

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-32783

(P2010-32783A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.
G02B 13/04 (2006.01)F1
G02B 13/04テーマコード (参考)
2H087

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-194987 (P2008-194987)
(22) 出願日 平成20年7月29日 (2008.7.29)(71) 出願人 000133227
株式会社タムロン
埼玉県さいたま市見沼区蓮沼1385番地
(74) 代理人 100082005
弁理士 熊倉 禎男
(74) 代理人 100082821
弁理士 村社 厚夫
(74) 代理人 100088694
弁理士 弟子丸 健
(74) 代理人 100103609
弁理士 井野 砂里
(74) 代理人 100095898
弁理士 松下 満
(74) 代理人 100098475
弁理士 倉澤 伊知郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 大口径比レンズ

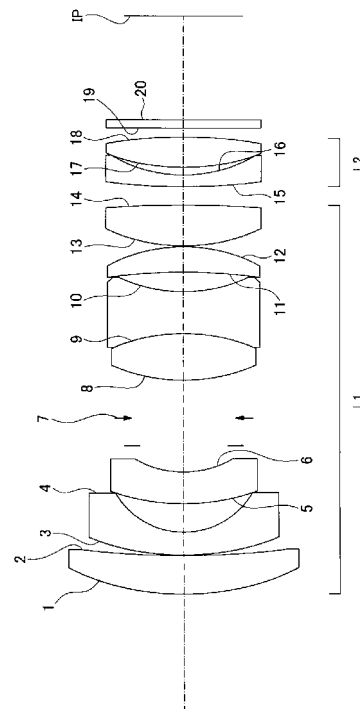
(57) 【要約】

【課題】口径比が大きく明るく、バックフォーカスが長くプリズムやフィルターの配置が容易であり、かつ物体距離の変化に伴う収差変動が小さい大口径比レンズを提供すること。

【解決手段】物体側より順に、該和正の屈折力を有する第1レンズ群と、正又は負の屈折力を有する第2レンズ群とからなる大口径比レンズであって、

前記第1レンズ群、物体側から正レンズ、物体側に凸面を向けた負メニスカスレンズ、負レンズ、開口絞りを有し、前記第1レンズ群中の最も像側のレンズ及び前記開口絞りに最も接近した物側のレンズが正レンズであることを特徴とする大口径比レンズ。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物体側より順に、正の屈折力を有する第 1 レンズ群と、正又は負の屈折力を有する第 2 レンズ群とからなる大口径比レンズであって、

前記第 1 レンズ群は、物体側から正レンズ、物体側に凸面を向けた負メニスカスレンズ、負レンズ、開口絞りを有し、前記第 1 レンズ群中の最も像側のレンズ及び前記開口絞りに最も接近した物体側のレンズが正レンズであることを特徴とする大口径比レンズ。

【請求項 2】

以下の条件式を満足することを特徴とする請求項 1 に記載の大口径比レンズ。

$$|f/f_2| < 0.2$$

ただし、

f : 全系の焦点距離

f_2 : 第 2 レンズ群の焦点距離。

【請求項 3】

前記第 1 レンズ群が、フォーカシングレンズであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の大口径比レンズ。

【請求項 4】

前記第 1 レンズ群は、少なくとも正レンズを 4 枚有することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の大口径比レンズ。

【請求項 5】

前記第 1 レンズ群は、少なくとも負レンズを 3 枚有することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の大口径比レンズ。

【請求項 6】

前記第 2 レンズ群は、負レンズと正レンズから構成されることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の大口径比レンズ。

【請求項 7】

前記第 2 レンズ群は、凹面を像側に向けた負メニスカスレンズを含むことを特徴とする請求項 6 に記載の大口径比レンズ。

【請求項 8】

前記第 1 レンズ群の絞りより物体側は、前記物体側から正レンズ、負メニスカスレンズ、負レンズの 3 枚から構成されることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の大口径比レンズ。

【請求項 9】

前記第 1 レンズ群の絞りより物体側は、前記物体側から正レンズ、負レンズ、正レンズ、正レンズの 4 枚から構成されることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の大口径比レンズ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、物体距離全体にわたって良好な収差を維持する大口径比レンズ、さらに比確率的長いバックフォーカスをもつ大口径比レンズに関する。

【背景技術】

【0002】

CCD等の光電変換素子に使用するレンズは、該レンズと光電変換素子との間にプリズムやフィルターを配置するために、長いバックフォーカスが必要である。また、光電変換素子の高精細化に伴い、高解像度、高コントラストなレンズの要望が強くなっている。

