

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5048864号
(P5048864)

(45) 発行日 平成24年10月17日(2012.10.17)

(24) 登録日 平成24年7月27日(2012.7.27)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4W 28/22	(2009.01)	HO4Q	7/00	284	
HO4B 1/707	(2011.01)	HO4J	13/00	400	

請求項の数 23 外国語出願 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2011-254105 (P2011-254105)	(73) 特許権者	595020643
(22) 出願日	平成23年11月21日 (2011.11.21)		クアルコム・インコーポレイテッド
(62) 分割の表示	特願2010-265161 (P2010-265161) の分割		QUALCOMM INCORPORATED
原出願日	平成9年10月27日 (1997.10.27)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(65) 公開番号	特開2012-70423 (P2012-70423A)		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(43) 公開日	平成24年4月5日 (2012.4.5)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成23年12月21日 (2011.12.21)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	741, 320		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成8年10月29日 (1996.10.29)	(74) 代理人	100159651
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 高倉 成男
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セルラー環境における高速データ通信の方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記を備える、複数のセルを有する無線通信システムにおける 1 つのセル中に位置された基地局と移動局との間でデータを通信する方法、

所定の時間インターバルにわたるデータの固定出力レベルの送信に関する符号化レートを選択すること、

前記所定の時間インターバルにわたるデータの前記固定出力レベルの送信に関するデータの量を選択すること、

前記所定の時間インターバルにわたるデータの前記固定出力レベルの送信に関する変調フォーマットを選択すること、

データの前記送信に関する前記選択された変調フォーマットと前記選択された符号化レートに従って前記選択されたデータの量を符号化し及び変調すること、

前記選択されたデータの量を復号化することにおいて使用するために前記選択された変調フォーマットと前記選択された符号化レートのうちの 1 つの表示を送信すること。

【請求項 2】

前記符号化レート、前記変調フォーマット、及び前記データの量のうちの少なくとも 1 つは、前記移動局と前記基地局との間におけるデータの前記送信のためのリンク予算に基づいている、ここにおいて前記リンク予算は前記固定出力レベルでの送信を示すパラメータを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

下記を備える、複数のセルを有する無線通信システムにおける１つのセル中に位置された基地局と移動局との間でデータを通信するための装置、

所定の時間インターバルにわたるデータの固定出力レベルの送信に関する、変調フォーマットを選択するように、データの量を選択するように、及び符号化レートを選択するように構成されたコントローラ、

データの前記固定出力レベルの送信に関する前記選択された変調フォーマットと前記選択された符号化レートに従って前記選択された量のデータを、変調するように構成された変調器、及び符号化するように構成された符号器、

前記選択された量のデータを復号する時の使用のために前記選択された変調フォーマットと前記選択された符号化レートのうちの１つの表示を送信するように構成された送信機。

10

【請求項４】

前記コントローラは、前記符号化レート、前記選択された変調フォーマット、及び前記選択されたデータの量のうちの少なくとも１つを、前記移動局と前記基地局との間におけるデータの前記送信のためのリンク予算に基づかせるようにさらに構成される、ここにおいて、前記リンク予算は前記固定出力レベルでの送信を示すパラメータを含む、請求項３に記載の装置。

【請求項５】

下記をさらに備える、請求項１に記載の方法、

決定された固定出力レベルで、複数の非重複送信バーストで、複数の固定された持続期間、前記符号化され及び変調されたデータを送信すること。

20

【請求項６】

下記をさらに備える、請求項１に記載の方法、

前記基地局と前記移動局との間におけるデータのの前記送信に関する最大出力レベルを決定すること、

前記決定された固定出力を、前記最大出力レベルにまたはそれより低く維持すること。

【請求項７】

下記をさらに備える、請求項２に記載の方法、

前記移動局と前記基地局との間の実効送信パス損失により測定される実効距離に基づいて前記リンク予算を決定すること。

30

【請求項８】

前記送信機は、隣接した複数のセルが送信していない場合に、前記符号化され及び変調されたデータを送信するようにさらに構成される、請求項３に記載の装置。

【請求項９】

前記送信機は、決定された固定出力レベルで、複数の非重複送信バーストで複数の固定された持続期間、前記符号化され及び変調されたデータを送信するようにさらに構成される、請求項３に記載の装置。

【請求項１０】

前記コントローラは、前記基地局と前記移動局との間におけるデータの送信に関する最大出力レベルを決定するように、及び決定された固定出力を前記最大出力レベルにまたはそれより低く維持するように、さらに構成される、請求項３に記載の装置。

40

【請求項１１】

前記コントローラは、前記移動局と前記基地局との間の実効送信パス損失により測定される実効距離に基づいて前記リンク予算を決定するようにさらに構成される、請求項４に記載の装置。

【請求項１２】

下記を備える、複数のセルを有する無線通信システムにおける１つのセル中に位置された基地局と移動局との間でデータを通信するための装置、

所定の時間インターバルにわたるデータの固定出力レベルの送信に関する符号化レ

50

トを選択するための手段、

前記所定の時間インターバルにわたるデータの前記固定出力レベルの送信に関するデータの量を選択するための手段、

前記所定の時間インターバルにわたるデータの前記固定出力レベルの送信に関する変調フォーマットを選択するための手段、

データの前記送信に関する前記選択された変調フォーマットと前記選択された符号化レートに従って前記選択されたデータの量を符号化し及び変調するための手段、

前記選択されたデータの量の復号において使用するための前記選択された変調フォーマットと前記選択された符号化レートのうちの1つの表示を送信するための手段。

【請求項13】

前記符号化レート、前記変調フォーマット、及び前記データの量のうちの少なくとも1つは、前記移動局と前記基地局との間におけるデータの前記送信のためのリンク予算に基づいている、ここにおいて前記リンク予算は前記固定出力レベルでの送信を示すパラメータを含む、請求項12に記載の装置。

【請求項14】

下記を備える、セルラー通信システムにおいて基地局と移動局との間でデータを通信する方法、

下記によって、前記基地局から前記移動局へのデータの送信のための利用可能なデータレートを提供すること、

所定の時間インターバルにわたるデータの前記送信のための固定出力レベルを決定すること、前記固定出力レベルは、前記移動局が配置されることを意図されている領域の中の期待される許容可能な最大送信エネルギーレベルに基づいて決定される、

前記基地局と前記移動局との間におけるデータの前記送信に関する符号化レートを選択すること、

前記基地局と前記移動局との間で送信されるべきデータの量を選択すること、

前記基地局と前記移動局との間におけるデータの前記送信に関する変調フォーマットを選択すること、

データの前記送信に関する前記選択された変調フォーマットと前記選択された符号化レートに従って前記選択されたデータの量を符号化し及び変調すること、

前記基地局から前記移動局へ前記符号化され及び変調されたデータを送信すること、

ここにおいて、前記符号化され及び変調されたデータの前記送信は、前記移動局が配置されることを意図されている前記領域の中の前記期待される許容可能な最大送信エネルギーレベルに基づく前記決定された固定出力レベルで、複数の非重複送信バーストで複数の固定された持続期間、行われる。

