

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4336406号
(P4336406)

(45) 発行日 平成21年9月30日(2009.9.30)

(24) 登録日 平成21年7月3日(2009.7.3)

(51) Int.Cl.

G02B 9/64 (2006.01)

F 1

G02B 9/64

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-375109
 (22) 出願日 平成10年12月11日(1998.12.11)
 (65) 公開番号 特開2000-180715(P2000-180715A)
 (43) 公開日 平成12年6月30日(2000.6.30)
 審査請求日 平成17年12月12日(2005.12.12)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100086818
 弁理士 高梨 幸雄
 (72) 発明者 原田 晃
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

審査官 濑川 勝久

(56) 参考文献 特開平06-289324 (JP, A)
 特開平11-023962 (JP, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)
 G02B 9/00-17/08

(54) 【発明の名称】撮影装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮影レンズの前面に同方向に曲率を有する光学部材が装着された撮影光学系であって、前記光学部材の物体側と像側の曲率半径の差は10%以内であり、前記光学部材の物体側又は像側の曲率半径をr、全系の焦点距離をfとしたとき、

$$\frac{1}{10} < \left| \frac{r}{f} \right| < 10$$

を満足することを特徴とする撮影光学系。

【請求項2】

前記撮影レンズは単一焦点距離のレンズ系であることを特徴とする請求項1の撮影光学系。

10

【請求項3】

撮影レンズの前面に同方向に曲率を有する光学部材が装着された撮影光学系を備える撮影装置であって、前記光学部材の物体側又は像面側の曲率半径の差は10%以内であり、前記光学部材の物体側又は像側の曲率半径をr、全系の焦点距離をf、有効撮影範囲の対角線長をLとしたとき、

$$\frac{1}{10} < \left| \frac{r}{f} \right| < 10$$

$$f / L > 4$$

を満足することを特徴とする撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

本発明はビデオカメラ、デジタルカメラ、スチルビデオカメラ、そしてフィルム用カメラ等に好適な撮影装置に関し、特に撮影レンズ（光学系）の前面にレンズ保護用光透過部材あるいはフィルター等の光学部材を備え、該光学部材の各面に適切なる曲率を与えることにより撮影画面で生ずるゴーストの影響を軽減した撮影装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より写真用カメラやビデオカメラ、ビデオスチルカメラ等の撮影装置では前面（光入射面側）に、保護ガラスやフィルターを配置したものがある。これらの撮影装置において、使用される保護ガラスあるいはフィルターは平面状のものが多い。撮影装置のうち、記録媒体としてCCDのような撮像素子を使用した装置では、撮像素子のカバーガラスの表面や撮像素子の表面の反射率が高いため、これらの表面で反射した光が撮影レンズのレンズ面やレンズ鏡筒等で反射し、再度、撮像素子に入射しゴーストとなって記録されるという問題があった。特に、レンズ系の最前面に取り付けられた保護ガラスあるいはフィルターの面から発生するゴーストは撮像面で再結像されるという大きな問題があった。

10

【0003】

特開平6-160779号公報では、ズームレンズの最前面に配置した保護ガラスの各面に曲率を与えることによって、ゴーストが撮像面において拡散させるようにし、その影響を軽減させる方法をとっている。同公報では、ズームレンズに装着することから広角側にて発生するゴーストを十分に拡散させるため、保護ガラスに大きな曲率を与えていた。

20

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

撮像素子の表面からの反射光が撮影レンズ（光学系）の前面に装着した保護ガラスやフィルター等の光学部材の各面で反射して戻り、撮像素子に再入射して、フレアーやゴーストが発生するのを効果的に防止するには、光学部材の各面の曲率を強めれば良い。

【0005】

しかしながら、各面の曲率を強めるとそれより多くの収差が発生し、撮影光学系全体の光学性能が低下してくる。又、逆に各面の曲率を弱めると撮像素子に再入射する反射光が多くなり、フレアーやゴーストの発生が多くなってくる。

