

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5040408号  
(P5040408)

(45) 発行日 平成24年10月3日(2012.10.3)

(24) 登録日 平成24年7月20日(2012.7.20)

(51) Int.Cl.  
G02B 15/20 (2006.01)

F1  
G02B 15/20

請求項の数 8 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-104042 (P2007-104042)                  (22) 出願日 平成19年4月11日(2007.4.11)                  (65) 公開番号 特開2008-261996 (P2008-261996A)                  (43) 公開日 平成20年10月30日(2008.10.30)                  審査請求日 平成22年2月25日(2010.2.25)</p>	<p>(73) 特許権者 000002185                  ソニー株式会社                  東京都港区港南1丁目7番1号                  (74) 代理人 100116942                  弁理士 岩田 雅信                  (72) 発明者 松井 拓未                  東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内                  審査官 森内 正明</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ズームレンズ及び撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

物体側から像側へ光軸に沿って順に、正の屈折力を有する第1レンズ群と、負の屈折力を有する第2レンズ群と、正の屈折力を有する第3レンズ群と、正の屈折力を有する第4レンズ群と、負の屈折力を有する第5レンズ群と、正の屈折力を有する第6レンズ群とが配列されてなり、

前記第1レンズ群は光軸を90度折り曲げるための反射部材を含み、

前記第1レンズ群と前記第3レンズ群は変倍時及び合焦時における光軸上の位置が固定であり、

前記第2レンズ群と前記第4レンズ群と前記第5レンズ群を光軸上を移動させることで変倍を行い、

前記第4レンズ群及び/又は前記第5レンズ群を光軸上を移動させることで合焦を行い、

前記第6レンズ群を光軸と直交する方向に移動させることで像シフトを行い、

前記第4レンズ群は1枚の正レンズと1枚の負レンズのみからなる

ことを特徴とするズームレンズ。

【請求項2】

前記第1レンズ群は、物体側から像側へ光軸に沿って順に位置した、負レンズ、光軸を90度折り曲げるための反射面を有するプリズム、第1正レンズ、第2正レンズからなり、

前記第1正レンズと前記第2正レンズのうち少なくとも1枚のレンズが非球面レンズで

ある

ことを特徴とする請求項 1 に記載のズームレンズ。

【請求項 3】

前記第 2 レンズ群は、物体側から像側へ光軸に沿って順に位置した、第 1 負レンズ、負レンズと正レンズとの接合レンズ、第 2 負レンズからなる

ことを特徴とする請求項 1 に記載のズームレンズ。

【請求項 4】

前記第 3 レンズ群は開口絞りを有し、前記開口絞りに近接した正レンズ 1 枚のみからなることを特徴とする請求項 1 に記載のズームレンズ。

【請求項 5】

前記第 4 レンズ群は正レンズと負レンズとの接合レンズからなる

ことを特徴とする請求項 1 に記載のズームレンズ。

【請求項 6】

前記第 5 レンズ群は 1 枚の負レンズのみからなる

ことを特徴とする請求項 1 に記載のズームレンズ。

【請求項 7】

前記第 6 レンズ群は、1 枚の正レンズのみからなる

ことを特徴とする請求項 1 に記載のズームレンズ。

【請求項 8】

ズームレンズと該ズームレンズによって形成された光学像を電気的信号に変換する撮像素子とを備えた撮像装置であって、

前記ズームレンズは、物体側から像側へ光軸に沿って順に、正の屈折力を有する第 1 レンズ群と、負の屈折力を有する第 2 レンズ群と、正の屈折力を有する第 3 レンズ群と、正の屈折力を有する第 4 レンズ群と、負の屈折力を有する第 5 レンズ群と、正の屈折力を有する第 6 レンズ群とが配列されてなり、

前記第 1 レンズ群は光軸を 90 度折り曲げるための反射部材を含み、

前記第 1 レンズ群と前記第 3 レンズ群は変倍時及び合焦時における光軸上の位置が固定であり、

前記第 2 レンズ群と前記第 4 レンズ群と前記第 5 レンズ群を光軸上を移動させることで変倍を行い、

前記第 4 レンズ群及び / 又は前記第 5 レンズ群を光軸上を移動させることで合焦を行い、

前記第 6 レンズ群を光軸と直交する方向に移動させることで像シフトを行い、

前記第 4 レンズ群は 1 枚の正レンズと 1 枚の負レンズのみからなる

ことを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は新規なズームレンズ及び撮像装置に関する。詳しくは、いわゆる折曲光学系により入射光軸方向の薄型化を図ったズームレンズにおいて、高変倍化を可能にする技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、デジタルスチルカメラ等の個体撮像素子を用いた撮像装置が普及しつつある。このようなデジタルスチルカメラの普及に伴い一層の高画質化が求められており、特に画素数の多いデジタルスチルカメラ等においては、画素数の多い個体撮像素子に対応した結像性能にすぐれた撮影用レンズ、特にズームレンズが求められている。また、その上、小型化への要求も強く、小型で高性能なズームレンズが求められている。またカメラの薄型化を図るため、レンズ間にプリズムを挿入することで光学系を折り曲げ、薄型化をさらに推し進めているものがある。