【請求項15】

下記をさらに備える、請求項14に記載の方法、

前記基地局と前記移動局との間におけるデータの前記送信のための最大出力レベルを決定すること、

前記決定された固定出力を、前記最大出力レベルにまたはそれより低く維持すること。

【請求項16】

下記をさらに備える、請求項14に記載の方法、

前記移動局と前記基地局との間の実効送信パス損失により測定される実効距離に基づいて実効リンク予算を決定すること。

【請求項17】

下記を備える、セルラー通信システムにおいて基地局と移動局との間でデータを通信するための装置、

所定の時間インターバルにわたるデータの前記送信のための固定出力レベルを決定することによって前記基地局から前記移動局へのデータの送信のための利用可能なデータレ

10

20

30

40

50

ートを提供するように構成される、前記固定出力レベルは、前記移動局が配置されることを意図されている領域の中の期待される許容可能な最大送信エネルギーレベルに基づいて決定される、前記基地局と前記移動局との間におけるデータの前記送信に関する符号化レートを選択すること、前記基地局と前記移動局との間で送信されるデータの量を選択すること、及び前記基地局と前記移動局との間におけるデータの前記送信に関する変調フォーマットを選択すること、によって前記基地局から前記移動局へのデータの送信のために利用可能なデータレートを提供するように構成されるコントローラ、

データのの前記送信に関する前記選択された変調フォーマットと前記選択された符号化レートに従って前記選択されたデータの量を、変調するように構成された変調器、及び符号化するように構成された符号器、

前記決定された固定出力レベルで前記基地局から前記移動局へ前記符号化され及び変調されたデータを送信するように構成された送信機、

ここにおいて、前記送信機は、前記移動局が配置されることを意図されている前記領域の中の前記期待される許容可能な最大送信エネルギーレベルに基づく前記決定された固定出力レベルで、複数の非重複送信バーストで複数の固定された持続期間、前記符号化され及び変調されたデータを送信する。

【請求項 18】

前記コントローラは、前記基地局と前記移動局との間におけるデータの送信のための最大出力レベルを決定するように、及び前記決定された固定出力を前記最大出力レベルにまたはそれより低く維持するようにさらに構成される、請求項 17 に記載の装置。

【請求項 19】

前記コントローラは、前記移動局と前記基地局との間の実効送信パス損失により測定される実効距離に基づいて実効リンク予算を決定するようにさらに構成される、請求項 17 に記載の装置。

【請求項 20】

下記を備える、セルラー通信システムにおいて基地局と移動局との間でデータを通信する方法、

下記によって、前記基地局から前記移動局へのデータの送信のために利用可能なデータレートを提供すること、

所定の時間インターバルにわたるデータの前記送信のための固定出力レベルを決定すること、前記固定出力レベルは、前記移動局が配置されることを意図されている領域の中の期待される許容可能な最大送信エネルギーレベルに基づいて決定される、

前記基地局と前記移動局との間におけるデータの前記送信のための符号化レートを選択すること、

前記基地局と前記移動局との間で送信されるべきデータの量を選択すること、

前記基地局と前記移動局との間におけるデータの前記送信のための変調フォーマットを選択すること、

データのの前記送信のための前記選択された変調フォーマットと前記選択された符号化レートに従って前記選択されたデータの量を符号化し及び変調すること、

前記移動局が配置されることを意図されている前記領域の中の前記期待される許容可能な最大送信エネルギーレベルに基づく前記決定された固定出力レベルで、複数の非重複送信バーストで前記基地局から前記移動局へ前記符号化され及び変調されたデータを送信すること。

【請求項 21】

前記基地局によって前記移動局へ提供される前記決定された固定出力レベルにおける前記固定された持続期間の複数の非重複送信バーストは、同一のエネルギーレベルで提供される、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 22】

前記基地局によって前記移動局へ提供される前記決定された固定出力レベルで前記固定された持続期間の複数の非重複送信バーストは、同一のエネルギーレベルで提供される、請

10

20

30

40

50

求項 17 に記載の装置。

【請求項 23】

前記基地局によって前記移動局へ提供される前記決定された固定出力レベルでの複数の非重複送信バーストは、同一のエネルギーレベルで提供される、請求項 20 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信システムに関するものである。特に、本発明は、無線セルラー (cellular) 通信環境の高速データ通信を行う新規で改善された方法と装置に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

無線通信技術の進歩に伴い、無線環境においても高速データサービスの要求が急激に高まってきた。符号分割多元接続 (CDMA) 変調は、デジタルデータ送信に最も適したデジタル無線送信技術の一つである。デジタル無線送信の他の方法としては、時分割多元接続 (TDMA) と周波数分割多元接続 (FDMA) とがある。

【0003】

しかしながら、CDMA のスペクトル拡散変調技術は、他の変調技術に比べて非常に有利なものである。多元接続通信システムの CDMA 技術の使用は、この発明の譲渡人に譲渡されている US パテント No. 4,901,307 の “衛星又はテレストリアル・リピータを使用するスペクトル拡散多元接続通信システム” に開示されている。多元接続通信システムへの CDMA 技術の使用は、更に US パテント No. 5,103,459 の “CDMA セルラー電話システムの信号波形の供給装置とこの方法” に更に開示されているものである。CDMA 変調を使用するデジタル無線通信は、電話信産業協会 (TIA) により、デュアル・モード・ワイド・バンド・スプレッド・スペクトラム携帯電話システムにおける TIA/EIA/IS-95-A 移動局・基地局コンパチビリティ標準 (以後、IS-95 とする) により標準化されている。

20

【0004】

現行の無線通信システムは、比較的低い通信レートでの通信を可能にするだけである。更にほとんどの現行無線通信システムは、デジタルデータの送信には最適化されておらず、むしろ音声情報の送信に最適化されている。従って、無線環境にてデジタルデータの高速送信する方法が望まれている。

30

【発明の概要】

【0005】

本発明は、セルラー環境にてデジタルデータを送信するための新規な改善された装置及び方法である。本発明においては、セルラーシステムの隣接した複数のセルが、同時にデータ送信することを阻止されるものである。つまり、もしセルの境界の片側にある第 1 基地局が送信しているときは、セルの境界線のもう片側の第 2 基地局は、第 1 基地局の送信期間の間中休止状態である。何故なら、隣接セルからの送信のノイズは干渉の主要原因となるので、隣接セルからのノイズが削減できれば、出力制限された基地局の送信レートを劇的に増加させることができる。

40

【0006】

本発明において、基地局からの全ての送信は固定出力レベルで送信され、セル内の各加入者局への送信は、非重複バーストで行われる。このように基地局の送信中は、この送信はセル内で一つの加入者局に向けられ、これにより、加入者局が利用可能なデータレートを最大にするその加入者局にデータを送信するために、利用可能な全出力量を使用することが可能となる。

【0007】

これを明確にするべく、二つの異なるしかし関連したレートが示される。一つは、ユーザ生成情報ビットのレートを示す情報レートである。二つ目は無線で (over the air) 送信されるビットのレートである送信レートである。

50

【 0 0 0 8 】

送信が固定出力レベルで行われる際、基地局と加入者局との間で送信が可能な情報量は、技術的に知られているリンクの予算的ファクタ(factor)に伴って変化する。無線システムで最も重要なリンクの予算的ファクタは、基地局と加入者局との間のパス(path)損失である。パス損失は、基地局と加入者局との間の距離に強く関連している。

【 0 0 0 9 】

本発明において、各加入者局への送信は固定送信出力レベルで行われる。しかし、送信信号情報レートは、加入者局と基地局との距離に対応しているわけではない。第1実施形態においては、送信レートを一定に保ちながら、送信信号の符号化レートを選択することにより、加入者局への送信の情報レートが決定される。第2実施形態においては、加入者局への送信の情報レートを直接変える送信信号の変調フォーマットを選択することにより、加入者局への送信のデータレートを決定する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図1】図1は地理的領域の典型的なセルを示す概略図である。

