

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビデオ信号 (1 2 5 b)、音声信号 (1 2 5 a)、およびビデオ搬送波信号 (B T) を含み、アナログまたはデジタル的に変調されて、前記ビデオ搬送波信号 (B T) のビデオ搬送波周波数 ($f_{B T}$) で、中間周波数信号 (S_{IF}) を生成する中間周波数 (第 2 I F) へ変換された T V 信号 (1 2 5) のチャンネル・フィルタリングを実行する方法であって、中間周波数 (S_{IF}) が、ビデオ搬送波周波数 ($f_{B T}$) の信号 ($S(f_{B T}; 0^\circ)$) で同相信号 (I) へ、およびビデオ搬送波周波数 ($f_{B T}$) の、信号 ($S(f_{B T}; 0^\circ)$) に対して位相角 $\pi/2$ だけ移相された信号 ($S(f_{B T}; 90^\circ)$) で直交信号 (Q) へ I/Q 復調されること、同相信号 (I) が、ヒルバート・フィルタを通された同相信号 (I_H) を得るため、一様対称インパルス応答 ($h_I(L-n) = h_I(n)$) を有するヒルバート・フィルタ・ペア (HF-I、HF-Q) の第 1 のヒルバート・フィルタ (HF-I) によってフィルタされること、直交信号 (Q) が、ヒルバート・フィルタを通された直交信号 (Q_H) を得るため、非一様対称インパルス応答を有するヒルバート・フィルタ・ペア (HF-I、HF-Q) の第 2 のヒルバート・フィルタ (HF-Q) によってフィルタされること、ヒルバート・フィルタを通された直交信号 (Q_H) が、ビデオ出力信号 (S_{video}) を得るため、ヒルバート・フィルタを通された同相信号 (I_H) へ加算されること、および／またはヒルバート・フィルタを通された直交信号 (Q_H) が、音声出力信号 (S_{sound}) を得るため、ヒルバート・フィルタを通された同相信号 (I_H) から減じられることを特徴とする方法。

【請求項 2】

中間周波数信号 (S_{IF}) が、下サイドチャンネル (1 2 6、1 2 6') からゼロ周波数 ($f_{B T}^* = 0$) へビデオ搬送波 ($B T^*$) を変換することによって生成されることを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

中間周波数信号 (S_{IF}) が、I/Q 復調の前に帯域フィルタを通されることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

帯域フィルタリングが、サンプリング周波数 (f_s) でデジタル的に実現されることを特徴とする、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

帯域フィルタリングが、下サイドチャンネル (1 2 6') からの残留干渉 ($f_{B T}^*$) を抑圧するために利用されることを特徴とする、請求項 3 または 4 に記載の方法。

【請求項 6】

帯域フィルタリングが、下サイドチャンネル (1 2 6') のビデオ搬送波 ($B T^*$) が変換された周波数 ($f_{B T}^* = 0$; 1 3 3) よりも大きい周波数 (f) と、サンプリング周波数の半分 ($f_s/2$; 1 3 4) よりも小さい周波数 (f) との間に広がる通過帯域を有することを特徴とする、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

帯域フィルタリングが、下サイドチャンネル (1 2 6') のビデオ搬送波 ($B T^*$) が変換された周波数 ($f_{B T}^* = 0$) でゼロ値 (1 3 3) を有すること、および／または帯域フィルタリングが、サンプリング周波数の半分 ($f_s/2$) でゼロ値 (1 3 4) を有することを特徴とする、請求項 5 または 6 に記載の方法。

【請求項 8】

同相信号 (I) が、ヒルバート・フィルタリングの前に低域フィルタを通されること、および／または直交信号 (Q) が、ヒルバート・フィルタリングの前に低域フィルタを通されることを特徴とする、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

同相信号 (I) の低域フィルタリングおよび／または直交信号 (Q) の低域フィルタリングが、ビデオ搬送波 ($f_{B T}$) の第 2 調波の近辺で I/Q 復調からの所望されない混

合結果を抑圧するために使用されることを特徴とする、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

同相信号 (I) の低域フィルタリングが、TV 信号のチャンネル帯域幅 (B) に対応する周波数 (f) まで広がる通過帯域 (136) を有すること、および／または直交信号 (Q) の低域フィルタリングが、TV 信号のチャンネル帯域幅 (B) に対応する周波数 (f) まで広がる通過帯域 (136) を有することを特徴とする、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

同相信号 (I) の低域フィルタリングが、ビデオ搬送波周波数の 2 倍 ($2f_{BT}$) からチャンネル帯域幅 (B) を減じたものに対応する周波数 ($2f_{BT} - B$) でゼロ値 (139) を有することを特徴とする、請求項 9 または 10 に記載の方法。

10

【請求項 12】

上サイドチャンネル (127') からの干渉結果を抑圧するためにヒルバート・フィルタリングが使用されること、および／またはヒルバート・フィルタを通された同相信号 (I_H) とヒルバート・フィルタを通された直交信号 (Q_H) との和分に基づいて、またはヒルバート・フィルタを通された同相信号 (I_H) とヒルバート・フィルタを通された直交信号 (Q_H) との差分に基づいて、ビデオ出力信号 (S_{Video}) および音声出力信号 (S_{Sound}) への分離を生じるように、位相関係、特に、同相信号 (I) および直交信号 (Q) におけるビデオ信号成分と音声信号成分との符号が同期化されることを特徴とする、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 13】

同相信号 (I) のヒルバート・フィルタリングが、チャンネル帯域幅 (B) に対応する上周波数 (f) まで広がる通過帯域 (137) を有すること、および／または直交信号 (Q) のヒルバート・フィルタリングが、チャンネル帯域幅 (B) に対応する上周波数 (f) まで広がる通過帯域 (138a、138b) を有することを特徴とする、請求項 12 に記載の方法。

20

【請求項 14】

直交信号 (Q) のヒルバート・フィルタリングが、残留帯域幅 (F_R) に対応する下周波数 (f) まで広がる通過帯域 (138a、138b) を有することを特徴とする、請求項 12 または 13 に記載の方法。

【請求項 15】

ビデオ信号の帯域幅 (BB) に対応する周波数と、チャンネル帯域幅 (B) に対応する周波数との間の直交信号 (Q) のヒルバート・フィルタリングが、残留周波数 (f_R) とビデオ信号の帯域幅 (BB) に対応する周波数との間の伝達関数 ($H_Q = A_Q$) と比較して、反転された符号を有する伝達関数 ($H_Q = -A_Q$) を有することを特徴とする、請求項 14 に記載の方法。

30

【請求項 16】

同相信号 (I) のヒルバート・フィルタリングが、ビデオ搬送波信号の 2 倍 ($2f_{BT}$) からチャンネル帯域幅 (B) を減じたものに対応する周波数 ($2f_{BT} - B$) でゼロ値 (139) を有すること、および／または直交信号 (Q) のヒルバート・フィルタリングが、ビデオ搬送波周波数の 2 倍 ($2f_{BT}$) からチャンネル帯域幅 (B) を減じたものに対応する周波数 ($2f_{BT} - B$) でゼロ値 (139) を有すること、および／または直交信号 (Q) のヒルバート・フィルタリングが、ビデオ信号の帯域幅 (BB) に対応する周波数でゼロ値 (139) を有することを特徴とする、請求項 12 から 15 のいずれか一項に記載の方法。

40

【請求項 17】

音声信号 (S_{Sound}') が、フィルタされた音声出力信号 (S_{Sound}) を得るために高域フィルタを通されることを特徴とする、請求項 1 から 16 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 18】

