

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4485689号
(P4485689)

(45) 発行日 平成22年6月23日 (2010. 6. 23)

(24) 登録日 平成22年4月2日 (2010. 4. 2)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 W 28/16 (2009. 01)	HO 4 Q 7/00 2 8 0
HO 4 W 72/00 (2009. 01)	HO 4 Q 7/00 5 4 0

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2000-584717 (P2000-584717)	(73) 特許権者	391030332
(86) (22) 出願日	平成11年11月24日 (1999. 11. 24)		アルカテルルーセント
(65) 公表番号	特表2002-531033 (P2002-531033A)		フランス共和国、7 5 0 0 8 パリ、リュ
(43) 公表日	平成14年9月17日 (2002. 9. 17)		・ラ ボエティ 5 4
(86) 国際出願番号	PCT/EP1999/009474	(74) 代理人	100062007
(87) 国際公開番号	W02000/032007		弁理士 川口 義雄
(87) 国際公開日	平成12年6月2日 (2000. 6. 2)	(74) 代理人	100114188
審査請求日	平成18年10月31日 (2006. 10. 31)		弁理士 小野 誠
(31) 優先権主張番号	98/14880	(72) 発明者	スイエール、フィリップ
(32) 優先日	平成10年11月26日 (1998. 11. 26)		フランス国、7 8 1 0 0 ・サン・ジェルマ
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		ン・アン・レ、リュ・シュナペル、1 4 ・
			ビス
		審査官	山中 実

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端末が同一局に送信する遠隔通信 (A T M) 方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

C D M A 無線通信システムにおいて、複数の無線通信端末 (1 6、1 8) から、1 つの同一の局 (2 0) に、非同期転送モードでデジタル信号を伝送する方法であって、通信されるデータは、セル (4 0、4 2、4 4、4 6) で伝送され、前記端末は、分離された伝送期間 (6 0、6 2、6 4、6 6；7 0、7 2、7 4) に従って連続して伝送し、各セルには、少なくとも 2 個の直交コード (C₁、C₂、C₃、C₄) が割り当てられており、

前記複数の無線通信端末の 1 つの各伝送に対して、伝送期間の継続時間、およびまたは前記端末に割り当てられるコード数、およびまたは前記各コードにそれぞれ割り当てるシンボル数を、伝送について利用可能なパワーレベル (8 0) に応じて、選択する、方法。

【請求項 2】

一つの端末による伝送の終了と、別の端末による次に続く伝送の開始との間に保護時間 (5 2、5 4；5 6、5 8) が設けられる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

端末が、所定の期間中 (7 0) に伝送する場合、この期間に中断が生じない、請求項 1 および 2 に記載の方法。

【請求項 4】

端末 (1 6、1 8) が、衛星、たとえば非静止衛星を介して、局 (2 0) と通信する、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

10

20

各端末による伝送期間の継続時間、およびまたはこの端末に割り当てられるコード数が、局（20）に対する位置に応じて選択される、請求項4に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、セルまたはパケットからなるデジタルデータの非同期転送モードにより端末が中央局すなわち制御局にメッセージを送信する伝送方法に関するものである。

【0002】

本発明は、限定的ではないが特に、軌道上の非静止衛星のオンボード設備を介して通信を中継するシステムの伝送方法に関する。

【0003】

遠隔通信システムを最適利用するには、システムが許容する最大ビットレートに等しい情報ビットレートで常に情報を伝送できるように伝送情報を管理することが好ましい。

【0004】

このために、情報をデジタルで伝送することによって、ノイズを制限し、管理を容易にしている。デジタル情報は、通常、セル（またはパケット）に分割され、セルスロットと呼ばれる所定のタイムスロットの間に伝送され、これらのセルは、システムの使用を最適化できる時間配分で伝送される。換言すれば、セルは、定期的に伝送されるのではなく、非同期転送モードとも称される方法で伝送される。しかしながら、この名称は、本発明をATM規格に制限するものではないことに留意されたい。

【0005】

さらに、通信容量を最大化するために、各セル（またはパケット）を一つの搬送周波数およびまたは多数の搬送周波数およびコードの中から選択した一つのコードに割り当てることができる。

