

(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2016-61938

(P2016-61938A)

(43) 公開日 平成28年4月25日(2016.4.25)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**G 0 2 B 13/04 (2006.01)** G 0 2 B 13/04 C 2 H 0 8 7

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2014-189787 (P2014-189787)  
 (22) 出願日 平成26年9月18日 (2014.9.18)

(71) 出願人 306037311  
 富士フイルム株式会社  
 東京都港区西麻布2丁目26番30号  
 (74) 代理人 100073184  
 弁理士 柳田 征史  
 (74) 代理人 100090468  
 弁理士 佐久間 剛  
 (72) 発明者 富岡 右恭  
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324  
 番地 富士フイルム株式会社内  
 (72) 発明者 長 倫生  
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324  
 番地 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

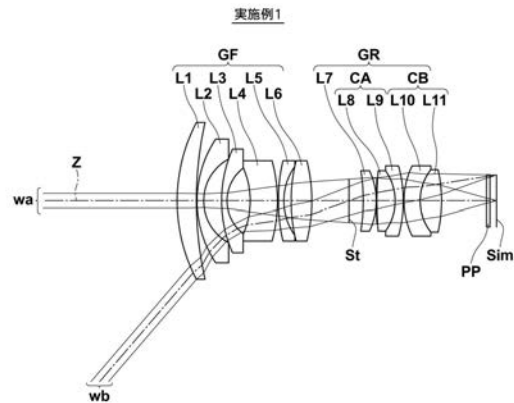
(54) 【発明の名称】 撮像レンズおよび撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 Fナンバーが小さく、諸収差が良好に補正された撮像レンズおよびこの撮像レンズを備えた撮像装置を提供する。

【解決手段】 物体側から順に、前群GF、絞りSt、後群GRからなり、前群GFは、最も物体側から順に隣接して、正の第1レンズL1、負の第2レンズL2、負の第3レンズL3を有し、後群GRは、正の屈折力を有する2組の接合レンズ、正の単レンズL7からなり、物体側の接合レンズCAは、像側に凸面を向けた正レンズL8と負メニスカスレンズL9とを物体側からこの順に接合してなり、像側の接合レンズCBは、像側に凹面を向けた負メニスカスレンズL10と正レンズL11とを物体側からこの順に接合してなり、この像側の接合レンズCBは、後群GRの最も像側に配されているものとする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

物体側から順に、前群、絞り、後群から実質的になり、

前記前群は、最も物体側から順に隣接して、正の屈折力を有する第 1 レンズ、負の屈折力を有する第 2 レンズ、負の屈折力を有する第 3 レンズを有し、

前記後群は、正の屈折力を有する 2 組の接合レンズ、正の屈折力を有する単レンズから実質的になり、前記 2 組の接合レンズのうち、物体側の接合レンズは、像側に凸面を向けた正レンズと負メニスカスレンズとを物体側からこの順に接合してなり、像側の接合レンズは、像側に凹面を向けた負メニスカスレンズと正レンズとを物体側からこの順に接合してなり、前記像側の接合レンズは、前記後群の最も像側に配されている

ことを特徴とする撮像レンズ。

10

## 【請求項 2】

前記第 2 レンズは、像側に凹面を向けたメニスカス形状である

請求項 1 記載の撮像レンズ。

## 【請求項 3】

前記第 1 レンズは、物体側に凸面を向けた形状である

請求項 1 または 2 記載の撮像レンズ。

## 【請求項 4】

前記前群は、最も像側に、正の屈折力を有する前群最終レンズを有する

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の撮像レンズ。

20

## 【請求項 5】

下記条件式 ( 1 ) および ( 2 ) を満足する

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の撮像レンズ。

$$0.05 < N n A - N p A < 0.8 \quad \dots ( 1 )$$

$$2.2 < p A - n A < 7.0 \quad \dots ( 2 )$$

ただし、

$N n A$  : 前記物体側の接合レンズの負レンズの d 線基準の屈折率

$N p A$  : 前記物体側の接合レンズの正レンズの d 線基準の屈折率

$p A$  : 前記物体側の接合レンズの正レンズの d 線基準のアップ数

$n A$  : 前記物体側の接合レンズの負レンズの d 線基準のアップ数

30

## 【請求項 6】

下記条件式 ( 3 ) および ( 4 ) を満足する

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の撮像レンズ。

$$0 < N n B - N p B < 0.8 \quad \dots ( 3 )$$

$$2.2 < p B - n B < 7.0 \quad \dots ( 4 )$$

ただし、

$N n B$  : 前記像側の接合レンズの負レンズの d 線基準の屈折率

$N p B$  : 前記像側の接合レンズの正レンズの d 線基準の屈折率

$p B$  : 前記像側の接合レンズの正レンズの d 線基準のアップ数

$n B$  : 前記像側の接合レンズの負レンズの d 線基準のアップ数

40

## 【請求項 7】

下記条件式 ( 5 ) を満足する

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項記載の撮像レンズ。

$$-0.5 < f / f F < 0.2 \quad \dots ( 5 )$$

ただし、

$f$  : 全系の焦点距離

$f F$  : 前記前群の焦点距離

## 【請求項 8】

下記条件式 ( 6 ) を満足する

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項記載の撮像レンズ。

50

$$-10 < (R_c - R_d) / (R_c + R_d) \leq 0 \quad \dots (6)$$

ただし、

$R_c$  : 前記前群において前記前群最終レンズに隣接するレンズの像側の面の曲率半径

$R_d$  : 前記前群最終レンズの物体側の面の曲率半径

【請求項 9】

下記条件式(7)を満足する

請求項 1 から 8 のいずれか 1 項記載の撮像レンズ。

$$0.1 < f_A / f_B < 10 \quad \dots (7)$$

ただし、

$f_A$  : 前記物体側の接合レンズの焦点距離

$f_B$  : 前記像側の接合レンズの焦点距離

10

【請求項 10】

下記条件式(8)を満足する

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項記載の撮像レンズ。

$$-2 < f / f_{123} < -0.3 \quad \dots (8)$$

ただし、

$f$  : 全系の焦点距離

$f_{123}$  : 前記第 1 レンズから前記第 3 レンズの合成焦点距離

【請求項 11】

前記前群は、物体側から順に、前記第 1 レンズ、前記第 2 レンズ、前記第 3 レンズ、負の屈折力を有する第 4 レンズ、最も像側に配された前群最終レンズから実質的になる、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項記載の撮像レンズ。

20

【請求項 12】

前記前群は、物体側から順に、前記第 1 レンズ、前記第 2 レンズ、前記第 3 レンズ、物体側に凹面を向けたメニスカスレンズである第 4 レンズ、像側に凹面を向けた負メニスカスレンズである第 5 レンズ、最も像側に配された前群最終レンズから実質的になる

請求項 1 から 10 のいずれか 1 項記載の撮像レンズ。

【請求項 13】

前記後群は、物体側から順に、前記単レンズ、前記物体側の接合レンズ、前記像側の接合レンズから実質的になる

30

請求項 1 から 12 のいずれか 1 項記載の撮像レンズ。

【請求項 14】

前記後群は、物体側から順に、前記物体側の接合レンズ、前記単レンズ、前記像側の接合レンズから実質的になる

請求項 1 から 12 のいずれか 1 項記載の撮像レンズ。

【請求項 15】

下記条件式(1-1)および/または(2-1)を満足する

請求項 5 記載の撮像レンズ。

$$0.25 < N_nA - N_pA < 0.6 \quad \dots (1-1)$$

$$2.5 < p_A - n_A < 6.5 \quad \dots (2-1)$$

40

ただし、

$N_nA$  : 前記物体側の接合レンズの負レンズの d 線基準の屈折率

$N_pA$  : 前記物体側の接合レンズの正レンズの d 線基準の屈折率

$p_A$  : 前記物体側の接合レンズの正レンズの d 線基準のアップベ数

$n_A$  : 前記物体側の接合レンズの負レンズの d 線基準のアップベ数

【請求項 16】

下記条件式(3-1)および/または(4-1)を満足する

請求項 6 記載の撮像レンズ。

$$0.25 < N_nB - N_pB < 0.6 \quad \dots (3-1)$$

$$2.5 < p_B - n_B < 6.5 \quad \dots (4-1)$$

50

ただし、

$N_n B$  : 前記像側の接合レンズの負レンズの  $d$  線基準の屈折率  
 $N_p B$  : 前記像側の接合レンズの正レンズの  $d$  線基準の屈折率  
 $p B$  : 前記像側の接合レンズの正レンズの  $d$  線基準のアップ数  
 $n B$  : 前記像側の接合レンズの負レンズの  $d$  線基準のアップ数