バックフォーカスが比較的長い大口径比レンズは、レトロフォーカス型レンズ（例えば、特許文献 1 参照）、マクロレンズ（例えば、特許文献 2 参照）、マクロレンズ（例えば、特許文献 3 参照）が提案されている。

一方、大口径比レンズとしては、バックフォーカスが上述したものより短い、Fナン

10

20

30

40

50

バーが 1.2 と口径比が大きいレンズが提案されている。

【0003】

(特許文献のリスト)

【特許文献 1】特開平 10 - 293246 号

【特許文献 2】特開 2005 - 189727 号

【特許文献 3】特開平 1 - 214812 号

【特許文献 4】特開平 5 - 249371 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

引用文献 1 のレトロフォーカス型レンズは、バックフォーカスが焦点距離に対して長く、画角が 55 度以上と大きい、F ナンバーが 2.8 と大きく口径比が小さいものである。物体距離全体における収差変化が大きく、また歪曲収差について良好に収差補正されていない。

【0005】

引用文献 2 のマクロレンズにおいては、バックフォーカスが全体の焦点距離に対して短く、口径比は小さいものと推定される。

【0006】

引用文献 3 のマクロレンズにおいては、バックフォーカスが全体の焦点距離に対して短く、また F ナンバーが大きく口径比が小さいものである。画角は、約 47° と小さい。

【0007】

引用文献 4 の大口径比レンズは、F ナンバーが 1.2 と大きな口径比を有するが、画角が 40° と小さく、さらに歪曲収差補正が十分になされていないものである。

【0008】

(発明の目的)

本発明は、比確的長いバックフォーカスをもつ大口径比レンズに関する従来技術の上述した問題に鑑みなされたものであって、口径比が大きく明るく、バックフォーカスが長くプリズムやフィルターの配置が容易であり、かつ物体距離の変化に伴う収差変動が小さい大口径比レンズを提供することを目的とする。

本発明はさらに、画角が大きく、かつ収差補正、特に歪曲収差が良好に補正された大口径比レンズ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】

【0009】

(発明の構成)

本発明は、物体側より順に、正の屈折力を有する第 1 レンズ群と、正又は負の屈折力を有する第 2 レンズ群とからなる大口径比レンズであって、

前記第 1 レンズ群は、物体側から正レンズ、物体側に凸面を向けた負メニスカスレンズ、負レンズ、開口絞りを有し、前記第 1 レンズ群中の最も像側のレンズ及び前記開口絞りに最も接近した物体側のレンズが正レンズであることを特徴とする大口径比レンズである。

【0010】

(発明の実施態様)

(実施態様 1)

以下の条件式を満足することを特徴とする。

$$|f/f_2| < 0.2$$

ただし、

f : 全系の焦点距離

f₂ : 第 2 レンズ群の焦点距離。

|f/f₂| < 0.2 を満たさない場合、繰り出し量と収差補正の双方を同時に所望の値にすることが困難になる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

(実施態様 2)

前記第 1 レンズ群が、フォーカシングレンズであることを特徴し、物体距離の変化に伴う収差変動、特に非点収差の物体距離の変化に伴う変動を抑えることができる。

(実施態様 3)

前記第 1 レンズ群は、少なくとも正レンズを 4 枚有することを特徴とする。このように構成することによって、大きい画角においても、容易に歪曲収差及びコマ収差を良好に補正することができる。

(実施態様 4)

前記第 1 レンズ群は、少なくとも負レンズを 3 枚有することを特徴とする。このように構成することによって、大きい画角においても、容易に非点収差、歪曲収差、コマ収差及び球面収差を良好に補正することができる。

10

【 0 0 1 2 】

(実施態様 5)

前記第 2 レンズ群は、負レンズと正レンズから構成されることを特徴とする。このように構成することによって、容易に物体距離の変動に伴う非点収差を良好に補正することができる。

(実施態様 6)

前記第 2 レンズ群は、凹面を像側に向けた負メニスカスレンズを含むことを特徴とする。このように構成することによって、容易に歪曲収差を良好に補正することができる。

20

(実施態様 7)

前記第 1 レンズ群の絞りより物体側は、前記物体側から正レンズ、負メニスカスレンズ、負レンズの 3 枚から構成されることを特徴とする。このように構成することによって、容易に歪曲収差を良好に補正することができる。

(実施態様 8)

前記第 1 レンズ群の絞りより物体側は、前記物体側から正レンズ、負レンズ、正レンズ、正レンズの 4 枚から構成されることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明の比率的長いバックフォーカスをもつ大口径比レンズによれば、F ナンバーが 1 . 4 程度と口径比が大きく明るく、バックフォーカスが焦点距離の 1 . 0 倍と長く、プリズムやフィルターの配置が容易であり、かつ物体距離の変化に伴う収差変動が小さい大口径比レンズを構成することができる。

