

【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】平成20年3月27日(2008.3.27)

【公開番号】特開2006-215374(P2006-215374A)

【公開日】平成18年8月17日(2006.8.17)

【年通号数】公開・登録公報2006-032

【出願番号】特願2005-29298(P2005-29298)

【国際特許分類】

G 02 B 17/00 (2006.01)

G 02 B 17/08 (2006.01)

G 03 B 27/50 (2006.01)

H 04 N 1/028 (2006.01)

【F I】

G 02 B 17/00 A

G 02 B 17/08 A

G 03 B 27/50 A

H 04 N 1/028 C

【手続補正書】

【提出日】平成20年2月1日(2008.2.1)

【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】

原稿面上の画像情報をラインセンサー上に結像させ、前記ラインセンサーで前記画像情報を読み取るための画像読み取用の結像光学系であって、

前記ラインセンサーのライン方向を主走査方向、前記主走査方向と直交する方向を副走査方向とするとき、

前記結像光学系は、前記原稿面側から順に、第1のオファキシャル光学素子、第2のオファキシャル光学素子からなり、

前記第1のオファキシャル光学素子及び前記第2のオファキシャル光学素子は、共に前記主走査方向の長さが前記副走査方向の長さより長く、光学素子の厚みが前記副走査方向の長さより短い樹脂材料から成る反射型のオファキシャル光学素子であり、

前記主走査方向を法線とする副走査断面内において、前記第1のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第1の角度の絶対値を a、前記第2のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第2の角度の絶対値を bとするとき、

- 30° < a - b < 30°

なる条件を満足するように構成されていることを特徴とする画像読み取用の結像光学系。

【請求項2】

原稿面上の画像情報をラインセンサー上に結像させ、前記ラインセンサーで前記画像情報を読み取るための画像読み取用の結像光学系であって、

前記ラインセンサーのライン方向を主走査方向、前記主走査方向と直交する方向を副走査方向とするとき、

前記結像光学系は、前記原稿面側から順に、第1のオファキシャル光学素子、第2のオファキシャル光学素子、第3のオファキシャル光学素子、第4のオファキシャル光学素子からなり、

前記第1のオファキシャル光学素子及び前記第2のオファキシャル光学素子及び前記第3のオファキシャル光学素子及び前記第4のオファキシャル光学素子は、共に前記主走査方向の長さが前記副走査方向の長さより長く、光学素子の厚みが前記副走査方向の長さより短い樹脂材料から成る反射型のオファキシャル光学素子であり、

前記主走査方向を法線とする副走査断面内において、前記第1のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第1の角度の絶対値を a_1 、前記第2のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第2の角度の絶対値を b_1 とするとき、

$$-30^\circ < a_1 - b_1 < 30^\circ$$

なる条件を満足し、

前記主走査方向を法線とする副走査断面内において、前記第3のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第3の角度の絶対値を a_2 、前記第4のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第4の角度の絶対値を b_2 とするとき、

$$-30^\circ < a_2 - b_2 < 30^\circ$$

なる条件を満足するように構成されていることを特徴とする画像読取用の結像光学系。

【請求項3】

原稿面上の画像情報をラインセンサー上に結像させ、前記ラインセンサーで前記画像情報を読取る為の画像読取用の結像光学系であって、

前記ラインセンサーのライン方向を主走査方向、前記主走査方向と直交する方向を副走査方向とするとき、

前記結像光学系は、前記原稿面側から順に、第1のオファキシャル光学素子、第2のオファキシャル光学素子、第3のオファキシャル光学素子、第4のオファキシャル光学素子からなり、

前記第1のオファキシャル光学素子及び前記第2のオファキシャル光学素子及び前記第3のオファキシャル光学素子及び前記第4のオファキシャル光学素子は、共に前記主走査方向の長さが前記副走査方向の長さより長く、光学素子の厚みが前記副走査方向の長さより短い樹脂材料から成る反射型のオファキシャル光学素子であり、

前記主走査方向を法線とする副走査断面内において、前記第1のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第1の角度の絶対値を a_1 、前記第4のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第2の角度の絶対値を b_1 とするとき、

$$-30^\circ < a_1 - b_1 < 30^\circ$$

なる条件を満足し、

前記主走査方向を法線とする副走査断面内において、前記第2のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第3の角度の絶対値を a_2 、前記第3のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第4の角度の絶対値を b_2 とするとき、

$$-30^\circ < a_2 - b_2 < 30^\circ$$

なる条件を満足するように構成されていることを特徴とする画像読取用の結像光学系。

【請求項 4】

前記第1のオファキシャル光学素子及び前記第2のオファキシャル光学素子は、前記結像光学系の基準軸に対して主走査方向に対称であり、副走査方向に非対称な反射面より成ることを特徴とする請求項1に記載の画像読取用の結像光学系。

