナ26'を介してもまた維持される。

【0044】

ハンドオーバーの第2の段階では、図7(C)に示すように、第1のアンテナ24'が第1のスイッチ28'によって切り換えられて、第2のMIMO対応無線機20'に接続されている。従って、ユーザ端末の両方のアンテナ24'、26'は、ユーザ端末を第2の無線アクセスネットワークに接続しているMIMOモードの動作で動作している第2のMIMO対応無線機20'に接続される。当然ながら、ユーザ端末の(第1の無線機18'を介した)第1の無線アクセスネットワークへの無線接続はこれにより中止される。

【0045】

その2つの段階の(「メイク・ビフォー・ブレイク」な)性質により、ハンドオーバーは見かけ上シームレスであり、言い換えればユーザの観点からは気づかれず、ハンドオーバーによるデータの著しい損失もない。

【0046】

第1のMIMO対応インターフェース18'に関連付けられた第1の無線アクセス技術の無線アクセスネットワーク(「ソース」RAN)、及び第2のMIMO対応インターフェース20'に関連付けられた第2の無線アクセス技術の無線アクセスネットワーク(「ターゲット」RAN)がある。従って、第1のMIMO対応無線機18'はソース無線インターフェース(SRI)と表され、第2のMIMO無線機20'はターゲット無線インターフェース(TRI)と表される。

【0047】

ソースRAN及びターゲットRANの両方は、ハンドオーバー前の短い時間からハンドオーバー後の短い時間までのユーザ端末へのダウンリンクのデータトラフィックを減少させるよう指示されるが、これはハンドオーバー中、MIMO対応無線機18'、20'において、MIMO動作モードではなくSISO動作モードが使用されているからである。RANは、関連する基地局コントローラに接続された基地局などの無線アクセスネットワークである。

【0048】

図8に示すように、より詳しいハンドオーバー処理は以下の通りである。

【0049】

最初に、ユーザ端末16'は、アンテナ24'、26'を介してソースRAN30に無線接続するSRI18'を使用してMIMOで動作している(ステップa')。このMIMO無線接続を使用して、ソースRAN30とユーザ端末との間でデータが送信される。ある時点において、例えばリンク品質測定値がリンク品質における著しい低下を示しているという理由により、ソースRANとの無線接続を、ここではターゲットRANと表される別のRANへの無線接続へとハンドオーバーする決定がネットワーク2'のソースRAN30においてなされる(ステップb')。従って、ソースRAN30はユーザ端末にハンドオーバーコマンドを送信し、そのコマンドには、ターゲットRAN32の、及びターゲットRAN32のどのセルに接続するかの識別子が含まれる。それに応じて、ユーザ端末はそれ自身のターゲット無線インターフェース20'を起動する(ステップd')。ネットワーク2'のソースRAN30はその後、ユーザ端末16'へのデータレートを高いデータレートからより低いものへと引き下げる(ステップe')。

【0050】

ユーザ端末はその後、ソース無線インターフェース18'の単入力単出力(SISO)動作に切り換えられる(ステップf)。ターゲットRAN32はその後、ユーザ端末16

10

20

30

40

50

’のターゲット無線インターフェース20’への無線接続を確立する(ステップg’)。

【0051】

従って、ユーザ端末は(図7(B)に示すように)、ソースRAN30及びターゲットRAN32両方へのSISOモード無線接続用に構成される。

【0052】

ターゲットRAN32はその後、低いデータレートでダウンリンクのデータパケットの送信を開始する(ステップh’)。ユーザ端末16’はその後、それぞれSISOモードで動作している両方のインターフェース18’、20’上でデータを受信する(ステップi’)。

【0053】

ユーザ端末16’は、ソース無線インターフェース18’を介したアップリンクから、ターゲット無線インターフェース20’を介したアップリンクへと、アップリンク(ユーザプレーン)データを切り換える(ステップj’)。

【0054】

ユーザ端末16’は、ソース無線インターフェース18’を介してこれ以上パケットがダウンリンク受信されないことを検知する(ステップk’)。従って、ユーザ端末はターゲットRAN32に「ハンドオーバー完了」命令を送信し(ステップl’)、その後自身のアンテナ接続の両方を(図7(C)に示すように)ターゲット無線インターフェースに切り換え、それによりターゲット無線インターフェース20’を介したMIMO動作が行われる(ステップm’)。ターゲットRAN32はその後、データレートを前述の高いデータレートに引き上げる(ステップn’)。ユーザ端末16’はその後、ソース無線インターフェース18’の動作を停止する(ステップo’)。

