

(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2005-195844

(P2005-195844A)

(43) 公開日 平成17年7月21日(2005.7.21)

(51) Int.C1.⁷

G02B 26/10

G02B 7/02

G02B 13/00

F 1

G02B 26/10

G02B 7/02

G02B 13/00

テーマコード(参考)

2H044

2H045

2H087

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願2004-1720 (P2004-1720)

(22) 出願日

平成16年1月7日 (2004.1.7)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(74) 代理人 100083161

弁理士 外川 英明

(72) 発明者 本田 智

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地

株式会社東芝生産技術センター内

F ターム(参考) 2H044 AA04 AA09 AA16 AA20

2H045 CA67 DA02 DA04

2H087 KA18 KA19 LA01 LA22 PA01

PA17 PB01 QA03 QA12 QA13

RA06 RA45 UA01

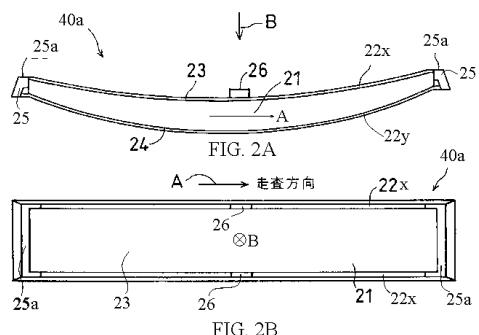
(54) 【発明の名称】走査レンズおよび走査レンズシステム

(57) 【要約】

【課題】好適な光学特性を有する樹脂成形レンズを提供すること。

【解決手段】樹脂を流し込むことにより成形された走査レンズ40aにおいて、光が入射する第1のレンズ面23と、光が射出する第2のレンズ面24と、第1のレンズ面の周縁部に、第1のレンズ面から突出して形成される第1のレンズ枠22xと、第2のレンズ面の周縁部に、第2のレンズ面から突出して形成される第2のレンズ枠22yとを備え、少なくとも一方のレンズ枠は、レンズ面からの突出量が主走査方向Aにわたりほぼ同じであることを特徴とする走査レンズ。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

樹脂を流し込むことにより成形された走査レンズにおいて、
光が入射する第1のレンズ面と、
光が射出する第2のレンズ面と、
入射面の周縁部に、第1のレンズ面から突出して形成される第1のレンズ枠と、
射出面の周縁部に、第2のレンズ面から突出して形成される第2のレンズ枠とを備え、
少なくとも一方のレンズ枠は、レンズ面からの突出量が、主走査方向にわたりほぼ同じであることを特徴とする走査レンズ。

【請求項 2】

主走査方向の各位置において、その位置における前記第1または第2のレンズ枠の先端は、
その位置における前記第1または第2のレンズ面の最高点よりも2mm以下高いことを特徴とする請求項1記載の走査レンズ。

【請求項 3】

前記第1または第2のレンズ面の少なくとも一方は、自由曲面であり、
この自由曲面上に形成される前記レンズ枠は、レンズ面からの突出量が、主走査方向にわたりほぼ同じであることを特徴とする請求項1記載の走査レンズ。

【請求項 4】

前記レンズ枠は、主走査方向にわたり一定曲率を有する曲線であることを特徴とする請求項3記載の走査レンズ。

【請求項 5】

前記レンズ枠は、前記主走査方向中央部に変極点を有することを特徴とする請求項4記載の走査レンズ。

【請求項 6】

前記レンズ枠は、主走査方向にわたり曲率を有する高次曲線であることを特徴とする請求項3記載の走査レンズ。

【請求項 7】

前記自由曲面は、ほぼ平面状であり、
この自由曲面上に形成されるレンズ枠は、主走査方向にほぼ直線に形成されていることを特徴とする請求項3記載の走査レンズ。

【請求項 8】

主走査方向に平行な平面部を備えることを特徴とする請求項1記載の走査レンズ。

【請求項 9】

前記平面部は、前記走査レンズの前記主走査方向両端部に設けられていることを特徴とする請求項8記載の走査レンズ。

【請求項 10】

光軸に垂直な平面を有する位置決め用突起部を備える請求項1記載の走査レンズ。

【請求項 11】

樹脂を流し込むことにより成形された走査レンズにおいて、
入射面と、
出射面と、
入射面の周縁部に、入射面から突出して形成される第1のレンズ枠と、
射出面の周縁部に、出射面から突出して形成される第2のレンズ枠とを備え、
少なくとも一方のレンズ枠の突出量は、成形時の樹脂の流入方向にわたりほぼ同じであることを特徴とする走査レンズ。

【請求項 12】

前記流入方向の各位置におけるレンズ面の最も突出した部分と、その位置のレンズ枠の先端の高さの差は、2mm以内であることを特徴とする請求項11記載の走査レンズ。

【請求項 13】

前記入射面または出射面の少なくとも一方は、自由曲面であり、

10

20

30

40

50

この自由曲面上に形成されるレンズ枠の突出量は、前記流入方向にわたりほぼ同じであることを特徴とする請求項11記載の走査レンズ。

【請求項14】

樹脂を流し込むことにより成形されたミラーにおいて、反射面と、

反射面の周縁部に、反射面から突出して形成される第1のレンズ枠とを備え、この第1のレンズ枠の突出量は、成形時の樹脂の流入方向にわたりほぼ同じであることを特徴とするミラー。

