

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5531483号
(P5531483)

(45) 発行日 平成26年6月25日(2014.6.25)

(24) 登録日 平成26年5月9日(2014.5.9)

(51) Int. Cl.	F 1	
HO 4 N 5/225 (2006.01)	HO 4 N 5/225	Z
HO 4 N 13/02 (2006.01)	HO 4 N 13/02	
HO 4 N 13/04 (2006.01)	HO 4 N 13/04	
GO 3 B 35/08 (2006.01)	GO 3 B 35/08	
GO 3 B 35/18 (2006.01)	GO 3 B 35/18	

請求項の数 6 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2009-176212 (P2009-176212)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成21年7月29日(2009.7.29)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2010-81580 (P2010-81580A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成22年4月8日(2010.4.8)	(74) 代理人	100112955
審査請求日	平成24年6月5日(2012.6.5)		弁理士 丸島 敏一
(31) 優先権主張番号	特願2008-221060 (P2008-221060)	(72) 発明者	黒木 義彦
(32) 優先日	平成20年8月29日(2008.8.29)		東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
		審査官	豊島 洋介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置および映像記録再生システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体からの光を集光する撮影レンズと、
前記集光された光を送るリレーレンズと、
前記被写体の1点から拡散する光が平行光となる領域において前記送られた光の光量を調整する絞りと、
前記被写体の1点から拡散する光が平行光となる領域において前記光量が調整された光を左右2つに分光するミラーと、
前記分光された光をそれぞれ結像させる2つの結像レンズと、
前記結像された光をそれぞれ電子信号による画像に変換する2つの撮像素子とを具備し、
前記絞りは、前記2つに分光された光の光軸間の距離がおよそ7乃至6.5ミリメートルになるように、前記送られた光の光量を調整する撮像装置。

【請求項2】

前記撮影レンズは、前記被写体からの光を拡大するズームレンズを含み、前記撮像素子により変換された前記画像間の相対視差を前記ズームレンズによって制御する請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】

前記複数の撮像素子の各々は、毎秒60フレーム以上のレートで前記電子信号から撮像

画像を生成する請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記複数の撮像素子の各々は、毎秒 230 乃至 250 フレームのレートで前記電子信号から撮像画像を生成する請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 5】

被写体からの光を集光する撮影レンズと、
前記集光された光を伝送するリレーレンズと、
前記被写体の 1 点から拡散する光が平行光となる領域において前記伝送された光の光量を調整する絞りと、

前記被写体の 1 点から拡散する光が平行光となる領域において前記光量が調整された光を左右 2 つに分光するミラーと、

前記分光された光をそれぞれ結像させる 2 つの結像レンズと、

前記 2 つの結像レンズによって結像された光をそれぞれ電子信号による画像に変換する 2 つの撮像素子と、

前記 2 つの撮像素子によって変換された前記画像をそれぞれ左右の映像データのフレームとして記憶部に記録させる映像記録部と、

前記記憶部に記録された前記左右の映像データを同時に再生表示させる映像再生部とを具備し、

前記絞りは、前記 2 つに分光された光の光軸間の距離がおおよそ 7 乃至 6.5 ミリメートルになるように、前記伝送された光の光量を調整する

映像記録再生システム。

【請求項 6】

前記撮影レンズは、前記被写体からの光を拡大するズームレンズを含み、前記撮像素子により変換された前記画像間の相対視差を前記ズームレンズによって制御する請求項 5 記載の映像記録再生システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置に関し、特に被写体を立体画像として撮像する撮像装置、および、映像記録再生システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、共通の被写体を左右 2 台のビデオカメラによって同時に撮像しておいて、その左右の映像を同時に出力することにより立体画像を表示するシステムが提案されている。しかしながら、このような 2 台のビデオカメラを用いた場合には、装置として大型化してしまい、実用的ではない。また、2 台のビデオカメラの間の基線長（ベースライン）、すなわち立体カメラとしての両眼間距離が、レンズのズーム比に関わらず、人間の両眼の距離に相当する 65 mm 程度とされることが多い。この場合、ズームアップされた映像において視差が大きくなってしまい、視覚系に日常と異なる情報処理を強制することになり、視覚疲労の要因となる。また、左右の映像をそのまま重ねて眺めた際に二重に写り、不自然な映像になってしまう。なお、両眼位置を L、R とし、被写体上の点を A、B とした場合、角 LAR および角 LBR をそれぞれ絶対視差と定義し、(角 LAR - 角 LBR) を A 点の B 点に対する相対視差と定義する。以下、相対視差を単に視差と呼称する。

