

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003年12月24日 (24.12.2003)

PCT

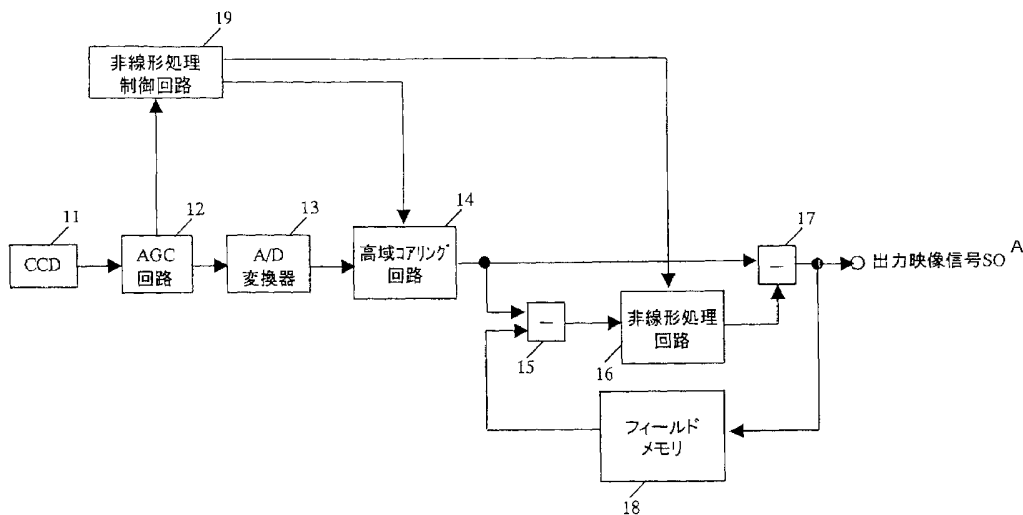
(10) 国際公開番号  
WO 03/107659 A1

- (51) 国際特許分類: H04N 5/21
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/07387
- (22) 国際出願日: 2003年6月11日 (11.06.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-172308 2002年6月13日 (13.06.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (73) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 矢野 修志 (YANO, Shuji) [JP/JP]; 〒572-0031 大阪府 寝屋川市 若葉町7-2 Osaka (JP). 浜崎 岳史 (HAMASAKI, Takeshi) [JP/JP]; 〒581-0002 大阪府 八尾市 東久宝寺2-4-4 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 松田 正道 (MATSUDA, Masamichi); 〒532-0003 大阪府 大阪市 淀川区宮原5丁目1番3号新大阪生島ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): DE, GB, SG, US.
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書  
— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

[続葉有]

(54) Title: NOISE REDUCTION DEVICE AND NOISE REDUCTION METHOD

(54) 発明の名称: ノイズ低減装置、ノイズ低減方法



- 19...NON-LINEAR PROCESSING CONTROL CIRCUIT
- 12...AGC CIRCUIT
- 13...A/D CONVERTER
- 14...HIGH BAND CORE RING CIRCUIT
- 16...NON-LINEAR PROCESSING CIRCUIT
- 18...FIELD MEMORY
- A...OUTPUT VIDEO SIGNAL SO

(57) Abstract: The conventional 3-dimensional noise reduction device has a problem that a residual image is more deteriorated when an effective noise reduction is performed for a signal whose noise level has been increased by signal amplification. To solve this problem, a noise reduction device includes an AGC circuit (12) for amplifying a video signal, a first characteristic parameter based on an amplification amount of the amplification means for dividing the video signal amplified by the AGC circuit (12) into a plurality of bands according to the spatial frequency, a high band core ring circuit (14) for reducing the level of the high band component of the video signal

[続葉有]



WO 03/107659 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

according to comparison with the level of the high component and combining the reduced high band component and other band component, a subtractor (15) for extracting a difference between the output of the high band core ring circuit (14) and a predetermined reference signal, a non-linear processing circuit (16) for reducing the level of the differential signal according to the comparison of the level of the differential signal with a predetermined second characteristic parameter, and a subtractor (17) for subtracting the output of the non-linear processing circuit (16) from the video signal.

(57) 要約: 従来の3次元ノイズ低減装置においては、信号増幅によりノイズレベルが大きくなった信号に対し効果的なノイズ低減を行うと、残像劣化が大きくなってしまいう問題があった。映像信号を増幅するAGC回路12と、AGC回路12により増幅された映像信号を、その空間周波数に応じて複数の帯域に分割し、前記増幅手段の増幅量に基づく第1の特性パラメータと、前記映像信号の、より高域成分のレベルとの比較に基づき、前記高域成分のレベルを低減し、前記低減された高域成分と他の帯域成分とを合成する高域コアリング回路14と、高域コアリング回路14の出力と所定の参照用信号との差分信号を取り出す減算器15と、前記差分信号のレベルと所定の第2の特性パラメータとの比較に基づき前記差分信号のレベルを低減する非線形処理回路16と、映像信号から非線形処理回路16の出力を減算する減算器17とを備えた。

## 明 細 書

ノイズ低減装置、ノイズ低減方法

### 技術分野

本発明は、テレビやビデオなどの映像機器に用いられるノイズ低減装置、ノイズ低減方法等に関する。

### 背景技術

ビデオ機器における高画質のためのノイズ低減装置について説明する。ノイズ低減装置には、同一フィールドまたはフレーム内の信号を元にノイズ低減を図る２次元ノイズ低減装置と、メモリなどを用いて信号のフィールドまたはフレーム差分を求め、それを元にノイズ低減を図る３次元ノイズ低減装置がある（例えば特開平０３－７９１６８号公報を参照）。

まず従来の３次元ノイズ低減装置の動作を簡単に説明する。

図９は従来の３次元ノイズ低減装置を備えた撮像装置の構成例を示すものである。

図９において、１０１は入射する光を電気映像信号に変換する固体撮像素子（以下ＣＣＤ）、１０２はＣＣＤ１０１からの出力信号が変化しても出力信号レベルを一定に保つように増幅を行う自動利得制御増幅回路（以下ＡＧＣ回路）、１０３はＡＧＣ回路１０２からのアナログ映像信号をデジタル映像信号に変換するアナログ・デジタル変換器（以下Ａ／Ｄ変換器）である。１０４は２つの入力信号に対し、一方の入力信号から他方の入力信号を減算する減算器、１０５は減算器１０４の出力に

対し、非線形の処理を行う非線形処理回路、106はA/D変換器103の出力信号から、非線形処理回路105の出力を減算し、映像信号S<sub>O</sub>を出力する減算器、107は出力映像信号S<sub>O</sub>を1フィールド遅延させた参照用信号として減算器104へ出力するフィールドメモリ、108はAGC回路102の増幅量に応じて非線形処理回路105の特性を変更する非線形処理制御回路である。

以下、以上のような構成を有する従来の3次元ノイズ低減装置の動作について説明する。

CCD101からの電気信号がAGC回路102に入力されると、AGC回路は入力信号がある一定レベル以上であれば増幅を行わず増幅量1倍で出力する。もしも入力信号がある一定レベル以下であれば、その一定レベルになるように増幅量を上げて信号の増幅を行う。

そして、AGC回路102の出力信号はA/D変換器103によってデジタル映像信号に変換される。

さらにA/D変換器103でデジタル信号に変換された映像信号は減算器104に入力され、フィールドメモリ107の出力信号との減算が行われ、差分信号として出力される。フィールドメモリ107の出力信号は、既にノイズ低減された出力映像信号S<sub>O</sub>が1フィールド遅延した信号であるため、映像信号が静止状態の撮像対象を表示するものであれば、各フィールドの映像信号は実質上同一であるため、上記差分信号中には映像信号はほとんど含まれず、ノイズ成分だけが抽出される。

従って、減算器106においてA/D変換器103の出力信号から減算器104の出力信号を差し引けば、ノイズが低減された、新たな出力映像信号S<sub>O</sub>が出力される。なお、この新たな出力映像信号S<sub>O</sub>は参照用信号としてフィールドメモリ107へ入力し、次のフィールドの映像信号のノイズ低減に用いられることになる。

一方、撮像対象が動く動画においては、各フィールドの映像信号は互いに異なるため、差分信号中に映像信号が多く含まれるようになってくる。したがって、上記差分信号をそのまま差し引くと、出力映像信号S0においてはノイズは低減されるが1フィールド前の画像信号も同時に加算され、画面に残像劣化を引き起こすことになる。

このような不具合に対しては、以下のように対処していた。すなわち、一般的にノイズは映像信号に比べて振幅の時間変化量が小さい、という統計的理由に基づき、上記差分信号のうち、振幅の大きい部分を映像信号、振幅の小さい部分をノイズとみなして、この振幅の小さい部分だけを非線形処理回路105において抜き出す。この振幅の小さい部分が抜き出された信号を差分信号として、減算器106においてA/D変換された映像信号から差し引くことにより、ほとんど残像なくノイズが低減された映像信号S0を出力することができる。

図10は非線形処理回路105の特性の一例を表す図であり、横軸が非線形処理回路105の入力、縦軸が出力を表す。a及びKはこの特性を特徴付ける特性パラメータである。

減算器104の出力のレベルである非線形処理回路入力レベルの絶対値がa以下であれば、減算器104の出力をほぼ全てノイズ信号とみなし、特性パラメータKを乗じてレベルを低減した $K \cdot x$  ( $K < 1$ 、 $x$ は非線形処理回路入力で $|x| \leq a$ )の大きさの信号を差分信号として出力する。

また、非線形処理回路入力信号レベルの絶対値がa以上2a未満であれば、減算器104の出力にはノイズと映像信号の両方が含まれており、レベルが大きくなるほど映像信号の比率が大きくなるとみなし、入力信号レベルの絶対値がaから2aに近づくほど、Kを比例定数として出力を低減して、0に近いレベルの絶対値の信号を差分信号として出力す

る特性となっている。なお、非線形処理回路入力レベルの絶対値が  $2a$  以上であれば、演算器 104 の出力は全て映像信号と見なし、減算器 106 への出力を行わない。

このような非線形処理特性によれば、非線形処理回路入力、すなわち減算器 104 の出力の信号レベルの絶対値が  $2a$  以下の信号にはノイズが含まれているとみなされ、この信号レベルに応じて非線形処理にて低減された信号が差分信号として減算器 106 へ出力されるので、残像劣化を押さえながらノイズを低減することができる。なお、上述した特開平 03-79168 号公報の文献の全ての開示は、そっくりそのまま引用する（参照する）ことにより、ここに一体化する。

ところで、CCD 101 に入射する光量が減り、CCD 101 からの出力映像信号レベルが減少した場合、ノイズレベルは出力信号レベルによらず一定であるため、 $S/N$  比は悪くなる。そして、さらにレベルが減少してある一定レベルより下がった場合、AGC 回路 102 は一定レベルを保つように入力信号の増幅を行うが、 $S/N$  比が悪い状態で信号もノイズも同じ増幅量で増幅するため、ノイズレベルが大きくなる。

これに対し、非線形処理制御回路 108 は AGC 回路 102 の増幅量に応じて、非線形処理回路の特性を変更する。具体的には特性パラメータ  $a$  の値を大きくさせることにより、ノイズと見なす信号のレベルを大きくとるようにする。これにより、映像信号に含まれているノイズが、AGC 回路 102 の増幅により大きくなった場合でも、これを低減できるようにする。

しかしながら、減算器 105 の出力において、本来所定の振幅を有する映像信号と、増幅されてレベルが大きくなったノイズとを、振幅の大小で区別することはできない。したがって、増幅されたノイズレベルに応じて特性パラメータ  $a$  の値を大きくとると、非線形処理回路 105 に

において、ノイズと共に本来必要な映像信号も低減されてしまい、非線形処理回路105の出力には、フィールドメモリ107内の映像信号が映像信号が多く含まれるようになり、出力映像信号S0における残像劣化が大きくなってしまふ。

