

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4980528号
(P4980528)

(45) 発行日 平成24年7月18日(2012.7.18)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int.Cl.

H04N 5/52 (2006.01)
H04N 7/015 (2006.01)

F 1

H04N 5/52
H04N 7/00

A

請求項の数 17 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-511093 (P2001-511093)
 (86) (22) 出願日 平成12年7月13日 (2000.7.13)
 (65) 公表番号 特表2003-505948 (P2003-505948A)
 (43) 公表日 平成15年2月12日 (2003.2.12)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2000/019134
 (87) 國際公開番号 WO2001/006774
 (87) 國際公開日 平成13年1月25日 (2001.1.25)
 審査請求日 平成19年7月12日 (2007.7.12)
 (31) 優先権主張番号 60/144,413
 (32) 優先日 平成11年7月16日 (1999.7.16)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 501263810
 トムソン ライセンシング
 Thomson Licensing
 フランス国, 92130 イッシー レ
 ムーリノー, ル ジヤンヌ ダルク,
 1-5
 1-5, rue Jeanne d' A
 r c, 92130 ISSY LES
 MOULINEAUX, France
 (74) 代理人 100077481
 弁理士 谷 義一
 (74) 代理人 100088915
 弁理士 阿部 和夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】高精細度テレビジョン受信機内における搬送波捕捉を助けるための選択的利得調節

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

パイロットトーンが搬送波周波数の中心付近にあるテレビジョン信号の搬送波捕捉を実行するためのプロセスであって、

第1の制御信号を、第1の基準電力値を用いて生成するステップと、

ここで、前記第1の基準電力値は、搬送波捕捉中において前記第1の制御信号を生成するために使用され、

前記第1の制御信号に応答して、第1の増幅レベルを使用して前記テレビジョン信号を増幅する工程と、

前記増幅されたテレビジョン信号から搬送波周波数を捕捉する工程と、

前記搬送波周波数の捕捉に応答して、第2の制御信号を、第2の基準電力値を用いて生成するステップと、

ここで、前記第2の基準電力値は、復調処理中において前記第2の制御信号を生成するために使用され、

前記第2の制御信号に応答して、前記第1の増幅レベルが第2の増幅レベルよりも大きい場合、該第2の増幅レベルを使用して前記テレビジョン信号を増幅する工程とを具えたことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記第1の増幅レベルを使用して増幅する工程は、

前記第1の基準電力値を高い値に設定する工程と、

10

20

該第1の基準電力値が前記テレビジョン信号の電力値よりも大きい場合に前記第1の制御信号の値を増加させる工程と
を含み、該第1の増幅レベルを使用して増幅する工程は、前記第1の制御信号が増加された値に応答して行われることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】

前記設定する工程は、入力コマンドに応答して行われることを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項4】

前記捕捉する工程は、
前記テレビジョン信号から前記パイロットトーンを検出する工程を含むことを特徴とする請求項1記載の方法。 10

【請求項5】

前記第2の増幅レベルを使用して増幅する工程は、
前記第2の基準電力値を前記第1の基準電力値に比べて低い値に設定する工程であって
、該設定が搬送波周波数を捕捉した後に応答して実行される工程と、
前記第2の基準電力値が前記テレビジョン信号の電力値よりも低い場合に前記第2の制御信号の値を低減する工程と
を含み、該第2の増幅レベルを使用して増幅する工程は、前記第2の制御信号の低減された値に応答して行われることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項6】

前記増幅する工程は、中間周波数(IF)モジュールの利得を増加させる工程を含むことを特徴とする請求項1記載の方法。 20

【請求項7】

前記捕捉する工程の後の前記増幅する工程は、
中間周波数(IF)モジュールの利得を低減する工程を含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項8】

前記搬送波周波数を捕捉したとき、搬送波ロック信号を生成する工程をさらに具え、
前記第2の増幅レベルを使用して前記増幅する工程は、前記搬送波ロック信号に応答して行われることを特徴とする請求項1記載の方法。 30