【0003】

そこで、1 台のビデオカメラにより得られる被写体からの光を、プリズムを用いて左右に分光するプリズム式立体カメラが提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 5 - 7374 号公報（図 1）

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述の従来技術では、1台のビデオカメラのレンズの前側にプリズムを設けて、光軸に対して2つの左右方向の視差を有する光に分離している。しかしながら、プリズム式立体カメラでは、左右の光学画像における重なり部分を排除するために、プリズムに遮光マスクを形成する必要がある、これにより立体画像撮像時の制御が複雑になってしまう。また、プリズムは光軸の屈折を利用したものであり、光の波長毎に屈折率が異なるため、色収差が発生してしまうという問題がある。さらに、上述の従来技術では、光学系から撮像素子に至る経路において、光が平行光となる領域以外の場所で光路を曲げているため、撮影レンズのズーム操作の際、ズーム比に連動して光軸が変化して、2つの撮像素子上の像の位置が相互に動いてしまうという問題がある。

10

【0006】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、視差の大きさが適正で色収差の小さい立体画像を撮像することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その第1の側面は、被写体からの光を集光する撮影レンズと、上記集光された光を伝送するリレーレンズと、上記被写体の1点から拡散する光が平行光となる領域において上記伝送された光の光量を調整する絞りと、上記被写体の1点から拡散する光が平行光となる領域において上記光量が調整された光を左右2つに分光するミラーと、上記分光された光をそれぞれ結像させる2つの結像レンズと、上記結像された光をそれぞれ電子信号による画像に変換する2つの撮像素子とを具備する撮像装置である。これにより、一つの撮影レンズによって集光された光をミラーによって分光して、視差の大きさが適正で色収差の小さい立体画像を撮像させるという作用をもたらす。また、光軸が撮影レンズのズーム比によって実用上変化しないという作用をもたらす。したがって、像の位置をズーム比によって移動させる等の画像処理等を必要とせず、容易に高精度なズーム効果を実現する。

20

【0008】

また、この第1の側面において、上記絞りは、上記2つに分光された光の光軸間の距離を変化させるように、上記伝送された光の光量を調整するようにしてもよい。すなわち、絞りにより光量を調整することにより、分光された光の光軸間の距離を変化させるという作用をもたらす。

30

【0009】

また、この第1の側面において、上記絞りは、上記2つに分光された光の光軸間の距離がおよそ7乃至65ミリメートルになるように、上記伝送された光の光量を調整するようにしてもよい。すなわち、絞りにより光量を調整することにより、分光された光の光軸間の距離がおよそ7乃至65ミリメートルになるように変化させるという作用をもたらす。

【0010】

また、この第1の側面において、前記撮影レンズは、前記被写体からの光を拡大するズームレンズを含み、前記撮像素子により変換された前記画像間の相対視差を前記ズームレンズによって制御するようにしてもよい。これにより、画像間の相対視差をズームレンズにより制御させるという作用をもたらす。

40

【0011】

また、この第1の側面において、上記複数の撮像素子の各々は、毎秒60フレーム以上のレートで上記電子信号から撮像画像を生成してもよく、毎秒230乃至250フレームのレートで上記電子信号から撮像画像を生成することが望ましい。これにより、動きによるボケやジャークネスを解消させるという作用をもたらす。また、動きのある被写体については、十分な時間分解能を有し、かつ正確な輪郭情報が撮影できるという作用をもたらす。

50

【 0 0 1 2 】

また、本発明の第2の側面は、被写体からの光を集光する撮影レンズと、上記集光された光を伝送するリレーレンズと、上記被写体の1点から拡散する光が平行光となる領域において上記伝送された光の光量を調整する絞りと、上記被写体の1点から拡散する光が平行光となる領域において上記光量が調整された光を左右2つに分光するミラーと、上記分光された光をそれぞれ結像させる2つの結像レンズと、上記2つの結像レンズによって結像された光をそれぞれ電子信号による画像に変換する2つの撮像素子と、上記2つの撮像素子によって変換された上記画像をそれぞれ左右の映像データのフレームとして記憶部に記録させる映像記録部と、上記記憶部に記録された上記左右の映像データを同時に再生表示させる映像再生部とを具備する映像記録再生システムである。これにより、一つの撮影レンズによって集光された光をミラーによって分光して、視差の大きさが適正で色収差の小さい立体画像を記録再生させるという作用をもたらす。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、視差の大きさが適正で色収差の小さい立体画像を撮像することができるという優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図1】本発明の実施の形態における撮像装置の一例の上面断面図である。

