

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-94188

(P2023-94188A)

(43)公開日 令和5年7月5日(2023.7.5)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 B 13/00 (2006.01)	G 0 2 B 13/00	2 H 0 8 7
G 0 2 B 13/18 (2006.01)	G 0 2 B 13/18	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全43頁)

(21)出願番号	特願2021-209512(P2021-209512)	(71)出願人	517372494 維沃移動通信有限公司 VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD. 中華人民共和國523863廣東省東莞市長安鎮維沃路1号 No.1, vivo Road, Chang'an, Dongguan, Guangdong 523863, China
(22)出願日	令和3年12月23日(2021.12.23)	(74)代理人	100099759 弁理士 青木 篤
		(74)代理人	100123582 弁理士 三橋 真二
		(74)代理人	100092624

最終頁に続く

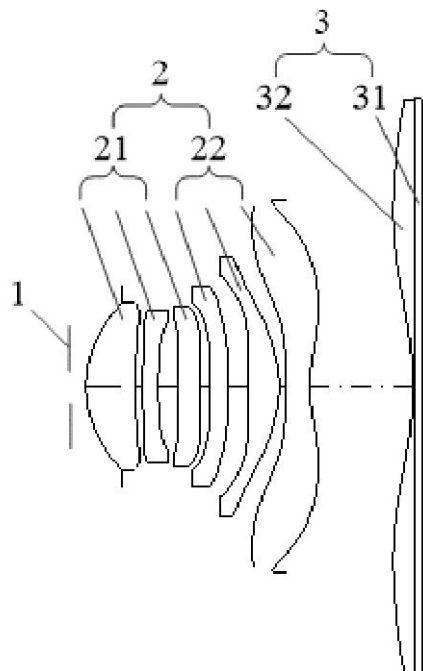
(54)【発明の名称】 レンズ及び電子機器

(57)【要約】

【課題】大型のセンサに対応する場合に光学系の小型、軽量化を図ることが困難であるという問題を解決するレンズ及び電子機器を提供する。

【解決手段】本願は、レンズ及び電子機器を開示する。該レンズは、物体側から像側へ光軸方向に沿って順に配列されている絞りと、全体として正の屈折力を有し、1枚以上の正の屈折力を有する第1レンズと1枚以上の負の屈折力を有する第2レンズを含む第1レンズ群と、全体として負の屈折力を有する第2レンズ群とを含み、第1レンズ群と第2レンズ群の光軸上の距離を所定範囲内に制御する沈胴機構を更に含む。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

物体側から像側へ光軸方向に沿って順に配列されている絞りと、全体として正の屈折力を有し、1枚以上の正の屈折力を有する第1レンズと1枚以上の負の屈折力を有する第2レンズを含む第1レンズ群と、全体として負の屈折力を有する第2レンズ群とを含み、

前記第1レンズ群と前記第2レンズ群の光軸上の距離を所定範囲内に制御する沈胴機構を更に含むことを特徴とするレンズ。

## 【請求項 2】

前記第2レンズ群は、赤外線IRカット機能を有する平面基板と、前記平面基板上に設けられ、物体側に凹面を向けた凹面レンズとを含むことを特徴とする請求項1に記載のレンズ。

10

## 【請求項 3】

前記所定範囲は、 $0.14 < DG12 / OAL < 0.60$  (ただし、前記DG12は、前記第1レンズ群と前記第2レンズ群の光軸上の距離であり、前記OALは、前記第1レンズ群の物体側面から前記第2レンズ群の像側面までの光軸上の距離である。)を満たすことを特徴とする請求項1に記載のレンズ。

## 【請求項 4】

前記第1レンズ群と前記第2レンズ群は、 $0.6 < (TL1 + TL2) / MIH < 1.65$  (ただし、前記TL1は、前記第1レンズ群の有効径内で物体側面から像側面までの光軸と平行な方向の厚さであり、前記TL2は、前記第2レンズ群の有効径内で物体側面から像側面までの光軸と平行な方向の厚さであり、前記MIHは、最大像高である。)を満たすことを特徴とする請求項1に記載のレンズ。

20

## 【請求項 5】

前記第1レンズ群は、 $0.13 < (MIH - MSDG1) / f < 0.70$  (ただし、前記MIHは、最大像高であり、前記MSDG1は、前記第1レンズ群の最大有効半径であり、前記fは、前記レンズ全系の焦点距離である。)を満たすことを特徴とする請求項1に記載のレンズ。

## 【請求項 6】

前記第1レンズ群と前記第2レンズ群は、 $-2.8 < FG2 / FG1 < -0.7$  (ただし、前記FG1は、前記第1レンズ群の焦点距離であり、前記FG2は、前記第2レンズ群の焦点距離である。)を満たすことを特徴とする請求項1に記載のレンズ。

30

## 【請求項 7】

前記第1レンズと前記第2レンズ群は、 $-3.0 < FG2 / f1 < -0.6$  (ただし、前記f1は、前記第1レンズの焦点距離であり、前記FG2は、前記第2レンズ群の焦点距離である。)を満たすことを特徴とする請求項1に記載のレンズ。

## 【請求項 8】

前記第1レンズ群と前記第2レンズ群は、 $3.5 < |CRAG2 - CRAS|_{max} < 19.5$  (ただし、前記CRAG2は、前記第2レンズ群に入射する主光線の角度であり、前記CRASは、光学センサに入射する主光線の角度であり、前記 $|CRAG2 - CRAS|_{max}$ は、各像高でCRAG2とCRASの差の絶対値をとり、その中で最大となる値である。)を満たすことを特徴とする請求項1に記載のレンズ。

40

## 【請求項 9】

請求項1～8のいずれか1項に記載のレンズを含むことを特徴とする電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本願は、撮影機器の技術分野に属し、特に、レンズ及び電子機器に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、携帯情報端末に搭載される撮像装置は、より高画質な画像を得るために、大型の

50

撮像素子が用いられるようになってきている。このため、撮像レンズの小型、軽量化が大きな課題となっている。

【0003】

しかしながら、従来の提案では、センサの大型化に伴い、撮像装置におけるレンズも大型化する。即ち、従来の提案では、大型のセンサに対応する場合には、光学系の小型、軽量化を図ることが困難であった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本願の実施例の目的は、大型のセンサに対応する場合に光学系の小型、軽量化を図ることが困難であるという問題を解決するレンズ及び電子機器を提供することにある。 10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本願の実施例の第1態様は、レンズを提供する。該レンズは、物体側から像側へ光軸方向に沿って順に配列されている絞りと、全体として正の屈折力を有し、1枚以上の正の屈折力を有する第1レンズと1枚以上の負の屈折力を有する第2レンズを含む第1レンズ群と、全体として負の屈折力を有する第2レンズ群とを含み、前記第1レンズ群と前記第2レンズ群の光軸上の距離を所定範囲内に制御する沈胴機構を更に含む。

【0006】

本願の実施例の第2態様は、第1態様に記載のレンズを含む電子機器を提供する。 20

【発明の効果】

【0007】

本願の実施例において、全体として正の屈折力を有する第1レンズ群と、全体として負の屈折力を有する第2レンズ群とを設け、該第1レンズ群と第2レンズ群との間隔を沈胴機構により所定範囲内に制御して主光線入射角CRA(Chief Ray Angle)を変化させることにより、大型センサに対応しつつ、第1レンズ群の径を小さくして、光学系の小型軽量化を実現している。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、本願の実施例によるレンズの概略構成図である。 30

【図2a】図2aは、従来のレンズにおいて主光線がレンズによって屈折されるシナリオを示す図である。

【図2b】図2bは、本願の実施例によるレンズにおいて主光線がレンズによって屈折されるシナリオを示す図である。

【図3】図3は、本願の実施例によるレンズの各光学面の番号を示す図である。

【図4a】図4a、図4bは、本願の実施例によるレンズの実施例1の概略図である。

【図4b】図4a、図4bは、本願の実施例によるレンズの実施例1の概略図である。

【図5a】図5a、図5bは、本願の実施例によるレンズの実施例2の概略図である。

【図5b】図5a、図5bは、本願の実施例によるレンズの実施例2の概略図である。

【図6a】図6a、図6bは、本願の実施例によるレンズの実施例3の概略図である。 40

【図6b】図6a、図6bは、本願の実施例によるレンズの実施例3の概略図である。

【図7a】図7a、図7bは、本願の実施例によるレンズの実施例4の概略図である。

【図7b】図7a、図7bは、本願の実施例によるレンズの実施例4の概略図である。

【図8a】図8a、図8bは、本願の実施例によるレンズの実施例5の概略図である。

【図8b】図8a、図8bは、本願の実施例によるレンズの実施例5の概略図である。

【図9a】図9a、図9bは、本願の実施例によるレンズの実施例6の概略図である。

【図9b】図9a、図9bは、本願の実施例によるレンズの実施例6の概略図である。

【図10a】図10a、図10bは、本願の実施例によるレンズの実施例7の概略図である。

【図10b】図10a、図10bは、本願の実施例によるレンズの実施例7の概略図である。 50

る。

【図 1 1 a】図 1 1 a、図 1 1 b は、本願の実施例によるレンズの実施例 8 の概略図である。

【図 1 1 b】図 1 1 a、図 1 1 b は、本願の実施例によるレンズの実施例 8 の概略図である。

【図 1 2 a】図 1 2 a、図 1 2 b は、本願の実施例によるレンズの実施例 9 の概略図である。

【図 1 2 b】図 1 2 a、図 1 2 b は、本願の実施例によるレンズの実施例 9 の概略図である。

【図 1 3 a】図 1 3 a、図 1 3 b は、本願の実施例によるレンズの実施例 1 0 の概略図である。 10

【図 1 3 b】図 1 3 a、図 1 3 b は、本願の実施例によるレンズの実施例 1 0 の概略図である。

【図 1 4 a】図 1 4 a、図 1 4 b は、本願の実施例によるレンズの実施例 1 1 の概略図である。

【図 1 4 b】図 1 4 a、図 1 4 b は、本願の実施例によるレンズの実施例 1 1 の概略図である。

【図 1 5 a】図 1 5 a、図 1 5 b は、本願の実施例によるレンズの実施例 1 2 の概略図である。

【図 1 5 b】図 1 5 a、図 1 5 b は、本願の実施例によるレンズの実施例 1 2 の概略図である。 20

【発明を実施するための形態】

【0 0 0 9】

本願の実施例における技術的解決策は、本願の実施例における図面と併せて明確かつ完全に説明される。説明される実施例は、本願の一部の実施例であり、全ての実施例ではないことが明らかである。本願における実施例に基づいて、当業者が創造的な労働をすることなく得られる全ての他の実施例は、全て本願の保護範囲に属する。

【0 0 1 0】

本願の明細書及び特許請求の範囲における「第 1」、「第 2」などの用語は、特定の順序又は前後順序を記述するために使用されるのではなく、類似の対象を区別するために使用される。このように使用されるデータは、ここで図示又は説明されるもの以外の順序でも本願の実施例が実施できるように、適切な場合には交換できることや、「第 1」、「第 2」などで区別される対象は、一般的に同類であり、対象の数が限定されず、例えば、第 1 対象は、1 つであっても、複数であってもよいことを理解されたい。また、明細書及び特許請求の範囲における「及び/又は」は、接続される対象の少なくとも 1 つを示し、「/」は、通常、前後の関連対象の「又は」の関係を示す。 30

【0 0 1 1】

以下、図面を参照しながら、具体的な実施例及びその応用シナリオを通して、本願の実施例によるレンズを詳細に説明する。

【0 0 1 2】

本願の実施例によるレンズは、図 1 に示すように、物体側（図 1 の左側）から像側（図 1 の右側）へ光軸方向に沿って順に配列されている絞り 1 と、第 1 レンズ群 2 と、第 2 レンズ群 3 とを含む。ここで、絞りは、光学系において光束に対する制限作用をなす実物を意味し、その作用は、光束を制限するか、視野（若しくは結像範囲）の大きさを制限する。絞りは、光学レンズの縁部、光学レンズのフレーム、鏡筒、又は開口絞りなどである。絞りは、光通過領域を有する。これは、絞り自体が有する性質であり、いずれの絞りも光通過領域を有する。 40

【0 0 1 3】

第 1 レンズ群 2 は、1 枚以上の正の屈折力を有する第 1 レンズ 2 1 と、1 枚以上の負の屈折力を有する第 2 レンズを含む。第 1 レンズ群 2 は、全体として正の屈折力を有し、第 50

2 レンズ群 3 は、全体として負の屈折力を有する。

【 0 0 1 4 】

なお、第 2 レンズ群 3 は、特定の組み立て方式により機器における光学センサ 4 と位置が固定されている。それに対応して、レンズの沈胴制御の際に、実際には第 1 レンズ群 2 が移動するように制御し、第 1 レンズ群 2 と第 2 レンズ群 3 との間の距離を変更する。本願の実施例は、第 2 レンズ群 3 の組み立て方式を限定しない。

【 0 0 1 5 】

レンズは、第 1 レンズ群 2 と第 2 レンズ群 3 の光軸上の距離を所定範囲内に制御する沈胴機構（図示せず）を更に含む。本願の実施例は、沈胴機構の具体的な構成を限定しない。

10

【 0 0 1 6 】

本願の実施例において、全体として正の屈折力を有する第 1 レンズ群と、全体として負の屈折力を有する第 2 レンズ群とを設け、該第 1 レンズ群と第 2 レンズ群との間隔を沈胴機構により所定範囲内に制御して主光線入射角  $CRA$  を変化させることにより、大型センサに対応しつつ、第 1 レンズ群の径を小さくして、光学系の小型軽量化を実現している。

【 0 0 1 7 】

具体的に、図 2 a 及び図 2 b を参照する。図 2 a は、従来のレンズにおいて主光線がレンズによって屈折されるシナリオを示し、図 2 b は、本願の実施例によるレンズにおいて主光線がレンズによって屈折されるシナリオを示す。図 2 a と図 2 b を比較すると、本願の実施例によるレンズを用いることで、 $CRA$  を大きくすることができ、同じサイズのレンズに対してより大きなサイズのセンサを適用することができ、その分、同じサイズのセンサに対して本願の実施例によるレンズの方が、よりレンズのサイズを小さくすることができ、これにより、大型のセンサに対応しつつ、レンズの小型、軽量化を実現することができる。分かる。

