

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4592254号
(P4592254)

(45) 発行日 平成22年12月1日(2010. 12. 1)

(24) 登録日 平成22年9月24日 (2010.9.24)

(51) Int.Cl. F 1
HO4B 7/208 (2006.01) HO4B 7/15
HO4B 7/19 (2006.01) HO4B 7/19
HO4B 7/195 (2006.01) HO4B 7/195

請求項の数 11 外国語出願 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-47631 (P2003-47631)
(22) 出願日	平成15年2月25日 (2003. 2. 25)
(65) 公開番号	特開2003-298489 (P2003-298489A)
(43) 公開日	平成15年10月17日 (2003. 10. 17)
審査請求日	平成18年2月15日 (2006. 2. 15)
(31) 優先権主張番号	0202770
(32) 優先日	平成14年3月5日 (2002. 3. 5)
(33) 優先権主張国	フランス (FR)

(73) 特許権者 391030332
アルカテルールーセント
フランス国、75007・パリ、アブニ
ュ・オクターブ・グレアール、3

(74) 代理人 100062007
弁理士 川口 義雄

(74) 代理人 100105131
弁理士 井上 满

(74) 代理人 100113332
弁理士 一入 章夫

(74) 代理人 100114188
弁理士 小野 誠

(74) 代理人 100103920
弁理士 大崎 勝真

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】衛星のための交換システム、伝送装置、伝送方法および交換方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

地上送信エリヤから地上受信エリヤに衛星を介して、ペイロードデータ、およびそれらの交換要求を構成する、関連する制御データを含むデータを中継するように構成され、前記ペイロードデータの交換に関するデータを提供するように構成された、衛星データ伝送システムにおける衛星データ交換システムであって、

前記地上送信エリヤの地上局は、

同一の出力ポート又は同じサービス品質（QoS）を含む、共通の特性あるいは属性を持つ前記ペイロードデータをペイロードデータバーストへ集約するバーストジェネレータ（14）と、

関連するペイロードデータバーストの宛先アドレスを含む交換要求を送信するための制御データを生成する、制御パケットジェネレータ(15)を有し、

前記地上局は、変調及びコーディングを行う衛星アダプタ（18）を介して、前記バーストに集約された前記ペイロードデータと前記制御データを、前記衛星データ交換システムへ送信し、

前記衛星データ交換システムは、

前記制御データを搬送する信号に基づく、データ解析手段と、

前記関連する制御データの前記解析の結果に応じて、前記ペイロードデータを、前記受信エリヤに送信するための、複数の送信ポートの少なくとも1つへの、交換手段と、を含み、

前記データ解析手段が、前記制御データのみを解析し、前記ペイロードデータを復調もデコードもしないように構成され、

前記解析手段が、抽出する交換データに応じて前記交換手段を構成する制御手段が後続する、前記信号により搬送された、制御データの解析に必要なデータの抽出手段を含み、

前記抽出手段が、制御データの復調手段及び制御データのデコード手段を含み、

前記解析手段が、前記解析手段内の前記抽出手段により復調及びデコードした前記制御データを前記ペイロードデータの宛先アドレスを決定するために解析する、交換システム。

【請求項 2】

前記制御データを、関連するペイロードデータに先行して送信する、請求項 1 に記載の交換システム。 10

【請求項 3】

前記データを搬送する信号が F D M A 周波数分割多重信号であり、第 1 の周波数チャネルがペイロードデータに割り当てられ、第 2 の周波数チャネルが制御データに割り当てられ、前記抽出手段が、前記第 2 の周波数チャネルのデータの内容を前記制御手段に提供するように構成されたフィルタ手段が後続する、周波数分割多重解除手段を含む、請求項 1 に記載の交換システム。

【請求項 4】

前記データを搬送する信号が、 T D M A 時分割多重信号であり、時間窓の第 1 のグループを、前記ペイロードデータのために確保し、時間窓の第 2 のグループを、前記制御データに専用のものとし、前記抽出手段が、前記第 2 のグループのデータ内容を前記制御手段に提供するように構成された、時分割多重解除手段を含む、請求項 1 に記載の交換システム。 20

【請求項 5】

前記衛星上の制御データパケットを送信し、地上のペイロードおよび制御データパケットを送信するタイミングを計る参照クロックを生成、伝送する手段を含む、請求項 1 に記載の交換システム。

【請求項 6】

センタリングデータを、後刻、地上局に送信し、地上局が送信するペイロードおよび制御データパケットをセンタリングする、制御データパケットセンタリングと呼ぶ、同期品質の評価手段を含み、および / または衛星上の制御データの復調およびデコード特性、および / またはダウンリンクの負荷、および / または衛星搭載機器の状態の評価手段を含む、請求項 1 に記載の交換システム。 30

【請求項 7】

解析手段が制御し、稼動する時間遅延を有する、前記衛星の交換部分を通過する、ペイロードデータパケットの遅延手段を含む、請求項 1 に記載の交換システム。

【請求項 8】

地上送信エリヤから地上受信エリヤに衛星を介して、ペイロードデータ、およびそれぞれの交換要求を構成する、関連する制御データを含むデータを中継するように構成され、前記ペイロードデータに適用する交換に関するデータを提供するように構成された、衛星データ伝送システムにおける衛星データ交換システムのためのデータ交換方法であって、 40

