

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4776635号  
(P4776635)

(45) 発行日 平成23年9月21日(2011.9.21)

(24) 登録日 平成23年7月8日(2011.7.8)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4B 7/19	(2006.01)	HO4B 7/19	
HO4B 7/155	(2006.01)	HO4B 7/155	
HO4W 84/06	(2009.01)	HO4Q 7/00	626

請求項の数 15 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2007-556146 (P2007-556146)	(73) 特許権者	506032026
(86) (22) 出願日	平成18年1月18日 (2006.1.18)		エイティーシー・テクノロジーズ, リミテッド・ライアビリティ・カンパニー
(65) 公表番号	特表2008-532361 (P2008-532361A)		アメリカ合衆国ヴァージニア州20191-5416, レストン, パークリッジ・ブルヴァード 10802
(43) 公表日	平成20年8月14日 (2008.8.14)	(74) 代理人	100099623
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/001701		弁理士 奥山 尚一
(87) 国際公開番号	W02006/091294	(74) 代理人	100096769
(87) 国際公開日	平成18年8月31日 (2006.8.31)		弁理士 有原 幸一
審査請求日	平成21年1月16日 (2009.1.16)	(74) 代理人	100107319
(31) 優先権主張番号	60/655,148		弁理士 松島 鉄男
(32) 優先日	平成17年2月22日 (2005.2.22)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	11/313,572		
(32) 優先日	平成17年12月21日 (2005.12.21)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 間接的なフィーダリンク経路を形成するために衛星間リンクを用いる衛星

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の衛星と第1の衛星ゲートウェイとの間のフィーダリンクを提供する方法であって、

前記第1の衛星ゲートウェイと第2の衛星との間の通信リンクを確立するステップと、  
前記第1の衛星と前記第2の衛星との間の衛星間通信リンクを確立するステップと、  
前記衛星間通信リンクと前記通信リンクとを介して、前記第1の衛星と前記第1の衛星ゲートウェイとの間でフィーダリンク情報を通信するステップと、

衛星周波数帯域の周波数を使用して衛星電波到達範囲の無線端末に情報を送信するように前記第1の衛星を構成するステップと、

衛星周波数帯域の少なくとも1つの周波数を使用して前記衛星電波到達範囲に位置された無線端末に情報を送信するように前記衛星電波到達範囲に位置された補助陸上コンポーネントを構成するステップと、

を含み、

前記第1の衛星ゲートウェイと前記第2の衛星との間の通信リンクを確立するステップは、前記第1の衛星ゲートウェイと第2の衛星ゲートウェイとの間のゲートウェイ間通信リンクを確立するステップと、前記第2の衛星ゲートウェイと前記第2の衛星との間の衛星通信リンクを確立するステップとを含む、

方法。

【請求項2】

前記衛星ゲートウェイと前記第2の衛星との間の前記通信リンクを確立するステップは、フィーダリンク周波数帯域の周波数を用いるステップを含む請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記フィーダリンク周波数帯域の周波数を用いるステップは、Ku帯域の周波数を用いるステップを含む請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記第1の衛星と前記第2の衛星との間の衛星間通信リンクを確立するステップは、光通信リンク、赤外線通信リンク、紫外線通信リンク、及び/又は無線周波数(RF)通信リンクを前記第1の衛星と前記第2の衛星との間に確立するステップを含む請求項1に記載の方法。

10

【請求項5】

前記第1の衛星と前記第2の衛星との間の衛星間通信リンクを確立するステップは、前記第1の衛星と第3の衛星との間の第1の衛星間通信リンクを確立するステップと、前記第3の衛星と前記第2の衛星との間の第2の衛星間通信リンクを確立するステップとを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記ゲートウェイ間通信リンクを確立するステップは、前記第1の衛星ゲートウェイと第3の衛星ゲートウェイとの間の第1のゲートウェイ間通信リンクを確立するステップと、前記第3の衛星ゲートウェイと前記第2の衛星ゲートウェイとの間の第2のゲートウェイ間通信リンクを確立するステップと、を含む請求項1に記載の方法。

20

【請求項7】

フィーダリンクデータストリームを提供するステップと、  
前記フィーダリンクデータストリームを、複数のパケットに分割するステップと、  
前記複数のパケットのうちの少なくとも1つの第1のパケットを、前記第2の衛星を介して、前記第1の衛星と前記第1の衛星ゲートウェイとの間に経路付けるステップと、  
を更に含む請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記複数のパケットのうちの少なくとも1つの第2のパケットを、前記複数のパケットのうちの少なくとも1つの第1のパケットを経路付けるために使用される経路とは別の経路を介して、前記第1の衛星と前記第1の衛星ゲートウェイとの間に経路付けるステップを更に含む請求項7に記載の方法。

30

【請求項9】

前記フィーダリンクを介して前記第1の衛星で受信されるデータを前記少なくとも1つの無線端末へ送信するステップを含む請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記第1の衛星で前記少なくとも1つの無線端末からデータを受信するステップと、  
前記データを、前記フィーダリンクを介して前記第1の衛星ゲートウェイへ送信するステップと、  
を更に含む請求項9に記載の方法。

【請求項11】

それぞれの間に衛星間通信リンクを確立するように構成された第1の衛星及び第2の衛星と、

40

前記第1の衛星と前記第2の衛星とのうちの一方との直接的なフィーダリンクを確立し、かつ、前記衛星間通信リンクと前記直接的なフィーダリンクとを用いて、前記第1の衛星と前記第2の衛星とのうちの他方との第1の間接的なフィーダリンクを確立するように構成された第1の衛星ゲートウェイと、

前記第1の衛星ゲートウェイとのゲートウェイ間通信リンクを確立し、かつ、前記衛星間通信リンク、前記直接的なフィーダリンク、及び前記ゲートウェイ間通信リンクを用いて、前記第1の衛星と前記第2の衛星とのうちの他方との第2の間接的なフィーダリンクを確立するように構成された第2の衛星ゲートウェイと、

50

前記第 1 の衛星又は前記第 2 の衛星の電波到達範囲内の少なくとも 1 つの補助陸上コンポーネント ( A T C ) と、それと共に通信する少なくとも 1 つの A T C 端末と、を備え、

前記第 1 の衛星及び前記第 2 の衛星の内の少なくとも一方が、前記衛星周波数帯域の周波数を用いて少なくとも 1 つの衛星端末との通信を確立するように構成され、

前記 A T C が、前記衛星周波数帯域の周波数を用いて少なくとも 1 つの A T C 端末との通信を確立するように構成されている、衛星通信システム。

【請求項 1 2】

仲介衛星ゲートウェイを更に備え、前記第 1 の衛星ゲートウェイと前記第 2 の衛星ゲートウェイとの間の前記ゲートウェイ間通信リンクは、前記第 1 の衛星ゲートウェイと前記仲介衛星ゲートウェイとの間の第 1 の仲介ゲートウェイ間通信リンクと、前記仲介衛星ゲートウェイと前記第 2 の衛星ゲートウェイとの間の第 2 の仲介ゲートウェイ間通信リンクと、を備える請求項 1 1 に記載のシステム。

10

【請求項 1 3】

前記衛星間通信リンクは、光通信リンク、赤外線通信リンク、紫外線通信リンク、及び / 又は無線周波数 ( R F ) 通信リンクを備える請求項 1 1 に記載のシステム。

【請求項 1 4】

仲介衛星を更に備え、前記第 1 の衛星と前記第 2 の衛星との間の衛星間通信リンクは、前記第 1 の衛星と前記仲介衛星との間の第 1 の仲介衛星間通信リンクと、前記仲介衛星と前記第 2 の衛星との間の第 2 の仲介衛星間通信リンクと、を備える請求項 1 1 に記載のシステム。