【請求項9】

前記テレビジョン信号は、高精細度ビデオデータを含む受信残留側帯波(VSB)変調信号を含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項10】

パイロットトーンが搬送波周波数の中心付近にあるテレビジョン信号の搬送波捕捉を実施するための装置であって、

第1の増幅レベルを使用して前記テレビジョン信号を増幅し、かつ、第2の増幅レベルを使用して前記テレビジョン信号を増幅する回路であって、前記第1の増幅レベルが前記第2の増幅レベルよりも高いチューナ回路と、

前記増幅されたテレビジョン信号から搬送波周波数を捕捉するための搬送波回復回路と、
、

前記チューナおよび前記搬送波回復回路に接続され、第1の制御信号および第2の制御信号を、それぞれ所定の基準電力値を使用して生成する制御回路と、 40

ここで、前記基準電力値は、搬送波捕捉中において前記第1の制御信号を生成するために使用される第1の基準電力値と、復調処理中において前記第2の制御信号を生成するために使用される第2の基準電力値とを含み、

を具えたことを特徴とする装置。

【請求項11】

前記制御回路は、自動利得制御(AGC)コントローラを具えたことを特徴とする請求項10記載の装置。 50

【請求項 1 2】

前記 A G C コントローラは、

前記第 1 の基準電力値を高い値に設定するためのプロセッサと、

前記プロセッサに接続され、前記第 1 の基準電力値が前記テレビジョン信号の電力値よりも大きい場合に前記第 1 の制御信号の値を増加するための検出器とを具え、

ここで、前記チューナ回路は、前記第 1 の制御信号の増加された値に応答して、前記第 1 の増幅レベルを使用して前記テレビジョン信号を増幅することを特徴とする請求項 1 0 記載の装置。

【請求項 1 3】

10

前記プロセッサは、前記搬送波周波数の回復後に前記第 2 の基準電力値を前記第 1 の基準電力値に比べて低い値に設定し、

前記検出器は、前記第 2 の基準電力値が前記テレビジョン信号の前記電力値よりも小さい場合に前記第 2 の制御信号の値を低減し、

ここで、前記チューナ回路は、前記第 2 の制御信号の低下した値に応答して前記第 2 の増幅レベルを使用して前記テレビジョン信号を増幅することを特徴とする請求項 1 2 記載の装置。

【請求項 1 4】

前記チューナ回路は、中間周波数 (I F) モジュールを具えたことを特徴とする請求項 1 0 記載の装置。

20

【請求項 1 5】

前記チューナ回路の利得は、前記制御信号の増加された値を受信したとき、増加されることを特徴とする請求項 1 0 記載の装置。

【請求項 1 6】

前記チューナ回路の利得は、前記制御信号の低減された値を受信したとき、低減されることを特徴とする請求項 1 0 記載の装置。

【請求項 1 7】

前記テレビジョン信号は、高精細度ビデオデータを含む受信残留側帯波 (V S B) 変調信号からなることを特徴とする請求項 1 0 記載の装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

(発明の分野)

本発明は、例えば残留側帯波 (米国のグランドアライアンス (G r a n d A l l i a n c e) によって提案された V S B 変調タイプ) の高精細度テレビジョン信号を処理するための受信機システムに関する。

【0 0 0 2】

(発明の背景)

シンボル形式のデジタル情報を搬送する変調された信号からデータを回復するには、通常、受信機における 3 つの機能、すなわち、シンボル同期のためのタイミング回復、搬送波回復 (ベースバンドへの周波数復調) 、およびチャネル等化が必要になる。タイミング回復は、受信機クロック (タイムベース) を送信機クロックに同期させるプロセスである。これにより、受信信号を最適な時点でサンプリングして、受信したシンボル値の意志決定型 (d e c i s i o n - d i r e c t e d) スライシングエラーを低減させることができる。搬送波回復は、処理に伴う受信した無線周波数 (R F) 信号を、より低い中間周波数通過帯域 (例えば、ベースバンド付近) に周波数ダウンコンバージョンした後で、変調するベースバンド情報の回復を可能にするようにベースバンドに周波数シフトするプロセスである。適応チャネル等化は、信号伝送チャネル内の変化する状況と外乱の影響を補正するプロセスである。このプロセスは、通常、シンボル決定機能を改善するために、伝送チャネルの周波数依存性の時変特性から生じる振幅と位相ひずみを除去するフィルタを使用する。