【図2】図2は基地局コントローラと、基地局と、加入者局との相互関係を示す概略図である。

【図3】図3は、本発明の例示的なタイミング図とフレームフォーマットの概略図である。

【図4】図4は本発明のセルを示すブロック図である。

【図5】図5は本発明の基地局を示すブロック図である。

【図6】図6は本発明の加入者局を示すブロック図である。

【図7】図7はセルを多くの狭いセクタに分割した例を示す概略図である。

【詳細な説明】

【 0 0 1 1 】

本発明の特徴、目的、効果は、参照符号で関連づけられた図面と以下に示された詳細な説明から明らかになるものである。

以下の記載において、同一の参照符号が基地局により供給されるセルまたは領域と基地局それ自身との記載に用いられる。本発明においては、二つの近接するセルは、同時に送信することを禁止されている。このように、図1において、基地局1が送信していれば、基地局2 A - 2 Fは送信を妨げられる。セルラー環境において送信中の基地局により経験されるノイズ(N_0)は、以下の等式(1)により表される。

【 0 0 1 2 】

$$N_0 = N_b + N_m + N_t + N_r \quad (1)$$

ここで、 N_b が近接するセルの基地局からのノイズ、 N_m は、マルチパス反射からの干渉、 N_t はシステム内の熱雑音、 N_r は他の全てのノイズソースをそれぞれ意味する。

【 0 0 1 3 】

ノイズ値(N_0)は、出力制限された無線通信システムの送信可能な情報量を限定する。本発明は、二つの隣接セルの同時の送信を阻止することにより、隣接するセルからのノイズ N_b を除去するものである。更に、基地局が一時に一つの加入者局だけに送信するため、利用可能な全てのエネルギーをその一つの加入者局への送信に使用することが可能である。全体のノイズ(N_0)を減衰し、与えられた加入者局への送信に利用可能な出力を増加することにより、加入者局への送信の利用可能な情報レートを非常に増加させることができる。

【 0 0 1 4 】

図2を参照すると、基地局コントローラ(BSC)4は、地理的な領域内の多くの基地局の操作を制御している。本発明において、BSC4は、基地局1、2 A - 2 F、3 A - 3 Fの送信を、隣接した2つのセルが同時に送信しないように調節するものである。本発明においては、BSC4は、選択された基地局1、2 A - 2 F、3 A - 3 Lの選択された一つへ信号を送信し、その選択された基地局に所定の時間インターバル中の送信を指示す

る。

【 0 0 1 5 】

好ましい実施形態として、セルは隣接しないセルのセットとしてグループ化され、このセット内のセルの任意のものは同時に送信することができる。例えば、第1の隣接しないセルのセットは、セル2 A、2 C、2 E、3 C、3 K、3 Gで構成される。第2の隣接しないセルのセットは、セル2 B、2 D、2 F、3 A、3 E、3 Iで構成される。この実施形態において、B S C 4は送信が可能な隣接しないセルのサブセットを選択し、その隣接しないセルのセット内の任意または全てのセルはフレームサイクルの間に送信可能である。

【 0 0 1 6 】

図3のタイミングチャートに関して、B S C 4は、基地局1に時間0において送信メッセージを送る。更に好ましくは、B S C 4は、基地局1を含む隣接していない基地局のセットの全ての基地局へメッセージを送る。そのメッセージに応答して、基地局1は0からTまでの時間インターバル中に送信する。時間Tにおいて、B S C 4は、時間Tと時間2 Tとの間の時間インターバル中に送信するように基地局2 Aに指示するメッセージを基地局2 Aへ送る。この工程は、図3に示される基地局2 B - 2 Fの各基地局に関して繰り返される。時間7 Tのとき、B S C 4は、時間7 Tと8 Tとの間の時間インターバル中に送信する基地局1へメッセージを送る。

【 0 0 1 7 】

基地局2 A - 2 Fの一つが送信しているとき、2つの基地局が共通のセル境界線をはかち合わない限り、基地局2 A - 2 Fのサブセットが送信していることが可能である。例えば、基地局2 Aが送信しているとすれば、次にセル1, 2 B、3 F、3 E、3 Dと、2 Eは送信ができず、これはこれらがセル2 Aに隣り合っているからである。しかし、セル2 C - 2 Fは、セル2 Aに隣り合っていないからこの期間に送信が可能である。更に好ましくは、システムの基地局の送信を調整する管理の複雑さを軽減するために、送信の時間インターバルを同じである。時間インターバルの変更の使用を可能なものとして予測することに注目すべきである。

【 0 0 1 8 】

図3に示されている例示的な実施形態において、セルの送信サイクルを単純で決定的な(deterministic)パターンをたどる。この単純で決定的な送信サイクルでは、各基地局は所定の時間にB S C 4での制御無しに送信可能なため、基地局はB S C 4の制御下での動作が必要なくなることが認識される。好ましい実施形態においては、送信サイクルは、図3に示すような単純で決定的なパターンで決定されなくとも良い。

【 0 0 1 9 】

この好ましい実施形態において、B S C 4は、隣り合わない基地局のセット又は一つの基地局基地局での送信のために待ち行列に入れられた(queued)情報の量に従って、送信すべき該隣り合わない基地局のセット又は該一つの基地局を選択する。その好ましい実施形態では、B S C 4は、隣接しない基地局のセット又は各基地局により維持されるキュー(queue)の中のメッセージの量を監視し、キューのデータ量に基づいて送信を行うべき基地局を選択する。

【 0 0 2 0 】

各セルは複数の加入者局を含んでおり、その各々は、データがこのセルに供給する基地局によってそれらへ送信されることを必要とする。例示的な実施形態において、基地局は、それがヘッダにより送信している加入者局の同一性(identity)を指定する。図3を参照すると、第1時間インターバル(時間0からT)において、基地局1は、選択された加入者局に送信する。例示的な実施形態では、各フレームは、持続期間が2 msである。送信データは、選択された加入者局を確認するヘッダを与えられる。

【 0 0 2 1 】

別の実施形態においては、各セルは狭いセクタに分割され、ここで各セクタは、セル内の他のセクタへの送信から独立して送信されることができる。これは、高い指向性のアン

10

20

30

40

50

テナにより可能であり、その設計は技術的に知られている。図7は基地局510により供給されるセル600を示し、それはセクタ500A-500Oへ分割される。この実施形態において、同様にセクタ化された通信システムの各セルは、ランダムセクタ又はその中のセクタのサブセットに送信する。隣接するセクタからの同時送信が重複する可能性は、各セルが十分多くの数のセクタに分割される限り小さい。

【0022】

図3に関して、全ての順方向リンク送信は、同一のエネルギー E_0 で与えられ、それは一般に政府が許可する最大送信エネルギーである。等式(2)は、固定された出力(E_0)をもつ無線通信システムのパラメータの関係を示す一般リンク予算分析を示すものである：

$$E_0 = R(\text{bits/s})(\text{dB}) + (E_b/N_o)\text{req}(\text{dB}) + L_s(\text{dB}) + L_o(\text{dB}) \quad (2)$$

ここで、 E_0 は基地局の固定送信エネルギーであり、 R は送信レートであり、 $(E_b/N_o)\text{req}$ は与えられたエラーレートの要求される信号対雑音比であり、 L_s はデシベルでのパス損失であり、 L_o はデシベルでの他の損失である。パス損失 L_s は、基地局と加入者局との間の距離に非常に依存している。本発明では、送信レート、 R 、又は要求される信号対雑音比、 $(E_b/N_o)\text{req}$ は、基地局と加入者局との間の距離に基づいて変化する。