【請求項 5】

前記第1のオファキシャル光学素子及び前記第2のオファキシャル光学素子及び前記第3のオファキシャル光学素子及び前記第4のオファキシャル光学素子は、前記結像光学系の基準軸に対して主走査方向に対称であり、副走査方向に非対称な反射面より成ることを特徴とする請求項2又は3に記載の画像読取用の結像光学系。

【請求項 6】

前記第1のオファキシャル光学素子及び前記第2のオファキシャル光学素子は、鏡筒の保持部に保持されており、各々のオファキシャル光学素子の鏡筒の保持部に当接する部分の位置は、各々オファキシャル光学素子毎に異なることを特徴とする請求項1又は4に記載の画像読取用の結像光学系。

【請求項 7】

前記第1のオファキシャル光学素子及び前記第2のオファキシャル光学素子及び前記第3のオファキシャル光学素子及び前記第4のオファキシャル光学素子は、鏡筒の保持部に保持されており、各々のオファキシャル光学素子の鏡筒の保持部に当接する部分の位置は、各々オファキシャル光学素子毎に異なることを特徴とする請求項2、3又は5の何れか一項に記載の画像読取用の結像光学系。

【請求項 8】

前記第1のオファキシャル光学素子及び前記第2のオファキシャル光学素子のうち任意の1つのオファキシャル光学素子の厚さをLz、短手方向の長さをLyとするとき、

$$1.5 < Ly / Lz < 2.0$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項1、4又は6に記載の画像読取用の結像光学系。

【請求項 9】

前記第1のオファキシャル光学素子及び前記第2のオファキシャル光学素子及び前記第3のオファキシャル光学素子及び前記第4のオファキシャル光学素子のうち任意の1つのオファキシャル光学素子の厚さをLz、短手方向の長さをLyとするとき、

$$1.5 < Ly / Lz < 2.0$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項2、3、5又は7の何れか一項に記載の画像読取用の結像光学系。

【請求項 10】

請求項1乃至9の何れか一項に記載の画像読取用の結像光学系を用いて、原稿を載置する原稿台の面上の画像情報を、前記ラインセンサー上に結像させ、前記原稿と前記ラインセンサーとを相対的に移動することで前記ラインセンサーで前記画像情報を読取ることを特徴とする画像読取装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

請求項1の発明の画像読取用の結像光学系は、

原稿面上の画像情報をラインセンサー上に結像させ、前記ラインセンサーで前記画像情報を読取る為の画像読取用の結像光学系であって、

前記ラインセンサーのライン方向を主走査方向、前記主走査方向と直交する方向を副走査方向とするとき、

前記結像光学系は、前記原稿面側から順に、第1のオファキシャル光学素子、第2のオファキシャル光学素子からなり、

前記第1のオファキシャル光学素子及び前記第2のオファキシャル光学素子は、共に前記主走査方向の長さが前記副走査方向の長さより長く、光学素子の厚みが前記副走査方向の長さより短い樹脂材料から成る反射型のオファキシャル光学素子であり、

前記主走査方向を法線とする副走査断面内において、前記第1のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第1の角度の絶対値を a、前記第2のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第2の角度の絶対値を bとするとき、

$$-30^\circ < a - b < 30^\circ$$

なる条件を満足するように構成されていることを特徴としている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

請求項2の発明の画像読取用の結像光学系は、

原稿面上の画像情報をラインセンサー上に結像させ、前記ラインセンサーで前記画像情報を読取る為の画像読取用の結像光学系であって、

前記ラインセンサーのライン方向を主走査方向、前記主走査方向と直交する方向を副走査方向とするとき、

前記結像光学系は、前記原稿面側から順に、第1のオファキシャル光学素子、第2のオファキシャル光学素子、第3のオファキシャル光学素子、第4のオファキシャル光学素子からなり、

前記第1のオファキシャル光学素子及び前記第2のオファキシャル光学素子及び前記第3のオファキシャル光学素子及び前記第4のオファキシャル光学素子は、共に前記主走査方向の長さが前記副走査方向の長さより長く、光学素子の厚みが前記副走査方向の長さより短い樹脂材料から成る反射型のオファキシャル光学素子であり、

前記主走査方向を法線とする副走査断面内において、前記第1のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第1の角度の絶対値を a1、前記第2のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第2の角度の絶対値を b1とするとき、

$$-30^\circ < a1 - b1 < 30^\circ$$

なる条件を満足し、

前記主走査方向を法線とする副走査断面内において、前記第3のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第3の角度の絶対値を a2、前記第4のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第4の角度の絶対値を b2とするとき、

$$-30^\circ < a2 - b2 < 30^\circ$$

なる条件を満足するように構成されていることを特徴としている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