20

【 0 0 1 8 】

引き続き図 1 を参照すると、可能な実施形態において、第 2 レンズ群 3 は、赤外線  $IR$  (  $I n f r a r e d \quad R a d i a t i o n$  ) カット機能を有する平面基板 3 1 と、平面基板 3 1 に設けられ、物体側に凹面を向けた凹面レンズ 3 2 とを含む。このように、 $IR$  カットフィルタの配置を省略することができるので、機器の内部空間を節約することができる。

30

【 0 0 1 9 】

第 1 レンズ群が持つ像面湾曲を第 2 レンズ群で効果的に補正するためには、第 2 レンズ群における軸外の主光線の高さをできるだけ高くする必要がある。そこで、本願では、第 2 レンズ群をセンサ面の近傍に固定している。この場合、センサが大型化すると、第 2 レンズ群のレンズ径が大きくなり、一般的な射出成形が困難となる。この対策として、平行平板であるガラス基板上にレンズ部が形成された光学素子を実施例として挙げる。例えば、平板状のレンズ基板の表面に複数のレンズ部を形成し、レンズ基板の裏面をそのまま残す、又は、裏面にも同様の方法でレンズ部を形成した状態でレンズ部毎に切り出せば、複数のレンズブロックを一括して得ることができる。特に、レンズ基板の片面をそのまま残す場合には、レンズ基板の高い平面性を利用することができ、製造難易度を低減することができる。

40

【 0 0 2 0 】

また、この平面部分に赤外線  $IR$  (  $I n f r a r e d \quad R a d i a t i o n$  ) カット機能を持たせることで、小型化にも寄与する。

【 0 0 2 1 】

更に、第 2 レンズ群にガラス基板を使うことで温度変化に強くなり、基板上に形成されるプラスチックレンズについても、センサ面に近くに配置されることで、近軸光線高さが小さくなるため、温度変化による第 2 レンズ群のパワー変動に対する収差やバックフォーカス (  $B a c k \quad f o c u s$  ) への影響は小さい。

【 0 0 2 2 】

50

第2レンズ群は、諸収差の補正だけでなくCRAの調整、周辺光量の改善など、さまざまな補正レンズとして使用可能である。

【0023】

可能な実施形態において、所定範囲は、 $0.14 < DG12 / OAL < 0.60$ （以下、条件（1）とする）を満たす。ただし、DG12は、第1レンズ群と第2レンズ群の光軸上の距離であり、OALは、第1レンズ群の物体側面から第2レンズ群の像側面までの光軸上の距離である。

【0024】

可能な実施形態において、第1レンズ群と第2レンズ群は、 $0.6 < (TL1 + TL2) / MIH < 1.65$ （以下、条件（2）とする）を満たす。ただし、TL1は、第1レンズ群の有効径内で物体側面から像側面までの光軸と平行な方向の厚さであり、TL2は、第2レンズ群の有効径内で物体側面から像側面までの光軸と平行な方向の厚さであり、MIHは、最大像高である。

10

【0025】

可能な実施形態において、第1レンズ群は、 $0.13 < (MIH - MSDG1) / f < 0.70$ （以下、条件（3）とする）を満たす。ただし、MIHは、最大像高であり、MSDG1は、上記第1レンズ群の最大有効半径であり、fは、レンズ全系の焦点距離である。

【0026】

条件（1）～（3）は、センサ大型化に伴う光学サイズの増大に対する対策である。

20

【0027】

条件（1）の範囲内で第1レンズ群と第2レンズ群の間隔（DG12）を適切に保つことにより、性能を確保しながらAF（Automatic Focus）・OIS（Optical image stabilization）時に駆動する第1レンズ群の小型（小径化）・軽量化が可能となる。

【0028】

また、第1レンズ群と第2レンズ群の間隔を広げることによる光学全長の増加に対しては、レンズ使用時には第1レンズ群がpop-upし、レンズ収納時には第1レンズ群と第2レンズ群の間隔を縮める沈胴機構を付けることで厚み方向の小型化を図る。この時、条件（2）の範囲を満たすことで、センササイズが大きくなっても、性能を維持しながら撮像装置全体の薄型化が実現できる。

30

【0029】

条件（3）は、第1レンズ群の小径化に関する。この範囲を満たすことで、センササイズが大きくなっても、駆動する第1レンズ群が大型化することがなく、小径化と軽量化が同時に実現できる。

【0030】

このように第1レンズ群と第2レンズ群に分割することで、撮像装置全体の小型化が可能となるが、さらなる利点として、AF・OIS時に、駆動する正の第1レンズ群と、センサに固定される負の第2レンズ群に分割することで、AF移動量、OIS駆動量が従来のレンズに比べて小さくなる。よって、センサの大型化に伴うAFや、OISの駆動量の増加を抑制できる。

40

【0031】

第2レンズ群は、像面補正の役割をするため、センサの大型化に伴う近距離性能の低下（像面の倒れ）を防ぐことができる。

【0032】

可能な実施形態において、第1レンズ群と第2レンズ群は、 $-2.8 < FG2 / FG1 < -0.7$ （以下、条件（4）とする）を満たす。ただし、FG1は、第1レンズ群の焦点距離であり、FG2は、第2レンズ群の焦点距離である。

【0033】

可能な実施形態において、第1レンズと第2レンズ群は、 $-3.0 < FG2 / f1 < -$

50

0.6 (以下、条件(5)とする)を満たす。ただし、 $f_1$ は、第1レンズの焦点距離であり、 $FG_2$ は、第2レンズ群の焦点距離である。

【0034】

条件(4)、(5)は、大型センサに対応した高性能レンズを得るための条件である。

【0035】

第1レンズ群は、主として結像作用を、第2レンズ群は、像面補正の役割を果たす。条件(4)を満たすことで、第1レンズ群と第2レンズ群の焦点距離のバランスが適切に保たれ、良好な性能を確保できる。

【0036】

大型センサ用のレンズでは、軸上色収差と倍率色収差のバランスが崩れやすく、色収差を適切に補正することが求められる。第1レンズ群の第1レンズは、色収差の補正に深く関わっており、誤差感度も高くなりやすい。条件(5)を満たすことで、大型センサに対応した軸外と軸上の性能をバランス良く補正でき、誤差感度の抑制にもつながる。

10

【0037】

可能な実施形態において、第1レンズ群と第2レンズ群は、 $3.5 < |CRAG_2 - CRAS|_{max} < 19.5$  (以下、条件(6)とする)を満たす。ただし、 $CRAG_2$ は、第2レンズ群に入射する主光線の角度であり、 $CRAS$ は、光学センサに入射する主光線の角度であり、 $|CRAG_2 - CRAS|_{max}$ は、各像高で $CRAG_2$ と $CRAS$ の差の絶対値をとり、その中で最大となる値である。

【0038】

20

条件(6)は、 $CRA$ の調整に関するもので、この範囲を満たすことで、センサ面への入射角を適切に保ちながら、第1レンズ群の小径化が可能となる。つまり、第1レンズ群から第2レンズ群へ入射する光線の角度を適度に大きくすることで、第1レンズ群の有効径を小さく保つことができる。この場合、第2レンズ群の非球面を使ってセンサへの $CRA$ を適切に補正する。

【0039】

本願の実施例は、上記の本願の実施例によるレンズを含む電子機器を更に提供する。前記電子機器は、携帯電話、タブレット( Tablet Personal Computer)、ラップトップ( Laptop Computer)又はノートブックコンピュータ、パーソナルデジタルアシスタントPDA( Personal Digital Assistant)、パームトップコンピュータ、ネットブック、ウルトラモバイルパーソナルコンピュータUMPC( ultra - mobile personal computer)、モバイルネット装置MID( Mobile Internet Device)、ロボット、車載機器( VUE)、歩行者端末( PUE)、ウェアラブル機器( Wearable Device)ゲーム機などである。ウェアラブル機器は、スマートウォッチ、スマートリング、スマートイヤホン、スマートグラス、スマートアクセサリ(スマートハンドブレスレット、スマートハンドチェーンブレスレット、スマートリング、スマートネックレス、スマートフットブレスレット、スマートフットチェーンブレスレットなど)、スマートリストバンド、スマート衣類を含む。本願の実施例は、電子機器の具体的なカテゴリーを限定しない。

30

40

【0040】

以下、本願のレンズの具体的な実施例について説明する。非球面の形状は、面の頂点を原点とし、光軸方向に $X$ 軸をとり、光軸と垂直方向の高さを $h$ として以下の式で表す。

【数1】

$$X = \frac{h^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + K)h^2/R^2}} + \sum A_i h^i;$$

ただし、 $A_i$ は、 $i$ 次の非球面係数であり、 $R$ は、曲率半径であり、 $K$ は、円錐定数である。

50

## 【0041】

なお、以下の各実施例に係る面番号は、図3に示す態様を参照して番号付けを行う。以下の各実施例に係る各アルファベットは、以下の意味を有する。

f : 撮像レンズ全系の焦点距離

Fno : Fナンバー

HFOV : 半画角

MIH : 撮像レンズの最大像高

R : 曲率半径

D : 軸上面間隔

Nd : レンズ材料のd線に対する屈折率

d : レンズ材料のアッペ数。

10

## 【0042】

実施例1

レンズデータを、表1に示す。

20

30

40

50



【表 1】

表 1 :

面番号		R(mm)	D(mm)	Nd	vd	焦点距離 (mm)	有効半径 (mm)
1	絞り	Infinity	-1.024				2.36
2	非球面	3.082	1.456	1.545	56.0	8.02	2.36
3	非球面	8.724	0.214				2.24
4	非球面	28.401	0.478	1.671	19.2	-28.76	2.13
5	非球面	11.409	0.585				1.86
6	非球面	40.545	0.662	1.584	28.2	-229.35	1.95
7	非球面	30.940	0.303				2.27
8	非球面	136.568	0.500	1.671	19.2	-74.37	2.34
9	非球面	36.483	0.644				2.85
10	非球面	-35.223	0.903	1.545	56.0	5.92	3.15
11	非球面	-2.979	0.184				3.66
12	非球面	40.586	0.724	1.535	55.7	-6.60	4.95
13	非球面	3.227	3.077				5.27
14	非球面	-8.616	0.040	1.508	54.2	-16.96	7.97
15		Infinity	0.210	1.517	64.2		8.07
16		Infinity	0.150				8.13
17		Infinity					8.188

10

20

30

【0043】

非球面係数は、表 2 に示す。

40

50

## 【表 2】

表 2 :

面番号	2	3	4	5	6	7	8
K	-1.8576E+00	6.2152E-01	0.0000E+00	6.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A4	7.9744E-03	-8.3109E-03	-1.1051E-02	-4.5313E-03	-1.0318E-02	-1.3676E-02	-2.9179E-02
A6	1.0116E-04	-3.6913E-04	2.8349E-03	4.2021E-03	-1.9047E-03	1.2871E-03	5.1469E-03
A8	8.2248E-06	4.9954E-04	4.9949E-04	1.2977E-04	5.8924E-03	3.1892E-04	-3.6145E-04
A10	1.0010E-05	-1.8337E-04	-2.6746E-04	-2.7409E-04	-7.8594E-03	-8.6496E-04	-4.7643E-04
A12	-4.5088E-06	4.0650E-05	4.9250E-05	1.4781E-04	5.6565E-03	5.6820E-04	3.3943E-04
A14	1.7090E-07	-5.3654E-06	-3.3040E-06	-4.0222E-05	-2.4201E-03	-2.1377E-04	-1.0576E-04
A16	1.3842E-07	2.5909E-07	3.8001E-08	5.0593E-06	6.1109E-04	4.5984E-05	1.5786E-05
A18	-2.4869E-08				-8.4264E-05	-5.3023E-06	-9.3757E-07
A20					4.9067E-06	2.5561E-07	
面番号	9	10	11	12	13	14	
K	0.0000E+00	-1.2025E+00	-6.0907E+00	0.0000E+00	-1.1762E+01	0.0000E+00	
A4	-2.5018E-02	1.3299E-03	-3.8435E-04	-2.5592E-02	-1.4403E-02	1.9105E-03	
A6	2.8387E-03	-2.8550E-03	-2.1609E-03	2.7109E-03	2.0119E-03	-1.0242E-05	
A8	-2.5200E-05	4.7443E-04	5.3267E-04	-1.0094E-04	-2.0224E-04	-4.2100E-08	
A10	-5.7624E-05	-6.4741E-05	-7.0099E-05	-2.1957E-06	1.3475E-05	-2.3075E-09	
A12	1.5835E-05	7.8684E-06	5.8454E-06	3.8988E-07	-5.9978E-07	3.2780E-11	
A14	-1.0953E-06	-6.9740E-07	-2.8040E-07	-1.7845E-08	1.7268E-08	7.0916E-13	
A16	-9.6063E-08	1.3668E-09	8.3305E-09	4.1473E-10	-3.0436E-10	-7.7913E-15	
A18	9.4620E-09	7.2886E-09	-3.0367E-10	-4.7672E-12	2.9562E-12	-2.6226E-17	
A20		-4.6351E-10	8.6225E-12	1.9621E-14	-1.0886E-14	4.1590E-19	

10

20

30

40

## 【0044】

本実施例のレンズ断面図を図4aに示し、非点収差(mm)と歪曲収差(%)は、図4bに示す。非点収差図では、実線がサジタル像面を表し、点線がタンジェンシャル像面を表す。各収差図から、諸収差が良好に補正され、優れた結像性能を有していることが明らかである。

## 【0045】

実施例 2

レンズデータを、表3に示す。

50

【表 3】

表 3 :

面番号		R(mm)	D(mm)	Nd	vd	焦点距離 (mm)	有効半径 (mm)
1	絞り	Infinity	-1.174				2.58
2	非球面	3.573	1.330	1.595	67.8	10.25	2.58
3	非球面	7.427	0.582				2.40
4	非球面	24.171	0.450	1.680	18.1	-33.76	2.33
5	非球面	11.689	0.348				2.21
6	非球面	15.949	0.647	1.567	37.6	30.45	2.17
7	非球面	208.432	0.508				2.34
8	非球面	-22.757	0.478	1.680	18.1	-26.67	2.36
9	非球面	90.370	0.367				2.73
10	非球面	-3.507	0.686	1.567	37.6	9.56	2.90
11	非球面	-2.279	0.120				3.22
12	非球面	5.888	0.869	1.535	55.7	-21.20	4.58
13	非球面	3.676	4.033				4.93
14	非球面	-8.601	0.040	1.510	54.7	-16.85	7.81
15		Infinity	0.210	1.517	64.2		8.03
16		Infinity	0.200				8.11
17		Infinity					8.23