【0023】

図4に関して、三つの加入者局6A、6B、6Cは、セル境界線10の中に設けられており、基地局1により供給される。加入者局6A、6B、6Cへの距離は、それぞれ r_1 、 r_2 、 r_3 である。別の実施形態では、実効距離が用いられ、この実効距離とは、基地局と加入者局との間のパス損失に従って選択される測定規準(metric)である。実効距離は、基地局と加入者局との間の物理的な距離に関連しているが、それと同じものではないことが当業者により認識されるであろう。実効距離は、伝播パスのコース(course)と物理的な距離との両方に関連している。

【0024】

式(2)に戻れば、パス損失(L_s)の差の影響は、 $(E_b/N_o)\text{req}$ の値を変えることで相殺して他の全てを一定に保つことができる。 $(E_b/N_o)\text{req}$ の値は、送信データを保護するために用いられるエラー検出および補正技術に基づいている。符号化レートとは、符号器から出力された二進法の記号の数と符号器に入力されるビット数との比率のことである。一般に、送信システムの符号化レートが高くなると、それだけ一層送信信号への保護は大きくなり、その信号の要求される信号対雑音比 $(E_b/N_o)\text{req}$ は低くなる。このように、本発明の第1の例示的な実施形態において、加入者局への送信の符号化レートは、加入者局と基地局との距離に基づいて選択される。通信システムは、帯域幅が制限されているので、使用される符号化レートが高くなると、システムのスループットは結果的に低下する。

【0025】

式(2)において、パス損失(L_s)の差の影響は、送信レート R の値を変えることで相殺することができる。送信レート R は次式によって与えられる：

$$R = R_s \cdot \log_2 M \quad (3)$$

ここで、 R_s は送信される記号の数であり、 M は変調配置での記号の数である。このように、加入者局と基地局との距離が大きいと、送信レート R は減少する。本発明において、送信レートは、変調フォーマットを、変調配置(constellation)において記号数が増えたり減ったりするものに変更することによって変えられることができる。ところが、基地局と加入者局との距離が小さいとき、送信レート R は増加する。第2の例示的な実施形態において、変調フォーマットの選択により記号レートは設定される。情報レートは、符号化されていないユーザ情報の実際のビットが送信されるレートである。

【0026】

物理的な距離と実効距離とが密接に関連していると仮定すると、基地局1は、加入者局6Bに送信するよりも低い情報レートで、加入者局6Aへ送信することになり、これは、

加入者局 6 A への実効距離は、加入者局 6 B への実効距離よりも長いからである。

【 0 0 2 7 】

例示的な実施形態において、各加入者局は、その所在地を示すメッセージを、セルに供給する基地局へ送信する。別の実施形態では、加入者局の場所を推定するための通信局による技術的に知られた位置検出方法が用いられる。更に別の実施形態では、基地局が基地局と加入者局との間のパス損失の測定に従って決定した実効距離を使用する。パス損失の測定は、知られている出力の信号を基地局から送信してその受信された出力を加入者局で測定することにより行われることができる。同様に、パス損失の測定は、加入者局の既知の出力の信号を送信し基地局で既知の受信出力の測定することで可能である。基地局と加入者局との距離の関連は、測定したパス損失に基づいて物理的な距離と実効距離とにそれぞれ等しく対応する。

10

【 0 0 2 8 】

本発明において、初期の符号化レートや変調フォーマットが選択され、セットアップ手順中にこれが与えられる。次に、距離が求められる。距離において十分な変更があれば、サービス中に、新しい符号化レート又は変調フォーマットが、新たな距離に従って選択される。

【 0 0 2 9 】

第 1 の実施形態において、基地局は基地局と加入者局との間の距離に従って符号化レートを選択する。基地局は、選択符号化レートの指示を受信している加入者局へ送信する。受信している加入者局は、選択された符号化レートに従って、選択された符号化レートでの使用に適した復号フォーマットを選択する。

20

【 0 0 3 0 】

第 2 の実施形態においては、基地局は、基地局と加入者局との間の距離に基づいて変調フォーマットを選択する。基地局は次に、選択された変調フォーマットの指示を受信中の加入者局に送信する。受信中の加入者局は、選択された変調フォーマットに従って変調された信号の受信に適する復調器を、選択された変調フォーマットに従ってセットアップする (sets up)。

【 0 0 3 1 】

基地局 1 の例示的な実施形態のブロック図は、図 5 に示されている。加入者局 6 A の例示的な実施形態のブロック図は、図 6 に示されている。

30

【 0 0 3 2 】

第 1 の実施形態において、加入者局への送信のための符号化レートは、基地局と加入者局との間の距離に従って選択される。このように、情報レートは、複数の符号化レートの一つを選択することで固定されたままにされる送信レート R により変えられる。最初に、加入者局 6 A は基地局 1 に登録する。この登録工程において、移動局 6 A は、その存在を基地局 1 に報知し、技術的に知られているように基本システムセットアップタスクを実行する。装置の登録に関する実施形態は、“移動通信装置の登録方法”のタイトルの、この出願の譲渡人に譲渡されている U S パテント N o . 5 , 2 8 9 , 5 2 7 に詳細に記述されている。

【 0 0 3 3 】

40

例示的な実施形態として、加入者局 6 A の信号ジェネレータ 2 1 8 は、位置を示すメッセージを発生し、送信サブシステム 2 1 6 にこのメッセージを供給する。送信サブシステム 2 1 6 は、符号化し、変調し、アップコンバートし、メッセージを増幅し、アンテナ 2 0 0 を通じた送信のためのデュプレクサを介してメッセージを供給する。位置メッセージはアンテナ 1 2 0 により受信され、受信機サブシステム 1 1 8 に供給される。受信機サブシステム 1 1 8 は、受信した位置メッセージを増幅しダウンコンバートし復調し復号して、これを送信コントローラ 1 0 4 に供給する。

【 0 0 3 4 】

本発明の例示的な実施形態において、移動局 6 A は、位置を表示するメッセージを、登録工程中に基地局 1 に送信する。更に、その例示的な実施形態においては、加入者局 6 A

50

はこれ自身の移動を追跡し、距離が少なくとも一定の量だけ変われば、加入者局 6 A はその新しい位置の指示を送信する。既に述べたように、加入者局の位置を決定する代わりの方法、又はパス損失の測定に基づく方法を用いることができる。例示的な実施形態では、位置情報が基地局 1 の送信コントローラ 1 0 4 に与えられ、それは基地局 1 と加入者局 6 A との間の距離を計算する。

【 0 0 3 5 】

送信コントローラ 1 0 4 は、基地局 1 と加入者局 6 A との間の距離に従って符号器レートを選択する。好ましい実施形態において、基地局 1 と加入者局 6 A との間の距離は、図 4 に示されるように、離散値に量子化される。図 4 において、基地局 1 と円 7 A との間に位置する全ての加入者局は、第 1 符号化レートにて情報を受信する。円 7 A と円 7 B との間に位置する全ての加入者局は、第 2 符号化レートにて情報を受信する。円 7 B と円 7 C との間に位置する全ての加入者局は、第 3 符号化レートにて情報を受信する。例えば図 4 において、基地局 1 に近い加入者局 6 B に送信しているとき、基地局 1 はレート 1 / 2 コードを使用する。しかしながら、基地局 1 から遠い加入者局 6 A に送信しているときは、基地局 1 はレート 1 / 8 コードを使用する。

【 0 0 3 6 】

もし加入者局と基地局との距離が非常に大きければ、より高い符号化レートのコードが選ばれる。ところが、基地局と加入者局との距離が短かった場合、より低い符号化レートが選ばれる。加入者局 6 A に用いられるエラー補正と検出方法は、与えられたエラーレートに対して、より低い要求される信号対雑音比 (E_b/N_0) r_{eq} を許す。符号化のレートが低くなると、訂正できるエラーが増え、要求される信号対雑音比 (E_b/N_0) r_{eq} が減少する。