請求項3の発明の画像読取用の結像光学系は、

原稿面上の画像情報をラインセンサー上に結像させ、前記ラインセンサーで前記画像情報を読取る為の画像読取用の結像光学系であって、

前記ラインセンサーのライン方向を主走査方向、前記主走査方向と直交する方向を副走査方向とするとき、

前記結像光学系は、前記原稿面側から順に、第1のオファキシャル光学素子、第2のオファキシャル光学素子、第3のオファキシャル光学素子、第4のオファキシャル光学素子からなり、

前記第1のオファキシャル光学素子及び前記第2のオファキシャル光学素子及び前記第3のオファキシャル光学素子及び前記第4のオファキシャル光学素子は、共に前記主走査方向の長さが前記副走査方向の長さより長く、光学素子の厚みが前記副走査方向の長さより短い樹脂材料から成る反射型のオファキシャル光学素子であり、

前記主走査方向を法線とする副走査断面内において、前記第1のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第1の角度の絶対値をa1、前記第4のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第2の角度の絶対値をb1とするとき、

$$-30^\circ < a1 - b1 < 30^\circ$$

なる条件を満足し、

前記主走査方向を法線とする副走査断面内において、前記第2のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第3の角度の絶対値をa2、前記第3のオファキシャル光学素子の基準軸光線を反射する反射面上の反射点における面法線と前記第1のオファキシャル光学素子の反射面に入射する基準軸光線との成す第4の角度の絶対値をb2とするとき、

$$-30^\circ < a2 - b2 < 30^\circ$$

なる条件を満足するように構成されていることを特徴としている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

請求項4の発明は請求項1の発明において、

前記第1のオファキシャル光学素子及び前記第2のオファキシャル光学素子は、前記結像光学系の基準軸に対して主走査方向に対称であり、副走査方向に非対称な反射面より成ることを特徴としている。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

請求項5の発明は請求項2又は3の発明において、

前記第1のオファキシャル光学素子及び前記第2のオファキシャル光学素子及び前記第3のオファキシャル光学素子及び前記第4のオファキシャル光学素子は、前記結像光学系

の基準軸に対して主走査方向に対称であり、副走査方向に非対称な反射面より成ることを特徴としている。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

請求項6の発明は請求項1又は4の発明において、

前記第1のオファキシャル光学素子及び前記第2のオファキシャル光学素子は、鏡筒の保持部に保持されており、各々のオファキシャル光学素子の鏡筒の保持部に当接する部分の位置は、各々オファキシャル光学素子毎に異なることを特徴としている。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

請求項7の発明は請求項2、3又は5の発明において、

前記第1のオファキシャル光学素子及び前記第2のオファキシャル光学素子及び前記第3のオファキシャル光学素子及び前記第4のオファキシャル光学素子は、鏡筒の保持部に保持されており、各々のオファキシャル光学素子の鏡筒の保持部に当接する部分の位置は、各々オファキシャル光学素子毎に異なることを特徴としている。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

請求項8の発明は請求項1、4又は6の発明において、

前記第1のオファキシャル光学素子及び前記第2のオファキシャル光学素子のうち任意の1つのオファキシャル光学素子の厚さをLz、短手方向の長さをLyとするとき、

$$1.5 < L_y / L_z < 2.0$$

なる条件を満足することを特徴としている。

請求項9の発明は請求項2、3、5又は7の発明において、

前記第1のオファキシャル光学素子及び前記第2のオファキシャル光学素子及び前記第3のオファキシャル光学素子及び前記第4のオファキシャル光学素子のうち任意の1つのオファキシャル光学素子の厚さをLz、短手方向の長さをLyとするとき、

$$1.5 < L_y / L_z < 2.0$$

なる条件を満足することを特徴としている。

請求項10の発明の画像読取装置は、

請求項1乃至9の何れか一項に記載の画像読取用の結像光学系を用いて、原稿を載置する原稿台の面上の画像情報を、前記ラインセンサー上に結像させ、前記原稿と前記ラインセンサーとを相対的に移動することで前記ラインセンサーで前記画像情報を読取ることを特徴としている。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

本実施例における結像光学系4は原稿7側(原稿面側)から順に外形が互いに直交する方向で長さが異なり、厚みが外形の短手方向の長さより小さく、樹脂材料より成る第1、第2の2つの反射型のオファキシャル光学素子(反射型オファキシャル光学素子)4a, 4bを有し、該第1、第2のオファキシャル光学素子4a, 4bの鏡面(オファキシャル反射面)R2, R4が互いに向き合うように配置している。第1、第2のオファキシャル光学素子4a, 4bは具体的には短形状より成り、その厚み方向の長さがその短手方向(短辺方向)長さよりも短くなるように形成している。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0057】

ここでラインセンサー5の画素の並び方向であるライン方向(紙面と垂直方向 X方向)が主走査方向、それに直交する方向(紙面内方向 Y方向)が副走査方向である。光束の進行方向をZ方向とする。このときXZ面が主走査断面、YZ面が副走査断面である。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