10

20

30

【0046】

非球面係数は、表 4 に示す。

40

50

## 【表 4】

表 4 :

面番号	2	3	4	5	6	7	8
K	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	-1.1632E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A4	3.1853E-04	-1.3923E-03	-1.0153E-02	-9.6644E-03	-4.4111E-03	-2.9773E-03	-2.5157E-02
A6	2.0561E-04	1.3473E-04	3.7470E-04	-4.5365E-04	-2.3220E-03	-4.5607E-03	6.0289E-03
A8	-5.4635E-05	-1.0006E-04	2.2668E-04	5.3989E-04	4.5481E-04	4.5856E-03	-6.1676E-03
A10	1.7107E-05	3.4214E-05	-2.8726E-05	-8.6922E-05	-2.6386E-04	-3.6033E-03	4.0649E-03
A12	-2.2083E-06	-6.2083E-06	-5.9720E-07	5.1528E-06	9.1312E-05	1.6526E-03	-1.7973E-03
A14	1.3849E-07	4.4594E-07	3.3006E-07		-1.7055E-05	-4.6412E-04	5.1926E-04
A16					1.2354E-06	7.8596E-05	-9.2145E-05
A18						-7.3763E-06	9.0746E-06
A20						2.9519E-07	-3.8048E-07
面番号	9	10	11	12	13	14	
K	0.0000E+00	-6.4082E+00	-4.5656E+00	0.0000E+00	-1.2116E+01	0.0000E+00	
A4	-2.1651E-02	-1.4772E-02	-2.3545E-02	-1.1766E-02	-3.2708E-03	-9.1735E-04	
A6	4.9449E-03	7.8346E-03	7.5568E-03	9.9061E-04	3.2671E-04	3.5257E-04	
A8	-2.4556E-03	-3.2518E-03	-1.8595E-03	-1.9284E-04	-1.0180E-04	-2.2839E-05	
A10	8.8319E-04	1.0369E-03	2.7850E-04	2.8823E-05	1.6151E-05	8.5704E-07	
A12	-2.1684E-04	-2.1119E-04	1.5277E-05	-2.9233E-06	-1.5488E-06	-2.0502E-08	
A14	3.5875E-05	2.6326E-05	-1.0868E-05	1.9981E-07	9.3049E-08	3.1011E-10	
A16	-3.7203E-06	-1.8942E-06	1.4233E-06	-8.4974E-09	-3.4313E-09	-2.8015E-12	
A18	2.1324E-07	6.3981E-08	-8.0886E-08	1.9905E-10	7.0661E-11	1.3353E-14	
A20	-4.8806E-09	-3.8742E-10	1.7591E-09	-1.9492E-12	-6.1494E-13	-2.4154E-17	

10

20

30

40

## 【0047】

本実施例のレンズ断面図を図 5 a に示し、非点収差 (mm) と歪曲収差 (%) は、図 5 b に示す。非点収差図では、実線がサジタル像面を表し、点線がタンジェンシャル像面を表す。各収差図から、諸収差が良好に補正され、優れた結像性能を有していることが明らかである。

## 【0048】

実施例 3

レンズデータを、表 5 に示す。

50

【表 5】

表 5 :

面番号		R(mm)	D(mm)	Nd	vd	焦点距離 (mm)	有効半径 (mm)
1	絞り	Infinity	-1.023				2.42
2	非球面	3.181	1.388	1.544	56.0	8.25	2.42
3	非球面	9.230	0.292				2.33
4	非球面	19.218	0.489	1.680	18.1	-28.69	2.19
5	非球面	9.584	0.555				1.95
6	非球面	28.235	0.691	1.567	37.6	-413.26	2.03
7	非球面	24.973	0.304				2.33
8	非球面	41.844	0.470	1.680	18.1	-66.73	2.46
9	非球面	21.677	0.560				2.98
10	非球面	-12.053	0.853	1.567	37.6	6.20	3.10
11	非球面	-2.790	0.125				3.52
12	非球面	23.369	0.907	1.567	37.6	-7.45	4.97
13	非球面	3.525	3.208				5.33
14	非球面	-9.203	0.040	1.510	54.7	-18.03	7.87
15		Infinity	0.210	1.517	64.2		8.02
16		Infinity	0.200				8.10
17		Infinity					8.23

10

20

30

【0049】

非球面係数は、表 6 に示す。

40

50

【表 6】

表 6 :

面番号	2	3	4	5	6	7	8
K	-1.7879E+00	6.2817E-01	0.0000E+00	3.0044E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A4	6.0934E-03	-5.4072E-03	-9.2055E-03	-4.2752E-03	-7.2773E-03	-7.6959E-03	-2.2158E-02
A6	1.1446E-03	-4.7514E-04	1.7181E-03	9.6790E-04	-3.8035E-03	-7.1339E-03	-5.3789E-03
A8	-6.9196E-04	3.1412E-04	4.9582E-04	2.0588E-03	5.4723E-03	1.0003E-02	8.9037E-03
A10	2.7379E-04	-8.6848E-05	-1.9450E-04	-1.2146E-03	-5.2816E-03	-7.4775E-03	-5.2273E-03
A12	-6.4158E-05	1.1321E-05	3.1795E-05	4.2452E-04	3.1027E-03	3.2971E-03	1.8205E-03
A14	8.2121E-06	-7.9419E-07	-1.8640E-06	-8.0545E-05	-1.1579E-03	-9.0216E-04	-3.8423E-04
A16	-4.7736E-07			6.8512E-06	2.6879E-04	1.5093E-04	4.7708E-05
A18					-3.5535E-05	-1.4259E-05	-3.2192E-06
A20					2.0564E-06	5.8733E-07	9.0763E-08
面番号	9	10	11	12	13	14	
K	0.0000E+00	-3.9427E+00	-5.1155E+00	0.0000E+00	-1.3497E+01	0.0000E+00	
A4	-1.8167E-02	7.0476E-03	-2.4122E-03	-2.2728E-02	-1.0743E-02	-5.4837E-04	
A6	-6.8943E-03	-7.3199E-03	-2.1828E-03	3.7225E-03	1.4593E-03	3.8635E-04	
A8	7.2721E-03	2.7392E-03	1.1941E-03	-5.7512E-04	-1.8145E-04	-3.1218E-05	
A10	-3.3930E-03	-8.1653E-04	-3.7719E-04	7.1564E-05	1.6614E-05	1.4061E-06	
A12	9.6597E-04	1.7299E-04	7.5259E-05	-5.7992E-06	-1.0804E-06	-3.9756E-08	
A14	-1.6643E-04	-2.3878E-05	-9.1190E-06	2.9235E-07	4.8088E-08	7.2384E-10	
A16	1.6823E-05	2.0307E-06	6.4748E-07	-8.9079E-09	-1.3996E-09	-8.2995E-12	
A18	-9.1976E-07	-9.7173E-08	-2.4730E-08	1.5085E-10	2.4078E-11	5.4858E-14	
A20	2.1032E-08	2.0217E-09	3.9152E-10	-1.0934E-12	-1.8425E-13	-1.5993E-16	

10

20

30

40

## 【0050】

本実施例のレンズ断面図を図 6 a に示し、非点収差 (mm) と歪曲収差 (%) は、図 6 b に示す。非点収差図では、実線がサジタル像面を表し、点線がタンジェンシャル像面を表す。各収差図から、諸収差が良好に補正され、優れた結像性能を有していることが明らかである。

## 【0051】

実施例 4

レンズデータを、表 7 に示す。

50

【表 7】

表 7 :

面番号		R(mm)	D(mm)	Nd	vd	焦点距離 (mm)	有効半径 (mm)
1	絞り	Infinity	-0.827				1.83
2	非球面	2.303	1.164	1.544	56.0	5.74	1.83
3	非球面	7.207	0.110				1.74
4	非球面	8.837	0.300	1.671	19.2	-19.42	1.64
5	非球面	5.193	0.558				1.44
6	非球面	17.107	0.505	1.588	28.3	-53.37	1.52
7	非球面	10.948	0.203				1.71
8	非球面	48.002	0.320	1.671	19.2	99.48	1.76
9	非球面	170.611	0.372				2.07
10	非球面	-5.449	0.563	1.544	56.0	4.74	2.18
11	非球面	-1.815	0.104				2.50
12	非球面	7.668	0.550	1.535	55.7	-5.65	3.30
13	非球面	2.113	2.004				3.55
14	非球面	-5.591	0.040	1.508	54.2	-11.01	4.97
15		Infinity	0.210	1.517	64.2		5.13
16		Infinity	0.200				5.22
17		Infinity					5.34

10

20

30

【0052】

非球面係数は、表 8 に示す。

40

50

## 【表 8】

表 8 :

面番号	2	3	4	5	6	7	8
K	-1.7424E+00	-2.7174E+00	0.0000E+00	2.5676E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A4	1.3101E-02	-3.7187E-02	-5.2838E-02	-2.0742E-02	-4.0951E-02	-6.1693E-02	-1.0216E-01
A6	1.1771E-02	1.6470E-02	3.7121E-02	2.1938E-02	4.9449E-02	3.6546E-02	3.1391E-02
A8	-1.4813E-02	-4.0680E-03	-8.7174E-03	7.9472E-03	-1.0151E-01	-3.2523E-02	2.0339E-02
A10	1.1825E-02	-2.0319E-05	-1.3597E-03	-1.7746E-02	1.2547E-01	2.1126E-02	-3.6175E-02
A12	-5.7426E-03	3.5472E-04	1.8271E-03	1.3183E-02	-9.8239E-02	-1.3295E-02	2.3489E-02
A14	1.6562E-03	-1.2350E-04	-5.3317E-04	-4.7692E-03	4.6330E-02	6.2269E-03	-7.8012E-03
A16	-2.5940E-04	1.3360E-05	5.8894E-05	7.6150E-04	-1.1981E-02	-1.6231E-03	1.2914E-03
A18	1.6178E-05				1.3060E-03	1.6800E-04	-8.8190E-05
面番号	9	10	11	12	13	14	
K	0.0000E+00	-5.7364E+00	-4.8958E+00	-1.2987E-01	-1.0654E+01	0.0000E+00	
A4	-7.7918E-02	9.0944E-03	8.2398E-04	-5.9653E-02	-3.3215E-02	6.6940E-03	
A6	1.4080E-02	-1.0743E-02	-7.1569E-03	1.0333E-02	7.6795E-03	-9.7614E-05	
A8	2.3899E-02	3.0956E-03	3.5371E-03	-6.6457E-04	-1.3270E-03	-6.2414E-07	
A10	-2.9586E-02	-7.7944E-04	-7.9454E-04	-2.4574E-05	1.5145E-04	-9.8053E-08	
A12	1.7835E-02	1.4169E-04	1.1095E-04	7.5354E-06	-1.1609E-05	4.1610E-09	
A14	-6.0470E-03	-2.3288E-05	-9.5389E-06	-5.8891E-07	5.6901E-07	1.9713E-10	
A16	1.1409E-03	3.9643E-07	4.3717E-07	2.3408E-08	-1.7181E-08	-6.1799E-12	
A18	-1.1088E-04	7.8175E-07	-3.0152E-08	-4.6254E-10	2.9741E-10	-6.2312E-14	
A20	4.3016E-06	-7.4604E-08	2.5510E-09	3.5992E-12	-8.8470E-13	2.1568E-15	

10

20

30

40

## 【0053】

本実施例のレンズ断面図を図7aに示し、非点収差(mm)と歪曲収差(%)は、図7bに示す。非点収差図では、実線がサジタル像面を表し、点線がタンジェンシャル像面を表す。各収差図から、諸収差が良好に補正され、優れた結像性能を有していることが明らかである。

## 【0054】

実施例5

レンズデータを、表9に示す。

50



【表 9】

表 9 :

面番号		R(mm)	D(mm)	Nd	vd	焦点距離 (mm)	有効半径 (mm)
1	絞り	Infinity	-0.895				2.27
2	非球面	3.041	1.372	1.544	56.0	7.16	2.27
3	非球面	11.686	0.172				2.16
4	非球面	13.360	0.464	1.671	19.2	-18.24	2.02
5	非球面	6.297	0.626				1.77
6	非球面	21.629	0.667	1.588	28.3	-1125.13	1.87
7	非球面	20.705	0.313				2.14
8	非球面	180.829	0.476	1.671	19.2	313.14	2.27
9	非球面	1299.627	0.662				2.73
10	非球面	-7.650	0.723	1.544	56.0	6.22	2.96
11	非球面	-2.423	0.122				3.43
12	非球面	17.956	0.841	1.535	55.7	-6.61	4.73
13	非球面	2.907	2.716				5.08
14	非球面	-8.132	0.040	1.508	54.2	-16.01	7.08
15		Infinity	0.210	1.517	64.2		7.26
16		Infinity	0.200				7.33
17		Infinity					7.391

10

20

30

【0055】

非球面係数は、表10に示す。

40

50

## 【表 10】

表 10 :