30

本発明の比率的長いバックフォーカスをもつ大口径比レンズによれば、さらに、画角が 50 ° 程度と大きく、かつ収差補正、特に歪曲収差が良好に補正された大口径比レンズを構成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

以下に、本発明の最良の実施形態の大口径比レンズを説明する。以下において、NO. は面番号、R は曲率半径 (mm)、d は厚さ・間隔 (mm)、Nd 及び Vd は d 線の屈折率及びアッペ数を表す。面番号 7 は絞りを示す。

40

【 0 0 1 5 】

(実施形態 1)

実施形態 1 の大口径比レンズの光学図は、図 1 に示すとおりである。

NO.	R	d	Nd	Vd
1	25.4829	3.6551	1.83400	37.2
2	71.4711	0.1500		
3	24.8212	2.2145	1.48749	70.2
4	7.5638	2.8165		
5	23.0358	3.0090	1.63980	34.5

50

6	9.7770	5.2324			
7	INF	3.6488			
8	17.2918	4.5171	1.83400	37.2	
9	-17.0407	4.0146	1.75520	27.5	
10	14.2448	1.9052			
11	-51.5762	2.4431	1.77250	49.6	
12	-16.0986	0.1500			
13	17.7351	3.9478	1.77250	49.6	
14	-82.8132	1.6636			
15	54.6276	1.2563	1.84666	23.8	10
16	13.8313	0.6511			
17	20.2905	2.9227	1.77250	49.6	
18	-53.4632	1.0000			
19	INF	0.7500	1.51633	64.2	
20	INF				

【 0 0 1 6 】

実施形態 1 の大口径比レンズの焦点距離 $f = 12.01 \text{ mm}$ 、F ナンバー = 1.42、
画角 $2\omega = 50.8^\circ$ 、バックフォーカス $Bf = 11.49 \text{ (mm)}$ である。

実施形態 1 の大口径比レンズの物体距離無限遠における収差は、図 2 の球面収差グラフ、
非点収差グラフ、倍率色収差グラフ、及び歪曲収差グラフに示される。

実施形態 1 の大口径比レンズの物体距離 100 mm における収差は、図 3 の球面収差グラフ、
非点収差グラフ、倍率色収差グラフ、及び歪曲収差グラフに示される。

【 0 0 1 7 】

(実施形態 2)

実施形態 2 の大口径比レンズの光学図は、図 4 に示すとおりである。

NO.	R	d	Nd	Vd	
1	37.9252	2.4006	1.84666	23.8	
2	86.6238	0.1500			
3	15.8699	2.6006	1.77250	49.6	
4	8.7948	1.7294			30
5	16.4816	1.1991	1.65844	50.9	
6	8.6223	8.3846			
7	INF	3.9352			
8	28.0542	5.0331	1.77250	49.6	
9	-26.4166	2.2364			
10	-53.3993	3.6791	1.84666	23.8	
11	19.7818	1.5136			
12	-305.4019	2.2697	1.77250	49.6	
13	-19.8774	0.1500			
14	18.3979	3.2190	1.77250	49.6	40
15	-186.2861	1.5800			
16	20.8308	2.5016	1.84666	23.8	
17	11.8241	1.3370			
18	32.8229	1.8239	1.77250	49.6	
19	-146.9111	1.0000			
20	INF	0.7500	1.51633	64.2	
21	INF				

【 0 0 1 8 】

実施形態 2 の大口径比レンズの焦点距離 $f = 12.00 \text{ mm}$ 、F ナンバー = 1.44、
画角 $2\omega = 50.8^\circ$ 、バックフォーカス $Bf = 11.49 \text{ (mm)}$ である。

実施形態 2 の大口径比レンズの物体距離無限遠における収差は、図 4 の球面収差グラフ、非点収差グラフ、倍率色収差グラフ、及び歪曲収差グラフに示される。

実施形態 2 の大口径比レンズの物体距離 1 0 0 mm における収差は、図 5 の球面収差グラフ、非点収差グラフ、倍率色収差グラフ、及び歪曲収差グラフに示される。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図 1】本発明の実施形態 1 の大口径比レンズの光学図である。

【図 2】本発明の実施形態 1 の大口径比レンズの物体距離無限遠における球面収差グラフ、非点収差グラフ、倍率色収差グラフ、及び歪曲収差グラフである。

【図 3】本発明の実施形態 1 の大口径比レンズの物体距離 1 0 0 mm における球面収差グラフ、非点収差グラフ、倍率色収差グラフ、及び歪曲収差グラフである。