20

【請求項 1 5】

前記直接的なフィーダリンク、前記第 1 の間接的なフィーダリンク及び / 又は前記第 2 の間接的なフィーダリンクは、K u 帯域の周波数を用いるように構成される請求項 1 1 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[ 関連出願の相互参照 ]

30

本願は、「Satellites Using Inter-Satellite Links to Create Indirect Feeder Link Paths」と題され、その開示が、本明細書において参照によって全内容が組み込まれる 2005 年 2 月 22 日出願の仮出願番号 60 / 655 , 148 の利益及び優先権を主張する。

【0002】

[ 発明の分野 ]

本発明は、無線通信システム及び方法に関し、特に、衛星通信システム及び方法に関する。

【背景技術】

【0003】

40

衛星無線電話通信システム及び方法は、無線電話通信に広く用いられている。衛星無線電話通信システム及び方法は、一般に、複数の衛星無線電話と無線通信するように構成された 1 つ以上の衛星のような少なくとも 1 つの空間ベースのコンポーネントを適用する。

【0004】

衛星無線電話通信システム又は方法は、システムによってサービス提供される全体領域をカバーする単一の衛星アンテナビーム ( アンテナパターン ) を利用し得る。あるいは、又は上記と組み合わせて、セルラ衛星無線電話通信システム及び方法では、複数の衛星ビーム ( セル又はアンテナパターン ) が提供される。それらの各々は、全サービス領域における 1 つ以上の実質的に異なる地理的領域にサービス提供し、衛星電波到達範囲全体に対

50

してまとめてサービス提供することができる。従って、従来の陸上セルラ無線電話システム及び方法で使用されるものに類似したセルラアーキテクチャは、セルラ衛星ベースのシステム及び方法で実現することができる。衛星は、一般に、双方向通信経路によって無線電話と通信する。ここで、無線電話通信信号は、ダウンリンク、順方向リンク、又は、順方向サービスリンクを介して衛星から無線電話へ、アップリンク、戻りリンク、又は、戻りサービスリンクを介して無線電話から衛星へと通信される。

#### 【 0 0 0 5 】

セルラ衛星無線電話システム及び方法全体の設計及び動作は、当業者に周知であるので、本明細書で更に説明する必要はない。更に、本明細書で使用されるように、用語「無線電話」は、グラフィックディスプレイを具備する、あるいは具備しないセルラ無線電話及び/又は衛星無線電話と、データ処理、ファクシミリ、及び/又はデータ通信機能を無線電話に組み合わせたパーソナルコミュニケーションシステム (PCS) 端末と、無線周波数トランシーバ及び/又はページャ、インターネット/イントラネットアクセス、ウェブブラウザ、オーガナイザ、カレンダー、及び/又は全地球測位システム (GPS) 受信機を含み得るパーソナルデジタルアシスタント及び/又は、従来のラップトップ及び/又はパームトップコンピュータ、又は、無線周波数トランシーバを含む他の機器とを含む。また本明細書において、無線電話は、「無線端末」、「モバイル端末」、あるいは単に「端末」とも称され得る。本明細書で使用されるように、用語「無線端末」、「無線電話」、「モバイル端末」、及び/又は「端末」は更に、時間変動する又は時間固定式の地理座標を有することができ、携帯可能、輸送可能、(航空、海上、又は、陸上ベースの)車両搭載、及び/又は、1つ以上の陸上及び/又は陸上外の場所にわたって分散されて、及び/又は、ローカルに動作するように配置及び/又は構成されたその他任意の放射ユーザデバイス/機器/ソースをも含み得る。更に、本明細書で使用されるように、用語「空間ベースのコンポーネント」は、1つ以上の衛星、及び/又は、地球上の任意の高度において規則的な軌道、及び/又は不規則な軌道を有し得る1つ以上のその他の物体/プラットフォーム(例えば、航空機、気球、無人車、宇宙船、ミサイル等)を含む。

#### 【 0 0 0 6 】

セルラ衛星通信システム及び方法は、サービス領域に対応する空間ベースのコンポーネント電波到達範囲にわたって、何百ものセル、アンテナパターン、又はスポットビームを配置し得る。セルラ衛星通信システム又は方法の能力及び周波数再使用はともに、セル数に正比例して増加するので、一般に、多くの数のセルが好ましいことが理解される。更に、所与の空間ベースのコンポーネント電波到達範囲又はサービス領域に対して、セルの数を増加させることはまた、セル毎により高いゲインをも与え、リンクロバスト性を増加させ、かつ、サービス品質を改善することができる。

#### 【 0 0 0 7 】

無線端末と衛星との間のアップリンク通信及びダウンリンク通信は、例えば、時分割多重化 (TDM)、時分割多元接続 (TDMA)、符号分割多重化 (CDM)、及び/又は、符号分割多元接続 (CDMA) によるエアインタフェース、及び/又は、様々な適応、及び/又は、それらの派生物のような専用のエアインタフェース及び/又は従来の陸上セルラインタフェースを含む1つ以上のエアインタフェースを利用し得る。単一のエアインタフェースが、セルラ衛星システムの全体にわたって使用され得る。あるいは、複数のエアインタフェースが、衛星通信に使用され得る。例えば、「Satellite System Utilizing a Plurality of Air Interface Standards and Method Employing the Same」と題され、2000年4月18日に発行された本願の発明者 Karabinis による米国特許 6,052,560号を参照されたい。一般に、使用されるエアインタフェースに関わらず、各衛星セルは一般に、指定された方向(順方向又は戻り)でシグナリング及び/又は通信サービスを提供するために、少なくとも1つのキャリア及び/又はチャネルを使用する。従って、各衛星セル(衛星ビーム又は衛星アンテナパターン)は、少なくとも1つの無線端末にサービス提供するために、少なくとも1つの戻りサービスリンク

10

20

30

40

50

(キャリア及び/又はチャネル)と、少なくとも1つの順方向サービスリンク(キャリア及び/又はチャネル)を提供するように構成されねばならない。

【0008】

上記説明は、空間ベースのコンポーネントと無線端末との間の通信に注目している。しかしながら、セルラ衛星通信システム及び方法はまた、一般に、少なくとも1つのゲートウェイと空間ベースのコンポーネントとの間の通信を提供するために、双方向フィードリンクを採用する。この双方向フィードリンクは、ゲートウェイから空間ベースのコンポーネントへの順方向フィードリンクと、空間ベースのコンポーネントからゲートウェイへの戻りフィードリンクとを含む。順方向フィードリンクと戻りフィードリンクはそれぞれ、フィードリンク周波数帯域によって、1つ以上のフィードリンクキャリア、及び/又は、

10

【発明の開示】

【0009】

本発明の幾つかの実施形態に従って、第1の静止衛星と衛星ゲートウェイとの間のフィードリンクを提供する方法は、衛星ゲートウェイと第2の静止衛星との間の通信リンクを確立するステップと、第1の静止衛星と第2の静止衛星との間の衛星間通信リンクを確立するステップと、衛星間通信リンクと通信リンクとを経由して、第1の静止衛星と衛星ゲートウェイとの間で通信するステップと、を含む。

【0010】

衛星ゲートウェイは第1の衛星ゲートウェイを含み、第1の衛星ゲートウェイと第2の静止衛星との間の通信リンクを確立するステップは、第1の衛星ゲートウェイと第2の衛星ゲートウェイとの間のゲートウェイ間通信リンクを確立するステップと、第2の衛星ゲートウェイと第2の静止衛星との間の衛星通信リンクを確立するステップと、を含み得る。