すなわち、CCD101からの出力映像信号のレベルの減少によりAGC増幅回路102によって映像信号を増幅する必要がある場合は、映像信号に対してノイズが大きく増幅されてしまうため、ノイズは映像信号に比べて振幅の時間変化量が小さい、という統計的理由に基づきノイズと映像信号との区別を行う非線形処理回路105では、残像劣化を考慮したノイズの除去が困難になっていた。

## 発明の開示

本発明は上記従来課題を解決するものであり、映像信号のS/N比が悪く、増幅する必要がある場合でも、効果的にノイズを低減し、かつ、残像劣化の少ないノイズ低減装置、ノイズ低減方法等を提供することを目的とする。

上記の目的を達成するために、第1の本発明は、映像信号を増幅する増幅手段と、

前記増幅手段により増幅された前記映像信号を、その空間周波数に応じて複数の帯域に分割し、前記増幅手段の増幅量に基づく第1の特性パラメータと、前記映像信号の、より高域成分のレベルとの比較に基づき、前記高域成分のレベルを低減し、前記低減された高域成分と他の帯域成分とを合成する映像信号レベル低減手段と、

前記映像信号低減手段の出力と所定の参照用信号との差分信号を取り出す差分信号抽出手段と、

前記差分信号のレベルと所定の第2の特性パラメータとの比較に基づき前記差分信号のレベルを低減する差分信号レベル低減手段と、

前記映像信号から前記差分信号レベル低減手段の出力を減算する減算手段とを備え、

前記減算手段の出力を、ノイズが低減された前記映像信号として出力するとともに、新たな参照用信号として用いるノイズ低減装置である。

また、第2の本発明は、映像信号を増幅する増幅手段と、

前記増幅手段の出力と所定の参照用信号との差分信号を取り出す差分信号抽出手段と、

前記差分信号のレベルを低減する差分信号レベル低減手段と、

前記映像信号から前記差分信号レベル低減手段の出力を減算する減算手段とを備え、

前記合成手段の出力を、ノイズが低減された前記映像信号として出力するとともに、新たな参照用信号として用いるノイズ低減装置であって

前記差分信号レベル低減手段は、

前記差分信号を、その空間周波数に応じて複数の帯域に分割し、各帯域毎に、前記差分信号のレベルと、前記各帯域毎に定められた所定の第3の特性パラメータとの比較に基づき、複数の前記差分信号のうち、より高域の信号のレベルを低減し、前記分割された帯域を合成して前記出力を得るノイズ低減装置である。

また、第3の本発明は、前記映像信号レベル低減手段の前記第1の特性パラメータは、前記増幅手段の増幅量に応じて可変する第1の本発明のノイズ低減装置である。

また、第4の本発明は、前記差分信号レベル低減手段の前記第2または第3の特性パラメータは、前記増幅手段の増幅量に応じて可変する第



1 から第 3 のいずれかの本発明のノイズ低減装置である。

また、第 5 の本発明は、前記増幅手段の増幅量が所定値以下である場合は、前記差分信号レベル低減手段の前記第 2 の特性パラメータを一定に保つとともに前記映像信号レベル低減手段の第 1 の特性パラメータを増加させ、

前記増幅量が前記所定値より大きい場合は前記映像信号レベル低減手段の第 1 の特性パラメータを一定に保つとともに前記差分信号レベル低減手段の前記第 2 の特性パラメータを増加させる第 4 の本発明のノイズ低減装置である。

また、第 6 の本発明は、前記増幅手段の増幅量が所定値以下である場合は前記映像信号レベル低減手段の前記第 1 の特性パラメータを一定に保つとともに前記差分信号レベル低減手段の前記第 2 の特性パラメータを増加させ、

前記増幅量が前記所定値より大きい場合は、前記差分信号レベル低減手段の前記第 2 の特性パラメータを一定に保つとともに前記映像信号レベル低減手段の第 1 の特性パラメータを増加させる第 4 の本発明のノイズ低減装置である。

また、第 7 の本発明は、前記映像信号レベル低減手段は、

前記映像信号を周波数分割する、ローパスフィルタおよびハイパスフィルタを含む複数のフィルタと、

前記ハイパスフィルタからの出力をうけ、この出力のレベルの大きさが前記第 1 の特性パラメータ以下である場合はその出力をカットし、前記第 1 のパラメータより大きい場合はそのレベルを低減するコアリング回路と、

前記ローパスフィルタの出力と前記コアリング回路との出力を合成する合成手段とを備えた第 1 の本発明のノイズ低減装置である。

また、第 8 の本発明は、前記映像信号レベル低減手段は、  
前記映像信号を周波数分割する、複数のバンドパスフィルタと、  
前記複数のバンドパスフィルタのうち、高域を通過域とするものの出力を受け、この出力のレベルの大きさが前記第 1 の特性パラメータ以下である場合はその出力をカットし、前記第 1 のパラメータより大きい場合はそのレベルを低減するコアリング回路と、

前記複数のバンドパスフィルタのうち、低域を通過域とするものの出力と前記コアリング回路との出力を合成する合成手段とを備えた第 1 の本発明のノイズ低減装置である。

また、第 9 の本発明は、前記差分信号レベル低減手段は、  
前記映像信号を周波数分割する複数のフィルタと、  
前記複数のフィルタのそれぞれの出力を、それぞれの前記第 3 の特性パラメータとの比較に基づきレベルを低減する複数のレベル低減手段と

、  
前記複数のレベル低減手段の出力を合成する合成手段とを備え、  
前記複数のレベル低減手段のそれぞれの前記第 3 の特性パラメータの値は、対応する前記複数のレベル低減手段が接続された複数のフィルタのうち、通過帯域が高域にあるものほど大きい第 2 の本発明のノイズ低減装置である。

また、第 10 の本発明は、前記複数のフィルタは互いに通過帯域が異なるバンドパスフィルタである第 9 の本発明のノイズ低減装置である。

また、第 11 の本発明は、前記複数のフィルタはローパスフィルタおよびハイパスフィルタを含む第 9 の本発明のノイズ低減装置である。

また、第 12 の本発明は、前記映像信号は  $n$  フィールドまたは  $n$  水平期間毎に入力し ( $n$  は自然数)、 $m$  番目に入力した映像信号に対応する前記差分信号は、少なくとも  $m-1$  番目に入力した映像信号に基づき

得られた信号が前記所定の参照用信号として用いられることにより得られる第1または第2の本発明のノイズ低減装置である。

また、第13の本発明は、第1から第12のいずれかの本発明のノイズ低減装置と、

対象を撮像して前記映像信号を得る撮像手段とを備えた撮像装置である。

また、第14の本発明は、映像信号を増幅する増幅工程と、

前記増幅工程により増幅された前記映像信号を、その空間周波数に応じて複数の帯域に分割し、前記増幅工程の増幅量に基づく第1の特性パラメータと、前記映像信号の、より高域成分のレベルとの比較に基づき、前記高域成分のレベルを低減し、前記低減された高域成分と他の帯域成分とを合成する映像信号レベル低減工程と、

前記映像信号低減工程の出力と所定の参照用信号との差分信号を取り出す差分信号抽出工程と、

前記差分信号のレベルと所定の第2の特性パラメータとの比較に基づき前記差分信号のレベルを低減する差分信号レベル低減工程と、

前記映像信号から前記差分信号低減工程の出力とを減算する減算工程とを備え、

前記減算工程の出力を、ノイズが低減された前記映像信号として出力するとともに、新たな参照用信号として用いるノイズ低減方法である。

また、第15の本発明は、映像信号を増幅する増幅工程と、

前記増幅工程の出力と所定の参照用信号との差分信号を取り出す差分信号抽出工程と、

前記差分信号のレベルを低減する差分信号レベル低減工程と、

前記映像信号から前記差分信号低減工程の出力を減算する減算工程とを備え、

前記減算工程の出力を、ノイズが低減された前記映像信号として出力するとともに、新たな参照用信号として用いるノイズ低減方法であって

前記差分信号レベル低減工程は、

前記差分信号を、その空間周波数に応じて複数の帯域に分割し、各帯域毎に、前記差分信号のレベルと、前記各帯域毎に定められた所定の第3の特性パラメータとの比較に基づき、複数の前記差分信号のうち、より高域の信号のレベルを低減し、前記分割された帯域を合成して前記出力を得るノイズ低減方法である。

また、第16の本発明は、第1の本発明のノイズ低減装置の、映像信号を増幅する増幅手段と、前記増幅手段により増幅された前記映像信号を、その空間周波数に応じて複数の帯域に分割し、前記増幅手段の増幅量に基づく第1の特性パラメータと、前記映像信号の、より高域成分のレベルとの比較に基づき、前記高域成分のレベルを低減し、前記低減された高域成分と他の帯域成分とを合成する映像信号レベル低減手段と、前記映像信号低減手段の出力と所定の参照用信号との差分信号を取り出す差分信号抽出手段と、前記差分信号のレベルと所定の第2の特性パラメータとの比較に基づき前記差分信号のレベルを低減する差分信号レベル低減手段と、前記映像信号から前記差分信号低減手段の出力を減算する減算手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

また、第17の本発明は、第1の本発明のノイズ低減装置の、映像信号を増幅する増幅手段と、前記増幅手段の出力と所定の参照用信号との差分信号を取り出す差分信号抽出手段と、前記差分信号のレベルを低減する差分信号レベル低減手段と、前記映像信号から前記差分信号低減手段の出力を減算する減算手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

また、第 18 の本発明は、第 16 または第 17 の本発明のプログラムを担持した記録媒体であって、コンピュータにより処理可能な記録媒体である。

### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態によるノイズ低減装置の構成を示すブロック図である。

図 2 は、本発明の第 1 及び第 2 の実施の形態に用いられる高域コアリング回路 14 の構成例を示すブロック図である。

図 3 は、

(a) 本発明の第 1 及び第 2 の実施の形態に用いられる LPF 22 の周波数特性を示す周波数特性図である。

(b) 本発明の第 1 及び第 2 の実施の形態に用いられる HPF 21 の周波数特性を示す周波数特性図である。

図 4 は、本発明の第 1 及び第 2 の実施の形態に用いられるコアリング回路 14 の入出力特性例を示す入出力特性図である。

図 5 は、

(a) 本発明の第 1 の実施の形態における CCD 出力信号レベルと入射光量との関係を示す図である。

(b) 本発明の第 1 の実施の形態におけるコアリング回路 23 の特性パラメータの値と AGC 回路 12 の増幅量との関係の一例を示す関係図である。

(c) 本発明の第 1 の実施の形態における非線形処理回路 16 の特性パラメータの値と AGC 回路 12 の増幅量との関係の一例を示す関係図である。

(d) 本発明の第1の実施の形態における非線形処理回路16の特性パラメータの値とAGC回路12の増幅量との関係の一例を示す関係図である。

図6は、本発明の第2の実施の形態によるノイズ低減装置の構成を示すブロック図である。

図7は、

(a) 本発明の第1及び第2の実施の形態における特性パラメータ $m$ の値とAGC回路12の増幅量との関係の他の一例を示す関係図である。

(b) 本発明の第1及び第2の実施の形態における特性パラメータ $a$ の値とAGC回路12の増幅量との関係の他の一例を示す関係図である。

図8は、本発明の第1及び第2の実施の形態に用いられるコアリング回路23の入出力特性の他の例を示す入出力特性図である。

図9は、従来のノイズ低減装置の構成を示すブロック図である。

図10は、従来のノイズ低減装置における非線形処理回路の入出力特性を示す入出力特性図である。

図11は、

(a) 本発明の第1の実施の形態におけるCCD出力信号レベルと入射光量との関係を示す図である。

(b) 本発明の第1の実施の形態における非線形処理回路16の特性パラメータの値とAGC回路12の増幅量との関係の他の一例を示す関係図である。

(c) 本発明の第1の実施の形態におけるコアリング回路23の特性パラメータの値とAGC回路12の増幅量との関係の他の一例を示す関係図である。

図12は、

(a) 本発明の第2の実施の形態のノイズ低減装置におけるBPF6

1 の周波数特性を示す周波数特性図である。

(b) 本発明の第 2 の実施の形態のノイズ低減装置における非線形処理回路 6 2 の入出力特性を示す入出力特性図である。

(c) 本発明の第 2 の実施の形態のノイズ低減装置における B P F 6 1 の周波数特性を示す周波数特性図である。

(d) 本発明の第 2 の実施の形態のノイズ低減装置における非線形処理回路 6 2 の入出力特性を示す入出力特性図である。

(e) 本発明の第 2 の実施の形態のノイズ低減装置における B P F 6 1 の周波数特性を示す周波数特性図である。

(f) 本発明の第 2 の実施の形態のノイズ低減装置における非線形処理回路 6 2 の入出力特性を示す入出力特性図である。

(符号の説明)

