

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第6994119号
(P6994119)

(45)発行日 令和4年1月14日(2022.1.14)

(24)登録日 令和3年12月14日(2021.12.14)

(51)国際特許分類	F I		
G 0 2 B 7/36 (2021.01)	G 0 2 B 7/36		
G 0 3 B 15/00 (2021.01)	G 0 3 B 15/00	S	
G 0 3 B 13/36 (2021.01)	G 0 3 B 13/36		
H 0 4 N 5/232(2006.01)	H 0 4 N 5/232	1 2 0	

請求項の数 8 (全11頁)

(21)出願番号	特願2020-548187(P2020-548187)	(73)特許権者	000001122 株式会社日立国際電気 東京都港区西新橋二丁目15番12号
(86)(22)出願日	令和1年8月23日(2019.8.23)	(74)代理人	110000062 特許業務法人第一国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/033060	(72)発明者	向後 清孝 東京都小平市御幸町32番地 株式会社 日立国際電気内
(87)国際公開番号	WO2020/059424	審査官	越河 勉
(87)国際公開日	令和2年3月26日(2020.3.26)		
審査請求日	令和2年12月16日(2020.12.16)		
(31)優先権主張番号	特願2018-174122(P2018-174122)		
(32)優先日	平成30年9月18日(2018.9.18)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 撮像装置および焦点制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

光学系を介して形成される被写体像を撮像して映像信号を生成する撮像部と、
前記映像信号から低周波成分を低減し、A F 検波用の映像信号を生成する帯域補正部と、
前記A F 検波用の映像信号からコントラスト評価値C T を求めるA F 検波部と、
前記コントラスト評価値C T が高くなる方向に前記光学系の合焦位置を制御する焦点制御部と

を備え、

前記帯域補正部は、

前記映像信号から前記低周波成分を抽出するローパスフィルタと、

前記映像信号から前記低周波成分を減算する減算部と、

前記減算した後の映像信号に対して黒レベルの補正を行い、前記A F 検波用の映像信号を生成する黒レベル補正部とを備える

撮像装置。

【請求項2】

請求項1に記載の撮像装置において、

前記帯域補正部は、

霧や霞などの低コントラストに起因する信号ムラの空間周波数帯域を、前記低周波成分として前記映像信号から低減する

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の撮像装置において、
前記帯域補正部は、
前記合焦位置までの撮影距離を取得し、
前記撮影距離が遠くなるほど、前記低周波成分の低減量を増やす
ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置において、
前記帯域補正部は、
前記光学系および前記撮像部の少なくとも一方において生じる前記映像信号の信号ムラの
空間周波数帯域を、前記低周波成分として前記映像信号から低減する
ことを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 5】

光学系を介して形成される被写体像を撮像して映像信号を生成する撮像部を備えた撮像装
置の焦点制御方法であって、
前記映像信号から低周波成分を低減し、A F 検波用の映像信号を生成する帯域補正ステッ
プと、
前記 A F 検波用の映像信号からコントラスト評価値 C T を求める A F 検波ステップと、
前記コントラスト評価値 C T が高くなる方向に前記光学系の合焦位置を制御する焦点制御
ステップと
を備え、

20

前記帯域補正ステップは、

前記映像信号から前記低周波成分を抽出するローパスフィルタ処理ステップと、

前記映像信号から前記低周波成分を減算する減算ステップと、

前記減算した後の映像信号に対して黒レベルの補正を行い、前記 A F 検波用の映像信号
を生成する黒レベル補正ステップとを備える

焦点制御方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の焦点制御方法において、

前記帯域補正ステップは、

霧や霞などの低コントラストに起因する信号ムラの空間周波数帯域を、前記低周波成分
として前記映像信号から低減する

ことを特徴とする焦点制御方法。

30

【請求項 7】

請求項 5 または 6 に記載の焦点制御方法において、

前記帯域補正ステップは、

前記合焦位置までの撮影距離を取得し、

前記撮影距離が遠くなるほど、前記低周波成分の低減量を増やす

ことを特徴とする焦点制御方法。

【請求項 8】

請求項 5 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の焦点制御方法において、

前記帯域補正ステップは、

前記光学系および前記撮像部の少なくとも一方において生じる前記映像信号の信号ムラ
の空間周波数帯域を、前記低周波成分として前記映像信号から低減する

ことを特徴とする焦点制御方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置および焦点制御方法に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

