

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4029778号

(P4029778)

(45) 発行日 平成20年1月9日(2008.1.9)

(24) 登録日 平成19年10月26日(2007.10.26)

(51) Int. Cl.	F I		
HO4Q 7/38 (2006.01)	HO4B 7/26	109G	
HO4J 13/00 (2006.01)	HO4J 13/00	A	
HO4L 12/28 (2006.01)	HO4L 12/28	310	

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-160576 (P2003-160576)	(73) 特許権者	506276549
(22) 出願日	平成15年6月5日(2003.6.5)		アイピーモバイル株式会社
(65) 公開番号	特開2004-363998 (P2004-363998A)		東京都千代田区平河町二丁目5番7号 ヒ
(43) 公開日	平成16年12月24日(2004.12.24)		ルクレスト平河町
審査請求日	平成16年4月21日(2004.4.21)	(73) 特許権者	899000079
前置審査			学校法人慶應義塾
			東京都港区三田2丁目15番45号
		(74) 代理人	100096862
			弁理士 清水 千春
		(72) 発明者	エスマイルザデア リアズ
			神奈川県横浜市港北区日吉3-14-1
			慶應義塾大学理工学部内
		(72) 発明者	中川 正雄
			神奈川県横浜市港北区日吉3-14-1
			慶應義塾大学理工学部内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置および無線通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動体通信ネットワークの基地局との通信にTDD-CDMA方式を用いる無線通信装置であって、

周囲に存在する他の無線通信装置とアドホックネットワークを構築して上記他の無線通信装置と無線で通信を行うアドホック通信手段を備え、

上記アドホック通信手段は、上記アドホックネットワーク内の上記他の無線通信装置との通信に際して、上記移動体通信ネットワークの基地局との通信に使用する通信方式と共通のTDD-CDMA方式を用いて共通の周波数帯を使用するとともに、

上記アドホック通信手段は、アドホックネットワークに加わっていない近傍の無線通信装置の干渉とならないように、受信信号に基づいてすべてのタイムスロットの干渉レベルを測定し、その測定値と予め設定されたオフセット値との和を送信電力の最大値として、この最大値を上回らないように、送信電力の出力制御を行うことを特徴とする無線通信装置

10

【請求項2】

請求項1に記載の無線通信装置を含む複数の無線通信装置によりアドホックネットワークを構築し、当該アドホックネットワーク内の無線通信装置どうして相互に通信を行うことを特徴とする無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、TDD-CDMA方式の無線通信装置およびこれを用いた無線通信方法に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

周知のように、移動体通信ネットワークにおいては、携帯電話、パソコン、PDAなどの無線通信装置（User Equipment）によって移動局が構成され、それら移動局と基地局間のデータ伝送が無線によって行われるようになってきている。また、各移動局間で音声通話やデータ通信を行う際には、図4に示すように、基地局（Base Station）を経由してデータの遣り取りが行われるようになってきている。このような移動体通信に用いる通信方式としては、例えば、GSM（Global System for Mobile Communications）やWCDMA（登録商標：Wideband Code Division Multiple Access）などが知られている。

10

【0003】

また、上記移動体通信ネットワークにおいては、移動局と基地局間の通信が双方向になっていて、その通信方式が送受信を同時に行う復信方式となっている。復信方式には、図5に示すように、移動局から基地局への上り回線（Uplink）と基地局から移動局への下り回線（Downlink）とで異なる周波数帯を使用するFDD（Frequency Division Duplex）方式と、上り回線と下り回線の周波数帯は同じであるが上下回線を非常に短い時間で切り換えるTDD（Time Division Duplex）方式がある。TDD方式では、1フレームが複数（例えば、15）のタイムスロットに分割されて、その各々に上り回線と下り回線の何れかが割り当てられるようになってきている。図6は、このTDD方式を復信方式として採用したTDD-CDMA（Code Division Multiple Access）のフレーム構成を示しており、このTDD-CDMA方式では、上り回線と下り回線に割り当てるタイムスロットの比率や配列をトラフィック量等に応じて適宜に設定可能となっている（例えば、特許文献1参照）。