40

50

【0003】

(発明の概要)

マルチパス干渉は、受信した信号スペクトルの狭帯域内において重大な減衰をもたらす場合がある。アドバンストテレビジョンシステム委員会 (ATSC) 高精細度テレビジョン (HDTV) 放送信号のパイロットトーンを含有する周波数帯域内でこの減衰が発生した場合、受信機の位相ロックループを受信したパイロットトーンに同期させるために入力信号を増幅することが望ましいことがすでに判明している。一旦この初期捕捉が確立されると、受信した信号に加えられた増幅を、復調チェーンにおける残りのブロックに適切なレベルにまでパイロットトーン同期を狂わせずに低減することができる。したがって本発明によれば、受信したATSC残留側帯波 (VSB) 信号に加えられる利得は、パイロットトーン捕捉中は、復調のそれ以外のステージ中よりも高くセットされる。 10

【0004】

本発明の教示は、以下の詳細な説明を添付の図面と併せて考慮すれば容易に理解することができよう。

【0005】

理解を容易にするために、図面に共通する同一要素を示すのに可能な場合は、同一の参照番号を使用した。

【0006】

(詳細な説明)

図1では、地上波放送、アナログ入力、高精細度テレビジョン (HDTV) 信号は、無線周波数 (RF) チューニング回路を含む入力ネットワーク14と、IF通過帯域出力信号を生成するための二重変換チューナを含む中間周波数 (IF) モジュール16と適切な自動利得制御 (AGC) 回路とによって処理される。受信した信号は、グランドアライアンスによって提案され、米国での使用に適用される搬送波抑圧8-VSB変調信号である。このようなVSB信号は、1つの軸だけが受信機によって回復されるべき量子化されたデータを含んでいる一次元データシンボル配置によって表される。図1を簡約化するために、例示される機能ブロックをクロッキングするための信号は示さない。 20

【0007】

1994年4月14日付けのグランドアライアンスHDTVシステム規格で説明されているように、VSB伝送システムは規定されたデータフレーム形式でデータを搬送する。抑圧された搬送波周波数の小さなパイロット信号が送信された信号に付加され、VSB受信機で搬送波ロックを達成するのに役立てる。各データフレームは2つのフィールドを含み、各フィールドは832の多重レベルシンボルの313セグメントを含む。各フィールドの第1のセグメントはフィールド同期セグメントと呼ばれ、それ以外の312セグメントはデータセグメントと呼ばれる。データセグメントは、通常、MPEG (MPEG: Moving Picture Expert Group) に適合したデータパケットを含んでいる。各データセグメントは、4つのシンボルセグメント同期文字と、それに続く828のデータシンボルとを含む。各フィールドセグメントには、4つのシンボルセグメント同期文字、それに続く、所定の511シンボル疑似乱数 (PN) 列と、中間の1つが連続フィールドに変換される3つの所定の63のシンボルPN列とを含む1つのフィールド同期成分が含まれる。VSBモード制御信号 (VSBシンボル配置サイズを定義する) は、最後の63PN列の後に続き、その後に96の予約シンボルと、前フィールドからコピーされた12のシンボルとが続く。 40

【0008】

続けて図1を参照すると、IFモジュール16からの通過帯域IF出力信号は、A/D変換器8 (ADC) 19によってオーバーサンプリングされたデジタルシンボルデータストリームに変換される。ADC19から出力されたオーバーサンプリングされたデジタルデータストリームは、すべてのデジタル復調器 / 搬送波回復ネットワーク22によってベースバンドに復調される。これは、受信したVSBデータストリーム中の小さな基準パイロット搬送波に応答して、すべてのデジタル位相ロックループによって行われる。ユニット 50