【請求項15】

光源と、

光源から出射された光を走査するミラーと、

走査された光を屈折する走査レンズとを少なくとも備える走査レンズシステムにおいて、この走査レンズは、請求項1乃至請求項13のいずれか記載の走査レンズが用いられていることを特徴とする走査レンズシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、樹脂により成形された走査レンズおよび走査レンズシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

電子複写機やレーザビームプリンタやレーザファクシミリ等の画像形成装置に用いられる走査光学装置は一般的に、図11Aにその模式平面図を、図11Bにそれを構成している走査レンズの斜視図を、それぞれ示したような構造が用いられている。

【0003】

すなわち、走査光学装置は、図11Aに示すように、半導体レーザやコリメータレンズをユニット化した光源ユニット1と、これから発生された平行光束の光であるレーザ光L1を偏向走査する走査手段である回転多面鏡2と、この回転多面鏡2によって偏向走査された走査光を折り返えしミラー3を経て回転ドラム(不図示)の表面の感光体に結像させる走査レンズ4を有し、回転多面鏡2や走査レンズ4は筐体である光学箱5に収容され、また、前記光源ユニット1は光学箱5の側壁等に組み付けられる。

【0004】

光学箱5の上部開口は、光学箱5内に必要部品をすべて組み込んだうえで、図示しない蓋によって閉塞される。なお、光学箱5の底壁には回転多面鏡2の走査光を外部の回転ドラムに向かって取り出すための窓6が設けられる。

【0005】

光源ユニット1の半導体レーザから発生されたレーザ光L1はコリメータレンズによって平行化され、シリンドリカルレンズ1aによって回転多面鏡2の反射面2aに線状に集光され、走査レンズ4を経て折り返えしミラー3によって反射され、光学箱5の窓6から回転ドラム(不図示)に向かって取り出される。

【0006】

このようにして回転ドラム上の感光体に結像する走査光は、回転多面鏡2による主走査と回転ドラムの回転による副走査に伴って静電潜像を形成する。

【0007】

走査レンズ4は、上記のように感光体に結像する点像の歪み等を補正するいわゆるf機能を有するもので、その光軸に対して非対称の非走査用球面レンズであり、プラスチックによって一体成形される。

【0008】

図11Aに示すように、走査レンズ4の底部には両側面にそれぞれ突出するフランジ4xが設けられ、走査レンズ4の頂部にも同様のフランジ4yが設けられ、底部と頂部のフランジ4x, 4yの間に走査レンズ4のレンズ面(有効面)4cが配設されている。

10

20

30

40

50

【0009】

加えて走査レンズ4は、一方の側面に突出する底部と頂部のフランジ4x, 4yの長さ方向の中央から光軸方向にそれぞれ突出する一対の突出部11を有し、一方の突出部11が、光学箱5の底壁から突出する一対の位置決めピン16a、16bの間に係合して走査レンズ4の主走査方向の位置決めを行なっている。また、走査レンズ4の底面13は、位置決め用の水平基準面として高い平坦度に仕上げられており、光学箱5の底壁から突出する図示しない一対の水平台座に当接されて走査レンズ4の副走査方向の位置決めに用いられる。走査レンズ4の両側縁には、その光軸に垂直な基準面を有する一対の位置決め部材である位置決めリブ14, 15が配設され、これらを光学箱5の側壁や隔壁に設けられた位置決め部である一対の垂直面5cに当接することで走査レンズ4の光軸方向の位置決めが行なわれる。

【0010】

すなわち、光学箱5に対する走査レンズ4の組み付けにおいては、走査レンズ4の第1の突出部11のうちの一方を光学箱5の底壁の位置決めピン16aと16bの間に係合させ、走査レンズ4の底面13の水平基準面を光学箱5の水平台座に当接し、さらに走査レンズ4の位置決めリブ14、15をそれぞれ光学箱5の垂直面5cに当接することで、主走査方向と副走査方向と光軸方向の位置決めをそれぞれ行なったうえで、接着あるいはバネ等を用いる公知の方法によって走査レンズ4を光学箱5の底壁に固定する。走査光学装置の組立工程においては、このようにして回転多面鏡2に対する走査レンズ4の主走査方向と副走査方向と光軸方向の位置を厳密に管理することが、良好な画像を得るために極めて重要である（特許文献1）。

【0011】

また、走査レンズ4の変形例として、図12Aに正面図を、図12A平面図を示すように、走査レンズ4aの中心部もしくは光学設計上の原点近くに、平行部を有する形状の位置決め用の突起11aを片方の面のみに設け、主走査方向両端の平行部25aを光学箱（不図示）に設けられているピン等によって、所定方向に規制することにより位置決めを行う場合もある。