20

【0011】

衛星ゲートウェイと第2の静止衛星との間の通信リンクを確立するステップは、フィードリンク周波数を用いて通信リンクを確立するステップを含み得る。

【0012】

フィードリンク周波数は、Ku帯域の周波数を含み得る。

【0013】

第1の静止衛星と第2の静止衛星との間の衛星間通信リンクを確立するステップは、第1の静止衛星と第2の静止衛星との間の光通信リンク、赤外線通信リンク、紫外線通信リンク、及び/又は、RF通信リンクのうちの1つを用いて、衛星間通信リンクを確立するステップを含み得る。

30

【0014】

第1の静止衛星と第2の静止衛星との間の衛星間通信リンクを確立するステップは、第1の静止衛星と第3の静止衛星との間の第1の衛星間通信リンクを確立するステップと、第3の静止衛星と第2の静止衛星との間の第2の衛星間通信リンクを確立するステップとを含み得る。

【0015】

ゲートウェイ間通信リンクを確立するステップは、第1の衛星ゲートウェイと第3の衛星ゲートウェイとの間の第1のゲートウェイ間通信リンクを確立するステップと、第3の衛星ゲートウェイと第2の衛星ゲートウェイとの間の第2のゲートウェイ間通信リンクを確立するステップとを含み得る。

40

【0016】

幾つかの方法は更に、フィードリンクデータストリームを提供するステップと、フィードリンクデータストリームを複数のパケットに分割するステップと、第1の静止衛星と衛星ゲートウェイとの間の複数のパケットのうちの少なくとも1つを第2の静止衛星を経由して経路付けるステップと、を含み得る。

【0017】

50

幾つかの方法は更に、第1の静止衛星と衛星ゲートウェイとの間の複数のパケットのうち他の少なくとも1つを、複数のパケットのうち少なくとも1つとは別の経路を経由して経路付けるステップを含み得る。

【0018】

幾つかの方法は更に、第1の静止衛星と、少なくとも1つの無線端末との間のサービスリンクを、衛星サービスリンク周波数によって確立するステップと、フィードリンクを介して受信されたデータを、少なくとも1つの無線端末に送信するステップと、を含み得る。

【0019】

幾つかの方法は更に、サービスリンクを介してデータを受信するステップと、サービスリンクを介して受信されたデータを、フィードリンクを経由して衛星ゲートウェイへ送信するステップと、を含み得る。

10

【0020】

第1の静止衛星は、補助陸上コンポーネントが配置されている衛星電波到達範囲へ、衛星周波数帯域における周波数によって無線通信信号を送信するように構成され得る。従って、幾つかの方法は更に、補助陸上コンポーネントからの無線通信信号を、衛星電波到達範囲内に配置された無線端末へ、衛星周波数帯域における周波数によって送信するステップを含み得る。

【0021】

本発明の幾つかの実施形態に従って第1の静止衛星と第1の衛星ゲートウェイとの間のフィードリンクを提供する方法は、少なくとも1つの第2の静止衛星を経由して、第1の静止衛星と第1の衛星ゲートウェイとの間で通信するステップを含む。

20

【0022】

少なくとも1つの第2の静止衛星を経由して、第1の静止衛星と第1の衛星ゲートウェイとの間で通信するステップは、第1の衛星ゲートウェイと、少なくとも1つの第2の静止衛星との間の直接的なフィードリンクを確立するステップを含み得る。

【0023】

第1の衛星ゲートウェイと、少なくとも1つの第2の静止衛星との間の直接的なフィードリンクを確立するステップは、フィードリンク周波数を用いて直接的なフィードリンクを確立するステップを含み得る。フィードリンク周波数は、Ku帯域内の周波数を含み得る。

30

【0024】

第1の静止衛星と第1の衛星ゲートウェイの間で通信することは、少なくとも1つの第2の衛星ゲートウェイを経由して通信するステップを含み得る。

【0025】

幾つかの方法は更に、第1の衛星ゲートウェイと、少なくとも1つの第2の衛星ゲートウェイとの間の通信リンクを確立するステップと、少なくとも1つの第2の衛星ゲートウェイと、少なくとも1つの第2の静止衛星との間の直接的なフィードリンクを確立するステップと、を含み得る。

【0026】

第1の衛星ゲートウェイと第2の衛星ゲートウェイとの間の通信リンクは、ゲートウェイ間通信リンクを含み得る。

40

【0027】

幾つかの方法は更に、フィードリンクデータストリームを提供するステップと、フィードリンクデータストリームを複数のパケットに分割するステップと、第1の静止衛星と第1の衛星ゲートウェイとの間の複数のパケットのうち少なくとも1つを、少なくとも1つの第2の静止衛星を経由して経路付けるステップと、を含み得る。方法は更に、第1の静止衛星と第1の衛星ゲートウェイとの間の複数のパケットのうち少なくとも別の1つを、複数のパケットのうち少なくとも1つとは異なる別の経路を経由して経路付けるステップを含み得る。

50

## 【 0 0 2 8 】

本発明の更なる実施形態による、衛星通信システムにおいてフィーダリンク通信を処理する方法は、フィーダリンク周波数を用いて、衛星ゲートウェイと第1の静止衛星との間の直接的なフィーダリンクを確立するステップと、第1の静止衛星において、衛星ゲートウェイから、直接的なフィーダリンクを介して通信信号を受信するステップと、直接的なフィーダリンクを介して受信された通信信号が、第2の静止衛星に向けられているかを判定するステップと、直接的なフィーダリンクを介して受信された通信信号が、第2の静止衛星に向けられているという判定に応じて、第1の静止衛星と第2の静止衛星との間に衛星間リンクが存在するかを判定するステップと、を含む。

## 【 0 0 2 9 】

幾つかの方法は更に、直接的なフィーダリンクを介して受信された通信が、第2の静止衛星に向けられており、しかも、第1の静止衛星と第2の静止衛星との間に衛星間リンクが存在するとの判定に応じて、通信信号を、衛星間リンクを介して、第2の静止衛星へ転送するステップを含み得る。

## 【 0 0 3 0 】

幾つかの方法は更に、フィーダリンクを介して受信された通信が第2の静止衛星に向けられており、しかも、第1の静止衛星と第2の静止衛星との間に衛星間リンクが存在しないとの判定に応じて、第1の静止衛星と第2の静止衛星との間の衛星間リンクを確立するステップと、通信信号を、確立された衛星間リンクを介して、第2の静止衛星に転送するステップと、を含み得る。

## 【 0 0 3 1 】

本発明の幾つかの実施形態による、衛星通信システムにおいてフィーダリンク通信を処理する方法は、第1の静止衛星と第2の静止衛星との間の衛星間リンクを確立するステップと、第1の静止衛星において、衛星間リンクを介して、第2の静止衛星からの通信信号を受信するステップと、衛星間リンクを介して受信された通信信号が、衛星ゲートウェイに向けられているのかを判定するステップと、衛星間リンクを介して受信された通信が、衛星ゲートウェイに向けられているとの判定に応じて、第1の静止衛星と衛星ゲートウェイとの間にフィーダリンクが存在するかを判定するステップと、を含む。

## 【 0 0 3 2 】

幾つかの方法は更に、フィーダリンクを介して受信された通信が、衛星ゲートウェイに向けられており、しかも、第1の静止衛星と衛星ゲートウェイとの間にフィーダリンクが存在するとの判定に応じて、通信信号をフィーダリンクを介して衛星ゲートウェイへ転送するステップを含み得る。