前記地上送信エリヤの地上局において、

同一の出力ポート又は同じサービス品質 (QoS) を含む、共通の特性あるいは属性を持つ前記ペイロードデータをペイロードデータバーストへ集約し、

関連するペイロードデータバーストの宛先アドレスを含む交換要求を送信するための制御データを生成し、

前記地上局により、変調及びコーディングを行う衛星アダプタ (18) を介して、前記バーストに集約された前記ペイロードデータと前記制御データを、前記衛星データ交換システムへ送信し、

前記衛星データ交換システムにおいて、 50

前記制御データのみを復調及びデコードし、前記ペイロードデータの宛先アドレスを決定するために前記制御データを解析し、前記ペイロードデータを復調もデコードもせず、分析した交換要求に応じて、前記受信エリヤに向けて、異なる送信ポートに、前記ペイロードデータを交換する、交換方法。

【請求項 9】

前記制御データを、関連するペイロードデータに先行して送信する、請求項 8に記載の交換方法。

【請求項 10】

同じ出力ポートに生じる可能性のある競合状態を、時間再割り当て、周波数再割り当て、あるいはポート再割り当てにより解決する、請求項 8に記載の交換方法。 10

【請求項 11】

再割り当ての際に、再配向するペイロードデータパケットに関連するルーティング要求が、優先度の高い推奨案を含む、請求項 8に記載の交換方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本出願は、2002年3月5日出願の仏国特許出願明細書第02 02 770号を基礎とし、その全てを参照により本出願に組み込んでいる。

【0002】

本発明は、複数のカバーエリヤにデータを送る、複数のユーザ端末を含む、衛星通信システムのデータ交換システムに関する。データは、パケットの形式で送信し、衛星搭載の交換システムにより交換する。衛星は、静止、あるいは非静止衛星であり得る。パケットは、非同期転送モード(ATM)のセルであり得、装置は、あらゆるタイプの固定長あるいは可変長パケットに適合する。 20

【0003】

本発明は、また伝送装置、伝送方法、および交換方法にも関する。

【0004】

【従来の技術】

図1に示す、遠隔通信システム100は、複数のユーザ端末2、7を含み、これら端末は、スイッチ11を搭載する衛星3を介して、互いに通信する地上局の形態をとる。衛星3の役割は、非常に長いリンク6を提供することであり、この場合ケーブルへの投資は、経済的、また技術的理由で、非現実的である。衛星搭載スイッチ11は、それ故アップリンクデータ、すなわち種々の地上局2から衛星3にアップリンクするデータを、入力ポートで受信し、ダウンリンクデータ、すなわち衛星3から他の地上局にダウンリンクするデータを、出力ポートから分配する。スイッチ11の同じ入力ポートに送信する端末2を、同じ地上カバーエリヤ1にグループ化し、スポットあるいはビームと呼ぶ。同様に、スイッチ11の同じ出力ポートからデータを受信する端末7を、カバーエリヤ8にグループ化する。カバーエリヤは、必ずしも離れているわけではなく、例えば、端末7が、幾つかのカバーエリヤに、同時に存在することは可能である。特に、カバーエリヤは、最終宛先が、複数の端末に共通のデータストリームを伝送することが出来る。スイッチ11は、種々のカバーエリヤへのデータストリームを、複製することなく、共通のカバーエリヤに接続された出力ポートに、データストリームを交換することが有利であり、それによって、ダウンリンクリソースの経済化を図る。この機能は、例えばマルチキャストデータストリーム、あるいは集約的制御データに使用することが出来る。 30 40

【0005】

ユーザ端末2は、リソース、すなわち衛星3のアップリンクおよびダウンリンク帯域幅の競合を起こす。

【0006】

従来既知の多くの装置は、衛星を介してカバーエリヤ間の動的接続を提供する衛星システムの、アップリンクおよびダウンリンクリソースの動的管理の問題に解を提供する。 50

【0007】

アップリンクリソース管理への1つの解は、動的リソース割り当てプロトコルに基づく、デマンドアサインメントマルチプルアクセス（DAMA）コントローラを使用することであり、このコントローラは、DAMAコントローラに、データ送信要求を送信することにより、端末から衛星へのアップリンクに、パケット形式のデータを送る要求を、端末が示すと、ユーザ端末に周波数およびタイムスロットを割り当てる。衛星搭載スイッチは、次に複数のアップリンクで到着するデータパケットを、複数のダウンリンクに分配する。

【0008】

ダウンリンクリソース管理の場合、衛星を介してカバーエリヤ間の動的接続を提供する衛星システムの2つのカテゴリーを区別する。第1の解は、アップリンクおよびダウンリンクアクセスマルチプルアクセスパターンを、所与の期間、完全に両立させることからなり、この期間スイッチは、その出力のそれぞれにおいて、データストリームを決定論的に、かつ事前決定的に交換する。ダウンリンクリソースへのアクセスに競合の状況は無い、というのはコントローラが、上記事項を達成するパターンを定義するからである。アップリンクおよびダウンリンクアクセスマルチプルアクセスパターンの両立性の計算は、利用可能なリソースを有するユーザ端末からの、全ての要求を合成して得られる。この計算は、パターンが固定される定義期間の間、コントローラにより実行される。そのコントローラは衛星搭載のものであってもよいがそのことは必須ではない。ユーザ端末からアップリンクデータストリームの特性（例えば、ビット速度または宛先）を変更すると、端末からスイッチコントローラに新たな要求を生じる。コントローラは、次に新しい構成に適合する、アップリンクおよびダウンリンクへの、新しいアクセスマルチプルアクセスパターンを提案する。この結果、ユーザ端末は、独立性が高まる。1つの大きな問題は、衛星システムが、データストリームの特性変更に応じることの出来る迅速性を阻害することである。この解は、「決定論的交換」を使用する：アップリンクフレームパターンにおけるデータパケットの位置は、その宛先を決定し、衛星上ではアドレス分析は不要である。このことにより、衛星搭載システムの複雑性が削減され、スイッチユニットは、おそらく地上の回線スイッチとなる。

