

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-518770

(P2005-518770A)

(43) 公表日 平成17年6月23日(2005.6.23)

(51) Int.C1.⁷

F 1

テーマコード(参考)

HO4B 7/155

HO4B 7/155

5C064

HO4B 7/19

HO4B 7/19

5K072

HO4N 7/20

HO4N 7/20 630

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 23 頁)

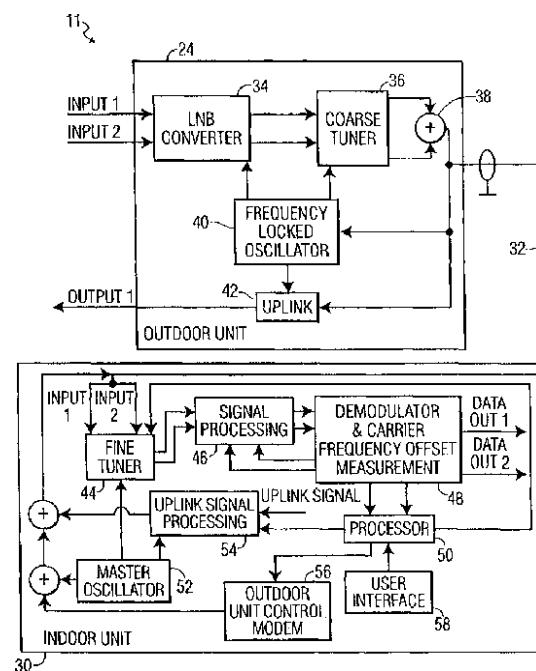
(21) 出願番号 特願2003-572306 (P2003-572306)
 (86) (22) 出願日 平成15年2月24日 (2003.2.24)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年10月19日 (2004.10.19)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2003/005557
 (87) 國際公開番号 WO2003/073765
 (87) 國際公開日 平成15年9月4日 (2003.9.4)
 (31) 優先権主張番号 10/084,773
 (32) 優先日 平成14年2月26日 (2002.2.26)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 501263810
 トムソン ライセンシング ソシエテ ア
 ノニム
 Thomson Licensing S
 . A.
 フランス国, エフ-92100 プロー
 ニュ ビヤンクール, ケ アルフォンス
 ル ガロ, 46番地
 (74) 代理人 100087321
 弁理士 渡辺 勝徳
 (74) 代理人 100115864
 弁理士 木越 力
 (72) 発明者 ナットソン, ポール ゴサード
 アメリカ合衆国 ニュージャージ州 ロー
 レンスピル ヒューロン・ウエイ 5
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】制御されたアップリンク送信を用いる広帯域マルチチャネルLNB変換器／送信機アーキテクチャを有する衛星テレビジョン・システム地上局

(57) 【要約】

マーク・ビフォア・ブレーク衛星テレビジョン信号システムを特に対象とした衛星テレビジョン地上システムが、単一の同軸ケーブルおよびオプションの別個の単一の電力用導線を介して相互に通信する屋外ユニットと屋内ユニットを備えている。この衛星テレビジョン地上システムは、D S P 技法を利用して、周波数変換誤差を測定および反転するように働き、アップリンク信号をより正確に生成して衛星テレビジョン地上システムから送信できるようにする。システムのための制御データが、その電力ケーブル上の低データ・レート接続を介して、または同軸ケーブルを介した狭帯域シグナリング・チャネルにより送られる。このシステムはまた、単一の基準発振器を利用して、様々な周波数シンセサイザーなどを駆動する。この衛星テレビジョン地上システムは、アップリンク部分とダウンリンク部分に関連した発振器を利用する。ダウンリンク中の搬送波周波数オフセットを、テレビジョン信号復調器の搬送波トラッキング・ループ部分で測定する。このダウンリンクの搬送波周波数オフセットを利用して、アップリンク部分とダウンリンク部分の



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

衛星テレビジョン地上システムのための屋外ユニットであって、
第1および第2の衛星から第1および第2の衛星テレビジョン信号を受け取り、前記第1および第2の衛星テレビジョン信号を処理し、前記処理した第1および第2の衛星テレビジョン信号を前記衛星テレビジョン地上システムの屋内ユニットに供給するように動作するダウンリンク回路と、

前記屋内ユニットからアップリンク信号を受け取り、前記受け取ったアップリンク信号を処理し、前記ダウンリンク回路が前記第1と第2の衛星のうちの一方と信号固定されているときに、前記処理したアップリンク信号を衛星伝送アンテナに供給するように動作するアップリンク回路とを備える屋外ユニット。

【請求項 2】

前記アップリンク回路が更に、前記第1と第2の衛星のうちの一方と信号固定された状態を示すアップリンク制御信号を、前記屋内ユニットから受け取るように動作する、請求項1に記載の屋外ユニット。

【請求項 3】

前記アップリンク制御信号が、アップリンク・データ信号およびアップリンク発振信号を含む、請求項2に記載の屋外ユニット。

【請求項 4】

前記アップリンク発振信号が、前記第1と第2の衛星テレビジョン信号のうちの一方から得られる、請求項3に記載の屋外ユニット。

【請求項 5】

前記アップリンク発振信号が、前記第1と第2の衛星テレビジョン信号のうちの一方からの周波数変換誤差データから得られる、請求項4に記載の屋外ユニット。

【請求項 6】

衛星テレビジョン地上システムのための屋外ユニットであって、
第1および第2の衛星から第1および第2の衛星テレビジョン信号を受け取る手段と、
前記第1および第2の衛星テレビジョン信号を処理する手段と、

処理した前記第1および第2の衛星テレビジョン信号を前記衛星テレビジョン地上システムの屋内ユニットに供給する手段と、

前記屋内ユニットからアップリンク信号を受け取る手段と、
受け取った前記アップリンク信号を処理する手段と、

前記ダウンリンク回路が、前記第1と第2の衛星のうちの一方と信号固定されているときに、処理した前記アップリンク信号を衛星伝送アンテナに供給する手段とを備える屋外ユニット。

【請求項 7】

前記第1と第2の衛星のうちの一方と信号固定された状態を示すアップリンク制御信号を、前記屋内ユニットから受け取る手段を更に備える、請求項6に記載の屋外ユニット。

【請求項 8】

前記アップリンク制御信号が、アップリンク・データ信号およびアップリンク発振信号を含む、請求項7に記載の屋外ユニット。

【請求項 9】

前記アップリンク発振信号が、前記第1と第2の衛星テレビジョン信号のうちの一方から得られる、請求項8に記載の屋外ユニット。

【請求項 10】

前記アップリンク発振信号が、前記第1と第2の衛星テレビジョン信号のうちの一方からの周波数変換誤差データから得られる、請求項9に記載の屋外ユニット。

【請求項 11】

衛星テレビジョン地上システムの屋外ユニット中でテレビジョン放送衛星とのアップリンク通信を供給する方法であって、

10

20

30

40

50

第1および第2の衛星から第1および第2の衛星テレビジョン信号を受け取るステップと、

前記第1および第2の衛星テレビジョン信号を処理するステップと、

前記処理した第1および第2の衛星テレビジョン信号を前記衛星テレビジョン地上システムの屋内ユニットに供給するステップと、

前記屋内ユニットからアップリンク信号を受け取るステップと、

前記受け取ったアップリンク信号を処理するステップと、

前記ダウンリンク回路が前記第1と第2の衛星のうちの一方と信号固定されているときに、前記処理したアップリンク信号を衛星伝送アンテナに供給するステップとを含む方法。
10

【請求項12】

前記第1と第2の衛星のうちの一方と信号固定された状態を示すアップリンク制御信号を、前記屋内ユニットから受け取るステップを更に含む、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記アップリンク制御信号が、アップリンク・データ信号およびアップリンク発振信号を含む、請求項12に記載の方法。

【請求項14】

前記アップリンク発振信号が、前記第1と第2の衛星テレビジョン信号のうちの一方から得られる、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記アップリンク発振信号が、前記第1と第2の衛星テレビジョン信号のうちの一方からの周波数変換誤差データから得られる、請求項14に記載の方法。
20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、衛星通信システムに関し、より詳細には、衛星テレビジョン・システムなどの通信システム中で双方向（インタラクティブな、対話式）サービスを可能にするインターフェースに関する。
30

【背景技術】

【0002】

衛星を使用してテレビジョン信号を配信することは、放送業界で知られており、テレビジョン配信システムに大変革を起こすのに役立ってきた。第1世代の衛星テレビジョン・システムは、いわゆる「対地静止」軌道で地球の周りを回る通信衛星を使用しており、対地静止とは、地球の周りを回る衛星が地球上の固定点に対して静止していることを意味する。対地静止衛星は、対地静止軌道に留まるために高い高度を維持する必要がある。対地静止軌道の特徴の1つは、単一の衛星から全大陸、大陸の大部分、および／または地球上の広い領域に、テレビジョン信号を配信できることである。
30

【0003】

次世代の衛星テレビジョン・システムは、低軌道（L E O : Low Earth Orbit、低周回軌道）衛星および／または中軌道（M E O : Medium Earth Orbit、中周回軌道）衛星を使用するものである。その名前が示すように、これらの衛星は、対地静止衛星よりもずっと低い軌道を使用する。L E Oおよび／またはM E O衛星システムは、往復の信号伝搬時間が対地静止衛星システムよりもかなり短いので、双方向テレビジョン・サービス、インターネット・サービス（例えば、電子メールやウェブ（Web）サーフィン等）など、様々な双方向サービスを供給する助けとなる。しかし、これらは軌道が低いため、対地静止衛星の場合と同じ地理的領域に信号を配信するには、複数のL E O／M E O衛星が必要である。
40

【0004】

低軌道（L E O）／中軌道（M E O）衛星システムでは、全方向性アンテナを使用することができ、それにより、衛星を追従する必要のない単純で空間効率の低いリンクが供給
50