## 【 0 0 3 3 】

幾つかの方法は更に、衛星間リンクを介して受信された通信信号が、衛星ゲートウェイに向けられており、かつ、第1の静止衛星と衛星ゲートウェイとの間にフィーダリンクが存在しないとの判定に応じて、第1の静止衛星と衛星ゲートウェイとの間のフィーダリンクを確立するステップと、確立されたフィーダリンクを介して、通信信号を衛星ゲートウェイへ転送するステップと、を含み得る。

## 【 0 0 3 4 】

本発明の幾つかの実施形態による衛星通信システムは、その間に衛星間通信リンクを確立するように構成された第1の静止衛星及び第2の静止衛星と、第1の静止衛星と第2の静止衛星とのうちの一方との直接的なフィーダリンクを確立し、かつ、衛星間通信リンクと直接的なフィーダリンクとを用いて、第1の静止衛星と第2の静止衛星との他方との間接的なフィーダリンクを確立するように構成された衛星ゲートウェイと、を含む。

## 【 0 0 3 5 】

衛星ゲートウェイは、第1の衛星ゲートウェイを含み得る。そしてシステムは、第1の衛星ゲートウェイとのゲートウェイ間通信リンクを確立し、かつ、衛星間通信リンク、直接的なフィーダリンク、及びゲートウェイ間通信リンクを用いて、第1の静止衛星と第2の静止衛星とのうちの他方との間接的なフィーダリンクを確立するように構成された第2

10

20

30

40

50

の衛星ゲートウェイを更に含み得る。

【0036】

システムは更に仲介衛星ゲートウェイを含み得る。そして、第1の衛星ゲートウェイと第2の衛星ゲートウェイとの間のゲートウェイ間通信リンクは、第1の衛星ゲートウェイと仲介衛星ゲートウェイとの間の第1の仲介ゲートウェイ間通信リンクと、仲介衛星ゲートウェイと第2の衛星ゲートウェイとの間の第2の仲介ゲートウェイ間通信リンクとを含み得る。

【0037】

衛星間通信リンクは、光通信リンク、赤外線通信リンク、紫外線通信リンク、及び/又は、RF通信リンクのうちの1つを含み得る。

10

【0038】

システムは更に仲介静止衛星を含み得る。そして、第1の静止衛星と第2の静止衛星との間の衛星間通信リンクは、第1の静止衛星と仲介静止衛星との間の第1の仲介衛星間通信リンクと、仲介静止衛星と第2の静止衛星との間の第2の仲介衛星間通信リンクとを含み得る。

【0039】

システムは更に、衛星ゲートウェイに格納されたルーティングテーブルを含み、衛星ゲートウェイが、フィードリンクを確立するための経路を選択することを支援するために、ルーティング情報を衛星ゲートウェイに提供するように構成され得る。

【0040】

20

本発明の更なる実施形態による衛星通信システムは、1つ以上の衛星順方向サービスリンク周波数によって、1つ以上の衛星セルを含む衛星電波到達範囲内の複数の無線端末へ無線通信信号を送信するように構成された第1の静止衛星と、第2の静止衛星と、第2の静止衛星との直接的なフィードリンクを確立するように構成された衛星ゲートウェイとを含む。ここで、第1の静止衛星は、衛星ゲートウェイと第2の静止衛星との間の直接的なフィードリンクを用いて、衛星ゲートウェイとの間接的なフィードリンクを確立するように構成される。

【0041】

衛星ゲートウェイは、第1の衛星ゲートウェイを含み得る。そして、システムは、第1の衛星ゲートウェイとのゲートウェイ間通信リンクを確立するように構成された第2の衛星ゲートウェイを更に含み得る。また、第1の静止衛星と第2の静止衛星とのうちの少なくとも一方は、第1の衛星ゲートウェイと第2の衛星ゲートウェイとの間のゲートウェイ間通信リンクと、第1の衛星ゲートウェイと第2の静止衛星との間の直接的なフィードリンクとを用いて、第2の衛星ゲートウェイとの間接的なフィードリンクを確立するように構成され得る。

30

【0042】

本発明の幾つかの実施形態は、静止衛星との間接的なフィードリンクを確立するように構成された衛星ゲートウェイを提供する。

【0043】

本発明の幾つかの実施形態による衛星ゲートウェイは、アンテナと、アンテナに結合され、かつ、アンテナを介した第1の静止衛星との直接的なフィードリンクと、第1の静止衛星と第2の静止衛星との間の衛星間リンクを介した第2の静止衛星との間接的なフィードリンクとを確立するように構成された電子システムと、を含む。

40

【0044】

衛星ゲートウェイは更に、衛星ゲートウェイに格納されたルーティングテーブルを含み、衛星ゲートウェイが、間接的なフィードリンクを確立するための経路を選択することを支援するために、ルーティング情報を衛星ゲートウェイに提供するように構成される。

【0045】

本発明の幾つかの実施形態による衛星ゲートウェイは、アンテナと、アンテナに結合され、かつ、直接的なフィードリンクを介して第1の静止衛星から通信信号を受信し、直接

50



的なフィーダリンクを介して受信された通信信号が第2の衛星ゲートウェイに向けられているかを判定し、直接的なフィーダリンクを介して受信された通信が第2の衛星ゲートウェイに向けられているとの判定に応じて、ゲートウェイ間リンクを介して、第2の衛星ゲートウェイへ通信を転送するように構成された電子システムと、を含む。

【0046】

本発明の幾つかの実施形態による衛星ゲートウェイは、アンテナと、アンテナに結合され、かつ、ゲートウェイ間リンクを介して第2の衛星ゲートウェイからフィーダリンク通信信号を受信し、フィーダリンク通信信号が向けられている静止衛星を識別し、フィーダリンク通信信号が向けられている静止衛星との間接的なフィーダリンクを確立し、フィーダリンク通信信号が向けられている静止衛星へフィーダリンク通信信号を転送するように構成された電子システムと、を含む。

10

【0047】

本発明の幾つかの実施形態による静止衛星は、衛星ゲートウェイとの間接的なフィーダリンクを確立するように構成される。

【0048】

静止衛星は更に、静止衛星に格納されたルーティングテーブルを含み、静止衛星が、間接的なフィーダリンクを確立するための経路を選択することを支援するために、ルーティング情報を静止衛星に提供するように構成される。

【0049】

本発明の幾つかの実施形態による静止衛星は、アンテナと、フィーダリンク周波数を用いて衛星ゲートウェイとの直接的なフィーダリンクを確立し、直接的なフィーダリンクを介して衛星ゲートウェイから通信信号を受信し、通信信号が第2の静止衛星に向けられているかを判定し、第2の静止衛星との衛星間リンクを確立するように構成された電子システムと、を含む。電子システムは更に、通信信号を、衛星間リンクを介して第2の静止衛星へ転送するように構成され得る。

20

【0050】

本発明の幾つかの実施形態による静止衛星は、アンテナと、第2の静止衛星との衛星間リンクを確立し、通信信号を、衛星間リンクを介して第2の静止衛星から受信し、通信信号が衛星ゲートウェイへ向けられているかを判定し、第2の静止衛星との直接的なフィーダリンクを確立するように構成された電子システムと、を含む。電子システムは更に、直接的なフィーダリンクを介して、通信信号を衛星ゲートウェイへ転送するように構成され得る。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0051】

本発明の更なる理解を提供するために含められ、本願に組み込まれ、その一部を構成する添付図面は、本発明のある実施形態を例示する。

【0052】

本発明の具体的な典型的実施形態を、添付図面を参照して記述する。しかしながら、本発明は、多くの別の形態でも具体化され、本明細書で述べる実施形態に限定されると解釈されるべきではない。むしろ、これら実施形態は、本開示が完全で十分であるように、そして、当業者に対して本発明の範囲を十分に伝えることができるように提供される。ある要素が別の要素に「接続」又は「結合」されると称される場合、この要素は、別の要素に直接的に接続又は結合されることができると理解される。更に、本明細書で使用される「接続」又は「結合」は、無線で接続又は結合されることを含み得る。