【 0 0 3 7 】

第 1 の実施形態において、送信コントローラ 1 0 4 は、上記したように符号化レートを選び、加入者局 6 A に選択されたレートの指示を送る。例示的な実施形態において、符号化レートを示したメッセージが、登録工程の間に、ページングチャンネルで送信される。ページングチャンネルは、基地局から加入者局への短いメッセージを送るための無線通信システムに用いられる。好ましい実施形態では、無線通信システムは、基地局 1 に、トラヒックチャンネルで送信される次のメッセージにより符号化レートを変更することを許す。符号化レートを変える一つの理由は、加入者局 6 A の位置の変更を可能にできることである。

【 0 0 3 8 】

例示的な実施形態において、選択符号化レートを示すメッセージが送信コントローラ 1 0 4 により、そのメッセージを符号化する符号器 1 0 6 に与えられる。符号器 1 0 6 からの符号化された記号は、インタリーバ 1 0 8 に供給され、インタリーバは、所定の再構成 (reordering) フォーマットに従って記号を再構成するものである。例示的な実施形態において、インターリーブされた (interleaved) 記号が、インターリーブされた信号を、U S 特許 No . 4 , 9 0 1 , 3 0 7 や No . 5 , 1 0 3 , 4 5 9 に開示された C D M A 拡散フォーマットに従ってスクランブルするスクランブラ 1 1 0 に供給される。

【 0 0 3 9 】

スピスクランブルドレッド (spsscrambledread) 信号は、所定の変調フォーマットに従って変調する変調器 1 1 2 に供給される。例示的な実施形態において、ページングチャンネルのための変調フォーマットは、直交位相シフトキー (quadrature phase shift keyed) (Q P S K) 変調である。変調された信号は、信号をアップコンバートし増幅しアンテナ 1 1 6 により送信する送信機 1 1 4 に供給される。

【 0 0 4 0 】

符号化レートを指示する送信されたメッセージは、アンテナ 2 0 0 で受信され、受信機 (R C V R) 2 0 2 に供給される。受信機 2 0 2 では、この受信信号をダウンコンバートし増幅して、復調器 2 0 4 に供給する。復調器 2 0 4 は、受信信号を復調する。実施形態において、ページングチャンネルのための復調フォーマットは、Q P S K 復調フォーマット

10

20

30

40

50

トである。例示的な実施形態において、復調された信号はイコライザ(equalizer) 205に供給される。イコライザ205は、例えばマルチパスの影響などの伝搬環境の影響を減少させるチャンネル・イコライザである。チャンネルイコライザは、従来から知られているものである。チャンネルイコライザの設計と実現は、本発明の譲渡人に譲渡されているUSパテントNo. 08/509,722の“適応デスプレッタ(Despreader)”に開示されている。

【0041】

イコライズされた(equalized)信号は、前述したUSパテントNo. 4,901,307とNo. 5,103,459に詳細に記載されたCDMA逆拡散(despreading)のフォーマットに従って信号をデスクランブルする(descramble)デスクランブラ(descrambler) 206に供給される。逆拡散記号は、デインタリーバ(de-interleaver) 208に供給され、所定のデインタリーブ(de-interleaving)フォーマットに従って再構成される。再構成された記号は、選択された符号化レートを示すメッセージを復号し、復号されたメッセージを制御プロセッサ212に供給する復号器210に供給される。

【0042】

復号されたメッセージに応じて、制御プロセッサ212は、高速データ送信に用いる復号フォーマットを指示する信号を復号器210に供給する。その例示的な実施形態で、復号器210は、各復号フォーマットが対応する異なる符号化フォーマットに対応する複数のトレリス(trellis)復号フォーマットに従って、受信信号を復号することができる。

【0043】

図5に戻って、セル1中の加入者局(加入者局6A、6B、6C)に送信されるべきデータがキュー100に供給される。データは、それが送信されるべき加入者局に従ってキュー100に格納される。加入者局6Aのデータは、メモリ102Aに格納され、加入者局6Bのデータはメモリ102Bに格納され、加入者局6Cのデータは、メモリ102Cに格納され、以下同様となる。異なる記憶要素(102A-102N)は、単に説明目的のためのものであり、キューは一般的に一つのメモリデバイスからなり、単に一例とされている異なるメモリデバイスは、その一つのデバイス中のメモリロケーションのことである。

【0044】

図3において、第1の時間インターバル($t=0$)では、BSC4は、送信を基地局に指示するメッセージを送信コントローラ104に送る。これに応じて、送信コントローラ104は、データがキュー内に位置している時間期間とそのカバレッジエリア内にある受信している加入者局を選択する。好ましい実施形態において、受信している加入者局の選択は、カバレッジエリア内の加入者局への送信のために待ち行列に入れられたデータの量に基づくものである。送信コントローラ104は、受信している加入者局のその選択に基づき記憶要素102A-102Nの一つに信号を選択的に供給する。更に、選択された受信している加入者局に従って、送信コントローラ104は、選択された加入者局への送信に用いられる符号化レートを示す信号を符号器106へ供給する。

【0045】

送信コントローラ104は、受信している加入者局を特定するヘッダメッセージを符号器106に供給する。例示的な1実施形態において、符号器106は、全ての加入者局への送信のためのヘッダを符号化するために使用される符号化フォーマットを使用してヘッダメッセージを符号化する。例示的な1実施形態では、ヘッダ情報はデータの残りにから分離して符号化し、それゆえ加入者局は、それがその加入者局のためのものでないのなら、送信インターバル中に送信される大量のデータを復号する必要がなくなる。

【0046】

送信コントローラ104は、次に、記憶要素102Aに信号を供給することで、それにデータの供給を指示し、受信している加入者局6Aへ所定の時間インターバル中に送信することができるデータの最大値を特定する。所定の最大値とは、以下の式(4)に示すように固定された送信レートRで選択された符号化レート(R_{enc})によって時間インタ

10

20

30

40

50

ーバル T 内に加入者局 6 A へ送信できる最大の情報量を意味する。

$$\text{Max Data} = (R \cdot T) / R_{enc} \quad (4)$$

送信コントローラ 104 からの信号に応じて、記憶要素 102 A は、符号器 106 への Max Data に少ないか同じの量のデータを供給する。

【0047】

符号器 106 は、選択された符号化フォーマットを用いてデータを符号化し、データの符号化された記号とヘッダメッセージの符号化された記号とを結合する。例示的な実施形態において、符号器 106 は複数の畳込み(convolutional)符号化レートによりデータの符号化を行う。例えば、符号器 106 は、レート $1/2$ 、 $1/3$ 、 $1/4$ および $1/5$ 畳込み符号化フォーマットを用いてデータの符号化を行うことができる。符号化レートは、データパングチャリング(puncturing)と典型的に使用される符号器との組合せによって、本質的に任意のレートに変更されることができる。符号器 106 は、インタリーバ 108 に符号化された記号を供給する。

【0048】

インタリーバ 108 は、所定の再構成フォーマットに従って記号を再構成し、再構成した記号をスクランブラ 110 に供給する。スクランブラはこの記号を所定の CDMA 拡散フォーマットに従ってスクランブルし、この拡散した記号を変調器 112 に供給する。一つの加入者局 6 A だけが信号を送信されているので、スクランブラ 110 の使用は、多元接続通信の目的ではなく、セキュリティ目的でデータをスクランブルするためのものであり、狭いバンドノイズへの免疫性(immunity)を高めるものであることに注目されたい。