面番号	2	3	4	5	6	7	8
K	-2.2092E+00	-3.2124E-02	0.0000E+00	2.9562E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A4	8.7544E-03	-1.4755E-02	-1.8637E-02	-7.8705E-03	-1.2789E-02	-1.7586E-02	-2.3480E-02
A6	1.1460E-03	3.6717E-03	8.6996E-03	4.7212E-03	-7.2262E-03	-5.1778E-03	-3.9474E-03
A8	-1.2672E-03	-5.3681E-04	-1.0309E-03	2.7808E-03	1.7109E-02	1.0974E-02	7.1135E-03
A10	7.0070E-04	1.2888E-05	-1.7898E-04	-2.9241E-03	-2.0247E-02	-1.0096E-02	-3.9809E-03
A12	-2.3609E-04	1.4923E-06	1.0521E-04	1.3174E-03	1.4104E-02	5.2605E-03	1.2263E-03
A14	4.6665E-05	-1.5077E-07	-1.7688E-05	-2.9561E-04	-6.1234E-03	-1.7016E-03	-2.1189E-04
A16	-5.1339E-06	0.0000E+00	1.2184E-06	2.8119E-05	1.6272E-03	3.3905E-04	1.9262E-05
A18	2.3280E-07				-2.4245E-04	-3.8153E-05	-7.6556E-07
A20					1.5533E-05	1.8471E-06	
面番号	9	10	11	12	13	14	
K	0.0000E+00	-8.1829E+00	-4.9786E+00	0.0000E+00	-1.1619E+01	0.0000E+00	
A4	-1.7452E-02	2.7016E-03	7.1053E-04	-1.9146E-02	-1.0606E-02	2.5680E-03	
A6	-3.4852E-03	-3.1603E-03	-3.1799E-03	2.2227E-03	1.2928E-03	-8.4359E-05	
A8	4.4276E-03	-2.4632E-04	1.1980E-03	-1.9491E-04	-1.3308E-04	9.1517E-06	
A10	-1.9520E-03	4.7946E-04	-3.0872E-04	1.8128E-05	9.6330E-06	-6.5121E-07	
A12	5.0575E-04	-1.8224E-04	5.8907E-05	-1.4236E-06	-4.8928E-07	2.6243E-08	
A14	-7.4079E-05	3.7874E-05	-7.4969E-06	7.5706E-08	1.6658E-08	-6.3712E-10	
A16	5.4026E-06	-4.6705E-06	5.9264E-07	-2.4868E-09	-3.5974E-10	9.3228E-12	
A18	-1.2803E-07	3.2248E-07	-2.6118E-08	4.5672E-11	4.4376E-12	-7.5752E-14	
A20	-2.2787E-09	-9.5454E-09	4.8463E-10	-3.5981E-13	-2.2188E-14	2.6198E-16	

10

20

30

40

## 【0056】

本実施例のレンズ断面図を図 8 a に示し、非点収差 (mm) と歪曲収差 (%) は、図 8 b に示す。非点収差図では、実線がサジタル像面を表し、点線がタンジェンシャル像面を表す。各収差図から、諸収差が良好に補正され、優れた結像性能を有していることが明らかである。

## 【0057】

実施例 6

レンズデータを、表 11 に示す。

50

## 【表 1 1】

表 1 1 :

面番号		R(mm)	D(mm)	Nd	vd	焦点距離 (mm)	有効半径 (mm)
1	絞り	Infinity	-1.193				2.56
2	非球面	3.438	1.420	1.595	67.8	8.80	2.56
3	非球面	8.464	0.407				2.37
4	非球面	17.117	0.450	1.671	19.2	-29.84	2.28
5	非球面	9.129	0.489				2.09
6	非球面	16.423	0.651	1.567	37.6	95.59	2.05
7	非球面	23.232	0.276				2.28
8	非球面	-83.505	0.470	1.671	19.2	-96.21	2.31
9	非球面	284.572	0.487				2.64
10	非球面	-4.423	0.740	1.544	56.0	10.06	2.96
11	非球面	-2.590	0.120				3.31
12	非球面	6.659	0.951	1.535	55.7	-18.89	4.58
13	非球面	3.814	3.228				4.92
14	非球面	-7.445	0.040	1.510	54.7	-14.59	6.97
15		Infinity	0.210	1.517	64.2		7.19
16		Infinity	0.200				7.26
17		Infinity					7.35

10

20

30

## 【0058】

非球面係数は、表 1 2 に示す。

40

50

## 【表 1 2】

表 1 2 :

面番号	2	3	4	5	6	7	8
K	-5.0751E-01	0.0000E+00	0.0000E+00	-4.8954E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A4	1.5044E-03	-2.3813E-03	-1.0952E-02	-9.0400E-03	-8.9598E-03	-6.7639E-03	-1.9370E-02
A6	4.2379E-04	5.1193E-05	2.3431E-03	1.8493E-03	4.2781E-04	-3.7220E-03	-3.6998E-03
A8	-5.1449E-05	6.2511E-05	-4.1075E-04	-7.6169E-05	-1.0913E-03	2.3541E-03	3.4713E-03
A10	8.5699E-06	-1.8939E-05	1.0070E-04	-1.1376E-05	3.0082E-04	-1.1329E-03	-1.6279E-03
A12	-1.4982E-07	1.7678E-06	-1.6422E-05	2.5838E-06	-5.8103E-05	2.8352E-04	5.9192E-04
A14			1.2640E-06		4.9681E-06	-3.7267E-05	-1.3810E-04
A16						2.1361E-06	1.7327E-05
A18							-8.8933E-07
面番号	9	10	11	12	13	14	
K	0.0000E+00	-9.2366E+00	-3.9075E+00	0.0000E+00	-1.2804E+01	0.0000E+00	
A4	-1.6244E-02	-1.4435E-03	-2.8873E-04	-7.3248E-03	-2.2696E-03	-1.9998E-03	
A6	9.4082E-04	6.0327E-03	2.7490E-03	-6.9353E-04	1.4220E-04	7.7462E-04	
A8	-8.0320E-04	-4.2025E-03	-1.6708E-03	1.9173E-04	-9.4289E-05	-6.3678E-05	
A10	4.4261E-04	1.3640E-03	5.5540E-04	-3.3172E-05	1.7778E-05	3.1326E-06	
A12	-6.4723E-05	-2.4739E-04	-1.1691E-04	3.8539E-06	-1.8797E-06	-1.0374E-07	
A14	-1.6416E-06	2.5414E-05	1.6202E-05	-2.6232E-07	1.2260E-07	2.3277E-09	
A16	1.0516E-06	-1.3808E-06	-1.4044E-06	1.0098E-08	-4.8959E-09	-3.3636E-11	
A18	-6.1268E-08	3.1027E-08	6.7807E-08	-2.0440E-10	1.0950E-10	2.7978E-13	
A20			-1.3836E-09	1.6882E-12	-1.0428E-12	-1.0067E-15	

10

20

30

40

## 【0059】

本実施例のレンズ断面図を図9aに示し、非点収差(mm)と歪曲収差(%)は、図9bに示す。非点収差図では、実線がサジタル像面を表し、点線がタンジェンシャル像面を表す。各収差図から、諸収差が良好に補正され、優れた結像性能を有していることが明らかである。

## 【0060】

実施例7

レンズデータを、表13に示す。

50

## 【表 1 3】

表 1 3 :

面番号		R(mm)	D(mm)	Nd	vd	焦点距離 (mm)	有効半径 (mm)
1	絞り	Infinity	-0.957				2.39
2	非球面	3.155	1.424	1.544	56.0	7.45	2.39
3	非球面	11.989	0.160				2.29
4	非球面	13.238	0.488	1.671	19.2	-20.26	2.15
5	非球面	6.606	0.616				1.86
6	非球面	16.510	0.617	1.614	25.7	-318.90	1.95
7	非球面	15.009	0.343				2.25
8	非球面	83.495	0.470	1.671	19.2	-373.81	2.31
9	非球面	62.494	0.613				2.78
10	非球面	-8.085	0.823	1.544	56.0	6.44	3.04
11	非球面	-2.531	0.169				3.40
12	非球面	14.349	0.863	1.535	55.7	-7.56	4.78
13	非球面	3.089	2.751				5.14
14	非球面	-7.568	0.040	1.510	54.7	-14.83	7.02
15		Infinity	0.210	1.517	64.2		7.23
16		Infinity	0.200				7.31
17		Infinity					7.391

10

20

30

## 【0 0 6 1】

非球面係数は、表 1 4 に示す。

40

50

## 【表 1 4】

表 1 4 :

面番号	2	3	4	5	6	7	8
K	-2.1273E+00	-1.9937E+00	0.0000E+00	2.5504E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A4	8.0509E-03	-1.4661E-02	-1.8407E-02	-7.9280E-03	-1.7369E-02	-1.7153E-02	-2.2862E-02
A6	-5.6759E-05	4.7277E-03	9.2972E-03	6.0942E-03	9.9429E-03	3.4098E-03	3.7576E-04
A8	5.1544E-05	-1.1826E-03	-2.1718E-03	-1.1428E-03	-1.2099E-02	-1.6404E-03	2.9841E-03
A10	-3.7104E-05	1.9546E-04	3.6146E-04	2.6064E-04	9.1577E-03	4.6152E-04	-2.1999E-03
A12	8.1929E-06	-2.1164E-05	-3.1767E-05	-5.4682E-05	-4.3785E-03	-4.7452E-05	1.0367E-03
A14	-9.5225E-07	8.7770E-07	1.3121E-06	9.3188E-06	1.2557E-03	-4.9773E-05	-3.3989E-04
A16					-1.9691E-04	2.5835E-05	7.0873E-05
A18					1.3037E-05	-4.8757E-06	-8.1899E-06
A20						3.3156E-07	3.8888E-07
面番号	9	10	11	12	13	14	面番号
K	0.0000E+00	-9.5750E+00	-4.3915E+00	0.0000E+00	-1.1098E+01	0.0000E+00	K
A4	-1.7875E-02	3.0744E-03	1.5231E-03	-1.6725E-02	-9.4006E-03	3.0103E-03	A4
A6	9.0340E-04	-2.4025E-03	-2.4452E-03	1.7576E-03	1.0192E-03	-9.2011E-05	A6
A8	-1.9651E-04	-1.8806E-04	8.5119E-04	-1.3915E-04	-9.4525E-05	7.1504E-06	A8
A10	6.0089E-04	3.0622E-04	-1.9851E-04	1.1693E-05	6.1528E-06	-4.2623E-07	A10
A12	-3.4117E-04	-1.0582E-04	3.4184E-05	-8.3164E-07	-2.8386E-07	1.5005E-08	A12
A14	9.4758E-05	1.9943E-05	-3.9526E-06	3.9899E-08	8.7968E-09	-3.2552E-10	A14
A16	-1.4250E-05	-2.2260E-06	2.8253E-07	-1.1807E-09	-1.7013E-10	4.3962E-12	A16
A18	1.1011E-06	1.3930E-07	-1.1238E-08	1.9670E-11	1.9114E-12	-3.4039E-14	A18
A20	-3.4166E-08	-3.7360E-09	1.9018E-10	-1.4277E-13	-9.8401E-15	1.1680E-16	A20

10

20

30

40

## 【0062】

本実施例のレンズ断面図を図10aに示し、非点収差(mm)と歪曲収差(%)は、図10bに示す。非点収差図では、実線がサジタル像面を表し、点線がタンジェンシャル像面を表す。各収差図から、諸収差が良好に補正され、優れた結像性能を有していることが明らかである。

## 【0063】

実施例 8

レンズデータを、表15に示す。

50

## 【表 1 5】

表 1 5 :

面番号		R(mm)	D(mm)	Nd	vd	焦点距離 (mm)	有効半径 (mm)
1	絞り	Infinity	-1.075				2.41
2	非球面	3.322	1.330	1.595	67.8	8.80	2.41
3	非球面	7.736	0.411				2.22
4	非球面	10.156	0.430	1.671	19.2	-31.82	2.12
5	非球面	6.764	0.445				1.95
6	非球面	18.025	0.735	1.544	56.0	45.90	1.92
7	非球面	63.868	0.257				2.14
8	非球面	31.552	0.467	1.671	19.2	-84.97	2.22
9	非球面	20.187	0.605				2.55
10	非球面	-7.895	0.800	1.544	56.0	5.29	2.87
11	非球面	-2.183	0.080				3.28
12	非球面	9.921	0.900	1.535	55.7	-7.09	4.43
13	非球面	2.658	2.265				4.91
14	非球面	-6.231	0.040	1.510	54.7	-12.21	5.91
15		Infinity	0.210	1.517	64.2		6.13
16		Infinity	0.200				6.21
17		Infinity					6.329

10

20

30

## 【0 0 6 4】

非球面係数は、表 1 6 に示す。

40

50

## 【表 16】

表 16 :

面番号	2	3	4	5	6	7	8
K	-1.0883E+00	-1.4994E+01	0.0000E+00	5.0535E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A4	2.3876E-03	1.0153E-15	-1.9453E-02	-1.8058E-02	-1.0302E-02	-1.9639E-02	-4.4343E-02
A6	2.1606E-03	-2.6900E-15	3.0811E-03	1.3625E-03	6.9323E-03	5.8363E-03	8.9945E-03
A8	-1.1403E-03	3.2818E-15	-5.6914E-04	4.7482E-04	-1.2358E-02	-2.9131E-03	-2.8161E-03
A10	4.0444E-04	-2.2916E-15	2.5298E-04	-1.1268E-04	1.0997E-02	2.2815E-05	3.2115E-04
A12	-7.8917E-05	9.4393E-16	-5.6985E-05	9.8791E-06	-6.3743E-03	4.6450E-04	1.5617E-04
A14	7.8671E-06	-2.2387E-16	4.7313E-06	-3.9260E-07	2.3366E-03	-2.4454E-04	-1.1265E-04
A16	-2.4024E-07	2.8107E-17	1.9707E-08	5.8851E-09	-5.2194E-04	6.2678E-05	3.5701E-05
A18	-8.7779E-09	-1.4424E-18			6.4291E-05	-7.9973E-06	-5.2140E-06
A20					-3.3480E-06	4.0113E-07	2.7670E-07
面番号	9	10	11	12	13	14	
K	0.0000E+00	-8.8039E+00	-4.4549E+00	0.0000E+00	-9.6148E+00	0.0000E+00	
A4	-3.4102E-02	-1.9287E-03	-9.7311E-03	-1.5907E-02	-6.7771E-03	2.7493E-04	
A6	6.6246E-03	-4.0563E-04	1.1778E-03	1.4942E-03	6.3917E-04	9.0565E-04	
A8	-2.1345E-03	-2.1886E-05	1.0666E-04	-1.1128E-04	-5.1355E-05	-1.1404E-04	
A10	5.0679E-04	1.2374E-06	-6.1340E-06	8.9972E-06	2.7584E-06	8.4943E-06	
A12	-8.8573E-05	-2.8542E-07	-1.2632E-06	-6.0919E-07	-1.1082E-07	-4.0812E-07	
A14	1.4231E-05	6.4966E-09	-1.0346E-08	2.7673E-08	2.9151E-09	1.2614E-08	
A16	-1.5378E-06	-1.5598E-10	5.6836E-09	-7.7724E-10	-4.7033E-11	-2.4200E-10	
A18	8.5435E-08	2.1675E-10	7.5650E-10	1.2353E-11	5.0775E-13	2.6190E-12	
A20	-1.8385E-09	3.6949E-11	-5.9466E-11	-8.6125E-14	-9.7102E-16	-1.2051E-14	