【0012】

また、図13Aに平面図を、図13A正面図を示すように、レンズ部18の周囲にレンズ枠19を設けたレンズ枠構造を形成し、このレンズ枠構造で、レンズの走査方向中心部もしくは光学設計上の原点近くに突起11aを設け、この突起11aを用いて位置決めする方法も知られている。なお、このレンズ枠構造は、搬送時のレンズ面の保護を行なうとともに、レンズの側面からの吸湿によりレンズ特性が変化するのを防止する機能も果たしている。

【0013】

上述に示した走査レンズの場合、図12AおよびAに示したようなレンズの構造では、搬送時のレンズ面の保護を行なうことが困難であり、また、レンズの側面からの吸湿によりレンズ特性が変化するのを防止するのにも難がある。

【0014】

また、図13AおよびAに示したようなレンズ形状および位置決め方法では、次の問題がある。

【0015】

まず、図13AおよびAに示すようなレンズ枠をレンズに設けた場合、走査方向のレンズ部18の肉厚が不均一であるのに対し、レンズ枠19の肉厚は一定である。そのため、走査方向の断面を比較すると、レンズ中央部の断面に対して走査方向の端部の断面ではレンズ部18に対するレンズ枠19の部分の面積が相対的に大きくなる。

【0016】

そのような断面関係で、レンズ部18とレンズ枠19の反転形状を有する金型で一体樹脂成形する際に、図14に樹脂の流動の説明図を示すと、ゲートGの位置から樹脂を充填して所定の圧力を印加すると、ゲートGより注入された樹脂は流動し、その走査方向の流れが先端部で一様に流れず、走査方向の端部と中心部とでは異なる。例えば、走査方向の

端部ではレンズ枠の部分がレンズ部18より先に流れ、レンズ部18の肉厚が厚い中心部では、レンズ枠19の部分よりもレンズ部18の中心部が先に流れる。このように流動先端が変化して一様でない場合、フローマークFMや内部ひずみの急激な変化などが発生し、レンズの光学的な特性を劣化させる問題が発生する。

【0017】

また、図11A, 11Bおよび、図12A, 12Bに示す位置決め用の突起11aを設けた場合、レンズの幅が大きくなり、光学ユニットの高さが高くなるという問題も存在する。

【0018】

さらに、図12に示されるレンズの場合も、レンズ枠とレンズ部が平行でない。このため、レンズ4Bと同様に、レンズの光学的な特性を劣化させるフローマークや内部ひずみの急激の変化などが発生する。

【特許文献1】特開平09-329755号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

そこで本発明は、良好な光学特性を有する樹脂レンズ等を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0020】

上記課題を解決するため本発明は、樹脂成形された走査レンズにおいて、光が入射する第1のレンズ面と、光が射出する第2のレンズ面と、入射面の周縁部に、第1のレンズ面から突出して形成される第1のレンズ枠と、出射面の周縁部に、第2のレンズ面から突出して形成される第2のレンズ枠とを備え、少なくとも一方のレンズ枠は、レンズ面からの突出量が、主走査方向にわたりほぼ同じであることを特徴とする走査レンズである。

【0021】

また、樹脂を流し込むことにより成形された走査レンズにおいて、入射面と、出射面と、入射面の周縁部に、入射面から突出して形成される第1のレンズ枠と、出射面の周縁部に、出射面から突出して形成される第2のレンズ枠とを備え、少なくとも一方のレンズ枠の突出量は、成形時の樹脂の流入方向にわたりほぼ同じであることを特徴とする走査レンズである。

【0022】

また本発明は、樹脂を流し込むことにより成形されたミラーにおいて、反射面と、反射面の周縁部に、反射面から突出して形成される第1のレンズ枠とを備え、この第1のレンズ枠の突出量は、成形時の樹脂の流入方向にわたりほぼ同じであることを特徴とするミラーである。

【0023】

また、これらレンズやミラーを搭載した光学装置である。

【発明の効果】

【0024】

本発明によると、好適な光学特性を有する樹脂成形レンズやミラー等を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0026】

走査レンズが搭載される走査光学装置は、走査レンズならびにその取付け構造を除くと、図11に示されるような一般的構造を用いることが可能である。

【0027】

そこで、重複説明を避けるために、走査光学装置の詳細な説明は省略し概略のみを説明する。また、共通する機能を発揮する要素については、同じ符号を用いて説明を簡略化する。

10

20

30

40

50

【0028】

すなわち、走査光学装置は、半導体レーザやコリメータレンズ等の光源をユニット化した光源ユニット1と、これから発生しコリメータレンズ1aによって平行化された平行光束のレーザ光L1を偏向走査する走査手段である回転多面鏡2と、この回転多面鏡2によって偏向走査されたL1を折り返しミラー3を経て回転ドラム(不図示)の表面上に結像させる走査レンズを有している。これら回転多面鏡2や走査レンズは、筐体である光学箱5に収容され、また、光源ユニットは、たとえば光学箱5の側壁等に組みつけられる。

【0029】

そして、回転多面鏡2の回転による主走査と、回転ドラムの回転による副走査によって、回転ドラム表面上をレーザ光L1が走査されることとなり、結果として回転ドラム表面に静電潜像が形成されることとなる。 10