高域フィルタリングが、下サイドチャンネル (126') からの残留干渉 (TT^*) を抑

50

圧することを特徴とする、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

ビデオ信号 (125b)、音声信号 (125a)、およびビデオ搬送波信号 (BT) を含み、アナログまたはデジタル的に変調されて、前記ビデオ搬送波信号 (BT) のビデオ搬送波周波数 (f_{BT}) で、中間周波数信号 (S_{IF}) を生成する中間周波数 (第 2 IF) へ変換された TV 信号 (125) のチャンネル・フィルタリングを実行する回路であって、ビデオ搬送波周波数 (f_{BT}) の信号 ($S(f_{BT}; 0^\circ)$) で同相信号 (I) へ、およびビデオ搬送波周波数 (f_{BT}) の、信号 ($S(f_{BT}; 0^\circ)$) に対して位相角 $\pi/2$ だけ移相された信号 ($S(f_{BT}; 90^\circ)$) で直交信号 (Q) へ、中間周波数 (S_{IF}) を復調するように構成された I/Q 復調器 (3) が設けられること、第 1 の一様対称インパルス応答 ($h_I(L-n) = h_I(n)$) を有する第 1 のヒルバート・フィルタ (HF-I) および第 2 の非一様対称応答 ($h_Q(L-n) = -h_Q(n)$) を有する第 2 のヒルバート・フィルタ (HF-Q) を含み、第 1 のヒルバート・フィルタ (HF-I) が、ヒルバート・フィルタを通された同相信号 (I_H) を得るため同相信号 (I) をフィルタするように構成され、第 2 のヒルバート・フィルタ (HF-Q) が、ヒルバート・フィルタを通された直交信号 (Q_H) を得るため直交信号 (Q) をフィルタするように構成されたヒルバート・フィルタ・ペア (HF-I、HF-Q) が設けられること、ビデオ出力信号 (S_{video}) を得るため、ヒルバート・フィルタを通された直交信号 (Q_H) を、ヒルバート・フィルタを通された同相信号 (I_H) へ加算するように構成された加算器 (21) が設けられること、および/または音声出力信号 ($S_{sound'}$) を得るため、ヒルバート・フィルタを通された直交信号 (Q_H) を、ヒルバート・フィルタを通された同相信号 (I_H) から減じるように構成された減算器 (22) が設けられることを特徴とする回路。

【請求項 20】

下サイドチャンネル (126、126') からゼロ周波数 ($f_{BT}^* = 0$) へビデオ搬送波 (BT^*) を変換することによって中間周波数 (S_{IF}) を生成するための手段が設けられたことを特徴とする、請求項 19 に記載の回路。

【請求項 21】

I/Q 復調の前に中間周波数信号 (S_{IF}) を帯域フィルタリングするため、帯域フィルタ (BPF) が I/Q 復調器 (3) の入力側に接続されたことを特徴とする、請求項 19 または 20 に記載の回路。

【請求項 22】

帯域フィルタ (BPF) が、サンプリング周波数 (f_s) で帯域フィルタリングをデジタル的に実現するように構成されたことを特徴とする、請求項 21 に記載の回路。

【請求項 23】

帯域フィルタ (BPF) が、下サイドチャンネル (126') からの残留干渉 (f_{BT}^*) を抑圧するように構成されたことを特徴とする、請求項 21 または 22 に記載の回路。

【請求項 24】

帯域フィルタ (BPF) が、下サイドチャンネル (126') のビデオ搬送波 (BT^*) が変換された周波数 ($f_{BT}^* = 0$; 133) よりも大きい周波数 (f) と、サンプリング周波数の半分 ($f_s/2$; 134) よりも小さい周波数 (f) との間に広がる通過帯域 (135) を有することを特徴とする、請求項 23 に記載の回路。

【請求項 25】

帯域フィルタ (BPF) が、下サイドチャンネル (126') のビデオ搬送波 (BT^*) が変換された周波数 ($f_{BT}^* = 0$) でゼロ値 (133) を有すること、および/または帯域フィルタ (BPF) が、サンプリング周波数の半分でゼロ値 (134) を有することを特徴とする、請求項 23 または 24 に記載の回路。

【請求項 26】

ヒルバート・フィルタリングの前に同相信号 (I) を低域フィルタリングするように構成された低域フィルタ (LPF-I) が設けられること、および/またはヒルバート・フ

ィルタリングの前に直交信号 (Q) を低域フィルタリングするように構成された低域フィルタ (T P F - Q) が設けられることを特徴とする、請求項 19 から 25 のいずれか一項に記載の回路。

【請求項 27】

低域フィルタ (T P F - I) が同相信号 (I) のために構成され、および／またはビデオ搬送波 ($f_{B T}$) の第 2 調波の近辺で I / Q 復調からの所望されない混合結果を抑圧するように、低域フィルタ (T P F - Q) が構成されることを特徴とする、請求項 26 に記載の回路。

【請求項 28】

低域フィルタ (T P F - I) が、TV 信号のチャネル帯域幅 (B) に対応する周波数 (f) まで広がる通過帯域 (136) を有すること、および／または直交信号 (Q) の低域フィルタ (T P F - Q) が、TV 信号のチャネル帯域幅 (B) に対応する周波数 (f) まで広がる通過帯域 (136) を有することを特徴とする、請求項 27 に記載の回路。 10

【請求項 29】

同相信号 (I) の低域フィルタ (T P F - I) が、ビデオ搬送波周波数の 2 倍 ($2 f_{B T}$) からチャネル帯域幅 (B) を減じたものに対応する周波数 ($2 f_{B T} - B$) でゼロ値 (139) を有することを特徴とする、請求項 27 または 28 に記載の回路。

【請求項 30】

ヒルバート・フィルタ・ペア (H F - I、H F - Q) が、上サイドチャネル (127') からの干渉結果を抑圧するように構成されること、および／またはヒルバート・フィルタ・ペア (H F - I、H F - Q) が、位相関係、特に、同相信号 (I) および直交信号 (Q) におけるビデオ信号成分と音声信号成分との符号を同期化して、ヒルバート・フィルタを通された同相信号 (I_H) とヒルバート・フィルタを通された直交信号 (Q_H) との和分に基づき、またはヒルバート・フィルタを通された同相信号 (I_H) とヒルバート・フィルタを通された直交信号 (Q_H) との差分に基づき、ビデオ出力信号 ($S_{V i d e o}$) および音声出力信号 ($S_{S o u n d}$) への分離を生じるように構成されることを特徴とする、請求項 19 から 29 のいずれか一項に記載の回路。 20

【請求項 31】

同相信号 (I) のヒルバート・フィルタ (H F - I) が、チャネル帯域幅 (B) に対応する上周波数 (f) まで広がる通過帯域 (137) を有すること、および／または直交信号 (Q) のヒルバート・フィルタ (H F - Q) が、チャネル帯域幅 (B) に対応する上周波数 (f) まで広がる通過帯域 (138 a、138 b) を有することを特徴とする、請求項 30 に記載の回路。 30

【請求項 32】

直交信号 (Q) のヒルバート・フィルタ (H F - Q) が、残留周波数 (f_R) に対応する下周波数 (f) まで広がる通過帯域 (138 a、138 b) を有することを特徴とする、請求項 30 または 31 に記載の回路。

【請求項 33】

ビデオ信号の帯域幅 (B B) に対応する周波数と、チャネル帯域幅 (B) に対応する周波数との間の直交信号 (Q) のヒルバート・フィルタ (H F - Q) が、残留周波数 (f_R) とビデオ信号の帯域幅 (B B) に対応する周波数との間の伝達関数 ($H_Q = A_Q$) と比較して、反転された符号を有する伝達関数 ($H_Q = -A_Q$) を有することを特徴とする、請求項 32 に記載の回路。 40

【請求項 34】

同相信号 (I) のヒルバート・フィルタ (H F - I) が、ビデオ搬送波信号の 2 倍 ($2 f_{B T}$) からチャネル帯域幅 (B) を減じたものに対応する周波数 ($2 f_{B T} - B$) でゼロ値 (139) を有すること、および／または直交信号 (Q) のヒルバート・フィルタ (H F - Q) が、ビデオ搬送波周波数の 2 倍 ($2 f_{B T}$) からチャネル帯域幅 (B) を減じたものに対応する周波数 ($2 f_{B T} - B$) でゼロ値 (139) を有すること、および／または直交信号 (Q) のヒルバート・フィルタ (H F - Q) が、ビデオ信号の帯域幅 (B B 50

）に対応する周波数でゼロ値（１３９）を有することを特徴とする、請求項３０から３３のいずれか一項に記載の回路。

【請求項３５】

フィルタされた音声出力信号（ S_{Sound} ）を得るため、音声出力信号（ S_{Sound}' ）を高域フィルタリングするように構成された高域フィルタ（HPF）が設けられたことを特徴とする、請求項１９から３４のいずれか一項に記載の回路。

【請求項３６】

高域フィルタ（HPF）が、下サイドチャネル（１２６'）からの残留干渉（ TT^* ）を抑圧するように構成されたことを特徴とする、請求項３５に記載の回路。

10

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【０００１】

本発明は、請求項１のプリアンブルに記述されるように、アナログまたはデジタル的に変調されたテレビ信号のチャンネル・フィルタリング方法に関し、また請求項１９のプリアンブルに記述されるように、アナログまたはデジタル的に変調されたテレビ信号のチャンネル・フィルタリング回路に関する。