10

20

30

40

## 【0065】

本実施例のレンズ断面図を図11aに示し、非点収差(mm)と歪曲収差(%)は、図11bに示す。非点収差図では、実線がサジタル像面を表し、点線がタンジェンシャル像面を表す。各収差図から、諸収差が良好に補正され、優れた結像性能を有していることが明らかである。

## 【0066】

なお、IRカット機能を有する基板にレンズを形成する製造技術が難しいであることを考慮し、実施例9、10、11は、IRカットフィルタを省略しない実施例である。

## 【0067】

50



## 実施例 9

レンズデータを、表 17 に示す。

【表 17】

表 17 :

面番号		R(mm)	D(mm)	Nd	vd	焦点距離 (mm)	有効半径 (mm)
1	絞り	Infinity	-1.036				2.42
2	非球面	3.170	1.397	1.544	56.0	8.18	2.42
3	非球面	9.294	0.281				2.34
4	非球面	18.677	0.500	1.680	18.1	-28.95	2.21
5	非球面	9.483	0.570				1.95
6	非球面	32.702	0.708	1.567	37.6	-229.26	2.04
7	非球面	25.919	0.296				2.37
8	非球面	52.483	0.470	1.680	18.1	-86.30	2.47
9	非球面	27.613	0.563				3.04
10	非球面	-9.365	0.808	1.567	37.6	6.24	3.18
11	非球面	-2.647	0.125				3.62
12	非球面	22.053	0.875	1.567	37.6	-7.53	5.00
13	非球面	3.522	2.893				5.22
14	非球面	-9.173	0.040	1.510	54.7	-17.97	7.90
15		Infinity	0.210	1.517	64.2		7.86
16		Infinity	0.160				7.93
17		Infinity	0.210	1.517	64.2		8.02

10

20

30

40

50

【0068】

非球面係数は、表 18 に示す。

## 【表 18】

表 18 :

面番号	2	3	4	5	6	7	8
K	-1.7419E+00	8.4506E-01	0.0000E+00	3.4975E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A4	6.5128E-03	-5.6602E-03	-9.5065E-03	-4.5660E-03	-7.1915E-03	-7.8774E-03	-2.1072E-02
A6	7.5492E-04	-4.0765E-04	1.9451E-03	1.6568E-03	-3.1869E-03	-8.4750E-03	-7.4987E-03
A8	-5.4789E-04	3.2183E-04	4.2569E-04	1.3484E-03	2.6221E-03	1.1545E-02	9.9768E-03
A10	2.5723E-04	-9.0996E-05	-1.8966E-04	-7.8931E-04	-1.6756E-03	-8.5393E-03	-5.5063E-03
A12	-6.6416E-05	1.2086E-05	3.2963E-05	2.7765E-04	8.2764E-04	3.7878E-03	1.8666E-03
A14	8.9483E-06	-8.4717E-07	-2.0022E-06	-5.4254E-05	-3.4718E-04	-1.0491E-03	-3.8934E-04
A16	-5.2700E-07			5.0232E-06	1.0303E-04	1.7782E-04	4.7993E-05
A18					-1.7403E-05	-1.6968E-05	-3.2129E-06
A20					1.2363E-06	7.0219E-07	8.9481E-08
面番号	9	10	11	12	13	14	
K	0.0000E+00	-8.0784E+00	-5.4116E+00	0.0000E+00	-1.4453E+01	0.0000E+00	
A4	-1.5784E-02	9.2064E-03	-3.9534E-03	-2.2499E-02	-1.1046E-02	-2.7851E-04	
A6	-9.0944E-03	-8.1185E-03	-1.3949E-03	3.9694E-03	1.7084E-03	4.0325E-04	
A8	8.2181E-03	2.6170E-03	9.5165E-04	-6.7430E-04	-2.4250E-04	-3.5181E-05	
A10	-3.6602E-03	-6.6158E-04	-3.3310E-04	8.7317E-05	2.4799E-05	1.6988E-06	
A12	1.0255E-03	1.2390E-04	7.1749E-05	-7.1988E-06	-1.7604E-06	-5.1587E-08	
A14	-1.7641E-04	-1.5288E-05	-9.1159E-06	3.6787E-07	8.3984E-08	1.0076E-09	
A16	1.7918E-05	1.1386E-06	6.6391E-07	-1.1372E-08	-2.5739E-09	-1.2329E-11	
A18	-9.8711E-07	-4.6177E-08	-2.5639E-08	1.9573E-10	4.5793E-11	8.6214E-14	
A20	2.2778E-08	7.9582E-10	4.0678E-10	-1.4444E-12	-3.5716E-13	-2.6321E-16	

10

20

30

40

## 【0069】

本実施例のレンズ断面図を図12aに示し、非点収差(mm)と歪曲収差(%)は、図12bに示す。非点収差図では、実線がサジタル像面を表し、点線がタンジェンシャル像面を表す。各収差図から、諸収差が良好に補正され、優れた結像性能を有していることが明らかである。

## 【0070】

実施例10

レンズデータを、表19に示す。

50

## 【表 19】

表 19 :

面番号		R(mm)	D(mm)	Nd	vd	焦点距離 (mm)	有効半径 (mm)
1	絞り	Infinity	-1.029				2.42
2	非球面	3.179	1.403	1.544	56.0	8.20	2.42
3	非球面	9.353	0.301				2.32
4	非球面	21.185	0.510	1.680	18.1	-28.92	2.19
5	非球面	10.102	0.574				1.95
6	非球面	28.780	0.683	1.567	37.6	-305.34	2.04
7	非球面	24.463	0.296				2.38
8	非球面	52.797	0.470	1.680	18.1	-73.26	2.47
9	非球面	25.547	0.556				3.01
10	非球面	-10.489	0.848	1.567	37.6	6.22	3.13
11	非球面	-2.716	0.120				3.55
12	非球面	23.206	0.878	1.567	37.6	-7.52	5.00
13	非球面	3.549	2.946				5.35
14	非球面	-9.236	0.250	1.510	54.7	-18.10	7.80
16		Infinity	0.160				7.98
17		Infinity	0.110	1.517	64.2		8.07
18		Infinity	0.200				8.11
19		Infinity					8.23

10

20

30

## 【0071】

非球面係数は、表 20 に示す。

40

50

## 【表 2 0】

表 2 0 :

面番号	2	3	4	5	6	7	8
K	-1.7750E+00	9.2371E-01	0.0000E+00	3.2981E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A4	6.5839E-03	-5.6046E-03	-8.9438E-03	-4.3642E-03	-1.0137E-02	-1.0190E-02	-2.3186E-02
A6	4.4426E-04	-2.9975E-04	1.6749E-03	1.8206E-03	3.6368E-03	-2.3003E-03	-2.9073E-03
A8	-2.0930E-04	2.6887E-04	4.4435E-04	1.0237E-03	-5.0431E-03	4.6213E-03	6.2822E-03
A10	7.8796E-05	-9.4061E-05	-1.8521E-04	-6.2483E-04	3.6320E-03	-4.1048E-03	-3.9950E-03
A12	-1.8040E-05	1.4652E-05	3.1753E-05	2.4158E-04	-1.6095E-03	2.0345E-03	1.5531E-03
A14	2.3380E-06	-9.9743E-07	-1.7988E-06	-5.1387E-05	4.1336E-04	-6.1167E-04	-3.6897E-04
A16	-1.6615E-07			5.0155E-06	-5.3250E-05	1.1042E-04	5.1689E-05
A18					1.6549E-06	-1.1081E-05	-3.9456E-06
A20					1.9538E-07	4.7797E-07	1.2623E-07
面番号	9	10	11	12	13	14	
K	0.0000E+00	-7.5877E+00	-5.1897E+00	0.0000E+00	-1.3722E+01	0.0000E+00	
A4	-1.9430E-02	7.4658E-03	-3.2646E-03	-2.2721E-02	-1.1676E-02	-6.5467E-04	
A6	-2.8898E-03	-6.4684E-03	-1.5520E-03	3.8315E-03	1.8908E-03	4.6144E-04	
A8	3.5348E-03	2.0329E-03	9.9537E-04	-6.0216E-04	-2.6911E-04	-3.9956E-05	
A10	-1.6371E-03	-6.1367E-04	-3.7085E-04	7.4226E-05	2.7357E-05	1.9138E-06	
A12	4.9261E-04	1.4750E-04	8.3845E-05	-5.9388E-06	-1.9211E-06	-5.7085E-08	
A14	-9.0004E-05	-2.2871E-05	-1.1017E-05	2.9676E-07	9.0313E-08	1.0871E-09	
A16	9.5129E-06	2.0973E-06	8.2612E-07	-9.0030E-09	-2.7186E-09	-1.2918E-11	
A18	-5.3755E-07	-1.0401E-07	-3.2856E-08	1.5241E-10	4.7395E-11	8.7685E-14	
A20	1.2609E-08	2.1710E-09	5.3817E-10	-1.1084E-12	-3.6195E-13	-2.6030E-16	

10

20

30

40

## 【0 0 7 2】

本実施例のレンズ断面図を図 1 3 a に示し、非点収差 (mm) と歪曲収差 (%) は、図 1 3 b に示す。非点収差図では、実線がサジタル像面を表し、点線がタンジェンシャル像面を表す。各収差図から、諸収差が良好に補正され、優れた結像性能を有していることが明らかである。

## 【0 0 7 3】

実施例 1 1

レンズデータを、表 2 1 に示す。

50

## 【表 2 1】

表 2 1 :

面番号		R(mm)	D(mm)	Nd	vd	焦点距離 (mm)	有効半径 (mm)
1	絞り	Infinity	-0.963				2.29
2	非球面	3.090	1.287	1.544	56.0	8.21	2.29
3	非球面	8.546	0.305				2.20
4	非球面	16.477	0.460	1.680	18.1	-28.68	2.09
5	非球面	8.832	0.562				1.88
6	非球面	25.788	0.698	1.567	37.6	597.75	2.00
7	非球面	27.640	0.315				2.31
8	非球面	-69.781	0.480	1.680	18.1	-76.57	2.41
9	非球面	206.209	0.514				2.93
10	非球面	-6.524	0.713	1.567	37.6	6.38	3.08
11	非球面	-2.417	0.127				3.47
12	非球面	18.178	0.880	1.567	37.6	-7.72	4.81
13	非球面	3.463	3.037				5.14
14	非球面	-8.938	0.250	1.510	54.7	-17.51	7.80
16		Infinity	0.160				7.97
17		Infinity	0.210	1.517	64.2		8.06
18		Infinity	0.200				8.13
19		Infinity					8.23

10

20

30

## 【0074】

非球面係数は、表 2 2 に示す。

40

50

## 【表 2 2】

表 2 2 :

面番号	2	3	4	5	6	7	8
K	-1.6189E+00	3.2696E-02	0.0000E+00	3.6985E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A4	6.6327E-03	-5.6400E-03	-1.0999E-02	-5.0812E-03	-8.1127E-03	-6.8599E-03	-1.9421E-02
A6	8.8236E-04	-3.2645E-05	3.0284E-03	-1.1592E-04	-6.8782E-03	-1.2184E-02	-9.8500E-03
A8	-6.2441E-04	1.3377E-04	-7.3740E-05	4.1122E-03	1.1001E-02	1.5160E-02	1.0969E-02
A10	3.1986E-04	-5.2081E-05	-2.4757E-05	-2.5992E-03	-1.0520E-02	-1.1008E-02	-5.6822E-03
A12	-9.1946E-05	8.6657E-06	5.2671E-06	9.3417E-04	6.0524E-03	4.8679E-03	1.8004E-03
A14	1.3987E-05	-9.5208E-07	-2.3868E-07	-1.7774E-04	-2.1864E-03	-1.3511E-03	-3.2961E-04
A16	-9.2529E-07			1.4633E-05	4.8806E-04	2.3121E-04	3.0782E-05
A18					-6.1980E-05	-2.2482E-05	-9.7877E-07
A20					3.4596E-06	9.5577E-07	-2.1779E-08
面番号	9	10	11	12	13	14	
K	0.0000E+00	-1.1137E+01	-5.7710E+00	0.0000E+00	-1.4902E+01	0.0000E+00	
A4	-1.4132E-02	6.7209E-03	-1.1908E-02	-1.8606E-02	-9.2552E-03	-1.0281E-03	
A6	-1.0845E-02	-8.1907E-03	4.1544E-03	3.7511E-03	1.4875E-03	5.9628E-04	
A8	8.7020E-03	2.9361E-03	-1.2816E-03	-8.9522E-04	-2.6851E-04	-5.2506E-05	
A10	-3.7246E-03	-8.4592E-04	2.6493E-04	1.3898E-04	3.3708E-05	2.5453E-06	
A12	1.0487E-03	2.0693E-04	-3.0098E-05	-1.2618E-05	-2.8064E-06	-7.6856E-08	
A14	-1.8448E-04	-3.6207E-05	1.7694E-06	6.9018E-07	1.5243E-07	1.4831E-09	
A16	1.9258E-05	3.9055E-06	-4.4953E-08	-2.2624E-08	-5.2132E-09	-1.7843E-11	
A18	-1.0924E-06	-2.2786E-07	6.6482E-11	4.1157E-10	1.0185E-10	1.2224E-13	
A20	2.5995E-08	5.4811E-09	9.2786E-12	-3.2080E-12	-8.6124E-13	-3.6456E-16	

10

20

30

40

## 【0075】

本実施例のレンズ断面図を図14aに示し、非点収差(mm)と歪曲収差(%)は、図14bに示す。非点収差図では、実線がサジタル像面を表し、点線がタンジェンシャル像面を表す。各収差図から、諸収差が良好に補正され、優れた結像性能を有していることが明らかである。

## 【0076】

実施例12

レンズデータを、表23に示す。

50

## 【表 2 3】

表 2 3 :

