

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7313898号
(P7313898)

(45)発行日 令和5年7月25日(2023.7.25)

(24)登録日 令和5年7月14日(2023.7.14)

(51)国際特許分類		F I	
G 0 2 B	26/12 (2006.01)	G 0 2 B	26/12
G 0 2 B	5/08 (2006.01)	G 0 2 B	5/08 A
B 4 1 J	2/47 (2006.01)	G 0 2 B	5/08 C
B 2 9 C	33/12 (2006.01)	B 4 1 J	2/47 1 0 1 D
B 2 9 C	45/14 (2006.01)	B 2 9 C	33/12
請求項の数 14 (全14頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2019-90863(P2019-90863)	(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
(22)出願日	令和1年5月13日(2019.5.13)	(74)代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65)公開番号	特開2020-187235(P2020-187235 A)	(74)代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(43)公開日	令和2年11月19日(2020.11.19)	(72)発明者	高田 淳史 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キ ヤノン株式会社内
審査請求日	令和4年5月9日(2022.5.9)	(72)発明者	田中 孝敏 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キ ヤノン株式会社内
		審査官	井亀 諭
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 ポリゴンミラー、画像形成装置、光偏光器および光走査装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】
ポリゴンミラーであって、
側面、第1面、および前記第1面に対向する第2面を有し、金属を含む基材を含み、
前記側面、前記第1面の少なくとも一部、および前記第2面の少なくとも一部は樹脂で覆われ、
前記第2面における、中心とそれぞれの頂角との間には、前記基材を貫通する穴が設けられており、
前記穴のうち前記第1面の側が、前記樹脂で封止され、
前記穴のうち前記第2面の側が開口し、
前記穴は、前記第2面の対角線方向を長手とする長穴であることを特徴とするポリゴンミラー。

【請求項2】
前記穴の短手方向の幅は、0.5mm以上5mm以下であることを特徴とする請求項1に記載のポリゴンミラー。

【請求項3】
前記第1面の少なくとも一部、および前記第2面の少なくとも一部は、前記樹脂で覆われず、露出していることを特徴とする請求項1または2に記載のポリゴンミラー。

【請求項4】
さらに前記基材には、前記基材を貫通する貫通孔が設けられ、前記第1面および前記第2

面のうち前記貫通孔の周囲は前記樹脂で覆われず、露出していることを特徴とする請求項 3 に記載のポリゴンミラー。

【請求項 5】

前記第 1 面から前記第 2 面に向かう方向における前記基材の厚みは、前記第 1 面から前記第 2 面に向かう前記方向における前記ポリゴンミラーの反射面の光学有効域の大きさ以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のポリゴンミラー。

【請求項 6】

前記基材の厚みは、0.5 mm 以上 5 mm 以下であることを特徴とする請求項 5 に記載のポリゴンミラー。

【請求項 7】

前記穴の側面は、樹脂で覆われていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載のポリゴンミラー。

【請求項 8】

前記基材の前記側面を覆う前記樹脂の上に、反射膜が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のポリゴンミラー。

【請求項 9】

前記第 1 面にはゲート痕が設けられ、前記ゲート痕が設けられた位置は、前記ポリゴンミラーを前記第 1 面から前記第 2 面に向かう方向に視て、前記穴の位置と異なることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載のポリゴンミラー。

【請求項 10】

前記ポリゴンミラーは、インサート成形品であることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のポリゴンミラー。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載のポリゴンミラーの反射面に形成された反射膜で反射された光によって画像を形成することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載のポリゴンミラーと、前記ポリゴンミラーを回転駆動する駆動源と、を備えることを特徴とする光偏向器。

【請求項 13】

前記第 2 面は、前記第 1 面と前記駆動源との間に設けられていることを特徴とする請求項 12 に記載の光偏向器。

【請求項 14】

光源と、

前記光源から出射された光を偏向する請求項 12 または 13 に記載の光偏向器と、を備えることを特徴とする光走査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はレーザービーム等を用いた記録装置において、レーザー光を像担持体上に走査する走査光学装置の構成要素であるポリゴンミラーに関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 のように、従来のレーザープリンタ等の画像形成装置に用いられる走査光学装置は、画像信号に応じて光源から出射したレーザー光を光変調し、光変調されたレーザー光を例えばポリゴンミラーからなる偏向器で偏向走査している。偏向走査されたレーザー光は、f レンズなどの走査レンズによって感光体ドラム上に結像させて静電潜像を形成する。次いで、感光体ドラム上の静電潜像を現像装置によってトナー像に顕像化し、これを記録紙等の記録材に転写して定着装置へ送り、記録材上のトナーを加熱定着させることで印刷（プリント）が行われる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

従来、走査光学装置に用いられる光偏向器であるスキャナモータは、ポリゴンミラー、ロータ、ロータと一体になっている回転軸およびポリゴンミラーを設置するための台座、基板と一体になっている軸受スリーブ、ステータ等で構成されている。また、ポリゴンミラーには、鏡面加工されたミラー面および台座に設置する際に当接する座面が設けられている。このポリゴンミラーは、アルミニウム等の金属を精密旋盤等の精密加工機で所定の形状に機械加工したものが一般的であるが、ミラー面および座面は、高い寸法精度が要求されるため、製造に多くの工程・工数が必要であり、高価になることがあった。

【 0 0 0 4 】

一方、特許文献 2 のように、金属製の基材に樹脂と反射膜を用いて、ミラー面を形成するポリゴンミラーが提案されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 文献 】 特開 2 0 0 5 - 1 7 2 9 3 0