10

20

30

40

50

## 【0003】

さらに、高変倍化への要求も強く、高変倍化した際、薄型化によるカメラの保持の不安定化により手ブレによる画質の劣化も問題となっている。

## 【0004】

特許文献1には、正負正正負の5群構成のズームレンズが示されており、該ズームレンズにおいては、第5レンズ群の負レンズと正レンズを2つの部分群に分割し、正レンズ部分群を光軸にほぼ直交する方に移動させて像シフトを行うようにしている。

## 【0005】

【特許文献1】特開2006-71993号公報

## 【発明の開示】

10

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

ところで、上記した特許文献1に示されたズームレンズにあつては、変倍比が3倍程度と低く、高変倍比への要求を満たすことができない。また、特許文献1に示されたズームレンズにおいて、さらなる高変倍化を図ろうとすると、第2レンズ群及び第4レンズ群の移動量を大きくする必要があり、光軸方向での大型化を免れない。

## 【0007】

そこで、本発明は、光軸方向での大型化を招くこと無しに、5倍を越える高変倍比化を図ることを可能にすることを課題とする。

## 【課題を解決するための手段】

20

## 【0008】

本発明の一実施形態によるズームレンズにあつては、物体側から像側へ光軸に沿って順に、正の屈折力を有する第1レンズ群と、負の屈折力を有する第2レンズ群と、正の屈折力を有する第3レンズ群と、正の屈折力を有する第4レンズ群と、負の屈折力を有する第5レンズ群と、正の屈折力を有する第6レンズ群とが配列されてなり、前記第1レンズ群は光軸を90度折り曲げるための反射部材を含み、前記第1レンズ群と前記第3レンズ群は変倍時及び合焦時における光軸上の位置が固定であり、前記第2レンズ群と前記第4レンズ群と前記第5レンズ群を光軸上を移動させることで変倍を行い、前記第4レンズ群及び/又は前記第5レンズ群を光軸上を移動させることで合焦を行い、前記第6レンズ群を光軸と直交する方向に移動させることで像シフトを行い、前記第4レンズ群は1枚の正レンズと1枚の負レンズのみからなる。

30

## 【0009】

また、本発明の一実施形態による撮像装置は、前記本発明にズームレンズと該ズームレンズによって形成された光学像を電気的信号に変換する撮像素子とを備える。

## 【発明の効果】

## 【0010】

本発明よれば、光軸方向での大型化をする必要無しに、5倍以上の高変倍比化が可能である。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0011】

40

以下に、本発明ズームレンズ及び撮像装置を実施するための最良の形態を図面を参照して説明する。

## 【0012】

本発明ズームレンズは、物体側から像側へ光軸に沿って順に、正の屈折力を有する第1レンズ群と、負の屈折力を有する第2レンズ群と、正の屈折力を有する第3レンズ群と、正の屈折力を有する第4レンズ群と、負の屈折力を有する第5レンズ群と、正の屈折力を有する第6レンズ群とが配列されてなり、前記第1レンズ群は光軸を90度折り曲げるための反射部材を含み、前記第1レンズ群と前記第3レンズ群は変倍時及び合焦時における光軸上の位置が固定であり、前記第2レンズ群と前記第4レンズ群と前記第5レンズ群を光軸上を移動させることで変倍を行い、前記第4レンズ群及び/又は前記第5レンズ群を

50

光軸上を移動させることで合焦を行い、前記第6レンズ群を光軸と直交する方向に移動させることで像シフトを行い、前記第4レンズ群は1枚の正レンズと1枚の負レンズのみからなる。

【0013】

この本発明ズームレンズにあっては、光軸方向での大型化をする必要無しに、5倍以上の高変倍比化が可能である。

【0014】

変倍時に第5レンズ群を移動させることにより、第2レンズ群及び第4レンズ群の変倍時における移動量を大きくすること無しに、さらなる変倍の効果を得ることが可能となり、5倍を越えて7倍～10倍程度の変倍比を得ても、光軸方向の大きさを大きくする必要がない。すなわち、第2、第4及び第5の3つのレンズ群をそれぞれ独立に移動させることにより、2つのレンズ群のみを移動させたときよりも大きい変倍の効果を得ることができ、なお且つ変倍時における収差の変動を抑制することが可能となる。従って小型でかつ高性能・高変倍のズームレンズを得ることができる。