30

【0006】

本発明は、撮影レンズの前面に装着するレンズ保護用光透過部材あるいはフィルター等の光学部材の各面に与える曲率を適切に選ぶことによって、全系の光学性能を劣化させることなく、ゴーストの影響を効果的に軽減することができる撮影装置の提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の撮影光学系は、撮影レンズの前面に同方向に曲率を有する光学部材が装着された撮影光学系であって、前記光学部材の物体側と像側の曲率半径の差は10%以内であり、前記光学部材の物体側又は像側の曲率半径をr、全系の焦点距離をfとしたとき、

$$\frac{1}{10} < |r/f| < 100$$

を満足することを特徴としている。

40

【0008】

本発明の撮影装置は、撮影レンズの前面に同方向に曲率を有する光学部材が装着された撮影光学系を備える撮影装置であって、前記光学部材の物体側又は像面側の曲率半径の差は10%以内であり、前記光学部材の物体側又は像側の曲率半径をr、全系の焦点距離をf、有効撮影範囲の対角線長をLとしたとき、

$$\frac{1}{10} < |r/f| < 100$$

$$f/L > 4$$

を満足することを特徴としている。

【0009】

【発明の実施の形態】

50

図1, 図3, 図5は本発明の撮影光学系の数値実施例1, 2, 3のレンズ断面図、図2, 図4, 図6は本発明の撮影光学系の数値実施例1, 2, 3の収差図である。

【0010】

図中Lは撮影レンズ(光学系)であり、単一焦点距離のレンズ系より成っている。FLは光学系Lの前面に固着、又は着脱可能に装着したレンズ保護用光透過部材あるいはフィルター等の光学部材である。SPは開口絞り、IPは像面である。

【0011】

本実施形態では、レンズ保護用光透過部材あるいはフィルター機能を備えた光学部材の各面に同方の曲率を持たせ、このとき、

f : 全系の焦点距離

10

r : レンズ保護用光透過部材、フィルター等の光学部材FLの物体、又は像側の面の曲率半径

L : 撮影画面IPの有効対角線長

としたとき、

$$\frac{10.2}{f/L} > 4 \dots (1)$$

$$|r/f| < 100 \dots (2)$$

の少なくとも1つの条件を満足するようにしている。

【0012】

レンズ保護用光透過部材、フィルター等の光学部材の各面に与える曲率は同方向にし、パワー(屈折力)を適切に設定することによって全系の収差に与える影響を軽減している。

20

【0013】

条件式(1)は光学部材の1つの面の曲率半径に関する。条件式(1)の下限値を超えて曲率半径が小さくなると撮像面でのゴーストは十分に拡散されるが、光学部材の持つパワーが増大し、諸収差が多く発生してくる。又、上限値を超えて曲率半径が大きくなると光学部材の持つパワーは小さくなるため、発生する収差量は減少するが撮像面でのゴーストが十分に拡散されなくなってくる。

【0014】

条件式(2)の下限値を超えて焦点距離が短くなると撮像面における十分なゴーストの拡散を得るために、光学部材の各面に与える曲率が大きくなるため収差への影響が増大する。

30

【0015】

物体側の最前面に位置するレンズ保護用光透過部材あるいはフィルター等の光学部材による撮像面におけるゴーストの拡散領域の画面中心からの最大像高の撮影画面对角線長に対する比率は、被写体が無限遠にあるとした場合、以下の式で表わされる(ただし、入射光束をレンズ系の光軸に沿って入射する軸上光束のみを考えている)。