【図2】本発明の実施の形態における撮像装置の一例の要部を示す図である。

20

【図3】本発明の実施の形態による撮像装置における瞳115のイメージ図である。

【図4】重心間距離と基線長（ベースライン）との関係を示す図である。

【図5】ズームによる拡大と視差の関係を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態における映像記録再生システムの一構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明を実施するための形態（以下、実施の形態と称する）について説明する。説明は以下の順序により行う。

1. 第1の実施の形態（撮像装置の例）

2. 第2の実施の形態（映像記録再生システムの例）

30

【 0 0 1 6 】

< 1. 第1の実施の形態 >

[撮像装置の構成例]

図1は、本発明の実施の形態における撮像装置の一例の上面断面図である。この撮像装置は、被写体からの入射光101を受けて左右の撮像素子171および172に結像させ、左右の映像データを生成するものである。図面における上部が被写体に向かって右方向（R）であり、下部が被写体に向かって左方向（L）である。

【 0 0 1 7 】

撮像装置本体には、レンズマウント120を介して交換レンズ110が取り付けられるようになっている。この交換レンズ110は、被写体からの入射光101を集光するレンズ群であり、焦点を合わせるためのフォーカスレンズや、被写体を拡大するためのズームレンズ等のレンズ群の他、交換レンズ110としての絞り113を備えている。なお、交換レンズ110は、特許請求の範囲に記載の撮影レンズの一例である。

40

【 0 0 1 8 】

レンズマウント120は、交換レンズ110を撮像装置本体に取り付けるものである。このレンズマウント120の内部においては、集光された光は一旦結像されており、左右が反転した倒立像になる。

【 0 0 1 9 】

レンズマウント120の次段にはリレーレンズ部130が配置される。リレーレンズ部130は、レンズマウント120までに集光された光を絞り149の位置まで伝送するリ

50

レーンズを備える。このリレーンズにより、対物焦点位置の点光源からの拡散光は、絞り149の位置において平行光となる。なお、リレーンズ部130は、特許請求の範囲に記載のリレーンズの一例である。

【0020】

リレーンズ部130の次段にはミラー141乃至144が配置される。これらミラー141乃至144は、絞り149の位置に配置され、集光された光を左右に分光する分光鏡である。すなわち、被写体に向かって左側から見た際の光は左右反転してミラー141および142に反射され、被写体に向かって右側から見た際の光は左右反転してミラー143および144に反射され、これにより、左右に分光される。このミラー141乃至144が配置される位置は、レンズマウント120の対物焦点位置（被写体の位置）における点光源からの拡散光が平行光となる領域となっており、これにより適切な分光が行われるようになっている。なお、絞り149は、特許請求の範囲に記載の絞りの一例である。

10

【0021】

ミラー141乃至144によって分光された光は、結像レンズ151および152に入光される。すなわち、ミラー141および142によって分光された左側から見た際の光は結像レンズ151に入光され、ミラー143および144によって分光された右側から見た際の光は結像レンズ152に入光される。結像レンズ151および152は、それぞれ入光された光を、撮像素子171および172の受光面に対して結像させる。この撮像素子171および172に入光された光は、それぞれ正立像となる。

【0022】

撮像素子171および172は、それぞれ結像レンズ151および152から入光された光を電子信号に変換する光電変換素子である。この撮像素子171および172は、例えば、CCD (Charge Coupled Devices) やCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサー等により実現される。

20

【0023】

このように、本発明の実施の形態における撮像装置は、被写体からの入射光101を受けて、ミラー141乃至144により左右に分光することにより、左右の撮像素子171および172に左右の映像データを結像させる。

【0024】

図2は、本発明の実施の形態における撮像装置の一例の要部を示す図である。リレーンズ部130によって伝送された光は、ミラー141および143によって左右に分光される。被写体に向かって左側から見た際の光はミラー141に反射して、さらにミラー142に反射する。被写体に向かって右側から見た際の光はミラー143に反射して、さらにミラー144に反射する。これらミラー141乃至144は絞り149の位置に配置されており、入光される光は平行光となる。