【0055】

他のいくつかのオプション

いくつかの実施形態では、ユーザ端末の第2の無線機及び／又は対応する第2の無線アクセスネットワークは、MIMO対応ではない。

【0056】

いくつかの実施形態では、ハンドオーバー動作において、各無線機において対応する無線接続によるサービスセッションのデータを受信するフェーズの後に、第1の無線機においてのデータの受信は中止されるが、第2の無線機においてはデータの受信を(第2の無線アクセスネットワークから第2のアンテナへの無線接続を介して)継続して、サービスセッションを継続するようにする。このようにして、第1の無線アクセスネットワークとの接続から第2の無線アクセスネットワークとの接続へと、ユーザ端末の見かけ上シームレスなハンドオーバーが行われる。

【0057】

いくつかの実施形態では、ユーザ端末への少なくとも1つのダウンリンク無線接続が単入力多出力(SIMO)接続である。いくつかの実施形態では、ユーザ端末への少なくとも1つのダウンリンク無線接続が多入力単出力(MISO)接続である。

【0058】

総括

本発明は、その本質的な特徴から逸脱することなく、他の特定の形態において実施されてよい。説明された実施形態は、全ての観点において説明的にすぎず、限定的ではないと考えられるべきである。従って本発明の範囲は、以上の説明によってではなく、添付の特許請求の範囲によって示される。特許請求の範囲の均等物の意味及び領域に含まれる全ての変更は、その範囲に包含されるものとする。