【背景技術】

【０００２】

テレビ信号は様々な周波数チャンネルで伝送される。テレビ受信機は、これらTV信号（の幾つか）を受け取ることができる。テレビ受信機に存在するチューナは、オペレータによって提供されたセッティングに基づいてチャンネルを選択し、このチャンネルを増幅する。大部分のテレビ受信機において、選択されたテレビ信号は、続いて約40MHzの第1の中間周波数へ変換される（注：この第1の中間周波数は、今後IFと略記される）。この時点で、この中間周波数信号は、通常、表面波フィルタによって帯域フィルタリングを施される。テレビ受信機の多くの実現形態においては、第1の中間周波数へ変換されたTV信号は、後続の一般的にはアナログ信号処理の後、第2の中間周波数へ変換される。そのような変換は、たとえば特許文献1で説明されている（注：明確に区別するため、この第2の中間周波数は、今後は第2IF（Intermediate Frequency）と略記される）。この第2の中間周波数第2IFは、下サイドチャネルのビデオ搬送波がゼロ周波数にセットされるように選択される。このようにして、このサイドチャネル・ビデオ搬送波は、アナログ高域フィルタによって容易にフィルタアウトされることができる。第2変換の所望されない混合結果も抑圧されなければならない、いかなる場合においても後続のアナログ・デジタル変換は、アンチエイリアシング低域フィルタを必要とするから、このフィルタも帯域フィルタとして設計される。このようにして得られた信号も第2IF信号と呼ばれ、好ましくはデジタルの他の信号処理手段へ送られる。

30

40

【０００３】

現代のチューナ装置、いわゆるシリコン・チューナも、チャンネルを低IFへ直接変換するか、IFとして著しく高い周波数（たとえば1.2GHz）を使用して、低IFへ変換することができる。

【０００４】

50

中間周波数（I Fまたは第2 I F）へ変換されたビデオ搬送波信号、ビデオ信号、一般的には2つの音声搬送波信号、および音声信号を有する（チューナから選択された）チャンネルのアナログまたはデジタル的に変調されたT V信号のチャンネル・フィルタリングを達成する多くの方法が、従来技術から知られている。

【0005】

これらの方法の全ては、原理的には有効であることが証明されたが、それら方法の全ては、伝送標準に依存する特殊の前置フィルタを必要とする。そうでないと、1つの前置フィルタを使用しただけでは、一般的に、隣接したチャンネル（具体的には、上または下のサイドチャンネル）からの全ての干渉信号は、効果的に抑圧またはフィルタアウトされない。更に、これらの方法では、前置フィルタは、デジタルT V信号に必要な前置フィルタに対して完全に異なった振幅応答を有する。 10

【特許文献1】 D E 1 9 8 2 5 4 5 5 C 2

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、本発明の目的は、中間周波数へ変換されるアナログまたはデジタル的に変調されたT V信号のチャンネル・フィルタリング方法および回路を提供することである。これらの方法または回路は、より効果的に干渉を抑圧し、アナログおよびデジタル的に変調されたT V信号について、同一の標準独立前置フィルタリングを達成する。

【課題を解決するための手段】

20

【0007】

この目的は、請求項1の特徴部分で特徴付けられた種クレームによる方法、および請求項19の特徴部分で特徴付けられた種クレームによる回路によって達成される。

【0008】

本発明の有利な実施形態および修正は、従属請求項で示される。

【0009】

前述したように、本発明は、ビデオ信号、音声信号、およびビデオ搬送波周波数を有するビデオ搬送波信号を含むアナログまたはデジタル的に変調されたT V信号に基づいている。このT V信号は、中間周波数信号を形成する中間周波数へ変換される。本発明によれば、隣接するT Vチャンネルの干渉信号を抑圧し、ビデオおよび音声情報を分離するため、中間周波数信号は、たとえば、いわゆるI/Q復調器によって、ビデオ搬送波周波数を有する信号で同相信号へ復調され、ビデオ搬送波周波数を有して信号に対して $\pi/2$ の位相角だけ移相された信号で直交信号へ復調される。本発明によれば、同相信号は、ヒルバート・フィルタされた同相信号を得るため、ヒルバート・フィルタ・ペアに属して一様対称インパルス応答を有する第1のヒルバート・フィルタによってフィルタされる。同じように、直交信号は、ヒルバート・フィルタされた直交信号を得るため、非一様対称インパルス応答を有するヒルバート・フィルタ・ペアの第2のヒルバート・フィルタによってフィルタされる。装置に関しては、たとえば簡単な加算器を使用して、ヒルバート・フィルタされた直交信号は、ビデオ出力信号を得るため、ヒルバート・フィルタされた同相信号へ加算される。代替的または追加的に、本発明によれば、ヒルバート・フィルタされた直交信号は、音声出力信号を得るため、たとえば簡単な減算器によって、ヒルバート・フィルタされた同相信号から減じられる。したがって、フィルタ方法またはフィルタ配列は、音声信号からのビデオ信号の分離をフィルタリングと組み合わせ、ビデオおよび音声のそれぞれの分離周波数範囲内で、改善されたフィルタリングを達成する。 30 40

【0010】

前述した方法または前述した回路は、任意の所与の中間周波数へ変換されたT V信号をフィルタするのに適している。更に、フィルタリングがアナログ技術またはデジタル技術のいずれで実現されるかは基本的に関係がない。もっとも、所望のフィルタ特性を実現することに関して、多くの場合、デジタル・フィルタリングが有利である。

【0011】

50

ディジタル・フィルタリングの場合、前述した I/Q 復調、ヒルバート・フィルタリング、および後続の加法および減法を施される中間周波数信号が、下サイドチャンネルからゼロ周波数へビデオ搬送波を変換することによって生成されるのが、特に有利である。なぜなら、これは可能な最低信号周波数を生成し、その結果、可能な限り遅くディジタル処理を実現することができるからである。言い換えると、これは、前述した第 2 I F 信号または低 I F 信号が、本発明に従った方法によって処理されるか、本発明に従った回路によってビデオ信号および／または音声信号へ分離されることを意味する。

【0012】

本質的に無干渉の中間周波数信号（特に第 2 I F 信号）を入力側で得るため、またクリティカルなアナログ・ディジタル変換から可能な限り多くの干渉信号を遠ざけるため、本発明は I/Q 復調の前に中間周波数信号を帯域フィルタでフィルタする。この目的のため、本発明に従った回路は、I/Q 復調器の入力側に 1 つまたは複数の帯域フィルタを有する。

10

【0013】

原理的には、各々の伝送標準について、所望されない干渉／信号を抑圧する 1 つのフィルタを設けることができるが、もし帯域フィルタが下サイドチャンネルから少なくともおおよび主として残留干渉を抑圧するならば、有利であることが証明された。帯域フィルタリングの後、上側波帯からのいかなる残留干渉は、或るレベルまで許容される。このアプローチは、比較的簡単な（したがって安価な）フィルタリングが十分に良好な結果を提供するという利点を有する。

20

【0014】

本発明は、下隣接ビデオ搬送波が周波数ゼロへ変換されるようにするので、下周波数成分すら有効帯域（変換の映像周波数）へ折り重ねられることが可能である。したがって、本発明に従った配列は、これを防止する装置を含まねばならない。原理的には、変換の映像周波数を抑圧するため、変換の前に帯域フィルタを通すこと、または複雑な変換を行うことが考えられる。もしこの配列が下サイドチャンネルのビデオ搬送波を抑圧するならば、特に有利である。この目的のため、第 2 I F への変換の後、アナログ高帯域フィルタを導入することもできる。このフィルタのカットオフ周波数は、下サイドチャンネルのビデオ搬送波の上にあり、また有効チャンネルの下にある。

【0015】

ディジタル帯域フィルタは、下サイドチャンネルのビデオ搬送波が変換された周波数よりも大きい周波数（第 2 I F 信号の場合は周波数ゼロ）と、サンプリング周波数の半分よりも小さな周波数との間に広がっている通過帯域を有するように、設計されることができる。

30

【0016】

追加の干渉信号抑圧を提供するため、本発明の特に有利な実施形態では、同相信号および／または直交信号は、ヒルバート・フィルタリングの前に低域フィルタを通される。装置に関しては、低域フィルタは、1 つまたは双方の前記ヒルバート・フィルタの入力側に接続される。

【0017】

低域フィルタの大きさおよび構成は、同相信号を低域フィルタリングし、および／または直交信号を低域フィルタリングすることによって、所望されない混合結果が、I/Q 復調からのビデオ搬送波の第 2 調波の近辺で抑圧されるように決められる。