30

【0025】

ミラー142に反射した左側の光は、結像レンズ151に入光する。結像レンズ151に入光された光は、撮像素子171の受光面に対して結像される。ミラー144に反射した右側の光は、結像レンズ152に入光する。結像レンズ152に入光された光は、撮像素子172の受光面に対して結像される。

40

【0026】

[瞳の分割]

図3は、本発明の実施の形態による撮像装置における瞳115のイメージ図である。瞳 (pupil) とは、レンズを被写体側から見たときの開口絞りの像である。本発明の実施の形態による撮像装置では、絞り149の像が交換レンズ110内の位置に瞳115として存在する。ここで、瞳115に相当する円の半径を r とすると、次式が成り立つ。

$$2r = f / F$$

(式1)

ただし、 f は焦点距離であり、 F はF値である。したがって、焦点距離を固定した場合、瞳115の直径 $2r$ とF値は反比例の関係にあることがわかる。

【0027】

50

本発明の実施の形態では、集光された光を絞り149の位置で左右に分光するため、瞳115の円を左右に分割した左半円および右半円について考察する。上述のとおり、立体感、両眼間の視差（相対視差）に基づいて得られる。このとき、視差を決定する光軸は左半円および右半円のそれぞれの重心を通るものと考えられる。半径 r の半円の重心は、幾何学的に求めることができ、円の中心から $4r/3$ の距離に位置する。したがって、左半円の重心501と右半円の重心502との距離（重心間距離 D ）は、次式のようになることがわかる。

$$D = 8r/3 \quad (\text{式2})$$

すなわち、重心間距離 D は絞り149を絞ると、それに比例して小さくなること、換言すれば、絞り149の口径を変化させることにより、得られる立体感を調整することができることになる。このような前提を確認するために行った実験の結果を以下に示す。

【0028】

[重心間距離と基線長（ベースライン）との関係]

図4は、重心間距離 D と基線長（ベースライン）との関係を示す図である。ここでは、交換レンズ110として#Aおよび#Bの2種類のレンズについて、重心間距離の理論値と基線長の実験値とを示している。

【0029】

レンズ#Aは、開放F値が1.8で、焦点距離が10乃至100[mm(ミリメートル)]のズームレンズである。このレンズ#Aのズーム比は10倍であり、ワイド端における焦点距離は10[mm]である。レンズ#Bは、開放F値が2.8で、焦点距離が13.5乃至57.0[mm]のズームレンズである。このレンズ#Bのズーム比は4.2倍であり、ワイド端における焦点距離は13.5[mm]である。両者ともに、撮影距離は6.5[m(メートル)]を想定している。

【0030】

上述の式1および式2より、レンズ#Aおよび#Bの重心間距離 D はそれぞれ23.6[mm]および15.2[mm]であると計算される。一方、実装置において実験により求められた基線長は、レンズ#Aおよび#Bについてそれぞれ20.0[mm]および12.0[mm]となった。この実験結果から、回折効果によると推測される理論値からの減少が見られるものの、絞り149の像である瞳115の半円の重心間距離 D がほぼ基線長に匹敵するものであることがわかる。また、上述の式2より、重心間距離 D は絞り149の口径によって変化させることが可能であり、したがって、基線長も絞り149の口径によって制御可能であることが示された。

【0031】

本発明の実施の形態における構成例によれば、重心間距離 D の最小値としておよそ7[mm]程度を想定することができる。基線長としてもこの程度の値であれば立体感を感じさせることができると考えられる。特に、撮影距離が長い場合、基線長がある程度ないと立体感が出せなくなると考えられる。基線長を増していくと、およそ32[mm]程度になると立体感はより明確になり、その反面、背景のぼやけ具合は大きくなっていく。そして、基線長が65[mm]を超える領域になると、箱庭効果が生じて不自然な画作りになってしまうと考えられる。したがって、立体映像として自然に見える範囲としては、基線長が7乃至65[mm]程度であると考えられる。

【0032】

[ズームによる拡大と視差との関係]