- 1 1 C C D
- 1 2 A G C 回路
- 1 3 A / D 変換器
- 1 4 高域コアリング回路
- 1 5 減算器
- 1 6 非線形処理回路
- 1 7 減算器
- 1 8 フィールドメモリ
- 1 9 非線形処理制御回路
- 2 1 H P F
- 2 2 L P F
- 2 3 コアリング回路
- 2 4 加算器

- 6 1 B P F
- 6 2 非線形処理回路
- 6 3 加算器

### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明にかかる実施の形態を図面に基づいて説明する。

#### (実施の形態 1)

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態にかかるノイズ低減装置を備えた撮像装置の基本的な要部構成を例示するブロック図である。図 1 において 1 1 は入射する光を電気映像信号に変換する、本発明の撮像手段に相当する CCD、1 2 は CCD 1 1 からの出力信号が変化しても出力信号レベルを一定に保つように増幅を行う AGC 回路、1 3 は AGC 回路 1 2 からの出力アナログ映像信号をデジタル映像信号に変換する A/D 変換器、1 4 は A/D 変換器の出力に対し高域信号にのみ非線形処理を行う高域コアリング回路、1 8 は本装置の出力映像信号 SO を、本発明の参照用信号として 1 フィールド遅延させて出力するフィールドメモリ、1 5 は高域コアリング回路 1 4 の出力信号とフィールドメモリ 1 8 の出力信号との差分を求めて出力する減算器、1 6 は減算器 1 5 の出力に対し、本発明の第 2 の特性パラメータに相当する特性パラメータ a と、特性パラメータ K とを用いて非線形の処理を行う非線形処理回路、1 7 は高域コアリング回路 1 4 の出力信号から、非線形処理回路 1 6 の出力を減算して映像信号 SO を出力する減算器である。なお、上記の構成において、AGC 回路 1 2 は本発明の増幅手段に相当し、高域コアリング回路 1 4 は本発明の映像信号レベル低減手段に相当し、減算器 1 5 は本発明の差分信号抽出手段に相当し、非線形処理回路 1 6 は本発明の差分信号



レベル低減手段に相当し、減算器 17 は本発明の減算手段に相当する。

以上のような構成を有する本発明の第 1 の実施の形態のノイズ低減装置の動作について説明するとともに、これにより、本発明のノイズ低減方法の一実施の形態について説明を行う。

CCD 11 から A/D 変換器 13 までの動作は、図 9 に示した従来のノイズ低減装置の CCD 101 から A/D 変換器 103 までと同一であるので説明を省略する。

次に、A/D 変換器 13 でデジタル信号に変換された映像信号は次に高域コアリング回路 14 に入力される。

図 2 は高域コアリング回路 14 の一例を示すブロック図である。A/D 変換器 13 の出力映像信号が高域コアリング回路 14 に入力されると、まず HPF (ハイパスフィルタ: High Pass Filter) 21 と LPF (ローパスフィルタ: Low Pass Filter) 22 によって高域と低域に帯域分割される。これらのフィルタは例えば図 3 のような周波数特性を持つ。ただし図 3 (a) は LPF の、図 3 (b) は HPF の周波数特性図をそれぞれ表す。

これらのフィルタによって高域成分と低域成分に分けられた映像信号のうち、HPF 21 を通過した高域成分の信号が非線形処理を行うコアリング回路 23 に入力される。

図 4 はコアリング回路 23 の入出力特性の一例を表すものであり、 $m$  はこの特性を特徴付ける、本発明の第 1 の特性パラメータに相当する特性パラメータである。この入出力特性によりコアリング回路 23 に入力される信号は、その振幅のレベルがこの特性パラメータと比較され、その結果、一定振幅より大きいものだけが、特性パラメータの値に応じて低減して出力される。すなわちコアリング回路 23 の入力信号レベルを  $x$  とすると、 $|x| \leq m$  となる信号は出力されず、 $|x| > m$  となる信

号についても信号レベルの絶対値は $m$ だけ小さくなった値に低減されて出力されることになる。

コアリング回路23を通った高域信号成分とLPF22の出力である低域信号成分が加算器24で加算されることで、映像信号は全帯域が復元され、高域コアリング回路14の出力として後段の減算器15および17へ出力される。

ノイズには、前述のような一般的に映像信号の時間変化量に比べて振幅の時間変化量が小さいという特徴だけでなく、空間周波数において低域よりも高域により多く分布するという特徴がある。この高域コアリング回路14により映像信号のノイズがある程度、具体的にはA/D変換器13の出力信号に絶対値で $S_n$ というレベルのノイズがのっている場合、 $S_n \leq m$ であればノイズレベルは0に、 $S_n > m$ であれば $S_n - m$ に低減されることになる。しかも、この高域コアリング回路14によるノイズ低減では原理的に残像が発生しない。

そして高域コアリング回路14以降、減算器15、減算器17、非線形処理回路16、そしてフィールドメモリ18の動作は従来のノイズ低減装置における、減算器104、減算器106、非線形処理回路105、フィールドメモリ107と同様に動作する。従って、非線形処理回路16は図10に示す特性に従って減算器104の出力に処理を行い、高域コアリング回路14の出力に対してさらにノイズ低減が行われ、出力映像信号 $S_O$ として出力される一方、この出力映像信号 $S_O$ が、本発明の参照用信号として次のフィールドの映像信号のノイズ低減処理において減算器15へ出力されるためにフィールドメモリ18に蓄積される。

具体的には高域コアリング回路14によってその絶対値レベルが $S_n - m$ まで低減されたノイズのうち、絶対値レベルが $2a$ 以下のものは、図10に示す特性に応じてさらに最大 $K \cdot a$ まで低減されることになる。

ここで、非線形処理制御回路 1 9 は A G C 回路 1 2 の増幅量に応じて、高域コアリング回路 1 4 中のコアリング回路 2 3 の特性パラメータ  $m$  と非線形処理回路 1 6 の特性パラメータ  $a$  に対して図 5 に示すような制御を行う。すなわち、図 5 (a) に示すように C C D 1 1 に入射する光量が減り、C C D 1 1 からの出力映像信号レベルが減少した場合、A G C 回路 1 2 は従来と同様に一定レベルを保つように増幅量を上げていくが、図 5 (b) に示すようにその増幅量が一定値  $G_1$  以下であればまずコアリング回路 2 3 の特性パラメータ  $m$  を増加させるようにする。一方、非線形処理回路 1 6 の特性パラメータ  $a$  は一定に保つ。図 5 (c) には一例として  $a = 0$  を保つようにしたので、実質上信号は非線形処理回路 1 6 を全く通過しないことになる。なお、特性パラメータ  $a$  は任意の値で一定に保ってもよい。

高域コアリング回路 1 4 では信号の高域に分布するノイズを低減するが、ディテールのような高域の映像信号も同様に低減してしまうため、 $m$  を増加させ過ぎるとディテール劣化が目立つことになる。そこで、A G C 回路 1 2 の増幅量が  $G_1$  に達すると、以降は増幅量がさらに増加しても特性パラメータ  $m$  はディテール劣化が許容できる値  $m_1$  で固定し、図 5 (c) に示すように、代わりに非線形処理回路 1 6 の特性パラメータ  $a$  を増加させる。

このような動作により、A G C 回路 1 2 の増幅量が増加し、A / D 変換器 1 3 の出力信号のノイズレベル  $S_n$  が大きくなった場合でも、増幅量が  $G_1$  以下であれば高域コアリング回路 1 4 によってノイズ低減が行われ、それ以降の動作によるノイズ低減は行われない。そのため、その場合は映像信号がさまざまな動き成分、例えば被写体自体の動きや、撮像装置自体をパンニングさせたことによる画面全体の動きといった低い空間周波数の動き成分、そして手ぶれのような高い空間周波数の動き成分

などを持っていたとしても、残像劣化は発生しない。

また増幅量が $G_1$ 以上となった場合でも、高域コアリング回路14である程度ノイズが低減されている分、特性パラメータ $a$ の値は従来よりも小さい値に抑えることができるので、従来よりも残像劣化を低減できる。

また、非線形処理制御回路19は、特性パラメータ $m$ と特性パラメータ $a$ の制御を以下のように行ってもよい。すなわち、図11(a)に示すようにCCD11に入射する光量が減り、CCD11からの出力映像信号レベルが減少した場合、AGC回路12は従来と同様に一定レベルを保つように増幅量を上げていくが、図11(b)に示すようにその増幅量が一定値 $G_2$ 以下であればまず非線形処理回路16の特性パラメータ $a$ を増加させるようにする。一方、コアリング回路23の特性パラメータ $m$ は一定に保つ。図11(c)には一例として $m=0$ を保つようにしたので、実質上信号はコアリング回路14をスルーすることになる。なお、特性パラメータ $m$ は任意の値で一定に保ってもよい。

非線形処理回路16は信号の空間周波数において高域に分布するノイズを低減するが、従来例で説明したように $a$ を増加させ過ぎると画像に残像劣化を引き起こすこととなる。そこで、AGC回路12の増幅量が $G_2$ に達すると、以降は増幅量がさらに増加しても特性パラメータ $a$ は残像劣化が許容できる値 $a_4$ で固定し、図11(c)に示すように、代わりにコアリング回路23の特性パラメータ $m$ を増加させる。

この動作の場合は、AGC回路12の増幅量が増加し、A/D変換器13の出力信号のノイズレベル $S_n$ が大きくなった場合でも、増幅量が $G_2$ 以下であれば非線形処理回路16によってノイズ低減が行われ、それ以外のノイズ低減は行われぬ。そのため、その場合は許容範囲の残像劣化のみでノイズを低減できる。

さらに増幅量が $G_2$ 以上となった場合は、高域コアリング回路14を併

せて用いることで程度ノイズを低減した後に、三次元ノイズリダクションを行うことになるので、非線形処理回路16の特性パラメータaの値は従来よりも小さい $a_4$ 以上にする必要が無く、従来よりも残像劣化を低減できる。

(実施の形態2)

図6は本発明の第2の実施の形態にかかるノイズ低減装置を備えた撮像装置の基本的な要部構成を例示するブロック図である。図6において第1の実施の形態の図1と同じまたは相当する機能ブロックについては同じ符号を記載しているので、そのブロックに対する説明は省略する。また、図6において61-1~61-nは減算器15の出力に対して複数の帯域に分割するBPF(バンドパスフィルタ: Band Pass Filter)、62-1~62-nはBPF61-1~61-nの出力に対し、それぞれ非線形処理を行う複数の非線形処理回路、63は非線形処理回路62-1~62-nからの出力をすべて加算して減算器17へ出力する加算器である。