従来、コントラストAF方式として、映像信号のコントラストが最大ピークとなるようにレンズの自動焦点調節を行う技術が知られている。

【 0 0 0 3 】

例えば、特許文献1には、CCD撮像素子のスミア現象や夜景の点光源による偽の合焦状態を回避するため、コントラストの他に、映像中のエッジ数やエッジ幅重心値を合焦判定に併用する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【文献】特開2003-262783号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

屋外において遠方を撮影する監視カメラでは、霧や霞などの影響を受けやすく、撮像映像のコントラストが低くなる。そこで、カメラ内において、撮像映像のコントラストをリアルタイムに伸張させて明暗をくっきりさせる処理（以下「霞補正」という）が施される。

【 0 0 0 6 】

この霞補正により、映像信号のコントラストはリアルタイムに変動する。そのため、霞補正がかかった映像信号に対してコントラストAFを行うと、霞補正のコントラスト変動（信号ムラ）を合焦状態のピークと間違え、偽の合焦状態（以下「偽合焦」という）に陥ってしまう虞がある。

【 0 0 0 7 】

また、撮像装置では、レンズの周辺減光やフレア、撮像素子のシェーディングによって偽の映像信号が生じる。この偽の映像信号によってもコントラスト変動（信号ムラ）が発生し、合焦状態のピークと間違えて偽合焦してしまう虞がある。

【 0 0 0 8 】

なお、上述した特許文献1には、このような信号ムラの課題や、そのための偽合焦を解決する手段について開示も示唆もない。

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明は、信号ムラによる偽合焦を低減する技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記課題を解決するために、代表的な本発明の撮像装置の一つは、光学系を介して結像される被写体像を撮像して映像信号を生成する撮像部と、映像信号から低周波成分を低減し、AF検波用の映像信号を生成する帯域補正部と、AF検波用の映像信号からコントラスト評価値を求めるAF検波部と、コントラスト評価値が高くなる方向に光学系の合焦位置を制御する焦点制御部とを備える。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明では、コントラストAFにおいて信号ムラによる偽合焦を低減することが可能になる。

上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図1】撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図2】コントラストAFを説明するデータフローである。

【図3】コントラストAFの各部波形の様子を説明する図である。

【図4】フルHDの映像信号に含まれる映像コントラスト成分と信号ムラ成分を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 5】 A F 検波用の輝度信号 Y af の映像帯域を示す図である。

【図 6】 フォーカス位置によるコントラスト評価値 C T の変化を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、図面に従って、実施形態を説明する。

【 0 0 1 4 】

< 撮像装置の構成説明 >

図 1 は、屋外遠方監視用の撮像装置 1 の構成を示すブロック図である。

同図において、撮像装置 1 は、レンズ 1 0、撮像部 2 0、帯域補正部 3 0、A F 検波部 4 0、および焦点制御部 5 0 を備える。

10

【 0 0 1 5 】

レンズ 1 0 は、屋外遠方監視用のレンズであり、被写体像を撮像部 2 0 の撮像面に形成する。レンズ 1 0 の内部には、レンズ 1 0 の合焦位置を遠近方向に変化させるレンズ駆動部 1 0 a を備える。このレンズ駆動部 1 0 a は、撮像面から合焦位置までの距離（以下「撮影距離」という）に換算可能なレンズ位置情報を帯域補正部 3 0 に出力する。

【 0 0 1 6 】

撮像部 2 0 は、撮像面に形成される被写体像を撮像して映像信号を出力する撮像素子 2 1 と、映像信号に対して信号処理、デモザイク処理、Y C 処理、霞補正、階調補正（ガンマ補正）、輪郭補正、および色補正などを施して外部出力する映像信号処理部 2 2 とを備える。