【0049】

変調器 112 は、所定の変調フォーマットに従って拡散された記号を変調する。例示的な実施形態において、変調器 112 は、16 の QAM 変調器である。変調器 112 は、変調した記号を送信機(TMTX) 114 に供給する。送信機 114 は、信号をアップコンバートしそして増幅し、アンテナ 116 を介して送信する。

【0050】

送信された信号は、加入者局 6 A でアンテナ 200 により受信される。受信信号は、受信機(RCV) 202 に供給される。受信機 202 は、受信信号をダウンコンバートし増幅する。受信信号は、所定の復調フォーマットに従って信号を復調する復調器 204 に供給される。復調された信号は、上述されたチャンネルイコライザであるイコライザ 205 に供給される。チャンネルイコライズされた信号は、上述した所定の CDMA 逆拡散フォーマットに従って信号をデスクランブルするデスクランブラ 206 に供給される。デインタリーバ 208 は、逆拡散された記号を再構成し、復号器 210 に供給する。

【0051】

例示的な実施形態において、復号器 210 は、最初に、再構成された記号内に含まれるヘッダメッセージを復号する。ヘッダメッセージは、送信されている情報が加入者局 6 A へ意図されたものであることを確認するヘッダチェック手段 214 に供給される。もしデータが加入者局 6 A へ意図されたものなら、データの残りが復号される。ヘッダが、データが加入者局 6 A のユーザを意図していることを示しているなら、ヘッダチェック 214 は、残った情報を復号すべきであることを指示する信号を復号器 210 に供給する。別の実施形態においては、全ての情報は復号され、復号工程の後に、ヘッダがチェックされる。

【0052】

復号器 210 は、制御プロセッサ 212 からの選択された復号フォーマットに従って記号を復号する。復号器 210 は、再構成された記号を、選択された符号化レートに基づいて選択された複数のトレリス復号フォーマットのの一つに従って復号する。復号された記号は次に加入者局 6 A のユーザに供給される。

【0053】

第 2 の実施形態において、送信コントローラ 104 は、基地局と移動局との間の距離に従って変調フォーマットを選択する。基地局 1 は、加入者局へ選択された変調フォーマット

10

20

30

40

50

トの指示を送信する。変調フォーマットは、送信レート R に直接的に影響を及ぼす。式 (2) において、パス損失 L_s と送信レート R 以外の全てのパラメータが、この場合に固定される。より高い送信レート (R) が、変調記号のさらに大きいセットを含む変調フォーマットを使用して送信される。例えば、28の直交振幅変調 (QAM) が、基地局に近い加入者局への送信に使用することができる。ところが、16のQAM変調は、基地局から更に遠い加入者局への送信に使用される。

【0054】

例示的な実施形態において、加入者局 6A は、基地局 1 へその場所を示すメッセージを送信する。これに応じて、基地局 1 は、変調フォーマットを選択する。先の実施形態に関して上述したように、送信コントローラ 104 により計算された距離は量子化される。変調フォーマットは、量子化された距離に従って選択される。図 4 を参照すると、基地局 1 と円 7A との間に位置する全ての加入者局は、第 1 変調フォーマットを用いて情報を受信する。円 7A と円 7B との間に位置する全ての加入者局は、第 2 変調フォーマットを用いて情報を受信する。円 7B と円 7C との間に位置する全ての加入者局は、第 3 変調フォーマットを用いて情報を受信する。例えば、図 4 においては、基地局 1 は、基地局 1 に近い加入者局 6B に送信するとき、QPSK 変調フォーマットを使用する。反対に、基地局 1 は、基地局 1 から遠い加入者局 6A に送信するとき、64の直交振幅変調 (QAM) を用いる。例示的な実施形態において、登録工程の間に、選択された変調フォーマットを示すメッセージがページングチャンネルで送信される。再び、好ましい実施形態において、通信システムが、基地局 1 に対して、ページングチャンネル上で送信される次のメッセージにより変調フォーマットを変更することを許す。

【0055】

変調フォーマットを示す送信された信号は、上述された加入者局 6A により受信され、制御プロセッサ 212 に供給される。制御プロセッサ 212 は、使用される復調フォーマットを示す信号を復調器 204 に供給する。復調器 204 は、第 2 の実施形態において、複数の復調フォーマットに従って受信した信号を復調することができる。制御プロセッサ 212 からの信号に応じて、適当な復調フォーマットが選択される。

【0056】

図 5 に戻って、セル 1 内の加入者局 (加入者局 6A、6B、6C) に送信される信号は、キュー 100 に供給される。初めの時間インターバル ($t = 0$) において、BSC 4 は、基地局 1 に送信を指示するメッセージを送信コントローラ 104 に送る。信号に応じて、送信コントローラ 104 は、上記した受信加入者局を選択する。送信コントローラ 104 は、加入者局のその選択に基づいて記憶要素 102A - 102N のうちの一つに一つの信号を選択的に供給する。更に、加入者局の選択に従って、送信コントローラは、選択された変調フォーマットを示す信号を変調器 112 へ供給する。

【0057】

送信コントローラ 104 は、データが送られている加入者局を特定するヘッダメッセージを符号器 106 へ供給する。符号器 106 は、上述のようにヘッダメッセージを符号化する。送信コントローラ 104 は、次に記憶要素 102A に対して、データを供給するようそれに指示する、および受信している加入者局 6A へ所定の時間インターバル中に送信できるデータの最大量を特定する信号を供給する。所定の最大値は、式 (4) に示すように選択されたレートにて所定の時間インターバル内に加入者局 6A へ送信できる情報の最大量を意味している。

$$\text{Max Data} = M \cdot R_s \cdot T \quad (5)$$

ここで、 M は、選択された変調フォーマットで使用された変調記号の数であり、 R_s は、記号レートである。送信コントローラ 104 からの信号に応じて、記憶要素 102A は、 Max Data と同じかそれ以下のデータ量を符号器 106 へ供給する。

【0058】

第 2 の実施形態において、符号器 106 は、固定符号化レートでデータを符号化し、ヘッダメッセージの符号化された記号とデータの符号化された記号とを結合する。符号器 1

10

20

30

40

50

06は、インタリーバ108へ符号化された記号を供給する。インタリーバ108は、所定の再構成フォーマットに従って記号を再構成し、スクランブラ110に再構成記号を供給する。スクランブラ110は、所定のCDMA拡散フォーマットに従って記号をスクランブルし、スクランブルした記号を変調器112へ供給する。

【0059】

変調器112は、スクランブルした記号を選択した変調フォーマットに従って変調する。実施形態において、変調器112は、スクランブルした記号を、複数の変調フォーマットに従って変調記号へとマッピングする。変調器112は、変調した記号を送信機(TMT R)114に供給する。送信機114は、信号をアップコンバートし増幅しアンテナ116を介して送信する。

10

【0060】

送信信号は、加入者局6Aによりアンテナ200で受信される。受信信号は、受信機(RCVR)202に供給される。受信機202は、受信信号をダウンコンバートし増幅する。受信信号は、選択された復調フォーマットに従って信号を復調する復調器204に供給される。復調信号は、上述したように受信信号をチャネルイコライズするイコライザ205へ供給される。イコライズされた信号は、所定のCDMA逆拡散フォーマットに従って信号をデスクランブルするデスクランブラ206に供給される。デインタリーバ208は、デスクランブル信号を再構成し、これらを復号器210に供給する。