40

【0053】

本明細書で使用される用語は、特定の実施形態のみを説明することを目的としており、本発明を限定することを意図していない。本明細書で使用されるような単数形態（「a」、「an」及び「the」）は、そうでないと明示的に述べられていないのであれば、複数形態も同様に含むことが意図される。用語「含む」（include）や「備える」（

50

comprise)は、本明細書で使用される場合、上述した特徴、整数、ステップ、動作、要素、及び/又はコンポーネントの存在を明らかにするが、1つ以上の他の特徴、整数、ステップ、動作、要素、コンポーネント、及び/又はこれらのグループの存在あるいは追加を妨げないことが更に理解される。

【0054】

他の方法で定義されなければ、本明細書で使用される全ての用語(技術的及び科学的用語を含む)は、本発明が属する技術における当業者によって一般に理解されるものと同じ意味を持つ。例えば、一般に使用される辞書で定義されるような用語は、関連する技術分野及び本開示に関する意味と一致した意味を持つものとして解釈されるべきであり、もしも明確に定義されていないのであれば、理想的に、あるいは過度に堅苦しく解釈されないと更に理解される。

10

【0055】

用語「第1」及び「第2」は、本明細書において様々な要素を記載するために使用されるが、これらの要素は、これらの用語によって限定されるべきではないことが理解される。これら用語は、1つの要素を別の要素と区別するために使用されるだけである。従って、以下に示す第1の空間ベースのコンポーネントは、第2の空間ベースのコンポーネントと称することができ、同様に、第2の空間ベースのコンポーネントは、本発明の教示から逸脱することなく第1の空間ベースのコンポーネントとも称され得る。本明細書で用いる用語「及び/又は」は、1つ以上の列挙された関連項目による任意かつ全ての組み合わせを含む。記号「/」はまた、「及び/又は」のための省略表記としても使用される。

20

【0056】

更に、本明細書において、「実質的に同じ」帯域は、比較される2又はそれ以上の帯域が実質的にオーバーラップしているが、例えば、帯域端及び/又は他のどこかにおいて、オーバーラップしない領域があり得ることを意味する。「実質的に同じ」エアインタフェースは、比較される2つ以上のエアインタフェースが類似しているが、同一である必要はないことを意味する。陸上通信環境と衛星通信環境との間に存在し得る1つ以上の異なる特性/関係を説明するために、1つのエアインタフェース(すなわち、衛星エアインタフェース)内に、他のエアインタフェース(すなわち、陸上エアインタフェース)に対する幾つかの違いが存在し得る。例えば、陸上通信に使用されるボーコードレートと比べ、衛星通信には異なるボーコードレートが使用され(つまり、陸上通信の場合、音声は、約9から13 kbpsに圧縮(ボーコード)される一方、衛星通信の場合、例えば、約2から4 kbpsのボーコードレートが使用され得る)、例えば、衛星通信の場合、陸上通信のために使用される順方向誤り訂正符号、インタリーブ深さ、及び/又は、スペクトル拡散符号(すなわち、ウォールシュ符号、ショート符号、ロング符号、及び/又は周波数ホッピング符号)と比較して、異なる順方向誤り訂正符号、異なるインタリーブ深さ、及び/又は、異なるスペクトル拡散符号も使用され得る。

30

【0057】

本発明の幾つかの実施形態は、特定の軌道スロット(位置)に位置する衛星が、所望の周波数セットを介して、衛星ゲートウェイとの直接的な通信を確立するために衛星によって望まれる所望の量のフィーダリンクスペクトルを取得することができないという認識から生じる。例えば、Ku帯域フィーダリンクスペクトルのようなフィーダリンクスペクトルは、衛星のために最適又はほとんど最適な特定の軌道スロット(位置)における衛星には利用可能ではないかもしれない。

40

【0058】

本発明の典型的な実施形態によれば、衛星は、フィーダリンクスペクトルが、少なくとも1つの他の衛星に利用可能な軌道位置に配置された少なくとも1つの他の衛星との、少なくとも1つの衛星間通信リンクを確立するように構成される。衛星と、少なくとも1つの他の衛星との間の少なくとも1つの衛星間通信リンクは、衛星と衛星ゲートウェイとの間の間接的なフィーダリンクを確立するために、少なくとも1つの他の衛星に利用可能なフィーダリンクスペクトルと連携して使用され、これによって、衛星にフィーダリンク通

50

信を提供する。少なくとも1つの衛星間通信リンクは、光帯域、赤外線帯域、紫外帯域、無線周波数（RF）帯域、及び/又は、その他任意の周波数の帯域の周波数を使用するように構成される一方向及び/又は双方向のリンクであり得る。本発明の実施形態はまた、衛星、衛星ゲートウェイ、及び/又はその他の陸上ベースの施設間の少なくとも1つの従来式の直接的なフィーダリンクと組み合わせられ得る。

【0059】

図1は、本発明の実施形態によるセルラ衛星通信システム及び方法の概略図である。図1に示すように、これらセルラ衛星通信システム及び方法100は、第1の衛星110Aと第2の衛星110Bとを含む。これらは、静止軌道衛星であり得る。第1及び第2の衛星110A、110Bは、通信アンテナ115A、115Bと、衛星の動作を制御するように構成される電子システム125A、125Bを含む。第1の衛星110Aは、1つ以上の衛星リンク114を介して、1つ以上の衛星順方向サービスリンク（ダウンリンク）周波数 $f_D$ を用いて、1つ以上の衛星セル130-130'を含む衛星電波到達範囲内の1つ以上の無線端末120aへ、無線通信信号を送信するように構成される。第1の衛星110Aは、1つ以上の衛星戻りサービスリンク（アップリンク）周波数 $f_U$ によって、衛星セル130-130'内の1つ以上の無線端末120aから無線通信を受信するように構成される。第1及び第2の衛星110A、110Bは、少なくとも1つの衛星間通信リンク118を確立して、その間の通信を容易にするように構成される。

【0060】

アンテナ140a及び電子システム140bを含み得る少なくとも1つの補助陸上コンポーネント（ATC）140を備える補助陸上ネットワーク（ATN）は、例えば、無線リンク116によって、衛星周波数帯域内のアップリンク周波数 $f'_U$ を介して、第2の無線端末120bから無線通信信号を受信するように構成される。この周波数 $f'_U$ は、無線端末120bが位置している衛星セル130内であるか、及び/又は、隣接又は遠隔に配置された衛星セル130'、130''内である衛星110Aとの通信のために使用されるアップリンク周波数又はダウンリンク周波数と同じであり得る。従って、図1に例示するように、無線端末120aは、衛星周波数帯域内の周波数を用いて、衛星110Aと通信する一方、無線端末120bもまた、衛星周波数帯域内の周波数を用いて、補助陸上コンポーネント140と通信し得る。

【0061】

また図1に示すように、衛星通信システム/方法100の実施形態は、アンテナ160a及び電子システム160bを含むことができる少なくとも1つの衛星ゲートウェイ160を含む。この衛星ゲートウェイ160は、例えば、公衆交換電話網、セルラ/PCSネットワーク、及び/又はインターネットのような無線通信ネットワーク、有線通信ネットワーク、又は陸上通信ネットワークを含むその他のネットワーク162に接続されることが可能である。

【0062】

衛星ゲートウェイ160は、衛星フィーダリンク112Aによって衛星110Aと通信する。衛星ゲートウェイ160は、一般に、陸上リンク142によって、補助陸上ネットワーク内の補助陸上コンポーネント140と更に通信する。