【0030】

走査レンズは、上述のように感光体に点像を結像するために、歪等を補正し、また、走査速度をほぼ一定にするいわゆるf機能を有する。走査レンズは、一般的に、光軸に対して非対称の非走査用球面レンズであり、プラスチック(たとえばPNMA)の樹脂成形により製造される。

【0031】

なお、f機能は、二つの樹脂成形された走査レンズから構成されることがある。図1はその一例を示したものであり、走査レンズ4n、4mによりf機能が果たされるものである。 20

【0032】

この場合、2つのレンズは、正の屈折力を有する走査用球面レンズ4n(1レンズ)と、主走査方向と副走査方向とで互いに異なる屈折力を有する非球面トーリックレンズ4m(2レンズ)とにより構成されている。

【0033】

この2つのレンズにより、感光ドラム9上への結像機能、回転多面鏡2の偏向面の面倒れ補正機能、結像面上での走査速度を均一化する機能等を果たしている。

【0034】

図11に示したように、走査レンズは回転多面鏡の走査光の光路に対して厳密に位置決めされて固定される必要がある。 30

【0035】

以下、本発明の走査光学装置を構成する各走査レンズについて説明する。

【0036】

図2は、このような走査レンズの一例として走査レンズ40aを示す。図2Aは断面図、図2Bは平面図を示している。

【0037】

また、走査レンズ40aの主走査方向は、矢印Aで示し、光軸方向は、矢印Bで示す。走査レンズ40aは、金型内で樹脂を主走査方向に流すことにより成形されており、レンズ部21とレンズ枠22x、22yとは一体に樹脂成形されている。

【0038】

本発明において、主走査方向とは、ポリゴンミラー等によって走査レンズに入射する光が走査される方向を示しており、通常は走査レンズの長手方向に相当する。また、副走査方向とは、これに垂直な方向を示しており、通常は走査レンズの短手方向に相当する。また、走査レンズの光軸方向とは、主走査方向とも副走査方向とも垂直な方向を示している。 40

【0039】

図2Aに示されるように、レンズ部21は中心部が端部に比べて肉厚が大きい。また、入射側のレンズ面23(第1のレンズ面)と出射側のレンズ面24(第2のレンズ面)はそれぞれ自由曲面で形成されている。

【0040】

よく知られているように、自由曲面は単一の数式で表現することはできず、複数の数式の 50

補間ににより表現される。レンズ面23,24も单一の式で表すことはできず、複数の数式の補間ににより表現される。

【0041】

レンズ面23は、副走査方向中央部ならびに主走査方向中央部がともに凹んだ形状をしており、より詳細に見るとf-機能を果たすために細かい凹凸の複雑な表面である。レンズ面24は、副走査方向中央部ならびに主走査方向中央部がともに凸の形状をしているが、より詳細に見ると、細かい凹凸からなる複雑な形状に構成されている。

【0042】

図2Bに示されるように入射面の周縁のうち主走査方向に平行な2辺にはレンズ枠22x(第1のレンズ枠)が第1のレンズ面(入射面)から突出して形成されている。他方、第2のレンズ面(出射面)の周縁のうち主走査方向に平行な2辺には、レンズ枠22y(第2のレンズ枠)が出射面から突出して形成されている。

【0043】

また、レンズ枠は、主走査方向に曲率をする曲線で形成されており、レンズ枠22xは、レンズ面23を近似する曲線の曲率で形成され、レンズ枠22yは、レンズ面24を近似する曲線の曲率で形成される。

【0044】

より詳細には、入射側のレンズ枠22の曲率は、第1のレンズ面23の中心線(自由曲線)を近似する一定の曲率を有する曲線の曲率よりもやや小さい。一方で、出射側のレンズ枠22の曲率は、第2のレンズ面24の中心線を近似する一定の曲率を有する曲線の曲率よりもやや大きい。

【0045】

そして、レンズ枠22xおよび22yは、ともに走査方向中央部付近で変極点を有する。つまり、レンズ枠22xおよび22yの曲率は、主走査方向中央部付近でゼロになる。したがって、走査方向中央部付近で、レンズ枠22xは最も突出し、22yは最も凹む。

【0046】

その結果、各レンズ枠22x、22yのレンズ面からの突出量は、主走査方向Aにわたってほぼ同じである。具体的には、主走査方向Aの各位置におけるレンズ面の最も突出した部分と、その位置のレンズ枠先端の高さは、2mm以内におさまっている。

【0047】

それにより、走査レンズ4は走査方向の中央部と端部とで、断面におけるレンズ部21とレンズ枠22との面積比の変化幅が所定の領域内になり、大きな変化はしない。従って、成形時の樹脂充填の際に、充填された樹脂はレンズ枠22x、22yおよびレンズ部21の反転形状を備える金型内を1つの主走査方向の一方の側のゲートから先端部が一様に進行して金型内を充填し、成形品の一部であるレンズ部21について、フローマークの発生を防止したり、内部ひずみの急激な変化を防止することでき、光学特性の良好なレンズを形成することができる。