10

20

【0009】

可変性の増すトラフィック特性（予想できない、バーストデータの到着や、さまざまな宛先を有する短い、データストリームの到着）から、正当と考えられる、端末の相互依存性と交換の迅速性悪化の問題に対処するために、第2の解は、ダウンリンクアクセスマルチプルアクセスパターンからアップリンクアクセスマルチプルアクセスパターンを切り離すことからなる。データをパケットにグループ化し、パケットは、目的のユーザ端末と相關する、アドレスを含むヘッダを備える。このヘッダのお陰で、パケットを、衛星スイッチにおいて、自動的に交換する。コントローラは、アップリンクへのアクセスを管理し、アドレスの解析後、スイッチは、衛星上のデータを交換し、出力のそれぞれで統計的多重化を適用する。しかしながら、ダウンリンクへのアクセスの統計的管理は、次の問題を生む：多くのパケットを、同時に同じ出力（すなわち、衛星から1または複数のユーザ局へ同じダウンリンクでサポートする必要がある）にアドレスすると、競合が生じる。競合は、スケジューリングアルゴリズムに関連するバッファメモリの手段により解決する。バッファメモリは、有限の容量を有し、その容量を越えると、輻輳として知られる現象が生じる。この問題への第1の解は、バッファメモリのサイズを増すことであるが、これは、搭載重量と残存消費電力に関する不利を表す。第2の解は、ダウンリンクへのアクセスを制御する装置を含む。これら制御機構の目的は、所定のダウンリンク上でストリームが競合する、ユーザ端末のビット速度特性を、予防的にあるいは対応的に、制限することである。この解は、ダウンリンクアクセスマルチプルアクセスパターンを厳密に定義しないという意味で、上記の決定論的交換と、区別され、輻輳の可能性は、上記機構の動作により、削減されるが、パケットの配置は統計的のまま残る。

30

40

【0010】

搭載の複雑性の観点からは、バッファメモリの導入と宛先アドレスの解析のステップは、搭載実装にとって決定的に重要である。特に、再生処理の使用は、不可欠であり、再生処理は復調、デコーディング（伝送エラーの修正）、およびデータ解析、次にディジタル技

50

術を使用するデータのコーディングと変調からなる。これらの技術は比較的新しいが、しばしば危険を伴うと考えられる。さらに、ディジタル機器の処理容量は、搭載容積と電力消費を犠牲にして、機器ユニット数の増加をもたらす。

【0011】

上記のシステムは、インターネットの進展に関する、新しい要求に直面する。自立システムの数の増加、地理的分布および将来の適用上の性質（高いビット速度、複数の品質／優先度レベルや非接続モード）は、以下の制限を引き起こす：

ネットワーク間相互稼動性の要求（適合機構の減少）、

大伝送容量、

非接続モードにおけるストリームの階層的管理、

アドレス（及びルート）の増大する複雑な管理。

10

【0012】

決定論的交換の解は、適切な相互稼動性により、伝送容量を高める、というのは伝送リンクが、透明（波形に関係しない）だからである。しかしながら、ストリームの管理は、幾分融通性にかける。統計的交換の解は、ストリームとアドレスの管理をより柔軟にするが、その処理容量は、小さく、その波形依存性は、相互稼動性の点で不利である。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記の方向の解を提供することを、目的とする。

【0014】

20

上記要求を満たすためには、衛星のペイロードは、以下を必要とする：

異なるビーム（数十のビーム）の速いビット速度（数百メガビット／秒）でのデータ交換、

接続概念の無い通過パケットの動的および階層的ルートの確立と管理（無指定による、交換用アドレスの管理）および

ネットワーク層プロトコル（すなわち、インターネットの）管理の可能性の提供による、地上ネットワークへの問題の無い統合および適切な自立性（これは「シームレスな統合」として知られる）の保証。

【0015】

【課題を解決する手段】

30

このため、本発明は、地上送信エリヤから地上受信エリヤに衛星を介して、ペイロードデータ、およびそれぞれの交換要求を含む、関連する制御データを中継するように構成され、ペイロードデータの交換に関するデータを提供するように構成された、衛星データ伝送システムにおける衛星データ交換システムであって、

制御データを搬送する信号に基づく、データ解析手段と、

関連する制御データの解析の結果に応じて、ペイロードデータを、受信エリヤに送信するための、複数の送信ポートの少なくとも1つへの、交換手段と、

を含み、

解析手段が、制御データのみを解析し、ペイロードを解析しないように構成された、交換システムを、提供する。

40

【0016】

従って、解析（復調やデコーディング）に先立って、本発明によるシステムは、解析すべきデータカテゴリー、すなわち交換要求（例えば、パケットのアドレスと信号伝送に必要なパケットを含むフィールド）のみに見合うように、処理容量を調整する。

【0017】

本発明により、交換するデータ（ペイロードデータ）の大部分は、「パッシブ」に、再生処理を受けることなく通過する。

【0018】

本出願の指示（pointing）機構のために、パケットのヘッダデータはペイロードデータと関連させられ続ける。

50

【 0 0 1 9 】

一実施形態では、解析手段は、抽出する交換データに応じて交換手段を構成する制御手段が後続する、信号により搬送された、制御データの解析に必要なデータの抽出手段を含む。