【請求項 17】

下記条件式 (5 - 1) を満足する

請求項 1 から 16 のいずれか 1 項記載の撮像レンズ。

$$-0.45 < f / f_F < 0.1 \quad \dots (5 - 1)$$

ただし、

$f$  : 全系の焦点距離  
 $f_F$  : 前記前群の焦点距離

【請求項 18】

下記条件式 (6 - 1) を満足する

請求項 1 から 17 のいずれか 1 項記載の撮像レンズ。

$$-2 < (R_c - R_d) / (R_c + R_d) < 0 \quad \dots (6 - 1)$$

ただし、

$R_c$  : 前記前群において前記前群最終レンズに隣接するレンズの像側の曲率半径  
 $R_d$  : 前記前群最終レンズの物体側の曲率半径

【請求項 19】

下記条件式 (7 - 1) を満足する

請求項 1 から 18 のいずれか 1 項記載の撮像レンズ。

$$0.2 < f_A / f_B < 8 \quad \dots (7 - 1)$$

ただし、

$f_A$  : 前記物体側の接合レンズの焦点距離  
 $f_B$  : 前記像側の接合レンズの焦点距離

【請求項 20】

請求項 1 から 19 のいずれか 1 項記載の撮像レンズを備えた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、監視カメラ、工業用カメラ、一眼レフカメラ、ノンレフレックスカメラ等の電子カメラに好適な撮像レンズ、およびこの撮像レンズを搭載した撮像装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

監視カメラ、工業用カメラ、一眼レフカメラ、ノンレフレックスカメラ等の電子カメラにおいては撮像素子の高画素化が進み、それに対応して諸収差が良好に補正された撮像レンズが求められてきている。また、暗所での撮影や、背景をぼかすなどの作画意図により、Fナンバーが小さい撮像レンズも求められてきた。

【0003】

上記のような電子カメラに用いられる撮像レンズとしては、前群と後群の 2 つの群で構成されるものが知られており、このような構成を持つ撮像レンズとしては、特許文献 1、2 に記載のものが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開昭 61 - 188512 号公報

【特許文献 2】特開 2013 - 80151 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】

## 【0005】

特許文献1、2の撮像レンズは、いずれもFナンバーの小ささや諸収差の補正が十分でなく、さらに高性能な撮像レンズが求められている。

## 【0006】

本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、Fナンバーが小さく、諸収差が良好に補正された撮像レンズおよびこの撮像レンズを備えた撮像装置を提供することを目的とするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明の撮像レンズは、物体側から順に、前群、絞り、後群から実質的になり、前群は、最も物体側から順に隣接して、正の屈折力を有する第1レンズ、負の屈折力を有する第2レンズ、負の屈折力を有する第3レンズを有し、後群は、正の屈折力を有する2組の接合レンズ、正の屈折力を有する単レンズから実質的になり、2組の接合レンズのうち、物体側の接合レンズは、像側に凸面を向けた正レンズと負メニスカスレンズとを物体側からこの順に接合してなり、像側の接合レンズは、像側に凹面を向けた負メニスカスレンズと正レンズとを物体側からこの順に接合してなり、像側の接合レンズは、後群の最も像側に配されていることを特徴とするものである。

## 【0008】

本発明の撮像レンズにおいて、第2レンズは、像側に凹面を向けたメニスカス形状であることが好ましい。

## 【0009】

また、第1レンズは、物体側に凸面を向けた形状であることが好ましい。

## 【0010】

また、前群は、最も像側に、正の屈折力を有する前群最終レンズを有することが好ましい。

## 【0011】

また、下記条件式(1)および(2)を満足することが好ましい。なお、下記条件式(1-1)および/または(2-1)を満足することがより好ましい。

$$0.05 < N n A - N p A < 0.8 \quad \dots (1)$$

$$0.25 < N n A - N p A < 0.6 \quad \dots (1-1)$$

$$2.2 < p A - n A < 7.0 \quad \dots (2)$$

$$2.5 < p A - n A < 6.5 \quad \dots (2-1)$$

ただし、

$N n A$  : 後群の2組の接合レンズのうち物体側の接合レンズの負レンズのd線基準の屈折率

$N p A$  : 後群の2組の接合レンズのうち物体側の接合レンズの正レンズのd線基準の屈折率

$p A$  : 後群の2組の接合レンズのうち物体側の接合レンズの正レンズのd線基準のアップベ数

$n A$  : 後群の2組の接合レンズのうち物体側の接合レンズの負レンズのd線基準のアップベ数

## 【0012】

また、下記条件式(3)および(4)を満足することが好ましい。なお、下記条件式(3-1)および/または(4-1)を満足することがより好ましい。

$$0 < N n B - N p B < 0.8 \quad \dots (3)$$

$$0.25 < N n B - N p B < 0.6 \quad \dots (3-1)$$

$$2.2 < p B - n B < 7.0 \quad \dots (4)$$

$$2.5 < p B - n B < 6.5 \quad \dots (4-1)$$

10

20

30

40

50

ただし、

$N_n B$  : 後群の 2 組の接合レンズのうち像側の接合レンズの負レンズの  $d$  線基準の屈折率

$N_p B$  : 後群の 2 組の接合レンズのうち像側の接合レンズの正レンズの  $d$  線基準の屈折率

$p B$  : 後群の 2 組の接合レンズのうち像側の接合レンズの正レンズの  $d$  線基準のアッベ数

$n B$  : 後群の 2 組の接合レンズのうち像側の接合レンズの負レンズの  $d$  線基準のアッベ数

【 0 0 1 3 】

また、下記条件式 ( 5 ) を満足することが好ましい。なお、下記条件式 ( 5 - 1 ) を満足することがより好ましい。

$$- 0 . 5 < f / f F < 0 . 2 \quad \dots ( 5 )$$

$$- 0 . 4 5 < f / f F < 0 . 1 \quad \dots ( 5 - 1 )$$

ただし、

$f$  : 全系の焦点距離

$f F$  : 前群の焦点距離

【 0 0 1 4 】

また、下記条件式 ( 6 ) を満足することが好ましい。なお、下記条件式 ( 6 - 1 ) を満足することがより好ましい。

$$- 1 0 < ( R c - R d ) / ( R c + R d ) \leq 0 \quad \dots ( 6 )$$

$$- 2 < ( R c - R d ) / ( R c + R d ) \leq 0 \quad \dots ( 6 - 1 )$$

ただし、

$R c$  : 前群において前群最終レンズに隣接するレンズの像側の面の曲率半径

$R d$  : 前群最終レンズの物体側の面の曲率半径

【 0 0 1 5 】

また、下記条件式 ( 7 ) を満足することが好ましい。なお、下記条件式 ( 7 - 1 ) を満足することがより好ましい。

$$0 . 1 < f A / f B < 1 0 \quad \dots ( 7 )$$

$$0 . 2 < f A / f B < 8 \quad \dots ( 7 - 1 )$$

ただし、

$f A$  : 後群の 2 組の接合レンズのうち物体側の接合レンズの焦点距離

$f B$  : 後群の 2 組の接合レンズのうち像側の接合レンズの焦点距離

【 0 0 1 6 】

また、下記条件式 ( 8 ) を満足することが好ましい。

$$- 2 < f / f_{123} < - 0 . 3 \quad \dots ( 8 )$$

ただし、

$f$  : 全系の焦点距離

$f_{123}$  : 第 1 レンズから第 3 レンズの合成焦点距離

【 0 0 1 7 】

また、前群は、物体側から順に、第 1 レンズ、第 2 レンズ、第 3 レンズ、負の屈折力を有する第 4 レンズ、最も像側に配された前群最終レンズから実質的になるものとしてもよいし、物体側から順に、第 1 レンズ、第 2 レンズ、第 3 レンズ、物体側に凹面を向けたメニスカスレンズである第 4 レンズ、像側に凹面を向けた負メニスカスレンズである第 5 レンズ、最も像側に配された前群最終レンズから実質的になるものとしてもよい。