面番号		R(mm)	D(mm)	Nd	vd	焦点距離 (mm)	有効半径 (mm)
1	絞り	Infinity	-1.143				2.62
2	非球面	3.740	1.363	1.595	67.8	9.35	2.62
3	非球面	9.858	0.297				2.46
4	非球面	12.579	0.465	1.671	19.23	-38.71	2.38
5	非球面	8.348	0.720				2.17
6	非球面	208.666	0.566	1.567	37.6	-354.58	2.14
7	非球面	102.246	0.195				2.35
8	非球面	-288.694	0.470	1.671	19.23	-44.36	2.41
9	非球面	33.192	0.469				2.74
10	非球面	-10.842	1.091	1.544	56.0	9.47	2.88
11	非球面	-3.616	2.081				3.25
12	非球面	6.518	0.259	1.510	54.7	-22.27	6.09
13		Infinity	0.210	1.517	64.2		6.31
14		Infinity	0.030	1.510	54.7		6.41
15	非球面	4.036	1.961				6.44
16	非球面	-7.168	0.048	1.510	54.7	-14.05	6.96
17		Infinity	0.210	1.517	64.2		7.19
18		Infinity	0.200				7.27
19		Infinity					7.38

10

20

30

40

## 【0 0 7 7】

非球面係数は、表 2 4 に示す。

50

## 【表 2 4】

表 2 4 :

面番号	2	3	4	5	6	7	8
K	-3.5224E-01	0.0000E+00	0.0000E+00	1.2195E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A4	1.1999E-03	-3.7183E-03	-9.5750E-03	-6.4232E-03	-1.2285E-02	-1.0031E-02	-1.7886E-02
A6	1.9711E-04	7.6023E-04	2.8117E-03	1.7478E-03	1.5307E-03	-5.4047E-03	-1.6756E-03
A8	-3.4495E-06	-1.2222E-04	-5.7863E-04	-5.1902E-05	-1.6292E-03	5.1664E-03	1.7904E-03
A10	7.0009E-07	2.3376E-05	1.3685E-04	-1.5626E-05	5.5812E-04	-3.1468E-03	-4.2651E-04
A12	2.3172E-07	-2.5218E-06	-2.0585E-05	1.8102E-06	-1.0388E-04	1.0778E-03	-1.8124E-04
A14		1.1806E-07	1.3590E-06		7.6177E-06	-2.0945E-04	1.4266E-04
A16						2.1598E-05	-3.7143E-05
A18						-9.0791E-07	4.4662E-06
A20							-2.0871E-07
面番号	9	10	11	12	15	16	
K	0.0000E+00	0.0000E+00	-4.1541E-01	0.0000E+00	-7.7846E+00	0.0000E+00	
A4	-1.3667E-02	-5.8748E-03	-4.8777E-04	-1.2616E-02	-2.7185E-03	-6.1434E-03	
A6	-1.9821E-03	2.2323E-03	1.8766E-03	1.7959E-03	5.3355E-04	1.6360E-03	
A8	2.1391E-03	-2.6003E-03	-1.5353E-03	-2.3707E-04	-7.2913E-05	-1.3766E-04	
A10	-9.4058E-04	1.4514E-03	7.0836E-04	1.9829E-05	5.7271E-06	6.6444E-06	
A12	2.3512E-04	-5.0305E-04	-1.9771E-04	-1.0257E-06	-2.7762E-07	-1.9882E-07	
A14	-3.0416E-05	1.0923E-04	3.3828E-05	3.3226E-08	8.5047E-09	3.6737E-09	
A16	1.4411E-06	-1.4009E-05	-3.3936E-06	-6.6099E-10	-1.6183E-10	-3.9708E-11	
A18	5.7764E-08	9.6189E-07	1.8221E-07	7.4177E-12	1.7502E-12	2.1709E-13	
A20	-5.8673E-09	-2.7223E-08	-4.0461E-09	-3.6102E-14	-8.1909E-15	-3.7463E-16	

10

20

30

40

## 【0078】

本実施例のレンズ断面図を図15aに示し、非点収差(mm)と歪曲収差(%)は、図15bに示す。非点収差図では、実線がサジタル像面を表し、点線がタンジェンシャル像面を表す。各収差図から、諸収差が良好に補正され、優れた結像性能を有していることが明らかである。

## 【0079】

実施例のまとめ：

各実施例の全体諸元

50



【表 2 5】

実施例	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
f (mm)	8.95	9.03	8.91	6.19	8.41	8.40	8.41	7.16	9.01	9.02	8.90	8.52
Fno	1.90	1.75	1.85	1.70	1.85	1.64	1.76	1.49	1.87	1.87	1.95	1.63
HFOV (度)	41.9	41.6	42.0	39.9	40.7	40.4	40.6	40.7	41.7	41.7	42.0	40.0
MIH (mm)	8.188	8.23	8.23	5.34	7.391	7.35	7.391	6.329	8.23	8.23	8.23	7.38

10

各実施例の条件(1)~(6)に対応する値

【表 2 6】

条件		実施例					
		1	2	3	4	5	6
1	DG12/OAL	0.31	0.38	0.32	0.29	0.29	0.32
2	(TL1+TL2)/MIH	0.96	0.96	0.96	1.09	1.05	1.08
3	(MIH-MSDG1)/f	0.33	0.37	0.33	0.29	0.27	0.29
4	FG2/FG1	-1.93	-1.90	-2.06	-1.83	-1.95	-1.78
5	FG2/f1	-2.11	-1.64	-2.18	-1.92	-2.24	-1.66
6	CRAG2-CRAS  <sub>max</sub>	8.64	7.31	6.15	6.25	5.99	7.65
条件		実施例					
		7	8	9	10	11	12
1	DG12/OAL	0.29	0.25	0.30	0.30	0.32	0.20
2	(TL1+TL2)/MIH	1.07	1.25	1.00	0.99	0.96	1.18
3	(MIH-MSDG1)/f	0.27	0.20	0.33	0.32	0.35	0.48
4	FG2/FG1	-1.80	-1.75	-2.07	-2.07	-2.04	-1.07
5	FG2/f1	-1.99	-1.39	-2.20	-2.21	-2.13	-0.89
6	CRAG2-CRAS  <sub>max</sub>	6.22	7.46	5.77	5.85	5.91	14.20

20

30

40

## 【0080】

実施例に示した通り、センササイズが1/1.5(最大像高5.34mm)以上の大型センサにおいて、Fナンバー1.95以下の明るい高性能レンズの小型、軽量化を達成することができた。

## 【0081】

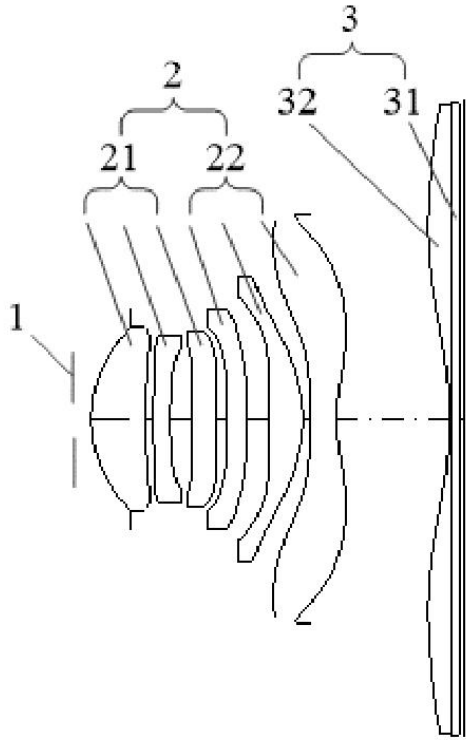
以上、本願の実施例を、図面を参照して説明したが、本願は、前記具体的な実施形態に限定されるものではない。上記の具体的な実施形態は、例示的なものに過ぎず、限定的な

50

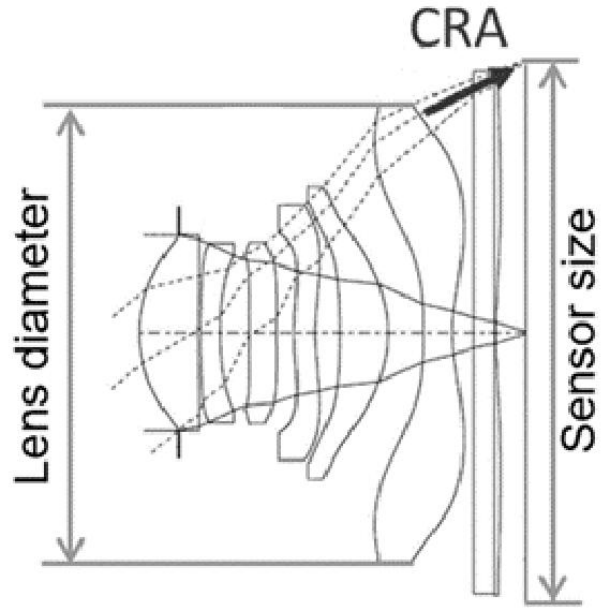
ものではない。当業者であれば、本願からヒントを受け、本願の思想及び特許請求の範囲から逸脱することなく、本願の保護範囲に属する多くの形態をなすことができる。