20

この映像信号処理部 2 2 は、霞補正を施した映像信号の輝度信号 Y 0 を、帯域補正部 3 0 に出力する。

【 0 0 1 7 】

帯域補正部 3 0 は、ローパスフィルタ 3 1、減算部 3 2、および黒レベル補正部 3 3 を備える。

【 0 0 1 8 】

ローパスフィルタ 3 1 は、輝度信号 Y 0 から、霧や霞などの信号ムラの空間周波数帯域や、レンズ 1 0 または撮像素子 2 1 による信号ムラの空間周波数帯域の成分を抽出して、低周波成分として出力する。

【 0 0 1 9 】

減算部 3 2 は、この低周波成分に対して係数（ k ）を乗算した信号を、輝度信号 Y 0 から減算し、輝度信号 Y 1 として出力する。

30

【 0 0 2 0 】

この係数は、レンズ駆動部 1 0 a から取得するレンズ位置情報（撮影距離）に応じて適応的に変化する。例えば、減算部 3 2 は、撮影距離が遠くなるほど係数を大きくする。

【 0 0 2 1 】

黒レベル補正部 3 3 は、シーンの明るさに応じて、減算後の輝度信号 Y 1 をオフセット補正して黒レベルを復元する。黒レベルが復元した信号は、A F 検波用の映像信号 Y af として出力される。

【 0 0 2 2 】

A F 検波部 4 0 は、この A F 検波用の映像信号 Y af からフレーム単位にコントラスト評価値 C T を算出して焦点制御部 5 0 に出力する。

40

【 0 0 2 3 】

焦点制御部 5 0 は、コントラスト評価値 C T が高くなる方向に（いわゆる山登り式に）レンズ駆動部 1 0 a を駆動制御して、レンズ 1 0 の焦点制御を行う。

【 0 0 2 4 】

< 撮像装置の動作説明 >

図 2 は、撮像装置 1 のコントラスト A F を説明するデータフローである。

図 3 は、コントラスト A F の各部波形の様子を説明する図である。

以下、図 2 に示すステップ番号に沿って、コントラスト A F の動作を説明する。

50

【 0 0 2 5 】

ステップ S 1 1 : 帯域補正部 3 0 は、撮影距離に換算可能なレンズ位置情報をレンズ駆動部 1 0 a から取得し、最新のレンズ位置情報の値を更新する。

【 0 0 2 6 】

ステップ S 1 2 : 撮像装置 1 は、ピントを合わせる被写体領域 (A F 領域) を自動または手動で設定する機能を有する。この機能に従って、帯域補正部 3 0 は、映像信号処理部 2 2 から霞補正などを施した輝度信号のうち、 A F 領域に相当する範囲の輝度信号 Y 0 を取り込む (図 3 [A] 参照) 。

【 0 0 2 7 】

図 3 [A] に示すように、合焦時の輝度信号 Y 0 に比べて、非合焦時の輝度信号 Y 0 は高域の信号成分が少なくなる分だけ、信号ムラ Y のコントラスト変動が相対的に大きく現れる。

10

【 0 0 2 8 】

この輝度信号 Y 0 には、霧や霞などの低コントラストに起因する信号ムラが含まれる。また、輝度信号 Y 0 には、レンズ 1 0 の周辺減光やフレア、撮像素子 2 1 のシェーディングに伴う信号ムラが含まれる。

【 0 0 2 9 】

ステップ S 1 3 : ローパスフィルタ 3 1 は、輝度信号 Y 0 に対して移動加重平均や局所積和演算をとるフィルタ処理を施し、低周波成分 Y lp を抽出する (図 3 [B] 参照) 。図 3 [B] に示すように、低周波成分 Y lp には、高域の信号成分がカットされることにより、信号ムラ Y が現れる。

20

【 0 0 3 0 】

なお、図 3 では、合焦時と非合焦時において、信号ムラ Y の大きさを等しく図示しているが、霞補正の影響などにより非合焦時の信号ムラ Y の方が大きくなりやすい。