【 0 0 1 8 】

また、後群は、物体側から順に、単レンズ、物体側の接合レンズ、像側の接合レンズから実質的になるものとしてもよいし、物体側から順に、物体側の接合レンズ、単レンズ、像側の接合レンズから実質的になるものとしてもよい。

【 0 0 1 9 】

10

20

30

40

50

本発明の撮像装置は、上記記載の本発明の撮像レンズを備えたことを特徴とするものである。

【0020】

なお、上記「～から実質的になる」とは、構成要素として挙げたもの以外に、実質的にパワーを有さないレンズ、絞りやマスクやカバーガラスやフィルタ等のレンズ以外の光学要素、レンズフランジ、レンズパレル、撮像素子、手ぶれ補正機構等の機構部分、等を含んでもよいことを意図するものである。

【0021】

また、上記のレンズの面形状や屈折力の符号は、非球面が含まれている場合は近軸領域で考えるものとする。

【発明の効果】

【0022】

本発明の撮像レンズは、物体側から順に、前群、絞り、後群から実質的になり、前群は、最も物体側から順に隣接して、正の屈折力を有する第1レンズ、負の屈折力を有する第2レンズ、負の屈折力を有する第3レンズを有し、後群は、正の屈折力を有する2組の接合レンズ、正の屈折力を有する単レンズから実質的になり、2組の接合レンズのうち、物体側の接合レンズは、像側に凸面を向けた正レンズと負メニスカスレンズとを物体側からこの順に接合してなり、像側の接合レンズは、像側に凹面を向けた負メニスカスレンズと正レンズとを物体側からこの順に接合してなり、像側の接合レンズは、後群の最も像側に配されているものとしたので、Fナンバーが小さく、諸収差が良好に補正された撮像レンズとすることが可能となる。

【0023】

また、本発明の撮像装置は、本発明の撮像レンズを備えているため、明るく高画質の画像を取得することができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の一実施形態にかかる撮像レンズ（実施例1と共通）のレンズ構成を示す断面図

【図2】本発明の実施例2の撮像レンズのレンズ構成を示す断面図

【図3】本発明の実施例3の撮像レンズのレンズ構成を示す断面図

【図4】本発明の実施例4の撮像レンズのレンズ構成を示す断面図

【図5】本発明の実施例5の撮像レンズのレンズ構成を示す断面図

【図6】本発明の実施例6の撮像レンズのレンズ構成を示す断面図

【図7】本発明の実施例1の撮像レンズの各収差図

【図8】本発明の実施例2の撮像レンズの各収差図

【図9】本発明の実施例3の撮像レンズの各収差図

【図10】本発明の実施例4の撮像レンズの各収差図

【図11】本発明の実施例5の撮像レンズの各収差図

【図12】本発明の実施例6の撮像レンズの各収差図

【図13】本発明の一実施形態による撮像装置の前面側を示す斜視図

【図14】本発明の別の実施形態による撮像装置の前面側を示す斜視図

【図15】図14の撮像装置の背面側を示す斜視図

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の一実施形態にかかる撮像レンズのレンズ構成を示す断面図である。図1に示す構成例は、後述の実施例1の撮像レンズの構成と共通である。図1においては、左側が物体側、右側が像側であり、図示されている絞りStは必ずしも大きさや形状を表すものではなく、光軸Z上の位置を示すものである。また、軸上光束waおよび最大画角の光束wbも合わせて示している。

10

20

30

40

50

## 【0026】

図1に示すように、この撮像レンズは、物体側から順に、前群GF、絞りSt、後群GRからなる。

## 【0027】

この撮像レンズを撮像装置に適用する際には、レンズを装着するカメラ側の構成に応じて、光学系と像面Simの間にカバーガラス、プリズム、赤外線カットフィルタやローパスフィルタなどの各種フィルタを配置することが好ましいため、図1では、これらを想定した平行平板状の光学部材PPをレンズ系と像面Simとの間に配置した例を示している。

## 【0028】

前群GFは、最も物体側から順に隣接して、正の屈折力を有する第1レンズL1、負の屈折力を有する第2レンズL2、負の屈折力を有する第3レンズL3を有する。

## 【0029】

このように、第1レンズL1を正の屈折力を有するレンズとすることで、倍率色収差の補正と、全長の短縮化に有利となる。また、第2レンズL2を負の屈折力を有するレンズとすることで、周辺画角の光線の後群GRへの入射角を好適に低減し、非点収差の発生を低減させることができる。また、第3レンズL3を負の屈折力を有するレンズとすることで、周辺画角の光線の後群GRへの入射角を好適に低減し、非点収差の発生を低減させることができる。

## 【0030】

後群GRは、正の屈折力を有する2組の接合レンズ、正の屈折力を有する単レンズL7からなり、2組の接合レンズのうち、物体側の接合レンズCAは、像側に凸面を向けた正レンズL8と負メニスカスレンズL9とを物体側からこの順に接合してなり、像側の接合レンズCBは、像側に凹面を向けた負メニスカスレンズL10と正レンズL11とを物体側からこの順に接合してなり、この像側の接合レンズCBは、後群GRの最も像側に配されている。

## 【0031】

このように後群GRに正の屈折力を有する2組の接合レンズCAおよびCBを持たすことで、各接合レンズの接合面で軸上色収差および倍率色収差を補正することができる。また、2組の接合レンズCAおよびCBと1枚の単レンズL7に正の屈折力を分散させることにより、球面収差の発生を抑えながら、レンズ系全体の屈折力を確保することができる。また、最も像側に正の屈折力を配置することにより、周辺画角の主光線の像面への入射角を好適に抑えることができる。また、物体側の接合レンズCAを上記構成とすることで、非点収差の発生、画角による倍率色収差の差の発生を抑えつつ、球面収差、軸上色収差を補正することができる。また、像側の接合レンズCBを上記構成とすることで、高次の球面収差の発生、波長による球面収差の差の発生を抑えつつ、軸上色収差、倍率色収差を補正することができる。

## 【0032】

本実施形態の撮像レンズにおいて、第2レンズL2は、像側に凹面を向けたメニスカス形状であることが好ましい。このような構成とすることで、非点収差の発生を抑え、物体距離の変動による非点収差の変動を抑えることができる。

## 【0033】

また、第1レンズL1は、物体側に凸面を向けた形状であることが好ましい。このような構成とすることで、非点収差の発生を抑えるとともに、全長を短縮することができる。なお、第1レンズL1をメニスカスレンズとした場合には、非点収差をより好ましく補正でき、また、倍率色収差、歪曲収差が高画角で補正過剰になることを防止でき、広角化に有利となる。