される。全方向性システムは、リンク中の全方向性アンテナの利得が極度に低いため、非常に狭い帯域幅をもたらす。広帯域幅および空間分割多重を達成するには、高利得アンテナを使用し、衛星を追従しなければならない。従って、対地非静止衛星への広帯域幅の継続的データ・リンクを提供するには、2つの衛星を追従することが必要である。何故ならば、1つの衛星が地平線を越えるときに、別の衛星へのリンクが確立されており、リンクを引き継ぐように動作していなければならないからである。2つの衛星を追従することにより、衛星間にマーク・ビフォア・ブレーク(MBB)スイッチを形成する。

【0005】

衛星テレビジョン・システムという状況では、複数の対地非静止衛星(即ちLEOおよびMEO衛星システム)が使用される場合、加入者のテレビジョン機器が複数の衛星を追従して衛星からの信号を受信することが必要である。従って、加入者のテレビジョン機器は、同時に動作する複数の受信機を備えている必要がある。更に、双方向テレビジョン・サービスに対応するには、加入者のテレビジョン機器が衛星への信号送信手段を備えていることも望ましい。従って、次世代テレビジョン衛星システムの場合、消費者のテレビジョン機器は、2つの衛星信号を受信することができ、且つ衛星にアップリンク(上り回線)信号を供給することができる地上局を有しなければならない。通常、地上局は、屋内(Indoor:インドア)ユニットと屋外(Outdoor:アウトドア)ユニットで構成される。

【0006】

次世代テレビジョン衛星システムで提案されている地上局は、民生用機器であるから、この民生用地上局のコストを最小限に抑えることが望ましい。民生用地上局の主要なコストの1つは、屋内ユニットから屋外ユニットへの接続である。このようなマーク・ビフォア・ブレーク・システムでは、2つの衛星信号を復調する必要がある。従来の低雑音ブロック(LNB: Low Noise Block)ダウンコンバータを使用する場合、このことは、単一のケーブル上で2つの広帯域信号(それぞれ~1GHzまで)を搬送することを意味する。更に、アップリンク信号も同じ単一ケーブル上で搬送する必要がある。

【0007】

2001年12月21日に出願されたラマズワミイ(Ramaseswamy)氏外による「Bi-directional Communication Apparatus(双方向通信装置)」という名称の米国特許出願第10/029,645号には、第1および第2の衛星テレビジョン信号を受信する衛星テレビジョン地上局の一例として、衛星テレビジョン地上局が開示されている。第1および第2の衛星テレビジョン信号は、衛星テレビジョン地上局の屋外ユニット中でダウンコンバート(down convert:低い周波数に変換)され、衛星テレビジョン地上局の屋内ユニットに送られる。信号送信モジュールが、屋内ユニットから無線周波数(RF)信号を受け取り、このRF信号をアップコンバート(up convert:高い周波数に変換)して、選択信号に応答して選択的にアップコンバート済み信号を供給する。屋内ユニットからの基準周波数が、屋外ユニット中の基準発振信号発生器に供給される。基準発振信号発生器は、屋外ユニットの様々な構成要素に発振信号を供給する。しかし、この衛星テレビジョン地上局は、設計が初步的なものにすぎず、本発明で解決される問題に対処するものではない。

【0008】

従って、一例において、現在の衛星システムに関する前述のおよびその他の現在の短所および/または欠点を解決する、衛星システムが必要とされている。従って、更に、一例において、現在の地上ベースの衛星テレビジョン・システムにおける前述のおよびその他の短所および/または欠点を解決する、地上ベースの衛星テレビジョン・システムが必要とされている。

【発明の開示】

【0009】

(発明の概要)

本発明は、地上ベースの衛星システムである。この地上ベースの衛星システムは、屋外

10

20

30

40

50

ユニットと屋内ユニットを備えている。屋外ユニットと屋内ユニットは、ダウンリンク（下り回線）とアップリンク（上り回線）を提供する。

【0010】

一形態として、本発明は、衛星テレビジョン地上システムのための屋外ユニットである。この屋外ユニットは、ダウンリンク回路およびアップリンク回路を備えている。ダウンリンク回路は、第1および第2の衛星から第1および第2の衛星テレビジョン信号を受け取り、第1および第2の衛星テレビジョン信号を処理し、処理した第1および第2の衛星テレビジョン信号を衛星テレビジョン地上システムの屋内ユニットに供給するように動作する。アップリンク回路は、屋内ユニットからアップリンク信号を受け取り、受け取ったアップリンク信号を処理し、ダウンリンク回路が第1と第2の衛星のうちの一方と信号固定（signal - locked：信号がロック）されているときに、処理したアップリンク信号を衛星伝送アンテナに供給するように動作する。

【0011】

別の形態として、本発明は、衛星テレビジョン地上システムのための屋外ユニットである。この屋外ユニットは、第1および第2の衛星から第1および第2の衛星テレビジョン信号を受け取る手段と、第1および第2の衛星テレビジョン信号を処理する手段と、処理した第1および第2の衛星テレビジョン信号を衛星テレビジョン地上システムの屋内ユニットに供給する手段と、屋内ユニットからアップリンク信号を受け取る手段と、受け取ったアップリンク信号を処理する手段と、ダウンリンク回路が第1と第2の衛星のうちの一方と信号固定されているときに、処理したアップリンク信号を衛星伝送アンテナに供給する手段とを備えている。

【0012】

更に別の形態として、本発明は、衛星テレビジョン地上システムの屋外ユニット中で、テレビジョン放送衛星とのアップリンク通信を供給する方法である。この方法は、（a）第1および第2の衛星から第1および第2の衛星テレビジョン信号を受け取るステップと、（b）第1および第2の衛星テレビジョン信号を処理するステップと、（c）処理した第1および第2の衛星テレビジョン信号を衛星テレビジョン地上システムの屋内ユニットに供給するステップと、（d）屋内ユニットからアップリンク信号を受け取るステップと、（e）受け取ったアップリンク信号を処理するステップと、（f）ダウンリンク回路が第1と第2の衛星のうちの一方と信号固定されているときに、処理したアップリンク信号を衛星伝送アンテナに供給するステップとを含んでいる。

【0013】

本発明によるシステムは、唯1つのアップリンクを供給する。何故ならば、このアップリンクを介してデータをバースト転送することができるからである。アップリンク電力増幅器が、信号を空全体に放射しないようにするために、アップリンクは、受信機が対象となるアップリンク衛星に固定されている場合にだけ行われる。また、本発明は、ダウンリンク部分とアップリンク部分に共通の発振器を利用する。アップリンク部分は、共通の発振器および入來のテレビジョン信号に基づいて、周波数安定化発振器を利用する。

【0014】

本発明は、複数のダウンリンクの選択されたチャネルを、屋外ユニットへのアップリンク信号と周波数分割多重化することを可能にする。粗同調器は、屋内ユニットに搬送される広帯域信号の帯域幅を削減する。広帯域信号は、多くの周波数分割多重化（FDM：Frequency Division Multiplexing）チャネルからなる。多重化を可能にする周波数変換は、アップリンク経路上の局部発振器ドリフト（変動）を相殺するようにして実行される。

【0015】

本発明の実施例に関する後続の説明を添付の図面と共に参照すれば、本発明の様々な特徴および利点、並びにこれらを達成する方法がより明らかになり、本発明がよりよく理解されるであろう。

【0016】

10

20

30

40

50

図面を通して、対応する参照符号は、対応する部分を示す。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1を参照すると、全体を10で示す、本発明をその中で利用することのできる例示的な衛星テレビジョン・システムが示してある。衛星テレビジョン・システム10は、低軌道(LEO)または中軌道(MEO)のマーク・ビフォア・ブレーク(MBB)タイプの衛星テレビジョン・システムであることが好ましい。ただし、衛星テレビジョン・システム10は、複数の衛星が追従され(即ち、複数の衛星から信号が受信され)、1つまたは複数の信号が地上局から衛星のうちの少なくとも1つに送信される、任意の衛星テレビジョン・システムを表す。

10

【0018】

衛星テレビジョン・システム10は、第1のサブシステムまたは衛星システム12と、第2のサブシステムまたは地上システム15を使用する。衛星システム12は、第1の衛星13および第2の衛星14を有する。第1および第2の衛星13および14はそれぞれ、ビデオおよび/または音声のデータまたは番組の複数チャネルからなるテレビジョン信号(即ち衛星テレビジョン信号)を送信し、地上ベースの送信機からデータ信号を受信するように動作する。各衛星から出ている複数の矢印は衛星テレビジョン信号を表し、データ信号は、衛星の方を指す矢印で表されている。衛星テレビジョン・システム10は、3つ以上の衛星を含むことができ、またそうであることが好ましいことを理解されたい。ただし通常、任意の一時点では、2つの衛星だけが利用される。また、衛星13および14に対する「第1」および「第2」という呼称は任意である。

20

【0019】

地上システム15は、第1の衛星アンテナ16および第2の衛星アンテナ18を含んでいる。第1の衛星アンテナ16は、ディッシュ・アンテナ20およびフィード・ホーン21を有する。通常、ディッシュ・アンテナ20は、パラボラ型、変形パラボラ型、或いは衛星テレビジョン信号の焦点または集中を供給するその他の型である。或いは、ディッシュ・アンテナ20は、非集中衛星テレビジョン信号を受信する形状になっている。フィード・ホーン21は、ディッシュ・アンテナ20の焦点に位置する。同様に、第2の衛星アンテナ18も、ディッシュ・アンテナ22およびフィード・ホーン23を有する。ディッシュ・アンテナ22も通常、パラボラ型、変形パラボラ型、或いは衛星テレビジョン信号の焦点または集中を供給するその他の型である。或いは、ディッシュ・アンテナ22は、非集中衛星テレビジョン信号を受信する形状になっている。フィード・ホーン23は、ディッシュ・アンテナ22の焦点に位置する。第1の衛星アンテナ16は、第1または第2の衛星13または14から衛星放送テレビジョン信号を受信し、第1または第2の衛星13または14にデータを送信するように動作する。第2の衛星アンテナ18は、第1または第2の衛星13または14から衛星放送テレビジョン信号を受信するように動作する。