【図面】

【図 1】



【図 2 a】



10

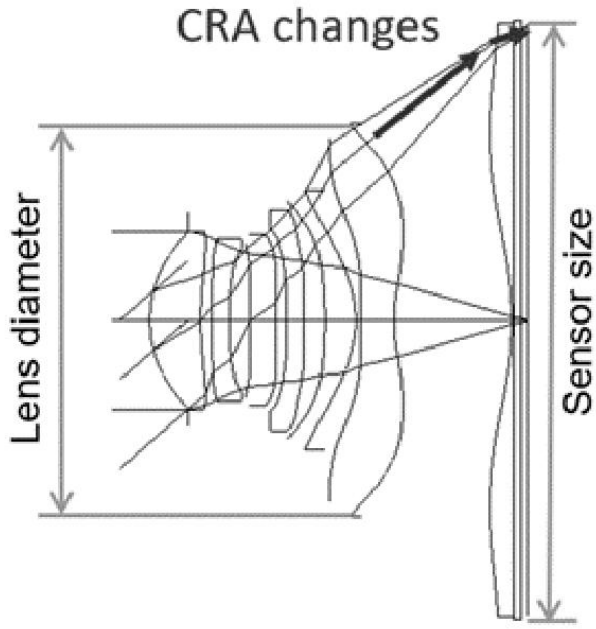
20

30

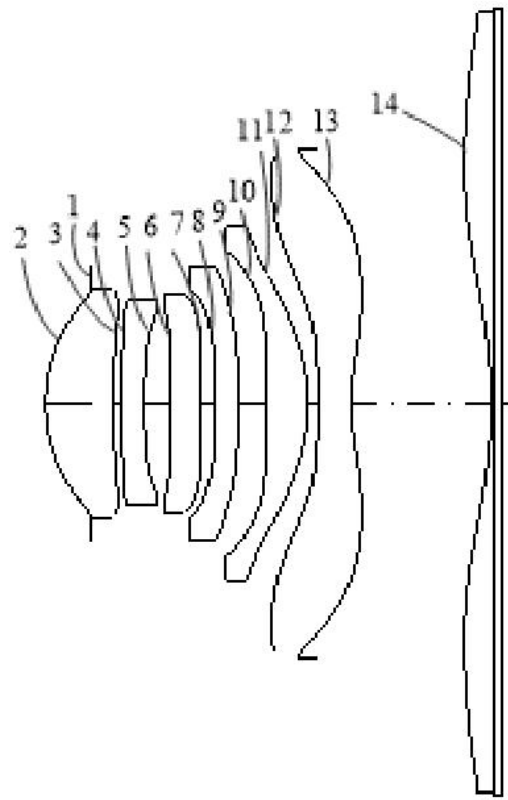
40

50

【 図 2 b 】



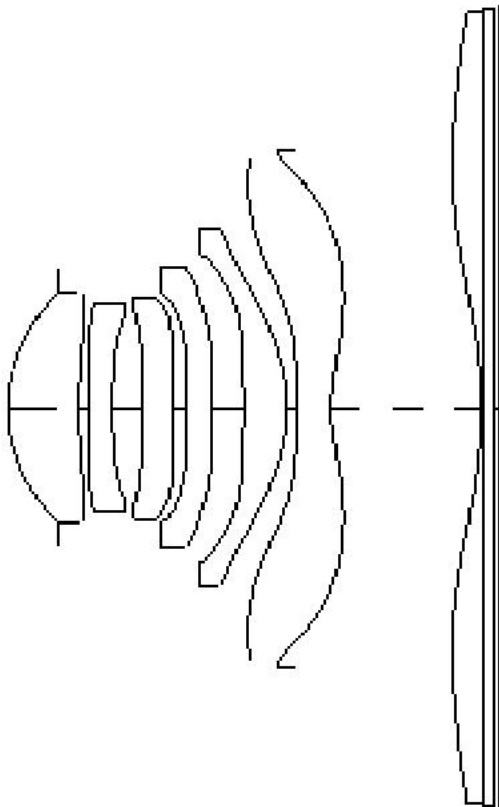
【 図 3 】



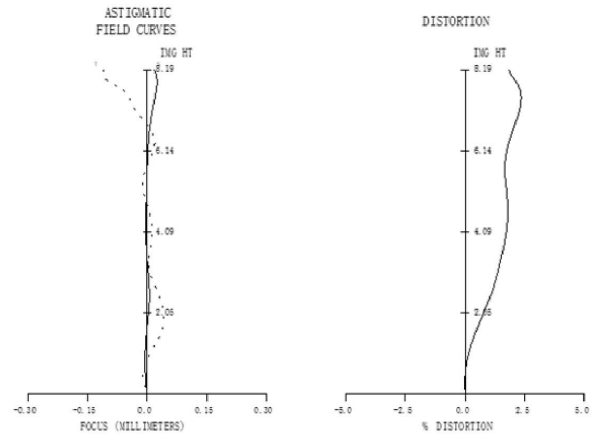
10

20

【 図 4 a 】



【 図 4 b 】

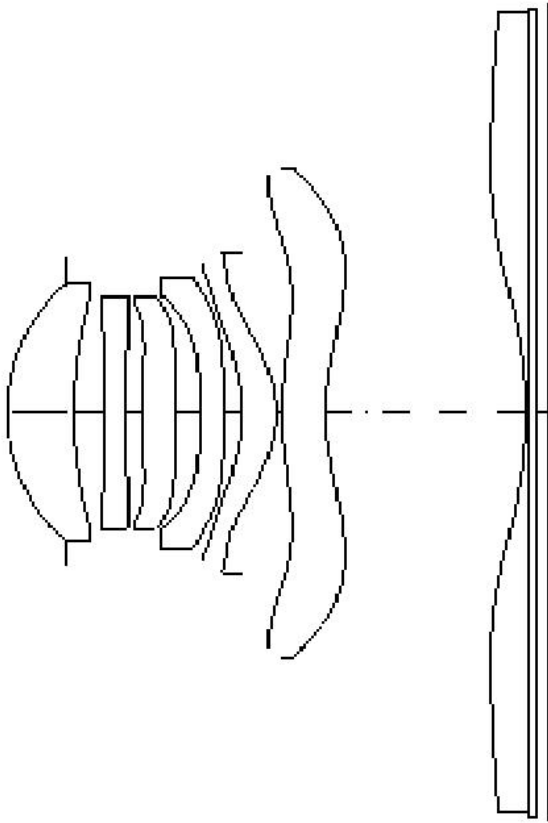


30

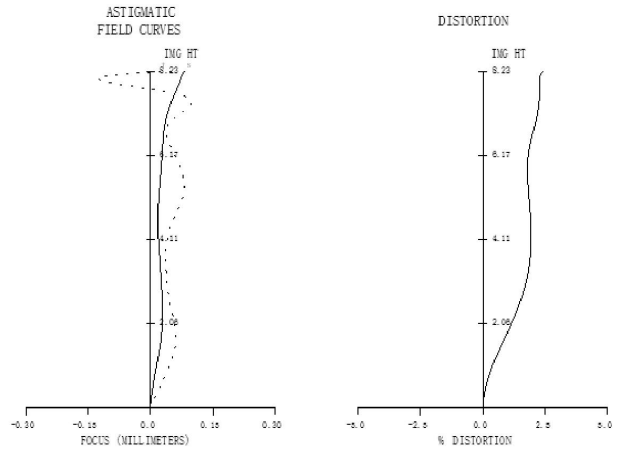
40

50

【 5 a 】



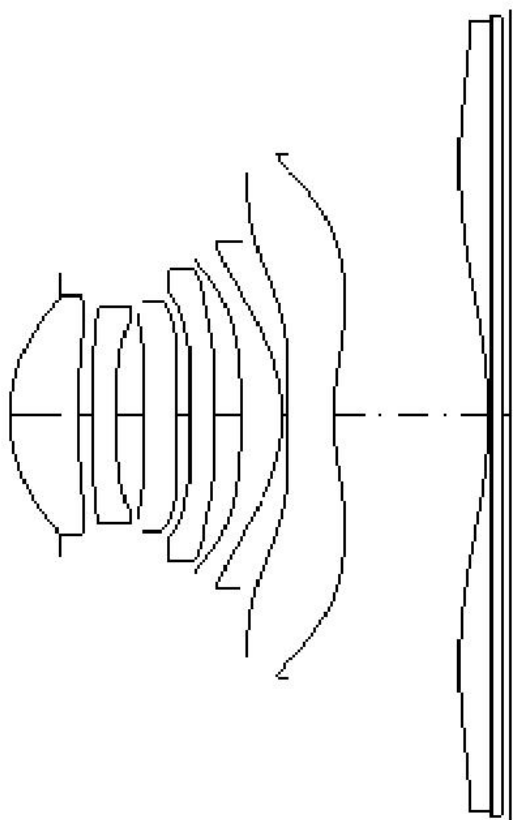
【 5 b 】



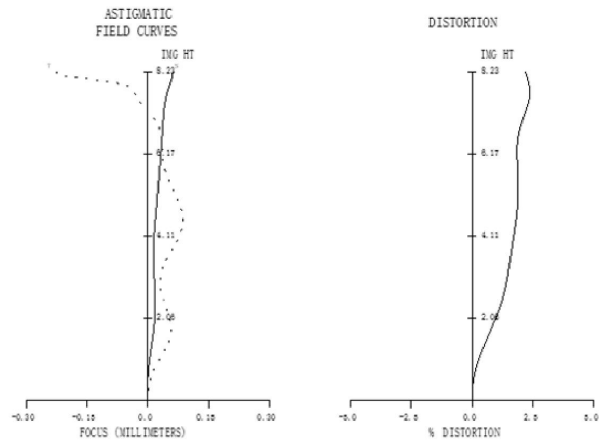
10

20

【 6 a 】



【 6 b 】

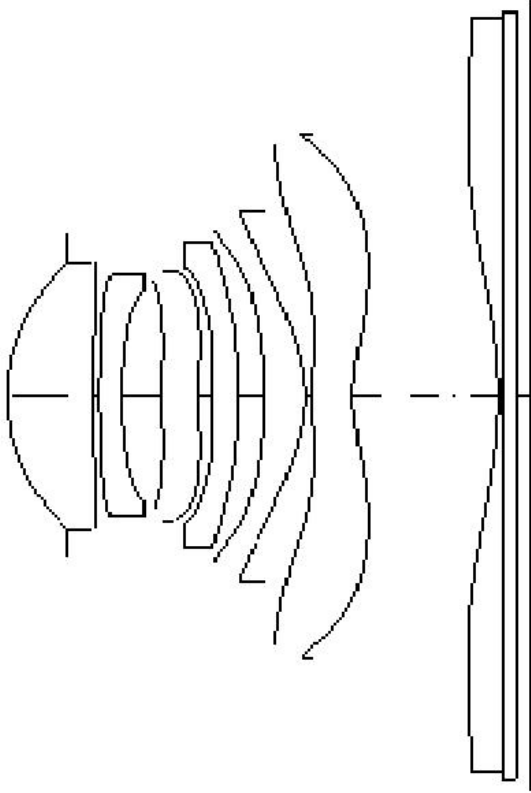


30

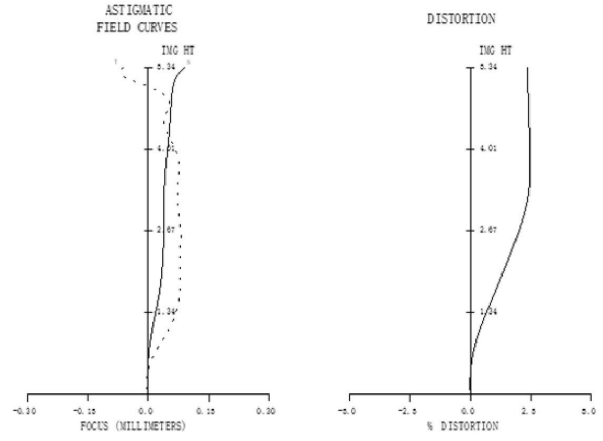
40

50

【 図 7 a 】



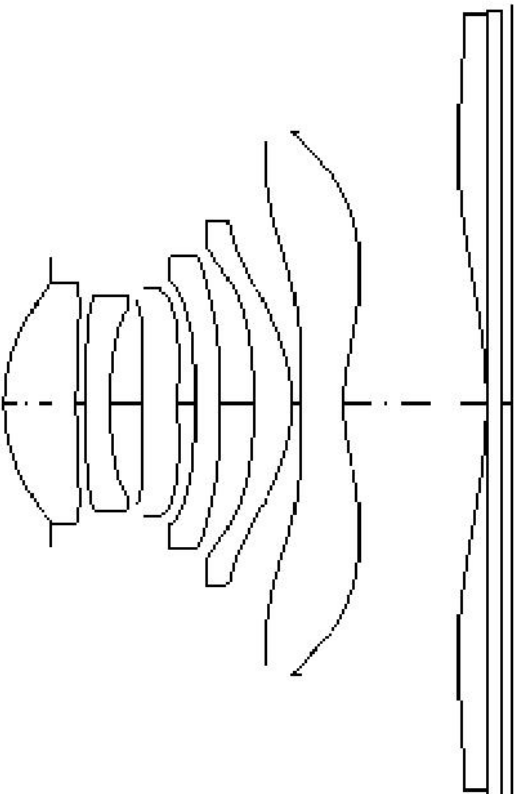
【 図 7 b 】



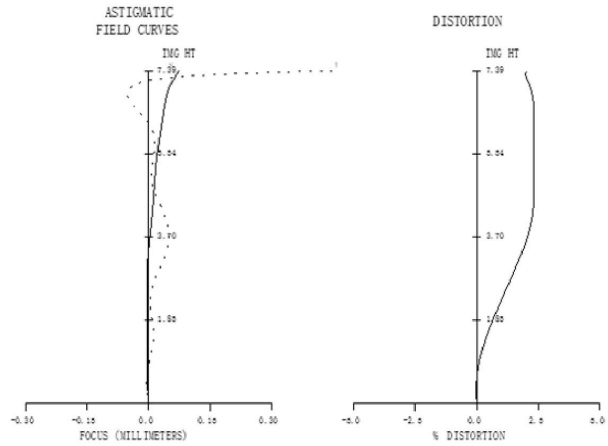
10

20

【 図 8 a 】



【 図 8 b 】

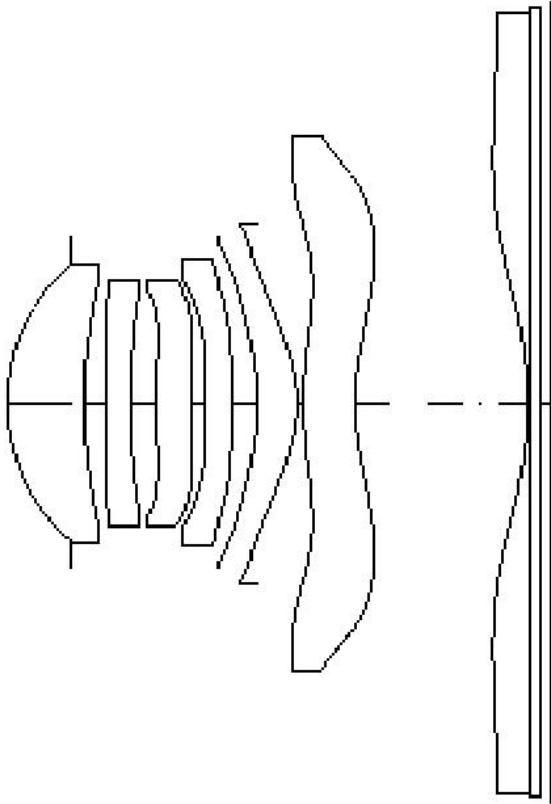


30

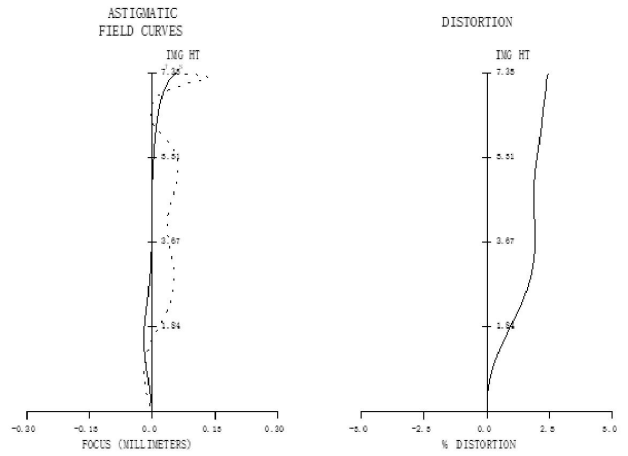
40

50

【 9 a 】



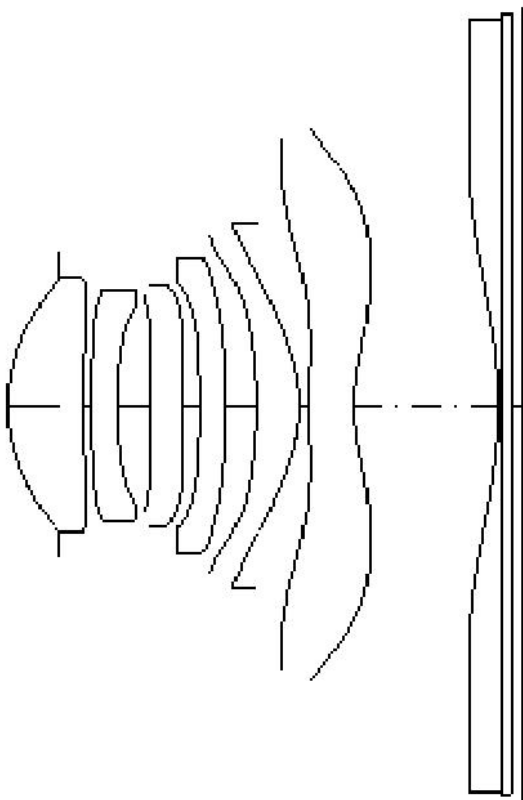
【 9 b 】



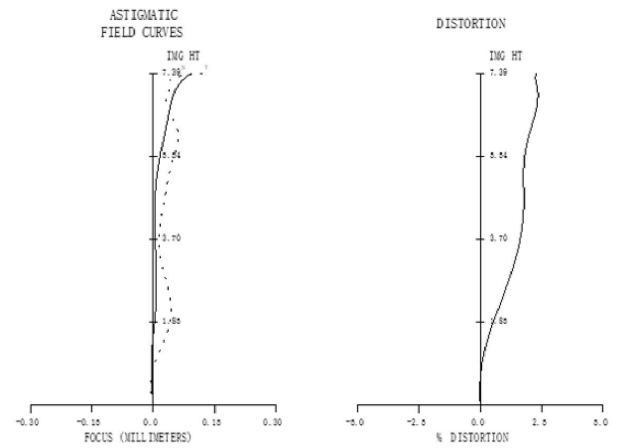
10

20

【 10 a 】



【 10 b 】

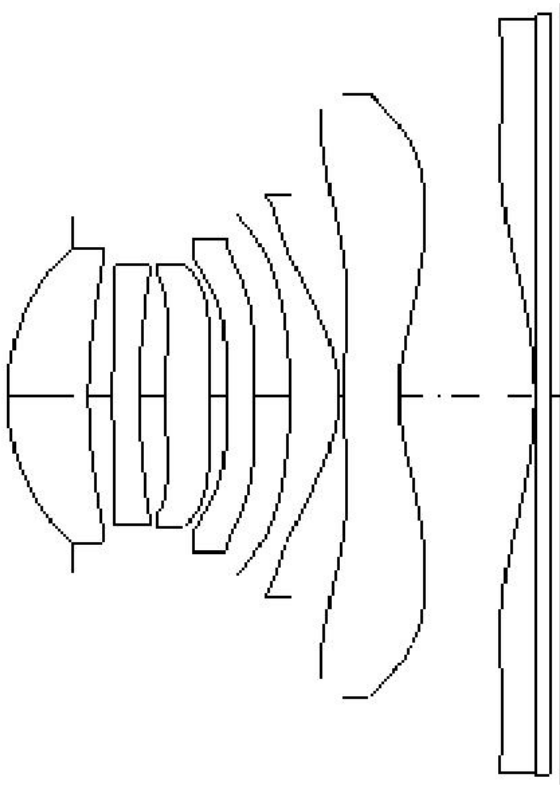


30

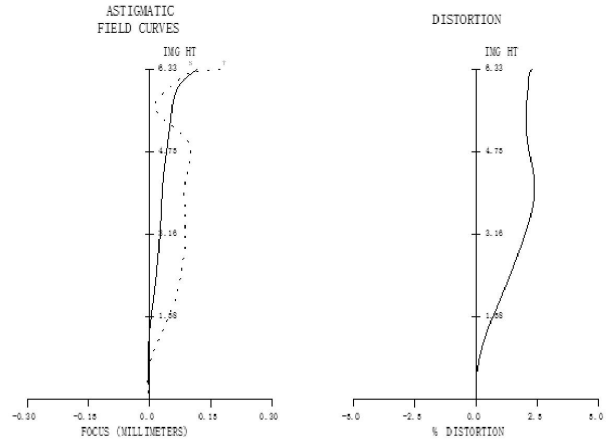
40

50

【 1 1 a 】



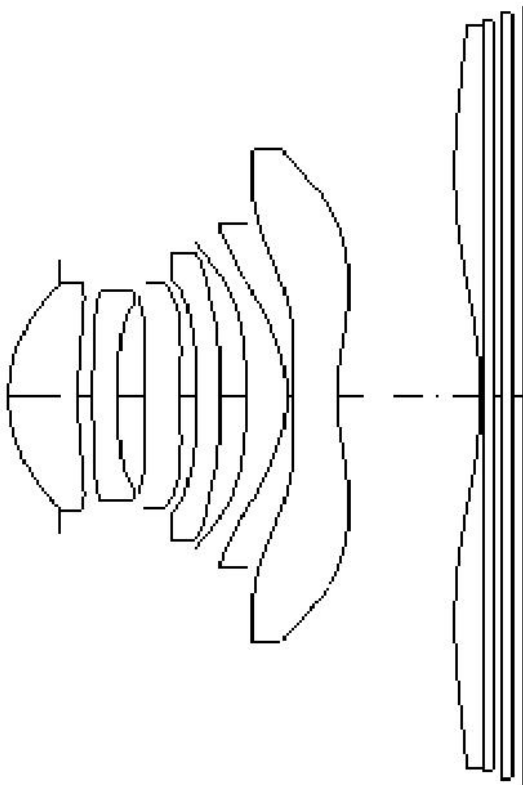
【 1 1 b 】



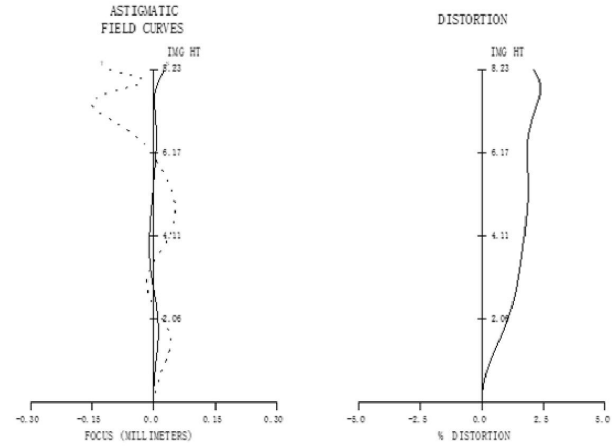
10

20

【 1 2 a 】



【 1 2 b 】

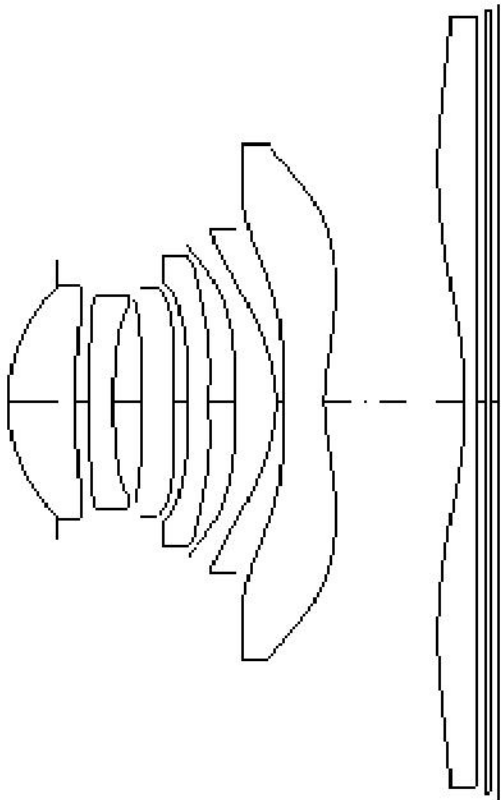


30

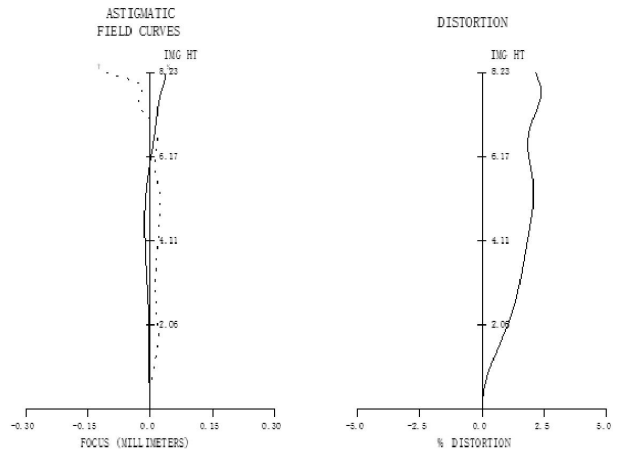
40

50

【 13 a 】



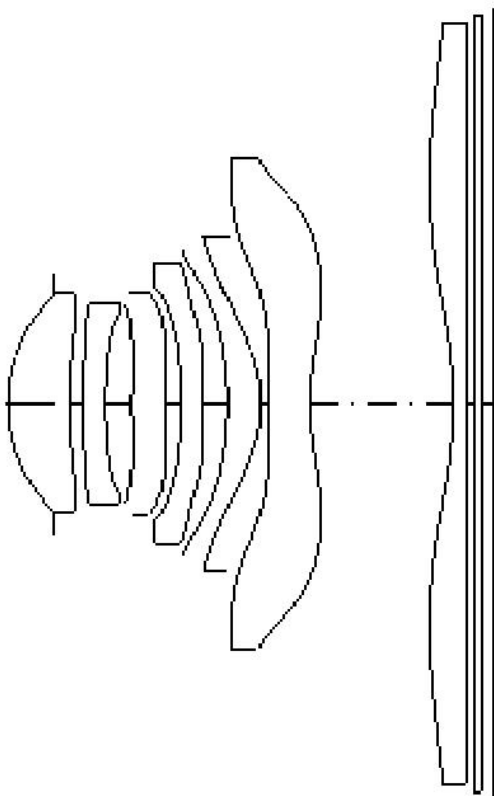
【 13 b 】



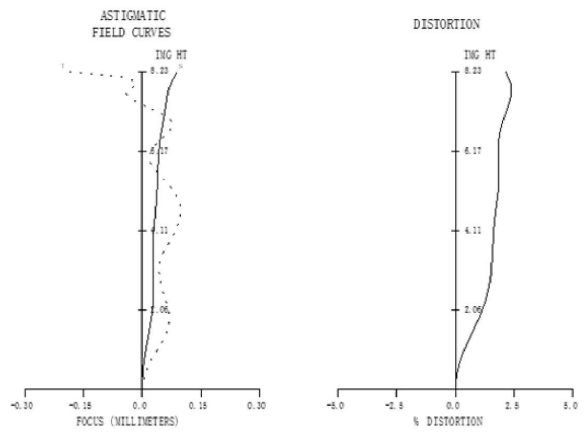
10

20

【 14 a 】



【 14 b 】



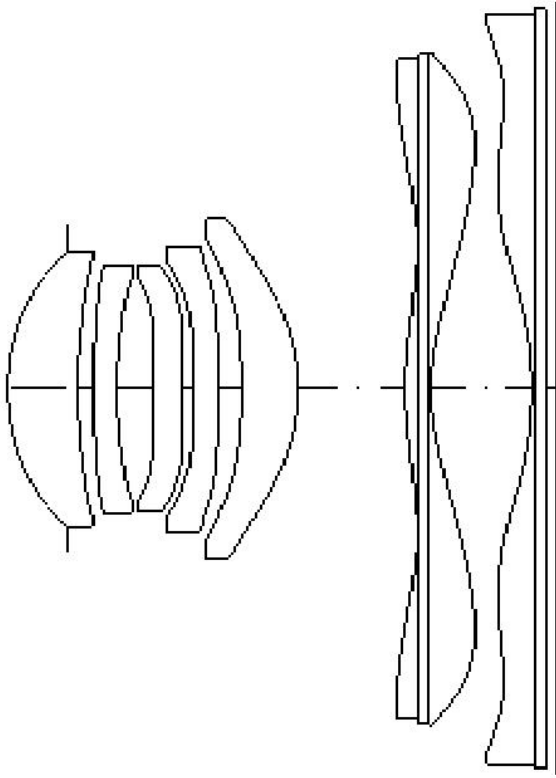
30

40

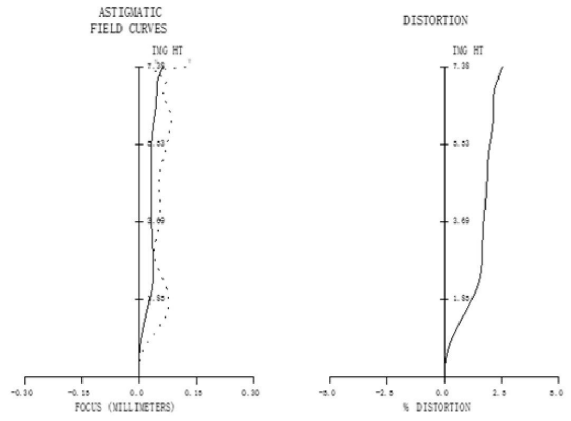
50



【 15 a 】



【 15 b 】



10

20

30

40

50