## 【0034】

また、前群GFの最も像側に配された第6レンズL6（本発明における前群最終レンズに相当）は、正レンズであることが好ましい。このような構成とすることで、後群への軸

10

20

30

40

50



上光線の入射角を抑え、球面収差の発生を抑えることができる。

【 0 0 3 5 】

また、下記条件式 ( 1 ) および ( 2 ) を満足することが好ましい。条件式 ( 1 ) の上限以上とならないようにすることで、球面収差が補正過剰になるのを防ぐことができる。また、条件式 ( 1 ) の下限以下とならないようにすることで、球面収差が補正不足になるのを防ぐことができる。条件式 ( 2 ) の上限以上とならないようにすることで、軸上色収差が補正過剰になるのを防ぐことができる。また、条件式 ( 2 ) の下限以下とならないようにすることで、軸上色収差が補正不足になるのを防ぐことができる。なお、下記条件式 ( 1 - 1 ) および / または ( 2 - 1 ) を満足するものとすれば、より良好な特性とすることができる。

$$0.05 < N n A - N p A < 0.8 \quad \dots ( 1 )$$

$$0.25 < N n A - N p A < 0.6 \quad \dots ( 1 - 1 )$$

$$2.2 < p A - n A < 7.0 \quad \dots ( 2 )$$

$$2.5 < p A - n A < 6.5 \quad \dots ( 2 - 1 )$$

ただし、

$N n A$  : 後群の 2 組の接合レンズのうち物体側の接合レンズの負レンズの d 線基準の屈折率

$N p A$  : 後群の 2 組の接合レンズのうち物体側の接合レンズの正レンズの d 線基準の屈折率

$p A$  : 後群の 2 組の接合レンズのうち物体側の接合レンズの正レンズの d 線基準のアッベ数

$n A$  : 後群の 2 組の接合レンズのうち物体側の接合レンズの負レンズの d 線基準のアッベ数

【 0 0 3 6 】

また、下記条件式 ( 3 ) および ( 4 ) を満足することが好ましい。条件式 ( 3 ) の上限以上とならないようにすることで、球面収差が補正過剰になるのを防ぐことができる。また、条件式 ( 3 ) の下限以下とならないようにすることで、球面収差が補正不足になるのを防ぐことができる。条件式 ( 4 ) の上限以上とならないようにすることで、軸上色収差が補正過剰になるのを防ぐことができる。また、条件式 ( 4 ) の下限以下とならないようにすることで、軸上色収差が補正不足になるのを防ぐことができる。なお、下記条件式 ( 3 - 1 ) および / または ( 4 - 1 ) を満足するものとすれば、より良好な特性とすることができる。

$$0 < N n B - N p B < 0.8 \quad \dots ( 3 )$$

$$0.25 < N n B - N p B < 0.6 \quad \dots ( 3 - 1 )$$

$$2.2 < p B - n B < 7.0 \quad \dots ( 4 )$$

$$2.5 < p B - n B < 6.5 \quad \dots ( 4 - 1 )$$

ただし、

$N n B$  : 後群の 2 組の接合レンズのうち像側の接合レンズの負レンズの d 線基準の屈折率

$N p B$  : 後群の 2 組の接合レンズのうち像側の接合レンズの正レンズの d 線基準の屈折率

$p B$  : 後群の 2 組の接合レンズのうち像側の接合レンズの正レンズの d 線基準のアッベ数

$n B$  : 後群の 2 組の接合レンズのうち像側の接合レンズの負レンズの d 線基準のアッベ数

【 0 0 3 7 】

また、下記条件式 ( 5 ) を満足することが好ましい。条件式 ( 5 ) の上限以上とならないようにすることで、バックフォーカスを好適に維持することができる。また、条件式 ( 5 ) の下限以下とならないようにすることで、後群 GR の屈折力の負担が増大し、球面収差が悪化するのを防ぐことができる。なお、下記条件式 ( 5 - 1 ) を満足するものとすれ

10

20

30

40

50

ば、より良好な特性とすることができる。

$$-0.5 < f / f_F < 0.2 \quad \dots (5)$$

$$-0.45 < f / f_F < 0.1 \quad \dots (5-1)$$

ただし、

f : 全系の焦点距離

f<sub>F</sub> : 前群の焦点距離

【0038】

また、下記条件式(6)を満足することが好ましい。条件式(6)の上限を超えないようにすることで、球面収差が補正不足になるのを防ぐことができる。また、条件式(6)の下限以下とならないようにすることで、球面収差が補正過剰になるのを防ぐことができる。なお、下記条件式(6-1)を満足するものとすれば、より良好な特性とすることができる。

$$-1.0 < (R_c - R_d) / (R_c + R_d) < 0 \quad \dots (6)$$

$$-2 < (R_c - R_d) / (R_c + R_d) < 0 \quad \dots (6-1)$$

ただし、

R<sub>c</sub> : 前群において前群最終レンズに隣接するレンズの像側の面の曲率半径

R<sub>d</sub> : 前群最終レンズの物体側の面の曲率半径

【0039】

また、下記条件式(7)を満足することが好ましい。条件式(7)を満足することで、屈折力を適切に分担し、球面収差の発生を防ぐことができる。また、条件式(7)の下限以下とならないようにすることで、周辺画角の主光線の像面への入射角を好適に抑えることができる。なお、下記条件式(7-1)を満足するものとすれば、より良好な特性とすることができる。

$$0.1 < f_A / f_B < 1.0 \quad \dots (7)$$

$$0.2 < f_A / f_B < 8 \quad \dots (7-1)$$

ただし、

f<sub>A</sub> : 後群の2組の接合レンズのうち物体側の接合レンズの焦点距離

f<sub>B</sub> : 後群の2組の接合レンズのうち像側の接合レンズの焦点距離

【0040】

また、下記条件式(8)を満足することが好ましい。条件式(8)の上限以上とならないようにすることで、バックフォーカスを好適に維持することができる。また、周辺画角の光線の後群GRへの入射角を好適に低減し、非点収差の発生を低減することができる。また、条件式(8)の下限以下とならないようにすることで、球面収差の悪化や全長の増大を防ぐことができる。なお、下記条件式(8-1)を満足するものとすれば、より良好な特性とすることができる。

$$-2 < f / f_{123} < -0.3 \quad \dots (8)$$

$$-1.5 < f / f_{123} < -0.4 \quad \dots (8-1)$$

ただし、

f : 全系の焦点距離

f<sub>123</sub> : 第1レンズから第3レンズの合成焦点距離

【0041】

また、本実施形態の撮像レンズにおいて前群GFは、物体側から順に、第1レンズL1、第2レンズL2、第3レンズL3、第4レンズL4、第5レンズL5、第6レンズL6(前群最終レンズ)からなり、第4レンズL4は、物体側に凹面を向けたメニスカスレンズであり、第5レンズL5は、像側に凹面を向けた負メニスカスレンズとしている。このように、絞りStより物体側にある第4レンズL4を物体側に凹面を向けたメニスカスレンズとすることで、物体側が凹面で像側が凸面であることにより瞳収差が発生し、画角が高くなるほど入射瞳が物体側に寄り、最外角の光線が最も物体側の面を通過する高さが低くなるため、第1レンズL1の外径を小さくすることができる。また、第5レンズL5を負レンズとすることで、球面収差を補正することができ、さらに像側に凹面を向けた負メ

10

20

30

40

50

ニスカスレンズとすることで、球面収差とタンジェンシャル方向の像面湾曲のバランスを取ることができる。

【0042】

なお、前群GFは、物体側から順に、第1レンズ、第2レンズ、第3レンズ、第4レンズ、第5レンズ（前群最終レンズ）からなり、第4レンズは、負の屈折力を有するものとしてもよい。このように、第4レンズを負の屈折力を有するものとするすることで、周辺画角の光線の後群GRへの入射角を好適に低減し、非点収差の発生を低減することができる。

【0043】

また、本実施形態の撮像レンズにおいて後群GRは、物体側から順に、単レンズL7、物体側の接合レンズCA、像側の接合レンズCBからなるものとしている。このように、2組の接合レンズを像側に配置することにより、倍率色収差を補正しやすくすることができる。

10

【0044】

なお、後群GRは、物体側から順に、物体側の接合レンズ、単レンズ、像側の接合レンズからなるものとしてもよい。このように、2組の接合レンズを離れて配置することにより、軸上色収差と倍率色収差のバランスを取りやすくすることができる。

【0045】

また、本撮像レンズが厳しい環境において使用される場合には、保護用の多層膜コートが施されることが好ましい。さらに、保護用コート以外にも、使用時のゴースト光低減等のための反射防止コートを施すようにしてもよい。

20

【0046】

また、図1に示す例では、レンズ系と像面Simとの間に光学部材PPを配置した例を示したが、ローパスフィルタや特定の波長域をカットするような各種フィルタ等をレンズ系と像面Simとの間に配置する代わりに、各レンズの間にこれらの各種フィルタを配置してもよく、もしくは、いずれかのレンズのレンズ面に、各種フィルタと同様の作用を有するコートを施してもよい。