【0063】

図1に示すように、モバイル衛星無線電話通信システムの地理的に広範囲な有効範囲を提供するために、異なる静止軌道位置に多数の衛星を提供することが望ましいかもしれない。例えば、図1に示すように、衛星通信システム/方法100は、第1の軌道位置に位置する第1の衛星110Aと、第2の軌道位置に位置する第2の衛星110Bとを含み得る。衛星110A、110Bはそれぞれ、システム内の特定の地理的な電波到達範囲をサービスし得る。上述したように、衛星ゲートウェイ160との直接的な通信を確立するために、特定の軌道位置に配置された衛星は、衛星によって望まれ得る所望のセットの周波数によって、所望の量のフィーダリンクスペクトルを取得することができないかもしれない。例えば、Ku帯域フィーダリンクスペクトルのようなフィーダリンクスペクトルは、

10

20

30

40

50

所望の地理的な電波到達範囲に対して有効範囲を提供するために、衛星のために最適又はほとんど最適な特定の軌道スロットにおける衛星 110A に対して利用可能ではないかもしれない。

#### 【0064】

更に、フィーダリンクスペクトルは、例えば、トラフィック条件、大気条件、サービス/メンテナンス条件、及び/又はその他の理由によって、衛星に一時的に利用不可能になるかもしれない。これらの理由のうちの何れの場合であっても、第1の衛星 110A は、衛星ゲートウェイ 160 との直接的なフィーダリンク接続 112A を確立することができないかもしれない。本発明の幾つかの実施形態によれば、第1の衛星 110A は、第1の衛星 110A と第2の衛星 110B との間の衛星間リンク 118 を用いることによって、  
10  
また、第2の衛星 110B とゲートウェイ 160 との間の直接的な衛星フィーダリンク 112B を用いることによって、衛星ゲートウェイ 160 との間接的なフィーダリンク接続 112A' を確立し得る。

#### 【0065】

図2は、2つの「中央の」衛星(110B、110C)、及び2つの「ウィング」衛星(110A、110D)を備える衛星配置を示す。対応する衛星ゲートウェイ(160A乃至160D)も示される。これら衛星は、幾つかの実施形態では、所定の静止アーク190に配置され得るが、他の実施形態ではそのように配置される必要はない。更に、静止アーク190に沿った衛星110A-Dの列は、単なる例示目的のためである。衛星110B、110Cは、例えばKu帯域周波数を用いて、それぞれ直接的なフィーダリンク220B、220Cによって、それぞれ衛星ゲートウェイ160B、160Cと通信する。  
20  
衛星110Aは、各衛星ゲートウェイ160Aと通信するために、衛星110Bとの衛星間リンク285を確立することによって、また、衛星110Bに対して利用可能なフィーダリンクスペクトルを用いることによって、各衛星ゲートウェイ160Aと間接的に通信し得る。衛星110Bに利用可能なフィーダリンクスペクトルは、衛星110Bが、衛星ゲートウェイ160Aと直接的に通信することを可能にしないかもしれない。しかしながら、上述したように、衛星110Bは、各衛星ゲートウェイ160Bとの直接的なフィーダリンク接続220Bを確立することができ、一方、衛星ゲートウェイ160Bは、衛星ゲートウェイ160Aとのゲートウェイ間通信リンク255を確立することができる。従って、衛星110Aとゲートウェイ160Aとの間の間接的なフィーダリンク220A'  
30  
は更に、衛星ゲートウェイ160A、160B間の少なくとも1つのゲートウェイ間通信リンク255を含み得る。ゲートウェイ間通信リンク255は、例えば、マイクロ波通信リンク、及び/又は、有線通信リンクを含み得る。

#### 【0066】

衛星は、多数の衛星ゲートウェイとのフィーダリンクを確立し得る。例えば、衛星110Cが、衛星ゲートウェイ160Cへの直接的なフィーダリンクを有し得る一方、衛星110Cは、衛星ゲートウェイ160Cとのフィーダリンク220Cを用いて、及び、衛星ゲートウェイ160Cと衛星ゲートウェイ160Dとの間のゲートウェイ間リンク275を用いて、他の衛星ゲートウェイ160Dとの間接的なフィーダリンク220C'を確立し得る。あるいは、他の衛星110Dが、衛星ゲートウェイ160Dとの直接的なフィーダリンク220Dを有する場合、衛星110Cは、衛星110Dと衛星ゲートウェイ160Dとの間の直接的なフィーダリンク220Dと、衛星110Cと衛星110Dとの間の衛星間リンク295とを用いることによって、衛星ゲートウェイ160Dとの間接的なフィーダリンク220C''を確立し得る。  
40

#### 【0067】

幾つかの実施形態では、衛星110Aと、ゲートウェイ160A及び/又は代わりに陸上ベース施設との間の、また、衛星110Dと、ゲートウェイ160D及び/又は代わりに陸上ベース施設との間の直接的な通信はまた、直接的なフィーダリンクを用いても提供され得る。更に、幾つかの実施形態では、それぞれの衛星110B、110Cは、それぞれの衛星ゲートウェイ160A、160Dと直接通信し得る。図2では、衛星110Aが  
50

、衛星110Bとの衛星間リンク285を用いて例示されているが、衛星110Cとの衛星間リンクは、例示したような衛星110A、110B間の衛星間リンクの代わりに、あるいは、それに加えて、確立され得る。また、衛星110Bは、他の衛星ゲートウェイ(160A、160C、160D)のうちの何れとも離れているゲートウェイ160Bと通信しているように例示されているが、衛星ゲートウェイ160Bは、その他の衛星ゲートウェイ(160A、160C、160D)のうちの何れにも部分的にあるいは完全に含まれ得るか、あるいは、衛星ゲートウェイ160A、160C、160Dの間に分布される。図2に示すように、ゲートウェイ160A、160B、160C、160Dのうちの少なくとも幾つかは、ゲートウェイ間通信リンク(255、265、275)とともに構成され、フィードリンク通信、及び/又は、その間のその他の通信を中継する。

10

## 【0068】

衛星ゲートウェイ160Aのような衛星ゲートウェイは、幾つかの実施形態では、相互に接続される複数の地理的に分離された衛星ゲートウェイを含み、衛星110Bは、フィードリンクスポットビームを用いて、及び/又は、少なくとも2つの実質的に直交する極性を用いて、複数の地理的に離れた衛星ゲートウェイと、衛星110Aのフィードリンク情報を通信し得ることが理解される。

## 【0069】

本発明の幾つかの実施形態に従って、衛星と衛星ゲートウェイとの間にフィードリンクを提供することに関連する動作が、図3に示される。図示するように、そのような動作は、衛星ゲートウェイと第1の衛星SAT1との間のアップ/ダウン(U/D)通信リンクを確立することと(ブロック310)、第1の衛星SAT1と第2の衛星SAT2との間の衛星間(I/S)通信リンクを確立することと(ブロック320)、衛星間通信リンクとアップ/ダウン通信リンクとを介して、第2の衛星SAT2と衛星ゲートウェイとの間で通信することと(ブロック330)を含み得る。衛星SAT1と衛星SAT2との間の衛星間リンクは、第3の、仲介衛星SAT12を経由して確立され得る。従って、衛星間通信リンクは、第1の衛星SAT1と第3の衛星SAT3との間の第1の衛星間通信リンクと、第3の衛星SAT3と第2の衛星SAT2との間の第2の衛星間通信リンクとを含み得る。