20

【0004】

一方、無線による近距離のデータ通信ネットワークとして、アドホックネットワークが知られている。このアドホックネットワークにおいては、図7に示すように、基地局の介在無しに、電波の届く範囲内にある無線通信装置どうして直接通信を行うことが可能となっている。このため、アドホックネットワークによれば、基地局やアクセスポイントが不要となり、このような通信設備を持たない場所においても簡易にネットワークを構築することができるという利点が得られる。このようなアドホックネットワークを構築するための通信技術としては、例えば、Bluetooth（登録商標）や無線LAN（IEEE802.11x）などが提案されている。

30

【0005】**【特許文献1】**

特開2002-232940号公報（段落番号0002～0008）

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

ところが、従来では、上記アドホックネットワークと移動体通信ネットワークとで異なる通信方式が採用されていたために、それらネットワークの双方に接続できる無線通信装置を実現しようとする、無線通信装置の構成が自ずと複雑になり、それに対応してコストが増大するという問題点があった。

40

また、一方のネットワーク（例えば、アドホックネットワーク）から他方のネットワーク（例えば、移動体通信ネットワーク）に接続先を切り換える際には、双方の通信方式が異なることから、ハンドオーバーに時間がかかるという問題点もあった。

【0007】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、アドホックネットワークと移動体通信ネットワークの双方に接続できる機能を有しながらも、装置構成が複雑になることなく、コスト増大を回避することができ、しかも接続するネットワークの切換を円滑に行うことが

50

できる無線通信装置および無線通信方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、移動体通信ネットワークの基地局との通信にTDD-CDMA方式を用いる無線通信装置（例えば、第1無線通信装置10など）であって、周囲に存在する他の無線通信装置（例えば、他の第1無線通信装置10、第2無線通信装置20など）とアドホックネットワークを構築して上記他の無線通信装置と無線で通信を行うアドホック通信手段を備え、上記アドホック通信手段は、上記アドホックネットワーク内の上記他の無線通信装置との通信に際して、上記移動体通信ネットワークの基地局との通信に使用する通信方式と共通のTDD-CDMA方式を用いて共通の周波数帯を使用するとともに、上記アドホック通信手段は、アドホックネットワークに加わっていない近傍の無線通信装置の干渉とならないように、受信信号に基づいてすべてのタイムスロットの干渉レベルを測定し、その測定値と予め設定されたオフセット値との和を送信電力の最大値として、この最大値を上回らないように、送信電力の出力制御を行うことを特徴とするものである。

10

【0009】

ここで、TDD-CDMAとは、復信方式にTDD方式を使用するCDMAである。CDMAとは、スペクトラム拡散方式を応用した多元接続方式の一つで、符号分割多重接続と呼ばれる通信方式である。TDD-CDMAとしては、例えば、3GPP（3rd Generation Partnership Project）により標準化されたTD-CDMAなどが挙げられる。

20

【0010】

「移動体通信ネットワークの基地局との通信にTDD-CDMA方式を用いる無線通信装置」としては、例えば、携帯電話や、移動体通信ネットワークとの接続機能を有するPDA（Personal Digital Assistance）やパーソナルコンピュータ等の情報端末などが挙げられる。

また、「周囲に存在する他の無線通信装置」には、上記のように移動体通信ネットワークとの接続機能を有する無線通信装置の他に、例えば、移動体通信ネットワークとの接続機能を持たない情報端末（コンピュータ、PDAなど）や、情報端末の周辺機器（例えば、ヘッドセット、プリンタ、マウス、ディスプレイ）なども含まれる。これら無線通信装置は、少なくとも電波の到達範囲内にある他の無線通信装置とアドホックネットワークを構築して、当該アドホックネットワーク内の無線通信装置どうしで相互に通信を行う機能（以下、アドホック通信機能と称す。）を有している。

30

【0011】

上記無線通信装置においては、上記アドホック通信手段が、上記アドホックネットワークを構築し得る周囲の無線通信装置を検出し、それら無線通信装置に関する情報を各々から取得して記憶手段に記憶する処理を実行した後、上記記憶手段に記憶された情報の中から通信相手となる無線通信装置に関する情報を抽出し、当該情報に基づいて、上記通信相手となる無線通信装置と上記アドホックネットワーク内で相互に通信を行う構成とすることが可能である。