【0006】

従って、無線リソース（または通信リソース）を分割する次の三つのモードが存在する。

【0007】

－AMRTリソース：「時分割多重接続」（TDMA：「Time Division Multiple Access」）

－AMRF分割：「周波数分割多重接続」（FDMA）

－AMRC分割：「コード分割多重接続」（CDMA）

デジタル信号へのコード割り当ては、スペクトルを拡散することからなり、すなわち拡散コードによって信号を多重化することからなる。簡単かつ高性能のデコード（拡散解除）を可能にするには、直交コードを使用し、すなわち、それ自体を乗じるコードの積が1に等しく、2個の異なるコードの積がゼロになるようにする。こうした条件では、信号 x_1 、 x_2 、...、 x_j 、...、 x_n にそれぞれコード C_1 、 C_2 、 C_i 、 C_n を割り当て、同時に伝送して、和 $x_1 C_1 + x_2 C_2 + \dots + x_i C_i + \dots + x_n C_n$ から信号 x_i を抽出する場合、この和に C_i を乗じるだけでよい。

【0008】

米国特許第5373502号は、複数の端末が一つの局にセルを送信し、すなわち端末が、分離された期間に連続送信し、各セルに少なくとも2個の直交コードを割り当てると伝送方法を記載している。この伝送技術は、TD-CDMAという名称で知られている。

【0009】

本発明の範囲では、各セルに2個の直交コードを割り当てただけでなく、端末と受信局との間の伝播減衰特性と、この端末に関して利用可能なパワーとを同様に考慮することが出来る。

【0010】

このため、本発明によれば、各端末の送信継続時間、およびまたは各端末に割り当てられるコード数、およびまたは一個の端末の特定のコードへの割り当てシンボル数が、所定のパワーレベルに応じて各送信で選択出来る。

【0011】

有利には、一つの端末による送信終了と、別の端末による次の送信の開始との間に保護時間が設けられる。

【0012】

有利な実施形態では、端末が所定の期間中に送信し、この期間が中断されない。これによって、保護時間を設ける無駄が省ける。同一の端末が複数のパケットを連続して送信する場合、保護時間は不要である。

【0013】

各端末の送信継続時間、およびまたはこの端末に割り当てられるコード数は、局に対する端末の位置に応じて選択するのが望ましい。局に対する端末の位置は、実際、端末と局間のリンク状況の特性を示す基準である（リンク特性は端末の位置に依存するが、衛星の位置および伝播減衰（降水の有無）にも依存する）。 10

【0014】

本発明の他の特徴および長所は、添付図面に関して行われる幾つかの実施形態の説明により明らかになるであろう。

【0015】

本発明による方法を添付図に関して以下に説明するが、この方法は、地表を10ゾーンに分割する遠隔通信システムに関し、図1はそのうちの一つだけを図示した。各ゾーンには、中央制御または接続局20と、加入者端末または加入者局16、18...とがある。

【0016】

端末16、18...は、低軌道または中間軌道の衛星14を介して相互に通信する。例では、衛星の高度は約1500kmである。この衛星14は、軌道12上のあり、他の衛星も該軌道上にある。地球または、地球の大部分をカバーするために、複数の軌道12が設けられている。 20

【0017】

衛星14がゾーン10を見失うと、たとえば同じ軌道12にある次の衛星（図示せず）が、通信を中継する。

【0018】

制御接続局20は、端末16、18...の間の通信を管理する。特に、各端末に対して周波数リソース、パワーリソースおよびコードリソースを割り当てる。このため、制御接続局20は、同様に衛星14を介して各端末と通信する。 30

【0019】

端末間の通信は、制御接続局20を介して行われる。言い換えれば、端末16が端末18と通信する場合、端末16は、衛星を介して制御接続局20にデータを送信し、制御接続局20は、同じく衛星を介して端末18にこれらのデータを転送する。

【0020】

制御接続局20は、例ではATMタイプの地上ネットワークに接続される。従って、制御接続局20は、ATMスイッチ34を介して広帯域ネットワーク36、狭帯域ネットワーク38、ならびにサーバ28に接続される。狭帯域ネットワーク38は、ユーザ30とサーバ24とを接続可能にする。同様に、広帯域ネットワーク36によって、ユーザ32とサーバ26との接続が可能になる。 40

【0021】

このような非同期転送モードの遠隔通信システムは、伝送による遅延が少なく、大容量で高ビットレート of データ伝送を可能にする。

【0022】

特にATMタイプの非同期ネットワークでは、データは、デジタルで構成され、ATM規格の場合、384ビット（またはシンボル）のデータおよび40ビット（またはシンボル）のヘッダを含むパケットまたはセルとして構成される。

【0023】

各セルには、ATMシンボルに加えて、12個または16個の追加シンボルが割り当てられる。追加シンボルは、基準シンボルと称され、主に位相および周波数同期の役割をする 50