【0047】

次に、本発明の撮像レンズの数値実施例について説明する。

まず、実施例1の撮像レンズについて説明する。実施例1の撮像レンズのレンズ構成を示す断面図を図1に示す。なお、図1および後述の実施例2～6に対応した図2～6においては、左側が物体側、右側が像側であり、図示されている絞りStは必ずしも大きさや形状を表すものではなく、光軸Z上の位置を示すものである。

30

【0048】

実施例1の撮像レンズは、前群GFが6枚のレンズから構成され、後群GRが5枚のレンズから構成されるとともに、物体側から順に、単レンズL7、物体側の接合レンズCA、像側の接合レンズCBの順で配置されたものである。

【0049】

実施例1の撮像レンズの基本レンズデータを表1に、諸元に関するデータを表2に示す。以下では、表中の記号の意味について、実施例1のものを例にとり説明するが、実施例2～6についても基本的に同様である。

40

【0050】

表1のレンズデータにおいて、面番号の欄には最も物体側の構成要素の面を1番目として像側に向かうに従い順次増加する面番号を示し、曲率半径の欄には各面の曲率半径を示し、面間隔の欄には各面とその次の面との光軸Z上の間隔を示す。また、ndの欄には各光学要素のd線（波長587.6nm）に対する屈折率を示し、dの欄には各光学要素のd線（波長587.6nm）に対するアッペ数を示す。

【0051】

ここで、曲率半径の符号は、面形状が物体側に凸の場合を正、像側に凸の場合を負としている。基本レンズデータには、絞りSt、光学部材PPも含めて示している。絞りStに相当する面の面番号の欄には面番号とともに（絞り）という語句を記載している。

50

## 【 0 0 5 2 】

表 2 の諸元に関するデータに、焦点距離  $f'$ 、バックフォーカス  $Bf'$ 、F 値  $FNo.$ 、全画角  $2\omega$  の値を示す。

## 【 0 0 5 3 】

基本レンズデータおよび諸元に関するデータにおいて、角度の単位としては度を用い、長さの単位としては mm を用いているが、光学系は比例拡大又は比例縮小しても使用可能なため他の適当な単位を用いることもできる。

## 【 0 0 5 4 】

## 【表 1】

実施例 1・レンズデータ

面番号	曲率半径	面間隔	nd	$\nu d$
1	25.33324	2.890	1.51680	64.20
2	53.76621	0.100		
3	16.66871	1.000	1.71299	53.87
4	7.08951	2.690		
5	19.08279	0.820	1.71299	53.87
6	6.13314	3.470		
7	-12.37312	4.100	1.48749	70.24
8	-22.80160	0.150		
9	26.76491	0.820	1.48749	70.24
10	8.86360	1.090		
11	24.23688	3.110	1.83400	37.16
12	-24.23688	5.590		
13(絞り)	$\infty$	2.140		
14	-28.29463	1.960	1.74400	44.79
15	-10.43002	0.100		
16	54.56991	2.740	1.48749	70.24
17	-7.74400	1.220	1.84666	23.78
18	-19.35499	0.110		
19	11.75932	2.430	1.90366	31.31
20	7.51500	3.210	1.49700	81.54
21	-20.81916	6.770		
22	$\infty$	0.500	1.51633	64.14
23	$\infty$	0.996		

10

20

30

## 【 0 0 5 5 】

## 【表 2】

実施例 1・諸元 (d 線)

$f'$	4.090
$Bf'$	8.096
$FNo.$	1.85
$2\omega [^\circ]$	98.8

40

## 【 0 0 5 6 】

実施例 1 の撮像レンズの各収差図を図 7 に示す。なお、図 7 中の左側から順に球面収差、非点収差、歪曲収差、倍率色収差を示す。球面収差、非点収差、歪曲収差を表す各収差図には、d 線 (波長 587.6 nm) を基準波長とした収差を示す。球面収差図には d 線 (波長 587.6 nm)、C 線 (波長 656.3 nm)、F 線 (波長 486.1 nm)、g 線 (波長 435.8 nm) についての収差をそれぞれ実線、長破線、短破線、灰色の実線で示

50

す。非点収差図にはサジタル方向、タンジェンシャル方向の収差をそれぞれ実線と短破線で示す。倍率色収差図にはC線(波長656.3nm)、F線(波長486.1nm)、g線(波長435.8nm)についての収差をそれぞれ長破線、短破線、灰色の実線で示す。なお、これらの収差は全て無限遠物体合焦時のものである。球面収差の収差図のFNo.はF値、その他の収差図の $\omega$ は半画角を意味する。

【0057】

上記の実施例1の説明で述べた各データの記号、意味、記載方法は、特に断りがない限り以下の実施例のものについても同様であるので、以下では重複説明を省略する。

【0058】

次に、実施例2の撮像レンズについて説明する。実施例2の撮像レンズは、実施例1の撮像レンズと同様のレンズ群構成である。実施例2の撮像レンズのレンズ構成を示す断面図を図2に示す。また、実施例2の撮像レンズの基本レンズデータを表3に、諸元に関するデータを表4に、各収差図を図8に示す。

10

【0059】

【表3】

実施例2・レンズデータ

面番号	曲率半径	面間隔	nd	$\nu d$
1	21.95221	3.260	1.51633	64.14
2	48.44357	0.100		
3	14.66909	1.000	1.71299	53.87
4	6.31383	3.005		
5	32.14966	0.800	1.71299	53.87
6	5.98668	2.559		
7	-17.64405	5.000	1.80000	25.00
8	-20.49538	0.100		
9	18.73879	1.387	1.80000	26.36
10	8.85934	0.449		
11	11.36478	4.500	1.79999	29.90
12	-56.36876	3.324		
13(絞り)	$\infty$	2.080		
14	-42.91383	4.204	1.74734	53.27
15	-12.08141	0.100		
16	29.86304	2.702	1.61800	63.33
17	-8.45189	0.837	1.90000	25.62
18	-29.05389	0.100		
19	13.25979	0.810	1.50736	53.64
20	6.37036	3.036	1.49700	81.54
21	-64.28962	5.000		
22	$\infty$	0.500	1.51633	64.14
23	$\infty$	2.694		

20

30

40

【0060】

【表4】

実施例2・諸元(d線)

f'	4.098
Bf'	8.024
FNo.	1.80
$2\omega[^\circ]$	98.4

【0061】

50

次に、実施例 3 の撮像レンズについて説明する。実施例 3 の撮像レンズは、実施例 1 の撮像レンズと同様のレンズ群構成である。実施例 3 の撮像レンズのレンズ構成を示す断面図を図 3 に示す。また、実施例 3 の撮像レンズの基本レンズデータを表 5 に、諸元に関するデータを表 6 に、各収差図を図 9 に示す。

【 0 0 6 2 】

【表 5】

実施例3・レンズデータ

面番号	曲率半径	面間隔	nd	$\nu d$
1	23.43143	3.034	1.51633	64.14
2	49.66266	0.100		
3	16.43232	1.039	1.71299	53.87
4	6.63415	2.683		
5	17.56424	0.800	1.71299	53.87
6	6.12874	3.103		
7	-13.47581	4.510	1.48749	70.24
8	-22.84891	0.100		
9	19.48408	1.086	1.80000	35.83
10	9.99724	0.791		
11	20.70216	4.282	1.90366	31.31
12	-28.69230	4.777		
13(絞り)	$\infty$	2.252		
14	-21.36800	2.317	1.71299	53.87
15	-10.60228	0.100		
16	36.49841	2.626	1.61800	63.33
17	-8.50020	1.104	1.88318	24.65
18	-24.86007	0.100		
19	10.25621	1.675	1.89959	38.04
20	7.05702	2.853	1.49700	81.54
21	-50.72202	5.000		
22	$\infty$	0.500	1.51633	64.14
23	$\infty$	2.695		