【0061】

例示的な実施形態においては、復号器210は、最初、再構成された記号に含まれるヘッダメッセージを復号する。ヘッダメッセージは、送信されている情報が加入者局6Aを意図したものかを確認するヘッダチェック手段214へ供給される。もしデータが加入者局6Aを意図したものなら、データの残りが復号される。データが加入者局6Aのユーザを意図したものであることをヘッダが示したら、ヘッダチェック214が、残りの情報を復号すべきであることを示す信号を復号器210へ送信する。別の実施形態では、全ての情報は復号され、復号工程が完了した後に、ヘッダがチェックされる。復号器210は、記号を復号する。復号された記号は、次に加入者局6Aのユーザに供給される。

20

【0062】

符号化レートの変更と、変調フォーマットの変更の技術の使用とを同時に行うシステムが考えられることに注目されたい。

30

【0063】

良好な実施形態の前述した記載は、本発明を使用しようとする当業者に与えられるものである。これらの実施形態の様々な変形例は、当業者であればこれが可能であり、包括的な原理が他の実施形態の対して特別な能力を要することなく可能となる。従って、本発明は上述した実施形態に限るものではなく、上述した原理と新規な特徴に矛盾することのない広い範囲に及ぶものである。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【C1】

第1通信局から第2通信局へデジタルデータの通信を行う方法であって、

前記第1通信局と前記第2通信局との間の距離を決定する、

前記距離に従って送信のための情報レートを選択する、

前記デジタルデータを前記送信レートで送信する

工程を有するデジタルデータ通信方法。

40

【C2】

前記情報レートを選択する工程は、前記デジタルデータの符号化レートを選択することを有するC1に記載された方法。

【C3】

前記情報レートを選択する工程は、前記デジタルデータの変調フォーマットを選択することを有するC1に記載された方法。

【C4】

50

前記符号化レートを選択する工程は、所定の畳込み符号化レートの所定のセットの一つを選択することを有するC 1に記載された方法。

[C 5]

前記距離を決定する工程は、

第1通信局からの位置メッセージを前記第2通信局へ送信する、

前記通信メッセージに従って前記距離を決定する

工程を有するC 1に記載された方法。

[C 6]

前記距離を決定する工程は、

知られた出力にて基準信号を送信する、

前記基準信号の受信された出力を測定する、

前記知られた出力および前記受信された出力に従って前記距離の値を計算する工程を有するC 1に記載された方法。

[C 7]

前記デジタルデータを前記データレートで送信する工程は、固定された最大送信エネルギーで行われるC 1に記載された方法。

[C 8]

前記第1通信局が送信しているとき、少なくとも一つの隣り合った第1通信局が送信することを阻止する工程を更に有するC 1に記載された方法。

[C 9]

第1通信局が第2通信局にデジタルデータを送信する通信システムにおいて、前記デジタルデータの情報レートは、前記第1通信局と前記第2通信局との間のパス損失に従って決定され、前記デジタルデータの受信方法は、

前記情報レートを示している信号を、前記第2通信において受信する、

前記第2通信局にて受信フォーマットを前記データレートに従って選択する、

前記選択された受信フォーマットに従って前記デジタルデータを受信する工程を有するデジタルデータの受信方法。

[C 1 0]

前記受信フォーマットを選択する工程が復号フォーマットを選択することを有するC 9に記載された方法。

[C 1 1]

前記受信フォーマットを選択する工程がトレリス復号フォーマットを選択することを有するC 1 0に記載された方法。

[C 1 2]

前記受信フォーマットを選択する工程が復調フォーマットを選択することを有するC 9に記載された方法。

[C 1 3]

第1通信局から第2通信局へデジタルデータを送信するための装置であって、

前記第1通信局と前記第2通信局との間の距離に従って送信フォーマットを選択し、前記選択された前記送信フォーマットを示す送信フォーマット信号を供給する送信コントローラと、

前記デジタルデータと前記送信フォーマット信号とを受け、前記選択された送信フォーマットに従って前記デジタルデータを送信する送信システムとを有する装置。

[C 1 4]

前記送信コントローラは、前記デジタルデータの符号化レートを選択するC 1 3に記載された装置。

[C 1 5]

前記送信コントローラは、前記デジタルデータの変調フォーマットを選択するC 1 3に記載された装置。

[C 1 6]

10

20

30

40

50

前記送信コントローラは、所定のセットの畳込み符号化レートの一つを選択する C 1 4 に記載された装置。

[C 1 7]

前記第 2 通信局からの位置メッセージを受信する受信機サブシステムを更に有し、

前記送信コントローラは、前記位置メッセージを受け、前記位置メッセージに従って前記第 1 通信局と前記第 2 通信局との間の距離を計算する C 1 3 に記載された装置。

[C 1 8]

前記第 2 通信局から送信エネルギーを報せる信号を受け取る受信機サブシステムを更に有し、

前記送信コントローラは、前記受信信号のエネルギーを測定し、前記受信信号の前記測定されたエネルギーに従って、前記第 1 通信局と前記第 2 通信局との間の距離を計算する C 1 3 に記載された装置。

[C 1 9]

前記送信システムは、前記デジタルデータを固定された最大送信エネルギーで送信する C 1 3 に記載された装置。

[C 2 0]

前記第 1 通信局は、第 1 セルに供給するセルラー基地局であり、前記送信コントローラは更に送信のための時間インターバルを示す送信信号を受信し、更に前記送信信号は、前記第 1 通信局が送信しているとき、前記第 1 セルに隣接したセルに供給する他の基地局が送信することを妨げられるように与えられている C 1 3 に記載された装置。

[C 2 1]

第 1 通信局が第 2 通信局にデジタルデータを送信する、前記デジタルデータの情報レートが前記第 1 通信局と前記第 2 通信局との間の距離に従って決定される、通信システムにおいて、前記デジタルデータを受信するための装置は、

前記情報レートを示している信号を、前記第 2 通信において受信する受信機サブシステムと、

前記第 2 通信局にて受信フォーマットを前記データレートに従って選択する制御プロセッサとを有しており、

前記受信機サブシステムは、更に前記選択された受信フォーマットに従って前記デジタルデータを受信する、装置。

[C 2 2]

前記制御プロセッサは、復号フォーマットを選択する C 2 1 に記載された装置。

[C 2 3]

前記制御プロセッサは、トレリス復号フォーマットを選択する C 2 2 に記載された装置。

[C 2 4]