22は、図3に関してより詳細に説明するように、出力されるI相復調シンボルデータストリームを生成する。また、ユニット22は、AGCコントローラ52に結合されており、本発明に従ってIFおよびRF AGC信号を生成する。AGC信号を生成するための装置およびプロセスを、図9および図10に関して以下で説明する。

【0009】

ADC19は入力10.76Mシンボル/秒VSBシンボルデータストリームを、21.52MHzサンプリングクロックで、すなわち受信したシンボルレートの2倍でオーバーサンプリングする。それによって、オーバーサンプリングした21.52Mシンボル/秒データストリームに1つのシンボル当たり2つのサンプルを供給する。シンボル毎の(1つのシンボル当たり1つのサンプルの)シンボルベースの処理ではなく、1つのシンボル当たり2つのサンプルというようなサンプルベースの処理を使用することによって、例えば関連付けられたDC補正ユニット26および全米テレビジョン標準委員会(NTSC)の干渉検出器30などの、連続信号処理機能の有利な動作が提供される。

【0010】

ADC19および復調器22には、セグメント同期およびシンボルクロック回復ネットワーク24が関連付けられている。ネットワーク24は、ランダムデータから、各データフレームの反復するデータセグメント同期成分を検出し分離する。セグメント同期は、A/D変換器19によってデータストリームシンボルサンプリングを制御するために使用される、適切な位相21.52MHzクロックを再生成するために使用される。ネットワーク24は、短縮された2つのシンボル相関関係パターンと、関連付けられた2つのシンボルデータ相関器とを有利に使用してセグメント同期を検出する。

【0011】

DC補正ユニット26は、復調されたVSB信号からパイロット信号成分によるDCオフセット成分を除去するために適応追跡回路を使用する。フィールド同期検出器28は、あらゆる受信したデータセグメントと、受信機のメモリに記憶されている理想的なフィールド基準信号とを比較することによって、データフィールド同期成分を検出する。フィールド同期に加え、フィールド同期信号は、チャネルイコライザ34にトレーニング信号を提供する。

【0012】

NTSC干渉検出および拒絶がユニット30によって実施される。その後、その信号は、チャネルイコライザ34によって適応するように等化される。このチャネルイコライザ34は、プラインドモード、トレーニングモード、および決定に従うモードの組合せで動作することができる。イコライザ34は、グランドアライアンスHDTVシステム規格に記載されており、また、W.Bret1他著の記事、「VSB Modem Subsystem Design for Grand Alliance Digital Television Receivers」、IEEE Transactions on Consumer Electronics、1995年8月に記載されているタイプであってよい。イコライザ34は、米国特許出願第09/102,885号(RCA 88,947)に記載のタイプであってもよい。検出器30からの出力データストリームは、イコライザ34の前に1つのサンプル/シンボル(10.76Mシンボル/秒)データストリームにダウンコンバートされる。このダウンコンバージョンは、適切なダウンサンプリングネットワーク(簡約化のため図1には示さない)によって達成することができる。

【0013】

イコライザ34はチャネルひずみを補正するが、位相ノイズはランダムにシンボル配置を回転させる。位相追跡ネットワーク36は、イコライザ34から出力信号中の残留位相と利得ノイズとを、上記搬送波回復ネットワークによって回復されていない位相ノイズを含めて、パイロット信号に応答して除去する。位相補正信号は、次いでトレリスデコーダ40によってトレリス復号され、デインターリーバ42によってデインターリーブされ、リードソロモンデコーダ44によってリードソロモン誤りが訂正され、デスクランプ46