10

【0015】

合焦は、第4レンズ群を物体側に移動させる、又は第5レンズ群を像側に移動させることで可能である。或いは、第4レンズ群と第5レンズ群の両方を同時に移動させることによっても合焦を為すことが可能である。

【0016】

第4レンズ群は変倍時及び合焦時に移動されるため、少ないレンズ枚数で構成することが望ましい。そのため、第4レンズ群は1枚の正レンズ1枚と1枚の負レンズとで構成することにより、大きさ及び重量が小さくなり、これを移動するための駆動機構の小型化が可能になり、この点でも小型化に寄与する。

20

【0017】

手ブレ補正レンズである第6レンズ群の前に負の屈折力を有する第5レンズ群を配置することで、第5レンズ群によって周辺像高の光線が跳ね上がり、この跳ね上がった光線が第6レンズ群でテレセントリックな光線になる。それにより、第1レンズ群の特にその最も物体側のレンズの径を小さくすることができ、延いてはズームレンズ全体の小型化を可能にしている。

【0018】

さらに、レンズ群を光軸に直交する方向に移動させて手ブレ補正を行う場合には、収差変動、特に、歪曲収差の変動が問題となり、それを補正するためにレンズ枚数を増やさざるを得なくなるが、本発明ズームレンズの場合、前述のように光線がテレセントリックとなる第6レンズ群にて手ブレ補正を行うので、収差変動が少なく、レンズ枚数を増やすことなく、高い光学性能を維持することが出来る。

30

【0019】

最も物体側に位置する第1レンズ群にプリズムを有して、撮影光線の入射直後に光軸を90度折り曲げるので、入射光軸方向における大きさ、すなわち、厚さを薄くすることができ、このズームレンズを使用した撮像装置の薄型化が可能になる。

【0020】

本発明の一実施形態によるズームレンズにあっては、前記第1レンズ群は、物体側から像側へ光軸に沿って順に位置した、負レンズ、光軸を90度折り曲げるための反射面を有するプリズム、第1正レンズ、第2正レンズからなり、前記第1正レンズと前記第2正レンズのうち少なくとも1枚のレンズが非球面レンズであることが望ましい。

40

【0021】

本発明の一実施形態によるズームレンズにあっては、前記第2レンズ群は、物体側から像側へ光軸に沿って順に位置した、第1負レンズ、負レンズと正レンズとの接合レンズ、第2負レンズからなることが望ましい。

【0022】

変倍時に移動する群の中で最も大きな屈折力を持たせることができる第2レンズ群を、

50

物体側から像側へ光軸に沿って順に位置した、第1負レンズ、負レンズと正レンズとの接合レンズ、第2負レンズにより構成することで、第2レンズ群での収差の発生と、変倍時における収差の変動を抑えることができる。

【0023】

本発明の一実施形態によるズームレンズにあっては、前記第3レンズ群は開口絞りを有し、前記開口絞りに近接した正レンズ1枚のみからなることが望ましい。

【0024】

本発明の一実施形態によるズームレンズにあっては、前記第4レンズ群は正レンズと負レンズとの接合レンズからなることが望ましい。

【0025】

これによって、主に軸外の単色収差と、色収差を共に補正することができる最小限の構成となる。なお、好ましくは、前記正レンズは、物体側に非球面を有することが望ましい。

【0026】

本発明の一実施形態によるズームレンズにあっては、前記第5レンズ群は1枚の負レンズのみからなることが望ましい。

【0027】

第5レンズ群は変倍時及び合焦時に移動されるため、少ないレンズ枚数で構成することが望ましい。そのため、第5レンズ群を1枚の負レンズのみから構成することにより、大きさ及び重量が小さくなり、これを移動するための駆動機構の小型化が可能になり、この点でも小型化に寄与する。

【0028】

本発明の一実施形態によるズームレンズにあっては、前記第6レンズ群は、1枚の正レンズのみからなることが望ましい。

【0029】

手ブレ補正時のシフトレンズ群である第6レンズ群を1枚のレンズで構成することにより、これを光軸に直交する方向に駆動する駆動機構の小型化を図ることができ、ズームレンズ全体の小型化に寄与し、また、駆動機構の高速化或いは低コスト化が可能である。

【0030】

次に、本発明ズームレンズの具体的な実施の形態及び該実施の形態に具体的な数値を適用した数値実施例について図面及び表を参照して説明する。

【0031】

なお、実施の形態において非球面が導入されており、該非球面形状は、次の数1式によって定義されるものとする。

【0032】

【数1】

$$Z = \frac{C \cdot H^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + K) \cdot C^2 \cdot H^2}} + \sum A^{2i} \cdot H^{2i}$$