30

【0020】

衛星アンテナ16および18に対する「第1」および「第2」という呼称は任意であることを理解されたい。また、第1および第2の衛星アンテナ16および18は、衛星放送テレビジョン信号を受信しデータを衛星13および14に送信することのできる、且つ/またはそのように動作する、その他の任意のデバイスとしてもよい。

40

【0021】

地上システム15は、屋外ユニット24および屋内ユニット30も含んでいる。屋外ユニット24は、第1および第2のアンテナ16および18に関連および/または近接しており、屋内ユニット30は、テレビジョンやセットトップ・ボックス(STB)などのテレビジョン信号受信機(図示せず)に関連および/または近接している。屋外ユニット24と屋内ユニット30は、単一の通信回線またはケーブル32を介して相互に通信する。

【0022】

屋外ユニット24は、2つの衛星テレビジョン信号を受け取り、受け取った衛星テレビジョン信号をダウンコンバートおよび粗同調し、制御された衛星テレビジョン信号(ダウ

50

ンリンク信号)を屋内ユニット30に供給するように動作する。従って、屋外ユニット24は、信号を区分化して屋内ユニット30への帯域幅を最小限に抑える。更に、屋外ユニット24は、屋内ユニット30からアップリンク信号を受け取り、受け取ったアップリンク信号をアップコンバートし、アップコンバートしたアップリンク信号を送信に向けて供給するように動作する。本発明の一態様によれば、屋外ユニット24は、ダウンリンクとアップリンクのために関連した発振器を利用する。具体的には、屋外ユニット24は、ダウンリンクとアップリンクに単一の発振器を利用する。より具体的には、屋外ユニット24は、ダウンリンクと、屋内ユニット30から受け取ったアップリンクとに、単一の発振器を利用する。更に、屋外ユニット24は、単一の無線周波数(RF)ケーブル32を介して屋内ユニット30への送信を行う。

10

【0023】

屋内ユニット30は、ダウンリンク信号を受け取り、ダウンリンク信号中の周波数変換誤差(ダウンリンク搬送波周波数オフセット)を測定し、アップリンク信号を適切に調整する(例えばその変調器中の予回転により受信機搬送波オフセットを除去する、または異なる合成比率でシステム基準をスケール化する)ように動作する。屋内ユニット30は、周波数変換誤差を測定し、次いでこれらの周波数変換誤差を送信(アップリンク)に向けて反転する。また、屋内ユニット30は、屋外ユニット24のためのマスタ基準発振信号および制御信号を、単一のRFケーブル32を介して屋外ユニット24に供給する。また、屋内ユニット30は、それ自体および屋外ユニット24のための基準クロック信号または発振信号を生成/作成して供給するように動作する。このようにして、アップリンクとダウンリンクが、関連した発振器を利用する。

20

【0024】

図2を参照すると、単一の無線周波数(RF)ケーブル32を介して相互に通信する例示的な屋外ユニット24と例示的な屋内ユニット30とを単純化したブロック図が示してある。単一のRFケーブル32は、標準的な衛星テレビジョン・ケーブル(例えばRG-6同軸ケーブル)など、任意のタイプの衛星テレビジョン信号導線とする。通常、標準的なRG-6同軸ケーブルは、2.0GHz未満の周波数の伝送に適する。2つの衛星アンテナ16および18からの入力を、入力1および2で表す。入力1および2は、低雑音ブロック(LNB)変換器34に供給される。LNB変換器34は、入力1および2上に供給された衛星テレビジョン信号を別々にブロック・ダウンコンバートするように動作する。各衛星テレビジョン信号のダウンコンバートは、周波数固定発振器40から供給される基準発振信号(特定周波数の発振信号)を利用するダウンコンバート技法により達成される。周波数固定発振器40は、ケーブル32を介して、制御信号、および/あるいは基準発振器またはクロック信号を屋内ユニット30から受信する。LNB変換器34は、第1のブロック・ダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号、および第2のブロック・ダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号を供給する。

30

【0025】

屋外ユニット24は、粗同調器(coarse tuner)36も備えている。別々のブロック・ダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号(即ち第1および第2のブロック・ダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号)毎の、LNB変換器34の別々の出力が、粗同調器36に供給される。粗同調器36は、LNB変換器34からの第1および第2のダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号を別々にブロック同調するように動作する。各ブロック・ダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号の粗同調は、周波数固定発振器40から供給される基準発振信号(特定周波数の発振信号)を利用する粗同調技法により達成される。別々の第1と第2の粗同調済み出力(ダウンリンク信号)は、単一のケーブル32に結合されたダイプレクサ38中で組合わされる。従ってダウンリンク信号は、ケーブル32を介して屋内ユニット30に供給される。ダウンリンク信号は、ダイプレクサ(diplexer)38により周波数分割多重化された後で屋内ユニット30に送られる。このようにして、屋内ユニット30は2つのダウンリンク信号を受け取って、これらを更に処理する。

40

50

【0026】

低雑音ブロック (LNB) 変換器34は、入力1および2からの入来衛星テレビジョン信号 (通常20～30GHz) を別々にダウンコンバートし別々に粗同調器36に転送する際の周波数を、制御信号 (屋内ユニット30から来たもの) を介して選択するように動作する。具体的には、LNB変換器34は、2つの入来衛星テレビジョン信号を2つの500MHzテレビジョン信号ブロックに変換するように動作する。粗同調器36は、制御信号 (屋内ユニット30から来たもの) を介して、LNB変換器34の出力 (即ち500MHzのテレビジョン信号ブロック) を2つの粗同調済み衛星テレビジョン信号に粗同調するように動作する。LNB変換器34はまた、ダウンコンバートする入来信号の極性を選択するようにも動作する。粗同調器36の出力は、ダイプレクサ/マルチプレクサ38により、同軸ケーブル32上で組合わされまたは多重化される。

10

【0027】

屋外ユニット24は、アップリンク回路/論理 (logic) 42も備えている。アップリンク回路/論理42は、ケーブル32を介して屋内ユニット30からアップリンク信号を受け取り、出力1を介して処理済みアップリンク信号を伝送アンテナ (アンテナ16とアンテナ18のどちらか) に供給するように動作する。アップリンク回路/論理42は、周波数固定発振器 (frequency locked oscillator) 40と通信する。従って、アップリンク回路/論理42は、周波数固定発振器40から供給される基準発振信号 (特定周波数の発振信号) を受け取り、これをを利用してアップリンク周波数を衛星への送信に適するようにアップコンバートする。

20

【0028】

屋外ユニット24の周波数固定発振器40は、ケーブル32に結合され、且つ/または通信し、それにより周波数固定発振器40には、屋内ユニット30からのマスタ基準信号 (即ち特定周波数のマスタ発振信号) を供給する。周波数固定発振器40は、屋内ユニット30からマスタ・クロック信号、またはマスタ周波数発振/発振器/発振信号を受け取り、これをを利用して、受け取ったアップリンク信号に対して適切なアップコンバートを実行するように動作する。ダウンリンク信号の周波数変換誤差を測定し、アップリンク信号中で反転する。具体的には、制御信号および/またはクロック信号を利用して、ダウンコンバートおよび/またはアップリンク送信を周波数安定化する。

30

【0029】

屋内ユニット30は、ケーブル32に結合され、且つ/または通信する。ケーブル32は、屋内ユニット30の微同調器 (fine tuner) 44と通信する。微同調器44は、入来信号を別々に微同調するように動作する。微同調器44は、周波数中のどんなオフセットも補償されるように、マスタ発振器52からクロックおよび/または制御信号を受け取る。微同調器44は、信号処理回路/論理46と通信する。信号処理回路/論理46は、2つの入来信号を制御する。2つの入来信号は、処理回路/論理46により、搬送波周波数オフセット測定信号に従って処理される。搬送波周波数オフセット測定信号は、復調器および搬送波周波数オフセット測定回路/論理48により生成される。復調器および搬送波周波数オフセット測定回路/論理48は、信号処理回路/論理46の出力と通信し、信号処理回路/論理46からのテレビジョン信号を別々に復調すると共に、2つのテレビジョン信号についての搬送波周波数オフセットを別々に決定するように動作する。

40

【0030】

2つの復調済みテレビジョン信号は、データ出力 (データ出力1およびデータ出力2) としてテレビジョン信号受信機 (図示せず) に供給される。復調器および搬送波周波数オフセット測定回路/論理48は、屋内ユニット30の処理回路50と通信する。各テレビジョン信号から得られた周波数誤差情報/データは、処理回路50に供給される。処理回路50は、周波数誤差情報/データを様々な目的に利用する。処理回路50は、グラフィカル・ユーザー・インターフェース (GUI) 、リモート・コントロール、および/またはその他などのユーザー・インターフェース58と通信し、その制御の下にある。具体的には、処理回路50は、復調器および搬送波周波数オフセット測定回路/論理48からの周波

50

数誤差情報 / データの結果として、周波数誤差信号を発生する。

【 0 0 3 1 】

処理回路 5 0 は、周波数誤差信号を屋内ユニット 3 0 の様々な構成要素に供給する。具体的には、処理回路 5 0 は、アップリンク信号処理回路 / 論理 5 4 および屋外ユニット制御モデル 5 6 に周波数誤差信号を供給する。屋外ユニット 2 4 との通信 / 屋外ユニット 2 4 への通信のために、屋外ユニット制御モデルからの制御信号が、ケーブル 3 2 (従って屋外ユニット 2 4) に生成される。また、アップリンク信号処理回路 / 論理 5 4 は、屋内ユニット 3 0 により生成されたアップリンク信号を受け取る。処理回路 5 0 からの周波数誤差信号がアップリンク信号と組合わされ、相応に処理されて、周波数補償済みアップリンク信号が供給される。周波数補償済みアップリンク信号は、屋外ユニット制御モデル信号、およびマスタ発振器処理回路 / 論理 5 2 からのマスタ発振器 (クロック) 信号と加算される。組合わされた信号は、通信ケーブル 3 2 を介して屋外ユニット 2 4 に供給される。