非線形処理回路62-1~62-nにはそれぞれ異なる特性パラメータが割り当てられており、これらパラメータの値は、従来例や第1の実施の形態と同様、AGC回路102の増幅量に応じて非線形処理制御回路108が増加させるものとする。

なお、上記の構成において、BPF61-1~61-n、非線形処理回路62-1~62-nおよび加算器63は本発明の差分信号レベル低減手段を構成し、BPF61-1~61-nは本発明の複数のフィルタに相当し、非線形処理回路62-1~62-nは本発明のレベル低減手段に相当し、加算器63は本発明の合成手段に相当する。

以上のような構成を有する本発明の第2の実施の形態のノイズ低減装置の動作について説明するとともに、これにより、本発明のノイズ低減

方法の一実施の形態について説明を行う。ただし、本実施の形態のノイズ低減装置が第1の実施の形態のノイズ低減装置と異なる点は、BPF 61-1~61-n、非線形処理回路62-1~62-nと加算器63であるので、この動作を中心に以下に説明する。

減算器15の出力信号はBPF 61-1~61-nによって空間周波数において複数の帯域に分割され、それぞれ独立に非線形処理回路62-1~62-nによって第1の実施の形態と同様の非線形処理を施される。そして、各非線形処理回路の出力を加算器63で1つに合成する。

非線形処理回路62-1~62-nの動作を詳細に説明する。図12は $n=3$ とした場合のBPF 61-1~61-3の周波数特性と、その出力に対する非線形処理回路62-1~62-3の入出力特性を表したものであり、図12(a)はBPF 61-1の周波数特性、図12(b)は非線形処理回路62-1の入出力特性をそれぞれ表し、図12(c)はBPF 61-2の周波数特性、図12(d)は非線形処理回路62-2の入出力特性をそれぞれ表し、図12(e)はBPF 61-3の周波数特性、図12(f)は非線形処理回路62-3の入出力特性をそれぞれ表している。図12に示すように、特性パラメータ $a_1 \sim a_3$ の大きさの間には、 $a_1 < a_2 < a_3$ の関係を持たせている。すなわち、複数の非線形処理回路に割り当てられた特性パラメータの値は、対応する非線形処理回路が処理する信号の空間周波数帯域の高低に応じて互いに異なり、高域のものほどより大きくなるように設定されている。一例としては、第1の実施の形態1における特性パラメータ $a$ と比較すると、 $a_1 < a$ 、 $a_2 \doteq a$ 、 $a_3 > a$ となるようにする。なおここで特性パラメータ $a_1 \sim a_3$ は本発明の第3の特性パラメータに相当する。

これは以下の理由による。すなわち、第1の実施の形態にて説明したように、映像信号に含まれるノイズは空間周波数において低域よりも高

域に多く分布するため、ノイズより動き成分がより多く含まれる低域成分が入力される非線形処理回路62-1においては、特性パラメータ $a_1$ を小さくとることで、ノイズ低減よりも動き部分が低減されるのを抑えるようにする。次に、動き成分よりノイズ成分が多く含まれる高域成分が入力される非線形処理回路62-3においては、特性パラメータの値 $a_3$ を大きくとることで、ある程度振幅が大きなノイズも低減することを優先する。そして動き成分もノイズ成分も同程度含まれる中域成分が入力される非線形処理回路62-2においては、特性パラメータ $a_2$ の値は $a_1$ と $a_3$ の間の値となるように制御する。

以上のような構成とすることにより、AGC回路12の増幅量が所定量、例えば $G_1$ 、 $G_2$ 以上となって、出力映像信号SOに残像劣化が発生したとしても、第1の実施の形態よりもさらに残像劣化を改善しつつノイズ低減を行うことができる。

なお、上記の説明においては、第1の実施の形態の構成にBPF61-1~61-n、非線形処理回路62-1~62-nと加算器63を加えた構成として説明を行ったが、高域コアリング回路14は省いてもよい。すなわち、本発明は、図9に示す従来例の非線形回路105をBPF61-1~61-n、非線形処理回路62-1~62-nと加算器63に置き換えて実施してもよい。

また、第1及び第2の実施の形態において、例えば図5(c)に示すように、増幅量が $G_1$ 以上に増加する場合は増幅量に応じて特性パラメータ $a$ を徐々に増加させるように制御するものとして説明を行ったが、これに限る必要はなく、例えば図5(d)のように増幅量に関わらず特性パラメータ $a$ は予め一定の値にしてもよい。この値は、AGC回路12による増幅量が小さい時に、残像が若干発生するものの、それは画質低下につながるようなものではなく、問題がないレベルとなるようにする。

さらに、増幅量が $G_1$ よりも大きくなっても、特性パラメータが一定のため、残像が大きくなることはなく画質は低下しない。

また、特性パラメータ $m$ も、AGC回路12の増幅量に応じて徐々に増加するものとして説明を行ったが、これに限る必要はなく、AGC回路12の増幅量を考慮して、所定の効果が得られるような一定の値に定めておいてもよい。

さらに、第1の実施の形態において、特性パラメータ $a$ と $m$ の制御を図5や図11のように段階的に行うとしたがこれに限る必要はなく、例えば図7のように特性パラメータ $m$ と $a$ を同時に増加させるようにしてもよい。図7に示す直線の傾きを図5または図11に示すものより小さな適当な値にすることで、残像劣化は従来例と前記第1の実施の形態との間のレベルに保ちつつ、ディテールの劣化を抑えることが出来る。

また、第1及び第2の実施の形態において、非線形処理回路16、62-1~62-nの特性を図10のような従来のノイズ低減装置と同じ特性としたがこれに限る必要はなく、要は、減算器15の出力信号のレベルと特性パラメータ $a$ の値との比較に基づき減算器15の出力信号のうち、振幅の小さい部分だけを抜き出せるような特性にすればよい。

また、高域コアリング回路14中の非線形処理回路として図4のような特性をもつコアリング回路23を用いたがこれに限る必要はなく、例えば図8のような特性にしてもよい。このような特性によれば絶対値 $m$ 以下のレベルの高域信号は完全になくならないため、ノイズ成分が若干残留するが、その分だけ小振幅のディテール信号も残すことができる。

また、高域コアリング回路14を図2に示す構成としたが、これに限る必要はなく、要は映像信号の高域に非線形処理が施せるような構成であればよい。

また、上記第1の実施の形態の高域コアリング回路14は、HPF2



1 および L P F 2 2 の 2 つのフィルタを備えた構成としたが、H P F、L P F はそれぞれ 2 つ以上であってもよい。また、互いに通過帯域の異なる複数の B P F にて実現してもよい。

また、上記第 2 の実施の形態は、複数の B P F 6 1 - 1, 6 1 - 2 ~ 6 1 - n を備えた構成としたが、複数の H P F および L P F の組み合わせとして実現してもよい。

さらに、本発明の映像信号ノイズ低減手段および差分信号ノイズ低減手段は、上述した高域コアリング回路 1 4 や非線形処理回路 1 6, 6 2 - 1 ~ 6 2 - n の非線形処理に限定されず、入力した信号のレベルを任意の処理によって低減する構成として実現してもよい。

また、出力映像信号 S O を本発明の参照用信号として蓄積する手段としてフィールドメモリを用いたが、これに限る必要はなく、例えばフレームメモリを用いてもよいことはいうまでもない。

また、上記の第 1 及び第 2 の実施の形態において、フィールドメモリ 1 8 は一つフィールド前の出力映像信号 S O を減算器 1 5 へ入力させるものとしたが、本発明の参照用信号は、これより以前のフィールドの出力映像信号 S O を用いるものであってもよい。

また、本発明は、上述した本発明のノイズ低減装置と、C C D や C M O S など映像信号を取得可能な他の撮像手段を搭載した撮像装置として実現してもよく、そのような撮像装置としては、家庭用、業務用ビデオカメラ、動画撮影機能を有するデジタルカメラ、携帯電話、携帯情報端末、パーソナルコンピュータ等が挙げられる。

また、本発明にかかるプログラムは、上述した本発明のノイズ低減装置の全部または一部の手段の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムであってもよい。

また、本発明は、上述した本発明のノイズ低減装置の全部または一部の手段の全部または一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムを担持した記録媒体であり、コンピュータにより読み取り可能且つ、読み取られた前記プログラムが前記コンピュータと協働して前記機能を実行する記録媒体であってもよい。

なお、本発明の上記「一部の手段」とは、それらの複数の手段の内の、幾つかの手段を意味し、あるいは、一つの手段の内の、一部の機能の動作を意味するものである。

また、本発明のプログラムを記録した、コンピュータに読みとり可能な記録媒体も本発明に含まれる。

また、本発明のプログラムの一利用形態は、コンピュータにより読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。

また、本発明のプログラムの一利用形態は、伝送媒体中を伝送し、コンピュータにより読みとられ、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。

また、記録媒体としては、ROM等が含まれ、伝送媒体としては、インターネット等の伝送機構、光・電波・音波等が含まれる。

また、上述した本発明のコンピュータは、CPU等の純然たるハードウェアに限らず、ファームウェアや、OS、更に周辺機器を含むものであっても良い。

なお、以上説明した様に、本発明の構成は、ソフトウェア的に実現しても良いし、ハードウェア的に実現しても良い。

産業上の利用可能性

以上述べたように、本発明によれば、映像信号のS/N比が悪く、増幅する必要がある場合でも、効果的にノイズを低減し、かつ、残像劣化の少ないノイズ低減装置、ノイズ低減方法等を提供することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 映像信号を増幅する増幅手段と、

前記増幅手段により増幅された前記映像信号を、その空間周波数に応じて複数の帯域に分割し、前記増幅手段の増幅量に基づく第1の特性パラメータと、前記映像信号の、より高域成分のレベルとの比較に基づき、前記高域成分のレベルを低減し、前記低減された高域成分と他の帯域成分とを合成する映像信号レベル低減手段と、

前記映像信号レベル低減手段の出力と所定の参照用信号との差分信号を取り出す差分信号抽出手段と、

前記差分信号のレベルと所定の第2の特性パラメータとの比較に基づき前記差分信号のレベルを低減する差分信号レベル低減手段と、

前記映像信号から前記差分信号レベル低減手段の出力を減算する減算手段とを備え、

前記減算手段の出力を、ノイズが低減された前記映像信号として出力するとともに、新たな参照用信号として用いるノイズ低減装置。

2. 前記映像信号レベル低減手段の前記第1の特性パラメータは、前記増幅手段の増幅量に応じて可変する請求項1に記載のノイズ低減装置。

3. 前記差分信号レベル低減手段の前記第2の特性パラメータは、前記増幅手段の増幅量に応じて可変する請求項1または2に記載のノイズ低減装置。

4. 前記増幅手段の増幅量が所定値以下である場合は、前記差分信号レベル低減手段の前記第2の特性パラメータを一定に保つとともに前記映像信号レベル低減手段の第1の特性パラメータを増加させ、

前記増幅量が前記所定値より大きい場合は前記映像信号レベル低減手段の第1の特性パラメータを一定に保つとともに前記差分信号レベル低減手段の前記第2の特性パラメータを増加させる請求項3に記載のノイズ低減装置。

5. 前記増幅手段の増幅量が所定値以下である場合は前記映像信号レベル低減手段の前記第1の特性パラメータを一定に保つとともに前記差分信号レベル低減手段の前記第2の特性パラメータを増加させ、

前記増幅量が前記所定値より大きい場合は、前記差分信号レベル低減手段の前記第2の特性パラメータを一定に保つとともに前記映像信号レベル低減手段の第1の特性パラメータを増加させる請求項3に記載のノイズ低減装置。