特開平 0 4 - 0 8 6 7 2 3

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら特許文献 2 に示されている形態など、多角形状のポリゴンミラーは、基材の中心貫通孔だけであると、基材の回転方向位置決めができない。回転方向の位置決めができないと、基材が金型に接触してしまう可能性や、樹脂肉厚が安定せず形状精度が低下する可能性がある。そのため、例えば、基材を金型にインサートする際に位置決めする穴などを基板に形成する必要がある。しかし、多角形状のポリゴンミラーは、中心から外周までの距離が一定でないため重量バランスが一定ではないうえ、位置決めする穴などを基板に形成すると、さらに重量バランスが偏ってしまい回転精度が悪化してしまう懸念がある。そこで本発明の目的は、回転安定性に優れ、高精度な印字が可能となるポリゴンミラーを提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明のポリゴンミラーは、側面、第 1 面、および前記第 1 面に対向する第 2 面を有し、金属を含む基材を含み、前記側面、前記第 1 面の少なくとも一部、および前記第 2 面の少なくとも一部は樹脂で覆われ、前記第 2 面における中心とそれぞれの頂角との間には、前記基材を貫通する穴が設けられており、前記穴のうち前記第 1 面の側が、前記樹脂で封止され、前記穴のうち前記第 2 面の側が開口し、前記穴は、前記第 2 面の対角線方向を長手とする長穴であることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、回転安定性に優れ、高精度な印字が可能となるポリゴンミラーを提供することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施例の画像形成装置の模式断面図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 実施例の走査光学装置の斜視図である。

【 図 3 】 本発明の第 1 実施例のスキャナモータの模式断面図である。

【 図 4 】 本発明の第 1 実施例のポリゴンミラーの斜視図である。(a) は上面斜視図であり、(b) は下面斜視図である。

【 図 5 】 本発明の第 1 実施例のポリゴンミラーの模式断面図である。(a) は図 4 の A - A 断面、(b) は図 4 の B - B 断面である。

【 図 6 】 本発明の第 1 実施例のポリゴンミラーを製造するための金型の模式断面図である

10

20

30

40

50

。(a)はインサート工程、(b)は型締め工程、(c)は射出工程、(d)は型開き工程、(e)は取出し工程、(f)は、エジェクタピンの先端部の拡大図である。

【図7】本発明の第2実施例のポリゴンミラーの斜視図である。(a)は上面斜視図であり、(b)は下面斜視図である。

【図8】本発明の第2実施例のポリゴンミラーの模式断面図である。(a)は図7のC-C断面、(b)は図7のD-D断面である。

【図9】本発明の第2実施例のポリゴンミラーを製造するための金型の模式断面図である。(a)はインサート工程、(b)は型締め工程、(c)は射出工程、(d)は型開き工程、(e)は取出し工程である。

【発明を実施するための形態】

10

【0011】

(第1の実施形態)

以下、本発明の第1の実施形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。初めに、図1を用いて本実施形態に係る画像形成装置110について説明する。図1は本実施形態に係る画像形成装置110を示す模式断面図である。

【0012】

画像形成装置110は、得られた画像情報に基づいたレーザ光Lを、露光手段としての走査光学装置101によって出射し、プロセスカートリッジ102に内蔵された像担持体としての感光体ドラム103上に照射する。すると感光体ドラム103上に潜像が形成され、プロセスカートリッジ102によってこの潜像が現像剤としてのトナーによりトナー像として顕像化される。なお、プロセスカートリッジ102とは、感光体ドラム103と、感光体ドラム103に作用するプロセス手段として、帯電手段や現像手段等を一体的に有するものである。

20

【0013】

一方、記録材積載板104上に積載された記録材Pは、給送ローラ105によって1枚ずつ分離されながら給送され、次に中間ローラ106によって、さらに下流側に搬送される。搬送された記録材P上には、感光体ドラム103上に形成されたトナー像が転写ローラ107によって転写される。この未定着のトナー像が形成された記録材Pは、さらに下流側に搬送され、内部に加熱体を有する定着器108により、トナー像が記録材Pに定着される。その後、記録材Pは、排出口ローラ109によって機外に排出される。

30

【0014】

なお、本実施形態では感光体ドラム103に作用するプロセス手段としての前記帯電手段及び前記現像手段をプロセスカートリッジ102中に感光体ドラム103と一体的に有することとした。しかし、各プロセス手段を感光体ドラム103と別体に構成することとしても良い。

【0015】

次に、図2を用いて画像形成装置110における走査光学装置101について説明する。図2は本発明の走査光学装置101の構成を示す模式斜視図である。

【0016】

光源装置201から出射されたレーザ光Lは、シリンドリカルレンズ202によって副走査方向に集光され、筐体203に形成された光学絞リ204によって所定のビーム径に制限される。レーザ光Lはスキャナモータ1によってZ軸回りに回転駆動されるポリゴンミラー3によって偏向され、f レンズ205を通過後、図示しない像担持体上に集光し、Y軸方向に走査され、静電潜像を形成する(YZ平面に直行する方向をX軸方向とする)。なお、光源装置201やシリンドリカルレンズ202、スキャナモータ1等は筐体203に収容されており、筐体203の開口部は、樹脂や金属製の光学蓋(不図示)によって閉塞される。

40

【0017】

次に図3を用いてスキャナモータ1について説明する。図3はスキャナモータ1の回転中心を含む模式断面図である。スキャナモータ1はレーザ光Lを偏向するポリゴンミラー

50

3と、板金で構成された基板4に支持される軸受スリーブ5、ロータマグネット6を備えたロータ7を有している。また、ロータ7と一体となった回転軸8と台座2、基板4に固定されたステータコア9a、ステータコア9aに固定されたステータコイル9bを有している。

【0018】

次に、図4と図5を用いてポリゴンミラーの一例について説明する。図4は本発明の実施例を示すポリゴンミラー3の斜視図である。図4(a)は上面斜視図、図4(b)は下面斜視図である。また図5は図4のポリゴンミラー3の模式断面図である。図5(a)は矢印Aから見た模式断面図、図5(b)は矢印Bから見た模式断面図である。

