

⑱ 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—43617

⑤ Int. Cl.³
G 02 B 9/10

識別記号

庁内整理番号
7529—2H

④ 公開 昭和56年(1981)4月22日

発明の数 1
審査請求 有

(全 4 頁)

⑤ 望遠鏡用超短焦点アクロマート対物レンズ

20号

② 特 願 昭54—119626

⑦ 出 願 人 株式会社スリーピーチ

② 出 願 昭54(1979)9月18日

東京都足立区一ツ家1丁目18番

⑦ 発 明 者 三浦一男

20号

東京都足立区一ツ家1丁目18番

⑦ 代 理 人 弁理士 宮崎一男

明 細 書

1. 発明の名称

望遠鏡用超短焦点アクロマート対物レンズ

2. 特許請求の範囲

(1) ホウケイ酸系のクラウンガラスを用いた凸レンズと、酸化鉛ケイ酸系のフリントガラスを用いた凹レンズとから成り、凸レンズの曲率半径を R_1 、 R_2 とし、凹レンズの曲率半径を R_3 、 R_4 とし、凸レンズの光軸上の厚みを d_1 とし、凹レンズの光軸上の厚みを d_2 とし、上記両レンズの間隔を d_3 とするとき、

$$R_1 = +145.25 \quad d_1 \quad 12.00 \% \pm 20 \%$$

$$R_2 = -96.52 \quad d_2 \quad 0.09 \% + 15 \% \sim 40 \%$$

$$R_3 = -98.45 \quad d_3 \quad 5.60 \% \pm 20 \%$$

$$R_4 = -456.67$$

なる条件を満足することを特徴とする望遠鏡用超短焦点アクロマート対物レンズ。

(2) 第1項記載の曲率半径の各数値を +50% ~ -30% の範囲で同率に変更して成る望遠鏡用超短焦点アクロマート対物レンズ。

3. 発明の詳細な説明

天体望遠鏡用対物レンズの標準下値は $F: 15$ で、短焦点レンズで $F: 8$ を限界とされて来た。

$F: 8$ 以下になると、輪体色収差、球面収差、コマ収差が著しく目立ち、分解能率が低下して実用にならなくなるために、超短焦点望遠鏡は製作されていない。

超焦点アクロマートレンズで製作されているのは双眼鏡用、望遠鏡用ファイナダーなどで、これらは低倍率のため諸収差が目立ちにくいので、実用性がある。しかし高倍率になると極度に実用性が低下する。

本発明は、上記従来の欠点を補正し、口径% × 2倍の高倍率においても諸収差がほとんど目立たず、分解能では日本望遠鏡検査協会の基準を卒々と上廻る高性能レンズを提供しようとするものである。

以下に本発明に係るレンズの設計について説明すると、凸レンズ(1)には、比較入手しやすいホウケイ酸系のクラウンガラスを用い、凹レンズ(2)に

(1)

(2)

は、比較的入手しやすい酸化鉛ケイ酸系のフリントガラスを用い、今迄の多くの経験の基に蓄積した豊富なデータに基づいてコンピューター計算の結果、凸レンズ(1)の曲率半径 R_1 、 R_2 、凹レンズ(2)の曲率半径 R_3 、 R_4 、凸レンズ(1)の光軸上の厚み d_1 、凹レンズ(2)の光軸上の厚み d_3 、両レンズ(1)、(2)の間隔 d_2 を次のように設計した。

$$\begin{aligned} R_1 &= +145.25 & d_1 &= 12.00 \% \pm 20 \% \\ R_2 &= -96.52 & d_2 &= 0.09 \% + 15 \% \sim 40 \% \\ R_3 &= -98.45 & d_3 &= 5.60 \% \pm 20 \% \\ R_4 &= -456.67 \end{aligned}$$

但し、使用範囲は、レンズ口径 40 ~ 72 %、焦点距離 260 %、両レンズ(1)、(2)の曲率半径の符号は、第1図からみて左への凸は+、右への凸は-とし、両レンズ(1)、(2)の厚みにおける $\pm 20\%$ は、例えば d_1 が 20 % 減の場合、 d_3 も 20 % 減になることを意味し、この比率に d_2 は関連しない。