【 0 0 2 0 】

一実施形態では、抽出手段は制御データを復調及びデコードする手段を含む。

【 0 0 2 1 】

一実施形態では、データを搬送する信号がF D M A 周波数分割多重信号であり、第1の周波数チャネルがペイロードデータに割り当てられ、第2の周波数チャネルが制御データに割り当てられ、抽出手段が、第2の周波数チャネルのデータの内容を制御手段に提供するように構成されたフィルタ手段が後続する、周波数分割多重解除手段を含む。 10

【 0 0 2 2 】

一実施形態では、データを搬送する信号が、T D M A 時分割多重信号であり、時間窓の第1のグループを、ペイロードデータのために確保し、時間窓の第2のグループを、制御データに専用のものとし、抽出手段が、第2のグループのデータ内容を制御手段に提供するように構成された、時分割多重解除手段を含む。

【 0 0 2 3 】

交換システムの一実施形態は、衛星上の制御データパケットを送信し、地上のペイロードおよび制御データパケットを送信するタイミングを計る参照クロックを生成、伝送する手段を含む。 20

【 0 0 2 4 】

交換システムの一実施形態は、センタリングデータを、後刻、地上局に送信し、地上局が送信するペイロードおよび制御データパケットをセンタリングする、制御データパケットセンタリングと呼ぶ、同期品質の評価手段を含み、および／または衛星上の制御データの復調およびデコード特性、および／またはダウンリンクの負荷、および／または衛星搭載機器の状態の評価手段を含む。

【 0 0 2 5 】

交換システムの一実施形態は、解析手段が制御し、稼動する時間遅延を有する、衛星の交換部分を通過する、ペイロードデータパケットの遅延手段を含む。

【 0 0 2 6 】

本発明は、また送信地上局から受信地上局に衛星を介して、ペイロードデータ、およびそれぞれの交換要求を構成する、関連する制御データを含むデータを中継するように構成され、ペイロードデータに関するデータを提供するように構成された、衛星データ伝送システムの、地上局のためのデータ伝送装置であって、衛星宛てのデータを伝送するアダプタ手段を含み、制御データを、衛星上でペイロードデータパケットから切り離して解析する、データ伝送装置を提供する。 30

【 0 0 2 7 】

交換システムの一実施形態は、ペイロードデータバースト生成手段と、それぞれが関連するペイロードデータを指示する、交換要求を構成する制御データ生成手段と、第1のチャネルをペイロードデータに、第2のチャネルを制御データに割り当てる、データの周波数分割多重手段、および／または時分割多重手段を含む。 40

【 0 0 2 8 】

一実施形態では、第1および第2の周波数チャネルが、それぞれ同じ第1および同じ第2のグループに組み込まれる。

【 0 0 2 9 】

本発明は、さらに地上送信エリヤから地上受信エリヤに衛星を介して、ペイロードデータ、およびそれぞれの交換要求を構成する、制御データを含むデータを中継するように構成され、衛星上で実行するペイロードデータの交換に関するデータを提供するように構成された、衛星データ伝送システムにおける、データ伝送方法であって、ペイロードデータを第1のチャネルで、制御データを第2のチャネルで伝送する、伝送方法を提供する。 50

【 0 0 3 0 】

一実施形態では、制御データを、関連するペイロードに先行して送信し、先行時間を、衛星上で、全ての交換要求から得られる交換構成を、解析し、計算するための最長時間だけ減じる。

【 0 0 3 1 】

一実施形態では、ペイロードデータおよび制御データを同時に送信する。

【 0 0 3 2 】

一実施形態では、1つの交換構成から他に切り替える、衛星の性能を表すガードタイムを構成する沈黙時間だけ分離したパケットの形式で、ペイロードデータを送信する。

【 0 0 3 3 】

一実施形態では、衛星システムの外部から入力する、あるいは外部へ出力するデータが、伝送フォーマットの変換を受け、衛星システムに固有のデータ伝送フォーマットとの適合性を保証する。

【 0 0 3 4 】

一実施形態では、衛星システムの外部にサービス品質の概念が存在する場合、衛星システムを通じて、生成した交換要求が、サービス品質の概念の伝播を保証する。

【 0 0 3 5 】

一実施形態では、生成した交換要求が、ペイロードデータの正確な交換を保証し、衛星システムの外部の観点から、衛星システムに入る前の、ルーティング要求が含み、ペイロードデータに関連する、アドレスデータの定義する宛先に、ペイロードデータを交換し、それによって、衛星システムの出力ポートと、衛星システムに入る前の、ペイロードデータに関連するアドレスデータとの間の対応を確立する。

【 0 0 3 6 】

一実施形態では、ペイロードデータおよび制御データの送信は、ダウンリンク制御チャネルにより搬送される、衛星上の参照クロックからの信号により時間を合わせられる。

【 0 0 3 7 】

一実施形態では、ペイロードビット传送速度に関するペイロードデータストリームの特性を、ダウンリンク制御チャネルの搬送する、アップリンクおよびダウンリンクリソース管理インジケータを使用して制御する。

【 0 0 3 8 】

一実施形態では、ビットタイミング、フェーズおよび電力に関する変調信号送信特性を、ダウンリンク制御チャネルの運ぶ、復調およびデコードインジケータを使用して、制御する。

【 0 0 3 9 】

一実施形態では、ペイロードデータパケットのセンタリングを、全ての前記衛星システムに共通な、ガードタイムだけペイロードデータパケットを分離することにより制御し、ガードタイムを、同時に衛星に提示し、サービスを中断することなく交換構成を変更し、ダウンリンク制御チャネルからのセンタリングデータを使用することにより、同期を変更する。