【0019】

ポリゴンミラー3は、例えば、基材31の側面(31A~31D、なお31B及び31Dは不図示)と、底面31E及び天面31Fの一部とを覆うように樹脂部材32が成形されている。図4、図5に示したポリゴンミラーは、正四角柱形状の例を示したが、これに限るものではない。例えば、正五角柱形状や正六角柱形状など、多角柱形状(多角柱体)のもの、特に正多角柱形状のものが考えられる。樹脂部材32において、基材31の側面(31A~31D)を覆う部分には4つの反射面(10A~10D)が設けられ、また底面31Eを覆う部分には樹脂底面12が、天面31Fを覆う部分には樹脂天面13が設けられている。樹脂底面12及び樹脂天面13は基材31を完全には覆う必要はなく、一部基材31が露出していてもよい。基材31の側面(31A~31D)を覆う4つの反射面(10A~10D)には反射膜が形成され、その反射膜で反射された光によって画像が形成される。

【0020】

図4、図5には、一辺Wが、10mm以上30mm以下(例えば14.1mm(外接円20mm))の四角柱形状であるポリゴンミラーの例を示す。基材31には中心を貫通する中心貫通孔15が設けられている。基材31の側面(31A~31D)の面数が、ポリゴンミラー3の反射面(10A~10D)と同数の4面であることが好ましい。同数であると、基材31の側面(31A~31D)とポリゴンミラー3の反射面(10A~10D)は、中心貫通孔15の中心を通る中心軸の回転方向に対して位相が一致する。これにより樹脂部材32の反射面(10A~10D)の肉厚T2を、より均一にすることができるので、樹脂の固化速度が均一になり、反射面(10A~10D)を高精度に成形することが可能となる。

【0021】

基材31の材料は、金属が好ましく、鋼板、ステンレス板、アルミ板あるいは、銅板を用いることができる。基材31のヤング率は、20GPa以上が好ましい。基材31のヤング率が高いほど、回転駆動時の遠心力による変形量が低下する。基材31の厚みHは0.5mm以上5mm以下が好ましい。基材31の厚みHはポリゴンミラー3の反射面(10A~10D)の光学有効域全域以上の大きさものを用いることで、反射面(10A~10D)の光学有効域全域において剛性を高めることができる。また、樹脂部材32の肉厚を均一にして反射面(10A~10D)を高精度に成形することが可能である。しかし、厚すぎると走査光学装置101のサイズが増大する懸念がある。樹脂部材32の材料はシクロオレフィンポリマーシクロオレフィンコポリマー、ポリカーボネート、あるいは、アクリルを用いることができる。樹脂部材32のヤング率は0.5GPa以上が好ましい。樹脂部材32のヤング率が低いと、遠心力による変形が許容できなくなる可能性がある。

【0022】

図3に示すように中心貫通孔15と台座2が嵌合することでポリゴンミラー3のXY平面内の位置が決まる。また、樹脂底面12が台座2に当接することで、ポリゴンミラー3のZ軸方向の位置が決まる。そして、例えば板バネ40等の固定手段によってポリゴンミラー3が台座2に固定される。

【0023】

基材31の側面(31A~31D)の面数が、ポリゴンミラー3の反射面(10A~1

10

20

30

40

50

0 D)と同数の4面であると、基材31の側面(31A~31D)に形成される樹脂部材32の反射面(10A~10D)の肉厚T2を均一にすることができる。これにより、反射面における樹脂の固化速度の不均一さを抑制することができ、樹脂が固化するときに発生するひけ等による反射面の変形を抑えることができる。よって、反射面(10A~10D)を高精度に成形することが可能となる。樹脂部材32の反射面の肉厚T2以外の肉厚(T1、T3)についても、T2と同じほうが好ましい。均肉形状とすることで、樹脂を射出した際の樹脂流動がスムーズになり、ウェルド等の不良現象の発生を抑制する。また、肉厚(T1~T3)は、0.1mm以上5mm以下であることが好ましい。薄いと射出工程において樹脂が十分に充填できず、また厚いと遠心力による変形が許容できなくなる可能性がある。

10

【0024】

また、基材31の底面31Eにおける、それぞれの頂角Iと中心Oとの間のそれぞれに、穴(16A~16D)が設けられている。つまり、底面の対角線上のそれぞれは、穴(16A~16D)が設けられている。そして、それぞれの穴(16A~16D)は、前記頂角からの距離が1mm以上離れた位置に設けられていることが好ましい。穴(16A~16D)が頂角に近いと、穴(16A~16D)と側面(31A~31D)間の肉厚が薄くなり、基材31の加工時や樹脂部材32の射出工程時に変形する可能性がある。対角線上に穴を設けることで、より回転方向に生じる重量のアンバランスを抑制することができる。つまり、底面における、中心Oから各頂角Iまでの距離Uは、中心Oから、一辺の中心Jまでの距離Vに比べて長い。つまり、ポリゴンミラーの重量は、対角線上が一番重く、一辺の中心部が一番軽い。そこで、対角線上に穴を設けることで、重量バランスが改善され、回転安定性を向上させることができる。また、それぞれの穴(16A~16D)は、中心Oからの距離が等しいことが好ましい。距離が等しいとより回転安定性を向上させることができる。穴(16A~16D)は、基材31を貫通している貫通孔であることが好ましい。貫通孔であることで、基材31と金型140の位置決め部材との嵌合長を十分確保することが可能であり、位置決め精度が向上するだけでなく、プレス加工機等により安価に加工することが可能である。また、それぞれの穴が同じ形状であることが好ましい。穴(16A~16D)の形状が同じ形状であると重量バランスの対称性が増し、回転時の安定性がさらに向上する。さらに、対角線方向を長手とする長穴貫通孔であることが好ましい。長穴貫通孔であると、基材31の設置(インサート)工程から樹脂部材32の射出工程において、基材31と金型140の熱膨張差により、基材31と位置決め部材が干渉し、基材31が変形することを防ぐことができる。穴(16A~16D)が長穴貫通孔の場合、短手方向の幅は0.5mm以上5mm以下であることが好ましい。幅が小さいと位置決め部材の強度が不足し損傷の恐れがあり、逆に幅が大きいと基材31の剛性が低下し遠心力による変形が許容できなくなる可能性がある。穴(16A~16D)の数は、ポリゴンミラー3の反射面(10A~10D)と同数(四角柱形状の場合は4つ)であることが好ましい。同数であると、重量バランスの対称性が増し、回転時の安定性がさらに向上する。図4および図5に示す正四角柱形状の場合、穴(16A~16D)とポリゴンミラー3の反射面(10A~10D)は、中心貫通孔15の中心軸回転方向に対して位相が45度シフトしている。

