

(19) 日本国特許庁(JP)

## 再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02018/066641

発行日 令和1年8月8日 (2019. 8. 8)

(43) 国際公開日 平成30年4月12日 (2018. 4. 12)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>GO2B 13/04</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2B 13/04	D	2H087
<b>GO2B 13/18</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2B 13/18		

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 31 頁)

出願番号	特願2018-543960 (P2018-543960)	(71) 出願人	317015179 マクセル株式会社 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉 1 番地
(21) 国際出願番号	PCT/JP2017/036255	(74) 代理人	100103894 弁理士 冢入 健
(22) 国際出願日	平成29年10月5日 (2017. 10. 5)	(72) 発明者	杉 靖幸 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉 1 番地 マクセル株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2016-197128 (P2016-197128)	(72) 発明者	下枝 享博 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉 1 番地 マクセル株式会社内
(32) 優先日	平成28年10月5日 (2016. 10. 5)	(72) 発明者	杉山 隆 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉 1 番地 マクセル株式会社内
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		

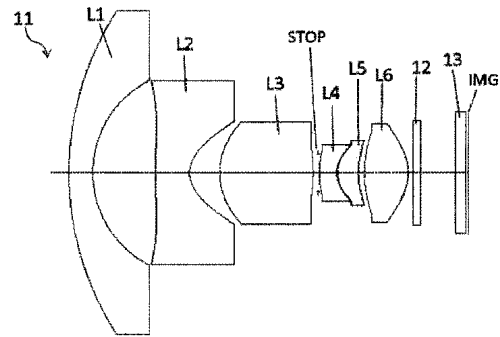
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像レンズ系及び撮像装置

## (57) 【要約】

良好な結像性能及びテレセントリック性を有する広画角の撮像レンズ系を提供する。

撮像レンズ系 (11) は、物体側から順に、像側に凹形状で負のパワーを有する第1レンズ (L1) と、像側に凹形状で負のパワーを有する第2レンズ (L2) と、物体側に凸形状で正のパワーを有する第3レンズ (L3) と、像側に凹形状で負のパワーを有する第4レンズ (L4) と、物体側に凸形状で正のパワーを有する第5レンズ (L5) と、像側に凸形状で正のパワーを有する第6レンズ (L6) と、から構成され、第4レンズ (L4) の像側レンズ面 (S10) と第5レンズ (L5) の物体側レンズ面 (S11) とが貼り合わされており、第6レンズ (L6) の焦点距離を  $f_6$ 、レンズ全系の焦点距離を  $f$  とするとき、 $1.5 < f_6 / f < 2.5$  を満足する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

物体側から順に、  
 像側に凹形状で負のパワーを有する第 1 レンズと、  
 像側に凹形状で負のパワーを有する第 2 レンズと、  
 物体側に凸形状で正のパワーを有する第 3 レンズと、  
 像側に凹形状で負のパワーを有する第 4 レンズと、  
 物体側に凸形状で正のパワーを有する第 5 レンズと、  
 像側に凸形状で正のパワーを有する第 6 レンズと、から構成され、  
 前記第 4 レンズの像側レンズ面と前記第 5 レンズの物体側レンズ面とが貼り合わされて  
 おり、

前記第 6 レンズの焦点距離を  $f_6$ 、レンズ全系の焦点距離を  $f$  とするときに、下記の条件式 (1) を満足する、撮像レンズ系。

$$1.5 < f_6 / f < 2.5 \quad (1)$$

## 【請求項 2】

前記第 4 レンズの像側レンズ面及び前記第 5 レンズの物体側レンズ面は非球面であり、前記第 4 レンズの像側レンズ面及び前記第 5 レンズの物体側レンズ面の形状が互いに異なっていることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像レンズ系。

## 【請求項 3】

前記第 4 レンズと前記第 5 レンズとの合成焦点距離を  $f_{45}$ 、レンズ全系の焦点距離を  $f$  とするときに、下記の条件式 (2) を満足することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像レンズ系。

$$-0.1 < f / f_{45} < 0.1 \quad (2)$$

## 【請求項 4】

前記第 4 レンズの焦点距離を  $f_4$ 、前記第 5 レンズの焦点距離を  $f_5$  とするときに、下記の条件式 (3) を満足することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像レンズ系。

$$-1.2 < f_4 / f_5 < -0.9 \quad (3)$$

## 【請求項 5】

半画角が  $90^\circ$  以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像レンズ系。

## 【請求項 6】

前記第 4 レンズと前記第 5 レンズとの合成焦点距離を  $f_{45}$ 、レンズ全系の焦点距離を  $f$  とするときに、下記の条件式 (4) を満足することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像レンズ系。

$$-0.2 < f / f_{45} < 0.1 \quad (4)$$

## 【請求項 7】

物体側から順に、  
 像側に凹形状で負のパワーを有する第 1 レンズと、  
 像側に凹形状で負のパワーを有する第 2 レンズと、  
 物体側に凸形状で正のパワーを有する第 3 レンズと、  
 像側に凹形状で負のパワーを有する第 4 レンズと、  
 物体側に凸形状で正のパワーを有する第 5 レンズと、  
 像側に凸形状で正のパワーを有する第 6 レンズと、から構成され、  
 前記第 4 レンズの像側レンズ面と前記第 5 レンズの物体側レンズ面とが貼り合わされて  
 おり、

第 4 レンズのアッペ数が 2.1 未満で第 5 レンズのアッペ数が 5.5 以上であることを特徴とする撮像レンズ系。

## 【請求項 8】

半画角が  $90^\circ$  以上であることを特徴とする請求項 7 に記載の撮像レンズ系。

## 【請求項 9】

物体側から順に、

10

20

30

40

50

像側に凹形状で負のパワーを有する第1レンズと、  
 像側に凹形状で負のパワーを有する第2レンズと、  
 物体側に凸形状で正のパワーを有する第3レンズと、  
 像側に凹形状で負のパワーを有する第4レンズと、  
 物体側に凸形状で正のパワーを有する第5レンズと、  
 像側に凸形状で正のパワーを有する第6レンズと、から構成され、  
 前記第4レンズの像側レンズ面と前記第5レンズの物体側レンズ面とが貼り合わされて  
 おり、

第1レンズのアップ数が4.1未満であることを特徴とする撮像レンズ系。

【請求項10】

第1レンズのアップ数が3.6未満であることを特徴とする請求項9に記載の撮像レンズ系。

【請求項11】

第1レンズのアップ数が4.1未満であることを特徴とする請求項9に記載の撮像レンズ系。

【請求項12】

第1レンズのアップ数が3.6未満であることを特徴とする請求項9に記載の撮像レンズ系。

【請求項13】

第4レンズのアップ数が2.1未満で第5レンズのアップ数が5.5以上であることを特徴とする請求項9に記載の撮像レンズ系。

【請求項14】

半画角が90°以上であることを特徴とする請求項9に記載の撮像レンズ系。

【請求項15】

請求項1から14のいずれか一項に記載の撮像レンズ系と、前記撮像レンズ系の焦点位置に配置された撮像素子と、を有す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、撮像レンズ系及び撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、自動車搭載用途の撮像レンズ系として、広視野に対応したレンズが必要とされている。自動車搭載用途の撮像レンズ系として、例えば、自動車を運転するときの安全性を確保するためのフロント、バック、及びサイドを確認するための車載カメラに用いられる撮像レンズ系がある。