。

【0024】

本発明をなすに際し、端末16、18...から制御接続局20にメッセージを送信するためにAOCDMA伝送モードの使用可能性を検討した。

【0025】

AOCDMAは、「非同期直交コード分割多重接続Asynchronous Orthogonal Code Division Multiple Access」を意味する。要するに、図2に示したように、この方法は、異なるコードを割り当てられる複数セルを同時に送信することからなり、一個のセルには、単一コードだけを割り当てる。図2に示した例では、セルのスロットは6ミリセカンドである。端末16は、2個のセル40、42を送信し、各セルは、424シンボルまたはビットを含む。セル40には、コード C_1 が割り当てられ、セル42には、コード C_2 が割り当てられる。

10

【0026】

端末18は、コード C_3 を割り当てられたセル44を送信し、また、それと同時に別の端末が、コード C_4 を割り当てられたセル46を送信する。

【0027】

セル40、42、44、46は、制御接続局20に到達するものとして示されている。従って、異なる端末から送られるセルは、時間的にずれて制御接続局20に到着し、これは支障となりうる。そのため、図2では、セル46の到着時とセル44の到着時との間の時間的なずれ δt を示した。

20

【0028】

このようにセルどうしが同期しなくなると直交性がなくなり、その結果、コード C_1C_3 、 C_1C_4 、 C_2C_3 、 C_2C_4 、 C_3C_4 の相関は厳密にはゼロにならない。そのため、拡散解除時に（以下、時に応じて「デコード」と称する）、追加干渉ノイズが発生する。反対に、セル40、42は同じ端末16から送られるので、制御接続局20による受信時には完全に同期しており、干渉し合わない。

【0029】

同期がないために起こる問題を解決するために、セル50のスロットをサブスロットに分割し（図3、4）、それぞれのサブスロットを単一の端末に割り当てる。換言すれば、複数の端末からの送信が時分割されるので、異なるコードを割り当てられ、同時に伝送された、セルどうしが同期するようになる。しかし、本発明では、システムの通信リソースを最大化するために、変調時のスペクトル効率を調整可能にするコードの使用による長所を保持している。

30

【0030】

各端末によって送信される通信は、継続時間がセルスロットよりもずっと短いので、各セルに複数のコードが割り当てられる。だが、これらのコードは同じ端末から送られるので、受信時に同期しないということはない。

【0031】

受信時にセルどうしが衝突するおそれを回避するために、異なる端末に対応するサブスロット間に保護時間52、54（図3）、56、58（図4）を設けることが好ましい。

40

【0032】

図3に示された簡単な例では、セルスロット50が、伝送セルと同数のサブスロットに分割されている。サブスロット60、62、64、66の継続時間は等しく、それぞれのサブスロットに同数のコードが割り当てられる。そのため、この例では、4個のコード C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 が設けられている。

【0033】

サブスロット60、62、64、66は、それぞれセル40、42、44、46に割り当てられる。

【0034】

保護時間52は、スロット62、64を分離し、保護時間54は、異なる端末に割り当て

50

られたスロット 64、66 を分離している。また、サブスロット 60、62 を分離するスロット 68 が設けられている。スロット 68 は、管理および制御を簡素化するために設けられているが、セル 40、42 は同じ端末から送信されているので、このスロット 68 は必要不可欠ではない。

【0035】

図 4 に示した（同じく簡単な）実施形態では、サブスロットの長さは端末によって異なる。そのため、端末 16、従ってセル 40、42 に割り当てられたサブスロット 70 の長さは、端末 18、従ってセル 44 に割り当てられたサブスロット 72 よりも長い。第三の端末、すなわちセル 46 に割り当てられたサブスロット 74 の長さは、サブスロット 72 の長さの三分の一である。保護時間 56 は、サブスロット 70、72 を分離し、保護時間 58 は、サブスロット 72、74 を分離する。さらに、サブスロット 70、72、74 と保護時間 56、58 の全体が、セル 50 のスロットを完全には占有せず、サブスロット 76 は、依然として他の通信に利用可能である。

【0036】

図 4 の例ではまた、コード数が、サブスロットどうしで異なる。そのため、サブスロット 70 には 6 個のコード $C_1 \sim C_6$ が割り当てられ、サブスロット 72 には最初の 4 個のコード $C_1 \sim C_4$ が、サブスロット 74 には 12 個のコード $C_1 \sim C_{12}$ が割り当てられる。

【0037】

スロット 60、62、64、66（図 3）またはスロット 70、72、74（図 4）の継続時間は、矛盾する二つの制約を満たすように選択される。すなわち、通信容量を最大化するために継続時間はできるだけ短くし、ピークパワーは、端末で使用可能なパワーによって、あるいは他の条件によって課される限界値を越えないように選択しなければならない。こうした条件は、他のシステム（たとえば静止衛星）と干渉しないように、もしくは同じリソースを使用する隣接ゾーンと干渉しないようにするというものであり、限界パワーはまた、ゾーン 10 内の端末の場所に依存することがある。