20

30

40

【0025】

樹脂天面13には、射出成形時のピンゲートを切断した痕である、ゲート痕(17A~17D)が形成されている。ゲート痕(17A~17D)の数は、ポリゴンミラー3の反射面(10A~10D)と同数であることが好ましい。同数であると、射出工程において、樹脂部材32の圧力分布の対称性が増し、反射面(10A~10D)の形状精度が更に向上する。ゲート痕(17A~17D)とポリゴンミラー3の反射面(10A~10D)は、中心貫通孔15の中心軸回転方向に対して位相が一致していることが好ましい。位相が一致していると、射出工程において、樹脂部材32の圧力分布の対称性が増し、反射面(10A~10D)の形状精度が向上する。また、ゲート間に発生するウェルドを、レーザ光Lの走査範囲外である反射面(10A~10D)の端部に誘導することができる。

50

【 0 0 2 6 】

(製造方法)

次に本発明のポリゴンミラーの製造方法の一例について図 6 を用いて説明する。図 6 はポリゴンミラー 3 を製造するための金型 1 4 0 の模式断面図である。図 6 (a) は金型 1 4 0 内に基材 3 1 を設置 (インサート) したときの模式断面図である。図 6 (b) は金型 1 4 0 を閉じて型締めしたときの模式断面図である。図 6 (c) は金型 1 4 0 内に樹脂を射出したときの模式断面図である。図 6 (d) は樹脂部材 3 2 の冷却完了後に金型 1 4 0 を開いたときの模式断面図である。図 6 (e) はエジェクタプレート 1 4 5 を前進させ、成形品であるポリゴンミラー 3 を取り出したときの模式断面図である。

【 0 0 2 7 】

本実施形態に係るポリゴンミラー 3 の製造方法では、金型 1 4 0 は 3 プレート金型構成であり、ランナストリッププレート 1 4 1 と、固定側型板 1 4 2 及び可動側型板 1 4 3 から構成されている。固定側型板 1 4 2 には天面成形面 1 4 2 A、金型穴 1 4 2 B 及び樹脂を注入するためのゲート 1 4 2 C が設けられている。ゲート 1 4 2 C の数は反射成形面 (1 4 4 A ~ 1 4 4 D) と同数の 4 つであることが好ましい。同数であると、射出工程において、樹脂部材 3 2 の圧力分布の対称性が増し、反射面 (1 0 A ~ 1 0 D) の形状精度が更に向上する。ゲート 1 4 2 C と反射成形面 1 4 4 A から 1 4 4 D は、中心貫通孔 1 5 の中心軸回転方向に対して位相が一致していることが好ましい。位相が一致していると、射出工程において、樹脂部材 3 2 の圧力分布の対称性が増し、反射面 (1 0 A ~ 1 0 D) の形状精度が向上する。また、ゲート間に発生するウェルドを、レーザ光 L の走査範囲外である反射面 (1 0 A ~ 1 0 D) の端部に誘導することができる。可動側型板 1 4 3 は可動側コア 1 4 3 A とスライドブロック 1 4 4 を有し、可動側コア 1 4 3 A には底面成形面 1 4 3 B 及び金型軸 1 4 3 C、スライドブロック 1 4 4 には反射成形面 (1 4 4 A ~ 1 4 4 D) が設けられている (1 4 4 B 及び 1 4 4 D は不図示)。エジェクタプレート 1 4 5 は、基材 3 1 の穴 (1 6 A ~ 1 6 D) と同数である 4 本のエジェクタピン 1 4 5 A を有していることが好ましい。同数であると、樹脂部材 3 2 の離型工程において、エジェクタピン 1 4 5 A の突出し力を樹脂部材 3 2 に均等に伝え、離型に伴う変形を抑えることができるためである。

【 0 0 2 8 】

まず図 6 (a) に示すように、金型 1 4 0 を開いた状態で基材 3 1 を金型 1 4 0 の内部 (金型内) にインサートする。基材 3 1 は、底面 3 1 E を可動側コア 1 4 3 A に当接させて Z 軸方向及び Z Y 軸周りの位置決めを、中心貫通孔 1 5 を金型軸 1 4 3 C と嵌合させて X Y 軸方向の位置決めを行う。同時にエジェクタピン 1 4 5 A を穴 (1 6 A ~ 1 6 D) に挿入し、Z 軸周りの位置決めを行う。図 6 (f) に、図 6 (a) のエジェクタピンの先端部 (点線で囲った P の部分) の拡大図を示す。図 6 (f) において、エジェクタピン 1 4 5 A の先端は、エジェクタピンの外径 M より小さい外径 N を有する小径部による段付き形状となっている。エジェクタピン 1 4 5 A の段付き形状の小径部の側面 S は穴 (1 6 A ~ 1 6 D) を構成する面 R と対向し、段付き形状の台座面 Q は基材 3 1 の底面 3 1 E と対向する。このときエジェクタピン 1 4 5 A の段付き形状の小径部の外径を、1 本だけ、段付き形状の小径部の側面 S と、穴を構成する面 R との隙間が 0 . 5 m m 以下になるように、他のエジェクタピンの小径部の外径より僅かに大きく形成しておく。言い換えると、他のエジェクタピン (本実施形態では 4 本のエジェクタピンのうちの他の 3 本) の小径部の外径は、1 本だけ大きく形成した段付き形状の外径より例えば 1 m m 以上小さくなるように形成しておく。これにより、小径部の外径が大きい 1 本のエジェクタピン 1 4 5 A を、穴 (1 6 A ~ 1 6 D) のいずれかと嵌合させることで、正確に Z 軸周りの位置決めを行うことができるとともに、ほかの 3 本が、穴に干渉することがない。つまり、ほかの 3 本が、穴に干渉してエジェクタピンが穴に挿入できないために生じる、金属基板あるいは金型の損傷を抑制することができる。また 4 本のエジェクタピン 1 4 5 A すべてに段付き形状を設けておくことで、段付き形状の台座面 Q を基材の底面 3 1 E と接触させることで、基材 3 1 からエジェクタピン 1 4 5 A へ熱の移動が発生する。4 本のエジェクタピン 1 4 5 A