【0003】

車載カメラの撮像レンズ系には、視界が極めて広く、かつ、高い解像力を有するとともに、さらに、F値が2.0程度の明るい撮像レンズ系であることが求められる。また、特に、車載カメラ用の撮像レンズ系では、コンパクトさも求められる。

【0004】

特許文献1には、物体側から順に、負のパワーを有する第1レンズ、負のパワーを有する第2レンズ、正のパワーを有する第3レンズ、絞り、負のパワーを有する第4レンズ及び正のパワーを有する第5レンズを接合してなり全体として正のパワーを有する接合レンズと、正のパワーを有する第6レンズから構成される撮像レンズ系が記載されている。この撮像レンズ系は、広角で、F値が小さく、かつ、高い結像性能を有する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許5045300号公報

10

20

30

40

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

近年、自動車搭載用途の撮像レンズ系は、全画角180度以上のより広画角を求められている。また、広画角であるとともに、収差補正が良好になされ、かつ、テレセントリック性を確保することが必要とされている。

## 【0007】

特許文献1に記載の撮像レンズ系は、レンズ6枚で構成されているにも関わらず、全画角が約150度であり、車載カメラに用いるには画角がやや狭い。さらに、撮像素子への主光線入射角が十分に小さくなく、テレセントリック性が不十分という問題がある。

10

## 【0008】

本発明は、上述の問題を解決するためなされたものであり、良好な結像性能及びテレセントリック性を有する半画角で90°あるいは100°以上である広画角の撮像レンズ系及び撮像装置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】

本発明の撮像レンズ系は、物体側から順に、像側に凹形状で負のパワーを有する第1レンズと、像側に凹形状で負のパワーを有する第2レンズと、物体側に凸形状で正のパワーを有する第3レンズと、像側に凹形状で負のパワーを有する第4レンズと、物体側に凸形状で正のパワーを有する第5レンズと、像側に凸形状で正のパワーを有する第6レンズと、から構成され、前記第4レンズの像側レンズ面と前記第5レンズの物体側レンズ面とが貼り合わされており、前記第6レンズの焦点距離を $f_6$ 、レンズ全系の焦点距離を $f$ とするときに、下記の条件式(1)を満足することが望ましい。

20

$$1.5 < f_6 / f < 2.5 \quad (1)$$

## 【0010】

条件式(1)の下限値を下回ると、第6レンズのパワーが増大するので、広角の画角を確保することが難しくなる。条件式(1)の上限値を上回ると、第6レンズの焦点距離が長くなるため、撮像レンズ系の全長が増大し小型化が難しくなる。

なお、本発明の撮像レンズ系では、 $2.0 < f_6 / f < 2.5$ とすることがより好ましく、 $2.3 < f_6 / f < 2.5$ とすることがさらに好ましい。

30

## 【0011】

本発明では、前記第4レンズの像側レンズ面及び前記第5レンズの物体側レンズ面は非球面であり、前記第4レンズの像側レンズ面及び前記第5レンズの物体側レンズ面の非球面係数が異なっていることが好ましい。

## 【0012】

本発明の撮像レンズ系では、貼り合わされている第4レンズの像側レンズ面と第5レンズの物体側レンズ面とを互いに異なる形状にすることにより、面設計の自由度が増しており、良好な結像性能を得られる。

## 【0013】

本発明では、前記第4レンズと前記第5レンズとの合成焦点距離を $f_{45}$ 、レンズ全系の焦点距離を $f$ とするときに、下記の条件式(2)を満足することが好ましい。

40

$$-0.1 < f / f_{45} < 0.1 \quad (2)$$

## 【0014】

条件式(2)の上限値を上回ると、第4レンズと第5レンズとの正の合成パワーが強くなるので、バックフォーカスが短くなり、撮像素子を配置することが困難となる。さらに、撮像素子への主光線入射角が増大するので、シェーディングによる光量の低下が発生する。条件式(2)の下限値を下回ると、第4レンズと第5レンズとの負の合成パワーが強くなるので、撮像レンズ系の全長の増大を招き、小型化が困難となる。

本発明の撮像レンズ系では、 $0 < f / f_{45} < 0.1$ とすることがより好ましい。

## 【0015】

50

本発明では、前記第4レンズの焦点距離を $f_4$ 、前記第5レンズの焦点距離を $f_5$ とするときに、下記の条件式(3)を満足することが望ましい。

$$-1.2 < f_4 / f_5 < -0.9 \quad (3)$$

【0016】

条件式(3)の下限値を下回ると、第4レンズのパワーが減少するため、色収差補正が不足し、この場合においても結像性能の劣化を招く。条件式(3)の上限値を上回ると、第4レンズのパワーが増大するため、色収差の補正が過剰となり、結像性能の劣化を招く。

【0017】

また更に本発明の撮像レンズ系は、物体側から順に、像側に凹形状で負のパワーを有する第1レンズと、像側に凹形状で負のパワーを有する第2レンズと、物体側に凸形状で正のパワーを有する第3レンズと、像側に凹形状で負のパワーを有する第4レンズと、物体側に凸形状で正のパワーを有する第5レンズと、像側に凸形状で正のパワーを有する第6レンズと、から構成され、前記第4レンズの像側レンズ面と前記第5レンズの物体側レンズ面とが貼り合わされており、第4レンズのアッペ数が2.1未満であることが望ましい。

10

【0018】

アッペ数を2.1未満と高分散の第4レンズとすることで色収差補正能力を高めて良好な結像性能を得ている。

【0019】

また更に本発明の撮像レンズ系は、第5レンズのアッペ数を5.5以上とすることを特徴とする。アッペ数を5.5以上の低分散の第5レンズとすることで色収差補正能力を高めて良好な結像性能を得ている。

20

【0020】

また更に、アッペ数を2.1未満と高分散の第4レンズとアッペ数5.5以上の低分散の第5レンズから構成することにより色収差補正能力を更に高めて良好な結像性能を得ている。

【0021】

また更に本発明の撮像レンズ系は第1レンズのアッペ数を4.0.7以下とすることを特徴としている。第1レンズのアッペ数を4.0.7以下とすることにより特に倍率色収差を補正しやすくしてレンズ全系で良好な結像性能を得ている。

30

【0022】

また更に望ましくは第1レンズのアッペ数を3.6未満とすることにより更に倍率色収差が補正しやすくなり良好な結像性能が得られる。

【0023】

本発明の撮像装置は、上述の撮像レンズ系と、前記撮像レンズ系の焦点位置に配置された撮像素子と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、良好な結像性能及びテレセントリック性を有する広画角の撮像レンズ系及び撮像装置を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】実施例1に係る撮像レンズ系の断面図である。

【図2A】実施例1に係る撮像レンズ系の収差図である。

【図2B】実施例1に係る撮像レンズ系の収差図である。

【図3】実施例2に係る撮像レンズ系の断面図である。

【図4A】実施例2に係る撮像レンズ系の収差図である。

【図4B】実施例2に係る撮像レンズ系の収差図である。

【図5】実施例3に係る撮像レンズ系の断面図である。

【図6A】実施例3に係る撮像レンズ系の収差図である。

50

【図 6 B】実施例 3 に係る撮像レンズ系の収差図である。

【図 7】実施の形態に係る撮像装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の実施の形態に係る撮像レンズ系 11 の実施例について説明する。

【0027】

[実施例 1]