【0016】

$$= [2 * f * \tan(2 * \arcsin(f / (2 * r * Fno))) / L]$$

f : 全系の焦点距離

r : レンズ保護用光透過部材、フィルターの物体側、又は像側の面の曲率半径

Fno : Fナンバー

40

L : 撮影画面对角線長

: ゴーストの撮影画面对角線長に対する最大像高比

ゴーストの撮影画面对角線長に対する最大像高比率は焦点距離の関数となり、ズームレンズではゴーストの影響を軽減するために、特に広角側において大きな曲率を要し、望遠側において必要以上の曲率となるとともに諸収差の発生原因となる。よってゴーストの影響を軽減するとともに収差への影響を抑えるためには、ゴーストの拡散量を適度に設定する必要がある。

【0017】

本実施形態では、条件式(2)を満足するように各要素を特定することによってゴーストの発生を効果的に減少させている。

50

【 0 0 1 8 】

尚、条件式(1)の数値範囲を次の如く設定するのが、更にゴーストの発生を少なくしつつ、光学性能を良好に維持するのに好ましい。

【 0 0 1 9 】

$$f / L > 5 . 5 \dots (2a)$$

尚、本実施形態において、レンズ保護用光透過部材、フィルター等の光学部材は単焦点距離の撮影レンズに装着することが望ましい。

【 0 0 2 0 】

単焦点距離の撮影レンズではレンズ保護用光透過部材あるいはフィルター等の光学部材の適切な曲率を選ぶことができ、ゴーストの影響を軽減し、かつ収差の劣化を抑えるのに有利である。本実施形態では、レンズ保護用光透過部材あるいはフィルター等の光学部材の物体側と像側の面での曲率を略等しく（曲率半径の差で±10%以内）することによって諸収差の発生を減少させている。10

【 0 0 2 1 】

次に本発明の数値実施例を示す。数値実施例において R_i は物体側より順に第*i*番目のレンズ面の曲率半径、 D_i は第*i*番目のレンズ厚又は空気間隔、 N_i と n_i は第*i*番目のレンズの材質の屈折率とアッペ数である。数値実施例において最終の2つのレンズ面はガラスブロックである。ここで f 、 F_{n_0} 、 2 はそれぞれ無限遠物体に焦点を合わせたときの全系の焦点距離、Fナンバー、画角を表わしている。又、前述の各条件式と数値実施例における諸数値との関係を表-1に示す。20

【 0 0 2 2 】**【外1】**

数值実施例1

	f= 293.44373	fno=1:2.9	2ω=8.4	
r 1=	3000.000	d 1= 6.00	n 1=1.51633	ν 1= 64.2
r 2=	3000.000	d 2= 1.00	n 2=1.43387	ν 2= 95.1
r 3=	131.223	d 3= 15.50	n 3=1.49700	ν 3= 81.6
r 4=	-456.958	d 4= 0.69	n 4=1.72047	ν 4= 34.7
r 5=	109.758	d 5= 18.23	n 5=1.58913	ν 5= 61.2
r 6=	-503.471	d 6= 3.45	d11= 6.00	ν 6= 25.4
r 7=	-366.505	d 7= 5.55	d12= 2.50	ν 7= 43.8
r 8=	272.539	d 8= 31.30	d13= 33.20	10
r 9=	46.737	d 9= 6.10	d14= 2.50	ν 8= 53.9
r10=	41.176	d10= 17.08	d15= 8.00	ν 9= 63.4
r11=	-209.801	d11= 6.00	d16= 3.00	
r12=	-72.597	d12= 2.50		
r13=	84.880	d13= 33.20		
r14=	166.488	d14= 2.50		
r15=	56.556	d15= 8.00		
r16=	-276.571	d16= 3.00		
r17=	(絞り)			