20

## 【0070】

衛星ゲートウェイと第2の衛星との間の通信リンクは、例えばKu帯域、C帯域、及び/又はその他任意の帯域における周波数のようなフィードリンク周波数によって確立され得る。

30

## 【0071】

ある場合には、第1の衛星SAT1は、衛星ゲートウェイとの直接的なフィードリンクを確立することができないかもしれない。従って、第2の衛星SAT2と衛星ゲートウェイとの間の通信リンクは、仲介衛星ゲートウェイを用いて達成されるかもしれない。例えば、第1の衛星SAT1は、第2の衛星ゲートウェイと直接的なフィードリンクを確立し得る。ゲートウェイ間通信リンクは、第1の衛星ゲートウェイと第2の衛星ゲートウェイとの間で確立され得る。従って、衛星間通信リンク、直接的なフィードリンク、及びゲートウェイ間通信リンクを介して、第2の衛星SAT2と衛星ゲートウェイとの間に、間接的なフィードリンクが確立され得る。

40

## 【0072】

同様に、第1の衛星SAT1と、第2の衛星SAT2との間の直接的な衛星間通信リンクは、利用可能ではないかもしれない。従って、第1の衛星SAT1と第3の衛星SAT3との間の第1の衛星間通信を確立し、かつ、第3の衛星SAT3と第2の衛星SAT2との間の第2の衛星間通信を確立することによって、第1の衛星SAT1と第2の衛星SAT2との間の衛星間通信リンクが確立され得る。

## 【0073】

本発明の更なる実施形態に従って、第1の衛星SAT1、第2の衛星SAT2、及び衛星ゲートウェイを含む衛星通信システムにおいてフィードリンク通信を処理することに関

50

連する動作が、図4に例示されている。図示するように、それらの動作は、フィーダリンク周波数を用いて、衛星ゲートウェイと第1の衛星SAT1との間の直接的なフィーダリンクを確立すること(ブロック410)と、第1の衛星SAT1において、直接的なフィーダリンクを介して、衛星ゲートウェイから通信信号を受信すること(ブロック420)と、直接的なフィーダリンクを介して受信された通信信号が、第1の衛星SAT1に向けられているのかを判定すること(ブロック430)とを含み得る。直接的なフィーダリンクを介して受信された通信信号が、第1の衛星SAT1に向けられているのであれば、通信信号は、第1の衛星において処理される(ブロック440)。しかしながら、直接的なフィーダリンクを介して受信された通信信号が、第2の衛星SAT2に向けられている場合、第1の衛星と第2の衛星SAT2との間に衛星間リンクが存在するのかが判定される(ブロック450)。

10

## 【0074】

フィーダリンクを介して受信された通信が、第2の衛星SAT2に向けられており、かつ、第1の衛星と第2の衛星との間に衛星間リンクが存在しないのであれば、第1の衛星SAT1と第2の衛星SAT2との間に衛星間リンクが確立され(ブロック460)、通信信号が、確立された衛星間リンクを介して、第2の衛星SAT2へ転送される(ブロック470)。

## 【0075】

直接的なフィーダリンクを介して受信された通信が、第2の衛星SAT2に向けられており、かつ、第1の衛星SAT1と第2の衛星SAT2との間に衛星間リンクが存在するのであれば、通信信号が、衛星間リンクを介して、第2の衛星SAT2へ転送される(ブロック470)。

20

## 【0076】

本発明の幾つかの実施形態に従って、第1の衛星SAT1と第2の衛星SAT2とを含む衛星通信システムにおいて、フィーダリンク通信を処理することに関連する更なる動作が、図5に例示される。図示するように、第1の衛星SAT1と第2の衛星SAT2との間に衛星間リンクが確立される(ブロック510)。第1の衛星からの通信信号が、衛星間リンクを介して第2の衛星SAT2において受信される(ブロック520)。衛星間リンクを介して受信された通信信号が、第2の衛星SAT2に向けられているのかの判定がなされる(ブロック530)。通信信号が第2の衛星SAT2に向けられている場合、この通信信号は処理される(ブロック540)。しかしながら、通信信号が衛星ゲートウェイに向けられている場合、第2の衛星SAT2と衛星ゲートウェイとの間にフィーダリンクが存在するかの判定がなされる(ブロック550)。第2の衛星SAT2と衛星ゲートウェイとの間にフィーダリンクが存在しない場合、第2の衛星SAT2とゲートウェイとの間でフィーダリンクが確立される(ブロック560)。そして、通信信号が、衛星ゲートウェイへ転送され得る(ブロック570)。

30

## 【0077】

本発明の幾つかの実施形態によれば、衛星通信システムにおける衛星及び/又はゲートウェイは、ルーティングテーブルを保持する。これによってフィーダリンクのためのルートが選択される。幾つかの実施形態では、特定の衛星/ゲートウェイにおけるルーティングテーブルは、システム内のその他それぞれの衛星/ゲートウェイのためのエントリを含み得る。これを用いて、特定の衛星/ゲートウェイは、直接的な通信リンクを確立することができる。各エントリは、リンクが衛星間リンク(I/S)であるか、あるいは衛星-陸上アップ/ダウンリンク(U/D)であるかのようなリンクタイプに関する情報を含み得る。そのエントリは更に、例えばリンクがアクティブであるか、非アクティブであるかのようなリンクステータスを示し得る。アクティブリンクは更に、フリー又はビジーとして示され得る。リンクは、コスト、利用可能帯域幅、セキュリティ、及び又はその他の基準に基づく優先度順にランク付けされる。典型的なルーティングテーブルの一部を下記表1に例示する。

40

## 【0078】

50

## 【表 1】

表 1－衛星 110B のためのフィーダリンクルーティングテーブル

<u>リンク先</u>	<u>宛先</u>	<u>タイプ</u>	<u>ステータス</u>	
衛星 110A	N/A	I/S	アクティブ-フリー	10
衛星 110C	110D, 160A, 160B, 160C, 160D	I/S	非アクティブ	
ゲートウェイ 160B	160A, 160C, 160D, 110C, 110D	U/D	アクティブ-フリー	20

## 【 0 0 7 9 】

表 1 は、図 2 に示す衛星 110B のためのフィーダリンクルーティングテーブルの一部を例示している。ルーティングテーブルは、他の衛星/ゲートウェイとのフィーダリンク通信のための適切な経路を識別及び/又は選択する際に衛星 110B を支援するための情報を提供する。表 1 に示すように、衛星 110B は、衛星 110A、110C とゲートウェイ 160B との直接的な通信リンクを確立し得る（図 2 参照）。2 行目の「宛先」フィールドによって示されているように、間接的なフィーダリンクを含む間接的なリンクは、衛星 110C への直接的なリンク 305 を用いて、衛星 110B と、衛星/ゲートウェイ 110D、160A、160B、160C 及び/又は 160D との間で確立され得る。同様に、3 行目の「宛先」フィールドによって示されるように、ゲートウェイ 160B への直接的なリンク 220B を用いて、衛星 110B と、衛星/ゲートウェイ 110C、110D、160A、160C 及び/又は 160D との間で、間接的なフィーダリンクを含む間接的なリンクが確立され得る。ルーティングテーブルを用いることによって、衛星 110B は、システム内の別の衛星又はゲートウェイとの直接的又は間接的なフィーダリンクを確立し得る。特定の衛星/ゲートウェイからどの宛先が利用可能であるかに関する情報は、リンクステータス及び/又は利用可能度の変化に対応するためにシステム内で定期的に更新され得る。