ここで、無線通信装置に関する情報には、例えば、各無線通信装置が送信時に用いる拡散符号や、各無線通信装置の識別コード（ID）、各無線通信装置の属性情報（装置の種類、性能、セキュリティレベルなど）、それぞれの無線通信装置までの通信経路に関する情報などが含まれる。

40

【0015】

請求項2に記載の本発明に係る無線通信方法は、請求項1に記載の無線通信装置（第1無線通信装置10）を含む複数の無線通信装置によりアドホックネットワークを構築し、当該アドホックネットワーク内の無線通信装置どうしで相互に通信を行うことを特徴とするものである。

【0016】

ここで、複数の無線通信装置には、請求項1に記載の無線通信装置の他に、移動体通信

50

ネットワークとの接続機能を持たないがアドホック通信機能を有する無線通信装置なども含まれる。

【0017】

本発明によれば、アドホックネットワークと移動体通信ネットワークにおける通信に共通のTDD-CDMA方式を用いるようにしたので、アドホックネットワークと移動体通信ネットワークの双方に接続可能な無線通信装置を簡素な構成で安価に提供することが可能になる。しかも当該無線通信装置によれば、接続するネットワークの切換を円滑に実行することができる。

【0018】

また、アドホックネットワーク内の無線通信装置どうしが相互に通信を行うことにより、移動体通信ネットワークにかかる負荷を軽減することができ、これによって、ネットワーク全体としての通信効率を高めることができる上に、通信容量(ネットワークのキャパシティ)を増大させることもできる。

さらに、基地局まで電波が届かない場合においては、基地局まで電波が到達するアドホックネットワーク内の他の無線通信装置を中継装置として利用することができ、移動体通信ネットワークとの接続が可能なエリアを結果として拡大することができる。

【0019】

本発明によれば、アドホックネットワークと移動体通信ネットワークとで同じ周波数帯を使用しているも、アドホックネットワークと移動体通信ネットワーク間で干渉が生じ難くなり、何れのネットワークを利用する場合においても、良好な通信状態を確保することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明に係る無線通信方法を適用したアドホックネットワークの一実施形態を示すもので、図中符号10は第1無線通信装置、符号20は第2無線通信装置である。

第1無線通信装置10は、移動体通信ネットワークとの接続機能を有する無線通信装置(本発明に係る無線通信装置)で、例えば、携帯電話、PDA、パーソナルコンピュータなどにより構成されている。この第1無線通信装置10は、移動体通信ネットワークの基地局30との通信にTDD-CDMA方式を用いるようになっている。

一方、第2無線通信装置20は、移動体通信ネットワークとの接続機能を持たない無線通信装置で、例えば、LAN(Local Area Network)等の固定的な通信ネットワークに有線または無線で接続された情報端末(例えば、パーソナルコンピュータ、ワークステーションなど)や、情報端末の周辺機器(例えば、ヘッドセット、プリンタ、マウス)などにより構成されている。

【0021】

これら第1および第2無線通信装置10、20は、周囲に存在する他の無線通信装置10、20とアドホックネットワークを構築して、当該アドホックネットワーク内の無線通信装置どうしで相互に通信を行うアドホック通信機能を有し、その通信方式に、移動体通信ネットワークにおける通信方式と共通のTDD-CDMA方式を用いるようになっている。ここでは、TDD-CDMAという方式が共通であることに加えて、使用周波数帯も共通となっている。

【0022】

図2は、第1無線通信装置の要部構成を示すブロック図である。この図2に示すように、第1無線通信装置10は、送信器11、受信器12、アンテナ13、制御部14および記憶部15を有している。

送信器11は、送信信号を生成する送信データ処理部11aと、搬送波を送信信号で一次変調する一次変調部11bと、一次変調によって得られた変調信号を拡散符号で拡散変調(二次変調)する拡散部11cと、拡散変調された信号を増幅する増幅部11dとを備えている。すなわち、送信データ処理部11aで生成された送信信号は、一次変調部11bにて所定の変調方式で一次変調された後、拡散部11cにて拡散符号により拡散変調され