10

20

30

40

50

すべてに段付き形状を設けることで、この熱の移動に極力対称性をもたせて、基材 3 1 内の温度分布の異方性の発生を最小限に抑えることができる。基材 3 1 を金型 1 4 0 内に正確に位置決めを行うことで、基材 3 1 と金型 1 4 0 の接触による破損を防ぐことができる。また、樹脂部材 3 2 の反射面 1 0 A から 1 0 D の肉厚を均一にすることができるので、反射面 (1 0 A ~ 1 0 D) を高精度に成形することが可能である。

【 0 0 2 9 】

仮に基材 3 1 に穴 1 6 A が 1 つだけ形成されている場合、ポリゴンミラー 3 の重量バランスが崩れ、回転駆動時の精度に問題が発生する可能性がある。また基材 3 1 に対角線上である穴 1 6 A と 1 6 C の 2 つを形成した場合、ポリゴンミラー 3 の剛性の対称性が不足しているため、回転駆動させたときの変形に面間差が発生する可能性がある。以上の理由から、基材 3 1 の穴 1 6 A から 1 6 D と側面 3 1 A から 3 1 D は同数であることが望ましい。

10

【 0 0 3 0 】

またエジェクタピン 1 4 5 A に挿入する貫通孔を長穴とすることで、基材 3 1 と金型 1 4 0 の熱膨張差によって基材 3 1 とエジェクタピン 1 4 5 A が干渉して変形するのを防ぎ、高精度な成形を可能としている。

【 0 0 3 1 】

次に図 6 (b) に示すように、金型 1 4 0 を閉じて型締めをかける。このとき固定側型板 1 4 2 の金型穴 1 4 2 B と可動側型板 1 4 3 の金型軸 1 4 3 C が嵌合されることで、固定側型板 1 4 2 と可動側型板 1 4 3 の位置を合わせることができる。

20

【 0 0 3 2 】

そして図 6 (c) に示すように、金型 1 4 0 のキャビティ (金型内) に樹脂を射出し、樹脂部材 3 2 とランナ 3 2 A を成形する。樹脂部材 3 2 は、スライドブロック 1 4 4 の反射成形面 (1 4 4 A ~ 1 4 4 D) で形成された反射面 (1 0 A ~ 1 0 D) を有する。また、固定側型板 1 4 2 の天面成形面 1 4 2 A で形成された樹脂天面 1 3、及び可動側型板 1 4 3 の底面成形面 1 4 3 B で形成された樹脂底面 1 2 を有する。

【 0 0 3 3 】

十分に冷却したのち、図 6 (d) に示すように金型 1 4 0 を開き、固定側型板 1 4 2 の天面成形面 1 4 2 A と樹脂部材 3 2 の樹脂天面 1 3 を、スライドブロック 1 4 4 の反射成形面 (1 4 4 A ~ 1 4 4 D) と樹脂部材 3 2 の反射面 (1 0 A ~ 1 0 D) を離型させる。また樹脂部材 3 2 とランナ 3 2 A を分離する。

30

【 0 0 3 4 】

そして図 6 (e) に示すように、エジェクタプレート 1 4 5 を前進させてエジェクタピン 1 4 5 A を突出し、可動側コア 1 4 3 A の底面成形面 1 4 3 B と樹脂部材 3 2 の樹脂底面 1 2 を離型する。最後に成形品 3 A とランナ 3 2 A を金型 1 4 0 から取り出す。その後、成形品 3 A の反射面 (1 0 A ~ 1 0 D) の表面にアルミ等の反射膜を蒸着処理することで、ポリゴンミラー 3 の製造が完了する。

【 0 0 3 5 】

樹脂部材 3 2 の肉厚は、反射面 1 0 及び樹脂底面 1 2、樹脂天面 1 3 それぞれにおいて 0 . 5 mm である。均肉形状とすることで、樹脂を射出した際の樹脂流動をスムーズにして不要なウェルド等の不良現象の発生を抑制している。また樹脂の冷却収縮による反り等の変形も抑制することができる。

40

【 0 0 3 6 】

また基材 3 1 の肉厚及び一辺の長さは、ポリゴンミラー 3 の反射面 (1 0 A ~ 1 0 D) の光学有効域以上の大きさものを用いる。光学有効域以上の肉厚と一辺の長さを有する基材 3 1 をインサートする。これにより、反射面 (1 0 A ~ 1 0 D) の光学有効域全域において剛性を高めることができるだけでなく、樹脂部材 3 2 の肉厚を均一にして反射面 (1 0 A ~ 1 0 D) を高精度に成形することが可能である。

【 0 0 3 7 】

尚、本実施例では、反射面が 4 つのポリゴンミラーを例示して説明したが、これに限定

50

されるものではない。また、金属部材 3 1 のヤング率が樹脂部材 3 2 のヤング率より大きければ、金属部材 3 1 の材料は鋼板に限らずアルミニウム等の他の材料で良く、更に、金属に限定されるものでもない。また、樹脂部材 3 2 の材料もシクロオレフィンポリマーに限らずポリカーボネートやアクリル等の他の材料でも良い。また、金属部材 3 1 と樹脂部材 3 2 の厚みも上記の限りでは無い。また、Z 軸周りの位置決めは穴 (1 6 A ~ 1 6 D) に限定されるものでもなく、丸穴貫通孔や角穴貫通孔等の長穴形状以外の貫通孔や、U 字溝や V 字溝等の溝形状、ボス形状や突起形状でも良い。