【 0 0 4 0 】

本発明は、さらに地上送信エリヤから地上受信エリヤに衛星を介して、ペイロードデータ、および相当する交換要求を構成する、関連する制御データを中継するように構成され、ペイロードデータに適用する交換に関するデータを提供するように構成された、衛星データ伝送システムにおける衛星のためのデータ交換方法であって、制御データのみを解析し、ペイロードデータを解析せず、分析した交換要求に応じて、受信エリヤに向けて、異なる送信ポートに、ペイロードデータを交換する、交換方法を提供する。

【 0 0 4 1 】

一実施形態では、同じ出力ポートに生じる可能性のある競合状態を、時間再割り当て、周波数再割り当て、あるいはポート再割り当てにより解決する。

【 0 0 4 2 】

10

20

30

40

50

一実施形態では、再割り当ての際に、再配向するペイロードデータパケットに関連するルーティング要求が、優先度の高い推奨案を含む。

【0043】

本発明は、以下の説明と添付の図面において、より良く理解され、他の特徴も明らかになる。

【0044】

本願では、同一の、または類似の機能を持つ要素に、種々の図面で、同じ参照番号を与える。

【0045】

【発明の実施形態】

図2は、地上の端末ノードの、第1の実施形態のブロック図である。

【0046】

端末ノードは、加入者アクセスノードから、および／または加入者アクセスノードへ、データを収集、および／またはブロードキャストし、データを中央に集める1以上のコアノードへ、および／または1以上のコアノードから、データをブロードキャスト、および／または収集するネットワークのアクセスポイントである。図1で、例えば端末2および7はエッジノード、衛星3はコアノードであり、端末2および7につながる実線で、結ばれたユーザアクセスポイントは図示しない。以降、システム内の位置により、エッジノードを中間ノードと呼ぶ。後に、衛星と局との間にマスター・スレーブの関係があることが明らかになる；中でも、衛星は、局2および7にパケット同期クロックを供給する。

10

【0047】

前述の通り、各ポートは、エッジノード、ここでは、以後、地上局として参照する端末2の送信する全てのデータストリームを表す。

【0048】

本発明によれば、各ポートは一組の搬送波を含み、ポートを集めて以下を形成する：データチャネルからなるデータチャネルグループ（DCG）、制御チャネルからなる制御チャネルグループ（CCG）。

【0049】

これらのポートを、適当な手段により、地上局2（エッジアクセスポイント）においてエミュレートする。地上局の役割は、受信したデータを処理し、入力トラフィックをフォーマット化することである。このために、処理操作は、以下を含む：

30

ネットワークアダプタ13によるIPパケットの受信、

共通の性格、あるいは属性（同一の出力ポート、同じサービス品質（QoS）など）を持つペイロードデータのバーストへの集約と、次にパケットへの分割（以下を参照）、この操作を、バースト16のジェネレータ14で実行する、

交換要求の生成と送信（衛星へのバーストの到着の時間と空間の位置、長さ、関連するペイロードデータバーストの宛先アドレス、優先度データなど）；関連するデータバーストに先立って、交換要求を、制御チャネルグループのチャネルで送信する。この操作を、制御パケットジェネレータ15で実行する。

【0050】

40

適切な場所への、制御チャネルグループのチャネルによる、専用制御データ（例えば、信号や保守プロトコル）の送信、

特定の期間の後、データチャネルグループから、利用可能なチャネル17による、ペイロードデータバーストの送信

データバーストのヘッダを、まず制御チャネル（CC）で送信し、次いで所定の期間の後、並列データチャネル（DC）上に、関連するデータバーストが続く。データバーストの正確な送信のために、データヘッダは、衛星搭載コントローラが、データバーストの交換のために必要とする、あらゆるデータを含む必要がある。

【0051】

各パケットヘッダは、固定長のバーストヘッダパケット（BHP）として送信される。B

50

H Pを、所定の時間差だけ、対応するバーストより先に送信しなければならない。この時間間隔により、コントローラにおける、交換要求の解決が可能になる。時間差に影響を与えるパラメータを以下に説明する。

【0052】

制御およびデータチャネルは衛星アダプタ18に接続される。衛星アダプタ18の主な役割は、パケットセンタリングとして知られる、パケット同期、変調、コーディングおよび周波数分割多重化である。

【0053】

衛星でのスケジューリングを簡単にするために、データバーストをスロット同期した通話路により送信する。バーストを、スロットとして知られる固定サイズのパケットに分割し、ガードタイムとして知られる時間だけ分離する。関連する時間間隔におけるパケット同期(センタリング)データを、以後遠隔計測チャネル(TMC)として参照するチャネルに含め、以下に示すように、衛星によって送信し、局2の受信機19によって受信する。

10

【0054】

センタリングデータは、衛星伝送システムが、全体として同期し、アップリンクのペイロードデータパケットがすべて同時に、送信を開始することを意味する。ペイロードデータパケット間の沈黙期間により、衛星は、1つの交換プランから別のプランに進むことが出来る。ガードタイムと呼ぶこの沈黙期間を、衛星に送信する局の全てが、尊重する。全てのアップリンクは、この沈黙期間を、同時に特徴として有する。