10

20

30

40

50

、その後、増幅部 11d にて増幅されてアンテナ 13 から電波として放射されるようになっている。

【0023】

一方、受信器 12 は、アンテナ 13 から受信した受信信号に含まれる不要なノイズ成分を除去する帯域フィルタ 12a と、この帯域フィルタ 12a を通過した受信信号を拡散符号で逆拡散する逆拡散部 12b と、逆拡散によって得られた信号を復調する復調部 12c と、復調された信号に基づいてアドホックネットワークまたは移動体通信ネットワークとの接続に関する各種処理を行う受信データ処理部 12d とを備えている。すなわち、アンテナ 13 で受信した受信信号は、ノイズ成分が帯域フィルタ 12a で除去された後、送信側と同一の拡散符号によって逆拡散され、その後、復調部 12c にて復調されてベースバンド波形に戻されるようになっている。

10

【0024】

制御部 14 は、記憶部 15 に記憶された各種情報に基づいて、送信器 11 および受信器 12 を制御するもので、この制御部 14 によって、送信と受信の切替制御や送信電力の出力制御（パワーコントロール）が行われるとともに、アドホックネットワークと移動体通信ネットワークとの切替処理等が行われるようになっている。例えば、移動体通信ネットワークの基地局 30、或いはアドホックネットワーク内の他の無線通信装置と無線回線を使って通信する際には、予め設定されたタイムスロットの割当に基づいて送信と受信の切替が行われて、TDD 方式で通信が行われるようになっている。また、アドホックネットワーク内の他の無線通信装置と通信する際には、受信器 12 に入力された受信信号から干渉レベルが検出され、その干渉レベルに応じて送信電力が調整されるようになっている。

20

【0025】

本実施形態では、これら送信器 11、受信器 12、アンテナ 13、制御部 14 および記憶部 15 等によって、本発明に係るアドホック通信手段が構成されている。

他方、第 2 無線通信装置 20 も、上記第 1 無線通信装置 10 と同様の送信器、受信器、アンテナ、制御部および記憶部を有し、これら通信手段によって、アドホックネットワーク内の他の無線通信装置と無線回線を使って通信することが可能となっている。

【0026】

次に、上記構成からなる第 1 無線通信装置 10 によって実行されるアドホックネットワークへの接続処理を、図 3 のフローチャートに基づいて説明する。

30

まず、ステップ S1 では、通信モードをアドホックモードに切り換える処理が行われる。この処理は、予め設定された条件が満たされたときに自動的に行われるものであっても、利用者の入力操作に基づいて行われるものであってもよい。

【0027】

次いで、ステップ S2 では、周囲に存在する無線通信装置 10、20 に関する情報を取得する処理が行われる。具体的には、受信器 12 に入力された受信信号に基づいて、アドホックモードにある無線通信装置 10、20 が周囲に存在するか否かを調査し、その結果、アドホックモードにある他の無線通信装置 10、20 が周囲に存在する場合には、その無線通信装置 10、20 の各々について、アドホックネットワークに接続する権限を有しているか否か、またアドホックネットワークに接続可能な状態にあるか否かをそれぞれ判定し、それら判定結果に基づいて、アドホックモードにある無線通信装置 10、20 の中から「アドホックネットワークを構築し得る無線通信装置」を特定・検出する。その後、それら無線通信装置に関する情報（例えば、送信時に使用する拡散符号、装置固有の ID など）を記憶部 15 等の記憶手段に記憶した後、次のステップ S3 に移行する。

40

【0028】

ステップ S3 では、TDD-CDMA のタイムスロットの中から、アドホックネットワーク内の通信で用いるタイムスロットを選択する処理が行われる。選択方法としては、(1) 下り回線（Downlink）に指定されたタイムスロットのみを選択する方法、(2) 上り回線（Uplink）に指定されたタイムスロットのみを選択する方法、(3) 上り回線に指定されたタイムスロットと下り回線に指定されたタイムスロットの双方から選択する方法が

50

挙げられるが、何れの方法を採用するようにしてもよい。この実施形態では、アドホックネットワークと移動体通信ネットワーク間の相互干渉を低減するために、下り回線に指定されたタイムスロットのみを選択するようにしている。

【0029】

ステップS4では、上記記憶手段に記憶された情報の中から通信相手となる無線通信装置（第1無線通信装置10または第2無線通信装置20）に関する情報を抽出し、その情報に基づいて、上記通信相手となる無線通信装置とアドホックネットワークを介して通信を行う。その際には、アドホックネットワークに加わっていない近傍の無線通信装置の干渉とならないように、パワーコントロールを行う。すなわち、受信器12に入力された受信信号に基づいてすべてのタイムスロットの干渉レベルを測定し、その測定値と予め設定されたオフセット値（正数または負数）との和を送信電力の最大値（許容値）として、この最大値を上回らないように、送信電力の出力制御を行う。