【0033】

なお、数1式において、「Z」は非球面頂点における接平面と球面との光軸からの高さ「H」（ $= \sqrt{X^2 + Y^2}$ ）の時にける光軸方向の距離、「C」は非球面頂点の曲率（ $1/r$ ）、「K」は円錐定数、「 $A_{2i}$ 」は第2*i*次の非球面係数、をそれぞれ示すものとする。

【0034】

図1に本発明ズームレンズの実施の形態1のレンズ構成を示す。図1において、上段に広角端での光軸上における各レンズ群の位置を、中段に標準の焦点距離での光軸上における各レンズ群の位置を、下段に望遠端での光軸上における各レンズ群の位置を、それぞれ示す。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 5 】

ズームレンズ 1 は、物体側から像側へ順に、正の屈折力を有する第 1 レンズ群 G R 1、負の屈折力を有する第 2 レンズ群 G R 2、正の屈折力を有する第 3 レンズ群 G R 3、正の屈折力を有する第 4 レンズ群 G R 4、負の屈折力を有する第 5 レンズ群 G R 5、正の屈折力を有する第 6 レンズ群 G R 6 が配列されて成る。そして、第 3 レンズ群 G R 3 は像側に開口絞り I R を有し、第 6 レンズ群 G R 6 と像面 I M G との間に赤外カットフィルタといったローパスフィルタ等から成るフィルタ群 F L が位置される。

## 【 0 0 3 6 】

そして、変倍時には、第 1 レンズ群 G R 1、第 3 レンズ群 G R 3 及び第 6 レンズ群 G R 6 が光軸方向に固定であり、第 2 レンズ群 G R 2 が第 1 レンズ群 G R 1 との間隔が広がる方向へと移動し、第 4 レンズ群 G R 4 が第 3 レンズ群 G R 3 との間隔が縮まる方向へと移動し、第 5 レンズ群 G R 5 が第 6 レンズ群 G R 6 との間隔が広がる方向へと移動する。そして、第 2 レンズ群 G R 2 の移動により最も大きな変倍の作用を得ることができ、変倍による像面位置の変動を第 4 レンズ群 G R 4 の移動により補正している。

10

## 【 0 0 3 7 】

また、合焦は、第 4 レンズ群 G R 4 を物体側に移動させることによって、又は、第 5 レンズ群 G R 5 を像側に移動させることによって行う。なお、第 4 レンズ群 G R 4 と第 5 レンズ群 G R 5 の両方を移動させることによって合焦を行うことも可能である。

## 【 0 0 3 8 】

さらに、手ブレ時などには、該ブレによる像のシフトをキャンセルするように第 6 レンズ群 G R 6 が光軸と直交する方向に移動して、いわゆる手ブレ補正作用を行う。

20

## 【 0 0 3 9 】

第 1 レンズ群 G R 1 は、物体側から像側へ光軸に沿って順に位置した、負レンズ L 1、光軸を 90 度折り曲げるための反射面を有するプリズム L 2、第 1 正レンズ L 3、第 2 正レンズ L 4 からなり、前記第 1 正レンズ L 3 の両面が非球面で構成されている。第 2 レンズ群 G R 2 は、物体側から像側へ光軸に沿って順に位置した、第 1 負レンズ L 5、負レンズ L 6 と正レンズ L 7 との接合レンズ、第 2 負レンズ L 8 からなる。第 3 レンズ群 G R 3 は、両面が非球面で構成された正レンズ L 9 1 枚のみからなり、該正レンズ L 9 の像側に近接して開口絞り I R が位置している。第 4 レンズ群 G R 4 は、物体側から像側へ光軸に沿って順に位置した、物体側の面が非球面で構成された正レンズ L 1 0 と負レンズ L 1 1 との接合レンズからなる。第 5 レンズ群 G R 5 は、1 枚の負レンズ L 1 2のみからなる。第 6 レンズ群 G R 6 は、物体側の面が非球面で構成された 1 枚の正レンズのみからなる。

30

## 【 0 0 4 0 】

表 1 に前記ズームレンズ 1 に具体的数値を適用した数値実施例 1 のレンズデータを示す。なお、表 1 及びその他の表において、「 $r_i$ 」は物体側から  $i$  番目のレンズ面の曲率半径、「 $d_i$ 」は物体側から  $i$  番目の面と  $i + 1$  番目の面との間の光軸上の面間隔、「 $n_i$ 」は物体側から  $i$  番目の面の  $d$  線 (波長 587.56 nm) に対する屈折率、「 $i$ 」は物体側から  $i$  番目の面における  $d$  線に対するアッペ数、「 $f$ 」はレンズ全系の焦点距離、「 $F_n o$ 」は開放 F 値、「 $\theta$ 」は半画角を示すものとする。また、曲率半径「 $r_i$ 」に関し「I N F」は当該面が平面であることを示し、軸上面間隔「 $d_i$ 」に関し「 $v a r i a b l e$ 」は当該間隔が可変間隔であることを示す。