40

【0018】

同相信号または直交信号の低域フィルタが、TV 信号のチャンネル帯域幅（これは、たとえば、PAL 標準では約 7 または 8 MHz であり、NTSC 標準では約 6 MHz である。PAL は移相交替線（Phase Alternating Line）の略語であり、NTSC は国内テレビ・システム委員会（National Television System Committee）の略語である）に対応する周波数まで広がっている通過帯域を有する伝達関数を有するとき、有利であることが証明された。

50

【0019】

混合結果は、ビデオ搬送波周波数の第2調波の周波数（ビデオ搬送波周波数の2倍に対応する）から、チャンネル幅に対応する周波数距離の中に置かれるから、本発明の特に有利な実施形態では、同相信号または直交信号の低域フィルタの1つまたは双方は、ビデオ搬送波周波数の2倍からチャンネル帯域幅を減じたものに対応する周波数でゼロ値を有する。

【0020】

ヒルバート・フィルタ・ペアのヒルバート・フィルタは、有利には、上サイドチャンネルからの干渉結果がヒルバート・フィルタリングによって抑圧されるように設計される。代替的または追加的に、本発明によれば、ヒルバート・フィルタリングの間、位相関係、特に、同相信号および直交信号内のビデオおよび音声信号成分の符号が同期化され、ヒルバート・フィルタされた同相信号または直交信号の和分から、または同相信号とヒルバート・フィルタされた直交信号との差分から、ビデオ出力信号および音声出力信号への分離が生じるようにされる。

10

【0021】

この目的を達成するため、ヒルバート・フィルタの伝達関数は、たとえば同期信号については、チャンネル帯域幅にほぼ対応する上周波数まで広がっている通過帯域を有することができる。同じように、ヒルバート・フィルタの伝達関数は、直交信号について、チャンネル帯域幅にほぼ対応する上周波数まで広がっている通過帯域を有することができる。

【0022】

直交信号のヒルバート・フィルタも、たとえば、残留側波帯幅に対応する下周波数まで広がっている通過帯域を有する伝達関数を有する。残留側波帯幅は、テレビ信号の伝送中に部分的に抑圧される側波帯の幅を意味するものと理解される。残留側波帯の中で、有効な信号はQ分岐内で生成されない。なぜなら、上および下側波帯は相互に打ち消すからである。

20

【0023】

直交信号のヒルバート・フィルタは、更に、有利には、ビデオ信号の帯域幅（たとえば、信号の帯域幅は、PAL標準に従えば5MHzであり、NTSC標準に従えば4.2MHzである）に対応する周波数と、チャンネル帯域幅（上述のようにPAL標準に従えば7または8MHzであり、NTSC標準に従えば6MHzである）に対応する周波数との間の伝達関数を有するように設計され、この伝達関数は、前述した残留周波数とビデオ信号の帯域幅に対応する周波数との間の伝達関数に対して全く逆の符号を有する。

30

【0024】

前述した干渉信号を抑圧するため、ヒルバート・フィルタ・ペアのヒルバート・フィルタの伝達関数も、任意的にヒルバート・フィルタの入力側にある前記低域フィルタと同じゼロ値を有する。特に、たとえば、同相信号のヒルバート・フィルタの伝達関数は、ビデオ搬送波周波数の2倍からチャンネル帯域幅を減じたものに対応する周波数でゼロ値を有する。直交信号のヒルバート・フィルタも、本発明の好ましい実施形態では、代替的または追加的に、ビデオ搬送波周波数の2倍からチャンネル帯域幅を減じたものに対応する周波数でゼロ値を有する。ビデオ信号および音声信号を分離するため、直交信号のヒルバート・フィルタが、ビデオ信号の帯域幅に対応する伝達関数を有することが有利である。

40

【0025】

前述したフィルタ配列または方法によって、実質的に無干渉の音声およびビデオ出力信号が生成されるが、音声出力信号は、依然として残留妨害信号を含む可能性がある。もし、減算器に続く高域フィルタを使用してヒルバート・フィルタされた同相信号からヒルバート・フィルタされた直交信号を減じることによって得られた音声出力信号が、再び高域フィルタを通して、フィルタされた音声出力信号が得られるならば、上記の残留妨害信号を抑圧することができる。

【0026】

特に、高域フィルタは、好ましくは、上サイドチャンネルからの残留干渉（具体的には、音声信号干渉）を高域フィルタすることによって抑圧するように設計される。

50

【0027】

図面に基づいて、本発明を詳細に説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下の考察のスタートポイントは、オペレータによって指定されたようにチューナから選択され、続いて増幅され、次に第1の中間周波数へ変換されたTV信号のスペクトルである。このタイプの周波数スペクトル130は、図2で示される。プロットされたものは、周波数 f の関数としての、いわゆるIF信号 s_{ZF} の振幅である。

【0029】

本質的に、参照番号125、126、および127で識別される3つの特性周波数範囲が図面で示される。参照番号125で識別される範囲は、選択されたチャンネルのビデオおよび音声の有効信号チャンネルを表す。

【0030】

有効信号チャンネル125は、（下および上サイドチャンネルと同じように）2つの特性サブレンジ、具体的には、いわゆる音声信号範囲125aである低周波サブレンジと、いわゆるビデオ信号範囲125bである高周波サブレンジとを有する。2つの音声搬送波周波数 f_{TT1} および f_{TT2} について、第1および第2の音声搬送波のスペクトル線は、音声信号範囲125a内でプロットされている。この範囲は、一般的に、固有音声搬送波範囲123として識別される。

【0031】

ビデオ信号範囲125bは、図面ではビデオ搬送波周波数 f_{BT} で示されるビデオ搬送波BTを有するビデオ振幅変調121の両側波帯範囲、および単側波帯範囲120を含む。

【0032】

サイドチャンネルは本質的に同じサブレンジを有するので、図面において対応する信号線も、上サイドチャンネル127の音声搬送波 TT^* について音声搬送波周波数 f_{TT1}^* および f_{TT2}^* でプロットされ、同様に下サイドチャンネル126のビデオ搬送波 BT^* のスペクトル線が周波数 f_{BT}^* でプロットされる。

【0033】

説明を完全にするため、上サイドチャンネル127の隣接音声搬送波範囲、および下チャンネル126の隣接ビデオ搬送波範囲は、図2の参照番号122および124によって識別される。

【0034】

既に説明したように、このIF信号スペクトルは、いわゆる第2IF信号 s_{IF} へ変換される。この第2IF信号 s_{IF} は、下サイドチャンネル126のビデオ搬送波 BT^* が、現在、ゼロ周波数 $f_{BT}^* = 0$ にある事実によって特徴づけられる。トータルの第2IF信号スペクトル、即ち、周波数 f の関数としてプロットされた第2IF信号 s_{IF} は図3で示され、参照番号131によって識別される。配置を簡単にするため、実際の有効信号チャンネル、および下および上サイドチャンネルは、プライム参照符号を付けられた記号125'、126'、および127'によって識別される。

【0035】

更に、周波数 $f_{BT}^* = 0$ における下サイドチャンネル126のビデオ搬送波 BT^* 、周波数 f_{TT1} および f_{TT2} における2つの固有音声搬送波TT、周波数 f_{BT} における固有ビデオ搬送波BT、および周波数 f_{TT1}^* または f_{TT2}^* における上サイドチャンネル127'の2つの音声搬送波 TT_1^* および TT_2^* について、特性として前述したスペクトル線がプロットされる。

【0036】

チャンネル幅Bは、隣接したビデオ搬送波BTおよび BT^* の間の距離によって決定される。ビデオ信号BBの帯域幅は伝送標準によって決定される。

【0037】

10

20

30

40

50

前述したように、チューナによって選択されたテレビ信号の今日の信号処理は、最適のビデオおよび音声品質のテレビ受信を提供するには、十分に無干渉ではない。次の問題点が見出される。

ー 下および上サイドチャンネル 1 2 6 および 1 2 7 からの残留干渉 BT^* および TT^* を、抑圧する必要がある。

ー ビデオ搬送波周波数 f_{BT} におけるビデオ搬送波 BT で同期的に復調されるビデオおよび音声信号を、別々に出力する必要がある。

【0038】

本発明に従って、アナログまたはデジタル的に変調された TV 信号のチャンネル・フィルタリングを達成する回路の実施形態は、図 1 で示される。

10

【0039】

図 1 による回路は、5つの機能ブロックを含む。具体的には、帯域フィルタ BPF の形態での前置フィルタ、 I/Q 復調器 3、個々のフィルタ $HF-I$ および $HF-Q$ を有するヒルバート・フィルタ・ペア、ビデオ信号および音声信号を分離する加算器 21 および減算器 22 の形式をした算術装置、および高域フィルタ HPF の形式をした後段フィルタである。