【 0 0 3 8 】

(第 2 の実施形態)

図 7 と図 8 を用いて、第 2 の実施形態であるポリゴンミラー 3 0 3 について説明する。第 1 の実施形態と同じ機能を有する要素については同じ符号を付し説明を省略する。図 7 は本実施形態を示すポリゴンミラー 3 0 3 の斜視図である。図 7 (a) は上面斜視図、図 7 (b) は下面斜視図である。また図 8 は図 7 のポリゴンミラー 3 の模式断面図である。図 8 (a) は矢印 C から見た模式断面図、図 8 (b) は矢印 D から見た模式断面図である。

【 0 0 3 9 】

ポリゴンミラー 3 0 3 は、第 1 の実施形態同様、正四角柱形状の基材 3 1 の側面 (3 1 A ~ 3 1 D (3 1 B 及び 3 1 D は不図示)) と、底面 3 1 E 及び天面 3 1 F の一部とを覆うように樹脂部材 3 3 2 が成形されている。本実施形態においては、例えば、一辺が 1 4 . 1 mm (外接円 2 0 mm) の正四角柱形状である例を示す。樹脂部材 3 3 2 において、基材 3 1 の側面 (3 1 A ~ 3 1 D) を覆う部分には 4 つの反射面 (3 1 0 A ~ 3 1 0 D) が設けられ、また底面 3 1 E を覆う部分には樹脂底面 3 1 2 が、天面 3 1 F を覆う部分には樹脂天面 3 1 3 が設けられている。樹脂底面 3 1 2 及び樹脂天面 3 1 3 は基材 3 1 を完全には覆っておらず、一部基材 3 1 が露出している。

【 0 0 4 0 】

金属基板 3 1 は、金属基板 3 1 を貫通する穴 (1 6 A ~ 1 6 D) を有しているが、樹脂天面 3 1 3 は基材 3 1 の穴 (1 6 A ~ 1 6 D) を封止しており、穴 (1 6 A ~ 1 6 D) は樹脂部材 3 2 の樹脂天面 3 1 3 側に露出していない。穴 (1 6 A ~ 1 6 D) を封止することで、ポリゴンミラー 3 を回転駆動させたときの風切音を低減させる効果がある。

【 0 0 4 1 】

樹脂部材 3 3 2 は穴 (1 6 A ~ 1 6 D) の側面の一部も被覆し、穴 (1 6 A ~ 1 6 D) の内部には樹脂穴 (3 3 3 A ~ 3 3 3 D) が形成されている。樹脂穴 (3 3 3 A ~ 3 3 3 D) の大きさ (直径、あるいは、樹脂底面 3 1 2 から樹脂穴を見た時の樹脂穴の開口部の面積) は、4 つのうち 1 つだけ僅かに大きい。例えば、4 つのうち 3 つが、開口部の直径が 1 . 9 mm であり、1 つだけ僅かに大きく 2 mm である。樹脂穴の形状の差は微小であるため、ポリゴンミラー 3 0 3 の重量バランスへの影響は無視できる。樹脂底面 3 1 2 から樹脂穴 (3 3 3 A ~ 3 3 3 D) を見た時の樹脂穴の開口部の形状は、円形であってもよいし、楕円形や多角形などの形状であってもよい。

【 0 0 4 2 】

基材 3 1 の材料は、第 1 の実施形態と同様である。一例として、基材 3 1 は、ヤング率は 2 0 5 G P a 、厚みは 1 . 5 mm の鋼板を用いることができる。また、樹脂部材 3 2 の材料は、第 1 の実施形態と同様である。一例として、ヤング率は 2 . 8 4 G P a のシクロオレフィンポリマーを用いることができる。

【 0 0 4 3 】

基材 3 1 には中心を貫通する中心貫通孔 1 5 が設けられており、図 3 に示すように中心貫通孔 1 5 と台座 2 が嵌合することでポリゴンミラー 3 0 3 の X Y 平面内の位置が決まる。また、樹脂底面 3 1 2 が台座 2 に当接することで、ポリゴンミラー 3 0 3 の Z 軸方向の位置が決まる。そして、例えば板バネ 4 0 等の固定手段によってポリゴンミラー 3 0 3 が台座 2 に固定される。

【 0 0 4 4 】

基材 3 2 の側面 3 1 A から 3 1 D の面数は、ポリゴンミラー 3 の反射面 3 1 0 A から 3

10

20

30

40

50

10 Dと同数の4面であることが好ましい。基材32の側面(31A~31D)とポリゴンミラー3の反射面(310A~310D)は、中心貫通孔15の中心軸回転方向に対して位相が一致している。これにより樹脂部材32の反射面(310A~310D)の肉厚を均一にすることができるので、反射面(310A~310D)を高精度に成形することが可能である。

【0045】

また基材31の底面31Eの対角線上には、対角線方向を長手とする穴(16A~16D)が、それぞれ中心貫通孔15から等距離に設けられている。穴(16A~16D)の短手方向の幅は、第1の実施形態と同様であるが、一例として、2mmとすることができる。穴(16A~16D)の数は、ポリゴンミラー3の反射面(310A~310D)と同数の4つであることが好ましい。穴(16A~16D)とポリゴンミラー3の反射面(310A~310D)は、中心貫通孔15の中心軸回転方向に対して位相が45度シフトしている。

【0046】

樹脂天面13には、射出成型時のピンゲートを切断した痕である、ゲート痕(317A~317D)が形成されている。ゲート痕(317A~317D)の数は、ポリゴンミラー3の反射面(310A~310D)と同数の4つであることが好ましい。ゲート痕(317A~317D)とポリゴンミラー3の反射面(310A~310D)は、中心貫通孔15の中心軸回転方向に対して位相が一致している。