図5は、ズームによる拡大と視差との関係を示す図である。図5(a)では、左眼位置をL、右眼位置をRとし、被写体上の点をAおよびBとしている。A点を見込んだ角LARをA点の輻輳角 α_A とし、B点を見込んだ角LBRをB点の輻輳角 α_B とすると、A点とB点の視差（相対視差） d は、次式により与えられる。

$$d = \frac{B}{\alpha_B} - \frac{A}{\alpha_A}$$

ここで、角ALBを h 、角ARBを g とすると、輻輳角 α_A はほぼ h と等しく、輻輳角

10

20

30

40

50

B はほぼ g と等しい。したがって、次式が成り立つ。

$$d = g - h$$

【0033】

また、両眼間距離を D 、両眼から A 点までの距離を D_A 、両眼から B 点までの距離を D_B とし、両眼から見た A 点と B 点との距離を d とすると、

$$d = D \cdot \frac{D_B - D_A}{D_A^2 - D_B^2}$$

ここで、 $D_A, D_B \gg D$ より、

$$d \approx D \cdot \frac{D_B - D_A}{D_A^2 - D_B^2}$$

が成り立つ。

【0034】

図5(b)は、図5(a)に比べて n 倍の拡大を行った場合の位置関係を示す図である。ここでは、ズーム後に変化した角度や位置および距離にはそれぞれの記号の最後にダッシュを付加している。 n 倍の拡大であるから、

$$g' = n g$$

$$h' = n h$$

となる。このとき、視差 d' は、次式のように表される。

$$\begin{aligned} d' &= D_B' - D_A' \\ &= g' - h' \\ &= n(g - h) \\ &= n d \end{aligned}$$

すなわち、 n 倍の拡大により n 倍の視差が生じることになる。これは、テレ端側へズームしていくと立体感が増すことを意味する。換言すれば、ズーム撮影においては、短い基線長でも適正な視差を得ることができることになる。

【0035】

このように、本発明の第1の実施の形態によれば、一つの交換レンズ110によって集光された光をミラー141乃至144によって左右に分光することにより、両眼に提示される画像の視差を適正に小さくすることができる。本発明の実施の形態において得られる視差は、絞り149の口径およびズーム撮影におけるズーム比(拡大率)によって制御可能である。一般に、視差に対する眼の感度は高く、通常視力が視角で分オーダであるのに対し、視差については1オーダ高い分解能があるとされている(Howard I. P., Rogers B. J.: Stereo Acuity (Chap.5), Binocular Vision and Stereopsis, P.162, Oxford University Press, Oxford (1995).)。したがって、視差を適正に小さくすることは、上記の例よりも小さな視差の条件下であっても、自然に立体感を知覚させ、視覚疲労を軽減するためにも重要である。

【0036】

< 2. 第2の実施の形態 >

[映像記録再生システムの構成例]

図6は、本発明の実施の形態における映像記録再生システムの一構成例を示す図である。この映像記録再生システムは、撮像部100と、映像記録部200と、映像記憶部300と、映像再生部400と、表示部500とを備えている。

【0037】

撮像部100は、上述の撮像装置に相当するものであり、被写体からの入射光を受けて左右の撮像素子171および172によって左右の映像データを生成する。

【0038】

映像記録部200は、撮像部100から出力された左右の映像データを映像記憶部300に記録するものである。この映像記録部200は、左右の映像データに対応して、信号処理部211および212と、画像メモリ221および222と、符号化部231および232とを備えている。信号処理部211および212は、撮像部100から出力された左右の映像データをそれぞれ受け取り、所定の信号処理を施すものである。この信号処理部211および212は、撮像データをA/D(Analog to Digital)変換し、ホワイト

10

20

30

40

50

バランス修正などを施す。画像メモリ 2 2 1 および 2 2 2 は、信号処理部 2 1 1 および 2 1 2 によって処理された映像データを一時的に保持するメモリである。符号化部 2 3 1 および 2 3 2 は、画像メモリ 2 2 1 および 2 2 2 に保持された映像データを符号化して映像記憶部 3 0 0 に出力するものである。

【 0 0 3 9 】

映像記憶部 3 0 0 は、映像記録部 2 0 0 から出力された左右の映像データを記憶するものである。この映像記憶部 3 0 0 に記憶された映像データは、映像再生部 4 0 0 から読み出される。

【 0 0 4 0 】

映像再生部 4 0 0 は、映像記憶部 3 0 0 に記憶された映像データを読み出して、再生するものである。この映像再生部 4 0 0 は、左右の映像データに対応して、復号部 4 1 1 および 4 1 2 と、表示制御部 4 2 1 および 4 2 2 とを備えている。復号部 4 1 1 および 4 1 2 は、映像記憶部 3 0 0 から読み出された左右の映像データを復号するものである。表示制御部 4 2 1 および 4 2 2 は、復号部 4 1 1 および 4 1 2 によって復号された左右の映像データを表示部 5 0 0 に表示させるように制御するものである。