【0055】

衛星は、ペイロードデータパケット間のガードタイムに適合する時間間隔の間に、1つの交換構成から別の構成にスイッチを変更することが出来る。

20

【0056】

交換の実装と性能に関する理由で、ペイロードデータパケットのサイズは、固定であり、全ての局に共通である。しかしながら、関連するペイロードデータパケットの衛星上の通過時間を、各ペイロードデータパケットが交換コントローラに通知する、交換要求により、可変サイズのペイロードデータパケットを想定することが出来る。

【0057】

TMCもまた、システムの能率的な運用に有効な他のデータを搬送することが出来る：従って、TMCは、衛星上の制御データの、復調およびデコーディングの評価特性のインジケータ、すなわち交換制御ユニットにより評価したダウンリンク負荷のインジケータ、あるいは衛星搭載ユニットの状態を定義する評価インジケータを運ぶことが出来る。評価に従って、上記のインジケータを評価器290により生成する。評価器290は、図5を参照して以下で説明する。

30

【0058】

図2の上部は、データチャネルグループ(DCG)とTMCを含む、局2の受信する信号のスペクトラム21、およびCCとデータチャネルグループ(DCG)を多重化した信号に相当する、送信信号のスペクトラム22を示す。

【0059】

図3は、受信局20の一実施形態を示す。衛星の送信する信号を受信局が受信し、受信局では、衛星受信ユニット23が、特にTMC信号の手段による信号の検出操作、周波数分割多重解除、復調およびデコーディングを行う。これらの操作は、従来知られており、本願では、詳しく説明しない。これらの操作に従い、パケットをバースト24に再結合し、バースト24をIPネットワークパケットジェネレータ25に送信する。バースト24は、従来知られている手段、例えば各バーストに含まれるインジケータを使用したIPパケットの回復、IP宛先パケット、あるいはバーストに含まれるパケット、あるいは図示しないネットワークコントローラの識別や、各バーストへの適当な手段による宛先の割り当てを可能にする。ネットワークアダプタ26は、ネットワークプロトコルに従い、得られるパケットを構成する。

40

【0060】

50

図4は、本発明に従い、衛星に統合する、交換システム27の一実施形態を示す。

【0061】

前述のように、それぞれのエッジノード2が送信する全てのデータストリームを表すポート{ポート1、ポート2、ポート3}を、衛星のそれぞれの入力で受信する。各ポートは、データチャネルグループ(DCG)および制御チャネルグループ(CCG)を含む。

【0062】

各ポートのペイロードデータチャネルを、スイッチ28のそれぞれの入力が、受信し、同じポートの制御データチャネル(BHPを含んで)を、コントローラ29の相当する入力に配向する。

【0063】

復調とデコーディングの後、BHPを、次にスケジューリングユニット30が解析し、ペイロードデータバーストの継続時間および宛先、そのQoS、優先度などのBHPの指示するパラメータに応じて、BHPの指示するペイロードデータバーストを、衛星の出力ポートに割り当てる。10

【0064】

ユニット30は、次にスイッチ28において「透明に」(復調/デコーディングすることなく)通過するペイロードデータバーストの交換を制御し、ペイロードデータバーストは、それぞれの適当な出力ポートに到達する。

【0065】

クロックジェネレータ31は、TMCセンタリングデータを生成し、このデータを、データマルチプレクサ32によりユニット30からの他のデータと共に多重化する。従って、スイッチ28の交換プレーンおよびダウンリンクポート33は、共通クロックにより、時間を合わせる。20

【0066】

コントローラ、およびより詳細にはユニット30は、BHPの指示するペイロードデータの各グループに関して、次のように動作する：

もし、BHPの目的とする出力ポートにおいて、出力チャネルが利用可能であれば、プロック30は、スイッチの動作を構成して、問題のデータグループを、指示された出力にスイッチする、あるいは

もし、出力ポートで、出力チャネルが、直ちに利用可能でなければ、コントローラは、衛星の遅延手段により、データチャネルが利用可能になるまで、データグループを遅延させることが出来る。30

【0067】

このようにして、出力ポートの競合状態を、ユニット30により管理する。このような競合の解決方法は、従って、以下のとおりである：

ペイロードデータパケットの時間再割り当て：他と競合する、あるペイロードデータパケットを、前述のように、そして以下で、さらに詳しく説明するように、時間遅延手段(例えば、バッファメモリや遅延線)により遅延させる。

【0068】

ペイロードデータパケットの周波数再割り当て：各ポートが、周波数チャネルのグループからなり、もし、ペイロードデータパケットが、ユニット30の制御する、同じ出力ポートに、同じ周波数チャネルで到着すると、スイッチ28は、周波数変換を行い、同時に、以前に競合状態にあったペイロードデータパケットを、同じ出力ポートの他のデータチャネルに移す。40

【0069】

ポート再割り当て：もし、データパケットに関連するサ-ビス品質が許容するなら、交換ユニット30は、競合するデータパケットの出力ポートの変更を選択し、輻輳する出力ポートの瞬間的負荷を減少させる；出力ポートの再配向は、以下の基準で選択する：