10

20

30

40

50

によって逆スクランブル（ランダム解除）される。その後、復号されたデータストリームは、ユニット 50 によるオーディオ、ビデオおよびディスプレイ処理を受ける。

【 0 0 1 4 】

チューナ 14、IF モジュール 16、フィールド同期検出器 28、イコライザ 34、位相追跡ループ 36、トレリスデコーダ 40、デインターリーバ 42、リードソロモンデコーダ 44、およびデスクランプラ 46 は、1994 年 4 月 4 日のグランドアライアンス HD TV システム規格、および上記の Bret 1 他著の記事に記載されているタイプの回路を使用することができる。ユニット 19 および 50 の機能を実施するのに適した回路はよく知られている。

【 0 0 1 5 】

ユニット 22 における復調は、搬送波回復を達成するためにすべてのデジタル自動位相制御（APC）ループによって実施される。この位相ロックループは、初期捕捉用の基準としてパイロット成分を、また、位相捕捉のために標準的な位相検出器を使用する。パイロット信号は受信したデータストリームに埋め込まれており、このデータストリームには、ランダムでノイズに似たパターンを示すデータが含まれている。ランダムデータは、復調器 APC ループのフィルタリングアクションからは本質的に無視される。ADC 19 への 10.76 MHz シンボル / 秒入力信号は、VSB 周波数スペクトルの中心を 5.38 MHz とし、パイロット成分を 2.69 MHz に置く近くのベースバンド信号である。入力データストリームは、ADC 19 によって 21.52 MHz で有利に 2 倍にオーバーサンプリングされる。ユニット 22 からの復調されたデータストリームでは、パイロット成分は周波数シフトして DC まで落とされる。

10

【 0 0 1 6 】

図 3 にデジタル復調器 22 の詳細を示す。非常に低い周波数パイロット成分を含有する、8-VSB 復調され、オーバーサンプリングされた ADC 19 からのデジタルシンボルデータストリームが、ヒルベルトフィルタ 320 と遅延ユニット 322 の入力に適用される。ヒルベルトフィルタ 320 は、サンプリングされた着信 IF データストリームを「I」（同相）成分と「Q」（直角位相）成分とに分離する。遅延 322 は、ヒルベルトフィルタ 320 の遅延と一致する遅延を示す。I 成分と Q 成分は、APC ループ内の複素乗算器 324 を使用してベースバンドに回転される。一旦ループが同期されると、乗算器 324 の出力は複素ベースバンド信号である。乗算器 324 からの出力 I データストリームは実際の復調器出力として使用されており、また、低域フィルタ 326 を使用して受信したデータストリームのパイロット成分を抽出するためにも使用される。乗算器 324 からの出力 Q データストリームは、受信した信号の位相を抽出するために使用される。

20

【 0 0 1 7 】

位相制御ループにおいて、乗算器 324 からの I 出力信号と Q 出力信号は、それぞれに低域フィルタ 326 と 328 に適用される。フィルタ 326 と 328 は約 1 MHz の遮断周波数を有するナイキスト低域フィルタであり、これらはユニット 330 と 332 による 8:1 のデータダウンサンプリング以前に信号帯域幅を低減するために設けられている。ダウンサンプリングされた Q 信号は、自動周波数制御（AFC）フィルタ 336 によってフィルタリングされる。フィルタリング後、Q 信号は、位相検出器 340 のダイナミックレンジ要件を低減するためにユニット 338 によって限定される振幅である。位相検出器 340 は、その入力に適用される I と Q 信号の間の位相差を検出および訂正し、APC フィルタ 344、例えば第 2 番目の低域フィルタによってフィルタリングされる出力位相誤差信号を創り出す。ユニット 340 によって検出された位相誤差は、DC に近い予想されるパイロット信号周波数と受信したパイロット信号周波数との間の周波数の差を表している。

30

【 0 0 1 8 】

受信したパイロット信号が DC に近い予想される周波数を示す場合、AFC ユニット 336 は位相シフトを生成しない。位相検出器 340 に入力された I および Q チャネルパイロット成分は相互の直角位相関係からの逸脱を示さず、それによって位相検出器 340 はゼ