【 0 0 4 1 】

表示部 5 0 0 は、映像再生部 4 0 0 から出力された左右の映像データを表示するものである。この表示部 5 0 0 としては、例えば、2 台のプロジェクタに円偏光または直線偏光フィルターを取り付けて左右眼用の画像をそれぞれ提示し、表示に対応した円偏光または直線偏光眼鏡で観視するような態様が考えられる。また、フィルター付きフラットパネルディスプレイにおいて、同様に左右眼用画像を同時に提示し、レンチキュラーレンズ、パラックスバリア方式等の眼鏡なし立体表示装置等を利用してよい。このように、本発明の実施の形態では、左右画像を交互に提示するのではなく、同時に提示することにより、視覚疲労を軽減している。

【 0 0 4 2 】

また、本発明の実施の形態では、撮像部 1 0 0 における映像データの生成から、表示部 5 0 0 における映像データの表示までを、高フレームレート化することにより、動きによるボケ (Blur) やジャーキネス (Jerkiness) の解消を図る。動きによるボケは、撮影時の M T F (Modulation Transfer Function) の低下に加えて、特に、ホールド型表示において移動する被写体を追従して見る際 (追従視)、映像の網膜上のスリップにより多く発生する。ここで、ホールド型表示は、フレーム期間中、フィルムや液晶プロジェクタ等に映像が継続して表示されることを意味する。また、ジャーキネスは、映像の滑らかさを失われて、動きがギクシャクすることをいう。このジャーキネスは、高速シャッターを用いて撮影された映像を、視線を固定して見る際 (固定視) に多く発生する。こうした動画質劣化には、撮影と表示のフレームレートやカメラの撮影の開口率 (開口時間 / フレーム時間)、視覚特性等が関与する。

【 0 0 4 3 】

映画では毎秒 2 4 フレーム (2 4 H z)、テレビでは毎秒 6 0 フィールド (6 0 H z) のフレームレートが標準的に用いられている。本発明の実施の形態では、動きによるボケやジャーキネスを考慮して、毎秒 6 0 フレーム (6 0 H z) 以上のレート、好ましくは毎秒 2 3 0 乃至 2 5 0 フレーム (2 4 0 H z ± 1 0 H z) のレートで電子信号から撮像画像を生成する。これにより、時間方向の分解能の不足を解消している。

【 0 0 4 4 】

このように、本発明の第 2 の実施の形態によれば、両眼に提示される画像の視差を適正な大きさとし、さらに高フレームレート化することにより、人が自然界を見ているときに近い、見易く収差の小さい高品質な立体画像を撮像することができる。また、光軸が交換レンズ 1 1 0 のズーム比によって実用上変化せず、像の位置をズーム比によって移動させる等の画像処理等を必要としないため、容易に高精度なズーム効果を実現することができる。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

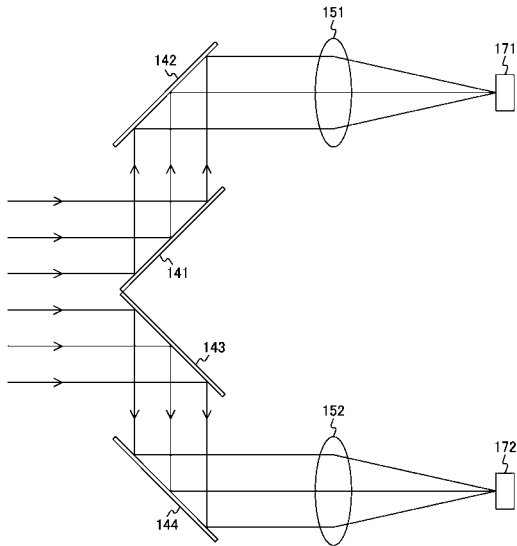
なお、本発明の実施の形態は本発明を具現化するための一例を示したものであり、本発明の実施の形態において明示したように、本発明の実施の形態における事項と、特許請求の範囲における発明特定事項とはそれぞれ対応関係を有する。同様に、特許請求の範囲における発明特定事項と、これと同一名称を付した本発明の実施の形態における事項とはそれぞれ対応関係を有する。ただし、本発明は実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において実施の形態に種々の変形を施すことにより具現化することができる。