【0038】

図 3 に対応する方法は、非常に簡単であるという長所を有し、サブタイムスロットの時間配分が一定であるために制御が簡素化される。特に、制御接続局 20 における受信機は、セルスロットの成分を更新する必要がない。これは、この成分が不変であるからである。

【0039】

しかしながら、この解決方法は伝送容量を最大化することができない。何故なら、一つには保護時間 68 が存在するからであり、またサブタイムスロットが（図 4 に示した方法とは逆に）、端末の特徴に適合不能であるからである。端末の「特徴」とは、特に、送信パワー、ゾーン 10 内部の位置、およびコード割り当ての可能性を意味する。

【0040】

図 4 に示した方法を実施するには、図 3 に示した方法の実施よりも複雑なシステムのモデムの制御または管理が必要である。だが、図 4 の方法は、効率を最大化できるという長所を有する。これは特に、異なる特徴を持つ端末が、容量を減らさずに同じセルスロットで送信可能であるからである。

【0041】

従って、図 4 の場合、サブスロット 70 は、たとえば、6 個のコードに制限される容量をもつ家庭用の加入者端末の送信にあてられるが、端末がゾーン 10 の中心付近に位置すれば容量を一杯に（6 コード）使用可能である。この例では、サブスロット 72 も、同じく家庭用の加入者端末に割り当てられている。だが、この端末は、ゾーン 10 の縁の付近にあるので、使用容量が 4 個のコードに制限される。実際、端末がそれ以上のコードを送信しなければならない場合、許容限度を超えるパワーが必要になる。さらに、セル 46 は、家庭用の端末容量よりも大きいコード容量（12 個）を有する事業用の端末により送信される。

【0042】

次に、図 5、6 を参照する。これらの図は、同じ端末から送信される 2 個のセルの様々な

10

20

30

40

50

シンボルをアッセンブルする場合の二つの可能性を示している。もちろん、図は、図 2 ～ 4 と同様簡略化されている。

【0043】

図 5 に示した例では、サブタイムスロット 70_1 が、保護時間のない 2 個の同じ部分に分離されており、第一の部分がセル 40 に割り当てられ、第二の部分がセル 42 に割り当てられている。同数のコード（例では 4 個）がこれらのセル 40、42 に割り当てられる。

【0044】

他の実施例では（図示せず）、各セルが、サブタイムスロット 70_1 の全体に延びているが、コードは、セルどうしで分割されており、たとえばコード C_1 、 C_2 はセル 40 に割り当てられ、コード C_3 、 C_4 は、セル 42 に割り当てられている。

10

【0045】

図 6 に示した例では、サブスロット 70 の間端末に割り当てられるコード数（5 個）は、その最大値に選択される。最大値は、送信パワーが限度 80 を越えてはならないことから制限される。

【0046】

この限度は、端末と局との間の伝播減衰特性と、この端末で使用可能なパワーレベルとによって決定される。

【0047】

さらに、サブスロット 70_1 の一部だけが使用されている。

【0048】

20

各コードに対し、セルの時間の分離は同じ瞬間には行われえない。特に、コード C_1 、 C_2 の場合、セル 40 は 3 個のシンボルを含み（ここでは簡単な例を挙げていることを想起されたい）、セル 42 は 2 個のシンボルを含む。コード C_3 、 C_4 の場合、セル 40 は 2 個のシンボルを含み、一方でセル 42 は 3 個のシンボルを含む。

【0049】

コード C_5 は、コード $C_1 \sim C_4$ よりも短い時間で使用される。事実、コード C_5 の場合、4 個のシンボルしかない。コード C_5 の場合、2 個の最初のシンボルはセル 40 に割り当てられ、2 個の最後のシンボルはセル 42 に割り当てられている。

【0050】

他の実施例では（図示せず）、リソースの配分が主にコードに応じて行われ、たとえばコード C_1 、 C_2 の 10 個のシンボルならびに、コード C_3 の最初の 2 個のシンボルが、セル 40 に割り当てられ、コード C_3 、コード C_4 および C_5 の他のシンボルは、セル 42 に使用される。