数值実施例2

	f= 293.31427	fno=1:2.9	2ω=8.4	
r 1=	10000.000	d 1= 6.00	n 1=1.51633	ν 1= 64.2
r 2=	10000.000	d 2= 1.00	n 2=1.43387	ν 2= 95.1
r 3=	131.223	d 3= 15.50	n 3=1.49700	ν 3= 81.6
r 4=	-456.958	d 4= 0.69	n 4=1.72047	20
r 5=	109.758	d 5= 18.23	n 5=1.58913	ν 5= 61.2
r 6=	-503.471	d 6= 3.45	d11= 6.00	ν 6= 25.4
r 7=	-366.505	d 7= 5.55	d12= 2.50	ν 7= 43.8
r 8=	272.539	d 8= 31.30	d13= 33.20	
r 9=	46.737	d 9= 6.10	d14= 2.50	
r10=	41.176	d10= 17.08	d15= 8.00	
r11=	-209.801	d11= 6.00	d16= 3.00	
r12=	-72.597	d12= 2.50		
r13=	84.880	d13= 33.20		
r14=	166.488	d14= 2.50		
r15=	56.556	d15= 8.00		
r16=	-276.571	d16= 3.00		
r17=	(絞り)			

数值実施例3

	f= 293.37112	fno=1:2.9	2ω=8.4	
r 1=	5000.000	d 1= 6.00	n 1=1.51633	ν 1= 64.2
r 2=	5000.000	d 2= 1.00	n 2=1.43387	ν 2= 95.1
r 3=	131.223	d 3= 15.50	n 3=1.49700	ν 3= 81.6
r 4=	-456.958	d 4= 0.69	n 4=1.72047	
r 5=	109.758	d 5= 18.23	n 5=1.58913	
r 6=	-503.471	d 6= 3.45	d11= 6.00	
r 7=	-366.505	d 7= 5.55	d12= 2.50	
r 8=	272.539	d 8= 31.30	d13= 33.20	40
r 9=	46.737	d 9= 6.10	d14= 2.50	
r10=	41.176	d10= 17.08	d15= 8.00	
r11=	-209.801	d11= 6.00	d16= 3.00	
r12=	-72.597	d12= 2.50		
r13=	84.880	d13= 33.20		
r14=	166.488	d14= 2.50		
r15=	56.556	d15= 8.00		
r16=	-276.571	d16= 3.00		
r17=	(絞り)			

【 0 0 2 3 】

【表1】

表-1

条件式	実施例1	実施例2	実施例3
(1) $ r/f $	10.2	34.1	17.0
(2) f/L	6.8	6.8	6.8

【0024】

【発明の効果】

本発明によれば以上のように、撮影レンズの前面に装着するレンズ保護用光透過部材あるいはフィルター等の光学部材の各面に与える曲率を適切に選ぶことによって、全系の光学性能を劣化させることなく、ゴーストの影響を効果的に軽減することができる撮影装置を達成することができる。

10

【0025】

特に、本発明によれば、レンズ保護用光透過部材あるいはフィルター等の光学部材の各面に適切なる曲率を与えることで撮像面におけるゴーストの影響を軽減できるとともに、撮影レンズの性能を劣化させることなくゴーストを容易に軽減することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の数値実施例1のレンズ断面図