## 【 0 0 8 0 】

表 1 に示すルートのフリー/アクティブステータスは、例としてのみ提供される。ルートステータスは、利用度パーセントのような数的指標、あるいは、利用可能な帯域幅のような数を含み得る。これらは、可能な経路を選択する際により多くの情報を与える。ダウンストリームリンクのステータスのような更なる情報もまた、他の衛星/ゲートウェイから集められ、ルーティングテーブルに含められる。

## 【 0 0 8 1 】

ルーティングテーブルの使用例として、衛星 110B は、ゲートウェイ 160A とのフィーダリンク接続を確立することを望み得る。そのルーティングテーブルを調べると、衛星 110B は、ゲートウェイ 160A に到達するために、衛星 110C 又はゲートウェイ 160B の何れかを介して間接的なフィーダリンクが経路付けられ得ることに気付く。ゲ

10

20

30

40

50

ートウェイ160Bへのリンクのステータスが、「アクティブ-フリー」として列挙されている一方、衛星110Cへのリンクが「非アクティブ」として列挙されていると、衛星110Bは、ゲートウェイ160Bを介してフィーダリンクを経路付け得る。その代わりに、ゲートウェイ160Bへのリンクのステータスが「アクティブ-ビジー」として列挙された場合、代わりに、衛星110Bが、衛星110Cとのリンクを確立/開始し、衛星110Cを介して間接的なフィーダリンクを経路付け得る。

【0082】

幾つかの実施形態によれば、フィーダリンクデータは、例えば、パケットへ分割され得る。パケットは、関連する基準に従って、直接的であれ、間接的であれ、パケットを最も良く伝送できるフィーダリンクを経由して送られ得る。従って、本発明の幾つかの実施形態による衛星システムは、ネットワーク状況が変化すると、フィーダリンク通信を動的に経路付けるように構成され得る。そのようなシステムは、フィーダリンクトラフィックをより効率的に取り扱うことができるかもしれない。

10

【0083】

本明細書で説明したように、衛星とゲートウェイとの間の間接的なフィーダリンクを確立する方法はまた、例えば1つ以上の非静止衛星のような1つ以上の非静止要素を備えた空間ベースのコンポーネントにも適用され得ることが理解される。更に、幾つかの実施形態では、間接的なフィーダリンクは、例えば、複数の極性、位相、及び/又は空間的大きさのような複数の次元を備え得ることが理解される。更に、間接的なフィーダリンクは、空間ベースのコンポーネントからなる少なくとも1つの要素と、空間ベースのコンポーネントからなる少なくとも1つの要素の1つ以上のパターンを形成及び/又は調節することに関連する情報を含む少なくとも1つのゲートウェイとの間に、一方向又は双方向で情報を提供するために使用されることが当業者によって理解される。本発明の幾つかの実施形態では、間接的なフィーダリンクに関連する空間ベースのコンポーネントからなる要素は、無線端末へ直接的に通信を提供するように構成されていない空間ベースのコンポーネントからなる要素である。代わりに、この要素は、間接的なフィーダリンクを提供するように構成され、かつ、空間ベースのコンポーネントのうちの少なくとも1つの第2の要素に結合される。ここで、空間ベースのコンポーネントのうちの第2の要素は、無線端末へ間接的に通信を提供するように構成される。

20

【0084】

図面及び明細書では、本発明の開示された実施形態が示されている。ここでは、具体的な用語が用いられているが、それらは、一般的かつ記述的な意味のみで用いられており、特許請求の範囲で記述されている本発明の範囲を限定することは目的とされていない。

30

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1】本発明の実施形態によるセルラ衛星通信システム及び方法の概要図である。

【図2】本発明の実施形態によるセルラ衛星通信システム及び方法の概要図である。

【図3】本発明の幾つかの実施形態によるセルラ衛星通信システム及びそのコンポーネントの動作を例示するフローチャートである。

【図4】本発明の幾つかの実施形態によるセルラ衛星通信システム及びそのコンポーネントの動作を例示するフローチャートである。

40

【図5】本発明の幾つかの実施形態によるセルラ衛星通信システム及びそのコンポーネントの動作を例示するフローチャートである。



【 図 1 】

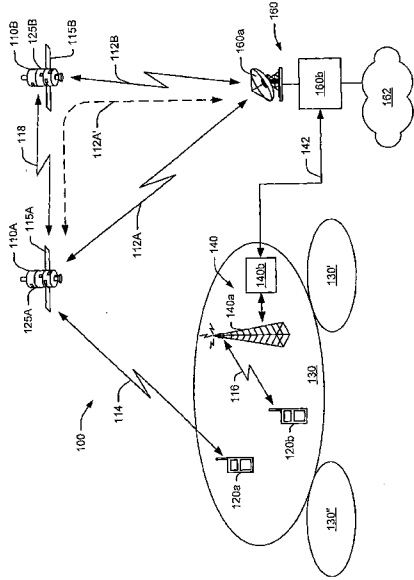


FIGURE 1

【 図 2 】

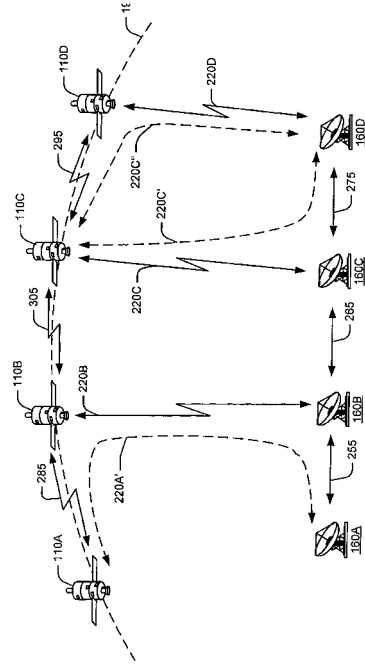


FIGURE 2

【 図 3 】



FIGURE 3

【 図 4 】

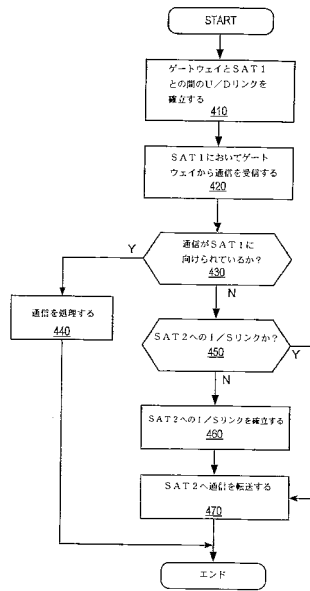


FIGURE 4

【図5】

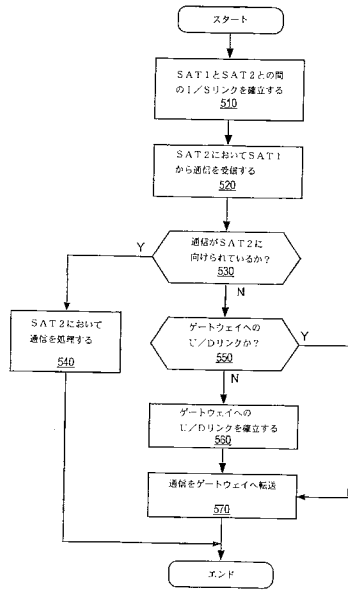


FIGURE 5

---

フロントページの続き

(72)発明者 カラビニス, ピーター・ディー  
アメリカ合衆国ノースカロライナ州27511, ケアリー, シャロン・ドライヴ 101

審査官 前田 典之

(56)参考文献 米国特許第05924014(US, A)  
欧州特許出願公開第00887951(EP, A1)  
米国特許第06078810(US, A)  
米国特許出願公開第2004/0157554(US, A1)  
国際公開第99/045652(WO, A1)  
米国特許第05722042(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/19

H04B 7/155

H04W 84/06