【符号の説明】

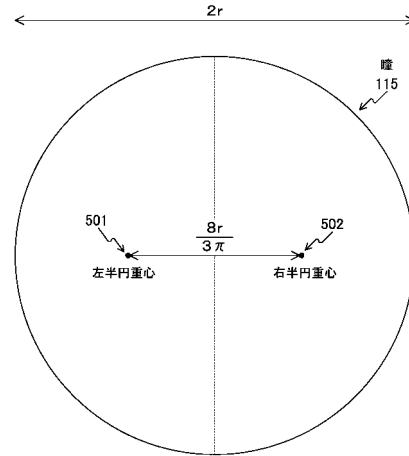
【 0 0 4 6 】

1 0 0	撮像部	10
1 0 1	入射光	
1 1 0	交換レンズ	
1 2 0	レンズマウント	
1 3 0	リレーレンズ部	
1 4 1 ~ 1 4 4	ミラー	
1 5 1、1 5 2	結像レンズ	
1 7 1、1 7 2	撮像素子	
2 0 0	映像記録部	
2 1 1、2 1 2	信号処理部	
2 2 1、2 2 2	画像メモリ	20
2 3 1、2 3 2	符号化部	
3 0 0	映像記憶部	
4 0 0	映像再生部	
4 1 1、4 1 2	復号部	
4 2 1、4 2 2	表示制御部	
5 0 0	表示部	

【図2】



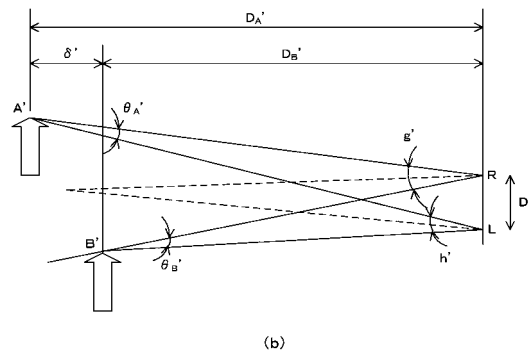
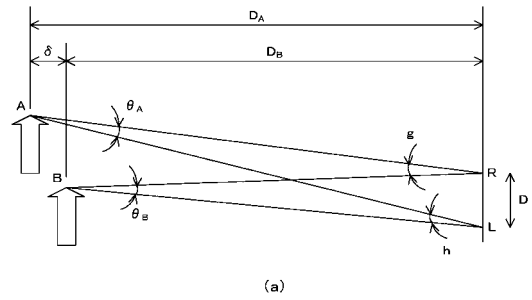
【図3】



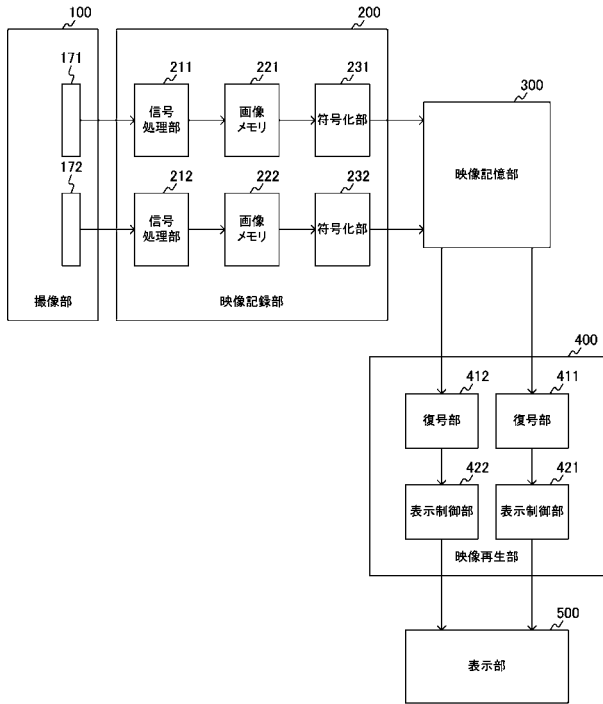
【図4】

レンズ	レンズ規格			条件		重心間距離 [mm] (理論値)	基線長 [mm] (実験値)
	開放F値	焦点距離 [mm]	ズーム比 [倍]	焦点距離 [mm]	撮影距離 [m]		
#A	1.8	10~100	10	100	6.5	23.6	20.0
#B	2.8	13.5~570	42	100	6.5	15.2	12.0