6. 前記映像信号レベル低減手段は、

前記映像信号を周波数分割する、ローパスフィルタおよびハイパスフィルタを含む複数のフィルタと、

前記ハイパスフィルタからの出力をうけ、この出力のレベルの大きさが前記第1の特性パラメータ以下である場合はその出力をカットし、前記第1のパラメータより大きい場合はそのレベルを低減するコアリング回路と、

前記ローパスフィルタの出力と前記コアリング回路との出力を合成する合成手段とを備えた請求項1に記載のノイズ低減装置。

7. 前記映像信号レベル低減手段は、

前記映像信号を周波数分割する、複数のバンドパスフィルタと、

前記複数のバンドパスフィルタのうち、高域を通過域とするものの出力をうけ、この出力のレベルの大きさが前記第1の特性パラメータ以下である場合はその出力をカットし、前記第1のパラメータより大きい場合はそのレベルを低減するコアリング回路と、

前記複数のバンドパスフィルタのうち、低域を通過域とするものの出力と前記コアリング回路との出力を合成する合成手段とを備えた請求項 1 に記載のノイズ低減装置。

8. 前記映像信号は  $n$  フィールドまたは  $n$  水平期間毎に入力し ( $n$  は自然数)、 $m$  番目に入力した映像信号に対応する前記差分信号は、少なくとも  $m-1$  番目に入力した映像信号に基づき得られた信号が前記所定の参照用信号として用いられることにより得られる請求項 1 に記載のノイズ低減装置。

9. 請求項 1 から 8 のいずれかに記載のノイズ低減装置と、対象を撮像して前記映像信号を得る撮像手段とを備えた撮像装置。

10. 映像信号を増幅する増幅工程と、

前記増幅工程により増幅された前記映像信号を、その空間周波数に応じて複数の帯域に分割し、前記増幅工程の増幅量に基づく第 1 の特性パラメータと、前記映像信号の、より高域成分のレベルとの比較に基づき、前記高域成分のレベルを低減し、前記低減された高域成分と他の帯域成分とを合成する映像信号レベル低減工程と、

前記映像信号低減工程の出力と所定の参照用信号との差分信号を取り出す差分信号抽出工程と、

前記差分信号のレベルと所定の第 2 の特性パラメータとの比較に基づき前記差分信号のレベルを低減する差分信号レベル低減工程と、

前記映像信号から前記差分信号低減工程の出力とを減算する減算工程とを備え、

前記減算工程の出力を、ノイズが低減された前記映像信号として出力するとともに、新たな参照用信号として用いるノイズ低減方法。

11. 請求項 1 に記載のノイズ低減装置の、映像信号を増幅する増幅手段と、前記増幅手段により増幅された前記映像信号を、その空間周波

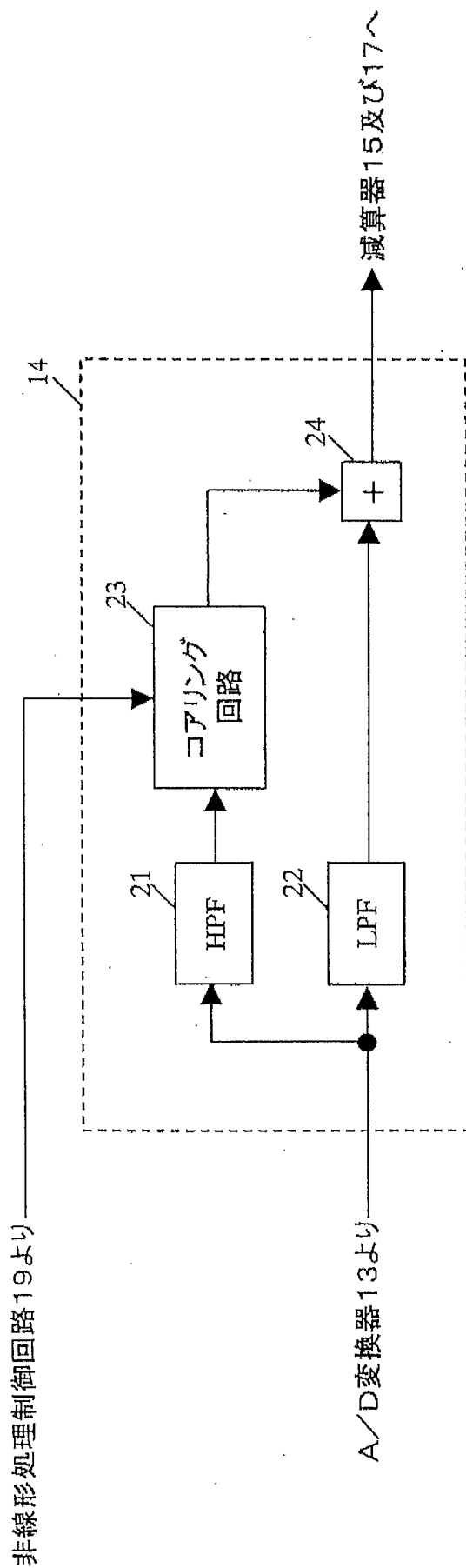
数に応じて複数の帯域に分割し、前記増幅手段の増幅量に基づく第1の特性パラメータと、前記映像信号の、より高域成分のレベルとの比較に基づき、前記高域成分のレベルを低減し、前記低減された高域成分と他の帯域成分とを合成する映像信号レベル低減手段と、前記映像信号低減手段の出力と所定の参照用信号との差分信号を取り出す差分信号抽出手段と、前記差分信号のレベルと所定の第2の特性パラメータとの比較に基づき前記差分信号のレベルを低減する差分信号レベル低減手段と、前記映像信号から前記差分信号低減手段の出力を減算する減算手段としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