【 0 0 3 1 】

このローパスフィルタ 3 1 のサイズや係数は、霧や霞などの低コントラストに起因する信号ムラの空間周波数帯域や、レンズ 1 0 の周辺減光やフレア、撮像素子 2 1 のシェーディングによる信号ムラの空間周波数帯域の成分を抽出するように設定される。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 1 4 : 減算部 3 2 は、最新のレンズ位置情報に基づいて、撮像素子 2 1 の撮像面からレンズ 1 0 の合焦位置までの撮影距離を求める。減算部 3 2 は、この撮影距離が遠いほど、係数 (k) を大きくする。ここで、係数の最小設定値 k は、撮影距離の影響を受けない信号ムラの量 (例えばレンズ 1 0 の周辺減光やフレア、撮像素子 2 1 のシェーディングに伴う信号ムラの量) に応じて設定される。

30

【 0 0 3 3 】

ステップ S 1 5 : ローパスフィルタ 3 1 により低周波成分に遅延が生じる場合は、減算部 3 2 は、減算演算の対象である輝度信号 Y 0 にも低周波成分と同様の遅延処理を施す。減算部 3 2 は、遅延処理後の輝度信号 Y 0 から、低周波成分に係数を乗じた信号を減算して、信号ムラ Y を適度に低減した輝度信号 Y 1 を生成する (図 3 [C] 参照) 。減算部 3 2 は、輝度信号 Y 0 および輝度信号 Y 1 を黒レベル補正部 3 3 へ出力する。

40

【 0 0 3 4 】

ステップ S 1 6 : 黒レベル補正部 3 3 は、輝度信号 Y 0 をフレーム単位に積算する。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 1 7 : 黒レベル補正部 3 3 は、輝度信号 Y 0 のフレーム積算値をフレーム画素数で除算することにより、フレーム平均輝度を求める。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 1 8 : 黒レベル補正部 3 3 は、フレーム平均輝度をシーンの明るさとしてホールドする (図 3 [D] 参照) 。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 1 9 : 黒レベル補正部 3 3 は、信号ムラを低減した輝度信号 Y 1 に対して、

50

シーンの明るさを加算（オフセット）して、輝度信号 Y 1 の黒レベル（DC 成分）を復元する（図 3 [E] 参照）。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 2 0 : 黒レベル補正部 3 3 は、黒レベルを復元した輝度信号を、A F 検波用の輝度信号 Y af として、A F 検波部 4 0 に出力する。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 2 1 : A F 検波部 4 0 は、輝度信号 Y af に対して、移動差分や局所積差演算をとるハイパスフィルタ処理を施し、エッジやディテール成分を抽出する。このハイパスフィルタ処理のサイズや係数は、コントラスト A F をかけたい映像のエッジやディテール成分の空間周波数帯域に合わせて設定される。

10

【 0 0 4 0 】

このハイパスフィルタ後の信号は、正負両方の信号となるため、絶対値化して、コントラスト（コントラストの大きさ）を求める。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 2 2 : A F 検波部 4 0 は、A F 領域のコントラストをフレーム毎に積算して、A F 領域のコントラスト評価値 C T を求める。なお、A F 領域のコントラストの最大値をフレーム毎に求めて、コントラスト評価値 C T としてもよい。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 2 3 : 焦点制御部 5 0 は、A F 検波部 4 0 から取得するコントラスト評価値 C T が高くなるように（いわゆる山登り式に）、レンズ駆動部 1 0 a を介してレンズ 1 0 の合焦位置を遠近方向に制御する。なお、コントラスト評価値 C T のピーク付近では、合焦判定に応じて合焦位置の行き過ぎ幅を小さくすることにより、合焦付近での収束を速めてもよい。

20

【 0 0 4 3 】

以上の一連のデータフロー（ステップ S 1 1 ~ S 2 3 ）を繰り返し行うことにより、コントラスト A F によって撮像装置 1 の自動焦点調整が行われる。