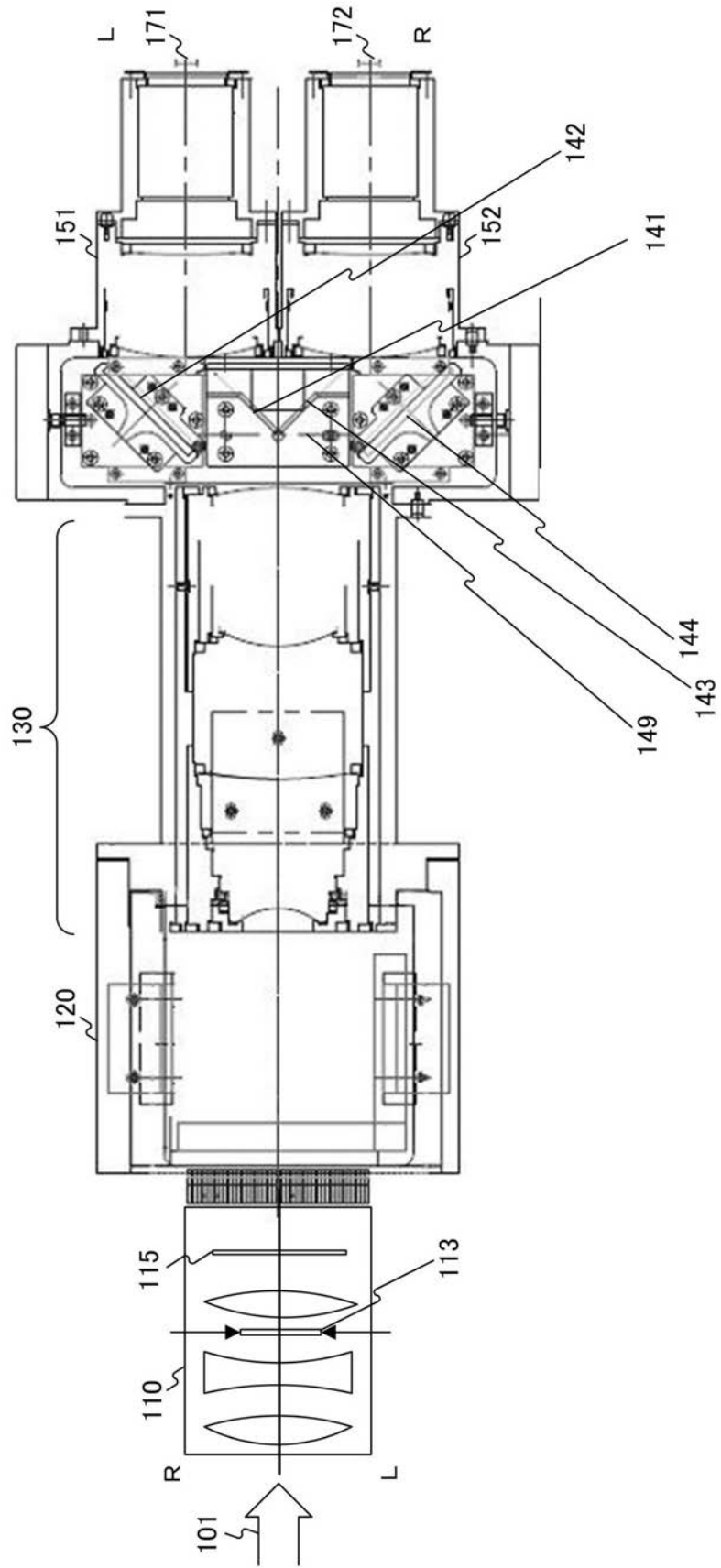
【図5】



【図6】



【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 2 B 27/22 (2006.01) G 0 2 B 27/22

(56)参考文献 特開平08 - 015616 (J P , A)
特開平05 - 188502 (J P , A)
特開平08 - 152568 (J P , A)
特開平06 - 202006 (J P , A)
特開2004 - 088244 (J P , A)
特開2008 - 167064 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 4 N 5 / 2 2 2 - 5 / 2 5 7
5 / 7 6 - 5 / 9 5 6
1 3 / 0 0 - 1 3 / 0 4
G 0 3 B 3 5 / 0 0 - 3 5 / 2 6