図 1 は、実施例 1 の撮像レンズ系 11 の構成を示す図である。図 1 に示すように、実施例 1 の撮像レンズ系 11 は、物体側から像側に向かって順に、像側に凹形状で負のパワーを有する第 1 レンズ L1 と、像側に凹形状で負のパワーを有する第 2 レンズ L2 と、物体側 10 に凸形状で正のパワーを有する第 3 レンズ L3 と、絞り STOP と、像側に凹形状で負のパワーを有する第 4 レンズ L4 と、物体側に凸形状で正のパワーを有する第 5 レンズ L5 と、像側に凸形状で正のパワーを有する第 6 レンズ L6 と、から構成される。撮像レンズ系 11 の結像面は IMG で示されている。

【0028】

第 1 レンズ L1 は、負のパワーを有する球面メニスカスレンズである。第 1 レンズ L1 の物体側レンズ面 S1 は正の曲率を有する球面であり、像側レンズ面 S2 は正の曲率を有する球面である。物体側レンズ面 S1 は物体側に突出する凸形状の曲面部分を有している。像側レンズ面 S2 は物体側に窪む凹形状の曲面部分を有している。

【0029】

第 2 レンズ L2 は、負のパワーを有する非球面レンズである。第 2 レンズ L2 の物体側レンズ面 S3 は正の曲率を有する非球面であり、像側レンズ面 S4 は正の曲率を有する非球面である。物体側レンズ面 S3 は光軸 Z の近傍で物体側に突出する凸形状の曲面部分を有しており、光軸から離れたところでは物体側にへこむ凹形状の曲面部分を有しており、いわゆる変曲点をもった面形状となっている。像側レンズ面 S4 は物体側に窪む凹形状の曲面部分を有している。

【0030】

第 3 レンズ L3 は、正のパワーを有する非球面レンズである。物体側レンズ面 S5 は正の曲率を有する非球面であり、像側レンズ面 S6 は負の曲率を有する非球面である。物体側レンズ面 S5 は物体側に突出する凸形状の曲面部分を有しており、像側レンズ面 S6 は光軸 Z の近傍で像側に突出する凸形状の曲面部分を有している。

【0031】

第 1 レンズ L1 及び第 2 レンズ L2 は、大きい入射角からの入射光線を少しずつ光軸 Z に沿った小さい角度に変換してから絞り STOP を通過させる働きを有する。第 1 レンズ L1 及び第 2 レンズ L2 の像側レンズ面は、光線を拡げるために、双方とも負の曲率を有し、像側に凹形状を有する。第 3 レンズ L3 は、物体側に凸形状の正レンズであり、第 1 レンズ L1 及び第 2 レンズ L2 で発散された光線を収束させる働きを有する。広角化を達成するために上記の構成が必要であり、160°以上の全画角を達成できる。

【0032】

第 4 レンズ L4 は、負のパワーを有する非球面レンズである。第 4 レンズ L4 の物体側レンズ面 S9 は正の曲率を有する非球面であり、像側レンズ面 S10 は正の曲率を有する非球面である。物体側レンズ面 S9 は光軸 Z の近傍で物体側に突出する凸形状の曲面部分を有している。像側レンズ面 S10 は物体側に窪む凹形状の曲面部分を有している。

【0033】

第 5 レンズ L5 は、正のパワーを有する非球面レンズである。第 5 レンズ L5 の物体側レンズ面 S11 は正の曲率を有する非球面であり、像側レンズ面 S12 は負の曲率を有する非球面である。物体側レンズ面 S11 は物体側に突出する凸形状の曲面部分を有している。像側レンズ面 S12 は物体側に突出する凸形状の曲面部分を有している。第 4 レンズ L4 の像側レンズ面 S10 と第 5 レンズ L5 の物体側レンズ面 S11 とは互いに異なる形状となっており、接着剤により貼り合わされている。

10

20

30

40

50

## 【0034】

第6レンズL6は、正のパワーを有する非球面レンズである。第6レンズL6の物体側レンズ面S13は正の曲率を有する非球面であり、像側レンズ面S14は負の曲率を有する非球面である。物体側レンズ面S13は物体側に突出する凸形状の曲面部分を有している。像側レンズ面S14は像側に突出する凸形状の曲面部分を有している。

## 【0035】

第4レンズL4は負のパワーを有する、アッベ数が20.3と分散の大きいレンズである。第5レンズL5は正のパワーを有する、アッベ数が56.2と分散の小さいレンズである。また第1レンズはアッベ数が35.3と比較的分散の大きいレンズである。よって、第4レンズL4と第5レンズL5とを組み合わせ、更に第1レンズL1を組み合わせることによって、軸上色収差及び倍率色収差を補正することができる。

10

## 【0036】

第6レンズL6では、像側レンズ面S14に大きな正のパワーを持たせることにより、光線を収束させている。これにより、撮像レンズ系11のテレセントリック性を確保するとともに、レンズ全系の明るさを維持している。

## 【0037】

実施例1の撮像レンズ系11では、第2レンズL2から第5レンズL5はプラスチックレンズであり、第1レンズL1及び第6レンズL6はガラスレンズとなっており、温度変化が生じた際のピント移動についてプラスチックレンズ同士でキャンセルしてピント移動量を少なくしている。

20

## 【0038】

IRカットフィルタ12は、赤外領域の光をカットするためのフィルタである。カバーガラス13は、撮像素子を保護するためのガラス板である。IRカットフィルタ12及びカバーガラス13は、撮像レンズ系11の設計時には、撮像レンズ系11と一体として扱われる。

## 【0039】

表1に、撮像レンズ系11の各レンズ面のレンズデータを示す。レンズデータとしては、各面の曲率半径、面間隔、屈折率、及びアッベ数を載せている。「\*印」がついた面は、非球面であることを示している。

## 【0040】

30

【表 1】  
実施例 1

面番号	曲率半径	面間隔	nd (屈折率)	vd (アッベ数)
物体面	Infinity	Infinity		
第 1 面	11.757	0.929	1.9108	35.3
第 2 面	4.094	2.443		
*第 3 面	19.923	1.335	1.5451	56.2
*第 4 面	1.090	1.174		
*第 5 面	2.678	3.639	1.6349	24.0
*第 6 面	-4.686	0.186		
(STOP) 第 7 面	Infinity	0.049		
*第 8 面	3.900	0.681	1.6608	20.3
*第 9 面	1.188	0.020	1.5019	51.0
*第 10 面	1.188	0.817	1.5451	56.2
*第 11 面	3.169	0.233		
*第 12 面	3.905	1.708	1.5920	67.0
*第 13 面	-1.887	0.200		
第 14 面	Infinity	0.300	1.5168	64.2
第 15 面	Infinity	1.343		
第 16 面	Infinity	0.400	1.5168	64.2
第 17 面	Infinity	0.100		
第 18 面	Infinity	-		

【 0 0 4 1 】

レンズ面に採用される非球面形状は、z をサグ量、c を曲率半径の逆数、k を円錐係数、r を光軸からの光線高さとして、4 次、6 次、8 次、10 次、12 次、14 次、16 次の非球面係数をそれぞれ 4、6、8、10、12、14、16 としたときに、次式により表わされる。

【 0 0 4 2 】

【数 1】

$$Z = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2r^2}} + \alpha_4 r^4 + \alpha_6 r^6 + \alpha_8 r^8 + \alpha_{10} r^{10} + \alpha_{12} r^{12} + \alpha_{14} r^{14} + \alpha_{16} r^{16}$$

【 0 0 4 3 】

表 2 に、実施例 1 の撮像レンズ系 1 1 において、非球面とされたレンズ面の非球面形状を規定するための非球面係数を示す。表 2 において、例えば「- 4 . 3 2 3 3 4 4 E - 0