10

【0030】

そして、アドホックネットワークへの接続完了後は、アドホックネットワークを構成する無線通信装置10、20の数が上限（例えば、15）に達するまで、前述したステップS2と同様に、アドホックネットワークの状態を監視する処理を所定周期で繰り返し、アドホックネットワークに含まれる無線通信装置10、20に関する情報を適宜更新する（ステップS5）。また、アドホックネットワークを構成する無線通信装置の数が「1」となったら、アドホックネットワークは消滅状態となる。

【0031】

なお、この実施形態では、通信を行う際に移動体通信ネットワークとアドホックネットワークのどちらを使用するかという選択を制御部14が、例えば、次に示すような各要素を考慮して行うようにしている。その要素としては、(1)通信相手となる無線通信装置がアドホックネットワーク内に存在するか、(2)通信相手となるアドホックネットワーク内の無線通信装置が移動体通信ネットワークまたは有線ネットワークと良好に通信を行える状態にあるか、(3)アドホックネットワークの外部から受信した呼び出しであるか、(4)移動体通信ネットワークとアドホックネットワークの通信品質やトラフィック量のバランス、(5)セキュリティ、(6)マルチキャストの対象がアドホックネットワーク内に包含されているか、(7)通信相手がヘッドセットやマウスなどの周辺機器であるか等が挙げられる。

20

30

【0032】

以上のように、本実施形態によれば、アドホックネットワークと移動体通信ネットワークにおける通信に共通のTDD-CDMA方式を用いるようにしたので、アドホックネットワークと移動体通信ネットワークの双方に接続可能な無線通信装置10を簡素な構成で安価に提供することが可能になる。しかも、かような無線通信装置10によれば、双方のネットワーク間のハンドオーバーを円滑に実行することができる。

【0033】

また、アドホックネットワーク内の無線通信装置10、20どうしが相互に通信を行うことにより、移動体通信ネットワークにかかる負荷を軽減することができ、これによって、ネットワーク全体としての通信効率を高めることができる上に、ネットワークの通信容量を増大させることもできる。

40

さらに、基地局30まで電波が届かない場合においては、基地局30まで電波が到達するアドホックネットワーク内の他の無線通信装置10、20を中継装置として利用することができ、移動体通信ネットワークとの接続が可能なエリアを結果として拡大することができる。

【0034】

また、アドホックネットワークと移動体通信ネットワークとで同じ周波数帯を使用している場合、アドホックネットワークと移動体通信ネットワーク間で干渉が生じ難くなり、何れのネットワークを利用する場合においても、良好な通信状態を確保することができる。

【0035】

50

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、アドホックネットワークと移動体通信ネットワークの双方に接続できる機能を有しながらも、装置構成が複雑になることなく、コスト増大を回避することができ、しかも接続するネットワークの切換を円滑に実行可能な無線通信装置および無線通信方法を提供することができる。

【0036】

また、アドホックネットワークと移動体通信ネットワークとで同じ周波数帯を使用しているても、アドホックネットワークと移動体通信ネットワーク間で干渉が生じ難くなり、何れのネットワークを利用する場合においても、良好な通信状態を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る無線通信方法を適用したアドホックネットワークの一実施形態を示す概略構成図である。