a) 利用の可能性、および

b) 再配向するポートに関連するビームが、カバーする局7は、再配向したペイロードパ50

ケットを検出することが出来、無限ループを避ける関連する交換要求の優先データを伴うデータチャネルで、再配向したペイロードパケットを衛星に転送することが出来る。

【0070】

図5は、スイッチ28およびそのコントローラ29との相互接続を詳細に示す。種々のポート{ポート1；ポート2；...；ポートn}を表す、n個の送信局からのデータのストリームを、矢印35で表す。この多重ストリームを多重解除し、次いで処理システムにおいて、後続の機器ユニットと適合する、より低い周波数に移行させる。それぞれのグループがp+1個のチャネルを含む、N個のチャネルグループ（各グループで、チャネル数は必ずしも同じではない）が、次いでそれぞれのチャネル交換ユニット36に達する。事実、各ユニット36は、p+1個の交換サブマトリックスからなり、各サブマトリックスは、対応するユニット36の入出力チャネルに専用である。各チャネル交換ユニットは、関連するチャネルグループを受信するための、p個の入力とp個の出力を有する。グループの制御チャネル（CC）を分離し、マルチキャリヤ多重解除器の復調デコーダ（MCD）ユニット37の入力に配向する。n個のチャネルグループのn個の制御チャネルを、受信するユニット37の機能は、これらのチャネルを多重解除、復調（復調ユニット371により）およびデコード（デコーダユニット372により）することである。このユニットは、またコントローラのマスタクロックに対して、制御データの間隔をセンタリングするための評価を確立する機能を有する。制御データが生のデータとして、一度回復すると、コントローラ29、特にスケジューラ30により、図4に関して説明したように、データを解析する。種々の制御データの交換要求を解析して、コントローラへの命令、第1に、n個のチャネル交換ユニット36のp個のサブマトリックスへのScom1、第2に、n×n個のポート交換マトリックス38のポートのp個のサブマトリックスへのScom2、を作成する。マトリックスは、その宛先およびポートの利用可能性に応じて、種々のペイロードデータチャネルを、適当なポートあるいはスポットに向ける。

【0071】

コントローラは、また変調器／コーダユニット39において、センタリング（TMC）信号を供給する。ユニット39のn個の出力は、マトリックス38の出力において、n個のチャネルグループに含まれる、n個のTMCに対してセンタリングデータを供給する。もちろん、センタリングデータを、マスタクロック31によって時間合わせした、遠隔測定パケットの形式で供給する。マトリックス38の出力のn個のグループを、次に多重化／コンバータユニット40によるより高い周波数への、第1の多重化および移行の操作に委ねる。n個のユニット40のそれぞれの出力信号を、次に多重化し、ユニット41による無線伝送に適したより高い周波数に移行させる。

【0072】

前述の時間遅延は、交換要求を解析するために、チャネル交換ユニット36の各サブマトリックスのレベル、あるいはポート交換マトリックス38のサブマトリックスのレベルにおいて与えられる。

【0073】

強調すべきことは、コントローラは、またスイッチの入力で、自ら制御し、稼動する、交換不可能なペイロードデータパケットを破壊する、手段を含むことである。

【0074】

バーストをカプセル化するプロトコルの一実施形態は、以下のとおりである：衛星の外部から到来するデータを、ネットワークパケット（典型的には、IPパケット）で伝送する。これらのパケットサイズは、可変であり、しばしば制御しない。それ故、第1のステップは、これらネットワークパケットを集めて、データバーストを構成することからなる。集約基準は、同一宛先、同じQoSなどである。バーストサイズは、固定でも可変でも良く、バーストを構成する時間は、決定論的基準である。例えば、ボイスオーバIP（VoIP）のQoSの場合、ネットワークパケットに許される時間遅延は、非常に短い。このため、データバーストを構成する場合、ネットワークパケットの到着時間は、バーストの終了時間および、それ故そのサイズを決定する。バーストの最小サイズは、パケット（以

10

20

30

40

50

下を参照)の伝送容量によって固定であり、最大サイズは、しばしば、ネットワークパケットの最大サイズによって決まる。ネットワークパケットのバーストへの集約は、バーストのプレアンブルに記述し、バーストに集めるネットワークパケットの数およびサイズを指示し、それ故、このプレアンブルにより、ネットワークパケットを、ユニット25において、再構成することが可能になる。これらの機構は、バーストレイヤのレベルで動作する。

【0075】

衛星システムの同期および単純化に関係する理由により、バーストのセグメント化のステップを導入する。バーストを、「セグメント」を構成する、固定長のパケットに分割する。プレアンブルをセグメントに添付する。このプレアンブルは、セグメントを添付する、システムのバーストを識別するインジケータ、ならびにバーストにおけるセグメントのランクを含む。セグメントとセグメントのプレアンブルの組み合わせを、次に伝送エラーに対する保護のために、処理(コード化)する。コード化すると、セグメントとセグメントのプレアンブルの組み合わせは、衛星受信ユニット23に実装する、復調アルゴリズムが、時に要求する、「単一ワード」を、自らに付加してしまう可能性がある。物理層の観点からは、スイッチ28が交換する、ペイロードデータパケットは、その単一ワードが伴う固定サイズにコード化したパケットに相当する。

10

【0076】

本発明においては、制御データ(交換要求)を、関連するペイロードデータを含むものとは異なる、周波数チャネルに含むものとして説明した。好ましい実施形態では、ペイロードデータに先立って、制御データ周波数チャネルを送信することにより、衛星搭載のメモリを節約する。本発明の本質が、制御データをペイロードデータから分離し、別に処理する可能性にあることは明らかである。従って、本発明は、説明はしないが、制御およびペイロードデータを、T D M AあるいはC D M Aで伝送し、その際関連するペイロードデータに先立って、制御データを同一周波数チャネルあるいは異なる周波数チャネルで伝送する、場合をも含む。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】衛星を介して2つのカバーエリヤ間でデータを伝送するシステムを示す図である。