曲率半径 R_1 と R_2 は、従来大差ない数値を示すのが一般的であるが、本発明においては曲率半径 R_1 が特に大きい数値を示している。また曲率半

(3)

径 R_2 と R_3 は、従来同一もしくは極少の差しかなく、そのため望遠鏡用超短焦点レンズのすべてが R_2 面と R_3 面が接着されているが、本発明においては R_2 と R_3 の数値に差があるため、 R_2 面と R_3 面の接着は行えず、スズ箔などをレンズの周囲に入れて間隔をとる。

特に、上記の曲率半径 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 の各数値を $+50\% \sim -30\%$ の範囲（この率で焦点距離が変わる。）で同率に変更した場合、高性能の対物レンズが得られる。

上記のように設計された本発明レンズと、従来の良質の双眼鏡用レンズの性能を、レンズ口径 60 %、焦点距離 260 %、 $F:4.33$ の使用範囲で比較すると次のとおりである。

I 本発明レンズ

- ① 球面収差 $nd + 0.04315$
 - ② コマ収差 $nd - 0.36939$
 - ③ 輪体色収差 $nc \sim nF \quad 0.00628$
- コリメーターテストによる分解能 1.5秒 ~ 2秒

(4)

实用限度倍率 130 倍

II 従来の良質の双眼鏡用レンズ

- ① 球面収差 $nd + 0.1$
- ② コマ収差 $nd - 0.4$
- ③ 輪体色収差 $nd \sim nF \quad 0.4$

コリメーターテストによる分解能 3 ~ 5 秒

实用限度倍率 40 倍

両者の輪体色収差曲線を示すと、第2図のとおりである。

以上から、IIのレンズは、色輪体収差の数値が大きく、色が強く出て、分解能の低下をもたらすのに対し、Iのレンズは、色輪体収差の数値が小さいため、分解能が格段に向上し、コリメーターテスト 1.5 秒 ~ 2 秒というように日本望遠鏡検査協会の天体望遠鏡のおよその合格基準であるレンズ口径 60 % で 2 ~ 2.5 秒、を楽々と上廻わり、同合格基準のレンズ口径 80 % で 1.5 秒 ~ 2 秒と同じになり、良質の $F:15$ 、レンズ口径 60 % に匹敵する高性能が得られる。

望遠鏡用対物レンズでは、球面収差、コマ収差

(5)

は比較的性能に与える影響は少ないが、輪体色収差の影響は著しく、双眼鏡用レンズ（望遠鏡用ファイナダーとしても採用されている）では、高倍率になると恒星を見た場合、色がにじむように目立ち、点像がボケルため、面積が大きくなり、実用性が低下する。また地上を高倍率で見た場合、色が目立ち、像全体がボケタような状態になる。

本発明のレンズ設計と従来の双眼鏡用レンズ設計との高精度研磨時の恒星観測におけるテスト結果を比較すると次のとおりである。

I 本発明のレンズ設計

- ① アイピース OR 5 % 使用、倍率 52 倍
きれいな点像で諸収差が全く感じられない。ゲバが全くない。
- ② アイピース OR 4 % 使用、倍率 65 倍
①と同じ
- ③ アイピース OR 4 % と 2 × パローレンズ使用、倍率 130 倍
点像に問題はないが、65 倍時に比べシャープ差が劣る。わずかながらパローレンズの

(6)