12. 請求項11に記載のプログラムを担持した記録媒体であって、コンピュータにより処理可能な記録媒体。





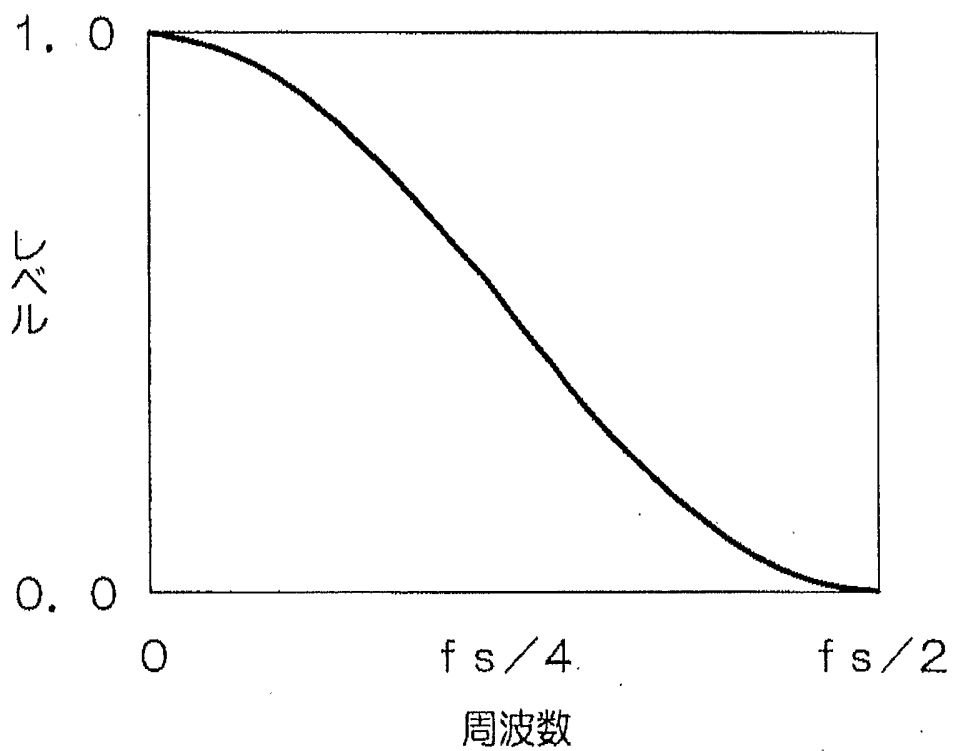
第 2 図



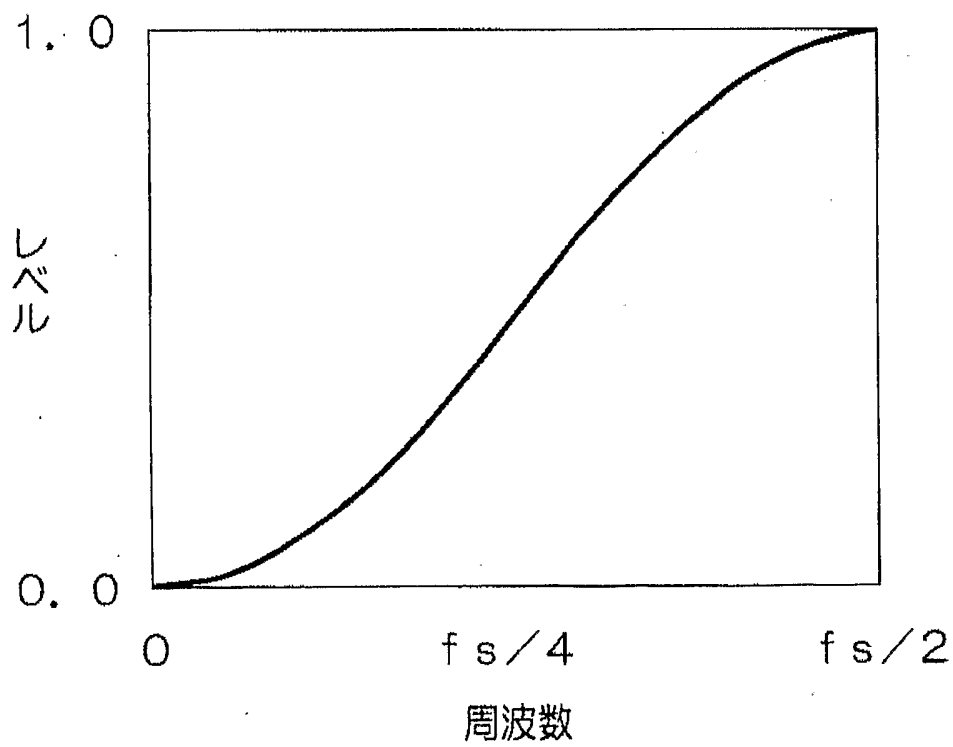
3 / 1 2

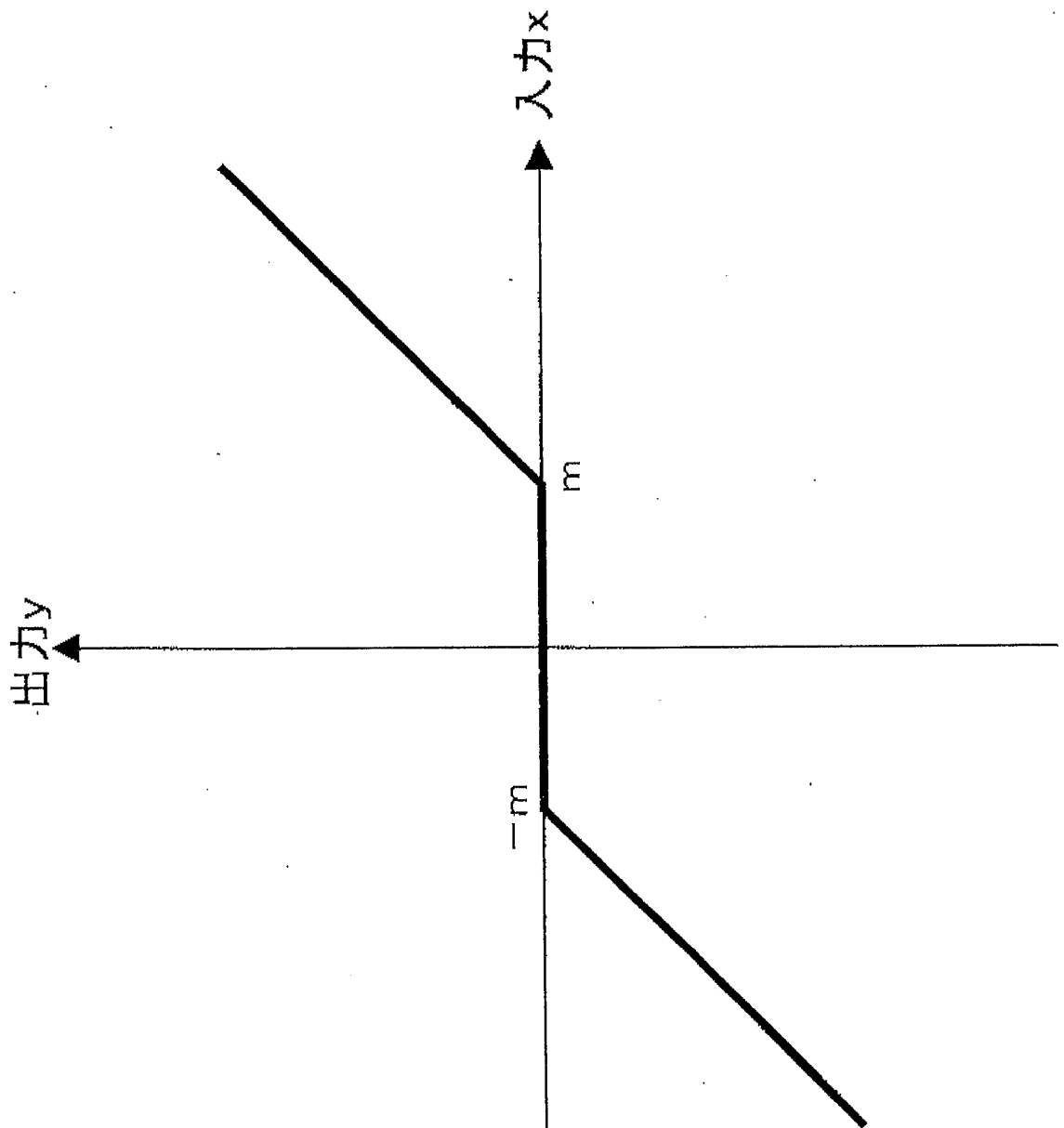
第 3 図

(a)



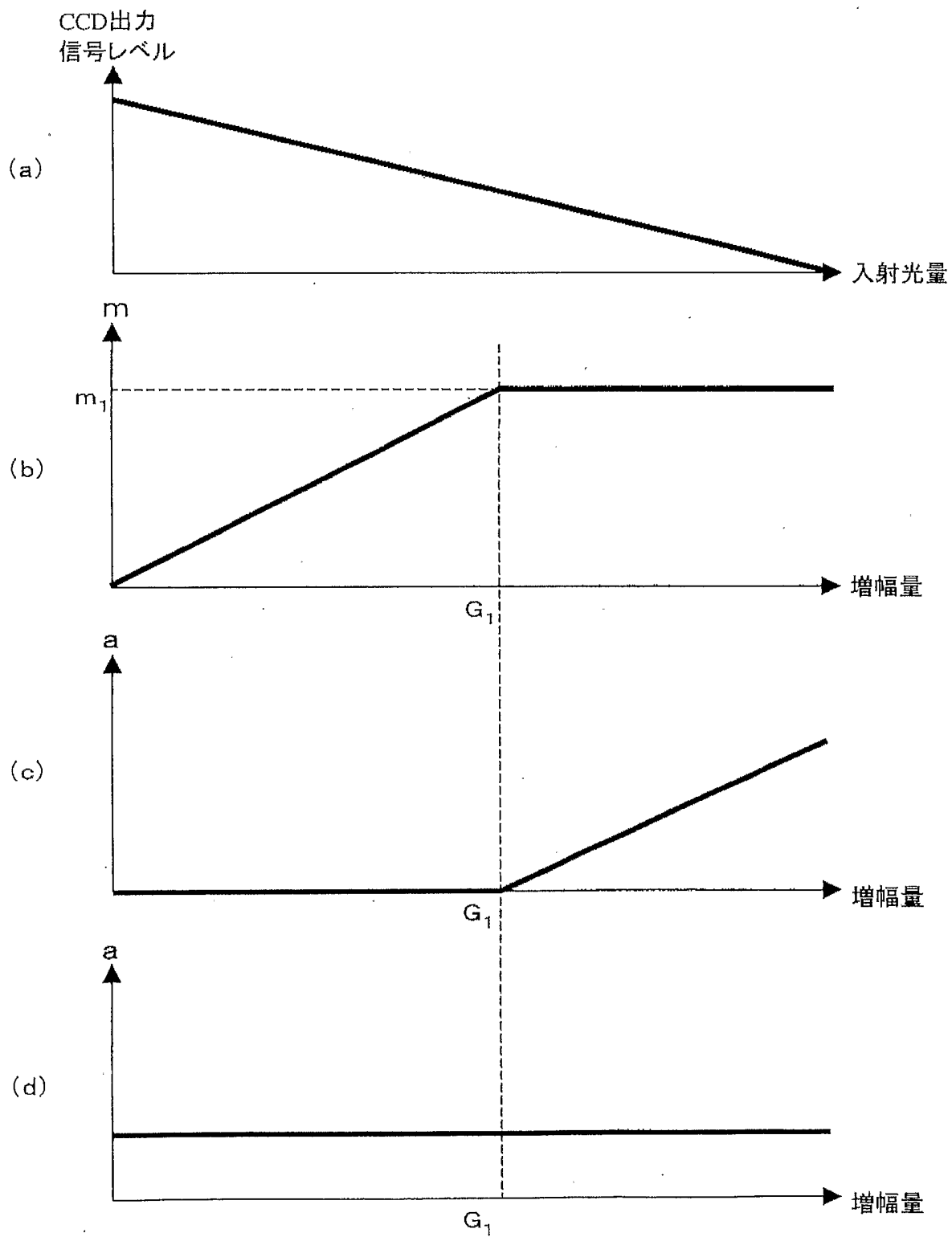
(b)