【図2】図1の第1無線通信装置の要部構成を示すブロック図である。

【図3】図1のアドホックネットワークへの接続処理を説明するためのフローチャートである。

【図4】移動体通信ネットワークの一例を示す概略構成図である。

【図5】TDD方式とFDD方式を説明するための模式図である。

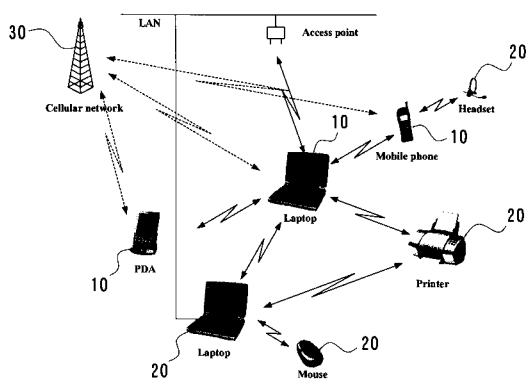
【図6】TDD-CDMAのフレーム構成の一例を示す図である。

【図7】アドホックネットワークの一例を示す概略構成図である。

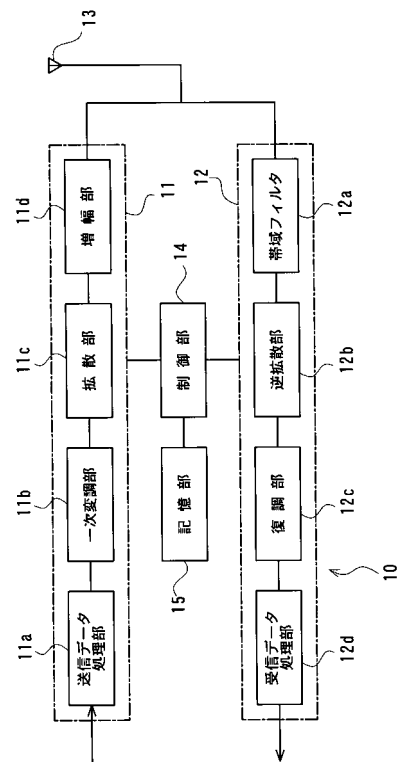
【符号の説明】

- 10 第1無線通信装置
- 20 第2無線通信装置
- 30 基地局

【図1】



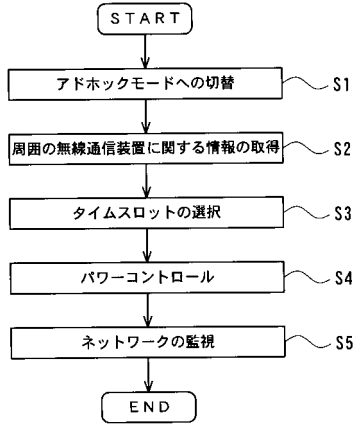
【図2】



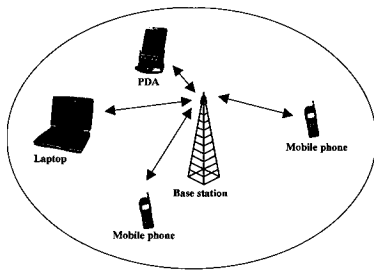
10

20

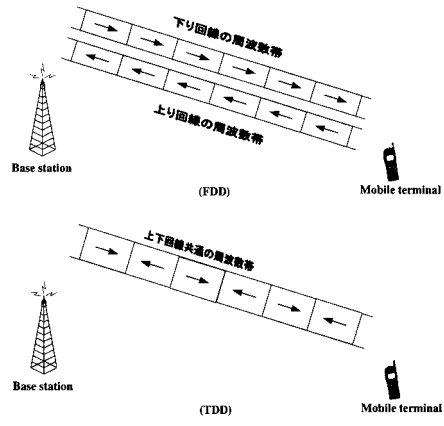
【 図 3 】



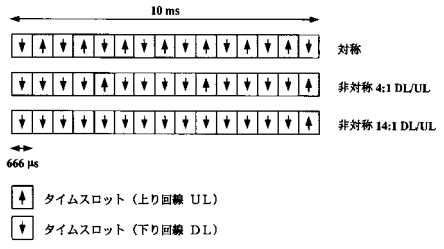
【 図 4 】



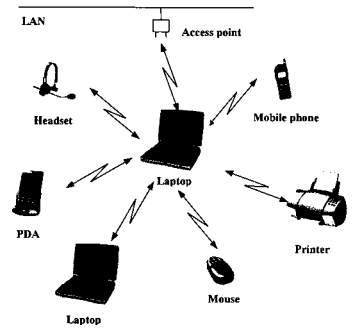
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

審査官 佐藤 聡史

- (56)参考文献 特開平07-283812(JP,A)
特開平11-088960(JP,A)
国際公開第02/039710(WO,A1)
特開平11-234284(JP,A)
特開2000-341323(JP,A)
特開2001-007762(JP,A)
特表2003-503920(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24-7/26

H04Q 7/00-7/38

H04J 13/00

H04L 12/28