【 0 0 4 4 】

< 帯域補正部 3 0 の周波数特性の一例 >

続いて、帯域補正部 3 0 の周波数特性について説明する。

図 4 は、フル HD の輝度信号 Y 0 に含まれる映像コントラスト成分（エッジやディテールなど）の周波数帯域と、信号ムラの周波数帯域とを示す図である。

30

【 0 0 4 5 】

フル HD 用の撮像素子 2 1 （サンプリング周波数 7 4 M H z ）により、輝度信号 Y 0 として再現可能な映像帯域は上限が約 3 7 M H z となる。

【 0 0 4 6 】

この映像帯域のうち、3 ~ 4 画素ピッチのエッジ幅やディテールが人間の視覚には鮮鋭かつ目立つ絵柄として視認されやすい。この 3 ~ 4 画素ピッチはおよそ 1 0 M H z の映像帯域に相当する。そこで、コントラスト評価値 C T のためのハイパスフィルタとしては、およそ 1 0 M H z の抽出感度を高めることが好ましい。

【 0 0 4 7 】

40

さらに、2 0 0 k H z の映像帯域は、なだらかに変化する幅広のエッジ成分である。この映像帯域は、合焦しているか否かがぎりぎり視認される帯域である。2 0 0 k H z 未満の映像帯域については、コントラストが高くて合焦しているとは視認されにくい帯域である。そこで、コントラスト評価値 C T のためのハイパスフィルタとしては、およそ 2 0 0 k H z 未満の映像帯域には抽出感度を持たせない方が好ましい。

【 0 0 4 8 】

したがって、図 4 に示すように、2 0 0 k H z 未満の映像帯域をカットし、かつ 1 0 M H z 付近に最大感度を有するように、A F 検波部 4 0 内のハイパスフィルタを設計することが好ましい。

【 0 0 4 9 】

50

一方、霧や霞などの低コントラストに起因する信号ムラの妨害帯域は、40 kHz以下に集中する。また、レンズ10の周辺減光やフレア、撮像素子21のシェーディングによる信号ムラの妨害帯域も、40 kHz以下に集中する。

【0050】

これらの妨害帯域は、霞補正や混変調などのプロセスを経て、非合焦時の映像帯域のコントラストに影響を及ぼす可能性がある。

【0051】

したがって、図4に示すように、およそ40 kHz以下の低周波成分を通過帯域とするように、ローパスフィルタ31を設計する。

【0052】

図5は、AF検波用の輝度信号 Y_{af} の映像帯域を示す図である。

同図に示すように、およそ40 kHz以下の信号ムラの妨害帯域を低減した輝度信号 Y_{af} となっている。

【0053】

なお、SD用の撮像素子の場合、サンプリング周波数は24.54 MHz（正方画素）であり、フルHDの場合のおよそ1/3倍である。

【0054】

そこで、SD用のコントラスト評価値CT用のハイパスフィルタについては、フルHD用の周波数を1/3倍に換算すればよい。

また、信号ムラ抽出用の周波数については、信号ムラの妨害帯域を実験やシミュレーションで求めて決定すればよい。

【0055】

フルHDよりも高いサンプリング周波数の場合についても、そのサンプリング周波数の倍数でコントラスト評価値CT用のハイパスフィルタを換算すればよい。また、信号ムラの妨害帯域についても、実験やシミュレーションで求めて決定すればよい。

【0056】

<実施形態の効果>

図6は、フォーカス位置によるコントラスト評価値CTの変化を説明する図である。

【0057】

実施形態では、AF検波用の映像信号において低周波成分を低減することにより、フォーカス位置の変位に伴って発生するコントラスト評価値CTの偽のピークが小さくなり、偽合焦を防止することが可能になる。

【0058】

また、実施形態では、霧や霞などの低コントラストに起因する信号ムラの空間周波数帯域を、低周波成分として映像信号から低減する。そのため、霧や霞などの低コントラスト要因によって生じていた偽合焦を抑制することができる。

【0059】

特に、屋外遠方監視の場合、霧や霞の影響を受けて低コントラストのシーンが多くなる。そのため、AF検波用の映像信号において低周波成分を低減することの効果が大きく、偽合焦を顕著に抑制することが可能になる。