【0040】

説明を完全にするため、第 2 IF 周波数への変換回路および対応する前置フィルタも示される。特に、第 2 IF への変換を生成する乗算器 150 が示される。乗算器 150 の入力側には、変換の映像周波数を抑圧する帯域フィルタ 151 が接続される。更に、乗算器 150 の出力側には、帯域フィルタ 153 およびアナログ・デジタル変換器 152 が接続される。

20

【0041】

帯域フィルタ 153 は、アナログ・デジタル変換の前でも下サイドチャンネルのビデオ搬送波を抑圧するアンチエリアシング・フィルタとして機能する。

【0042】

更に、アナログ・デジタル変換を簡単にするため、下サイドチャンネルのビデオ搬送波をフィルタアウトする他の高域フィルタ（図示せず）を設けることができる。

【0043】

図 6 で示されるフィルタ特性を有する帯域フィルタ BPF （複数のアナログおよび／またはデジタル・フィルタを含むことができる）は、中間周波数信号を供給する入力を有する。

30

【0044】

帯域フィルタ BPF は、出力側で線 8 を介して入力 E へ接続される。帯域フィルタの出力は、入力信号路 9 を介して、 I/Q 復調器 3 の入力 $E3$ へ接続される。

【0045】

この実施形態ではデジタルである帯域フィルタ BPF は、通過帯域 135 を有する。通過帯域 135 は、下サイドチャンネル 126' のビデオ搬送波 BT^* が変換された周波数 133 ($f_{BT} = 0$) よりも大きい周波数 f と、サンプリング周波数の半分 $f_s / 2$ よりも小さい周波数 134 との間に広がっている。更に、通過帯域フィルタ BPF は、下サイドチャンネル 126 のビデオ搬送波 BT^* が変換された周波数 $f_{BT} = 0$ でゼロ値 133 を有し、サンプリング周波数の半分 $f_s / 2$ でゼロ値 134 を有する。

40

【0046】

I/Q 復調器 3 において、入力信号路 9 はノード 12 で 2つの部分信号路 10 および 11 へ分離する。部分信号路 10 は、追加の入力を有するミキサ 1 の入力へ導かれる。ミキサ 1 の出力は、同相信号路 6 を介して第 1 の低域フィルタ $LPF-I$ の入力へ接続される。低域フィルタ $LPF-I$ のフィルタ特性は、図 7 で示される。

【0047】

第 2 の入力信号路 11 は、同様に追加の入力を有する第 2 のミキサ 2 の入力へ導かれる。第 2 のミキサ 2 の 1つの出力は、直交信号路 7 を介して第 2 の低域フィルタ $LPF-Q$

50

の入力へ接続される。低域フィルタ T P F - Q は、図 7 で示されるフィルタ特性を有する。

【0048】

この実施形態において、低域フィルタ T P F - I および T P F - Q の双方は、同じフィルタ特性を有する。同相信号 I の低域フィルタ T P F - I および直交信号 Q の低域フィルタ T P F - Q は、周波数 $f = 2 f_{B T} - B$ でゼロ値 139 を有する。周波数 $f = 2 f_{B T} - B$ は、ビデオ搬送波周波数の 2 倍である $2 f_{B T}$ からチャネル帯域幅 B を減じたものに対応する。通過帯域 136 は、周波数 $f = 0$ から T V 信号のチャネル帯域幅 B に対応する周波数 $f = B$ までに広がっている。

【0049】

第 1 の低域フィルタ T P F - I の 1 つの出力は、同相信号路 13 を介して第 1 のヒルバート・フィルタ H F - I の入力へ接続される。同様に、第 2 の低域フィルタ T P F - Q の 1 つの出力は、直交信号路 14 を介して第 2 のヒルバート・フィルタ H F - Q の入力へ接続される。ヒルバート・フィルタ H F - I および H F - Q のフィルタ特性は、図 8 で示される。

【0050】

同相信号 I のヒルバート・フィルタ H F - I は、通過帯域 137 を有する。通過帯域 137 は、ゼロ周波数 $f = 0$ からチャネル帯域幅 B に対応する上周波数 $f = B$ までに広がっている。同相信号 I のヒルバート・フィルタ H F - I は、周波数 $f = 2 f_{B T} - B$ でゼロ値 139 を有する。周波数 $f = 2 f_{B T} - B$ は、ビデオ搬送波周波数の 2 倍である $2 f_{B T}$ からチャネル帯域幅を減じたものに対応する。直交信号 Q のヒルバート・フィルタ H F - Q は、通過帯域 138 a および 138 b を有する。これらの通過帯域は、残留周波数 f_R に対応する追加の周波数 $f = f_R$ からチャネル帯域幅 B に対応する上周波数 $f = B$ までに広がっている。

【0051】

残留周波数 f_R とビデオ信号の帯域幅 B B に対応する周波数との間の伝達関数 $H_Q = A_Q$ は正の符号を有するが、残りの通過帯域 138 b の伝達関数は反転される。直交信号 Q のヒルバート・フィルタ H F - Q は、ビデオ搬送波周波数の 2 倍である $2 f_{B T}$ からチャネル帯域幅 B を減じたものに対応する周波数 $f = 2 f_{B T} - B$ でゼロ値 139 を有し、ビデオ信号の帯域幅 B B に対応する周波数 $f = B B$ でゼロ値 139 を有する。

【0052】

第 1 のヒルバート・フィルタ H F - I の 1 つの出力 $A_{3, I}$ は、ノード 17 で 2 つの部分路 15 および 16 へ分離する同相信号路 4 へ接続される。同様に、第 2 のヒルバート・フィルタ H F - Q の出力 $A_{3, Q}$ は、ノード 20 で 2 つの部分信号路 18 および 19 へ分離する信号路 5 へ接続される。

【0053】

2 つのヒルバート・フィルタ H F - I および H F - Q から出る 2 つの部分信号路 15 および 19、または 16 および 18 の各々は、加算器 21 または減算器 22 の 2 つの入力の 1 つへ接続される。

【0054】

加算器 21 の 1 つの出力は、ビデオ出力信号路 23 を介してビデオ出力 $A_{V i d e o}$ へ接続される。

【0055】

減算器 22 の 1 つの出力は、音声信号路 24 を介して図 16 で示されたフィルタ特性を有する高域フィルタ H P F の入力へ接続される。高域フィルタ H P F の 1 つの出力は、音声出力信号路 25 を介して音声出力 $A_{S o u n d}$ へ接続される。

【0056】

全体の回路の理解を助けるため、以下の記述は、簡単な周波数スペクトルに基づいて、I / Q 復調器 3 およびヒルバート・フィルタ H F - I および H F - Q を有するヒルバート・フィルタ・ペアの機能を説明する。

10

20

30

40

50

【0057】

I/Q復調器：

余弦入力信号が I/Q復調器 3 の入力 E_3 へ送られ、I/Q復調器 3 は、この余弦入力信号を同相成分 I および直交成分 Q へ分割すると想定する。これらの成分は I/Q復調器 3 の 2 つの出力 $A_{3,I}$ または $A_{3,Q}$ でタップすることができる。具体的には、次の計算が実行される。

【0058】

振幅 A および周波数 $f + f_{BT}$ を有し、時間 t の関数として次式で記述することのできる変調された入力信号の各々の成分は、

【数 1】

10

$$s_{IF}(t) = A \cdot \cos(2\pi(f_{BT} + f)t)$$

【0059】

I/Q復調器 3 の中で周波数をシフトされ、回転を伴って I および Q 出力へ分離され、搬送波周波数 f_{BT} に対する位置に従ってプラスまたはマイナス符号を乗じられ、次式に従ってフィルタ特性 H_{TPF-I} および H_{TPF-Q} を有する低域フィルタを通される。

【数 2】

20

$$\begin{aligned} I(t) &= H_{TPF-I} \{ s_{IF}(t) \cdot \cos(2\pi f_{BT} t) \} = + \frac{1}{2} A \cdot \cos(2\pi f t) \\ Q(t) &= H_{TPF-Q} \{ s_{IF}(t) \cdot \sin(2\pi f_{BT} t) \} = - \frac{1}{2} A \cdot \sin(2\pi f t) \end{aligned}$$

【0060】

図 4 は、ビデオ搬送波 BT のビデオ搬送波周波数 f_{BT} よりも小さい周波数 f_2 における入力信号 s_{IF} のスペクトル線、ビデオ搬送波周波数 f_{BT} よりも大きい周波数 f_1 における入力信号 s_{IF} のスペクトル線（図 4 a）、および対応する同相成分 I および直交成分 Q への変換（図 4 b）の例を示す。