3」は、「-4.323344 × 10<sup>-3</sup>」を意味する。

【0044】

【表2】

実施例1 非球面係数

	第3面	第4面	第5面	第6面
$\alpha 4$	-4.323344.E-03	-3.105384.E-02	-8.632994.E-03	4.200359.E-02
$\alpha 6$	9.656066.E-05	3.256053.E-03	5.692441.E-03	-3.487645.E-02
$\alpha 8$	3.346748.E-06	-2.300422.E-04	-1.576788.E-03	1.023810.E-02
$\alpha 10$	-2.213211.E-07	-4.863714.E-04	3.495054.E-05	2.197193.E-03
$\alpha 12$	2.804248.E-10	8.616555.E-05	1.682649.E-05	3.702208.E-03
$\alpha 14$	4.399966.E-10	-3.316559.E-06	2.279567.E-06	4.071187.E-04
$\alpha 16$	-1.715710.E-11	-4.208475.E-07	-8.643409.E-07	-3.740557.E-03

10

	第8面	第9面	第10面	第11面
$\alpha 4$	7.817485.E-02	6.014690.E-02	7.414690.E-02	-1.047694.E-02
$\alpha 6$	-6.818316.E-02	1.484258.E-02	1.484258.E-02	-1.163534.E-02
$\alpha 8$	3.155016.E-02	-1.144086.E-01	-1.144086.E-01	8.726663.E-03
$\alpha 10$	-9.060846.E-03	8.909014.E-02	8.909014.E-02	-3.256071.E-03
$\alpha 12$	1.464219.E-02	-2.184578.E-02	-2.184578.E-02	4.392003.E-04
$\alpha 14$	1.717433.E-02	-4.596169.E-03	-4.596169.E-03	6.949112.E-04
$\alpha 16$	-5.863675.E-02	-6.850166.E-03	-6.850166.E-03	-1.962798.E-04

20

	第12面	第13面
$\alpha 4$	-1.584615.E-02	2.696161.E-02
$\alpha 6$	2.546265.E-03	-1.541588.E-03
$\alpha 8$	2.232874.E-05	1.367025.E-03
$\alpha 10$	5.122565.E-05	-1.615698.E-04
$\alpha 12$	-1.710074.E-06	2.064455.E-06
$\alpha 14$	-2.372647.E-05	1.728275.E-05
$\alpha 16$	3.241992.E-06	-3.913737.E-06

30

【0045】

図2A、図2Bは、それぞれ実施例1の撮像レンズ系11の縦収差図、像面湾曲図である。図2A、図2Bに示すように、実施例1の撮像レンズ系11では、半画角が113°、F値が2.0である。図2Aの縦収差図では、横軸は光線が光軸Zと交わる位置を示しグラフ横軸の左端は-0.05mmで右端は0.05mmであり、縦軸は瞳径での高さを示す。図2Bの像面湾曲図では、横軸は光軸Z方向の距離を示しグラフ横軸の左端は-0.10mmで右端は0.10mmであり、縦軸は像高(画角)を示す。図2Bにおいて、Sはサジタル面における像面湾曲を示し、Tはタンジェンシャル面における像面湾曲を示す。図2A、図2Bでは、波長546nmの光線によるシミュレーション結果を示してある。

40

【0046】

表3に、実施例1の撮像レンズ系11の特性値を計算した結果を示す。撮像レンズ系1

50

1において、F値を「FNo」、第1レンズL1の物体側レンズ面S1から撮像レンズ系11の結像面IMGまでの距離を「光学長」、レンズ全系の焦点距離を「全系f」、第1レンズL1の焦点距離を「 $f_1$ 」、第2レンズL2の焦点距離を「 $f_2$ 」、第3レンズL3の焦点距離を「 $f_3$ 」、第4レンズL4の焦点距離を「 $f_4$ 」、第5レンズL5の焦点距離を「 $f_5$ 」、第6レンズL6の焦点距離を「 $f_6$ 」、第1レンズL1と第2レンズL2との合成焦点距離を「 $f_{12}$ 」、第2レンズL2と第3レンズL3との合成焦点距離を「 $f_{23}$ 」、第3レンズL3と第4レンズL4との合成焦点距離を「 $f_{34}$ 」、第4レンズL4と第5レンズL5との合成焦点距離を「 $f_{45}$ 」、第5レンズL5と第6レンズL6との合成焦点距離を「 $f_{56}$ 、」と表示しておりこれらの特性値を示す。これら各種の焦点距離は、546nmの波長の光線を用いて計算した。(なお、各特性値の表示項目は以後の表6(実施例2)、表9(実施例3)においても踏襲されている。)

なお、本実施例1での波長436nm~656nmでの軸上色収差は0.040mmである。

【0047】

【表 3】

## 実施例 1 特性

項目	値	単位
F No	2.0	---
光学長	15.557	mm
全系 f	1.039	mm
$f_1$	-7.271	mm
$f_2$	-2.161	mm
$f_3$	3.294	mm
$f_4$	-2.843	mm
$f_5$	3.030	mm
$f_6$	2.406	mm
$f_{12}$	-1.253	mm
$f_{23}$	7.198	mm
$f_{34}$	4.285	mm
$f_{45}$	-13.413	mm
$f_{56}$	1.995	mm

【 0 0 4 8 】

【 実施例 2 】

図 3 は、実施例 2 の撮像レンズ系 1 1 の構成を示す図である。実施例 2 の撮像レンズ系 1 1 では、第 2 レンズ L 2 から第 5 レンズ L 5 はプラスチックレンズであり、第 1 レンズ L 1 及び第 6 レンズ L 6 はガラスレンズである。

【 0 0 4 9 】

表 4 に、実施例 2 の撮像レンズ系 1 1 の各レンズ面のレンズデータを示す。

【 0 0 5 0 】

10

20

30

40

50

【表 4】  
実施例2

面番号	曲率半径	面間隔	nd (屈折率)	vd (アッベ数)
物体面	Infinity	Infinity		
第1面	11.866	0.840	1.8707	40.7
第2面	3.905	2.326		
*第3面	18.852	1.284	1.5451	56.2
*第4面	1.033	1.115		
*第5面	2.546	3.369	1.6349	24.0
*第6面	-4.469	0.176		
(STOP)第7面	Infinity	0.037		
*第8面	3.710	0.645	1.6608	20.3
*第9面	1.139	0.018	1.5019	51.0
*第10面	1.139	0.776	1.5451	56.2
*第11面	3.003	0.232		
*第12面	3.707	1.637	1.5920	67.0
*第13面	-1.791	0.200		
第14面	Infinity	0.300	1.5168	64.2
第15面	Infinity	1.249		
第16面	Infinity	0.400	1.5168	64.2
第17面	Infinity	0.100		
第18面	Infinity	-		

【 0 0 5 1 】

表 5 に、実施例 2 の撮像レンズ系 1 1 において、非球面とされたレンズ面の非球面形状を規定するための非球面係数を示す。

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

【表 5】  
実施例2 非球面係数

	第3面	第4面	第5面	第6面
$\alpha 4$	-5.068363.E-03	-3.690070.E-02	-9.873326.E-03	4.887374.E-02
$\alpha 6$	1.264979.E-04	4.324731.E-03	7.369444.E-03	-4.614609.E-02
$\alpha 8$	4.968256.E-06	-3.437207.E-04	-2.358615.E-03	1.544418.E-02
$\alpha 10$	-3.432597.E-07	-8.082797.E-04	5.588059.E-05	1.303281.E-03
$\alpha 12$	1.402858.E-09	1.516558.E-04	3.236197.E-05	5.452704.E-03
$\alpha 14$	1.019338.E-09	-7.611570.E-06	4.161536.E-06	-1.039444.E-03
$\alpha 16$	-5.344608.E-11	-1.008245.E-06	-2.849035.E-06	-6.519833.E-03