【 0 0 3 2 】

各図に示す実施例により、特に単一の同軸ケーブル 3 2 により、2 つのダウンリンクと 1 つのアップリンクがサポートされているが、単一の同軸ケーブル 3 2 およびその他の実施例によりサポートすることのできるダウンリンクおよびアップリンクの数は、必要とされ使用される、リンクおよびケーブルの帯域幅、減衰対周波数、フィルタの複雑さにより決まることを理解されたい。

【 0 0 3 3 】

図 3 を参照すると、屋外ユニット 2 4 の詳細な例示的実施例が示してある。本発明の一態様によれば、屋外ユニット 2 4 は、屋内ユニット 3 0 からマスタ発振信号または基準トーン信号 (f_{ref_1}) を受け取る。具体的には、周波数固定発振器 4 0 が、屋内ユニット 3 0 からマスタ発振信号を受け取り、マスタ発振信号を利用して、屋外ユニット 2 4 のための発振器 / クロック信号を生成および / または作成する。マスタ発振信号、基準発振信号、または基準トーンは、入来信号 (屋外ユニット 2 4 からの) の測定された周波数誤差データに従って屋内ユニット 3 0 により生成される。より具体的には、周波数固定発振器 4 0 の帯域通過 (バンド・パス) フィルタ (BPF : Band Pass Filter) 7 2 が、マスタ発振信号を受け取り、この入来信号の望ましくない部分があれば濾波して除去する。次いで、発振信号は増幅器 7 4 に供給される。増幅器 7 4 からの中間発振信号が、アップリンク部分 4 2 、粗同調器 3 6 、および、周波数固定発振器 4 0 のその他の構成要素に供給される。

【 0 0 3 4 】

増幅器 7 4 からの中間発振信号は、アップリンク部分 4 2 の第 1 の周波数アップコンバータ 9 9 と、粗同調器 3 6 の第 1 の周波数ダウンコンバータ 1 2 9 と、粗同調器 3 6 の第 2 の周波数ダウンコンバータ 1 3 9 とに、直接供給される。第 1 の周波数アップコンバータ 9 9 は、中間発振信号を利用して、所定の周波数の中間アップリンク信号を生成する。中間アップリンク信号は、ミクサー 1 0 4 中で、屋内ユニット 3 0 からのアップリンク信号と、第 1 の周波数アップコンバータ 9 9 により中間発振信号を利用して生成された周波数シンセサイザー信号 (f_3) とを乗算することにより形成される。中間アップリンク信号は更に、本明細書に述べるように処理される。粗同調器 3 6 の第 1 の周波数ダウンコンバータ 1 2 9 は、バッファ 7 4 からの中間発振信号 7 7 を利用して、LNB ブロック変換器 3 4 からの第 1 のブロック変換済み衛星テレビジョン信号から、第 1 の中間粗同調済み信号を生成する。粗同調器 3 6 の第 2 の周波数ダウンコンバータ 1 3 9 は、バッファ 7 4 からの中間発振信号 7 7 を利用して、LNB ブロック変換器 3 4 からの第 2 のブロック変換済み衛星テレビジョン信号から、第 2 の中間粗同調済み信号を生成する。第 1 および第 2 の中間粗同調済み信号は更に、本明細書に述べるように処理される。

【 0 0 3 5 】

周波数固定発振器 4 0 は、バッファ 7 4 からの中間発振信号 7 7 を更に処理して、最終発振信号を生成する。最終発振信号は、LNB ブロック変換器 3 4 と、アップリンク部分

10

20

30

40

50

42のアップコンバータとに供給される。具体的には、バッファ74からの中間発振信号77は、位相ロック・ループ75に供給される。より具体的には、中間発振信号77は位相比較器76に供給され、この出力はループ・フィルタ78に供給される。ループ・フィルタ78の出力は、電圧制御型誘電体共振発振器(VCDRO: V o l a t e g e C o n t r o l l e d D i e l e c t r i c R e s o n a t o r O s c i l l a t o r)80に供給される。電圧制御型誘電体共振発振器(VCDRO80)は、最終発振信号($f_{r e f h i}$)を生成する。位相ロック・ループ(PLL)75は、最終発振信号($f_{r e f h i}$)を利用して位相ロック・ループを実行する。具体的には、最終発振信号($f_{r e f h i}$)は、1/4プリスケーラ82への入力として供給される。1/4プリスケーラ82の出力は、1/p分周器84への入力として供給される。1/p分周器84の出力は、位相比較器76への入力として供給される。位相比較器76は、プリスケール化および分周された最終発振信号($f_{r e f h i}$)の位相を、バッファ74からの中間発振信号77の位相と比較するように動作する。受け取った制御データに従って、位相ロック・ループ75を相応に調整する。

【0036】

また、屋外ユニット24は、同軸ケーブル32を介して屋内ユニットから制御データ/制御データ信号も受け取る。制御データは、屋外ユニット24の制御データ処理回路/論理70が受け取る。制御データ処理回路/論理70は、入来制御データを処理し、制御データを屋外ユニット24の適切な構成要素に供給する(例えば、バラクタ制御電圧、無線周波数(RF)帯域交換制御、シンセサイザー制御など)。具体的には、制御データは、屋外ユニット24の様々なシンセサイザー、バラクタ、およびその他の構成要素に適宜供給される。LNB変換器34、粗同調器36、アップリンク部分42は、制御データと、周波数固定発振器40からのマスタ発振信号とを利用する。単一の発振信号が、屋外ユニット24の様々な部分またはセクションによりその各機能のために利用され、制御データが、屋外ユニット24の様々な部分またはセクションにより利用される。具体的には、制御データは、屋外ユニット24の様々な構成要素および/または部分の、機能および/または動作を制御する。

【0037】

最終発振信号($f_{r e f h i}$)は、アップリンク部分42のアップリンク変換器90に供給される。アップリンク変換器90は、最終発振信号($f_{r e f h i}$)を利用して、伝送アンテナ(ディッシュ・アンテナ)16/18を介して衛星に送信される最終アップリンク信号を作成/生成するように動作する。具体的には、最終発振信号($f_{r e f h i}$)は、入力周波数のn倍の周波数の信号 $n \cdot f_{r e f h i}$ を生成する周波数倍器92に供給される。周波数倍器92の乗数nは通常は固定であり、通常2GHz未満の周波数を中心とする中間アップリンク信号を衛星アップリンク周波数帯域にするように選択される。周波数倍器92からの周波数倍器信号は、第1の周波数アップコンバータ99からの、周波数可変帯域通過フィルタ(BPF)106により処理された後の中間アップリンク信号と合成される。帯域通過フィルタ106は、制御データに応答して同調可能である。次いで、濾波された中間アップリンク信号は、ミクサー94中で周波数倍器信号と合成され、バッファ96中でバッファされ、帯域通過フィルタ(BPF)98に出力される。帯域通過フィルタの出力(最終アップリンク信号)は、送信機電力増幅器108に供給された後、アンテナ16/18を介して送信される。アップリンクとダウンリンクの全ての周波数変換に共通の基準周波数が使用されるので、ダウンリンク受信機からの測定されたオフセットに基づいて送信周波数オフセットを計算することが可能である。このようにして、最終アップリンク信号は、送信に向けて周波数変換誤差が訂正される(入来信号に対して)。

【0038】

最終発振信号($f_{r e f h i}$)は、低雑音ブロック(LNB)変換器34にも供給される。具体的には、最終発振信号($f_{r e f h i}$)は、LNB変換器34の第1のLNBブロック変換器109と、LNB変換器34の第2のLNBブロック変換器119とに供給

される。第1と第2のLNBブロック変換器109と119の両方で、最終発振信号(f_{refhi})は、それぞれのアンテナ16および18が受信した第1および第2の入来衛星テレビジョン信号と混合または乗算される。第1および第2のLNBブロック変換器109および119の出力は、粗同調器36の入力に供給される。

【0039】

第1のLNBブロック変換器109は、周波数倍器110、增幅器112、ミクサーまたはコンバイナ114、低域通過フィルタ(LPF)116、出力增幅器118を備えている。入力增幅器112は、アンテナ/ディッシュ・アンテナ16と通信する。ミクサー114は、入力增幅器112および周波数倍器110と通信する。ミクサー114は低域通過フィルタ116と通信し、低域通過フィルタ116は出力增幅器118と通信する。ディッシュ・アンテナ/アンテナ16からの第1の衛星テレビジョン信号は、入力增幅器112に供給される。ミクサー114は、第1の衛星テレビジョン信号を周波数倍器110の出力と乗算する。周波数倍器は、 f_{refhi} をmで倍増して、選択された周波数を生み出すが、この周波数が第1の衛星信号の周波数と混合または乗算されると、次の処理に有用な別の周波数の複合衛星テレビジョン信号がもたらされる。複合衛星テレビジョン信号は低域通過フィルタ(LPF)116に入力され、第1のダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号が得られる。第1のダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号は、出力增幅器118に入力され、これは粗同調器36の第1の入力に入力される。