【0047】

第2の実施形態のポリゴンミラー303を製造する具体的な方法について図9を用いて説明する。図9はポリゴンミラー303を製造するための金型140の模式断面図である。図9(a)は金型140内に基材31を設置したときの模式断面図である。図9(b)は金型140を閉じて型締めしたときの模式断面図である。図9(c)は金型140内に樹脂を射出したときの模式断面図である。図9(d)は樹脂部材32の冷却完了後に金型140を開いたときの模式断面図である。図9(e)はエジェクタプレート145を前進させ、成形品であるポリゴンミラー303を取り出したときの模式断面図である。

【0048】

図9(a)のインサート工程では、金型140を開いた状態で基材31を金型140内にインサートする。図9(c)の射出工程では、金型140のキャビティに樹脂を射出し、樹脂部材332とランナ32Aを成形する。樹脂部材332は、スライドブロック144の反射成形面(144A~144D)で形成された反射面(310A~310D)と、固定側型板142の天面成形面142Aで形成された樹脂天面313を有する。また、可動側型板143の底面成形面143Bで形成された樹脂底面312を有する。樹脂天面313は基材31の穴(16A~16D)を封止するとともに、穴(16A~16D)とエジェクタピン145Aの段付き形状の間隙にも流入し、穴(16A~16D)内に樹脂穴(333A~333D)を形成する。

【0049】

図9(e)の取出し工程では、エジェクタプレート145を前進させてエジェクタピン145Aを突出し、可動側コア143Aの底面成形面143Bと樹脂部材332の樹脂底面312を離型する。最後に成形品303Aとランナ32Aを金型140から取り出す。その後、成形品303Aの反射面10Aから10Dの表面にアルミ等の反射膜を蒸着処理することで、ポリゴンミラー303の製造が完了する。その他の工程は第1の実施形態と同様である。

【産業上の利用可能性】

【0050】

本発明は、電子写真機器等に用いられるスキャナーユニットに搭載される反射型ポリゴンミラーに対して適用可能である他、高精度な回転精度を必要とする回転体に適用可能である。

【符号の説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

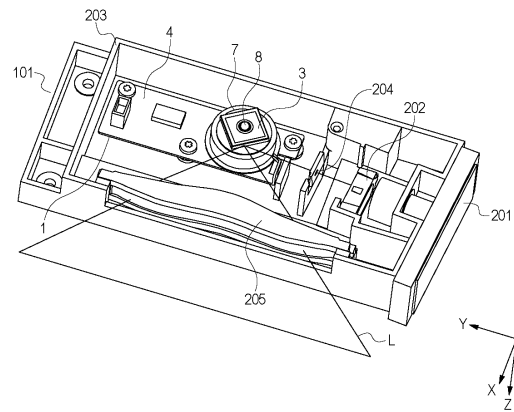
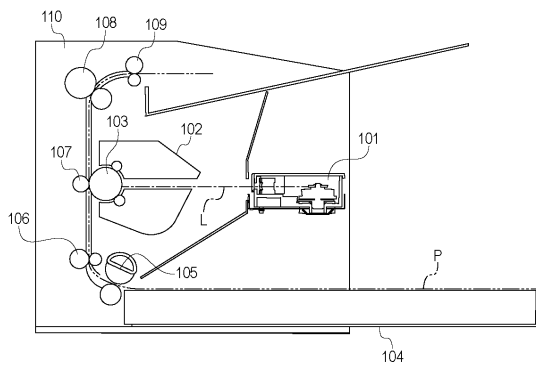
- 1 スキャナモータ
- 2 台座
- 3、3 0 3 ポリゴンミラー
- 3 A、3 0 3 A 成形品
- 1 0 A ~ 1 0 D、3 1 0 A ~ 3 1 0 D 反射面
- 1 2、3 1 2 樹脂底面
- 1 3、3 1 3 樹脂天面
- 1 5 中心貫通孔
- 1 6 A ~ 1 6 D 穴
- 1 7 A ~ 1 7 D、3 1 7 A ~ 3 1 7 D ゲート痕
- 3 1 基材