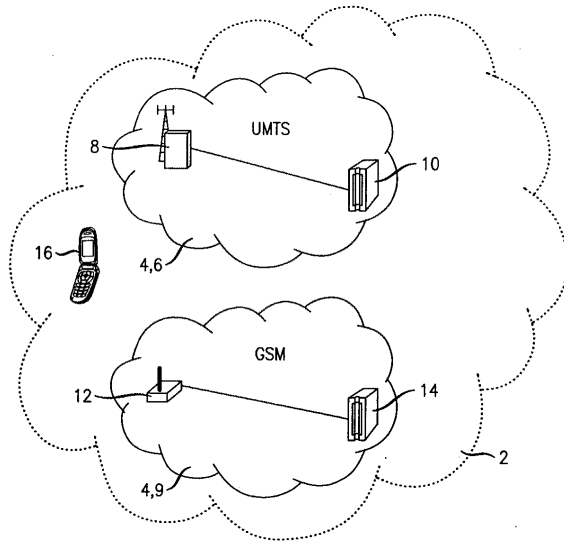
10

20

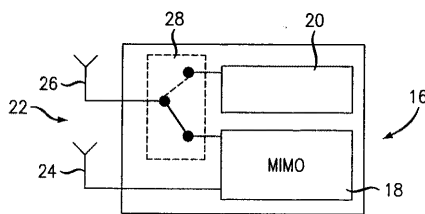
30

40

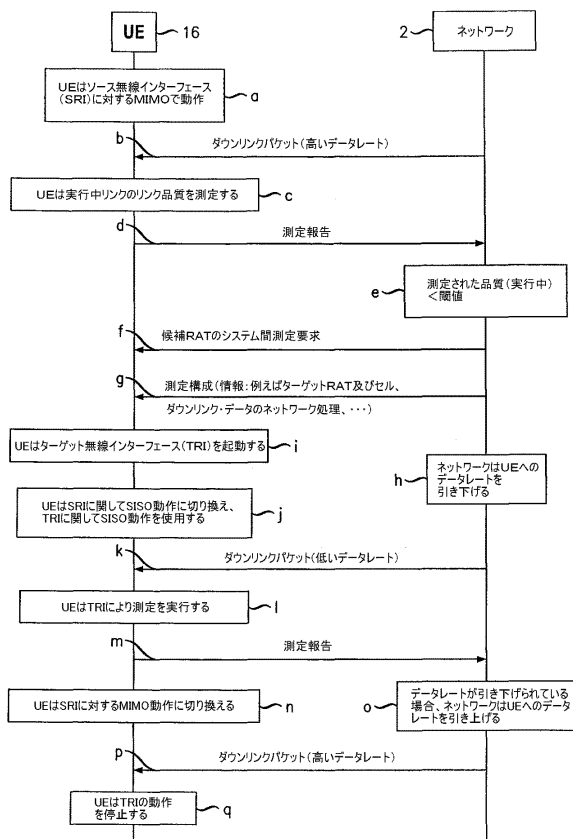
【図 1】



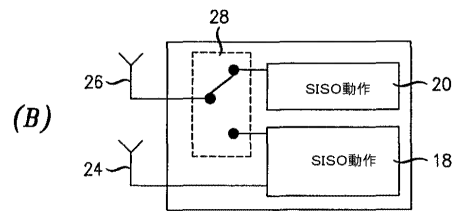
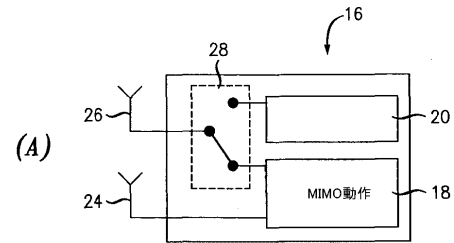
【図 2】



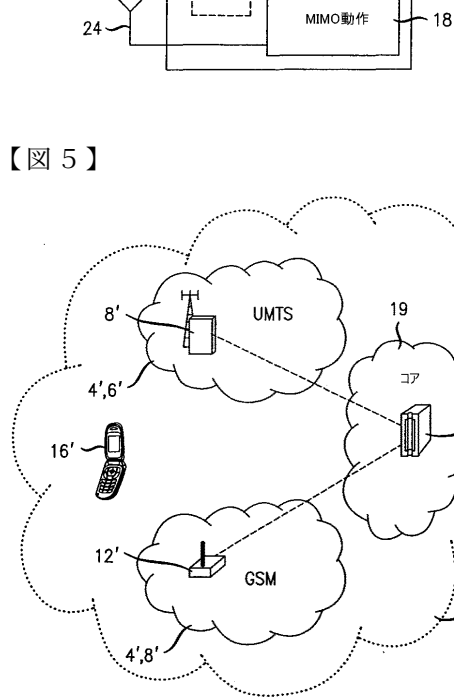
【図 4】



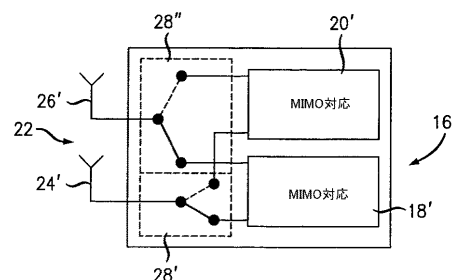
【図 3】



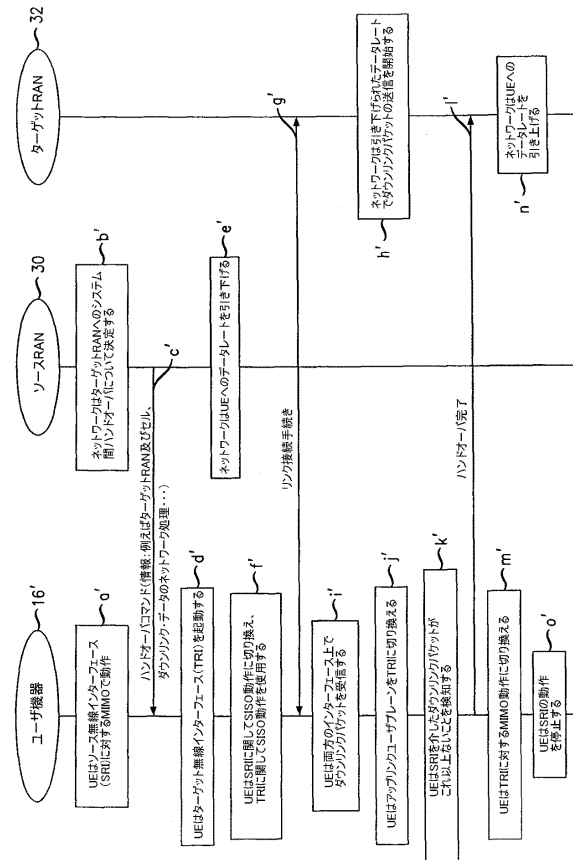
【図 5】



【図 6】



【图 8】



フロントページの続き

(74)代理人 100160967

弁理士 ▲濱▼口 岳久

(72)発明者 ホフマン, ダーク

ドイツ 74321 ビーティヒハイム-ビッシンゲン, ダイアナシュトラッセ 18

(72)発明者 リッツェンバーガー, マンフレッド

ドイツ 76646 ブルッフザール, アウグステイナール 57

審査官 齋藤 哲

(56)参考文献 国際公開第2006/114731 (WO, A1)

特開2008-306011 (JP, A)

特開2002-009679 (JP, A)

特開平10-262274 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/04, 7/24-7/26

H04W 4/00-99/00