前記制御プロセッサは、復調フォーマットを選択する C 2 1 に記載された装置。

10

20

30

【図 1】

図 1

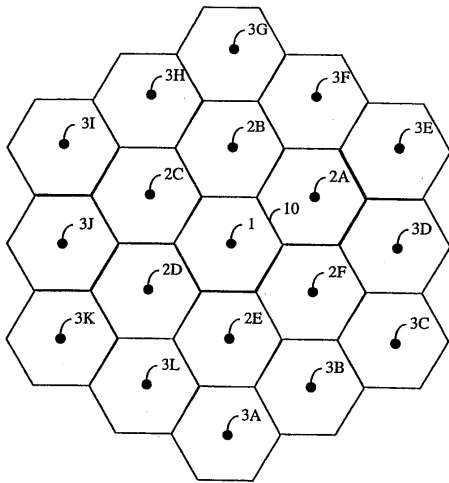


FIG. 1

【図 2】

図 2

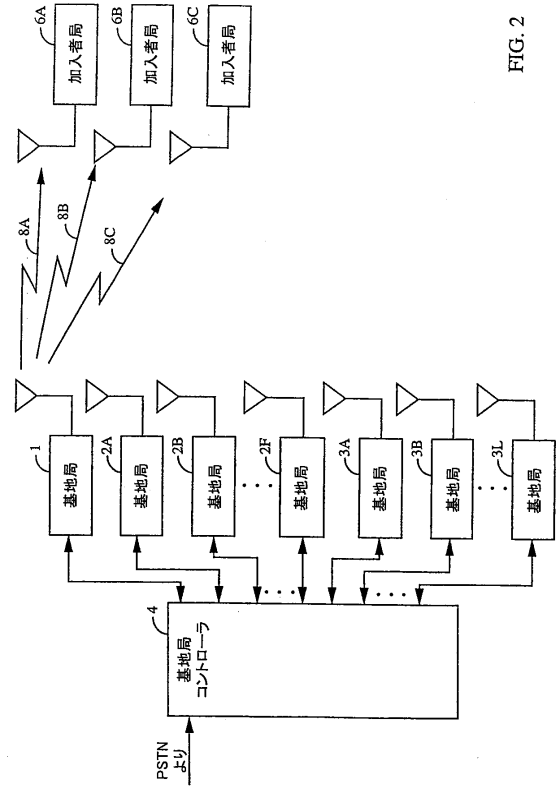


FIG. 2

【図 3】

図 3

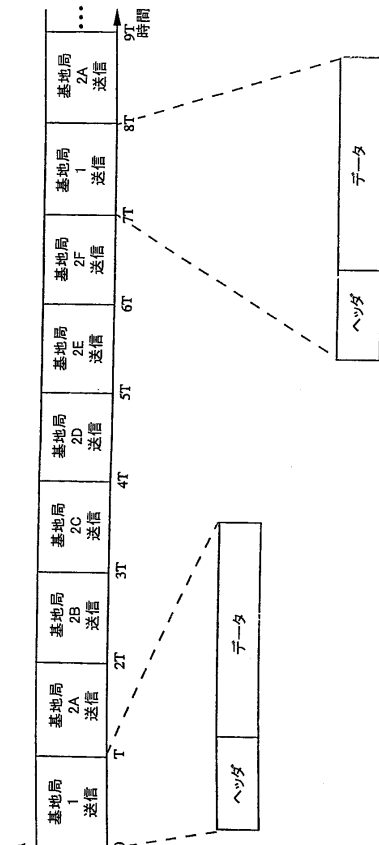


FIG. 3

【図 4】

図 4

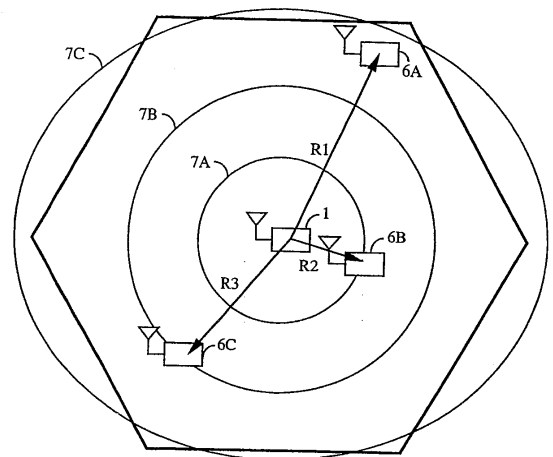
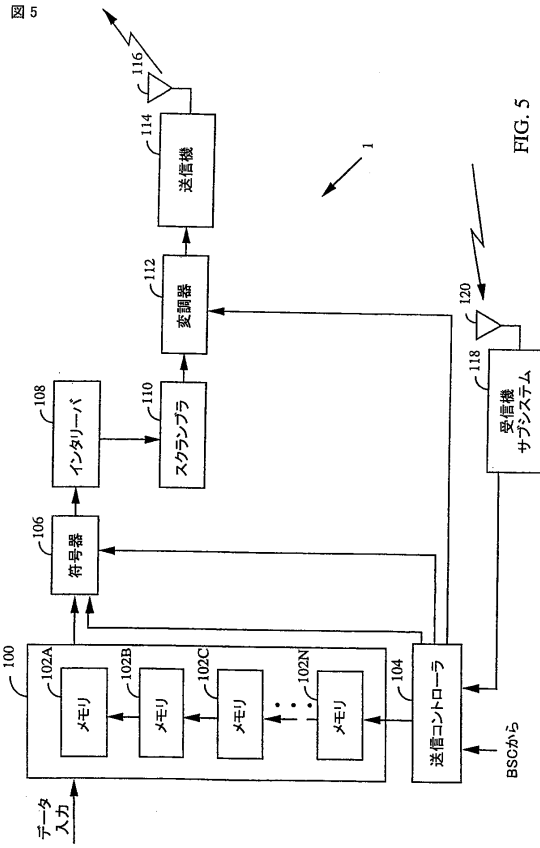
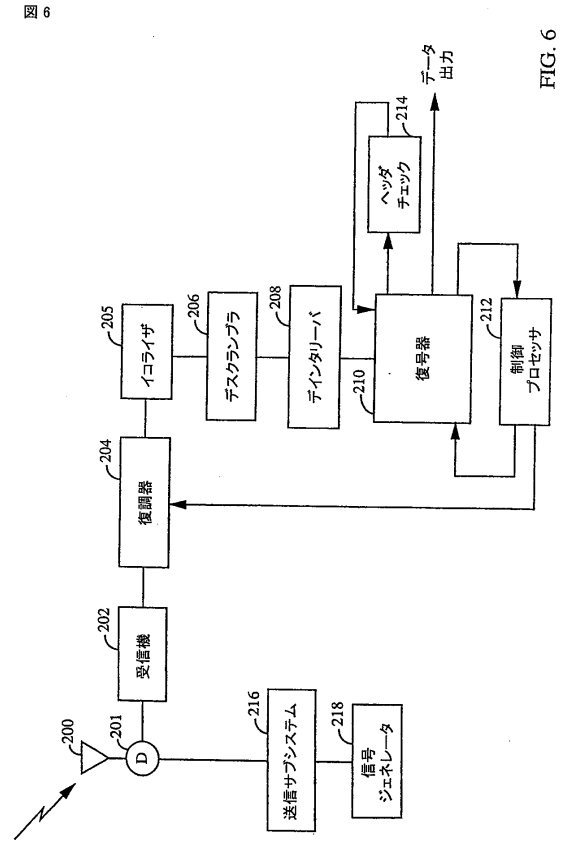


FIG. 4

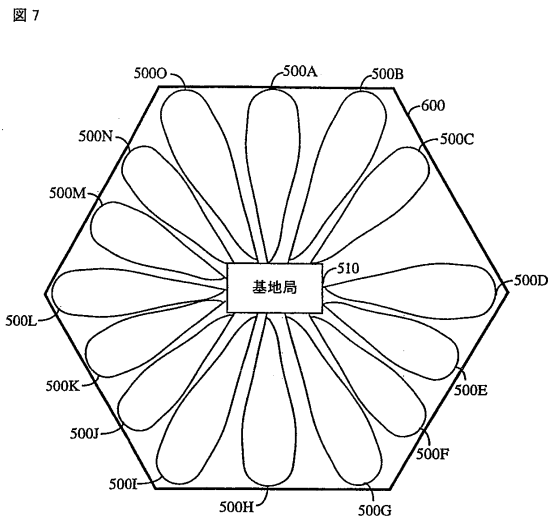
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 エフライム・ゼハビ
イスラエル国、ハイファ 34751、ワトソン・ストリート 15エー

審査官 望月 章俊

- (56)参考文献 特開平8-163102(JP,A)
特開平8-274756(JP,A)
特開昭57-155856(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04W4/00 - H04W99/00
H04B7/24 - H04B7/26
H04B1/707