【図2】本発明の数値実施例1の収差図

【図3】本発明の数値実施例2のレンズ断面図

20

【図4】本発明の数値実施例2の収差図

【図5】本発明の数値実施例3のレンズ断面図

【図6】本発明の数値実施例3の収差図

【符号の説明】

L：撮影レンズ

FL：光学部材

IP：像面

SP：開口絞り

S：サジタル像面

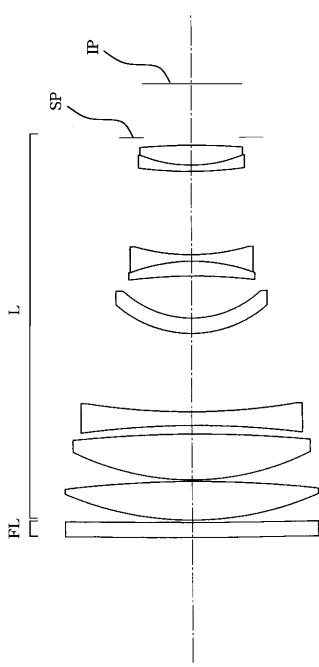
M：メリディオナル像面

30

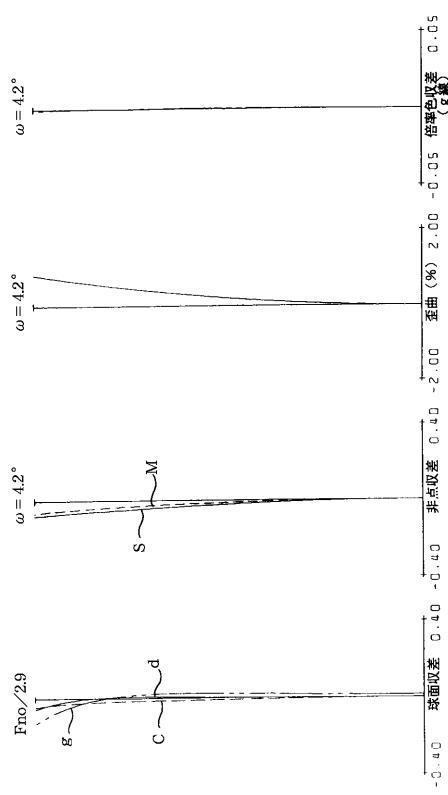
d：d線

g：g線

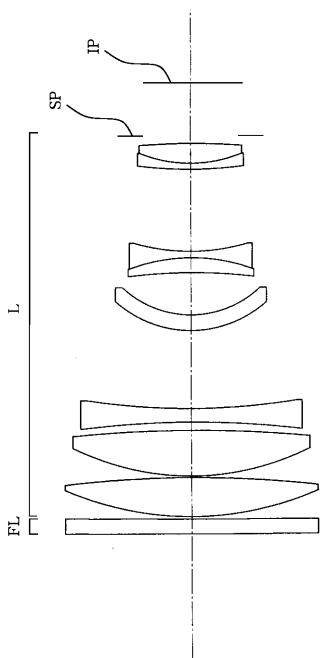
【図1】



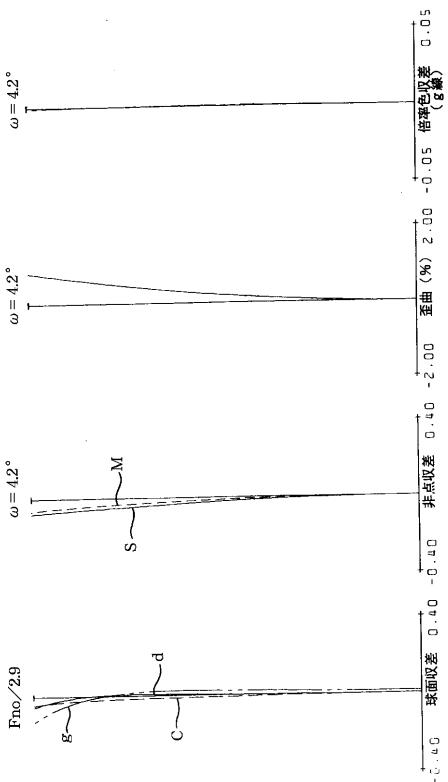
【図2】



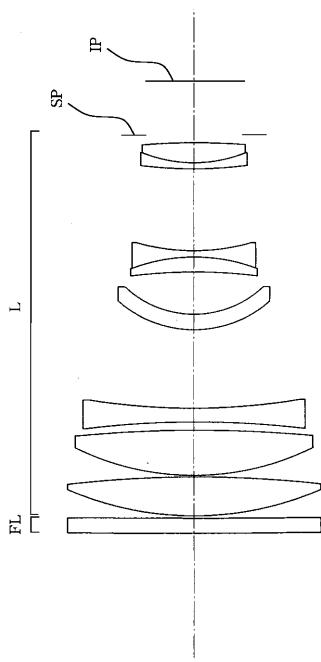
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

