

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第2区分  
 【発行日】令和6年1月19日(2024.1.19)

【国際公開番号】WO2022/259650  
 【出願番号】特願2023-527507(P2023-527507)

【国際特許分類】  
 G 0 2 B 1 5 / 2 0 ( 2 0 0 6 . 0 1 )  
 G 0 2 B 1 3 / 1 8 ( 2 0 0 6 . 0 1 )

【 F I 】  
 G 0 2 B 1 5 / 2 0  
 G 0 2 B 1 3 / 1 8

10

【手続補正書】  
 【提出日】令和6年1月11日(2024.1.11)

【手続補正1】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】0005  
 【補正方法】変更

【補正の内容】  
 【0005】

20

本開示の変倍光学系の製造方法は、6群以上の複数のレンズ群を有し、複数のレンズ群は、正の屈折力を有する第1レンズ群と、前記第1レンズ群より像側に配置された後群とからなる変倍光学系の製造方法であって、変倍の際に、各レンズ群の間隔が変化し、第1レンズ群は2枚以下のレンズからなり、以下の条件式をともに満足するように配置する。

$$7.50 < f1 / D1 < 55.00$$

$$4.00 < M1 / D1 < 22.00$$

但し、

f1 : 第1レンズ群の焦点距離  
 D1 : 第1レンズ群の光軸上の厚み  
 M1 : 広角端状態から望遠端状態への変倍時の第1レンズ群の移動量

30

【手続補正2】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】0072  
 【補正方法】変更

【補正の内容】  
 【0072】

本実施形態の変倍光学系では、条件式(10)の上限値を1.00に設定することで、本実施形態の効果をより確実なものとする事ができる。また、本実施形態の効果をより確実にするために、条件式(10)の上限値を0.90、0.80、0.70、0.60、0.50、0.40、さらに0.30に設定することが好ましい。

40

【手続補正3】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】0074  
 【補正方法】変更

【補正の内容】  
 【0074】

本実施形態の変倍光学系では、条件式(10)の下限値を-3.50に設定することで、本実施形態の効果をより確実なものとする事ができる。また、本実施形態の効果をより確実にするために、条件式(10)の下限値を-3.25、-3.15、-3.00、

50

- 2.75、- 2.50、- 2.25、- 2.15、- 2.00、さらに - 1.50 に設定することが好ましい。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

また、本実施形態の変倍光学系では、後群内のレンズ群のうち最も像側に配置された最終レンズ群は負の屈折力を有し、以下の条件式を満足することが好ましい。

10

$$(13) \quad 0.50 < f1 / (-fR) < \underline{10.00}$$

但し、

f R : 最終レンズ群の焦点距離

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0099

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0099】

また、本実施形態の変倍光学系では、第1レンズ群は、以下の条件式をともに満足するレンズを少なくとも1枚有することが好ましい。

20

$$(15) \quad 1.45 < nd1 < 2.10$$

$$(16) \quad 20.00 < d1 < \underline{83.00}$$

但し、

nd1 : 第1レンズ群内のレンズのd線に対する屈折率

d1 : 第1レンズ群内のレンズのd線を基準とするアッペ数

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0102

【補正方法】変更

30

【補正の内容】

【0102】

本実施形態の変倍光学系では、条件式(15)の上限値を2.10に設定することで、本実施形態の効果をより確実なものとするができる。また、本実施形態の効果をより確実にするために、条件式(15)の上限値を2.00、1.95、1.90、1.85、さらに1.80に設定することが好ましい。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0144

【補正方法】変更

40

【補正の内容】

【0144】

本実施形態の変倍光学系の製造方法は、6群以上の複数のレンズ群を有し、複数のレンズ群は、正の屈折力を有する第1レンズ群と、前記第1レンズ群より像側に配置された後群とからなる変倍光学系の製造方法であって、変倍の際に、各レンズ群の間隔が変化し、第1レンズ群は2枚以下のレンズからなり、以下の条件式をすべて満足するように配置する。

$$(1) \quad 7.50 < f1 / D1 < 55.00$$

$$(2) \quad 4.00 < M1 / D1 < 22.00$$

但し、

50

f 1 : 第 1 レンズ群の焦点距離  
 D 1 : 第 1 レンズ群の光軸上の厚み  
 M 1 : 広角端状態から望遠端状態への変倍時の第 1 レンズ群の移動量