10

20

30

【 0 0 6 3 】

【表 6】

実施例3・諸元 (d線)

f'	4.089
Bf'	8.025
FNo.	1.80
$2\omega [^\circ]$	98.6

【 0 0 6 4 】

次に、実施例 4 の撮像レンズについて説明する。実施例 4 の撮像レンズは、前群 G F が 6 枚のレンズから構成され、後群 G R が 5 枚のレンズから構成されるとともに、物体側から順に、物体側の接合レンズ C A、単レンズ L 9、像側の接合レンズ C B の順で配置されたものである。実施例 4 の撮像レンズのレンズ構成を示す断面図を図 4 に示す。また、実施例 4 の撮像レンズの基本レンズデータを表 7 に、諸元に関するデータを表 8 に、各収差図を図 10 に示す。

【 0 0 6 5 】

40

【表 7】

実施例4・レンズデータ

面番号	曲率半径	面間隔	nd	$\nu d$
1	31.83411	2.741	1.51633	64.14
2	89.60864	0.100		
3	17.62935	1.750	1.80518	25.42
4	5.69786	3.870		
5	-25.73877	1.000	1.63061	59.97
6	6.89109	1.997		
7	26.75278	5.010	1.73942	29.55
8	5.38580	4.500	1.76904	27.90
9	-16.08917	0.100		
10	379.80485	1.577	1.66072	32.91
11	-96.84457	3.321		
12(絞り)	$\infty$	2.237		
13	-60.48376	3.018	1.48749	70.24
14	-5.95210	1.002	1.84666	23.78
15	-11.19595	0.200		
16	21.24954	2.409	1.71299	53.87
17	-24.76665	0.100		
18	11.29793	0.845	1.90366	31.31
19	6.23711	3.572	1.49700	81.54
20	$\infty$	5.000		
21	$\infty$	0.900	1.51633	64.14
22	$\infty$	2.422		

10

20

【 0 0 6 6 】

【表 8】

実施例4・諸元 (d線)

$f'$	4.094
$Bf'$	8.016
$FN_o.$	1.80
$2\omega [^\circ]$	99.8

30

【 0 0 6 7 】

次に、実施例 5 の撮像レンズについて説明する。実施例 5 の撮像レンズは、前群 G F が 5 枚のレンズから構成され、後群 G R が 5 枚のレンズから構成されるとともに、物体側から順に、物体側の接合レンズ C A、単レンズ L 8、像側の接合レンズ C B の順で配置されたものである。なお、実施例 5 のみ 2 枚の光学部材 P P 1、P P 2 を配した例を示している。実施例 5 の撮像レンズのレンズ構成を示す断面図を図 5 に示す。また、実施例 5 の撮像レンズの基本レンズデータを表 9 に、諸元に関するデータを表 10 に、各収差図を図 11 に示す。

40

【 0 0 6 8 】

【表 9】

## 実施例5・レンズデータ

面番号	曲率半径	面間隔	nd	$\nu d$
1	41.08156	2.504	1.51633	64.14
2	149.89535	0.122		
3	16.89654	1.820	1.80518	25.42
4	5.58217	3.206		
5	-149.51251	0.800	1.62041	60.29
6	6.55509	4.179		
7	40.75878	5.010	1.48749	70.24
8	9.37897	4.500	1.80610	33.27
9	-25.05255	3.179		
10(絞り)	$\infty$	1.474		
11	72.98676	3.968	1.48749	70.24
12	-5.76420	0.800	1.84666	23.78
13	-14.45572	0.200		
14	19.07047	2.805	1.71299	53.87
15	-26.89149	0.100		
16	12.02229	0.872	1.90366	31.31
17	6.07890	2.796	1.49700	81.54
18	-48.38604	5.000		
19	$\infty$	0.500	1.51633	64.14
20	$\infty$	0.100		
21	$\infty$	0.400	1.51633	64.14
22	$\infty$	2.339		

10

20

【 0 0 6 9 】

【表 10】

## 実施例5・諸元 (d線)

f'	4.096
Bf'	8.033
FNo.	1.84
$2\omega [^\circ]$	97.8

30

【 0 0 7 0 】

次に、実施例 6 の撮像レンズについて説明する。実施例 6 の撮像レンズは、実施例 5 の撮像レンズと同様のレンズ群構成である。実施例 6 の撮像レンズのレンズ構成を示す断面図を図 6 に示す。また、実施例 6 の撮像レンズの基本レンズデータを表 1 1 に、諸元に関するデータを表 1 2 に、各収差図を図 1 2 に示す。

【 0 0 7 1 】



【表 1 1】

## 実施例6・レンズデータ

面番号	曲率半径	面間隔	nd	$\nu d$
1	34.11452	2.837	1.51633	64.14
2	127.23100	0.100		
3	15.81414	1.253	1.84666	23.78
4	5.60824	3.883		
5	-28.52275	3.977	1.62280	57.05
6	7.17645	2.211		
7	36.23205	3.010	1.61800	63.33
8	7.53791	4.294	1.80610	33.27
9	-18.38807	1.670		
10(絞り)	$\infty$	5.423		
11	228.45717	3.346	1.48749	70.24
12	-6.09012	0.800	1.84666	23.78
13	-13.17053	0.200		
14	18.00380	2.865	1.71299	53.87
15	-25.24241	0.100		
16	11.27333	0.810	1.90366	31.31
17	5.88952	3.783	1.49700	81.54
18	$\infty$	5.000		
19	$\infty$	0.900	1.51633	64.14
20	$\infty$	2.401		

10

20

【0072】

【表 1 2】

## 実施例6・諸元 (d線)

$f'$	4.121
$Bf'$	7.995
FNo.	1.80
$2\omega [^\circ]$	99.2

30

【0073】

実施例 1 ~ 6 の撮像レンズの条件式 ( 1 ) ~ ( 8 ) に対応する値を表 1 3 に示す。なお、全実施例とも d 線を基準波長としており、下記の表 1 3 に示す値はこの基準波長におけるものである。

【0074】

【表 1 3】

式の番号	条件式	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
(1)	$NnA - NpA$	0.35917	0.28200	0.26518	0.35917	0.35917	0.35917
(2)	$\nu pA - \nu nA$	46.46	37.71	38.68	46.46	46.46	46.46
(3)	$NnB - NpB$	0.40666	0.01036	0.40259	0.40666	0.40666	0.40666
(4)	$\nu pB - \nu nB$	50.23	27.90	43.50	50.23	50.23	50.23
(5)	$f/fF$	-0.207	-0.188	-0.172	-0.054	0.029	-0.087
(6)	$(Rc - Rd)/(Rc + Rd)$	-0.464	-0.124	-0.349	-1.088	0.000	0.000
(7)	$fA/fB$	6.503	2.355	2.028	1.655	4.618	1.494
(8)	$f/f123$	-0.505	-0.598	-0.511	-0.902	-0.805	-0.957

10

20

30

## 【0075】

以上のデータから、実施例1～13の撮像レンズは全て、条件式(1)～(8)を満たしており、Fナンバーが小さく、諸収差が良好に補正された撮像レンズであることが分かる。

40

## 【0076】

次に、図13を参照して本発明に係る撮像装置の一実施形態について説明する。図13に前面側を示すカメラ10は、本発明の実施形態による撮像レンズ1を備える監視カメラである。

## 【0077】

この監視カメラ10は、カメラ本体11に、撮像レンズ1を収納した鏡筒12が取り付けられたものである。カメラ本体11の内部には不図示の撮像素子が設けられている。この撮像素子は、撮像レンズ1により形成される光学像を撮像して電気信号に変換するものであり、例えば、CCD (Charge Coupled Device) や CMOS (Complementary Metal O

50

xide Semiconductor)等により構成される。なお、撮像素子は、撮像レンズ1の光軸Zがその中心と交差するように配置されている。

【0078】

本実施形態の監視カメラ10は、本発明の撮像レンズ1を備えたものであるから、明るく高画質の画像を取得することができる。

【0079】

次に、図14および図15を参照して本発明に係る撮像装置の別の実施形態について説明する。図14、図15にそれぞれ前面側、背面側の斜視形状を示すカメラ30は、本発明の実施形態による撮像レンズ2を鏡筒内に収納した交換レンズ20が取り外し自在に装着される、ノンフレックス方式のデジタルカメラである。