【0060】

また、AF検波用の映像信号に霞補正が加わることで、コントラストAFに対する妨害作用（信号ムラ）は複雑になる。すなわち、霞補正は、非合焦状態のコントラスト低下を打ち消す方向に働く。この作用により、低周波のコントラスト成分が変動してコントラストAFがかかりづらくなり、合焦までの時間が長くなるようになる。また、低周波のコントラスト成分の変動に偽ピークが生じれば、偽合焦を生じてしまう。しかしながら、霧や霞による低周波成分を霞補正後に帯域補正部30で低減することにより、霞補正による妨害作用が抑えられる。その結果、合焦までの時間が短縮されて早くなり、かつ偽合焦を防止することが可能になる。

【0061】

10

20

30

40

50

その上、実施形態では撮影距離が遠くなるほど霧や霞などの低コントラストに起因する信号ムラの低周波成分の低減量を増やす。この撮影距離が遠くなるほど、被写体とカメラとの間に入る霧や霞の空気層が厚くなり、映像信号のコントラストが一層低くなる。このとき、霞補正によるコントラストの伸張がさらに強く働き、信号ムラの成分が大きくなる。しかし、実施形態のように撮影距離に応じて、信号ムラの低周波成分の低減量を適応的に増やすことにより、信号ムラの増大を適量に抑えて偽合焦を防止することが可能になる。

【0062】

さらに、実施形態では、レンズ10のシェーディングやフレア、撮像素子21のシェーディングといった偽信号(信号ムラ)の空間周波数帯域を、低周波成分として映像信号から低減する。したがって、レンズ10や撮像素子21による信号ムラで発生する偽合焦を防止することが可能になる。

10

【0063】

また、実施形態では、黒レベル補正部33を設け、減算部32において失ったDC(直流)成分を復元する。そのため、DC成分を含む映像信号を扱うAF検波部40を、従来通りにそのまま使用することが可能になる。

【0064】

<実施形態の補足事項>

なお、実施形態では、輝度信号のコントラスト評価値CTに基づいて焦点制御を行う。しかしながら、本発明はこれに限定されない。映像信号の緑色光信号Gのコントラスト評価値CTに基づいて焦点制御を行ってもよい。また、監視カメラなどにおいて夜間など近赤外線画像を撮影する場合は、映像信号の赤色光信号Rのコントラスト評価値CTに基づいて焦点制御を行ってもよい。

20

【0065】

また、実施形態では、シーンの明るさ(平均値)を加算することで黒レベルを補正して、AF検波用の映像信号のDC成分を復元している。しかしながら、本発明はこれに限定されない。クランプ回路によりAF検波用の映像信号を所定のクランプレベルにクランプすることで、黒レベルを補正して、AF検波用の映像信号のDC成分を復元してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0066】

本発明は、監視カメラなどの撮像装置や、撮像装置の焦点制御方法に利用することができる。この出願は、2018年9月18日に出願された日本出願特願2018-174122を基礎として優先権の利益を主張するものであり、その開示の全てを引用によってここに取り込む。

30

【符号の説明】

【0067】

1...撮像装置、10...レンズ、10a...レンズ駆動部、20...撮像部、21...撮像素子、22...映像信号処理部、30...帯域補正部、31...ローパスフィルタ、32...減算部、33...黒レベル補正部、40...AF検波部、50...焦点制御部