第1図はレンズ構成図、第2図は本発明と従来品との軸上色収差曲線の比較を示す図である。

(1)…凸レンズ、(2)…凹レンズ。

特許出願人 株式会社スリーピーチ
代理人 弁理士 宮崎 一

色収差が出る。

II 従来の双眼鏡用レンズ設計

① アイピースOR 5%使用、倍率52倍

研磨が高精度のため、点像の切れは良好だが、球面収差、輪体収差により点像の周囲に多くのゲバが出て、さらに色収差と球面収差が重なり拡大されて、点像の型が定まらない。

② アイピースOR 4%使用、65倍

①と同様の諸収差に加え、点像がボケテ面積が大きくなる。

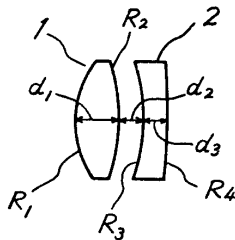
本発明に係るレンズは、分解能で見るとわかるように高い性能を示し、口径%×2倍においても諸収差がほとんど目立たず、超短焦点レンズで高性能が得られるので、超小型の天体望遠鏡や高倍率の地上望遠鏡を製作することができ、省資源時代にふさわしく、またユーザーの立場では、大気汚染のひどい市街地から地方へ出張観測に行く場合など携帯に陥る便利で歓迎されるなどの利点を有する。

4. 図面の簡単な説明

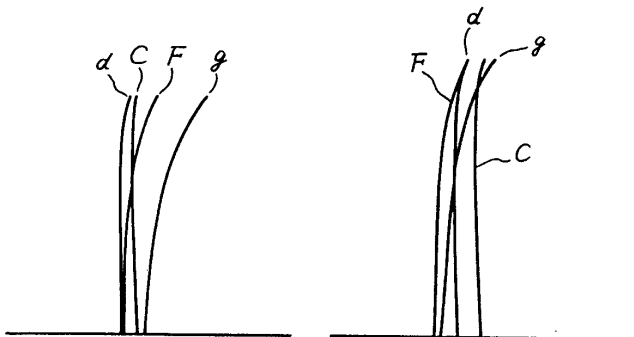
(7)

(8)

第1図



第2図



I

II

F : 青
d : 黄
g : 紫
C : 赤

手続補正書(自発)

昭和54年11月29日

特許庁長官 川原能雄殿

1. 事件の表示

昭和54年特許願第119626号

2. 発明の名称 望遠鏡用超短焦点アクロマート対物レンズ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

フリガナ 住所 東京都足立区一ツ家1丁目18番20号
フリガナ氏名(名称) 株式会社スリーピーチ
代表者 三浦一男

4. 代理人

住所 東京都足立区兼瀬4丁目9番33号京ヤビル

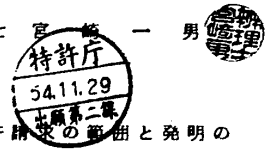
氏名 (6821) 弁理士 宮崎 一 男

5. 補正命令の日付

6. 補正により増加する発明の数

7. 補正の対象 明細書の特許請求の範囲と発明の詳細な説明の各欄

8. 補正の内容 別紙記載の通り





補正の内容

I 本願明細書1頁特許請求の範囲の記載を次のように補正する。

(1) ホウケイ酸系のクラウンガラスを用いた凸レンズと、酸化鉛ケイ酸系のフリントガラスを用いた凹レンズとから成り、凸レンズの曲率半径を R_1 、 R_2 とし、凹レンズの曲率半径を R_3 、 R_4 とし、凸レンズの光軸上の厚みを d_1 とし、凹レンズの光軸上の厚みを d_2 とし、上記両レンズの間隔を d_3 とするとき、

$$R_1 = +145.25 \quad d_1 \quad 12.00 \% \pm 20 \%$$

$$R_2 = -96.52 \quad d_2 \quad 0.09 \% \pm 15 \% \sim -40 \%$$

$$R_3 = -98.45 \quad d_3 \quad 5.60 \% \pm 20 \%$$

$$R_4 = -456.67$$

なる条件を満足することを特徴とする望遠鏡用超短焦点アクロマート対物レンズ。

(2) 第1項記載の曲率半径の各数値を+50%~-30%の範囲で同率に変更して成る望遠鏡用超短焦点アクロマート対物レンズ。

II 同3頁9行目に「 $R_2 = -96.52 \quad d_2 \quad 0.09 \%$

(1)



特開昭56-43617(4)

+15%~40%」とあるのを「 $R_2 = -96.52 \quad d_2 \quad 0.09 \% + 15 \% \sim -40 \%$ 」とし、

III 同3頁12行目及び13行目に「レンズ口径40~72%、焦点距離260%、」とあるのを「レンズ口径40~92%、」と補正する。

以上

(2)