【0040】

第2のLNBブロック変換器119は、周波数倍器120、增幅器122、ミクサーまたはコンバイナ124、低域通過フィルタ(LPF: Low Pass Filter)126、出力增幅器128を備えている。入力增幅器122は、アンテナ/ディッシュ・アンテナ18と通信する。ミクサー124は、入力增幅器122および周波数倍器120と通信する。ミクサー124は低域通過フィルタ126と通信し、低域通過フィルタ126は出力增幅器128と通信する。ディッシュ・アンテナ/アンテナ18からの第2の衛星テレビジョン信号は、入力增幅器122に供給される。ミクサー124は、第2の衛星テレビジョン信号を、周波数倍器120からの周波数倍器信号×mと混合または組合せする。周波数倍器は、 f_{refhi} をmで倍増して、選択された周波数を生み出すが、この周波数が第2の衛星信号の周波数と混合または乗算されると、次の処理に有用な別の周波数の複合衛星テレビジョン信号がもたらされる。複合衛星テレビジョン信号は低域通過フィルタ126に入力され、第2のブロック・ダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号が得られる。第2のブロック・ダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号は、出力增幅器128に入力され、これは粗同調器36の第2の入力に入力される。

【0041】

第1のブロック・ダウンコンバート済み信号は、粗同調器36の第1の周波数ダウンコンバータ129に入力される。第2のブロック・ダウンコンバート済み信号は、粗同調器36の第2の周波数ダウンコンバータ139に入力される。第1の周波数ダウンコンバータ129は、第1のブロック・ダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号を粗同調するように働き、第2の周波数ダウンコンバータ139は、第2のブロック・ダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号を粗同調するように動作する。第1と第2のブロック・ダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号は、ケーブル32を介して送信されるように、アナログ加算器38中で組合せられる。第1および第2の周波数ダウンコンバータ129および139は、屋内ユニットからの制御データと、第1の周波数アップコンバータ99からの中間発振信号とを受け取って利用する。具体的には、第1および第2の周波数ダウンコンバータ129および139は、制御データを利用して混合または組合せ信号の周波数を調整し、中間発振信号を使用して混合信号または組合せ信号を合成する。

【0042】

第1の周波数ダウンコンバータ129は、LNBブロック・ダウンコンバータ34の第1の出力と通信する周波数可変帯域通過フィルタ(BPF)130と、周波数可変帯域通過フィルタ130の出力と通信する第1の入力を有すると共に信号シンセサイザー132

10

20

30

40

50

の出力と通信する第2の入力を有するミクサーまたはコンバイナ134と、ミクサー134の出力と通信する入力を有する帯域通過フィルタ(BPF)136と、帯域通過フィルタ136の出力と通信する入力を有すると共にアナログ加算器38と通信する出力を有する増幅器138とを備えている。

【0043】

周波数可変帯域通過フィルタ130は、制御データを受け取り、それに従って、入力された第1のブロック・ダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号の濾波を供給するように動作する。信号シンセサイザー132は、増幅器74から中間発振信号を受け取り、合成信号 f_1 を合成して、ミクサー134を介して第1のブロック・ダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号と混合または組合わせるように動作する。コンバイナ134からの結果的な信号は、帯域通過フィルタ136に入力され、望ましくない雑音/信号があれば濾波されて除去される。帯域通過フィルタ136の出力は、増幅器138に入力される。従って、第1の粗同調済み衛星テレビジョン信号は、ケーブル32を介して屋内ユニット30に供給される。

【0044】

第2の周波数ダウンコンバータ139は、LNBブロック・ダウンコンバータ34の第2の出力と通信する周波数可変帯域通過フィルタ(BPF)140と、周波数可変帯域通過フィルタ140の出力と通信する第1の入力を有すると共に信号シンセサイザー142の出力と通信する第2の入力を有するミクサーまたはコンバイナ144と、ミクサー144の出力と通信する入力を有する帯域通過フィルタ(BPF)146と、帯域通過フィルタ146の出力と通信する入力を有すると共にアナログ加算器または送受切換器38と通信する出力を有する増幅器148とを備えている。

【0045】

周波数可変帯域通過フィルタ140は、制御データを受け取り、それに従って、入力された第2のブロック・ダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号の濾波を供給するように動作する。信号シンセサイザー142は、増幅器74から中間発振信号を受け取り、合成信号 f_2 を合成して、ミクサー144を介して第2のブロック・ダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号と混合または組合わせるように動作する。コンバイナ144からの結果的な信号は、帯域通過フィルタ146に入力され、望ましくない雑音/信号があれば濾波されて除去される。帯域通過フィルタ146の出力は、増幅器148に入力される。従って、第2の粗同調済み衛星テレビジョン信号は、ケーブル32を介して屋内ユニット30に供給される。

【0046】

LNBブロック・ダウンコンバータ34からの第1と第2のブロック・ダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号は同じ周波数なので、それぞれの周波数シンセサイザー132と142からの合成信号 f_1 と f_2 の周波数は、相互にオフセットである。このオフセットにより、ケーブル32上で屋内ユニット30に送信するための、周波数または周波数帯域の異なる第1と第2の粗同調済み衛星テレビジョン信号がもたらされる。

【0047】

次に図4を参照すると、アップリンク部分42のアップリンク変換器90の別の実施例が示してあり、これを90で一般に示す。この別のアップリンク変換器90は、図3のアップリンク変換器90の代わりに使用する。本質的に、この変換器は、2つのステップでアップリンク信号をアップリンク衛星帯域に変える。アップリンク変換器90はミクサーまたは乗算器152を有し、このミクサーまたは乗算器152は、周波数可変帯域通過フィルタ106からの中間アップリンク信号をライン168上で受け取る第1の入力と、周波数倍器150からの信号を受け取る第2の入力とを有する。周波数倍器150は、ライン166上で位相ロック・ループ75から最終発振信号 f_{refhi} を受け取って、この最終発振信号 f_{refhi} を1(エル)で倍するように動作する。アイテム150についての乗数1(エル)と、後述するアイテム158についての乗数kの選択は、高周波数またはマイクロ波回路設計に関する通常の設計技法に従って行う。因数1(エ

10

20

30

40

50

ル)、 k 、 n は全て整数であり、 n は1(エル)と k の積に等しい($n = 1(エル) \times k$)。ミクサー152からの結果的な信号は、増幅器154に供給される。増幅器154の出力は、帯域通過フィルタ156に供給される。帯域通過フィルタ156の出力は、ミクサーまたはコンバイナ160の一方の入力に供給される。ミクサー160の他方の入力は、周波数倍器158からの周波数倍済み発振信号を受け取る。周波数倍器158は、ライン166上で位相ロック・ループ75から最終発振信号 f_{refhi} を受け取って、この最終発振信号を k で倍するように動作する。ミクサー160からの結果的な信号は、増幅器162に供給される。増幅器162の出力は、帯域通過フィルタ164に供給される。帯域通過フィルタの出力は、増幅器108により増幅された後でアンテナ16/18により送信されるアップリンク信号である。標準的な周波数倍器設計技法に従えば、 n および $n/2$ は整数でなければならない。この別のアップリンク変換器90は、アップリンク中の帯域通過フィルタのフィルタ設計、並びに周波数倍器を単純化する。

10

20

30

40

50

【0048】

次に図5を参照すると、屋内ユニット30の詳細な例的実施例が示されている。微同調器44は、ケーブル32を介して屋外ユニット24から第1および第2の粗同調済み衛星テレビジョン信号を受け取るように動作する。微同調器44は、第1の微同調器部分170および第2の微同調器部分182を備えている。第1の微同調器部分170は、第1の粗同調済み衛星テレビジョン信号を特定のチャネルに微同調するように動作する。第2の微同調器部分182は、第2の粗同調済み衛星テレビジョン信号を特定のチャネルに微同調するように動作する。第1と第2の微同調器部分170と182により同調される特定のチャネルは、同じチャネルでもよく、異なるチャネルでもよい。第1および第2の微同調器部分170および182は、更に制御データも受け取って利用するように動作する。

【0049】

具体的には、第1の微同調器170は、ケーブル32と通信する入力を有する周波数可変帯域通過フィルタ172を備えている。周波数可変帯域通過フィルタ172は、第1の粗同調済み衛星テレビジョン信号を受け取るように動作する。第1の微同調器170はミクサーまたはコンバイナ174も備え、このミクサーまたはコンバイナ174は、周波数可変帯域通過フィルタ172からの信号を受け取る第1の入力と、信号シンセサイザー176からの第1の合成信号 f_{f1} を受け取る第2の入力を有する。信号シンセサイザー176は、マスタ水晶発振器からのマスタ発振信号を利用して、第1の合成信号 f_{f1} を生成する。ミクサー174の出力(結果的なまたは組合わされた信号)は、低域通過フィルタ(LPF)178に入力される。低域通過フィルタ178の出力は、増幅器180に入力される。増幅器180の出力は、第1の微同調済み衛星テレビジョン信号である。

【0050】

第2の微同調器182は、ケーブル32と通信する入力を有する周波数可変帯域通過フィルタ184を備えている。周波数可変帯域通過フィルタ184は、第2の粗同調済み衛星テレビジョン信号を受け取るように動作する。第2の微同調器182はミクサーまたはコンバイナ186も備え、このミクサーまたはコンバイナ186は、周波数可変帯域通過フィルタ184からの信号を受け取る第1の入力と、信号シンセサイザー188からの第2の合成信号 f_{f2} を受け取る第2の入力を有する。信号シンセサイザー188は、マスタ水晶発振器からのマスタ発振信号を利用して、第2の合成信号 f_{f2} を生成する。ミクサー186の出力(結果的なまたは組合わされた信号)は、低域通過フィルタ(LPF)190に入力される。低域通過フィルタ190の出力は、増幅器192に入力される。増幅器192の出力は、第2の微同調済み衛星テレビジョン信号である。

【0051】

微同調器44の出力は、復調器および搬送波周波数オフセット測定回路/論理48、具体的には処理部分46に入力される。具体的には、第1の微同調済み衛星テレビジョン信号は、第1の復調器および搬送波周波数オフセット測定部分200により受け取られ、第2の微同調済み衛星テレビジョン信号は、第2の復調器および搬送波周波数オフセット測