40

50

口またはゼロに近い値の位相誤差出力信号を生成する。しかし、受信したパイロット信号が不正確な周波数を示す場合、A F C ユニット 3 3 6 は位相シフトを生成する。これによって、位相検出器 3 4 0 の入力に加えられる I と Q チャネルパイロット信号間にさらに位相差が生じることになる。位相検出器 3 4 0 はこの位相差に応答して出力誤差値を生成する。

【 0 0 1 9 】

フィルタ 3 4 4 からのフィルタリングされた位相誤差信号は、ユニット 3 3 0 と 3 3 2 によって事前にダウンサンプリングされることを見込んでインターポレータ 3 4 6 によって 1 : 8 にアップサンプリングされ、したがって、数値制御オシレータ (N C O) 3 4 8 は 2 1 . 5 2 M H z で動作する。インターポレータ 3 4 6 の出力は N C O 3 4 8 の制御入力に加えられ、これは、受信したデータストリームを復調するためのパイロット信号をローカルに再生成する。N C O 3 4 8 は、ユニット 3 4 0 、 3 4 4 、 3 4 6 からの位相制御信号に応答して、正確な位相でパイロットトーンを再生成するための正弦と余弦ルックアップテーブルを含む。N C O 3 4 8 の出力は、位相検出器 3 4 0 によって生成される位相誤差信号が乗算器 3 2 4 の I 信号出力と Q 信号出力によって実質的にゼロにされるまで制御されており、このことは乗算器 3 2 4 の出力部には適切に復調されたベースバンド I 信号があることを示している。

【 0 0 2 0 】

デジタル復調器 2 2 において、主要な信号処理エンジンは基本的に素子 3 3 6 、 3 3 8 、 3 4 0 および 3 4 4 を含んでいる。ユニット 3 3 0 および 3 3 2 によって提供される 8 : 1 ダウンサンプリングは、復調器処理電力およびハードウェアを有利に節約し、A P C ループ素子 3 3 6 、 3 3 8 、 3 4 0 をより低いクロックレートにクロック制御させることによって、すなわち 2 1 . 5 2 M H z クロックではなく 2 1 . 5 2 M H z / 8 すなわち 2 . 6 9 M H z クロックを使用することによって、処理の効率化を可能にする。特に、ネットワーク 2 2 と位相検出器ループを実施するためにデジタル信号プロセッサ (D S P) を使用するとき、前述のデータの低減は、例えば比例して行数の少ない命令コードしか必要としないことによってソフトウェアの効率化をもたらす。D S P マシンサイクルは、他の信号処理目的に利用可能である。特定用途向け I C (A S I C) がネットワーク 2 2 を実施するために使用されているとき、データの低減は、ハードウェアおよび電力要件、ならびに I C の表面積の低減をもたらす。復調器は、搬送波回復を達成するためにパイロット成分を使用し、スライサ決定データを使用するより複雑で時間の掛かるフィードバック処理ではなく、フィードフォワード処理を使用することが有利である。

【 0 0 2 1 】

A T S C 信号にマルチパスがある場合、スペクトル中のパイロットトーンは、パイロットトーン以外の周波数よりも大きく減衰する可能性がある。V S B スペクトルをヘテロダインしてベースバンドに落とすために受信機でコヒーレントな基準を有する目的で、このパイロットにロックするよう位相ロックループ (P L L) が使用される。通常、この P L L は、捕捉することになる信号よりも低レベルの信号を追跡することができるようになる。マルチパスが原因で生じるパイロットトーン減衰があまりにひどくなると、V S B スペクトル全体に作用する自動利得制御回路は、捕捉されるべきパイロットトーン周波数でのエネルギーが十分でないような定常状態状況に達する可能性がある。本発明によれば、この問題の解決策は、搬送波捕捉中の自動利得制御 (A G C) 回路用には、搬送波捕捉以外の復調処理中に使用するよりも高い基準電力を使用することである。この結果、捕捉ステージ中に P L L 入力で使用可能なパイロットトーンのエネルギーが高められる。したがって、このプロセスは、より高いレベルの減衰下においてパイロットトーンを成功裏に捕捉することを可能にする。P L L がロックされた後、残りの復調ブロックの動作範囲に従って、受信した信号に適用される A G C 基準電力 (増幅率) を下げることができる。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、本発明に従って搬送波捕捉を実施するための H D T V の詳細を示す。図 4 は、本発明を実施するためのフローチャートを示す。本発明に関して理解を得るために、図 2 お