10

	第8面	第9面	第10面	第11面
$\alpha 4$	9.136910.E-02	7.292460.E-02	8.692460.E-02	-1.125701.E-02
$\alpha 6$	-9.006905.E-02	9.156648.E-03	9.156648.E-03	-1.496857.E-02
$\alpha 8$	4.291048.E-02	-1.850801.E-01	-1.850801.E-01	1.289387.E-02
$\alpha 10$	-2.271260.E-02	1.387838.E-01	1.387838.E-01	-5.102486.E-03
$\alpha 12$	1.428770.E-02	-3.813314.E-02	-3.813314.E-02	9.354250.E-04
$\alpha 14$	2.968207.E-02	-3.584216.E-03	-3.584216.E-03	1.408033.E-03
$\alpha 16$	-7.573222.E-02	-1.272797.E-02	-1.272797.E-02	-4.745115.E-04

20

	第12面	第13面
$\alpha 4$	-1.847711.E-02	3.147478.E-02
$\alpha 6$	3.404152.E-03	-2.034508.E-03
$\alpha 8$	8.886005.E-05	1.974362.E-03
$\alpha 10$	9.544663.E-05	-2.565500.E-04
$\alpha 12$	1.673771.E-06	7.301642.E-06
$\alpha 14$	-4.468424.E-05	3.676996.E-05
$\alpha 16$	8.324211.E-06	-7.964433.E-06

30

## 【 0 0 5 3 】

図 4 A、図 4 B は、それぞれ実施例 2 の撮像レンズ系 1 1 の縦収差図、像面湾曲図である。図 4 A の縦収差図では、横軸は光線が光軸 Z と交わる位置を示しグラフ横軸の左端は - 0 . 0 5 mm で右端は 0 . 0 5 mm であり、縦軸は瞳径での高さを示す。図 4 B の像面湾曲図では、横軸は光軸 Z 方向の距離を示しグラフ横軸の左端は - 0 . 1 0 mm で右端は 0 . 1 0 mm であり、図 4 A、図 4 B に示すように、実施例 2 の撮像レンズ系 1 1 では、半画角 が 1 0 8 °、F 値が 2 . 0 である。

40

## 【 0 0 5 4 】

表 6 に、実施例 2 の撮像レンズ系 1 1 の特性値を計算した結果を示す。  
なお、本実施例 2 での波長 4 3 6 nm ~ 6 5 6 nm での軸上色収差は 0 . 0 4 0 mm である。

## 【 0 0 5 5 】

【表 6】

## 実施例2 特性

項目	値	単位
F No	2.0	---
光学長	14.702	mm
全系 f	0.991	mm
$f_1$	-6.991	mm
$f_2$	-2.049	mm
$f_3$	3.114	mm
$f_4$	-2.736	mm
$f_5$	2.923	mm
$f_6$	2.286	mm
$f_{12}$	-1.190	mm
$f_{23}$	6.957	mm
$f_{34}$	4.125	mm
$f_{45}$	-12.742	mm
$f_{56}$	1.912	mm

10

20

30

40

【 0 0 5 6 】

[ 実施例 3 ]

図 5 は、実施例 3 の撮像レンズ系 1 1 の構成を示す図である。

【 0 0 5 7 】

実施例 3 の撮像レンズ系 1 1 では、第 2 レンズ L 2 から第 5 レンズ L 5 はプラスチックレンズであり、第 1 レンズ L 1 及び第 6 レンズ L 6 はガラスレンズである。

【 0 0 5 8 】

50

表 7 に、実施例 3 の撮像レンズ系 1 1 の各レンズ面のレンズデータを示す。

【 0 0 5 9 】

【 表 7 】

### 実施例3

面番号	曲率半径	面間隔	nd (屈折率)	vd (アッベ数)
物体面	Infinity	Infinity		
第1面	12.105	1.183	1.8707	40.7
第2面	3.643	2.188		
*第3面	15.637	1.156	1.5451	56.2
*第4面	0.925	0.972		
*第5面	2.294	3.488	1.6349	24.0
*第6面	-4.293	0.161		
(STOP)第7面	Infinity	0.050		
*第8面	3.397	0.561	1.6608	20.3
*第9面	1.113	0.020	1.5019	51.0
*第10面	1.113	0.789	1.5451	56.2
*第11面	2.799	0.102		
*第12面	3.146	1.761	1.5920	67.0
*第13面	-1.649	0.200		
第14面	Infinity	0.300	1.5168	64.2
第15面	Infinity	1.073		
第16面	Infinity	0.400	1.5168	64.2
第17面	Infinity	0.100		
第18面	Infinity	-		

【 0 0 6 0 】

表 8 に、実施例 3 の撮像レンズ系 1 1 において、非球面とされたレンズ面の非球面形状を規定するための非球面係数を示す。

【 0 0 6 1 】

10

20

30

40

【表 8】  
実施例3 非球面係数

	第3面	第4面	第5面	第6面
$\alpha 4$	-6.356688.E-03	-3.935498.E-02	-8.609564.E-03	6.374798.E-02
$\alpha 6$	2.099068.E-04	1.044948.E-02	1.030205.E-02	-6.922732.E-02
$\alpha 8$	8.164596.E-06	-3.586158.E-04	-3.517009.E-03	3.077584.E-02
$\alpha 10$	-9.000489.E-07	-1.740388.E-03	2.169302.E-04	9.298152.E-03
$\alpha 12$	-6.507777.E-09	3.959922.E-04	8.289585.E-05	2.219787.E-03
$\alpha 14$	2.253949.E-09	-1.737982.E-05	3.859346.E-06	-1.615754.E-02
$\alpha 16$	-5.014171.E-11	-6.546803.E-06	-7.410087.E-06	-8.674776.E-03

10

	第8面	第9面	第10面	第11面
$\alpha 4$	1.189891.E-01	8.537803.E-02	9.937803.E-02	-1.401646.E-02
$\alpha 6$	-1.380130.E-01	4.223942.E-03	4.223942.E-03	-2.170952.E-02
$\alpha 8$	7.907638.E-02	-3.375962.E-01	-3.375962.E-01	2.415888.E-02
$\alpha 10$	-4.633860.E-02	3.092485.E-01	3.092485.E-01	-1.100841.E-02
$\alpha 12$	3.996048.E-02	-8.511075.E-02	-8.511075.E-02	1.778636.E-03
$\alpha 14$	9.804875.E-02	-2.336769.E-03	-2.336769.E-03	4.039808.E-03
$\alpha 16$	-2.224949.E-01	-4.473127.E-02	-4.473127.E-02	-1.831785.E-03

20

	第12面	第13面
$\alpha 4$	-2.580426.E-02	3.933894.E-02
$\alpha 6$	7.395501.E-03	-3.036273.E-03
$\alpha 8$	9.020802.E-04	3.585455.E-03
$\alpha 10$	3.271415.E-04	-5.595434.E-04
$\alpha 12$	-3.592880.E-06	2.838013.E-05
$\alpha 14$	-1.556441.E-04	1.193934.E-04
$\alpha 16$	2.214165.E-05	-2.446629.E-05