10

【0080】

このカメラ30はカメラボディ31を備え、その上面にはシャッターボタン32と電源ボタン33とが設けられている。またカメラボディ31の背面には、操作部34、35と表示部36とが設けられている。表示部36は、撮像された画像や、撮像される前の画角内にある画像を表示するためのものである。

【0081】

カメラボディ31の前面中央部には、撮影対象からの光が入射する撮影開口が設けられ、その撮影開口に対応する位置にマウント37が設けられ、このマウント37を介して交換レンズ20がカメラボディ31に装着されるようになっている。

【0082】

そしてカメラボディ31内には、交換レンズ20によって形成された被写体像を受け、それに応じた撮像信号を出力するCCD等の撮像素子(不図示)、その撮像素子から出力された撮像信号を処理して画像を生成する信号処理回路、およびその生成された画像を記録するための記録媒体等が設けられている。このカメラ30では、シャッターボタン32を押すことにより静止画または動画の撮影が可能であり、この撮影で得られた画像データが上記記録媒体に記録される。

20

【0083】

本実施形態のカメラ30は、本発明の撮像レンズ2を備えたものであるから、明るく高画質の画像を取得することができる。

【0084】

以上、実施形態および実施例を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施形態および実施例に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、各レンズの曲率半径、面間隔、屈折率、アッペ数、非球面係数の値は、上記各実施例で示した値に限定されず、他の値をとり得るものである。

30

【0085】

また、撮像装置の実施形態では、監視カメラやノンフレックス(いわゆるミラーレス)方式のデジタルカメラを例に挙げ図を示して説明したが、本発明の撮像装置はこれに限定されるものではなく、例えば、工業用カメラ、一眼レフカメラ、ビデオカメラ、デジタルカメラ、映画撮影用カメラ、放送用カメラ等の種々の撮像装置に本発明を適用することも可能である。

40

【符号の説明】

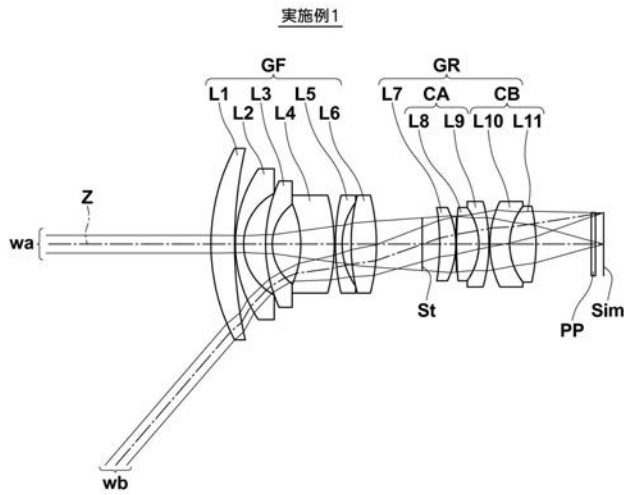
【0086】

- 1、2 撮像レンズ
- 10 監視カメラ
- 11 カメラ本体
- 12 鏡筒
- 20 交換レンズ
- 30 カメラ
- 31 カメラボディ
- 32 シャッターボタン

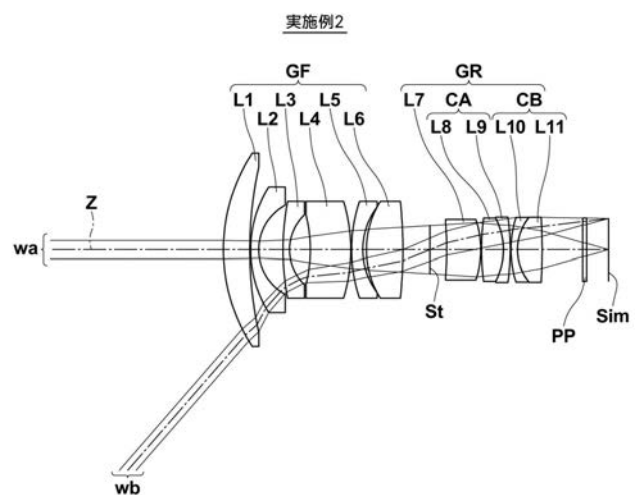
50

- 3 3 電源ボタン
- 3 4、3 5 操作部
- 3 6 表示部
- 3 7 マウント
- C A , C B 接合レンズ
- G F 前群
- G R 後群
- P P、P P 1、P P 2 光学部材
- L 1 ~ L 1 1 レンズ
- S i m 像面
- S t 絞り
- Z 光軸