10

20

30

40

50

より図4を参照されたい。

【0023】

より具体的には、図2は、プロセッサ202と検出器204とを備えるAGCコントローラ52を示す。AGCコントローラ52は、前述した図1に関するRFチューナ14、IFチューナ16、ADC19および搬送波回復ネットワーク22に結合されている。プロセッサ202は、入力デバイスから入力信号を受信し、検出器204に基準電力値をセットする。検出器204は、基準電力値と、ADC19からのベースバンドのテレビジョン信号またはベースバンドに近いテレビジョン信号とを比較し、IFモジュール16によって受信される制御信号を生成する。

【0024】

この制御信号に応答して、IFモジュール16内のAGC回路はIFモジュール16の利得を調節する。制御信号は、ベースバンドテレビジョン信号の電力が基準電力値よりも低いときに利得を高めるように構成されている。制御信号は、ベースバンドテレビジョン信号の電力が基準電力値よりも高いときに、利得を下げるようにも構成されている。したがって、基準電力値が高められる場合は、入力テレビジョン信号は増幅される。反対に、基準電力値が下げられる場合は、入力テレビジョン信号は減衰される。以上、IFモジュール16の利得に関して議論したが、RFチューナ14の利得も制御信号に応答して調節することができる。

【0025】

図4は、本発明を実施するためのプロセス400を詳細に示すフローチャートである。プロセス400はステップ402で開始され、そこで入力信号がプロセッサ202で受信される。入力信号は、ボタンまたはある種の入力デバイス(図示せず)を介して手動で供給しても、または、ある期間だけパイロットトーンの検出を実施するソフトウェアプログラムの実行時に自動的に供給してもよい。プロセス400はステップ404に進み、そこでプロセッサ202は基準電力値を、高い基準電力値、例えばベースバンドテレビジョン信号の電力より高い値にセットする。高い基準電力値に応答して、検出器204はIFモジュール16への制御信号の値を高める。高められた制御信号の値を受信すると、IFモジュール16の利得が高められ、それによってテレビジョン信号は第1の増幅レベルにまで増幅される。より重要なのは、利得が高まると、搬送波回復ネットワーク26でのパイロットトーンエネルギーも高まり、したがって、搬送波捕捉またはパイロットトーンへの追加が達成される。

【0026】

ステップ406で、プロセッサ202は、搬送波回復ネットワーク26からの搬送波ロック信号を受信する。プロセス400はステップ408に進み、そこでプロセッサ202は基準電力値を、より低い値または名目基準電力値に、例えば事前に電力の高められているテレビジョン信号よりも低い値にセットする。名目基準電力値は、他の復調、捕捉または、図1に関して説明した他のHDTV機能を実施するのに適したベースバンドテレビジョン信号を提供するために適切にセットされ、あるいは経験的に決定される。

【0027】

名目基準電力値に応答して、検出器204はIFモジュール16への制御信号を低下させる。低下した制御信号を受信すると、IFモジュール16はテレビジョン信号を第2の増幅レベルまで増幅する。第2の増幅レベルは第1の増幅レベルよりも低いので、IFモジュール16の利得は低下する。ステップ408で、より低い基準電力値にセットした後、プロセス400は、残りの捕捉およびステップ410でのHDTV定常状態動作に進む。

【0028】

一旦パイロットトーンが検出されると、データ信号は、1998年8月26日出願の米国特許出願第09/140,257号(RCA 89,095)に記載の従来のプロセスで復調され処理される。