30

## 【0062】

図6A、図6Bは、実施例3の撮像レンズ系11の縦収差図、像面湾曲図である。図6Aの縦収差図では、横軸は光線が光軸Zと交わる位置を示しグラフ横軸の左端は-0.05mmで右端は0.05mmであり、縦軸は瞳径での高さを示す。図6Bの像面湾曲図では、横軸は光軸Z方向の距離を示しグラフ横軸の左端は-0.05mmで右端は0.05mmであり、縦軸は像高(画角)を示す。図6A、図6Bに示すように、実施例3の撮像レンズ系11では、半画角が110°、F値が2.0である。

40

## 【0063】

表9に、実施例3の撮像レンズ系11の特性値を計算した結果を示す。なお、本実施例3での波長436nm~656nmでの軸上色収差は0.022mmである。

## 【0064】



【表 9】

## 実施例3 特性 e線546.1nm

項目	値	単位
F No	2.0	----
光学長	14.505	mm
全系 f	0.883	mm
$f_1$	-6.366	mm
$f_2$	-1.847	mm
$f_3$	3.025	mm
$f_4$	-2.749	mm
$f_5$	2.898	mm
$f_6$	2.110	mm
$f_{12}$	-1.076	mm
$f_{23}$	8.143	mm
$f_{34}$	3.696	mm
$f_{45}$	-12.868	mm
$f_{56}$	1.831	mm

10

20

30

40

【0065】

[条件式のまとめ]

表10に、実施例1～4の撮像レンズ系11において、条件式(1)、(2)及び(3)のパラメータを計算した結果を示す。

【0066】

【表 10】

項目	実施例1	実施例2	実施例3
f6/f	2.315	2.308	2.388
f/f45	-0.077	-0.078	-0.069
f4/f5	-0.938	-0.936	-0.949

## 【0067】

[ 撮像装置への適用例 ]

図9は、撮像レンズ系11を用いた撮像装置10の構成を示す図である。撮像装置10は、撮像レンズ系11と、IRカットフィルタ12と、カバーガラス13と、撮像素子14と、を備える。撮像レンズ系11と、IRカットフィルタ12と、カバーガラス13と、撮像素子14と、は筐体(不図示)に収容されている。

10

## 【0068】

撮像素子14は、受光した光を電気信号に変換する素子であり、例えば、CCDイメージセンサやCMOSイメージセンサが用いられる。撮像素子14は、撮像レンズ系11の焦点位置に配置されている。なお、水平画角とは、撮像素子14の水平方向に対応する画角である。

## 【0069】

IRカットフィルタ12は、赤外領域の光をカットするためのフィルタである。可視光のみがIRカットフィルタ12を通過して撮像素子14に入射する。カバーガラス13は、撮像素子14を異物から保護するために、撮像素子14上に設けられている。

20

## 【0070】

なお、本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0071】

例えば、本発明の撮像レンズ系11の用途は、車載カメラに限定されるものではなく、監視カメラや、携帯電話等の小型電子機器に搭載するカメラ等の他の用途にも用いることができる。

30

## 【0072】

この出願は、2016年10月5日に出願された日本出願特願2016-197128を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

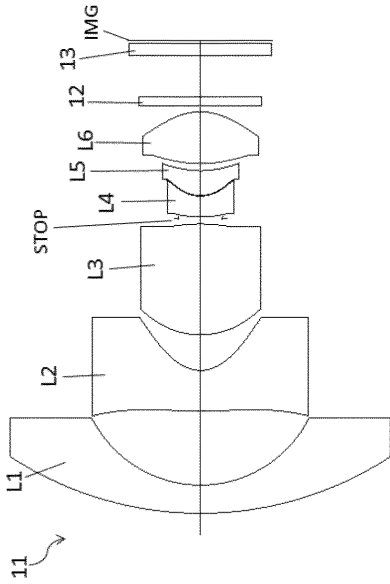
## 【符号の説明】

## 【0073】

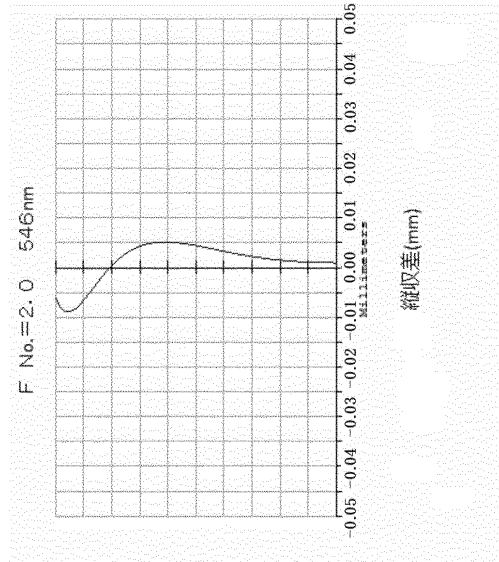
- 10 撮像装置
- 11 撮像レンズ
- 12 IRカットフィルタ
- 13 カバーガラス
- 14 撮像素子
- L1 ~ L6 第1レンズ ~ 第6レンズ