30

【0061】

ヒルバート・フィルタ・ペア：

ヒルバート・フィルタ・ペアは、周波数範囲で次の特性を有する 2 つのフィルタ H_{FI} および H_{FQ} を含む。

1. 双方のフィルタは線形位相遷移を有する。
2. 2 つのフィルタ H_{FI} および H_{FQ} の位相遷移は、 90° だけ異なる。

【0062】

ヒルバート・フィルタ・ペアのデジタル実現形態において、I フィルタの一樣対称インパルス応答は、次式によって記述することができる、

40

【数 3】

$$h_I(L-n) = h_I(n)$$

非一樣対称インパルス応答は、次式によって記述することができる。

【数 4】

$$h_Q(L-n) = -h_Q(n)$$

ここで、Lはフィルタの長さ（サンプリング値における）であり、nは所与のフィルタ部分の数である。

【0063】

周波数範囲内のサンプリング周波数 f_s におけるヒルバート・フィルタ HF-I のサンプリング、およびサンプリング周波数 f_s におけるヒルバート・フィルタ HF-Q のサンプリングの伝達関数 H I および H Q は、次式によって生成される。

【数 5】

$$H_I(f) = \sum_{n=0}^L h_I(n) \cdot e^{-2j\pi \frac{f}{f_s} n} = e^{-j\pi \frac{fL}{f_s}} \cdot A_I(f),$$

ここで、

$$A_I(f) = \sum_{n=0}^L h_I(n) \cdot \cos\left(\pi \frac{f}{f_s} (L-2n)\right)$$

$$H_Q(f) = \sum_{n=0}^L h_Q(n) \cdot e^{-2j\pi \frac{f}{f_s} n} = e^{j\frac{\pi}{2} j\pi \frac{fL}{f_s}} \cdot A_Q(f)$$

ここで、

$$A_Q(f) = \sum_{n=0}^L h_Q(n) \cdot \sin\left(\pi \frac{f}{f_s} (L-2n)\right)$$

【0064】

図 5 a におけるように、信号振幅 A および周波数 f_x を有する正弦入力信号は、同相ヒルバート・フィルタ HF-I によってフィルタされたとき信号振幅 $A^* A_I(f_x)$ の正弦信号へ変換され、直角ヒルバート・フィルタ HF-Q によってフィルタされたとき振幅 $A^* A_R(f_x)$ の、90°移相された信号へ変換される（図 5 b を参照）。

【0065】

もし図 3 で示される信号スペクトルを有する第 2 IF 信号が、図 1 で示される回路によってフィルタされると、修正された信号が図 1 の個々の回路要素の入力または出力に印加される。これらの信号は、例として選択された様々なスペクトル線を使用して、図 9 から図 14 に基づき説明される。

【0066】

例として、下サイドチャネルのビデオ搬送波 BT*、固有音声搬送波 TT、単側波帯 120 内で例として選択されたビデオ信号 B₂、両側波帯 121 内で例として選択されたビ

10

20

30

40

50

デオ信号 B_1 、固有ビデオ搬送波 BT 、および上サイドチャンネル 127 の音声搬送波 TT^* のスペクトル線が、フィルタを通過したときの変化を示される。個々のスペクトル線は、これらスペクトル線の位置を明らかにするため、単純な参照として図 9 で示される。

【0067】

最初に、第 2 IF 信号 S_{IF} が、信号路 8 を介して帯域フィルタ BPF へ供給される。周波数 $f = 0$ およびサンプリング周波数の半分 $f_s / 2$ でゼロ値を有する帯域フィルタは、その 2 つのゼロ値の間で本質的に一定の振幅遷移を有し、また付随して線形位相遷移を有する。したがって、それは下サイドチャンネルからの残留干渉、特に下サイドチャンネルのビデオ搬送波 BT^* を介する残留干渉をフィルタアウトするように設計される。具体的には、図 9 の前述したスペクトル線の全ては、 $f_{BT}^* = 0$ におけるビデオ搬送波信号 BT^* を除いて、不変のままで通される。図 10 は、帯域フィルタリングの後に残る図 9 の特性スペクトル線を示す。

【0068】

I/Q 復調器 3 において、帯域フィルタを通された信号スペクトル S_{BPF} の各々の成分は、周波数をシフトされ、回転を伴って I および Q の出口 $A_{3,I}$ および $A_{3,Q}$ へ分離され、搬送波周波数 f_{BT} に対する位置に従ってプラスまたはマイナス符号を乗じられ、次に低域フィルタを通される。I 信号 I は、現在、周波数 $f = 0$ におけるビデオ搬送波 BT 、ビデオ信号周波数 f_1 からの或る距離における第 2 側波帯からのビデオ信号 B_1 、上サイドチャンネルからの半振幅音声搬送波信号 TT^* 、ビデオ周波数 f_2 における単側波帯からの半振幅ビデオ信号 B_2 、および半振幅固有音声搬送波信号 TT を包含する。直交信号 Q は、周波数 f_2 における単側波帯からの B_2 の半振幅ビデオ信号、および 2 つの半振幅固有音声搬送波信号 TT を包含する。更に、上サイドチャンネルからの音声搬送波 TT^* の残留干渉は、 180° だけ移相され、したがって半振幅で提供される。ビデオ搬送波 BT の第 2 調波の近辺で固有ビデオ搬送波周波数 f_{BT} と混合することによって生成された混合結果は、低域フィルタ $BPF-I$ および $BPF-Q$ を使用して抑圧された。

【0069】

追加のステップにおいて、同相信号 I は、現在、通路 13 を介してヒルバート・フィルタ $HF-I$ へ送られる。ヒルバート・フィルタ $HF-I$ の振幅応答は、関心事の範囲内で本質的に一定であるから（図 8 を参照）、同相信号 I は、本質的に不変のまま通過し、ヒルバート・フィルタ $HF-I$ の出力において、ヒルバート・フィルタされた信号 I_H の形式で印加される。選択されたスペクトル線のスペクトルは、図 12 で示される。

【0070】

同様に、直交信号 Q がヒルバート・フィルタ $HF-Q$ へ送られる。図 8 の下部から明らかなように、残留周波数 f_R の下の周波数におけるスペクトル線は抑圧される。残留周波数 f_R とビデオ信号 BB の帯域幅に対応する周波数との間のスペクトル線は、不変のまま通過する。この周波数 BB とチャンネル帯域幅 B に対応する周波数との間の信号線は反転される。

【0071】

図 13 は、 Q_H 信号の選択された特性線のスペクトルを示す。特に、下サイドチャンネルのビデオ搬送波信号 BT は Q 分岐に存在せず、ビデオ信号 B_1 は両側波帯範囲（残留側波帯範囲）の Q 分岐に存在しないことが、図 13 から明らかである。単側波帯からのビデオ信号 B_2 は、周波数 f_2 からの或る距離のところに見出される。前と同じように、この信号は半分の信号振幅だけで存在する。音声信号 TT は反転され、信号振幅の半分を有する。更に、上サイドチャンネルの音声搬送波信号も反転され、信号振幅の半分で存在する。

【0072】

ヒルバート・フィルタを通された同相信号 I_H およびヒルバート・フィルタを通された直交信号 Q_H は、ここで加算器 21 によって加算され、出力路 23 を介して、ビデオ信号 S_{video} として出力 A_{video} へ印加される。図 14 は、ヒルバート・フィルタを通された同相信号とヒルバート・フィルタを通された直交信号 Q_H とを加算した後の、信号スペクトルの選択された特性線を示す。出力 A_{video} において、ここではビデオ信号

線だけ、即ち、ゼロ周波数におけるビデオ搬送波 B_T 、周波数 f_1 における両側波帯のビデオ信号 B_1 、および周波数 f_2 における単側波帯のビデオ信号 B_2 が存在する。