【図 4】本発明の実施形態 2 の大口径比レンズの光学図である。

【図 5】本発明の実施形態 2 の大口径比レンズの物体距離無限遠における球面収差グラフ、非点収差グラフ、倍率色収差グラフ、及び歪曲収差グラフである。

【図 6】本発明の実施形態 2 の大口径比レンズの物体距離 1 0 0 mm における球面収差グラフ、非点収差グラフ、倍率色収差グラフ、及び歪曲収差グラフである。

【符号の説明】

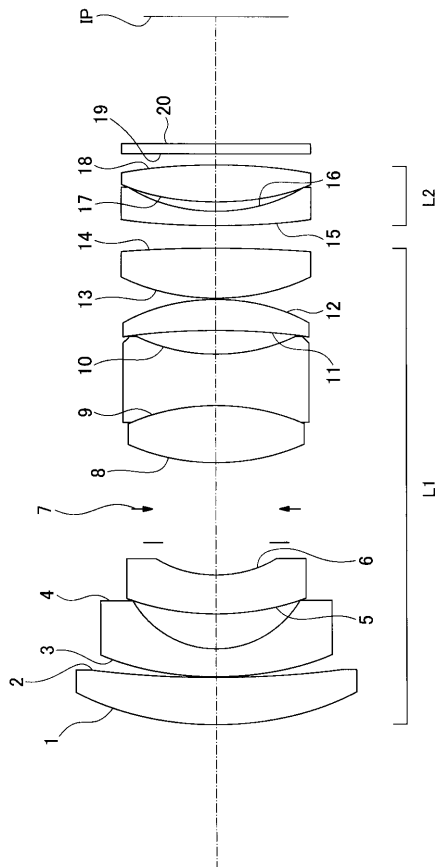
【0020】

- | | |
|----------|----------|
| L 1 | 第 1 レンズ群 |
| L 2 | 第 2 レンズ群 |
| 1、2、3・・・ | 面番号 |
| 7 | 絞り |