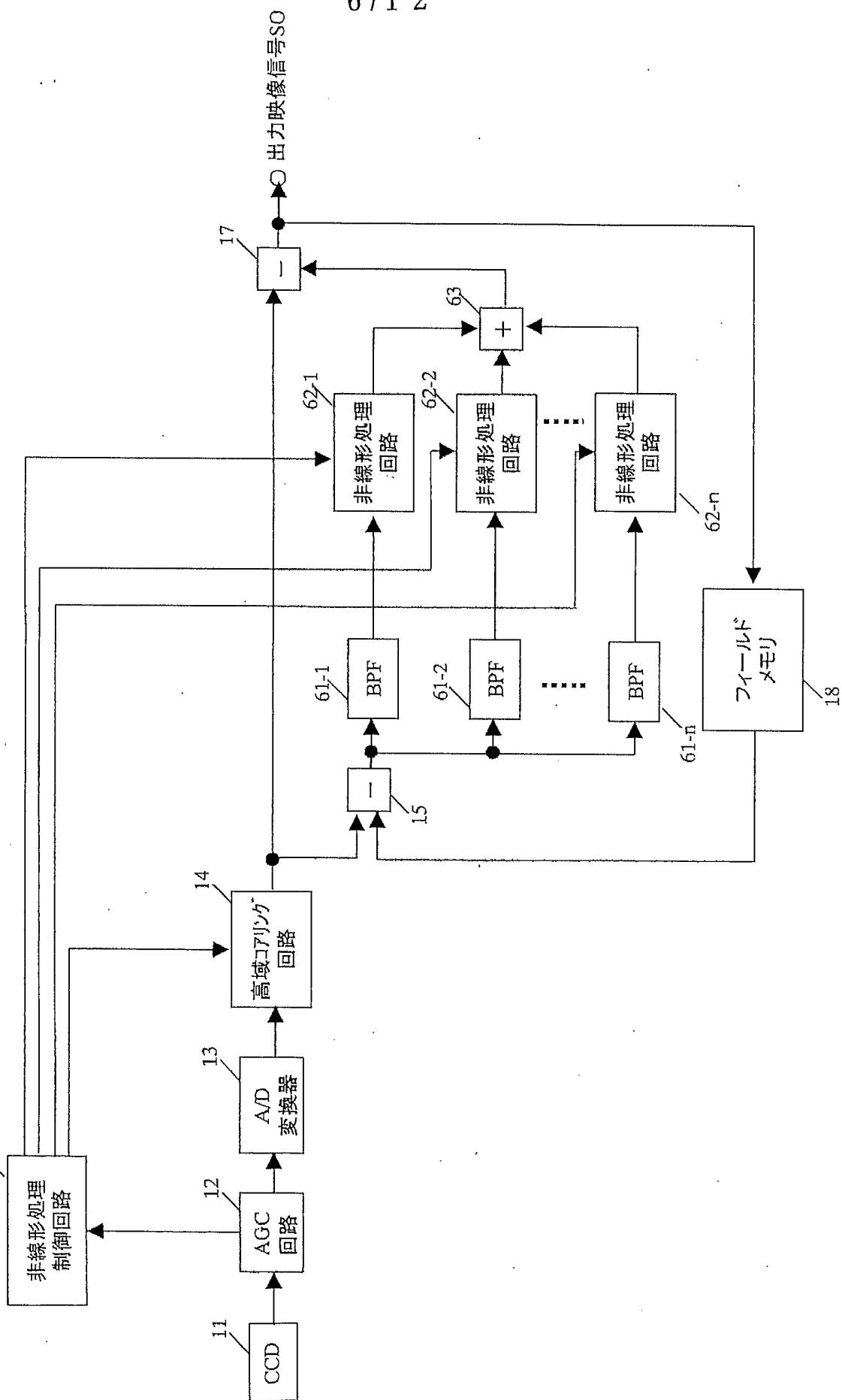


第4図

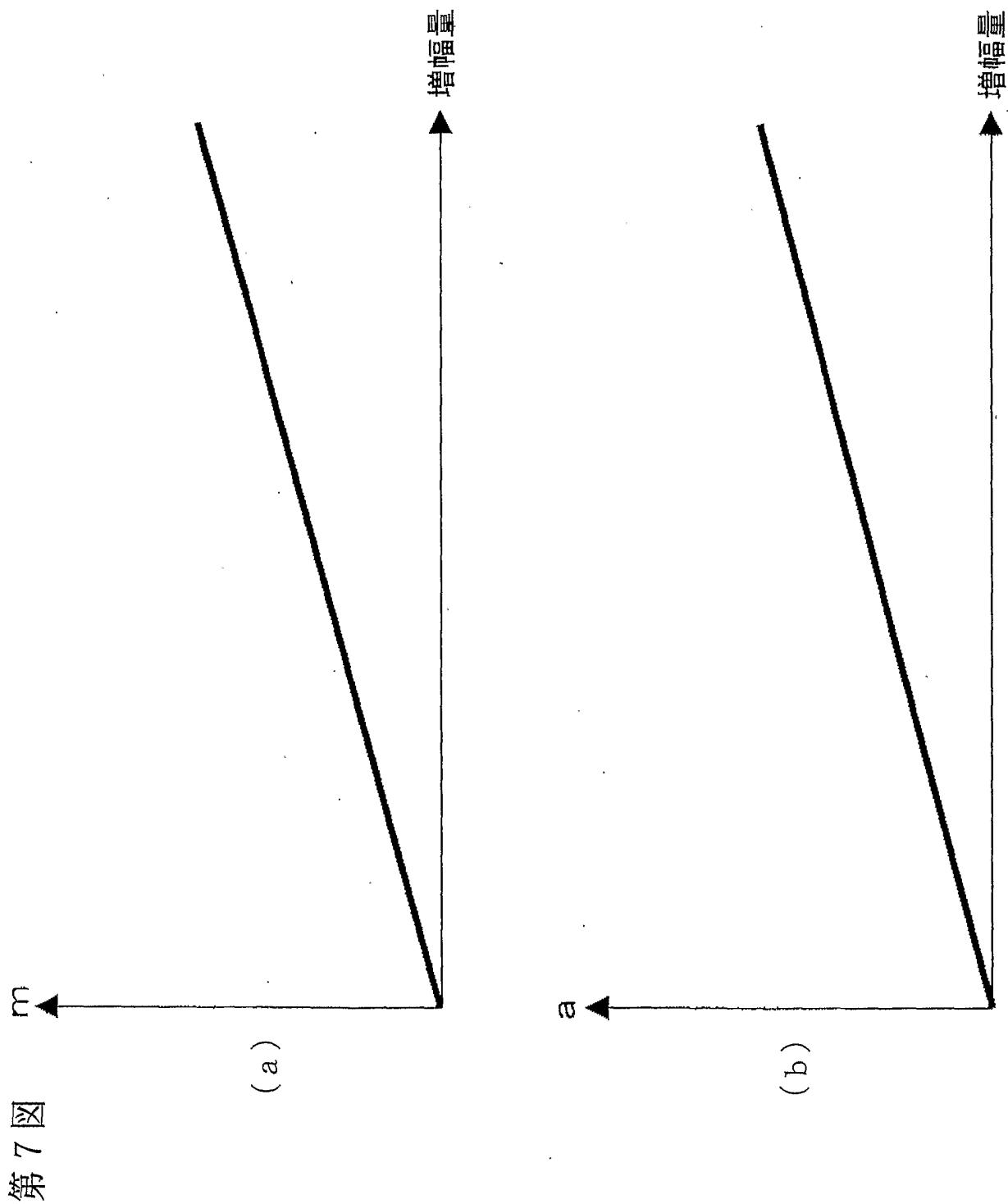
第 5 図



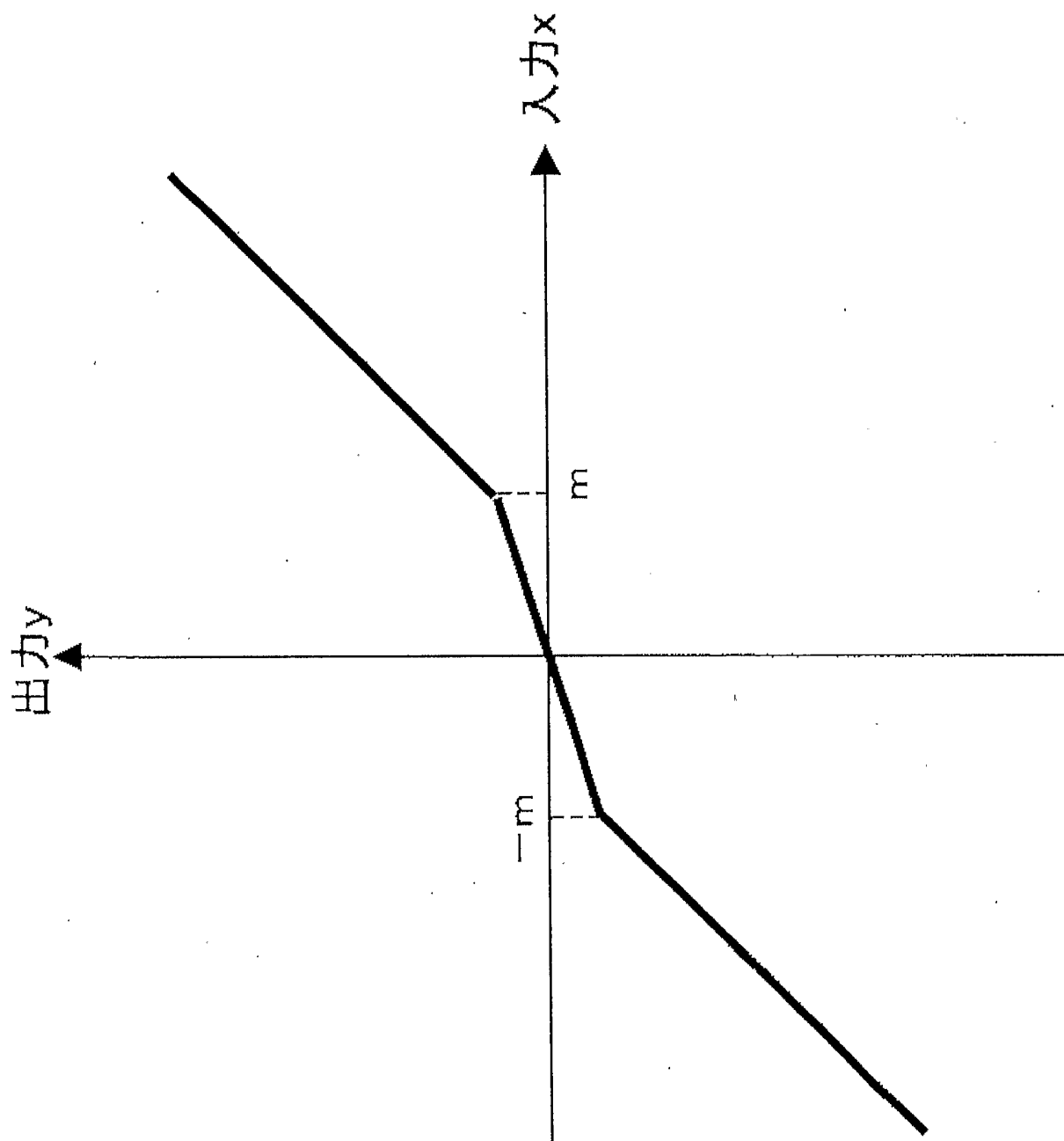
第 6 図



7/1 2

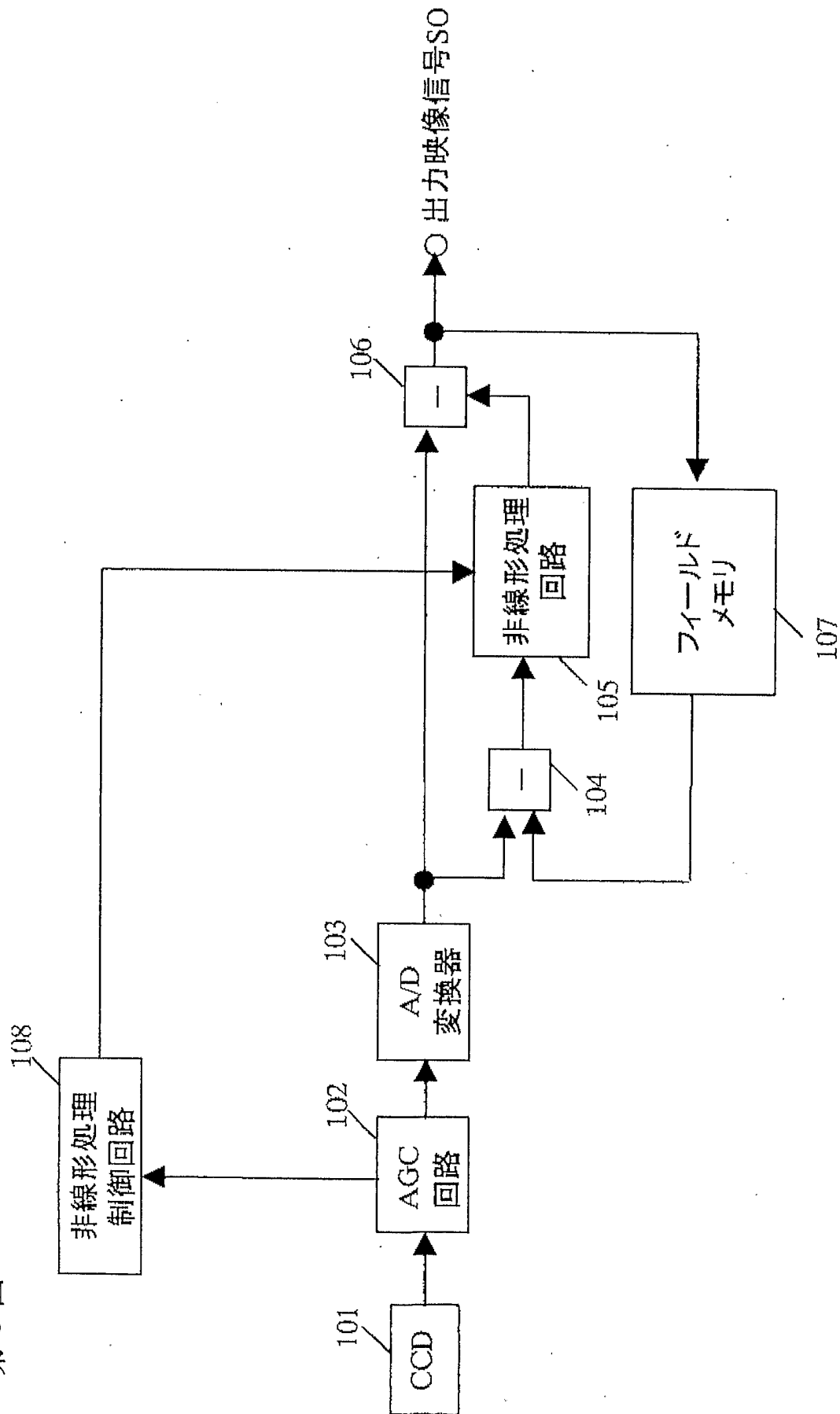


第7図

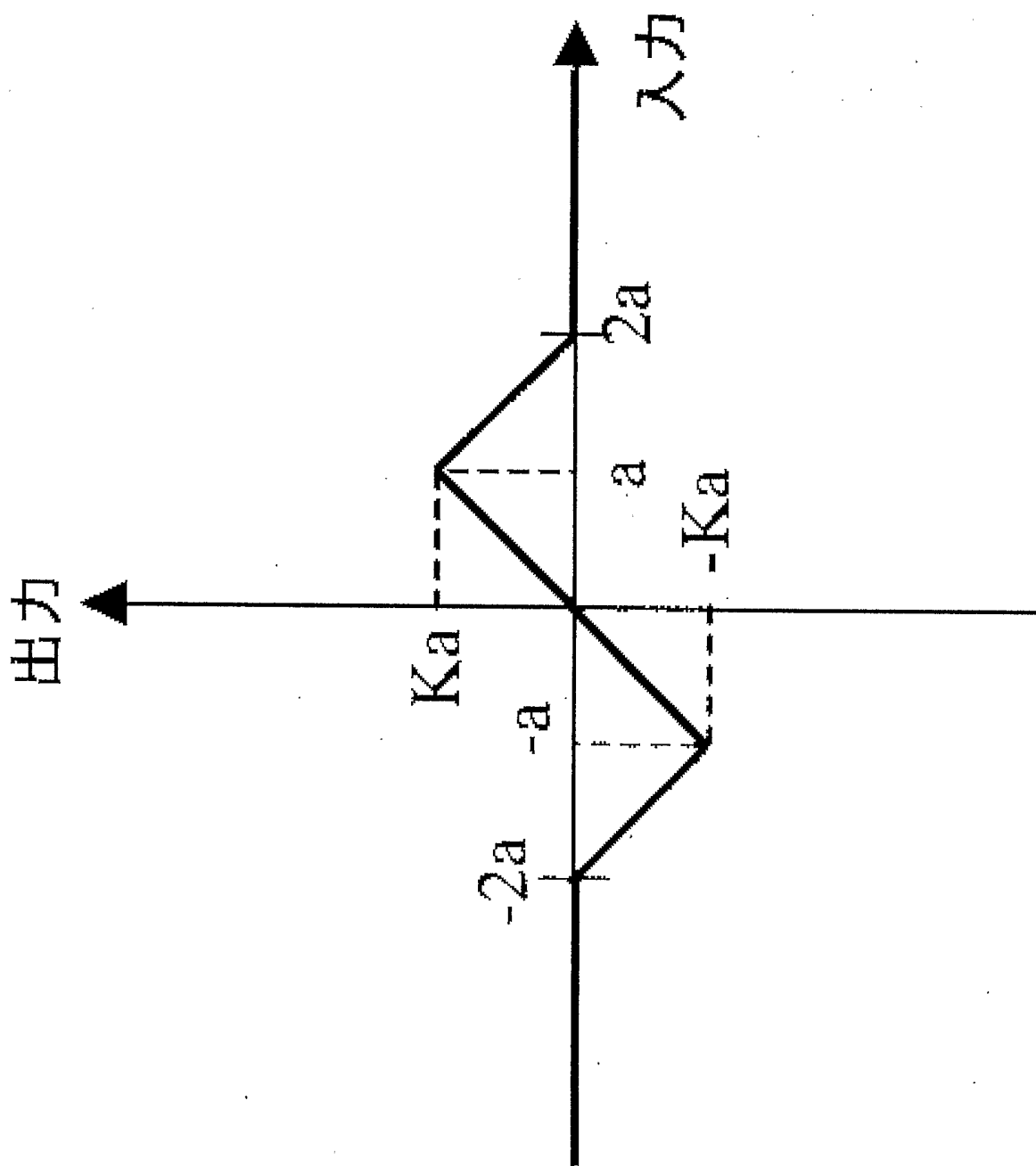


第 8 図

第9図

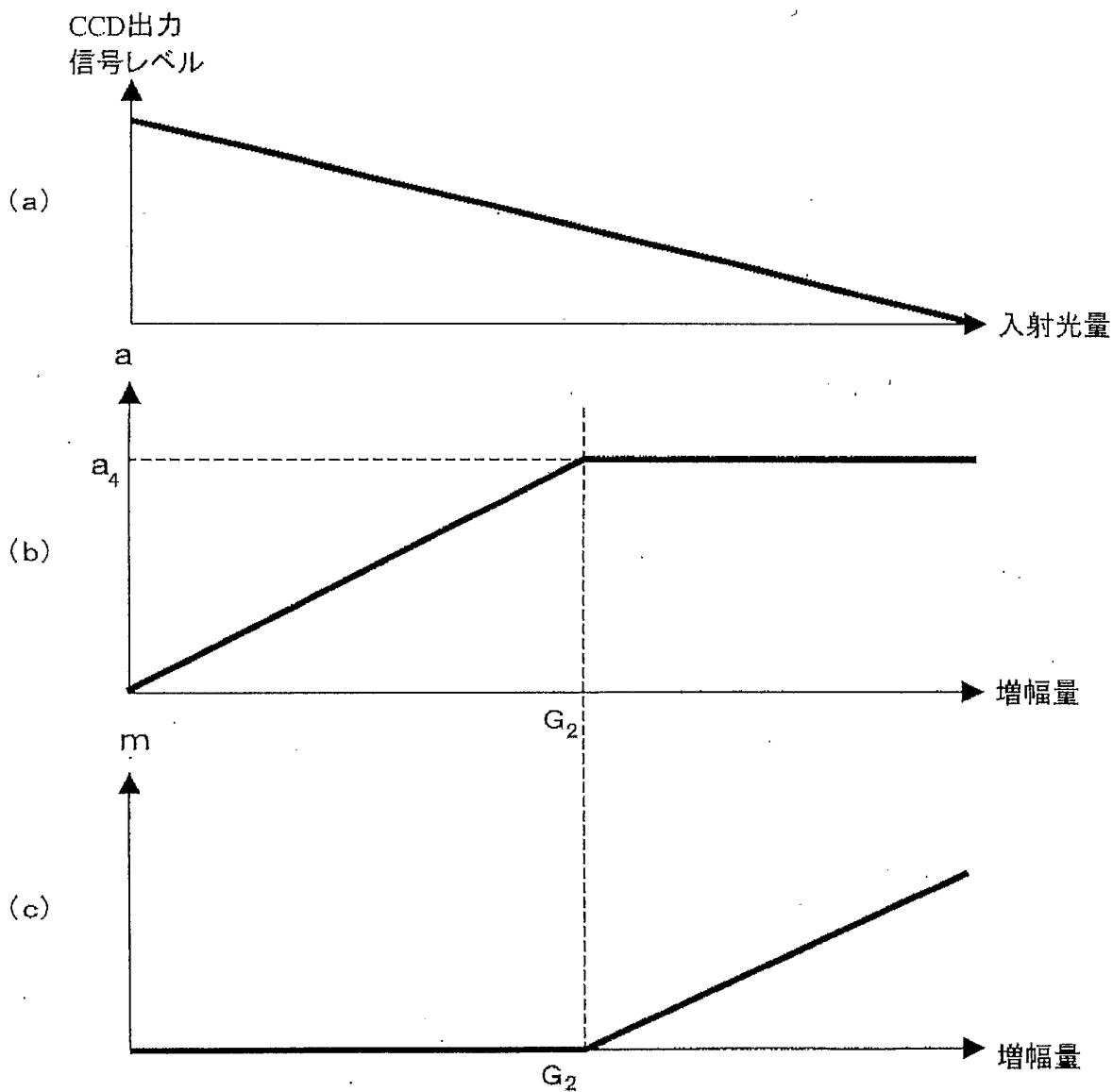




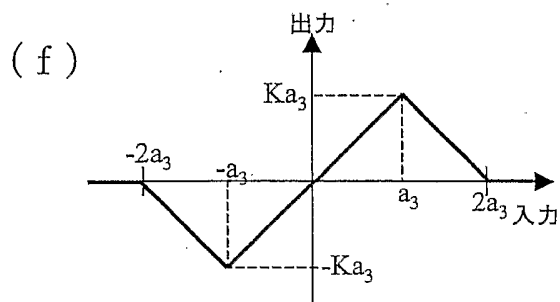
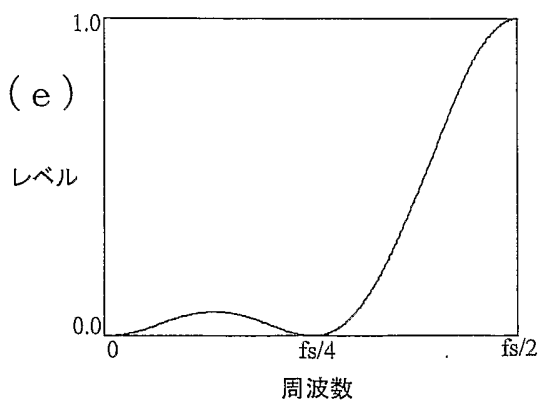
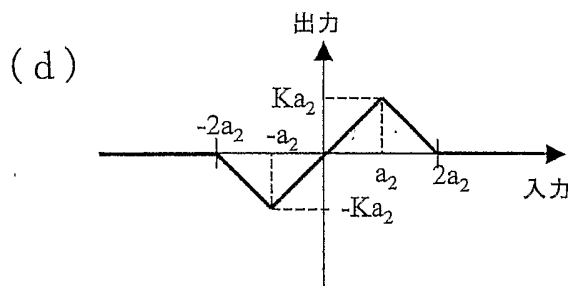
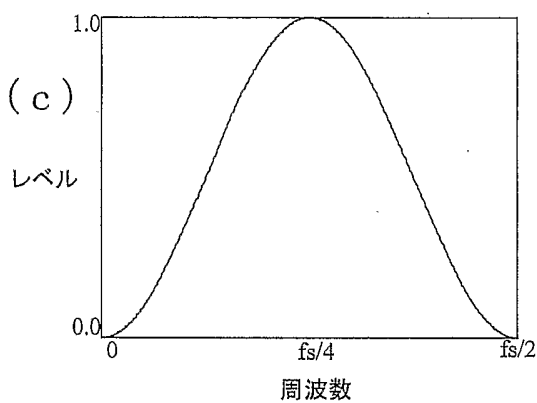
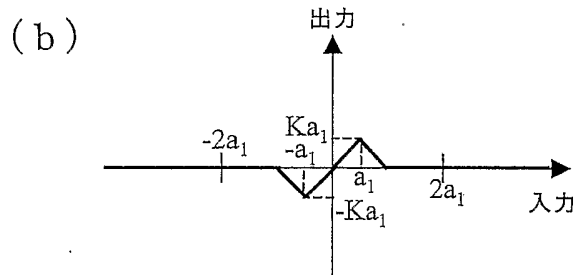
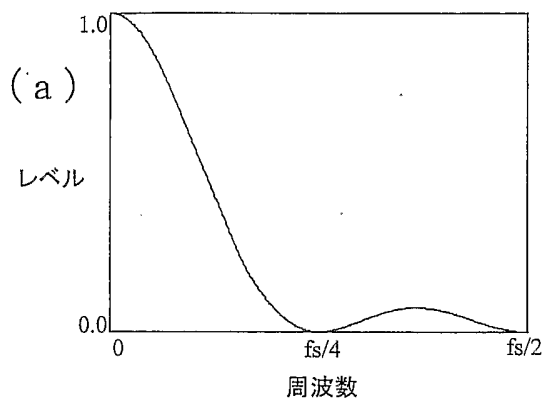


第10図

第11図



第 1 2 図



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP03/07387

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl.<sup>7</sup> H04N5/21

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)

Int.Cl.<sup>7</sup> H04N5/21

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 06-178163 A (Casio Computer Co., Ltd.), 24 June, 1994 (24.06.94), Par. Nos. [0012] to [0025]; Fig. 1 (Family: none)	1-12
Y	JP 2000-196916 A (Toshiba Corp.), 14 July, 2000 (14.07.00), Par. Nos. [0027] to [0033]; Fig. 1 (Family: none)	1-12
Y	JP 63-176073 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 20 July, 1988 (20.07.88), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1,9

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"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)	"&" document member of the same patent family
"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 09 October, 2003 (09.10.03)	Date of mailing of the international search report 28 October, 2003 (28.10.03)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