40

## 【 0 0 4 1 】

【表 1】

i	ri	di	ni	$\nu_i$
1	5.044	0.130	1.92286	20.9
2	2.170	0.483		
3	INF	1.531	1.90366	31.3
4	INF	0.033		
5	3.433	0.371	1.69350	53.2
6	-8.825	0.033		
7	3.328	0.308	1.49700	81.6
8	-10.487	variable		
9	1400.330	0.072	1.90366	31.3
10	1.230	0.193		
11	-4.156	0.067	1.72916	54.7
12	0.984	0.203	1.92286	20.9
13	-4.105	0.072		
14	-1.720	0.072	1.84666	23.8
15	7.600	variable		
16	2.447	0.215	1.58313	59.5
17	-12.001	0.033		
18	INF	variable		
19	1.903	0.371	1.58313	59.5
20	-0.917	0.072	1.80610	33.3
21	-1.556	variable		
22	-6.974	0.072	2.00060	25.5
23	1.510	variable		
24	1.553	0.320	1.48749	70.4
25	-6.856	0.499		
26	INF	0.050	1.51680	64.2
27	INF	0.391		
28	INF	0.083	1.55671	58.6
29	INF	0.100		
30	INF	0.000		

10

20

30

## 【 0 0 4 2 】

ズームレンズ 1 において、変倍時に第 1 レンズ群 G R 1 と第 2 レンズ群 G R 2 との間の間隔 d 8、第 2 レンズ群 G R 2 と第 3 レンズ群 G R 3 との間の間隔 d 1 5、第 3 レンズ群 G R 3 と第 4 レンズ群 G R 4 との間の間隔 d 1 8、第 4 レンズ群 G R 4 と第 5 レンズ群 G R 5 との間の間隔 d 2 1 及び第 5 レンズ群 G R 5 と第 6 レンズ群 G R 6 との間の間隔 d 2 3 が変化する。そこで、数値実施例 1 における前記各間隔の広角端 ( $f = 1.00$ )、中間焦点距離 (標準) ( $f = 3.16$ )、望遠端 ( $f = 10.00$ ) における各値を表 2 に示す。

40

## 【 0 0 4 3 】

【表 2】

f	1.00	3.16	10.00
d8	0.09	1.00	1.52
d15	1.52	0.61	0.09
d18	2.15	1.39	0.37
d21	0.93	1.21	1.35
d23	0.27	0.74	1.63

## 【 0 0 4 4 】

50

ズームレンズ1において、第1レンズ群GR1の第1正レンズL3の両面r5、r6、第3レンズ群GR3の正レンズL9の両面r16、r17、第4レンズ群GR4の最物体側面r19及び第6レンズ群GR6の物体側面r24は非球面で構成されている。数値実施例1における前記各面の4次、6次、8次及び10次の非球面係数A4、A6、A8、A10を表3に示す。なお、表3において「E-i」は10を底とする指数表現、すなわち、「 $10^{-i}$ 」を表しており、例えば、「0.12345E-05」は「 $0.12345 \times 10^{-5}$ 」を表している。

【0045】

【表3】

	A4	A6	A8	A10
r5	-1.3404E-02	9.5079E-03	-9.0850E-03	3.3926E-03
r6	-1.1616E-02	1.0392E-02	-9.5378E-03	3.5297E-03
r16	5.7415E-02	1.0849E-01	1.4397E-01	1.9766E-01
r17	9.3268E-02	1.2825E-01	1.1681E-01	4.0412E-01
r19	-5.3911E-02	1.1819E-02	2.2487E-02	1.1698E-02
r24	-3.3671E-02	-2.0362E-02	4.5140E-03	0.0000E+00

10

【0046】

数値実施例1の広角端( $f = 1.00$ )、中間焦点距離(標準)( $f = 3.16$ )、望遠端( $f = 10.00$ )における開放F値「Fno」及び半画角「 $\omega$ 」を焦点距離「f」と共に表4に示す。

20

【0047】

【表4】

f	1.00	3.16	10.00
$\omega(^{\circ})$	32.2	12.5	4.8
Fno	3.30	4.00	5.80

【0048】

図2乃至図4に数値実施例1の球面収差、非点収差及び歪曲収差の各収差図を示す。図2は広角端( $f = 1.00$ )における各収差図を、図3は中間焦点距離(標準)( $f = 3.16$ )における各収差図を、図4は望遠端( $f = 10.00$ )における各収差図を示す。なお、球面収差図において実線はd線での、破線はC線(波長656.3nm)での、一点鎖線はg線(波長435.8nm)での各球面収差を示し、非点収差図はd線でのサジタル像面(実線)及びメリジオナル像面(破線)を示し、歪曲収差はd線での歪曲収差を示す。