10

【 図 面 】

【 図 1 】

【 図 2 】



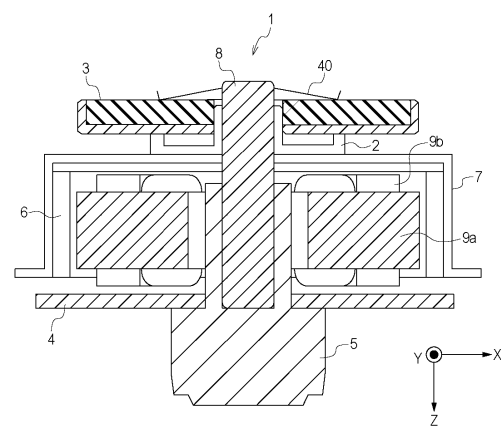
20

30

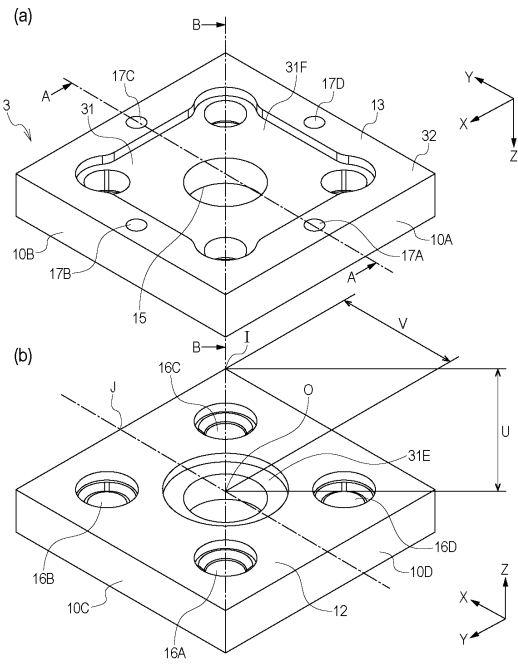
40

50

【図 3】



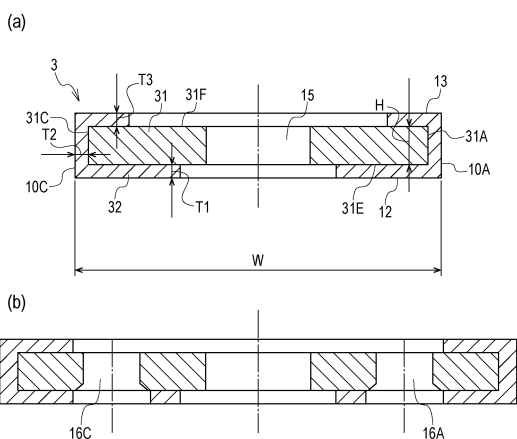
【図 4】



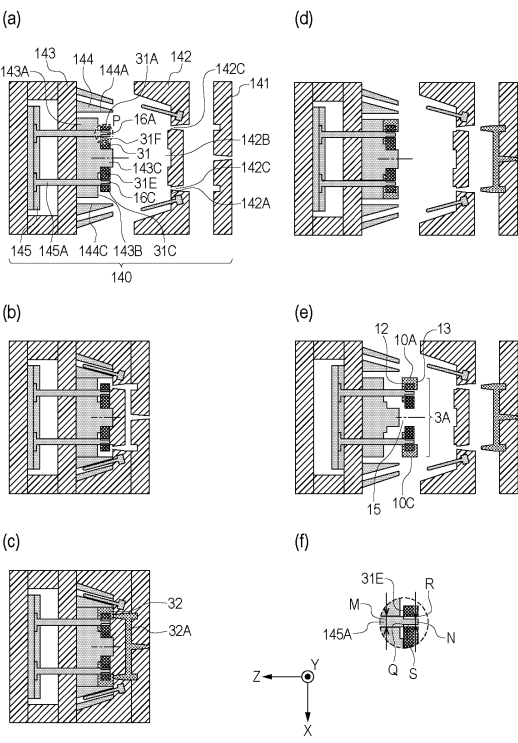
10

20

【図 5】



【図 6】

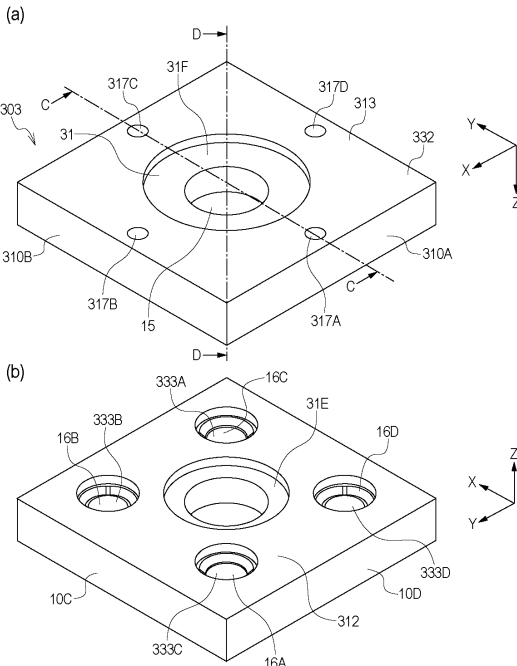


30

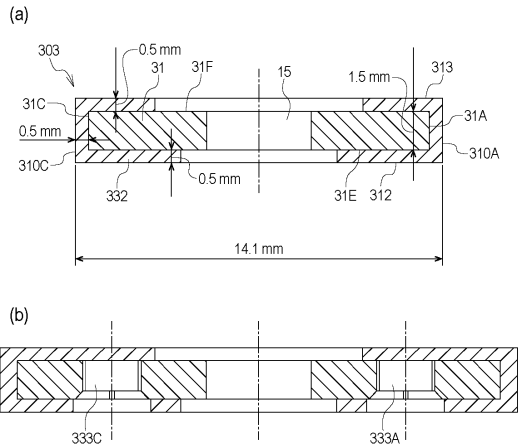
40

50

【 図 7 】



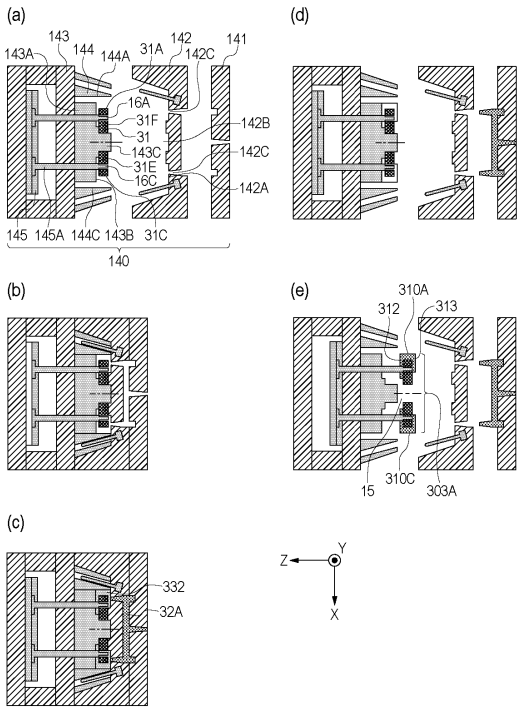
【 図 8 】



10

20

【 図 9 】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

G 0 2 B

5/09 (2006.01)

F I

B 2 9 C

G 0 2 B

45/14

5/09

(56)参考文献

特開平 0 2 - 2 7 5 9 1 9 (J P , A)

特開平 0 7 - 0 9 8 4 0 3 (J P , A)

特開平 7 - 2 9 4 8 3 8 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 B 2 6 / 1 2

G 0 2 B 5 / 0 8

B 4 1 J 2 / 4 7

B 2 9 C 3 3 / 1 2

B 2 9 C 4 5 / 1 4

G 0 2 B 5 / 0 9