【0073】

加法のほかに、ヒルバート・フィルタを通された同相信号とヒルバート・フィルタを通された直交信号 Q_H との間の差分を生成するため、減算器 22 が使用される。図 15 は、ヒルバート・フィルタを通された同相信号 I_H から、ヒルバート・フィルタを通された直交信号 Q_H を減じた後の、図 9 の入力信号スペクトルの選択された特性線を示す。固有チャネルの音声搬送波および上サイドチャネルの音声搬送波の双方が示される。後者を削除するため、減算器 22 から出力された信号 $S_{S.O.U.N.D.}$ が、信号路 24 を介して前述した高域フィルタ $H.F.P.$ の 1 つへ与えられる。高域フィルタ $H.F.P.$ において、上サイドチャネルからの残留干渉、即ち、上サイドチャネルの音声搬送波信号 $T.T^*$ が抑圧される。ヒルバート・フィルタを通された同相信号 I_H と、ヒルバート・フィルタを通された直交信号 Q_H との間の、高域フィルタを通された差分信号は、出力信号 $S_{S.O.U.N.D.}$ として出力される。理想的には、音声信号出力 $A_{S.O.U.N.D.}$ で出力信号 $S_{S.O.U.N.D.}$ として残るものは、2 つの音声搬送波信号 $T.T$ によって表される 2 つの音声搬送波信号だけである。

10

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図 1】本発明に従ってアナログまたはデジタル的に変調された $T.V$ 信号のチャネル・フィルタリングを達成する回路の実施形態を示す図である。

【図 2】第 1 の中間周波数へ変換された $I.F$ 信号（従来技術）のスペクトルを示す図である。

20

【図 3】第 2 の中間周波数（第 2 $I.F$ 、ゼロ $I.F$ ）へ変換された第 2 $I.F$ 信号（従来技術）のスペクトルを示す図である。

【図 4】第 2 $I.F$ 信号の、例として選択されたスペクトル線の I/Q 復調を示す図である。
（a）第 2 $I.F$ 入力信号 （b） I/Q 復調の後の第 2 $I.F$ 信号の I および Q 成分

【図 5】 I および Q 信号路内にヒルバート・フィルタを有するヒルバート・フィルタ・ペアを使用して、 I 成分および Q 成分の、例として選択されたスペクトル線のヒルバート・フィルタリングを示す図である。
（a） I および Q 成分 （b）ヒルバート・フィルタリングの後の I および Q 成分

【図 6】図 1 の回路からの、 I/Q 復調器の入力側に接続されたデジタル帯域フィルタの伝達関数を示す図である。帯域フィルタは、下サイドチャネル・ビデオ搬送波の残留干渉を抑圧するように設計される。

30

【図 7】図 1 の回路からの、ヒルバート・フィルタ・ペアの入力側に接続された低域フィルタの伝達関数を示す図である。低域フィルタは、 I/Q 復調の間にビデオ搬送波の第 2 調波の近辺で生成される所望されない混合結果を抑圧するように設計される。

【図 8】図 1 の回路のヒルバート・フィルタ・ペアの伝達関数を示す図である。ヒルバート・フィルタ・ペアは、上サイドチャネルからの外乱結果を抑圧し、分離のためにビデオ信号および音声信号の符号を正しくセットするために設けられる。

【図 9】図 1 の回路の入力へ送られる中間周波数信号の、例として選択されたスペクトルを示す図である。

40

【図 10】入力側で帯域フィルタを通した後に図 1 の回路の入力へ送られた中間周波数信号のスペクトルを示す図である。帯域フィルタを通した後、下サイドチャネル・ビデオ搬送波の残留干渉が抑圧される。

【図 11】図 1 の I/Q 復調器によって復調された後の同相および直交信号のスペクトルを示す図である。 I/Q 復調の後、同相および直交信号はゼロ周波数へ混合される。 I/Q 復調の間の混合は、基本スペクトルの調波（ここでは図示せず）を作り出し、調波は図 1 の低域フィルタによって抑圧される。

【図 12】ヒルバート・フィルタを通された同相信号のスペクトルを示す図である。

【図 13】ヒルバート・フィルタを通された直交信号のスペクトルを示す図である。 Q 信号スペクトルは、より高い周波数を得るため位相角 π だけ位相回転される。

50

【図 1 4】ビデオ出力信号のスペクトルを示す図である。

【図 1 5】音声出力信号のスペクトルを示す図である。

【図 1 6】高域フィルタを通した後の音声出力信号のスペクトルを示す図である。上サイドチャンネルからの音声信号の残留干渉は抑圧される。

【符号の説明】

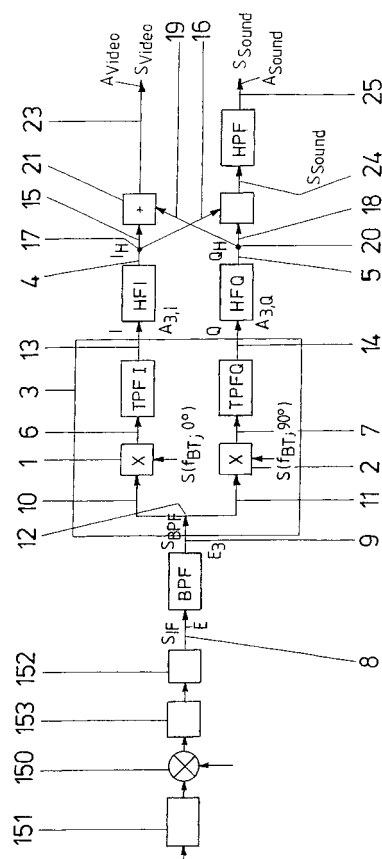
【0 0 7 5】

- | | | |
|-----------------|---------------------|----|
| 1 | ミキサ | |
| 2 | ミキサ | |
| 3 | I / Q 復調器 | |
| 4 | 同相信号路 | 10 |
| 5 | 直交信号路 | |
| 6 | 同相信号路 | |
| 7 | 直交信号路 | |
| 8 | 入力信号路 | |
| 9 | 入力信号路 | |
| 1 0 | 第 1 の入力信号路 | |
| 1 1 | 第 2 の入力信号路 | |
| 1 2 | ノード | |
| 1 3 | 同相信号路 | |
| 1 4 | 直交信号路 | 20 |
| 1 5 | 第 1 の同相信号路 | |
| 1 6 | 第 2 の同相信号路 | |
| 1 7 | ノード | |
| 1 8 | 第 1 の直交信号路 | |
| 1 9 | 第 2 の直交信号路 | |
| 2 0 | ノード | |
| 2 1 | 加算器 | |
| 2 2 | 減算器 | |
| 2 3 | ビデオ出力信号路 | |
| 2 4 | 音声出力信号路 | 30 |
| 2 5 | 音声出力信号路 | |
| 1 2 0 | 単側波帯の範囲 | |
| 1 2 1 | ビデオ振幅変調の両側波帯の範囲 | |
| 1 2 2 | 隣接した音声搬送波の範囲 | |
| 1 2 3 | 固有音声搬送波の範囲 | |
| 1 2 4 | 隣接したビデオ搬送波の範囲 | |
| 1 2 5、1 2 5' | 有効信号チャンネルのビデオおよび音声 | |
| 1 2 6、1 2 6' | 下サイドチャンネル | |
| 1 2 7、1 2 7' | 上サイドチャンネル | |
| 1 2 5 a、1 2 5 a | 音声信号の範囲 | 40 |
| 1 2 6、1 2 6 b | ビデオ信号の範囲 | |
| 1 3 0 | I F 信号の周波数スペクトル | |
| 1 3 1 | 第 2 I F 信号の周波数スペクトル | |
| 1 3 2' | ナイキスト・フレーク | |
| 1 3 3 | ゼロ値 | |
| 1 3 4 | ゼロ値 | |
| 1 3 5 | 通過帯域 | |
| 1 3 6 | 通過帯域 | |
| 1 3 7 | 通過帯域 | |
| 1 3 8 a、1 3 8 b | 通過帯域、位相通過帯域 | 50 |