30

【0049】

図2乃至図4で分かるように、数値実施例1は、ほぼ10倍に達する変倍比を有し、しかも、各焦点位置において優れた光学性能を示す。

【0050】

次に、本発明撮像装置について説明する。

40

【0051】

本発明撮像装置は、ズームレンズと該ズームレンズによって形成された光学像を電気的信号に変換する撮像素子とを備え、前記ズームレンズは、物体側から像側へ光軸に沿って順に、正の屈折力を有する第1レンズ群と、負の屈折力を有する第2レンズ群と、正の屈折力を有する第3レンズ群と、正の屈折力を有する第4レンズ群と、負の屈折力を有する第5レンズ群と、正の屈折力を有する第6レンズ群とが配列されてなり、前記第1レンズ群は光軸を90度折り曲げるための反射部材を含み、前記第1レンズ群と前記第3レンズ群は変倍時及び合焦時における光軸上の位置が固定であり、前記第2レンズ群と前記第4レンズ群と前記第5レンズ群を光軸上を移動させることで変倍を行い、前記第4レンズ群及び/又は前記第5レンズ群を光軸上を移動させることで合焦を行い、前記第6レンズ群

50



を光軸と直交する方向に移動させることで像シフトを行い、前記第4レンズ群は1枚の正レンズと1枚の負レンズのみからなる。

【0052】

従って、本発明撮像装置にあっては、小型に構成することができると共に、5倍以上の高変倍比を得ることができる。

【0053】

図5に前記した本発明に係るズームレンズを搭載することが可能なデジタルスチルカメラの構成例をブロック図で示す。

【0054】

デジタルスチルカメラ100は、撮像機能を担うレンズブロック10と、撮像された画像信号のアナログ-デジタル変換等の信号処理を行うカメラ信号処理部20と、画像信号の記録再生処理を行う画像処理部30と、撮像された画像等を表示するLCD(Liquid Crystal Display)40と、メモリカード51への書き込み/読み出しを行うR/W(リーダ/ライタ)50と、装置全体を制御するCPU(Central Processing Unit)60と、ユーザによる操作入力のための入力部70と、レンズブロック10内のレンズの駆動を制御するレンズ駆動制御部80を具備する。

10

【0055】

レンズブロック10は、本発明が適用されるズームレンズ1を含む光学系や、CCD(Charge-Coupled Device)等の撮像素子12等により構成される。カメラ信号処理部20は、撮像素子12からの出力信号に対するデジタル信号への変換や、ノイズ除去、画質補正、輝度・色差信号への変換等の信号処理を行う。画像処理部30は、所定の画像データフォーマットに基づく画像信号の圧縮符号化・伸張復号化処理や、解像度等のデータ仕様の変換処理等を行う。なお、ズームレンズ1としては前記した本発明ズームレンズ1及びその数値実施例1を使用することができ、また、前記した実施の形態や数値実施例以外の態様により実施された本発明ズームレンズを使用することもできる。

20

【0056】

メモリカード51は、着脱可能な半導体メモリからなる。リーダ/ライタ50は、画像処理部30によって符号化された画像データをメモリカード51に書き込み、またメモリカード51に記録された画像データを読み出す。CPU60は、デジタルスチルカメラ内の各回路ブロックを制御する制御処理部であり、入力部70からの指示入力信号等に基づいて各回路ブロックを制御する。

30

【0057】

入力部70は、例えば、シャッター操作を行うためのシャッターリリースボタンや、動作モードを選択するためのモード選択スイッチ等により構成され、ユーザによる操作に応じた指示入力信号をCPU60に対して出力する。レンズ駆動制御部80は、CPU60からの制御信号に基づいて、ズームレンズ1内のレンズを駆動する図示しないモータ等を制御する。

【0058】

以下に、このデジタルスチルカメラ100の動作を簡単に説明する。

【0059】

撮影の待機状態では、CPU60による制御の下で、レンズブロック10において撮像された画像信号が、カメラ信号処理部20を介してLCD40に出力され、カメラスルー画像として表示される。また、入力部70からのズームのための指示入力信号が入力されると、CPU60がレンズ駆動制御部80に制御信号を出力し、レンズ駆動制御部80の制御に基づいて、ズームレンズ1内の所定のレンズが移動される。

40

【0060】

そして、入力部70からの指示入力信号によりレンズブロック10の図示しないシャッターが切られると、撮像された画像信号がカメラ信号処理部20から画像処理部30に出力されて圧縮符号化処理され、所定のデータフォーマットのデジタルデータに変換される。変換されたデータはリーダ/ライタ50に出力され、メモリカード51に書き込まれる。