【0029】

本明細書では、本発明の教示を組み込んだ様々な実施形態を詳細に図示し説明したが、当

10

20

30

40

50

業者ならばこれらの教示を組み込む多くの他の様々な実施形態を容易に考案することができる。

【図面の簡単な説明】

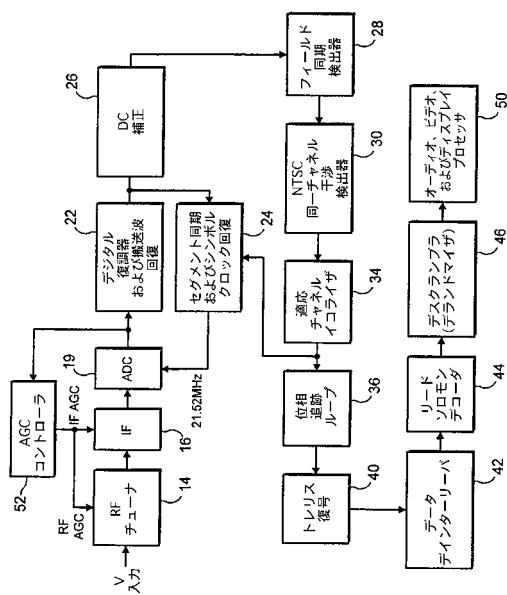
【図1】 高精細度テレビジョン（HDTV）の部分ブロック図である。

【図2】 本発明による搬送波捕捉を実施するためのHDTVの細部を示す図である。

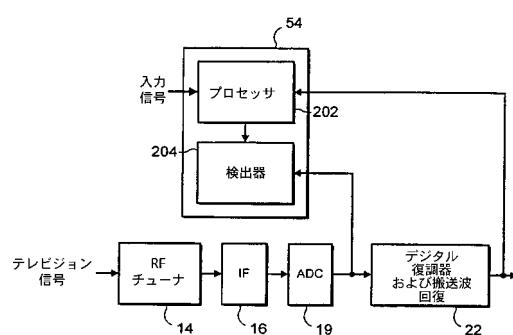
【図3】 図1のデジタル復調器／搬送波回復ネットワークの細部を示す図である。

【図4】 本発明を実施するための流れ図である。

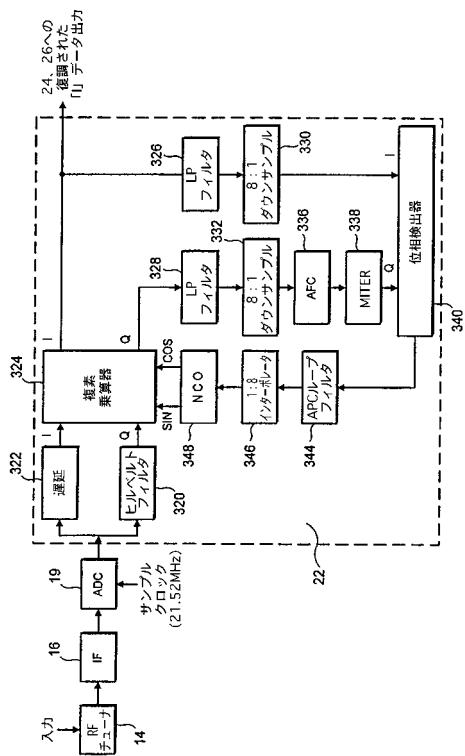
【 义 1 】



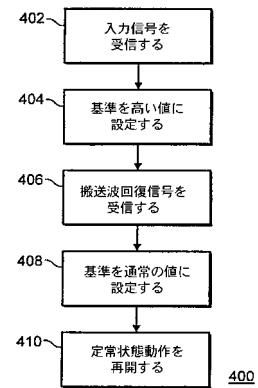
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 アーロン リール ブーイエ
アメリカ合衆国 46060-9713 インディアナ州 ノーブルズビル パーシモン ブレイ
ス 1520

(72)発明者 ジョン シドニー スチュワート
アメリカ合衆国 46268 インディアナ州 インディアナポリス ウエスト 71ストリート
3655

審査官 長谷川 素直

(56)参考文献 特表平09-509020(JP,A)
米国特許第05546138(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/52,

H04N 7/015