【0048】

特に、主走査方向の各位置において、レンズ枠の高さは、その位置におけるレンズ面の最も突出した部分より2mm以上になると、レンズ面とレンズ枠との流動先端位置が異なってしまい、フローマーク等の不良が発生しやすい。またフランジが高過ぎると離型時の抵抗がおおきくなり変形する可能性もある。

【0049】

しかも、レンズ枠22の先端は、スキヤニング方向に伸びる一定曲率の曲線だから、金型の加工が簡単である。このため、レンズ製造のためのコストを削減できる。

【0050】

また、レンズ枠22xの両端部の入射側23には、図2Aに矢印Aで示した走査方向と平行な平面25aを備える端部25が形成されている。この平面25aは垂直な方向が光軸方向となるので、この平面25aを案内面として取付けることにより走査レンズ40aを取付ける際に、レンズ部21を光学的に正確に位置決めすることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

また、レンズ枠 2 2 の走査方向の中央部もしくは光学設計上の原点には、位置決め用の突起 2 6 が設けられても良い。この位置決め用の突起 2 6 は、図 2 A に示すように、レンズ枠 2 2 x の最高部（両端部）よりは突出しない高さに形成されている。したがって、レンズの光軸（矢印 B）方向の高さを、レンズ枠 2 2 x の大きさまで小さくすることができ、走査レンズ 4 のユニットの高さを小さくすることができる。それにより、走査レンズ 4 のコンパクト化が実現できると共に、レンズの位置決めを正確に行なうことができる。

【 0 0 5 2 】

なお、レンズの位置決めは、突起 2 6 とレンズ枠 2 2 の端部に設けられた平行部 2 5 とを案内として用いることにより、より正確におこなうことができる。また、突起 2 6 の高さを、レンズ枠 2 2 の端部の平行部 2 5 と同一にすれば、取付け側のハウジングの構造が簡単になり、かつ、両部 2 5 、 2 6 を案内として用いて走査レンズ 4 を取付けることにより、同様にレンズの位置決めをより正確に行なうことができる。

【 0 0 5 3 】

ただし、平行部 2 5 や突起 2 6 を設けなくとも良い。また、突起 2 6 を異なる位置に設けても良い。たとえば、レンズ枠 2 2 の側壁から突出しても良い。

【 0 0 5 4 】

また、レンズ枠は、別の曲線でも良い。たとえば、2 次曲線、3 次曲線や 4 次曲線などの高次曲線や、橢円の一部で形成しても良い。

【 0 0 5 5 】

また、走査レンズ以外の光学素子にも適用可能である。たとえば樹脂で成形されたミラーにも可能である。この場合は、第 1 のレンズ面が反射面となり、反射面上にレンズ枠が設けられることになる。このような場合も、光学的特性が良好な光学素子を提供することが可能となる。

【 0 0 5 6 】

次に、上述の走査レンズ 4 の実施の形態の変形例について説明する。なお、以下の変形例において、レンズ部 2 1 の形状は上述の実施の形態と同一である。

【 0 0 5 7 】**（変形例 1 ）**

図 3 に平面図を示している。上述の走査レンズ 4 のレンズ枠 2 2 は、上述の実施の形態では一定曲率の曲線であったがこの変形例では、レンズ枠 2 2 a は、角度が異なる複数の線分（レンズ面の断面線を近似している）から形成されるようにした。

【 0 0 5 8 】

それにより、走査レンズ 4 a を成形するための、金型の加工が容易になり、金型のコスト削減が可能になる。

【 0 0 5 9 】

また、この変形例の場合も、走査レンズ 4 a は走査方向の中央部と端部とで、断面におけるレンズ部 2 1 とレンズ枠 2 2 a との面積比の変化幅が所定の領域内になり、成形品の一部であるレンズ部 2 1 について、フローマークの発生を防止したり、内部ひずみの急激な変化を防止することでき、光学特性の良好な走査レンズ 4 a を形成することができる。

【 0 0 6 0 】

また、レンズ枠 2 2 a の両端部には走査方向と平行な平行部 2 5 が形成されている。この平行部 2 5 は垂直な方向が光軸（矢印 B）方向となるので、この平行部 2 5 を案内面として取付けることにより走査レンズ 4 a を取付ける際に、レンズ部 2 1 を光学的に正確に位置決めすることができる。

【 0 0 6 1 】

また、レンズの走査方向の中央部もしくは光学設計上の原点に相当するレンズ枠 2 2 の走査方向の中央部には、位置決め用の突起 2 6 が設けられている。この位置決め用の突起 2 6 は、図 3 に示すように、レンズ枠 2 2 a の最高部（平行部 2 5 ）よりは突出しない高さに形成されている。したがって、レンズの光軸方向の高さを、レンズ枠 2 2 の大きさま

10

20

30

40

50

で小さくすることができ、走査レンズ4aのユニットの高さを小さくすることができる。それにより、走査レンズ4aのコンパクト化が実現できると共に、レンズの位置決めを正確に行なうことができる。