【図2】地上のエッジノードの、第1の実施形態のブロック図を示し、またノードが送受信する信号のスペクトラムを示す図である。

30

【図3】受信局の一実施形態を示す図である。

【図4】本発明による交換システムの一実施形態を示す図である。

【図5】図4の交換システムのいくつかの要素をさらに詳細に示す図である。

【符号の説明】

100 遠隔通信システム

2、7 ユーザ端末

3 衛星

6 長距離リンク

8 カバーエリヤ

40

11、28 スイッチ

13、26 ネットワークアダプタ

14 バーストジェネレータ

15 制御パケットジェネレータ

19 受信機

290 評価器

20 受信局

23 衛星受信ユニット

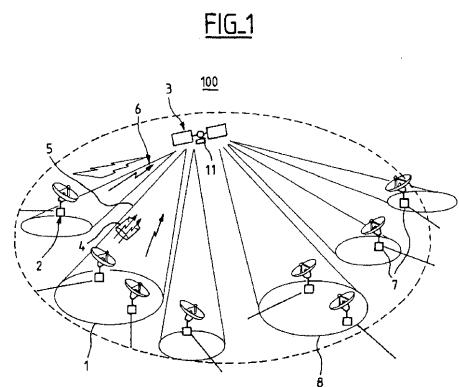
25 パケットジェネレータ

27 交換システム

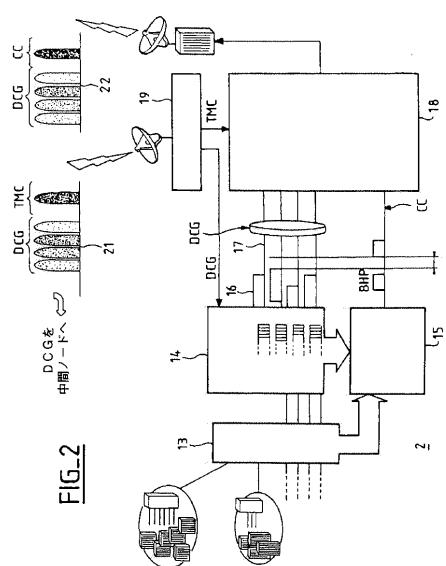
50

- 2 9 コントローラ
 3 0 スケジューリングユニット
 3 1 クロックジェネレータ
 3 6 交換ユニット
 3 7 1 復調ユニット
 3 7 2 デコードユニット
 3 7 復調デコードユニット
 3 9 変調コーダユニット
 4 0 多重化 / コンバータユニット

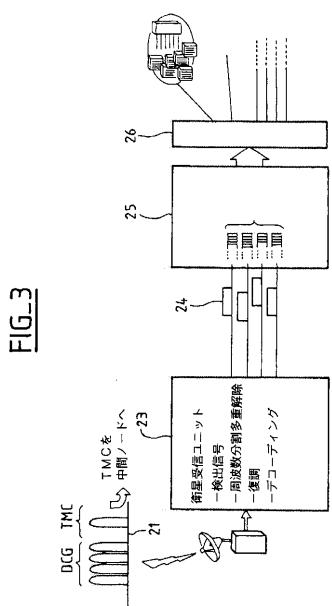
【図 1】



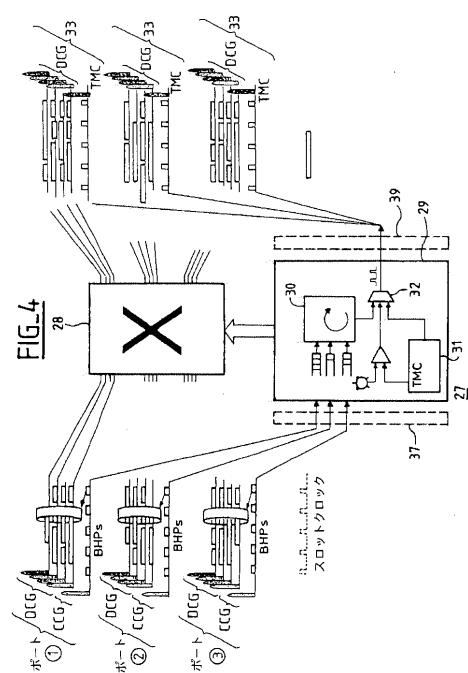
【図 2】



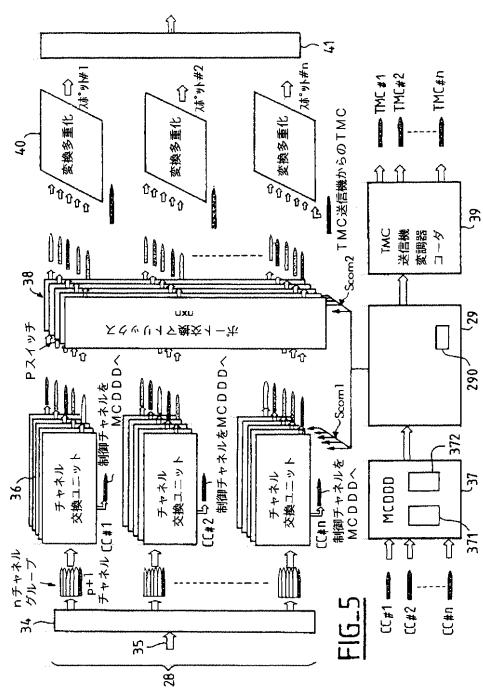
【 3 】



【図4】



【 四 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 セリーヌ・アールド
フランス国、31620・プロツク、シユマン・デ・エナ、486・セ

審査官 佐藤 聰史

(56)参考文献 特表2000-511751(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04B 7/14-7/22