定部分 210 により受け取られる。第1および第2の復調器および搬送波周波数オフセット測定部分 200 および 210 は、入力された衛星テレビジョン信号を復調して、復調済みデータをデータ出力 1 およびデータ出力 2 として供給するように動作する。次いで、復調済みデータは、テレビジョンなどのテレビジョン信号受信機（図示せず）により利用される。搬送波周波数オフセットが、それぞれの復調器および搬送波周波数オフセット測定部分 200 および 210 により測定される。

【0052】

具体的には、第1の復調器および搬送波周波数オフセット測定部分 200 は、アナログ・ディジタル変換器（A/D）202 を有し、このアナログ・ディジタル変換器（A/D）202 は、微同調器 44 の第1の微同調器部分 170 と通信して、第1の微同調済み衛星テレビジョン信号を受け取る。A/D 変換器 202 の出力（ディジタル・テレビジョン信号）は、ミクサーまたは乗算器 204 の一方の入力に入力される。ミクサー 204 の他方の入力は、CTL/NCO 回路 / 論理 208 からの数値制御発振器（NCO：Numerically Controlled Oscillator）信号を受け取る。ミクサー 204 の出力は復調器 206 に入力され、復調器 206 の出力はデータ出力 1 として出力される。データ出力 1 は、第1の復調済みディジタル・テレビジョン信号である。復調器 206 はまた、第1の衛星信号の搬送波の位相誤差に関する搬送波信号（位相誤差信号）を CTL/NCO 回路 / 論理 208 に供給するようにも動作する。CTL/NCO 208 は数値制御発振信号を供給するように働き、この数値制御発振信号は、ミクサー 204 中で、A/D 変換器 202 からのディジタル・テレビジョン信号と組合わされる。CTL/NCO 208 は更に、第1の衛星信号に関する周波数誤差データ（即ち測定周波数誤差）を処理回路 50 に供給するようにも動作する。

【0053】

第2の復調器および搬送波周波数オフセット測定部分 210 は、アナログ・ディジタル変換器（A/D）212 を有し、このアナログ・ディジタル変換器（A/D）212 は、微同調器 44 の第2の微同調器部分 182 と通信して、第2の微同調済み衛星テレビジョン信号を受け取る。A/D 変換器 212 の出力（ディジタル・テレビジョン信号）は、ミクサーまたは乗算器 214 の一方の入力に入力される。ミクサー 214 の他方の入力は、CTL/NCO 回路 / 論理 218 からの数値制御発振器（NCO）信号を受け取る。ミクサー 214 の出力は復調器 216 に入力され、復調器 216 の出力はデータ出力 2 として出力される。データ出力 2 は、第2の復調済みディジタル・テレビジョン信号である。復調器 216 はまた、第2の衛星信号の搬送波の位相誤差に関する搬送波信号（位相誤差信号）を CTL/NCO 回路 / 論理 218 に供給するようにも動作する。CTL/NCO 218 は数値制御発振信号を供給するように働き、この数値制御発振信号は、ミクサー 214 中で、A/D 変換器 212 からのディジタル・テレビジョン信号と組合わされる。CTL/NCO 218 は更に、第2の衛星信号に関する周波数誤差データ（即ち測定周波数誤差）を処理回路 50 に供給するようにも動作する。

【0054】

処理回路 50 は、周波数誤差信号、データ、または情報を利用して、周波数補償信号を数値制御発振器（NCO）アップリンク部分 224 に供給する。NCO アップリンク部分 224 は、周波数補償済み発振信号を生成して、ミクサーまたは乗算器 222 の第1の入力に供給するように動作する。ミクサー 222 の第2の入力は、屋内ユニット 30 により生成された変調済みアップリンク・ベースバンド信号を受け取る。この信号は一般に、ユーザー・インターフェース 58 および処理回路 50 を介したユーザー入力に応答して生成される。結果的な信号は、ディジタル・アナログ変換器（DAC）226 に入力される。

【0055】

DAC 226 からのディジタル・アップリンク信号は、低域通過フィルタ（LPF）228 に入力される。低域通過フィルタ 228 は、 $\times \sin(x)$ に従って濾波を供給する。濾波済みディジタル・アップリンク信号は、ミクサー 230 中で、周波数シンセサイザ 232 により生成された合成信号 f_{f_3} と混合または組合わされる。周波数シンセサイ

10

20

30

40

50

イザー 232 は、マスタ水晶発振器 52 からのマスタ発振信号を利用して、特定周波数の結果的なアップリンク信号（アップコンバート済みアップリンク信号）を生成する。アップコンバート済みアップリンク信号は、周波数可変帯域通過フィルタ 234 の入力に供給される。帯域通過フィルタ 234 の出力は、アナログ加算器 236 に供給される。このようにして、アップリンク信号が屋内ユニット 30 により生成および制御され、衛星への送信に向けて屋外ユニット 24 に送られる。

【0056】

図 6 を参照すると、屋内ユニット 30 中で使用される別の搬送波トラッキング・ループ (CTL : Carrier Tracking Loop) の例示的な実施例が示してある。具体的には、図 6 には、例示的な 2 次搬送波トラッキング・ループが示してあり、屋内ユニット 30 中で各 CTL / NCO 208 および 218 に使用することのできるループ・フィルタを 240 で一般に示してある。具体的には、CTL 240 は、位相誤差検出信号を受け取るための第 1 および第 2 の回路 / 論理 242 および 244 である部分 Kp および Ki を有する。Ki 244 の出力は、積分器回路 / 論理 (log ic) 246 に供給され、この積分器回路 / 論理 246 の出力は、測定された周波数誤差として、またアナログ加算器 248 への入力として供給される。Kp 242 の出力は、アナログ加算器 248 への別の入力として供給される。アナログ加算器 248 からの結果的な信号は、数値制御発振器 (NCO) 信号である。

【0057】

処理回路 50 はまた、屋内ユニット 30 のチューナ（図示せず）を制御するためにチューナに供給されるデータ信号も生成する。処理回路 50 はまた、屋外ユニット制御モデル 56 へのデータ信号も生成して供給し、これらのデータ信号は、アナログ加算器 238 中で、マスタ水晶発振器 52 からのマスタ発振信号と加算される。この結果的な信号は、次いでアナログ加算器 236 中で、周波数可変帯域通過フィルタ 234 からのアップリンク信号と加算される。結果的な信号は、ケーブル 32 を介して屋外ユニット 24 に供給される。

【0058】

図 7 を参照すると、24 で一般に示す、屋外ユニットの例示的な別の実施例が示してある。屋外ユニット 24 の例示的な実施例は固定誘電体共振発振器を利用するが（即ち屋外ユニット 24 の発振器は、マスタ発振信号に固定される / マスタ発振信号により特定周波数の信号に固定される）、屋外ユニット 24 は、非固定誘電体発振器を利用する。その他のタイプの固定および非固定発振器を使用してもよいことを理解されたい。屋外ユニット 24 は、衛星テレビジョン信号受信ディッシュ・アンテナ 16 と、LNB ブロック変換器 34 および粗同調器 36 を含めた入来テレビジョン信号処理と、アップリンク部分 42 と、信号送信ディッシュ・アンテナ 18 を有する。屋外ユニット 24 は、制御データ処理回路 / 論理 70 を備え、この制御データ処理回路 / 論理 70 は、屋内ユニット（図 7 には示さず）により生成されて送られた制御データ / 情報 / 信号を、ケーブル 32 を介して受け取るように動作する。制御データ処理回路 / 論理 70 は更に、フィルタ同調、バラクタ制御電圧、RF 帯域切換え制御、シンセサイザー・パラメータ / 制御、送信電力制御、極性選択など、適切な制御データを屋外ユニット 24 の様々な構成要素に供給するように動作する。

【0059】

受信ディッシュ・アンテナ 16 は、衛星放送テレビジョン信号（通常はデジタル衛星テレビジョン信号）を受信して、受信した衛星放送テレビジョン信号を LNB ブロック変換器 34 に供給するように動作する。具体的には、受信ディッシュ・アンテナ 16 は、LNB ブロック変換器 34 の増幅器 252 と通信する。増幅器 252 は、増幅した衛星テレビジョン信号を、ミクサーまたはコンバイナ 254 の一方の入力に供給する。ミクサー 254 の他方の入力は、非固定誘電体共振発振器 (DRO) 256 からの発振器またはクロック信号 f_{dr} 。（特定周波数の信号）を受け取る。他の全てのミクサーまたは乗算器の場合と同様に、周波数の異なる 2 つの入力信号から、入力周波数の和および差を

10

20

30

40

50

中心とした n 個の出力信号が得られる。ダウンコンバートの場合は、出力信号は、低域通過フィルタまたは帯域通過フィルタにより選択された、より低い周波数の出力信号である。アップコンバートの場合は、出力信号は、高域通過フィルタまたは帯域通過フィルタにより選択された、より高い周波数の出力信号である。この場合では、ミクサー 254 からの結果的な信号は、低域通過フィルタ (L P F) 258 の入力に供給される。低域通過フィルタ 258 の出力は、増幅器 260 の入力に供給される。