【0062】

(変形例2)

図4は、この変形例の断面図を示している。上述の(変形例1)では、変形例では、レンズ枠22aは、角度が異なる複数の線分から形成されるようにした。この変形例では、レンズ枠22bはレンズ部21の自由曲面を階段状に近似した。すなわち、レンズ枠22bは複数のステップから形成されている。それにより、走査レンズ4bを成形するための、金型の加工が容易になり、金型のコスト削減が可能になる。

10

【0063】

また、レンズ枠22bの走査方向の中央部または光学設計上の原点に設けられている位置決め用の突起26の両脇は、走査方向と平行な平面部28が形成されている。

【0064】

この変形例の場合も、走査レンズ4bは走査方向の中央部と端部とで、断面におけるレンズ部21とレンズ枠22bとの面積比の変化幅が所定の領域内になり、大きな変化はしない。従って、成形時の樹脂充填の際に、充填された樹脂は金型内を先端部が一様に進行して金型内を充填し、成形品の一部であるレンズ部21について、フローマークの発生を防止したり、内部ひずみの急激な変化を防止することでき、光学特性の良好な走査レンズ4bを形成することができる。

20

【0065】

また、レンズ枠22bの両端部には走査方向と平行な平行部25が形成されている。この平行部25は垂直な方向が光軸方向となるので、この平行部25を案内面として取付けることにより走査レンズ4bを取付ける際に、レンズ部21を光学的に正確に位置決めすることができる。

【0066】

また、位置決め用の突起26の両脇に走査方向と平行な平面部28設けられているので、この平面部28を案内面として取付けることにより走査レンズ4bを固定するユニットのハウジングの寸法精度の影響を低減でき、かつ、ハウジングの寸法誤差によるレンズの傾きや変形を防止できる。

30

【0067】

(変形例3)

図5Aに断面図を、図5Aに両端部の拡大図を示している。この場合は、レンズ枠22cの端部の形状に特徴があり、レンズ部21とレンズ枠22cの形状については、レンズ枠22bの端部の形状を除いて、上述の実施の形態、(変形例1)および(変形例2)のいずれの場合にも適用することができる。

【0068】

レンズ枠22bの端部の形状は、平行部25が形成された位置案内用のフランジ27は一方のみで、他方には位置案内用のフランジ27は設けていない。このフランジ27は入射側23については位置合わせ面となっているので、所定面積の平面で形成されている。出射側24については、特定の形状である必要はなく、例えば、円弧状のままで良い。

40

【0069】

この場合、フランジ27の入射側23に位置合わせ用の平面(平行部25)が形成されているので、この面をハウジングユニット(不図示)の取付け面と対面させることにより、走査レンズ4cを光学的に精度のよい位置合わせをおこなうことができる。

【0070】

(変形例4)

図6Aに平面図を、図6Aに側面図を示している。この場合は、レンズ枠22dの入射側23の形状に特徴があり、走査レンズ4dのレンズ部21とレンズ枠22dの形状については、レンズ枠22dの入射側23の形状を除いて、上述の実施の形態、(変形例1)お

50

よび(変形例2)のいずれの場合にも適用することができる。符号についてはそれらを一部援用している。

【0071】

この走査レンズ4d場合は、レンズ枠22dの入射側23については平面に形成されている。したがって、成形用の金型の製作が容易になり、コストダウンが可能になる。なお、レンズ枠22の出射面側は、第2のレンズ面に近似して形成されている。

【0072】

次に、正の屈折力を有する走査用球面レンズ(1レンズ)について説明する。この場合、比較のために、図7に比較例の走査用球面レンズの形状を斜視図で示す。この走査用球面レンズ10の基本形状は、従来の技術の項の図14AおよびAで示した走査レンズ4と同様である。すなわち、レンズ部31の周囲にレンズ枠32を設けたレンズに枠構造を形成している。このレンズ枠32は正面形状が台形状で、出射面側の辺が入射面側の辺よりも長く形成されている。また、レンズの走査方向中心部に突起33が設けられており、この突起33を用いて取付けの際に位置決めされている。

【0073】

図8は、変形例4で使用する走査用球面レンズ(1レンズ)10aの形状を示す斜視図である。

【0074】

レンズ部31は中心部が端部に比べて肉厚が大きく、入射側23と出射側24がそれぞれ所定の曲率で形成されている。

図3に平面図を示している。上述の走査レンズ4のレンズ枠22は、上述の実施の形態では平面形状がレンズ部21の平面形状とほぼ相似状で、入射側のレンズ枠22の曲率は、第1のレンズ面23の中心線(自由曲線)を近似する一定の曲率を有する曲線の曲率よりもやや小さい。一方で、出射側のレンズ枠22の曲率は、第2のレンズ面24の中心線を近似する一定の曲率を有する曲線の曲率よりもやや大きい。