## 【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 5 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 5 8】

以下の表 1 に、本実施例の変倍光学系の諸元の値を掲げる。

10

## 【手続補正 9】

【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】

6 群以上の複数のレンズ群を有し、前記複数のレンズ群は、正の屈折力を有する第 1 レンズ群と、前記第 1 レンズ群より像側に配置された後群とからなり、

変倍の際に、各レンズ群の間隔が変化し、

20

前記第 1 レンズ群は 2 枚以下のレンズからなり、

以下の条件式をとともに満足する変倍光学系。

$$7.50 < f1 / D1 < 55.00$$

$$4.00 < M1 / D1 < 22.00$$

但し、

f 1 : 前記第 1 レンズ群の焦点距離

D 1 : 前記第 1 レンズ群の光軸上の厚み

M 1 : 広角端状態から望遠端状態への変倍の際の前記第 1 レンズ群の移動量

【請求項 2】

前記後群は、負の屈折力を有する第 1 負レンズ群を有し、

30

以下の条件式を満足する請求項 1 に記載の変倍光学系。

$$2.50 < f1 / (-fN1) < 7.00$$

但し、

f N 1 : 前記第 1 負レンズ群の焦点距離

【請求項 3】

前記後群は、負の屈折力を有する第 1 負レンズ群と、前記第 1 負レンズ群より像側に配置された負の屈折力を有する第 2 負レンズ群とを有し、

以下の式を満足する請求項 1 または 2 に記載の変倍光学系。

$$0.05 < f1 / (-fN2) < 6.50$$

但し、

40

f N 2 : 前記第 2 負レンズ群の焦点距離

【請求項 4】

前記後群は、負の屈折力を有する第 1 負レンズ群と、前記第 1 負レンズ群より像側に配置された負の屈折力を有する第 2 負レンズ群とを有し、

以下の式を満足する請求項 1 - 3 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

$$0.01 < fN1 / fN2 < 1.20$$

但し、

f N 1 : 前記第 1 負レンズ群の焦点距離

f N 2 : 前記第 2 負レンズ群の焦点距離

【請求項 5】

50

前記第 1 負レンズ群は、前記後群内の負の屈折力を有するレンズ群のうち最も物体側に配置されたレンズ群である請求項 2 - 4 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

【請求項 6】

前記後群は、正の屈折力を有する第 1 正レンズ群を有し、以下の条件式を満足する請求項 1 に記載の変倍光学系。

$$1.00 < f_1 / f_{P1} < 5.00$$

但し、

$f_{P1}$  : 前記第 1 正レンズ群の焦点距離

【請求項 7】

前記後群は、正の屈折力を有する第 1 正レンズ群と、前記第 1 正レンズ群より像側に配置された負の屈折力を有する第 1 負レンズ群とを有し、

10

以下の条件式を満足する請求項 1 - 6 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

$$0.40 < f_{P1} / (-f_{N1}) < 5.50$$

但し、

$f_{P1}$  : 前記第 1 正レンズ群の焦点距離

$f_{N1}$  : 前記第 1 負レンズ群の焦点距離

【請求項 8】

前記後群は、正の屈折力を有する第 1 正レンズ群と、前記第 1 正レンズ群より像側に配置された正の屈折力を有する第 2 正レンズ群とを有する請求項 1 - 7 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

20

【請求項 9】

以下の条件式を満足する請求項 8 に記載の変倍光学系。

$$0.20 < f_{P1} / f_{P2} < 5.50$$

但し、

$f_{P1}$  : 前記第 1 正レンズ群の焦点距離

$f_{P2}$  : 前記第 2 正レンズ群の焦点距離

【請求項 10】

前記第 1 正レンズ群は、前記後群内の正の屈折力を有するレンズ群のうち最も物体側に配置されたレンズ群である請求項 6 - 9 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

【請求項 11】

30

前記後群は、正の屈折力を有し合焦の際に光軸に沿って移動する正合焦群を有し、以下の条件式を満足する請求項 1 - 10 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

$$1.00 < f_1 / f_{FP} < 5.00$$

但し、

$f_{FP}$  : 前記正合焦群の焦点距離

【請求項 12】

前記後群は、正の屈折力を有し合焦の際に光軸に沿って移動する正合焦群を有し、以下の条件式を満足する請求項 1 - 11 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

$$-3.50 < f_{FP} / f_{RPw} < 1.00$$

但し、

40

$f_{FP}$  : 前記正合焦群の焦点距離

$f_{RPw}$  : 前記正合焦群より像側に配置されたレンズ群の広角端状態における合成焦点距離

【請求項 13】

前記後群は、負の屈折力を有し合焦の際に光軸に沿って移動する負合焦群を有し、以下の条件式を満足する請求項 1 - 12 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

$$0.05 < f_1 / (-f_{FN}) < 6.50$$

但し、

$f_{FN}$  : 前記負合焦群の焦点距離

【請求項 14】

50

前記後群は、負の屈折力を有し合焦の際に光軸に沿って移動する負合焦群を有し、以下の条件式を満足する請求項 1 - 13 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