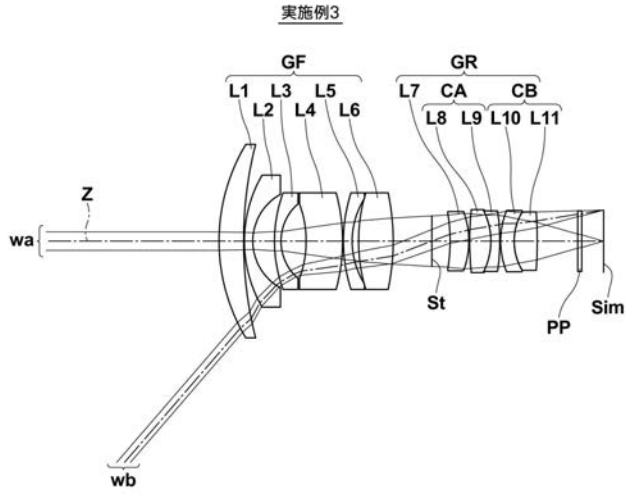
【 図 1 】



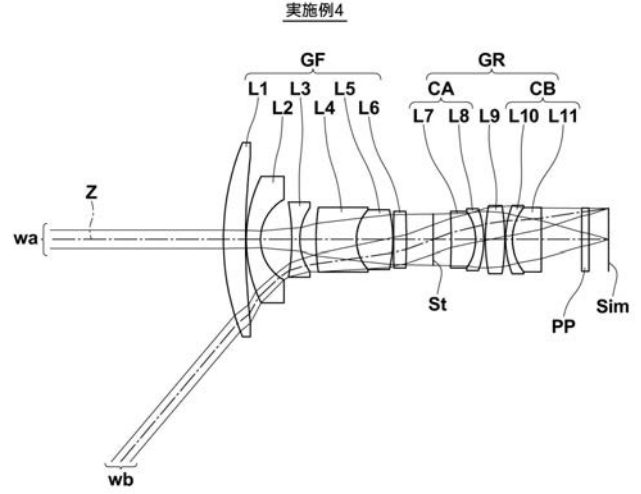
【 図 2 】



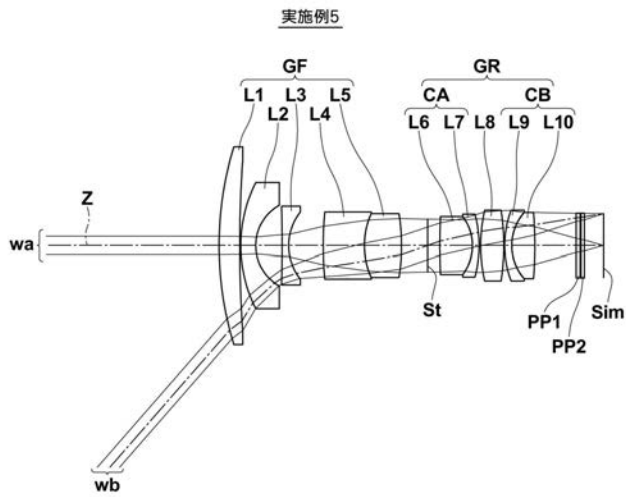
【 図 3 】



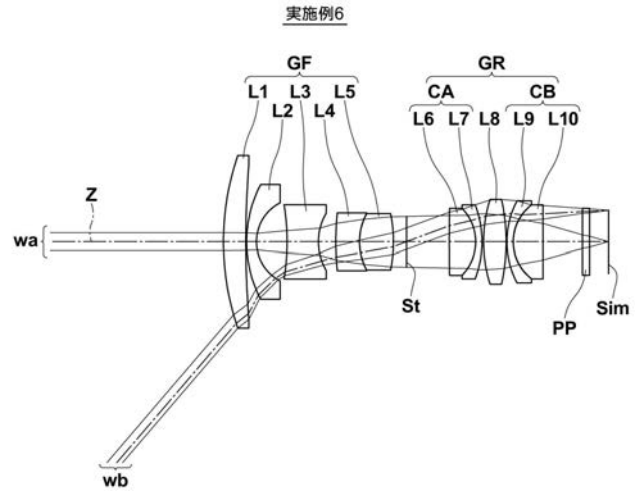
【 図 4 】



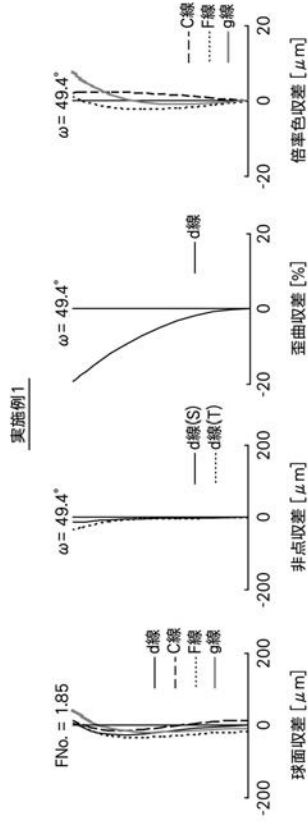
【 図 5 】



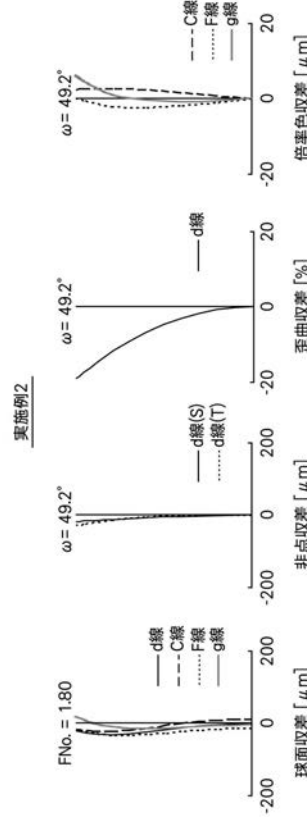
【 図 6 】



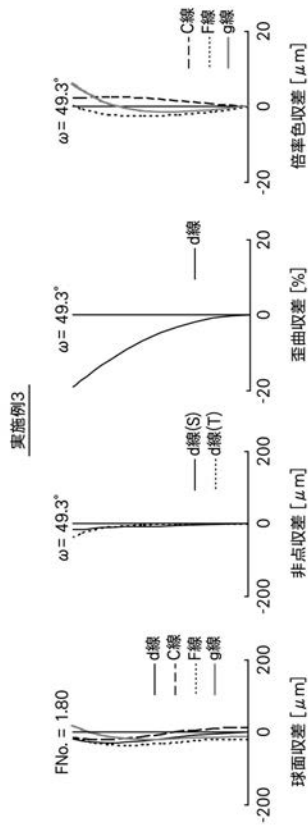
【 図 7 】



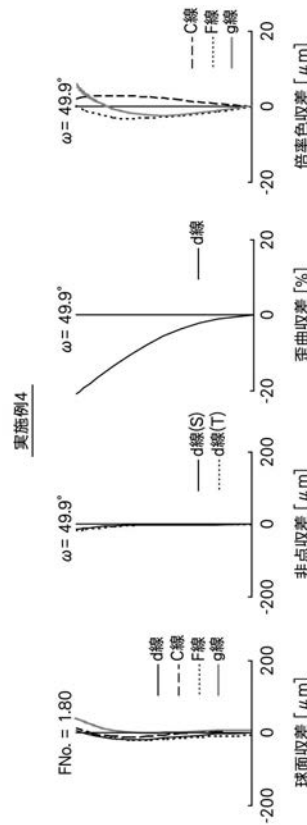
【 図 8 】



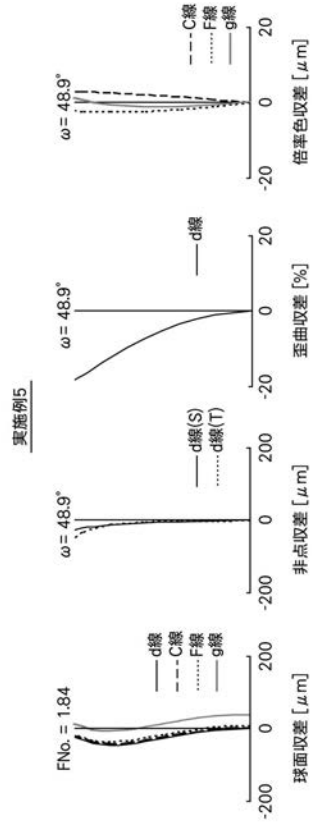
【 図 9 】



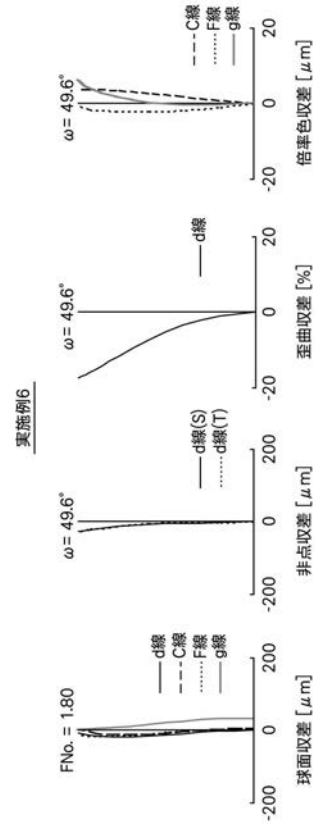
【 図 10 】



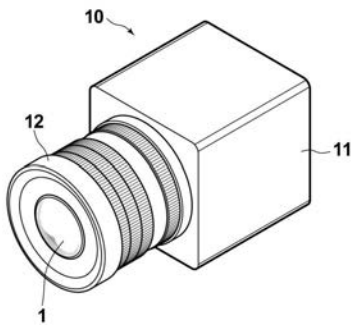
【 図 1 1 】



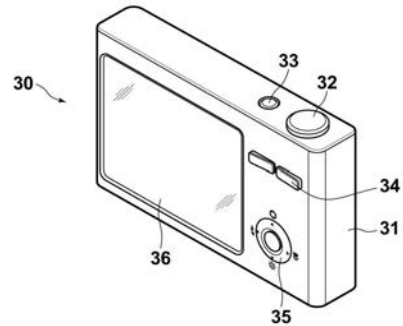
【 図 1 2 】



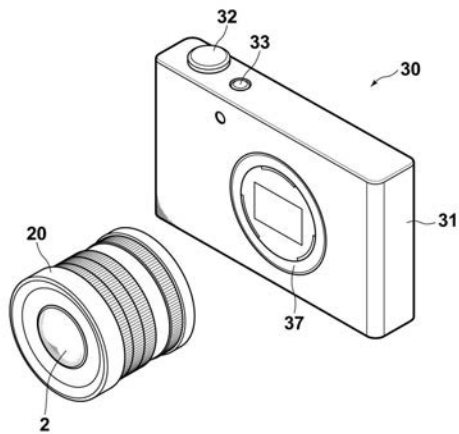
【 図 1 3 】



【 図 1 5 】



【 図 1 4 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H087 KA01 KA02 LA03 NA14 PA07 PA08 PA09 PA19 PA20 PB10  
PB11 QA02 QA05 QA07 QA12 QA22 QA26 QA33 QA34 QA42  
QA45 QA46 RA32 RA42 RA43 RA44