それにより、走査用球面レンズ10aは走査方向の中央部と端部とで、断面におけるレンズ部31とレンズ枠32aとの面積比の変化幅が所定の領域内になり、大きな変化はしない。従って、成形時の樹脂充填の際に、充填された樹脂は金型内を先端部が一様に進行して金型内を充填し、成形品の一部であるレンズ部31について、フローマークの発生を防止したり、内部ひずみの急激な変化を防止することでき、光学特性の良好なレンズを形成することができる。

【0075】

また、レンズ枠32aの片方の端部(あるいは両端部)には、走査方向と平行な平行部34が形成されている。この平行部34は垂直な方向が光軸(矢印B)方向となるので、この平行部34を案内面として取付けることにより走査用球面レンズ10aを取付ける際に、レンズ部31を光学的に正確に位置決めすることができる。

【0076】

また、レンズの走査方向の中央部もしくは光学設計上の原点に相当するレンズ枠32aの走査方向の中央部には、位置決め用の突起34が設けられている。この位置決め用の突起33は、レンズ枠32よりも突出しない高さに形成されている。したがって、レンズの光軸方向の高さ小さくすることができ、走査用球面レンズ10aのユニットの高さを小さくすることができ、走査用球面レンズ10aのコンパクト化が実現できると共に、レンズの位置決めを正確に行なうことができる。

【0077】

なお、レンズの位置決めは、突起33とレンズ枠32aの端部に設けられた平行部34を案内として用いることにより、より正確におこなうことができる。また、突起33の高さを、レンズ枠32aの端部の平行部34と同一にすることにより、取付け側のハウジングの構造が簡単になり、かつ、両部を案内として用いて走査用球面レンズ10aを取付けることにより、同様にレンズの位置決めをより正確に行なうことができる。

【0078】

10

20

30

40

50

入射側 2 3 についてはレンズの曲率に合わせて形成しているが、出射側 2 4 については直線で形成しても良い。したがって、成形用の金型の製作が容易になり、コストダウンが可能になる。

【 0 0 7 9 】

次に、上述の走査光学装置を搭載した光学装置の一例について説明する。

【 0 0 8 0 】

図 9 は、電子複写機の概略構造を示す断面側面図で、図 10 はその光学系の平面図である。

【 0 0 8 1 】

図 9 に示すように、複写する原稿を載置する原稿台 4 1 の下方に個の原稿台 4 1 に沿って移動する図示しない光源と図示しない受光素子を搭載したスキャナ 4 2 が設けられている。さらに、このスキャナ 4 2 の下方にはスキャナ 4 2 で照射された原稿からの反射光をデジタル処理する画像処理部 4 3 とレーザ光学系 4 3 a が設置されている。レーザ光学系 4 3 a は図 10 に示すように、画像処理部 4 3 で処理されたデジタル信号を感光体ドラム 4 4 にデジタル光信号として印加する。そのために、光の進む順に光軸上に順次、レーザダイオード 4 5、コリメートレンズ 4 6、折り返しミラー 4 7、シリンドレンズ 4 8、ポリゴンミラー 4 9、 f_1 レンズ 5 0、 f_2 レンズ 5 1 および感光体ドラム 4 4 で構成されている。この場合、 f_1 レンズ 5 0、 f_2 レンズ 5 1 については、上述のレンズが用いられている。

【 0 0 8 2 】

感光体ドラム 4 4 は、予め帯電チャージャ 5 2 で一様に帯電され所定の静電電位を表面電位として有している。この状態で、レーザダイオード 4 5 の光が照射され箇所は、感光体ドラム 4 4 の感光体が光導電性物質であるために抵抗値が変わり、表面電位が感光体ドラム 4 4 の裏面のアース側に流れて電位が減衰する。それにより、感光体ドラム 4 4 に光の照射に応じた静電電位による電気潜像が形成される。その後、感光体ドラム 4 4 が回転して、感光体ドラム 4 4 の電気潜像は感光体ドラム 4 4 の周囲に設けられた現像部 5 3 で磁性を有する現像剤（トナー）がファーブラシ等によって供給され、応じて電気潜像に応じて選択的に現像剤が吸引されて現像される。なお、感光体ドラム 4 4 の周囲には感光体ドラム 4 4 をクリーニングするクリーナ 5 7 も設けられている。

【 0 0 8 3 】

一方、給紙カセット 5 4 から図示しない制御部からの信号により、感光体ドラム 4 4 の回転と同期して、感光体ドラム 4 4 の周囲に設けられたベルト転写部 5 5 に送られた複写紙は、ベルト転写部で複写紙の背面から高電圧が印可される。

【 0 0 8 4 】

それにより、感光体ドラム 4 4 の表面に形成されていた現像画像の現像剤が複写紙に吸引されて転写される。この複写紙の表面に転写された画像の現像剤は、定着器 5 6 のロールヒータにより加熱されて複写紙に熱定着される。

【 0 0 8 5 】

なお、上述の電子複写機の場合は、原稿からの入力であるので画像処理部 4 3 により入力信号をデジタル処理し、その後に、可視像化処理していたが、レーザプリンタの場合は、デジタル信号として入力された信号を光学系に伝達すればよく、光学系以降のパスは上述の電子複写機の場合と同様である。