【0060】

増幅器 260 からのブロック・ダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号は、ブロック・ダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号の粗同調（周波数範囲同調）のために粗同調器 36 に供給され、具体的には、単一の粗同調器部分 262 に供給される。より具体的には、ブロック・ダウンコンバート済み衛星テレビジョン信号は、粗同調器部分 262 の、周波数可変帯域通過フィルタ (B P F) 264 に供給される。周波数可変帯域通過フィルタは、制御データ処理回路 / 論理 70 から制御データを受け取る。制御データは、全ての周波数可変帯域通過フィルタの場合と同様に、フィルタ応答（周波数応答）を設定する。周波数可変帯域通過フィルタ 264 の出力は、ミクサーまたはコンバイナ 266 の一方の入力に供給される。ミクサー 266 の他方の入力は、信号または発振器シンセサイザー 268 からのシンセサイザー信号 ($f_{ref1} * s_{cn}$) を受け取る。信号シンセサイザー 268 は、増幅器 74 からの基準トーンまたはマスタ発振信号 f_{ref1} を受け取る入力を有し、このマスタ発振信号 f_{ref1} を処理して、特定周波数のシンセサイザー信号 ($f_{ref1} * s_{cn}$) を得る。この周波数は、衛星テレビジョン信号の粗同調を可能にする。ミクサー 266 の出力は、帯域通過フィルタ 270 の入力に供給される。帯域通過フィルタ 270 は、選択された特定の帯域の周波数を通過させる応答を有する（粗同調）。帯域通過フィルタ 270 の出力は増幅器 272 に供給され、次いで増幅器 272 は、ケーブル 32 を介して屋内ユニットに送られるように、増幅した粗同調済み衛星テレビジョン信号を供給する。

【0061】

屋外ユニット 24 のアップリンク部分 42 は、ケーブル 32 を介して屋内ユニットからアップリンク信号を受け取り、周波数変換誤差の訂正を含めて相応にアップリンク信号を処理し、アップリンク信号を衛星への送信に向けてディッシュ・アンテナ 18 に供給するように動作する。アップリンク部分 42 の帯域通過フィルタ (B P F) 276 が、アップリンク信号を受け取り、アップリンク信号を相応に濾波する。帯域通過フィルタ 276 の出力は、ミクサーまたはコンバイナ 278 の一方の入力に供給される。ミクサー 278 の他方の入力は、信号シンセサイザー 274 からの合成信号 ($f_{ref1} * s_{cn}$) を受け取る。信号シンセサイザー 274 は、増幅器 74 からのマスタまたは基準発振信号 f_{ref1} から、特定周波数の合成信号を供給する。信号 ($f_{ref1} * s_{cn}$) の周波数は、ミクサー 278 中で、アップリンク信号をより高い周波数にアップコンバートする。ミクサー 278 の出力は、周波数可変帯域通過フィルタ 280（適切な制御信号を受け取る）に供給され、周波数可変帯域通過フィルタ 280 は、適切なより高い周波数のアップリンク信号を、ミクサーまたはコンバイナ 282 の一方の入力に通過させる。ミクサー 282 の他方の入力は、誘電体共振発振器 256 からの発振信号 f_{dr} を受け取る。この場合もまた、信号 f_{dr} の周波数は、入力アップリンク信号と合成されると、より高い周波数のアップリンク信号を生み出す。これは、ミクサー 282 の出力を増幅器 284 および帯域通過フィルタ 286 を介して供給することにより得られる。帯域通過フィルタ 286 の出力は、送信機電力増幅器 288 に供給される。増幅された最終アップリンク信号は、送信アンテナ 18 に供給される。

【0062】

本主題の衛星テレビジョン信号地上システムは単一のアップリンクを供給することを理解されたい。従って、データ・リンクを介してアップリンク・データ（アップリンク信号）をバースト転送する。本発明の一態様によれば、アップリンクの様々な合成信号およびその他のパラメータ / 制約は入来信号搬送波オフセット測定に依存するので、アップリンク

10

20

30

40

50

クは、入来信号の受信に依存する。従って、アップリンクは、入来信号がダウンリンクにより受信されたときにだけ送信する。更に、発振器の1つまたは複数が入来信号に固定されていない場合は、送信機を非作動化することができ、また非作動化すべきである。また、送信機は、データ出力1とデータ出力2のどちらかによりコードまたは特定のメッセージが受け取られない限り非作動化されるように構成することもできる。このようにして、送信機は、衛星が信号を受信できる状態にないときには送信を行わない。入来信号が受信されていなければ、対象アップリンク衛星がそこにはないこと（ダウンリンク衛星に対応して）、および送信機を非作動化すべきであることが考えられる。

【0063】

本発明の一態様によれば、本発明が首尾よく機能するための鍵は、アップリンクとダウンリンクのために関連した発振器を利用することである。これは、屋内ユニット30と屋外ユニット24の両方の全ての態様で利用されるマスタ発振器において、明示または具体化する。ダウンリンク中の搬送波周波数オフセットが、好ましくは屋内ユニット30のデイジタル復調器の搬送波トラッキング・ループ部分で測定される。より具体的には、搬送波オフセット測定値は、復調器中の搬送波トラッキング・ループ中にあるループ・フィルタの積分器から取ることが好ましい。アップリンクが異なる周波数上にある場合は、システム基準（マスタ）発振器の測定済みオフセットを、異なる合成比率でスケール化する。全ての局部発振器が共に固定されているとすると、以下の関係を生み出すことができる。

- (a) $m \cdot f_{refhi} = 4 \cdot p \cdot m \cdot f_{reflo}$ ダウンリンク1帯域変換周波数
- (b) $m \cdot f_{refhi} = 4 \cdot p \cdot m \cdot f_{reflo}$ ダウンリンク2帯域変換周波数
- (c) $n \cdot f_{refhi} = 4 \cdot p \cdot n \cdot f_{reflo}$ アップリンク帯域変換周波数
- (d) $f_1 = a_1 / b_1 \cdot f_{reflo}$ ダウンリンク1粗変換周波数
- (e) $f_2 = a_2 / b_2 \cdot f_{reflo}$ ダウンリンク2粗変換周波数
- (f) $f_3 = a_3 / b_3 \cdot f_{reflo}$ アップリンク粗変換周波数
- (g) $f_{f1} = a_{f1} / b_{f1} \cdot f_{reflo}$ ダウンリンク1微変換周波数
- (h) $f_{f2} = a_{f2} / b_{f2} \cdot f_{reflo}$ ダウンリンク2微変換周波数
- (i) $f_{f3} = a_{f3} / b_{f3} \cdot f_{reflo}$ アップリンク微変換周波数

【0064】

ダウンリンク1について測定された周波数誤差は、和 $(4 \cdot p \cdot m + a_1 / b_1 + a_{f1} / b_{f1})$ でスケール化される。同様に、ダウンリンク2について測定された周波数誤差は、和 $(4 \cdot p \cdot m + a_2 / b_2 + a_{f2} / b_{f2})$ でスケール化される。アップリンク周波数誤差は、和 $(4 \cdot p \cdot n + a_3 / b_3 + a_{f3} / b_{f3})$ でスケール化される。比率 $(4 \cdot p \cdot n + a_3 / b_3 + a_{f3} / b_{f3}) / (4 \cdot p \cdot m + a_1 / b_1 + a_{f1} / b_{f1})$ に、ダウンリンク1搬送波トラッキング・ループ中で測定された周波数オフセットを掛けた積は、アップリンクNCO（数値制御発振器）を駆動するのに使用された場合、アップリンク変換連鎖中の周波数オフセットを補償することになる。同様に、比率 $(4 \cdot p \cdot n + a_3 / b_3 + a_{f3} / b_{f3}) / (4 \cdot p \cdot m + a_2 / b_2 + a_{f2} / b_{f2})$ に、ダウンリンク2搬送波トラッキング・ループ中で測定された周波数オフセットを掛けた積は、アップリンクNCO（数値制御発振器）を駆動するのに使用された場合、アップリンク変換連鎖中の周波数オフセットを補償することになる。

【0065】

システム中に複数の周波数基準がある場合は、複数のRFチャネルを調べることにより（チャネルが正確に関係付けられていると仮定して）、或いは粗同調と微同調の種々の組合せでチャネルを同調してから未知の周波数について解決することにより、基準オフセットを計算することもできる。ただし、これらの測定を行うのは実際的でない場合がある。本発明で提示したように全ての発振器を固定することが、最も理想的である。搬送波オフセット測定値は、復調器中の搬送波トラッキング・ループ中にあるループ・フィルタの積分器から取ることが好ましい。誘電体共振発振器が開ループを駆動した場合、誤差のどの部分が誘電体共振発振器（DRO）からきたものか、またどの部分が低周波数基準（マスタ発振器）からきたものかを決定するために、2つの式を解くことになる。DRO

10

20

30

40

50

が固定されている（と仮定する）ので、2つの固有チャネルを調べて、可解な連立方程式を得ることが必要になる。

【0066】

例として、以下のように仮定する。

- (a) f_{dro} D R O 周波数
- (b) f_{ref10} 粗シンセサイザーと微シンセサイザーのための低周波数基準
- (c) f_{Ncoup} アップリンク N C O 周波数
- (d) f_{c1} チャネル 1 周波数
- (e) f_{c2} チャネル 2 周波数
- (f) f_{up} アップリンク・チャネル周波数
- (g) D R O 周波数偏差
- (h) 低周波数基準周波数偏差
- (i) s_{c1} チャネル 1 についての粗合成比率
- (j) s_{c2} チャネル 2 についての粗合成比率
- (k) s_{cup} アップリンク・チャネル粗合成比率
- (l) s_{f1} チャネル 1 についての微合成比率
- (m) s_{f2} チャネル 2 についての微合成比率
- (n) s_{fu} アップリンク・チャネル微合成比率
- (o) $error_1$ チャネル 1 について搬送波トラッキング・ループ中で測定された誤差
- (p) $error_2$ チャネル 2 について搬送波トラッキング・ループ中で測定された誤差

従って以下のとおりである。

$$\begin{aligned}
 (1) & (f_{dro} +) + (f_{ref10} +) \cdot (s_{cn} + s_{fn}) - f_{cn} = error_n \\
 (2) & + \cdot (s_{c1} + s_{f1}) = error_1 + f_{c1} - f_{dro} - (s_{c1} + s_{f1}) \cdot f_{ref10} \\
 (3) & + \cdot (s_{c2} + s_{f2}) = error_2 + f_{c2} - f_{dro} - (s_{c2} + s_{f2}) \cdot f_{ref10} \\
 (4) & (f_{dro} +) + (f_{ref10} +) \cdot (s_{cup} + s_{fu}) - f_{cu} = f_{Ncoup}
 \end{aligned}$$