40

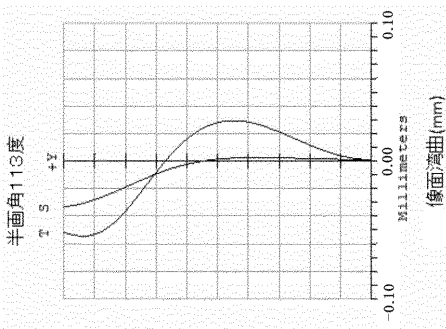
【 図 1 】



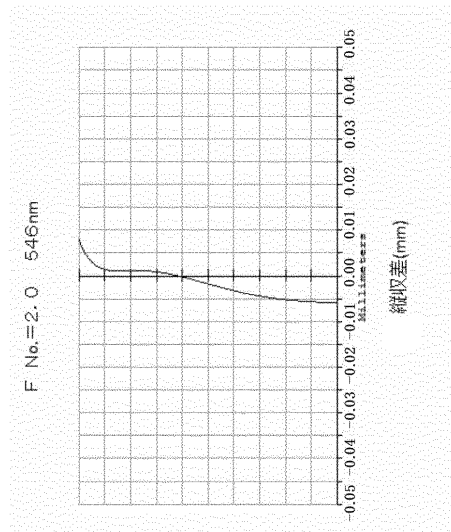
【 図 2 A 】



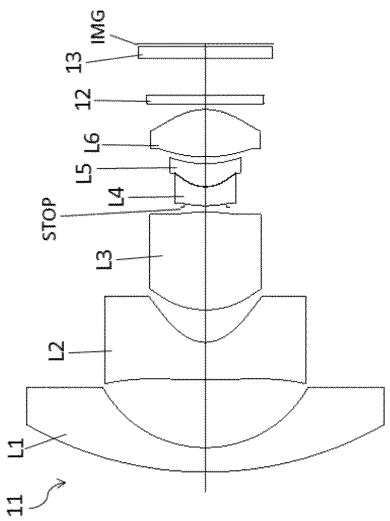
【 図 2 B 】



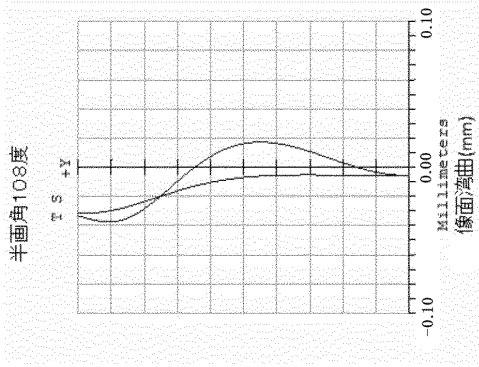
【 図 4 A 】



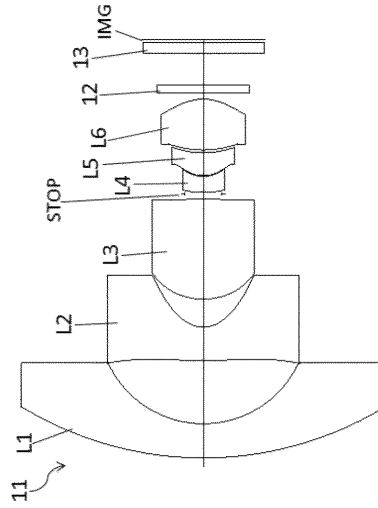
【 図 3 】



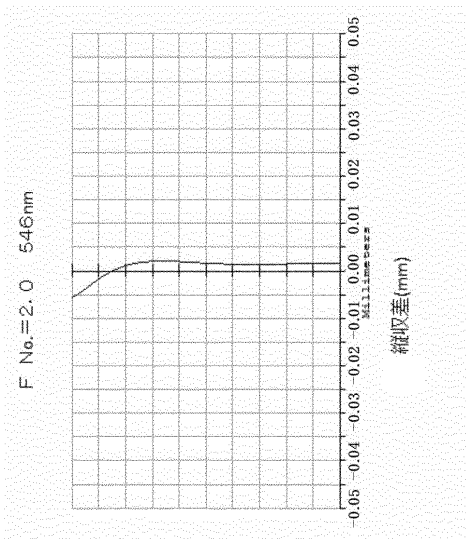
【 図 4 B 】



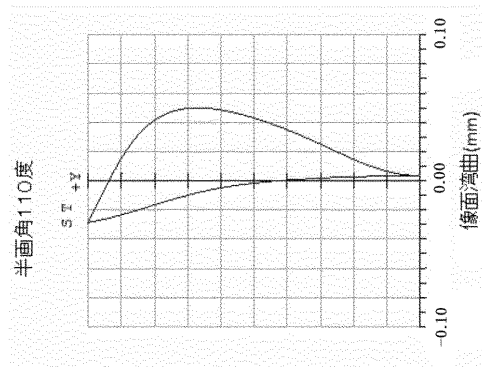
【 図 5 】



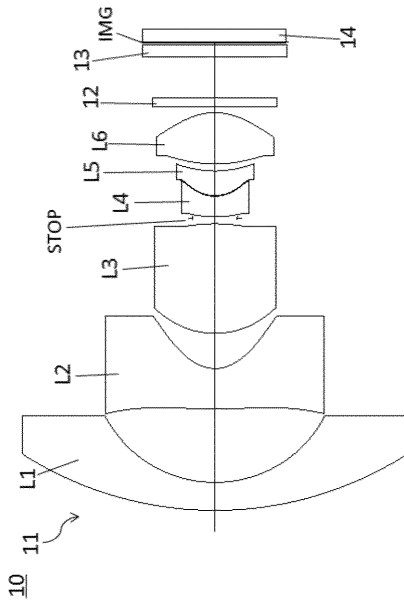
【 図 6 A 】



【 図 6 B 】



【 図 7 】



## 【 手続補正書 】

【 提出日 】平成31年4月1日(2019.4.1)

## 【 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 】

物体側から順に、

像側面が凹形状で負のパワーを有する第 1 レンズと、像側面が凹形状で負のパワーを有する第 2 レンズと、物体側面が凸形状で正のパワーを有する第 3 レンズと、物体側面が凸形状で像側面が凹形状の負のパワーを有する第 4 レンズと、物体側面が凸形状で像側面が凹形状の正のパワーを有する第 5 レンズと、像側に凸形状で正のパワーを有する第 6 レンズと、 から構成され、前記第 4 レンズの像側レンズ面と前記第 5 レンズの物体側レンズ面とが貼り合わされていることを特徴とする撮像レンズ系。

## 【 請求項 2 】

半画角が 90° 以上であることを特徴とする請求項 1 記載の撮像レンズ系。

## 【 請求項 3 】

半画角が 100° 以上であることを特徴とする請求項 2 記載の撮像レンズ系。

## 【 請求項 4 】

前記第 6 レンズの焦点距離を  $f_6$ 、レンズ全系の焦点距離を  $f$  とするときに、下記条件式 ( 1 ) を満足することを特徴とする請求項 1 記載の撮像レンズ系。

$$1.5 < f_6 / f < 2.5 \quad (1)$$

## 【請求項 5】

前記第 4 レンズの像側面及び前記第 5 レンズの物体側面がともに非球面であることを特徴とする請求項 1 記載の撮像レンズ系。

## 【請求項 6】

前記第 4 レンズの像側面及び前記第 5 レンズの物体側面の形状が互いに異なっていることを特徴とする請求項 1 記載の撮像レンズ系。

## 【請求項 7】

前記第 4 レンズおよび前記第 5 レンズがともにプラスチックレンズであることを特徴とする請求項 1 記載の撮像レンズ系。

## 【請求項 8】

前記第 4 レンズのアッベ数が 2.1 未満であることを特徴とする請求項 1 記載の撮像レンズ系。

## 【請求項 9】

前記第 5 レンズのアッベ数が 5.5 以上であることを特徴とする請求項 1 記載の撮像レンズ系。

## 【請求項 10】

前記第 4 レンズの焦点距離を  $f_4$ 、前記第 5 レンズの焦点距離を  $f_5$  とするときに、下記条件式 (3) を満足することを特徴とする請求項 1 記載の撮像レンズ系。

$$-1.2 < f_4 / f_5 < -0.9 \quad (3)$$

## 【請求項 11】

前記第 4 レンズと前記第 5 レンズとの合成焦点距離を  $f_{45}$ 、レンズ全系の焦点距離を  $f$  とするときに、下記条件式 (4) を満足することを特徴とする請求項 1 記載の撮像レンズ系。

$$-0.2 < f / f_{45} < 0.1 \quad (4)$$

## 【請求項 12】

前記第 4 レンズと前記第 5 レンズとの合成焦点距離を  $f_{45}$ 、レンズ全系の焦点距離を  $f$  とするときに、下記条件式 (2) を満足することを特徴とする請求項 1 1 記載の撮像レンズ系。

$$-0.1 < f / f_{45} < 0.1 \quad (2)$$

## 【請求項 13】

前記第 1 レンズのアッベ数が 4.1 未満であることを特徴とする請求項 1 記載の撮像レンズ系。

## 【請求項 14】

前記第 1 レンズのアッベ数が 3.6 未満であることを特徴とする請求項 1 3 記載の撮像レンズ系。

## 【請求項 15】

請求項 1 記載の撮像レンズ系と、前記撮像レンズ系の焦点位置に配置された撮像素子と、を有することを特徴とする撮像装置。

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2017/036255
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> G02B13/04 (2006.01) i, G02B13/18 (2006.01) i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B13/04, G02B13/18  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2017 Registered utility model specifications of Japan 1996-2017 Published registered utility model applications of Japan 1994-2017  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-352665 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 19 December 2000, embodiments 1-8, 10-11, etc. (Family: none)	1, 3, 5-6, 9-12 14-15
Y		2
A		4, 7-8, 13
X	JP 11-249009 A (ASAHI OPTICAL CO., LTD.) 17 September 1999, embodiments 2-3, 6, etc. (Family: none)	1, 3-6, 15
Y		2
A		7-14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/036255