【 0 0 8 6 】

これらの装置では、上述の走査光学装置や、レンズが搭載されているので、極めて精度よく光学系を組み込むことができる。

【 0 0 8 7 】

以上、本発明の一実施の形態について述べたが、本発明はこれ以外にも本発明の趣旨に応じて種々変形可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 8 】

10

20

30

40

50

【図1】本発明の第1の実施の形態にかかり、2枚の走査レンズから構成される走査光学システムの模式図。

【図2】本発明の第1の実施の形態にかかる走査レンズの概要図。

【図3】本発明の第1の実施の形態にかかる走査レンズの変形例を示した図。

【図4】本発明の第1の実施の形態にかかる走査レンズの第2の変形例を示した図。

【図5】本発明の第1の実施の形態にかかる走査レンズの第3の変形例を示した図。

【図6】本発明の第1の実施の形態にかかる走査レンズの第4の変形例を示した図。

【図7】本発明の第1の実施の形態にかかる走査レンズの斜視図。

【図8】本発明の実施の形態にかかる走査レンズの変形例を示した図。

【図9】本発明に係る走査レンズが搭載されるデバイスの一例を示した図。

10

【図10】本発明に係る走査レンズが搭載される走査光学装置の一例を示した図。

【図11】従来の走査レンズを示す図。

【図12】従来の走査レンズを示す図。

【図13】従来の走査レンズを示す図。

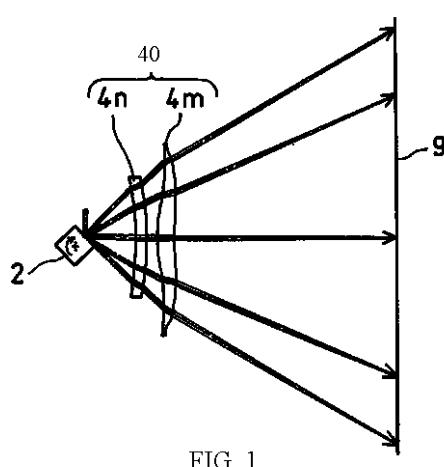
【図14】樹脂成型時において発生するフローマークを示す図。

【符号の説明】

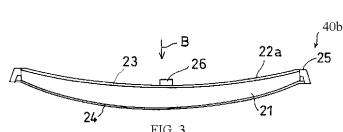
【0089】

23 第1のレンズ面、 24 第2のレンズ面、 22x 第1のレンズ枠、 22y 第2のレンズ枠、 26 位置決め用突起。

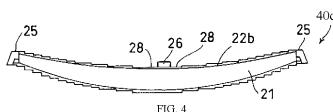
【図1】



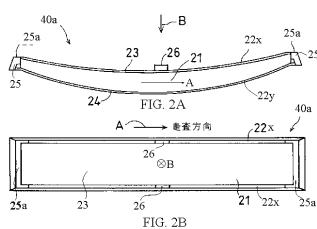
【図3】



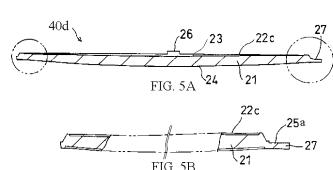
【図4】



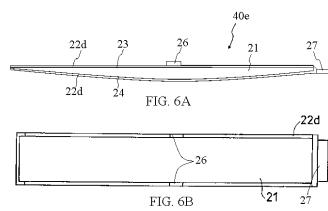
【図2】



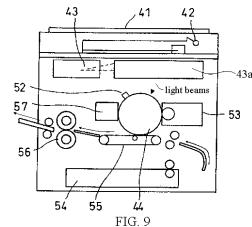
【図5】



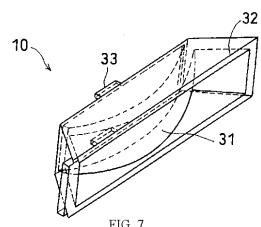
【図6】



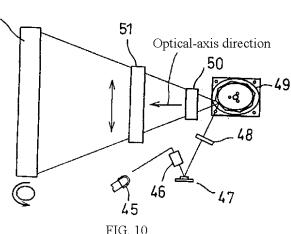
【図9】



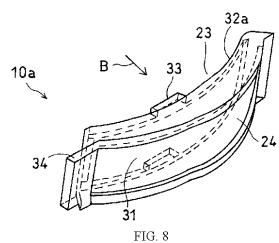
【図7】



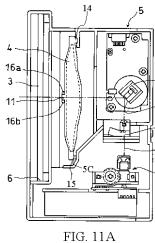
【図10】



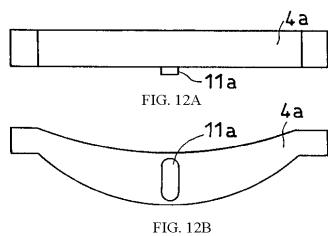
【図8】



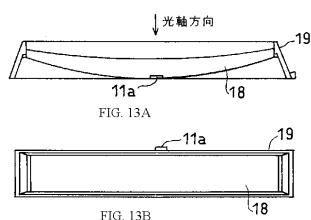
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