--	--------------------

Facsimile No.	Telephone No.
---------------	---------------

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07387

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 170995/1988 (Laid-open No. 092268/1990) (NEC Home Electronics Ltd.), 23 July, 1990 (23.07.90), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1,9
Y	JP 03-079168 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 April, 1991 (04.04.91), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1,9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int. Cl<sup>7</sup> H04N5/21

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int. Cl<sup>7</sup> H04N5/21

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年


国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 06-178163 A (カシオ計算機株式会社) 1994. 06. 24, 段落0012-0025, 第1図 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2000-196916 A (株式会社東芝) 2000. 07. 14, 段落0027-0033, 第1図 (ファミリーなし)	1-12

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー  
 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献  
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 09. 10. 03	国際調査報告の発送日 28.10.03
--------------------------	------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 佐藤 直樹 電話番号 03-3581-1101 内線 3581	5P 9562 
--	--	--

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 63-176073 A (日本ビクター株式会社) 1988. 07. 20, 全文, 第1図 (ファミリーなし)	1, 9
Y	日本国実用新案登録出願63-170995号 (日本国実用新案登録出願公開02-092268号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (日本電気ホームエレクトロニクス株式会社) 1990. 07. 23, 全文, 第1図 (ファミリーなし)	1, 9
Y	JP 03-079168 A (松下電器産業株式会社) 1991. 04. 04, 全文, 第1図 (ファミリーなし)	1, 9