40

【図面】
【図 1】

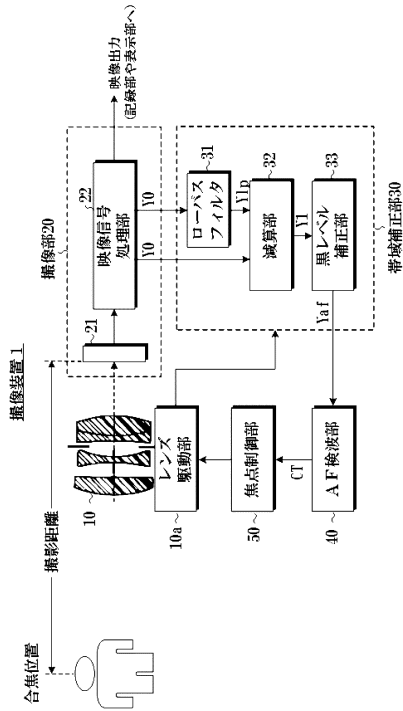


図 1

【図 3】

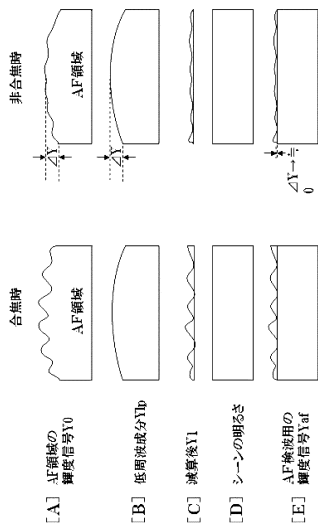
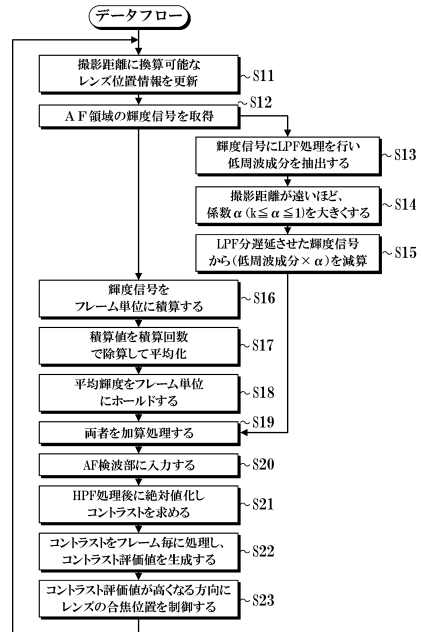


図 3

【図 2】

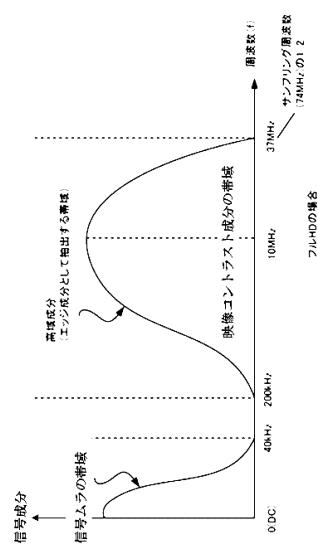
図 2



10

20

【図 4】



30

40

図 4

50

【 図 5 】

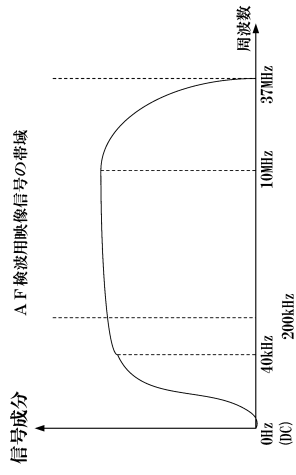


図 5

【 図 6 】

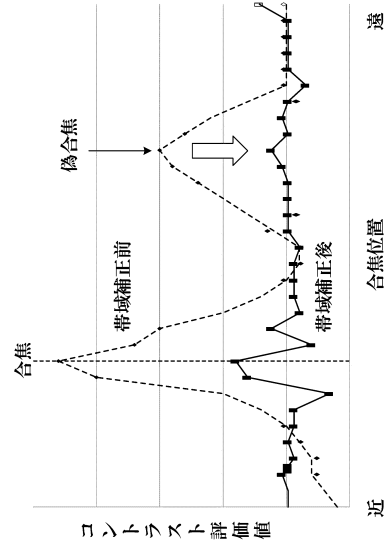


図 6

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-310143(JP,A)
特開2003-322789(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------------|
| G02B | 7/28 - 7/40 |
| G03B | 15/00 |
| G03B | 13/36 |
| H04N | 5/232 |