$$-35.00 < (-fFN) / fRNw < 1.50$$

但し、

$fFN$  : 前記負合焦群の焦点距離

$fRNw$  : 前記負合焦群より像側に配置されたレンズ群の広角端状態における合成焦点距離

【請求項 15】

前記後群内のレンズ群のうち最も像側に配置された最終レンズ群は負の屈折力を有し、以下の条件式を満足する請求項 1 - 14 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

$$0.50 < f1 / (-fR) < \underline{10.00}$$

10

但し、

$fR$  : 前記最終レンズ群の焦点距離

【請求項 16】

前記後群内のレンズ群のうち最も像側に配置された最終レンズ群は正の屈折力を有し、以下の条件式を満足する請求項 1 - 14 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

$$0.01 < f1 / fR < 3.00$$

但し、

$fR$  : 前記最終レンズ群の焦点距離

【請求項 17】

前記第 1 レンズ群は、以下の条件式をともに満足するレンズを少なくとも 1 枚有する請求項 1 - 16 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

$$1.45 < nd1 < 2.10$$

$$20.00 < d1 < \underline{83.00}$$

20

但し、

$nd1$  : 前記第 1 レンズ群内のレンズの  $d$  線に対する屈折率

$d1$  : 前記第 1 レンズ群内のレンズの  $d$  線を基準とするアッペ数

【請求項 18】

以下の条件式を満足する請求項 1 - 17 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

$$0.10 < Bfw / fw < 0.95$$

30

但し、

$Bfw$  : 前記変倍光学系の広角端状態におけるバックフォーカス

$fw$  : 前記変倍光学系の広角端状態における焦点距離

【請求項 19】

広角端状態から望遠端状態への変倍の際、前記第 1 レンズ群は物体側へ移動する請求項 1 - 18 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

【請求項 20】

前記第 1 レンズ群は、物体側から順に負レンズと正レンズとからなる請求項 1 - 19 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

【請求項 21】

前記第 1 レンズ群は、正レンズからなる請求項 1 - 20 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

40

【請求項 22】

前記後群は、合焦の際に光軸に沿ってそれぞれ移動する第 1 合焦群と第 2 合焦群をと有する請求項 1 - 21 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

【請求項 23】

以下の条件式を満足する請求項 22 に記載の変倍光学系。

$$0.20 < |fF1| / |fF2| < 30.00$$

但し、

$fF1$  : 前記第 1 合焦群の焦点距離

50

$f F 2$  : 前記第 2 合焦群の焦点距離

【請求項 2 4】

前記後群内の正レンズのうち少なくとも 1 枚は、以下の第 1 分散条件式を満足する請求項 1 - 2 3 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

$$d P < 4 5 . 0 0$$

但し、

$d P$  : 前記後群内の正レンズの  $d$  線を基準とするアッペ数

【請求項 2 5】

前記第 1 分散条件式を満足する正レンズは、前記後群内のレンズ群のうち負の屈折力を有する負レンズ群に含まれる請求項 2 4 に記載の変倍光学系。

10

【請求項 2 6】

前記後群内の負レンズのうち少なくとも 1 枚は、以下の第 2 分散条件式を満足する請求項 1 - 2 5 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

$$6 0 . 0 0 < d N$$

但し、

$d N$  : 前記後群内の負レンズの  $d$  線を基準とするアッペ数

【請求項 2 7】

前記第 2 分散条件式を満足する負レンズは、前記後群内のレンズ群のうち最も像側に配置された最終レンズ群に含まれる請求項 2 6 に記載の変倍光学系。

【請求項 2 8】

20

前記後群内のレンズ群のうち正の屈折力を有するレンズ群の少なくとも 1 つは、以下の第 3 分散条件式を満足する正レンズを有する請求項 1 - 2 7 のいずれか一項に記載の変倍光学系。

$$6 0 . 0 0 < d P$$

$d P$  : 前記後群内の正レンズの  $d$  線を基準とするアッペ数

【請求項 2 9】

請求項 1 - 2 8 のいずれか一項に記載の変倍光学系を有する光学機器。

【請求項 3 0】

6 群以上の複数のレンズ群を有し、前記複数のレンズ群は、正の屈折力を有する第 1 レンズ群と、前記第 1 レンズ群より像側に配置された後群とからなる変倍光学系の製造方法

30

であって、

変倍の際に、各レンズ群の間隔が変化し、

前記第 1 レンズ群は 2 枚以下のレンズからなり、

以下の条件式をともに満足するように配置する変倍光学系の製造方法。

$$\underline{7} . 5 0 < f 1 / D 1 < 5 5 . 0 0$$

$$\underline{4} . 0 0 < M 1 / D 1 < 2 2 . 0 0$$

但し、

$f 1$  : 前記第 1 レンズ群の焦点距離

$D 1$  : 前記第 1 レンズ群の光軸上の厚み

$M 1$  : 広角端状態から望遠端状態への変倍時の前記第 1 レンズ群の移動量

40