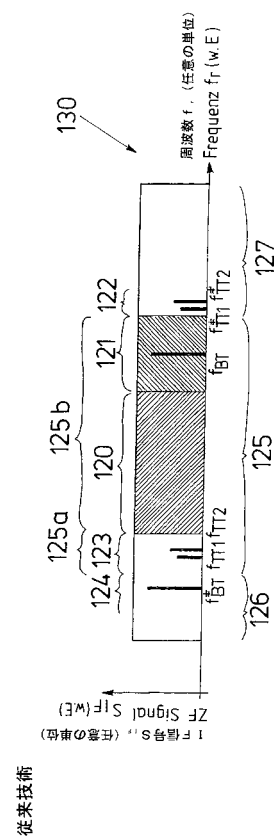
1 3 9	ゼロ値	
1 4 0	ゼロ値	
1 4 1	ゼロ値	
1 5 0	乗算器	
1 5 1	帯域フィルタ	
1 5 2	アナログ・デジタル変換器	
1 5 3	帯域フィルタ	
I	同期成分	
Q	直交成分	
B	チャネル帯域幅	10
B B	ビデオ信号の帯域幅	
B T	ビデオ搬送波の振幅	
B T *	サイドチャネルのビデオ搬送波の振幅	
T T	音声搬送波	
T T *	サイドチャネルの音声搬送波	
B P F	帯域フィルタ	
T P F I	同相成分の低域フィルタ	
T P F Q	直交成分の低域フィルタ	
H F I	同相成分のヒルバート・フィルタ	
H F Q	直交成分のヒルバートフィルタ	20
E ₃	I/Q復調器の入力	
A ₃ , I	I/Q復調器の同相出力	
A ₃ , Q	I/Q復調器の直角出力	
h _I	同相ヒルバート・フィルタのインパルス応答	
h _Q	直角ヒルバート・フィルタのインパルス応答	
L	サンプリング値の数	
n	サンプリング値の数	
H _I	同相ヒルバート・フィルタの伝達関数	
H _Q	直角ヒルバート・フィルタの伝達関数	
H _{B P F}	帯域フィルタの伝達関数	30
H _{T P F - I}	同相成分低域フィルタの伝達関数	
H _{T P F - Q}	直交成分低域フィルタの伝達関数	
H _{H P F}	高域フィルタの伝達関数	
s (f _{B T} , 0°)	信号	
s (f _{B T} , 90°)	90°移相信号	
Z F	中間周波数	
I F	中間周波数	
f _s	サンプリング周波数	
f _R	残留周波数	
f	周波数	40
f ₁	周波数	
f ₂	周波数	
f*	周波数	
f _{B T}	ビデオ搬送波の周波数	
f _{T T 1}	第1の音声搬送波周波数	
f _{T T 2}	第2の音声搬送波周波数	
f _{B T *}	他のチャネルのビデオ搬送波周波数	
f* _{T T 1}	他のチャネルの第1の音声搬送波周波数	
f* _{T T 2}	他のチャネルの第2の音声搬送波周波数	
S _{I F}	入力信号/第2 I F 信号	50

S_{Video} ビデオ出力信号
 S_{Sound} 音声出力信号
 S_{BPF} 帯域フィルタを通された第2 I F 信号
 E 入力
 A_{Video} ビデオ出力
 A_{Sound} 音声出力
 A 振幅
 $A(f_1)$ 振幅
 $A(f_2)$ 振幅

【図 1】

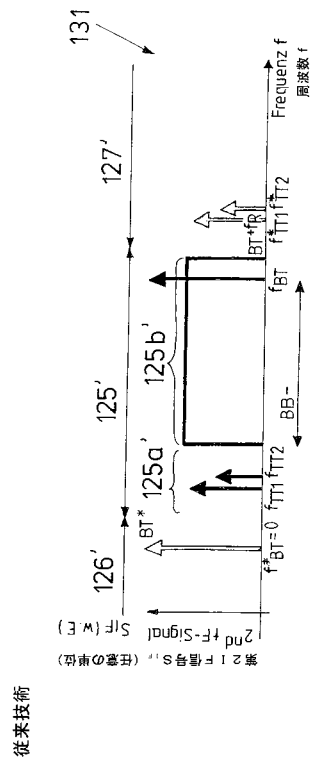


【図 2】

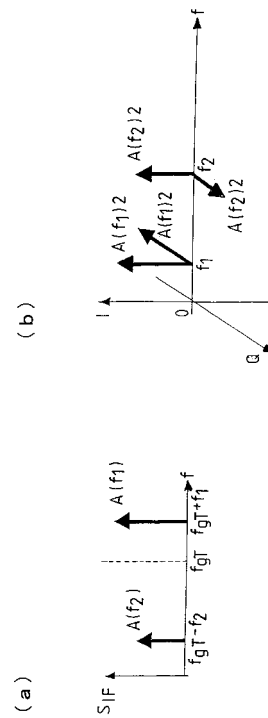


従来技術

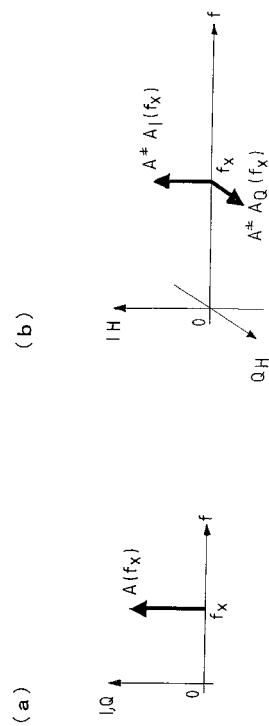
【図 3】



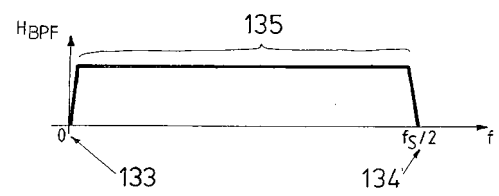
【図 4】



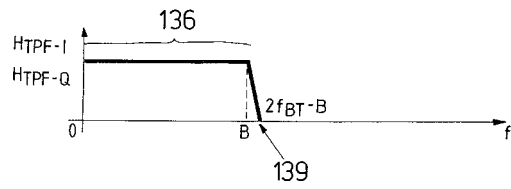
【図 5】



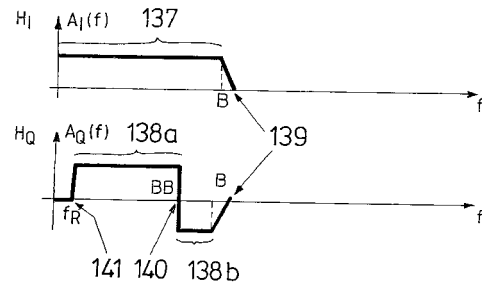
【図 6】



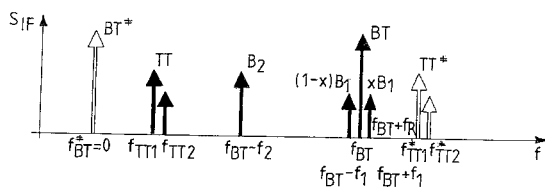
【図 7】



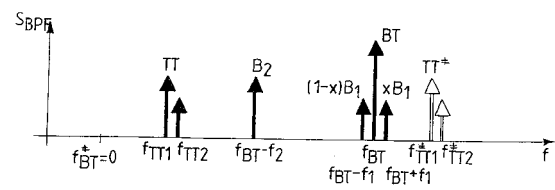
【図 8】



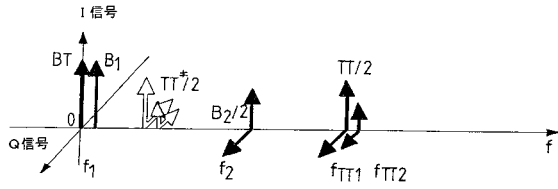
【図 9】



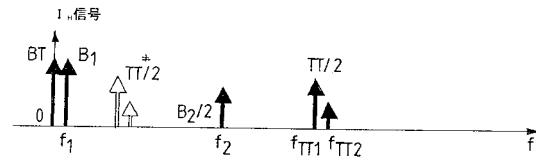
【図 10】



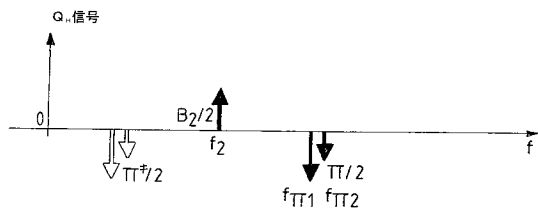
【図 1 1】



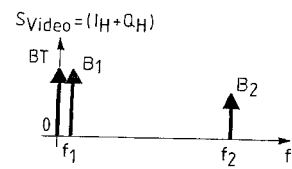
【図 1 2】



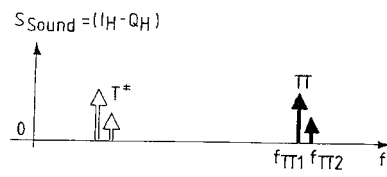
【図 1 3】



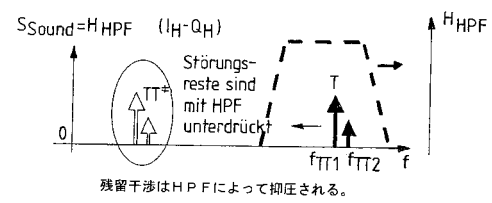
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 ハンス フィーゼル

ドイツ連邦共和国 デンツリンゲン D-79211 ハウプトストラッセ 14, 2

Fターム(参考) 5C025 AA27 BA24 BA25

【外国語明細書】
2006174424000001.pdf