50

## 【 0 0 6 1 】

なお、フォーカシングは、例えば、シャッターリリースボタンが半押しされた場合、あるいは記録のために全押しされた場合等に、CPU 60からの制御信号に基づいてレンズ駆動制御部80がズームレンズ1内の所定のレンズを移動させることにより行われる。

## 【 0 0 6 2 】

また、メモリカード51に記録された画像データを再生する場合は、入力部70による操作に応じて、リーダ/ライタ50によりメモリカード51から所定の画像データが読み出され、画像処理部30で伸張復号化処理された後、再生画像信号がLCD40に出力される。これにより再生画像が表示される。

## 【 0 0 6 3 】

なお、手ブレ等により画像ブレが生じると、それを図示しない検知部が検知し、前記画像ブレをキャンセルする方向へ手ブレ補正レンズ、前記ズームレンズ1においては、第6レンズ群GR6を光軸に直交する所定の方向へ所定量移動させるために、レンズ駆動制御部80が機能する。

## 【 0 0 6 4 】

図6は、このデジタルスチルカメラ100における部品の配置例を示す概略断面図である。なお、図6では図中左側に被写体が存在する場合のデジタルスチルカメラの内部を示している。

## 【 0 0 6 5 】

ズームレンズ1は、カメラ筐体90の内部に収納されており、その下部に撮像素子12が設けられる。また、LCD40は、被写体と対向する側のカメラ筐体90面に設けられ、撮影時の画角合わせや画像の再生、各種設定情報の確認等に使用される。

## 【 0 0 6 6 】

本発明に係るズームレンズ1は、被写体からの光の光軸をプリズムによって折り曲げ、さらにその折り曲げた方向(図中の上下方向または左右方向)に沿って所定のレンズを移動させることでズーミングやフォーカシングを行うことが可能となっている。従って、ズームレンズ1をカメラ筐体90から突出させずに撮影を行うことが可能で、撮影時のカメラ本体の奥行きが短縮される。これに加えて、前記した条件を満足するようにズームレンズ1が設計されることにより、カメラ筐体90のさらなる小型化が可能となり、小型でありながら、5倍以上のズーミングが可能で、かつ、各種焦点距離において収差の少ない高画質な撮像画像を得ることが可能である。

## 【 0 0 6 7 】

なお、上記した実施の形態では、本発明撮像装置をデジタルスチルカメラに適用した場合について説明したが、例えば、ビデオカメラといった他の撮像装置等に適用することも可能である。

## 【 0 0 6 8 】

また、前記実施の形態や数値実施例において示した各部の形状及び数値は、何れも本発明を実施するための具体化のほんの一例を示したものにすぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されることがあってはならないものである。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 6 9 】

【 図 1 】 本発明ズームレンズの実施の形態のレンズ構成を示す図である。

【 図 2 】 図 3 及び図 4 と共に実施の形態に具体的数値を適用した数値実施例 1 の収差図を示し、本図は広角端状態における球面収差、非点収差、歪曲収差を示すものである。