【0067】

式(1)は受信機中の周波数関係を記述しており、2つの固有チャネルに同調する場合、連立方程式(2)および(3)が確立される。この連立方程式(式(2)および(3))を、およびについて解くことができる。これらの変数を式(4)に適用して、 f_{dro} および f_{ref10} の誤差により生じたアップリンク搬送波周波数中の予想誤差である f_{Ncoup} を計算する。当然、この技法は、粗変換と微変換が単一の変換で置き換えられる場合にも適用する。

【0068】

好みの設計を有するものとして本発明を述べたが、本発明は、本開示の趣旨および範囲の内で更に変更することもできる。例えば、地上システムは、基準を衛星ベースの基準に固定することもできる。従って、本出願は、本発明の一般原理を用いる本発明の任意の変形、使用、適応もカバーするものとする。更に本出願は、本発明が関係しており特許請求の範囲に含まれる、当技術分野における周知のまたは慣例の実施の範囲内で、本開示からの逸脱もカバーするものとする。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】本発明をその中で利用することのできる例示的な衛星テレビジョン・システムのプロック図である。

【図2】本発明の原理による屋外ユニットおよび屋内ユニットの実施例を単純化したプロ

10

20

20

30

40

50

ック図である。

【図3】本発明の原理による屋外ユニットの実施例のブロック図である。

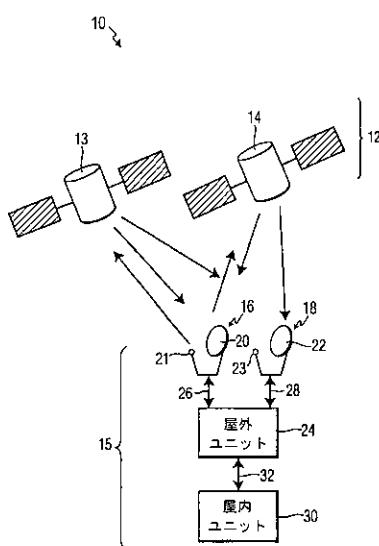
【図4】本発明の原理による屋外ユニット用の別のアップコンバータの実施例のブロック図である。

【図5】本発明の原理による屋内ユニットの実施例のブロック図である。

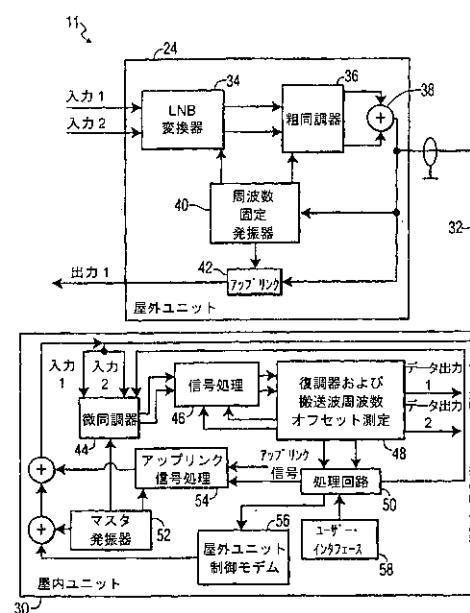
【図6】本発明の原理による別の2次搬送波トラッキング・ループ・フィルタの実施例のブロック図である。

【図7】非固定誘電体共振発振器を有する屋外ユニットの実施例のブロック図である。

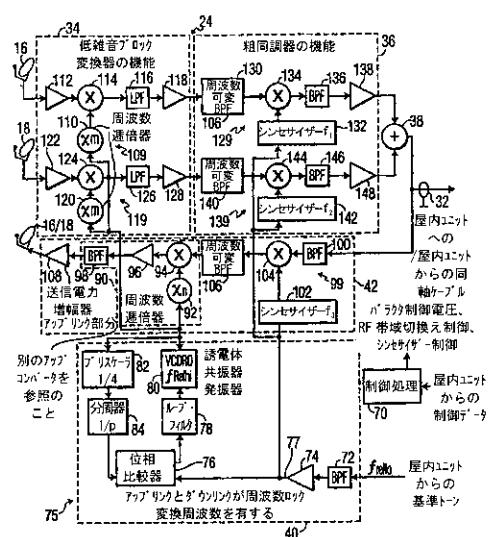
【図1】



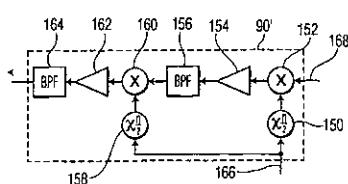
【図2】



【 図 3 】

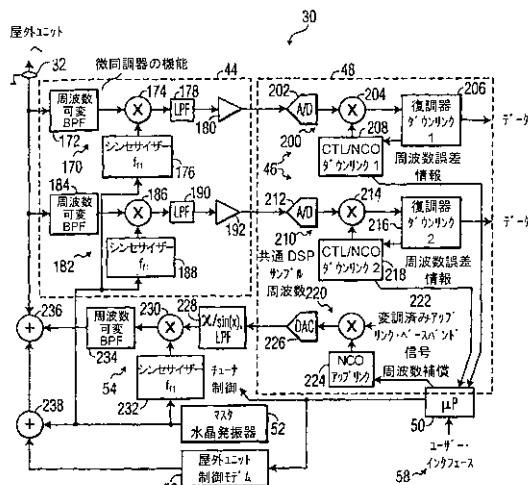


【 四 4 】

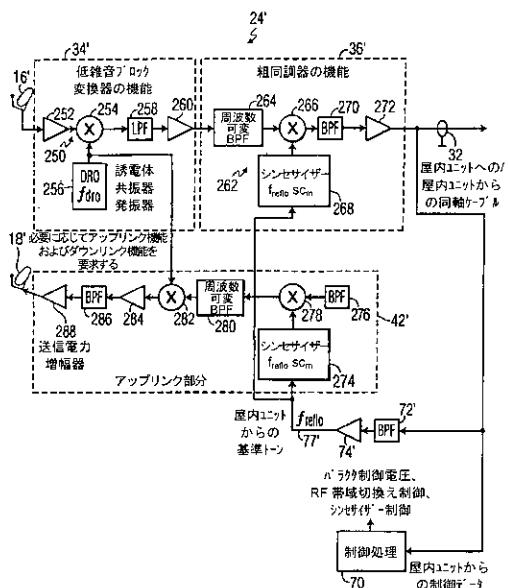
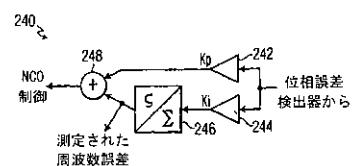


【 図 7 】

【 図 5 】



〔 四 6 〕



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Intel nal Application No PCT/US 03/05557									
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H04N7/20 H04B7/185											
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC											
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04N H04B											
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched											
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data											
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%;">Category ^o</th> <th style="width: 80%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 10%;">Relevant to claim No.</th> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 5 740 214 A (REBEC MIHAJLO V ET AL) 14 April 1998 (1998-04-14) column 7, line 51 -column 9, line 6; figure 3A</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6 272 313 B1 (LONER PATRICK J ET AL) 7 August 2001 (2001-08-07) column 3, line 50 -column 6, line 12; figure 2</td> <td>1-15</td> </tr> </table>			Category ^o	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	US 5 740 214 A (REBEC MIHAJLO V ET AL) 14 April 1998 (1998-04-14) column 7, line 51 -column 9, line 6; figure 3A	1-15	A	US 6 272 313 B1 (LONER PATRICK J ET AL) 7 August 2001 (2001-08-07) column 3, line 50 -column 6, line 12; figure 2	1-15
Category ^o	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
A	US 5 740 214 A (REBEC MIHAJLO V ET AL) 14 April 1998 (1998-04-14) column 7, line 51 -column 9, line 6; figure 3A	1-15									
A	US 6 272 313 B1 (LONER PATRICK J ET AL) 7 August 2001 (2001-08-07) column 3, line 50 -column 6, line 12; figure 2	1-15									
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.											
^o Special categories of cited documents: *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed											
Date of the actual completion of the international search 7 July 2003		Date of mailing of the international search report 14/07/2003									
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 661 esp nl, Fax: (+31-70) 340-2016		Authorized officer Noll, B									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte
inal Application No
PCT/US 03/05557

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5740214	A	14-04-1998	US	5975531 A	02-11-1999	
			US	5903621 A	11-05-1999	
			AU	6701994 A	08-11-1994	
			CA	2159212 A1	27-10-1994	
			EP	0738440 A1	23-10-1996	
			US	5594936 A	14-01-1997	
			WO	9424773 A1	27-10-1994	
			US	6175717 B1	16-01-2001	
			US	5603102 A	11-02-1997	
			US	5619528 A	08-04-1997	
			US	5633891 A	27-05-1997	
			US	5991801 A	23-11-1999	
US 6272313	B1	07-08-2001	US	6029044 A	22-02-2000	
			US	2002016157 A1	07-02-2002	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ラマズワミイ , クマー

アメリカ合衆国 ニュージャージー州 プリンストン セイヤー・ドライブ 71

(72)発明者 ミュータースポー , マツクス ワード

アメリカ合衆国 インディアナ州 インディアナポリス ノース・レイマン・アベニュー 735

3

F ターム(参考) 5C064 DA01

5K072 BB14 BB22 CC05 DD03 DD04 DD05 DD17 EE13 EE33 FF18
GG02

【要約の続き】

ための様々な周波数信号を合成して周波数誤差を訂正する。アップリンク部分の場合、ダウンリンクの搬送波周波数オフセットをアップリンク中で反転する。アップリンクが異なる周波数上にある場合は、測定されたシステム・マスク発振器のオフセットを、異なる合成比率でスケール化する。