30

【0051】

図 6 の場合、サブタイムスロット $70'_1$ は、図 5 のサブスロット 70_1 よりも短いので、システムの効率をさらに最大化することができる。

【0052】

図 6 に関して説明したように、セルを入れ子にして伝送する場合、セルを次々と送信する場合に比べて、位相および周波数の同期に用いる基準シンボル数を低減可能である。事実、同期のために、入れ子にした複数のセル全体を、単一セルを構成するものとみなすことができる。言い換えれば、たとえば一個のセルの同期のために 16 個の基準シンボルが必要な場合、同数（16 個）のシンボルが、2 個、3 個またはそれ以上のセルを入れ子にして伝送する場合に使用される。遵守すべき唯一の条件は、経時的に均質にシンボルを配分することである。

40

【0053】

下の表は、事業用の端末 P と家庭用の端末 D とに対するサブタイムスロットの配分例を示している。この表において、 ρ は、使用可能な全てのコードのうちで利用できるコードの割合である。

【0054】

【表 1】

50

表 1

	使用可能な コード数	各コードの シンボル数	使用される コード数	各セルの シンボル数
端末 P $\rho = 1$	4 0	1 1	4 0	4 4 0
	6 4	7	6 3	4 4 1
	1 2 8	4	1 1 0	4 4 0
端末 D $\rho = 14 / 40$	4 0	3 2	1 4	4 4 8
	6 4	2 0	2 2	4 4 0
	1 2 8	1 0	4 4	4 4 0

10

この表は、次のような仮定に対応する。

【0055】

拡散周波数（「chip」周波数）：2933MHz

中央局への到着時間の精度：±6.8μs

セルスロット（50）：6ms+13.6μs

各セルの長さ：440シンボル（基準シンボルを含む）。本発明による方法は同期を容易にするので、基準シンボル数を、さらに減らすことができる。

【0056】

20

例では、追加コードが、同じゾーンの全ての信号に重ねられるので、当然のことながら重ねるコードがゾーン間で異なるという条件で、隣接ゾーンから送られる通信間の干渉レベルを低くすることができる。

【0057】

本発明は、衛星通信システムに関して説明したが、一般的に、端末が複数のメッセージを同一局に送信しなければならない場合には広く適用される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明が適用される遠隔通信システムを示す図である。

【図2】 本発明の考案において、検討されたが、採用されなかった方法を示す図である。

。

30

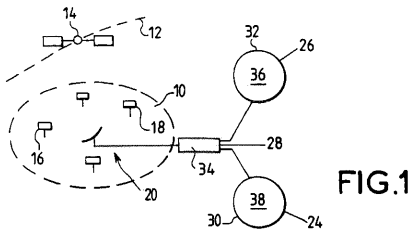
【図3】 本発明による方法の複数の特徴を説明する図である。

【図4】 本発明による方法の複数の特徴を説明する図である。

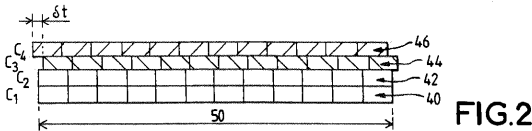
【図5】 本発明による方法の複数の特徴を説明する図である。

【図6】 本発明による方法の複数の特徴を説明する図である。

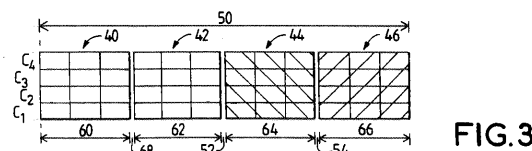
【図 1】



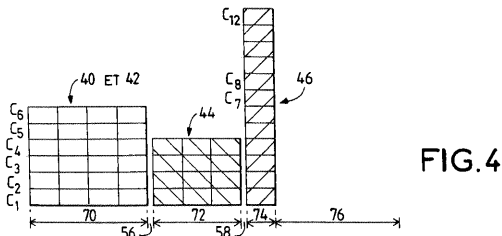
【図 2】



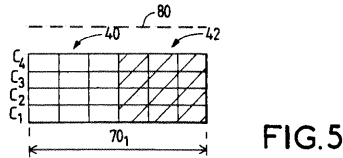
【図 3】



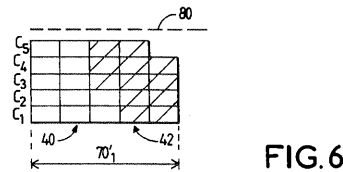
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-059161 (JP, A)
特開平06-237214 (JP, A)
特開昭63-035025 (JP, A)
特開平06-318927 (JP, A)
特開平10-190621 (JP, A)
国際公開第98/017077 (WO, A1)
特表平03-502392 (JP, A)
特表平10-510966 (JP, A)
特開平05-048520 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/195
H04J 13/00
H04L 12/56
H04W 28/16
H04W 72/00