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2005-221920 A (KONICA MINOLTA OPTO, INC.) 18 August 2005, embodiment 4 etc. & US 2005/0174463 A1, embodiment 4 etc.	1, 5, 15 2 3-4, 6-14
X Y A	JP 2010-197604 A (FUJIFILM CORP.) 09 September 2010, embodiments 2-3, etc. (Family: none)	1, 3-6, 15 2 7-14
X A	JP 2007-233152 A (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 13 September 2007, embodiments 1, 5, 7-9, etc. & US 2007/0206295 A1, embodiments 1, 5, 7-9, etc. & EP 1830211 A1 & CN 101029958 A	7-8, 15 1-6, 9-14
X A	JP 2009-042377 A (NIKON CORP.) 26 February 2009, embodiment 1 etc. & US 2011/0037828 A1, embodiment 1 etc. & WO 2009/020195 A1	9, 11, 14-15 1-8, 10, 12-13
X A	JP 2008-040033 A (SIGMA CORP.) 21 February 2008, embodiments 1-2 etc. (Family: none)	9, 11, 14-15 1-8, 10, 12-13
X A	JP 2009-136387 A (FUJINON CORP.) 25 June 2009, embodiments etc. & US 2009/0141364 A1, embodiment 3 etc.	7-15 1-6
X Y A	JP 2010-246906 A (FUJIFILM CORP.) 04 November 2010, embodiment 9 etc. & US 2012/0016199 A1, embodiment 9 etc. & WO 2010/110349 A1 & EP 2413176 A1 & KR 10-2011-0137780 A & CN 102369472 A	1, 3, 5-8, 15 2 4, 9-14
Y	JP 2015-060201 A (HITACHI MAXELL, LTD.) 30 March 2015, embodiments 1-5 etc. & WO 2015/040808 A1	2
P, X P, A	JP 2016-188893 A (HITACHI MAXELL, LTD.) 04 November 2016, claims 1-5, embodiments 1-4 (Family: none)	1-6, 15 7-14



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2017/036255

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:  
[see extra sheet]

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2017/036255

(Invention 1) Claims 1-6 and 15

Document 1 (JP 2000-352665 A (Olympus Corporation) 19 December 2000, embodiments 1-8, 10-11, (Family: none)) discloses an image pickup lens system that fulfils the lens configuration and conditional formula set forth in claim 1 of the present application, and thus, because claim 1 lacks an inventive step in the light of document 1, claim 1 does not have a special technical feature. Claim 2, which is dependent on claim 1, has a special technical feature which is "the image-side lens surface of a fourth lens and the object-side lens surface of a fifth lens are aspherical, and the shapes of the image-side lens surface of the fourth lens and the object-side lens surface of the fifth lens are mutually different." Claim 15 also has the same technical feature as claim 2. Also, claims 3-6, which are dependent on claim 1, are also included in invention 1.

As a result, claims 1-6 and 15 are classified into invention 1.

(Invention 2) Claims 7-14

Claims 7-14 cannot be said to have the same, or a corresponding, technical feature as in claim 2, which is classified into invention 1. Also, claims 7-14 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1. Therefore, claims 7-14 cannot be classified into invention 1.

Consequently, claims 7-14 are classified into invention 2.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 3 6 2 5 5	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02B13/04(2006,01)i, G02B13/18(2006,01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02B13/04, G02B13/18			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2017年 日本国実用新案登録公報 1996-2017年 日本国登録実用新案公報 1994-2017年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X Y A	JP 2000-352665 A (オリンパス光学工業株式会社) 2000.12.19, 実施例 1-8, 10-11 等 (ファミリーなし)	1, 3, 5-6, 9-12, 14-15 2 4, 7-8, 13	
X Y A	JP 11-249009 A (旭光学工業株式会社) 1999.09.17, 実施例 2-3, 6 等 (ファミリーなし)	1, 3-6, 15 2 7-14	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献	
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 29.11.2017		国際調査報告の発送日 12.12.2017	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 殿岡 雅仁 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	2V 4748

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 3 6 2 5 5
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2005-221920 A (コニカミノルタ光学株式会社) 2005.08.18, 実施例 4 等 & US 2005/0174463 A1, 実施例 4 等	1, 5, 15 2 3-4, 6-14
X Y A	JP 2010-197604 A (富士フイルム株式会社) 2010.09.09, 実施例 2-3 等 (ファミリーなし)	1, 3-6, 15 2 7-14
X A	JP 2007-233152 A (アルプス電気株式会社) 2007.09.13, 実施例 1, 5, 7-9 等 & US 2007/0206295 A1, 実施例 1, 5, 7-9 等 & EP 1830211 A1 & CN 101029958 A	7-8, 15 1-6, 9-14
X A	JP 2009-042377 A (株式会社ニコン) 2009.02.26, 実施例 1 等 & US 2011/0037828 A1, 実施例 1 等 & WO 2009/020195 A1	9, 11, 14-15 1-8, 10, 12-13
X A	JP 2008-040033 A (株式会社シグマ) 2008.02.21, 実施例 1-2 等 (ファミリーなし)	9, 11, 14-15 1-8, 10, 12-13
X A	JP 2009-136387 A (フジノン株式会社) 2009.06.25, 実施例等 & US 2009/0141364 A1, 実施例 3 等	7-15 1-6
X Y A	JP 2010-246906 A (富士フイルム株式会社) 2010.11.04, 実施例 9 等 & US 2012/0016199 A1, 実施例 9 等 & WO 2010/110349 A1 & EP 2413176 A1 & KR 10-2011-0137780 A & CN 102369472 A	1, 3, 5-8, 15 2 4, 9-14
Y	JP 2015-060201 A (日立マクセル株式会社) 2015.03.30, 実施例 1-5 等 & WO 2015/040808 A1	2
P, X P, A	JP 2016-188893 A (日立マクセル株式会社) 2016.11.04, 請求項 1-5, 実施例 1-4 等 (ファミリーなし)	1-6, 15 7-14

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 3 6 2 5 5

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求項 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。つまり、
2.  請求項 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3.  請求項 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

## 特別ページ参照

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

様式PCT/ISA/210 (第1ページの続葉(2)) (2015年1月)

## &lt;第Ⅲ欄の続き&gt;

## (発明1) 請求項1-6, 15

文献1 (JP 2000-352665 A (オリンパス光学工業株式会社) 2000.12.19, 実施例1-8, 10-11 (ファミリーなし)) には、本願請求項1に記載のレンズ構成および条件式を満たす撮像レンズ系が記載されており、請求項1は、文献1により新規性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。そして、請求項1の従属請求項である請求項2は、[第4レンズの像側レンズ面及び第5レンズの物体側レンズ面は非球面であり、前記第4レンズの像側レンズ面及び前記第5レンズの物体側レンズ面の形状が互いに異なっていること]という特別な技術的特徴を有しており、請求項15も、請求項2と同一の技術的特徴を有している。また、請求項1の従属請求項である請求項3-6についても発明1に含める。

したがって、請求項1-6, 15を発明1に区分する。

## (発明2) 請求項7-14

請求項7-14は、発明1に区分された請求項2と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。さらに、請求項7-14は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。したがって、請求項7-14は発明1に区分できない。

そして、請求項7-14は、発明2に区分する。

## フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

Fターム(参考) 2H087 KA02 NA02 NA08 PA05 PA18 PB06 QA02 QA07 QA17 QA22  
QA25 QA34 QA41 QA46 RA05 RA12 RA13 RA32 RA42 RA43  
UA01

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。