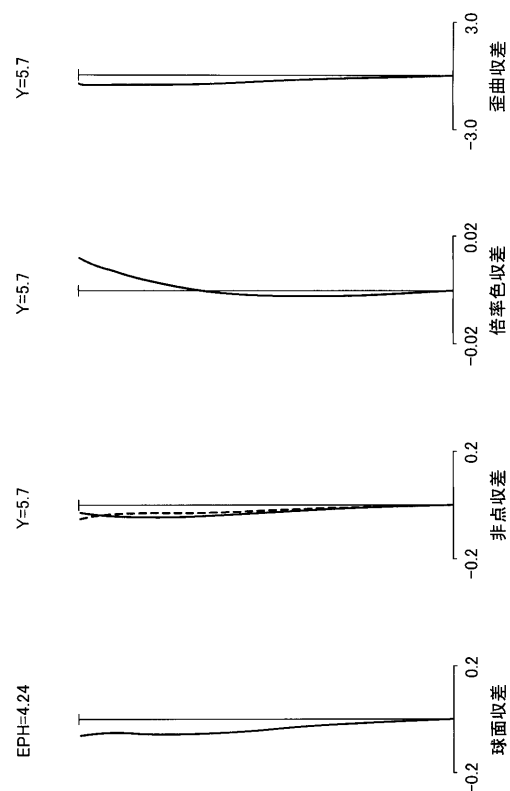
10

20

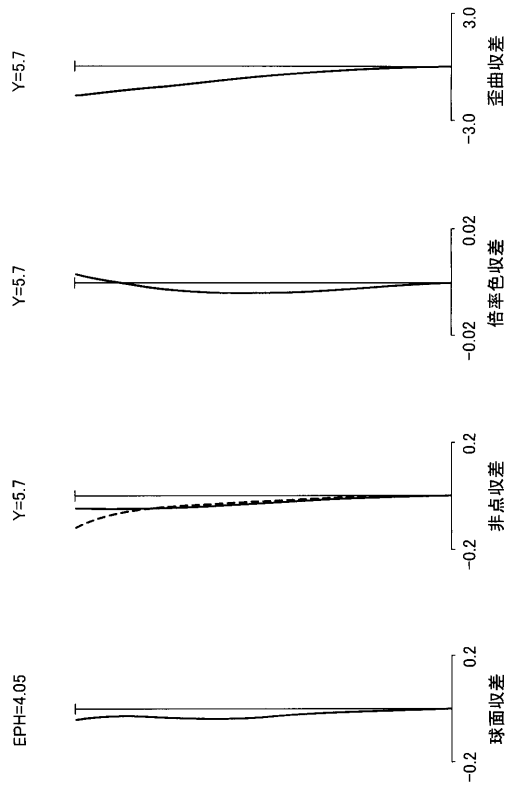
【図 1】



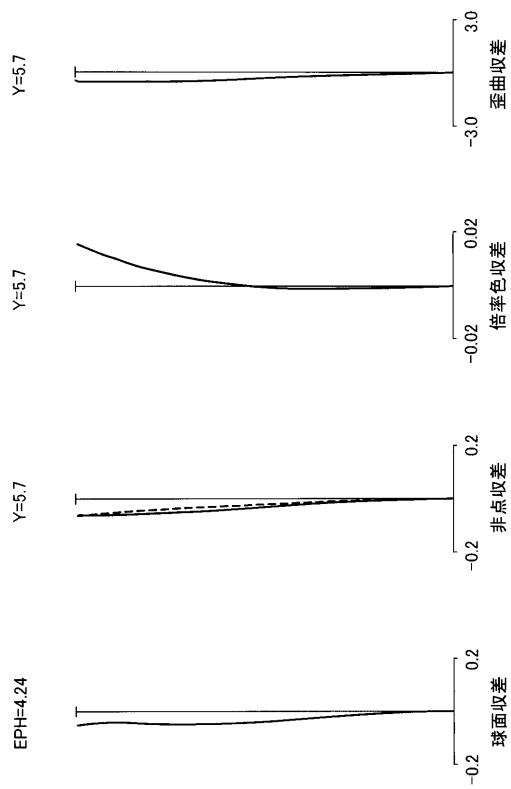
【図 2】



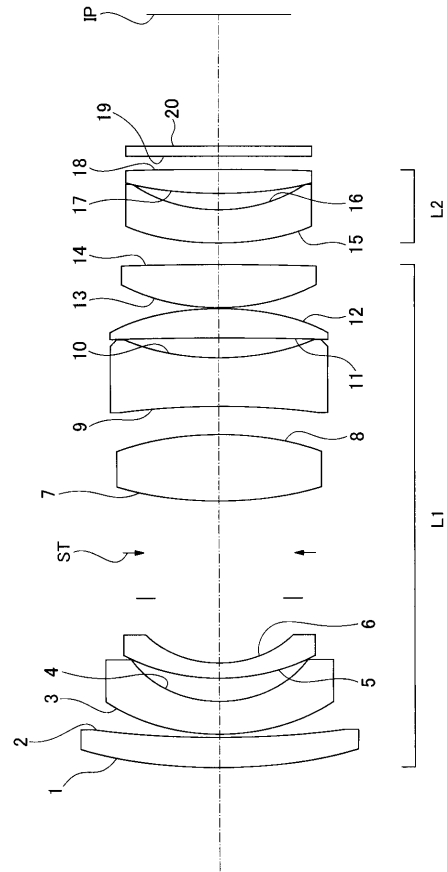
【 図 3 】



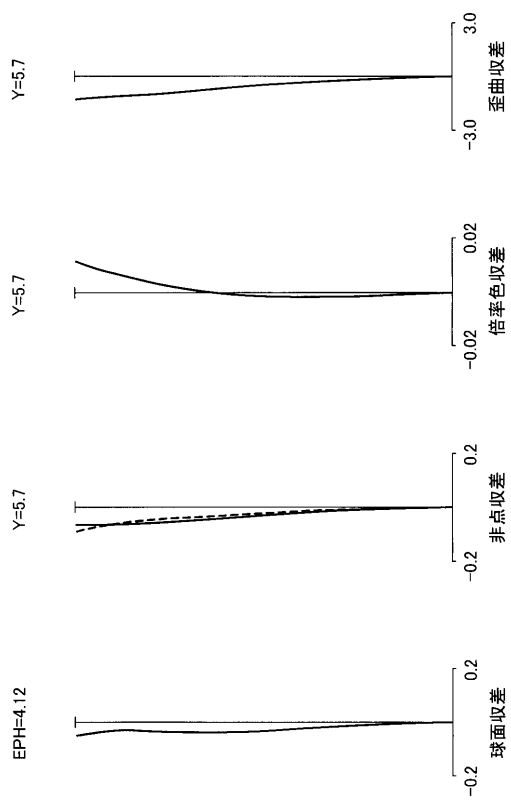
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 香織

埼玉県さいたま市見沼区蓮沼 1 3 8 5 番地 株式会社タムロン内

F ターム(参考) 2H087 KA03 LA03 MA06 PA08 PA09 PA17 PA18 PB09 QA02 QA07
QA12 QA22 QA26 QA34 QA42 QA45 RA32 RA42