## 【手続補正書】

【提出日】令和4年12月20日(2022.12.20)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

物体側から像側へ光軸方向に沿って順に配列されている絞りと、全体として正の屈折力を有し、1枚以上の正の屈折力を有する第1レンズと1枚以上の負の屈折力を有する第2レンズを含む第1レンズ群と、全体として負の屈折力を有する第2レンズ群とを含み、

前記第1レンズ群と前記第2レンズ群の光軸上の距離を所定範囲内に制御する沈胴機構を更に含む、

前記所定範囲は、 $0.14 < DG12 / OAL < 0.60$ を満たし、前記DG12は、前記第1レンズ群と前記第2レンズ群の光軸上の距離であり、前記OALは、前記第1レンズ群の物体側面から前記第2レンズ群の像側面までの光軸上の距離である、ことを特徴とするレンズ。

【請求項2】

前記第2レンズ群は、赤外線IRカット機能を有する平面基板と、前記平面基板上に設けられ、物体側に凹面を向けた凹面レンズとを含むことを特徴とする請求項1に記載のレンズ。

【請求項3】

前記第1レンズ群と前記第2レンズ群は、 $0.6 < (TL1 + TL2) / MIH < 1.65$ （ただし、前記TL1は、前記第1レンズ群の有効径内で物体側面から像側面までの光軸と平行な方向の厚さであり、前記TL2は、前記第2レンズ群の有効径内で物体側面から像側面までの光軸と平行な方向の厚さであり、前記MIHは、最大像高である。）を満たすことを特徴とする請求項1に記載のレンズ。

【請求項4】

前記第1レンズ群は、 $0.13 < (MIH - MSDG1) / f < 0.70$ （ただし、前記MIHは、最大像高であり、前記MSDG1は、前記第1レンズ群の最大有効半径であり、前記fは、前記レンズ全系の焦点距離である。）を満たすことを特徴とする請求項1に記載のレンズ。

【請求項5】

前記第1レンズ群と前記第2レンズ群は、 $-2.8 < FG2 / FG1 < -0.7$ （ただし、前記FG1は、前記第1レンズ群の焦点距離であり、前記FG2は、前記第2レンズ群の焦点距離である。）を満たすことを特徴とする請求項1に記載のレンズ。

【請求項6】

前記第1レンズと前記第2レンズ群は、 $-3.0 < FG2 / f1 < -0.6$ （ただし、前記f1は、前記第1レンズの焦点距離であり、前記FG2は、前記第2レンズ群の焦点距離である。）を満たすことを特徴とする請求項1に記載のレンズ。

【請求項7】

前記第1レンズ群と前記第2レンズ群は、 $3.5 < |CRAG2 - CRAS|_{max} < 19.5$ （ただし、前記CRAG2は、前記第2レンズ群に入射する主光線の角度であり、前記CRASは、光学センサに入射する主光線の角度であり、前記 $|CRAG2 - CRAS|_{max}$ は、各像高でCRAG2とCRASの差の絶対値をとり、その中で最大となる値である。）を満たすことを特徴とする請求項1に記載のレンズ。

【請求項8】

請求項1～7のいずれか1項に記載のレンズを含むことを特徴とする電子機器。

---

フロントページの続き

弁理士 鶴田 準一  
(74)代理人 100114018

弁理士 南山 知広  
(74)代理人 100153729

弁理士 森本 有一  
(72)発明者 野田 さゆり

東京都中央区築地5 - 6 - 10 浜離宮パークサイドプレイス13F

Fターム(参考) 2H087 KA01 LA01 PA07 PA17 PA18 PB07 PB08 QA02 QA05 QA12  
QA22 QA25 QA26 QA38 QA42 QA45 RA04 RA05 RA12 RA13 RA32  
RA42 RA43 RA44