【 図 3 】 中間焦点距離状態における球面収差、非点収差、歪曲収差を示すものである。

【 図 4 】 望遠端状態における球面収差、非点収差、歪曲収差を示すものである。

【 図 5 】 本発明撮像装置をデジタルスチルカメラに適用した実施の形態の回路ブロック図である。

【 図 6 】 デジタルスチルカメラのカメラ筐体内における部品の配置例を示す概略断面図である。

10

20

30

40

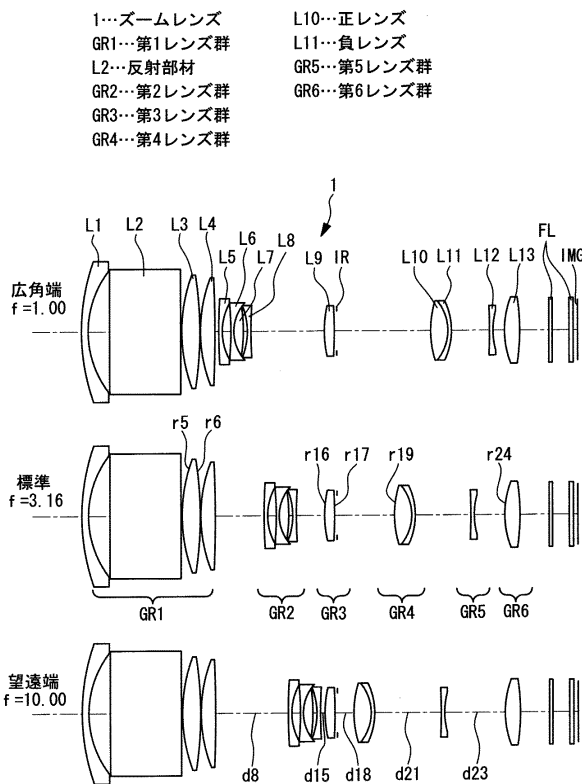
50

【符号の説明】

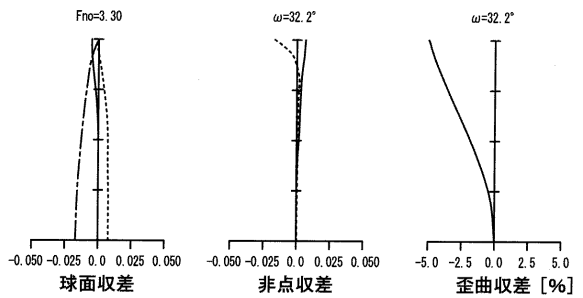
【0070】

1...ズームレンズ、GR1...第1レンズ群、L1...負レンズ、L2...光軸を90度折り曲げるための反射面を有するプリズム（反射部材）、L3...第1正レンズ、L4...第2正レンズ、GR2...第2レンズ群、L5...第1負レンズ、L6...接合レンズの負レンズ、L7...接合レンズの正レンズ、L8...第2負レンズ、GR3...第3レンズ群、L9...正レンズ、IR...開口絞り、GR4...第4レンズ群、L10...正レンズ、L11...負レンズ、GR5...第5レンズ群、L12...負メニスカスレンズ、GR6...第6レンズ群、L13...正レンズ、100...デジタルスチルカメラ（撮像装置）、12...撮像素子

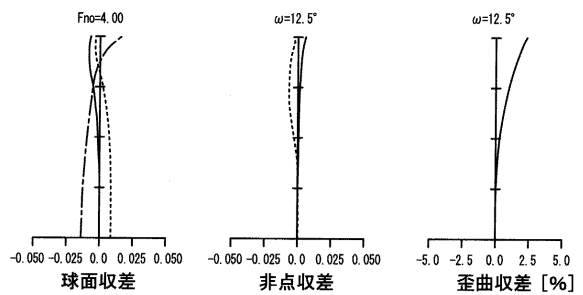
【図1】



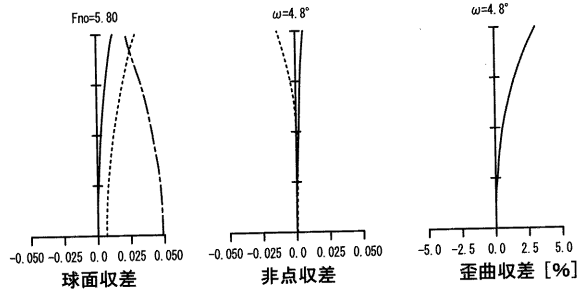
【図2】



【図3】

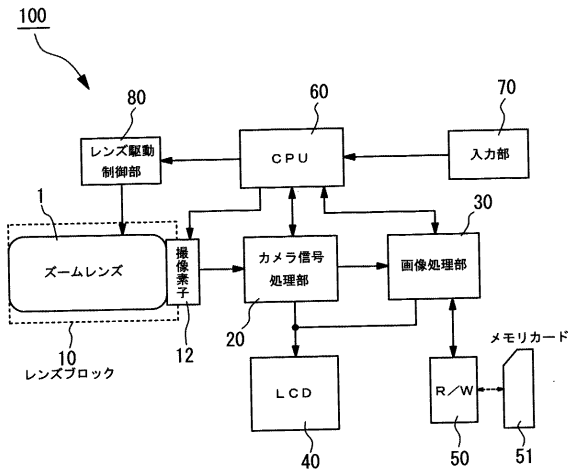


【図4】



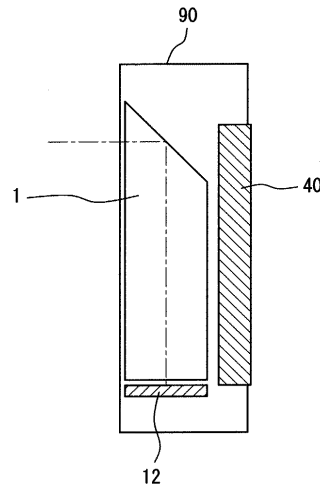
【図5】

100...デジタルスチルカメラ (撮像装置)  
12...撮像素子



【図6】

1...ズームレンズ  
12...撮像素子



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005 - 105757 (JP, A)  
特開2006 - 276808 (JP, A)  
特開2006 - 209100 (JP, A)  
特開2006 - 71993 (JP, A)  
特開2006 - 113257 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B	9 / 0 0	-	1 7 / 0 8
G 0 2 B	2 1 / 0 2	-	2 1 / 0 4
G 0 2 B	2 5 / 0 0	-	2 5 / 0 4