8は第1のオファキシャル光学素子4aの鏡面R2上で入射基準軸光線12を反射する反射面上の点aにおける面法線、9は第2のオファキシャル光学素子4bの鏡面R4上で基準軸光線13を反射する点bにおける面法線である。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

aは面法線8と入射基準軸光線12との成す角度(第1の角度)の絶対値、bは面法線9と入射基準軸光線12と平行な軸12aとの成す角度(第2の角度)の絶対値である。即ち面法線9と基準光線12とのなす角度である。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0079】

また本実施例では、第1、第2のオファキシャル光学素子4a, 4bを鏡筒内の保持部に保持するとき、鏡筒の保持部に当接する部分の位置を各々該第1、第2のオファキシャル光学素子毎に異ならせている。

【手続補正15】

【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】

a1は面法線38と入射基準軸光線42との成す角度(第1の角度)の絶対値、b1は面法線39と基準軸光線43(入射基準軸光線42)との成す角度(第2の角度)の絶対値、a2は面法線40と基準軸光線43(入射基準軸光線42)との成す角度(第3の角度)の絶対値、b2は面法線41と基準軸光線44(入射基準軸光線42)との成す角度(第4の角度)の絶対値である。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0101

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0101】

本実施例では各々の角度の絶対値 a1、b1、a2、b2が前述の条件式(1)を満足するように設定している。条件式(1)に相当する

$$\begin{aligned} -30^\circ < a1 - b1 < 30^\circ \\ -30^\circ < a2 - b2 < 30^\circ \end{aligned}$$

となるようにしている。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0103

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0103】

さらに本実施例では第1、第2、第3、第4のオファキシャル光学素子34a, 34b, 34c, 34dの厚み方向の長さを各々順にLz1、Lz2、Lz3、Lz4としたとき、該Lz1、Lz2、Lz3、Lz4を共に3mm、光線有効範囲の短辺方向の長さに有効部から外周までのマージンを両側に1mmずつ付加し、該第1、第2、第3、第4のオファキシャル光学素子34a, 34b, 34c, 34dの短辺方向の長さを各々順にLy1、Ly2、Ly3、Ly4としたとき、該Ly1、Ly2、Ly3、Ly4を各々

$$Ly1 = 35, Ly2 = 36$$

$$Ly3 = 18, Ly4 = 26$$

としている。これにより条件式(2)に相当する値は各々、

$$Ly1 / Lz1 = 11.7, Ly2 / Lz2 = 12.0$$

$$Ly3 / Lz3 = 6.0, Ly4 / Lz4 = 8.7$$

となる。これは条件式(2)を満たしている。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0119

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0119】

a1は面法線61と入射基準軸光線65との成す角度(第1の角度)の絶対値、a2は面法線62と軸66aとの成す角度(第3の角度)の絶対値、b2は面法線63と軸67aとの成す角度(第4の角度)の絶対値、b1は面法線64と軸68a(基準軸光線65)との成す角度(第2の角度)の絶対値である。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0121

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0121】

本実施例では各々の角度の絶対値 a_1 、 b_1 、 a_2 、 b_2 が前述の条件式(1)を満足するように設定している。条件式(1)が

$$\begin{aligned} -30^\circ < a_1 - b_1 &< 30^\circ \\ -30^\circ < a_2 - b_2 &< 30^\circ \end{aligned}$$

となるようにしている。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0123

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0123】

さらに本実施例では第1、第4のオファキシャル光学素子54a、54dの厚み方向の長さを各々 Lz_1 、 Lz_4 とし、該 Lz_1 、 Lz_4 を共に6mm、第2のオファキシャル光学素子54bの厚み方向の長さを Lz_2 とし、該 Lz_2 を5mm、第3のオファキシャル光学素子54cの厚み方向の長さを Lz_3 とし、該 Lz_3 を4mm、光線有効範囲の短辺方向の長さに有効部から外周までのマージンを両側に1mmずつ付加し、該第1、第2、第3、第4のオファキシャル光学素子54a、54b、54c、54dの短辺方向の長さを各々順に Ly_1 、 Ly_2 、 Ly_3 、 Ly_4 としたとき、該 Ly_1 、 Ly_2 、 Ly_3 、 Ly_4 を各々

$$Ly_1 = 14, Ly_2 = 12$$

$$Ly_3 = 9, Ly_4 = 11$$

としている。これにより条件式(2)に相当する値は各々、

$$Ly_1 / Lz_1 = 2.3, Ly_2 / Lz_2 = 2.4$$

$$Ly_3 / Lz_3 = 2.25, Ly_4 / Lz_4 = 1.8$$

となる。これは条件式(2)を満たしている。