

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7159738号
(P7159738)

(45)発行日 令和4年10月25日(2022.10.25)

(24)登録日 令和4年10月17日(2022.10.17)

(51)国際特許分類		F I	
B 2 9 C	33/04 (2006.01)	B 2 9 C	33/04
B 2 9 C	45/73 (2006.01)	B 2 9 C	45/73
B 2 9 C	33/38 (2006.01)	B 2 9 C	33/38
B 2 9 L	11/00 (2006.01)	B 2 9 L	11:00

請求項の数 8 (全14頁)

(21)出願番号	特願2018-176579(P2018-176579)	(73)特許権者	000005267 ブラザー工業株式会社 愛知県名古屋瑞穂区苗代町15番1号
(22)出願日	平成30年9月20日(2018.9.20)	(74)代理人	100116034 弁理士 小川 啓輔
(65)公開番号	特開2020-44782(P2020-44782A)	(74)代理人	100144624 弁理士 稲垣 達也
(43)公開日	令和2年3月26日(2020.3.26)	(72)発明者	治部 康臣 愛知県名古屋瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内
審査請求日	令和3年9月14日(2021.9.14)	(72)発明者	後藤 浩希 愛知県名古屋瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内
		審査官	瀧口 博史

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 走査レンズの製造方法、金型および機能駒の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

主走査方向に長尺となる走査レンズのレンズ面を形成する第1成形面を有する機能駒と、前記機能駒内に配置され、前記第1成形面の温度を制御するための熱媒が通る第1熱媒管と、を備えた金型であって、前記第1熱媒管が、前記レンズ面のうち光軸方向に最も突出した部分である第1レンズ部に対応する第1部分と、前記レンズ面のうち光軸方向に最も後退した部分である第2レンズ部に対応する第2部分と、を有し、前記第2部分が、前記第1部分を通り前記光軸方向に直交する平面よりも前記第2レンズ部に近い金型に、樹脂を注入することで前記走査レンズを製造する走査レンズの製造方法であって、

前記走査レンズのうち前記第1レンズ部を有する部分は、光軸方向の寸法が副走査方向の寸法よりも大きく、前記走査レンズのうち前記第2レンズ部を有する部分は、光軸方向の寸法が副走査方向の寸法よりも小さく、

前記金型に樹脂の注入を開始する時点において、前記第1熱媒管に熱媒を流すことを特徴とする走査レンズの製造方法。

【請求項2】

主走査方向に長尺となる走査レンズのレンズ面を形成する第1成形面を有する機能駒と、前記機能駒内に配置され、前記第1成形面の温度を制御するための熱媒が通る第1熱媒管と、を備えた金型であって、前記第1熱媒管が、前記レンズ面のうち光軸方向に最も突出した部分である第1レンズ部に対応する第1部分と、前記レンズ面のうち光軸方向に最も後退した部分である第2レンズ部に対応する第2部分と、を有し、前記第2部分が、前

記第 1 部分を通り前記光軸方向に直交する平面よりも前記第 2 レンズ部に近い金型に、樹脂を注入することで前記走査レンズを製造する走査レンズの製造方法であって、

前記走査レンズのうち前記第 1 レンズ部を有する部分は、光軸方向の寸法が副走査方向の寸法よりも大きく、前記走査レンズのうち前記第 2 レンズ部を有する部分は、光軸方向の寸法が副走査方向の寸法よりも小さく、

前記レンズ面は、主走査方向の中央に位置する凹部と、主走査方向において前記凹部に隣接する凸部と、を有し、

前記第 1 部分は、前記第 1 成形面の前記主走査方向の中心と前記第 2 部分との間に位置し、

前記第 1 熱媒管は、前記第 1 成形面に沿って屈曲していることを特徴とする走査レンズの製造方法。

10

【請求項 3】

主走査方向に長尺となる走査レンズのレンズ面を形成する第 1 成形面を有する機能駒と、前記機能駒内に配置され、前記第 1 成形面の温度を制御するための熱媒が通る第 1 熱媒管と、を備えた金型であって、前記第 1 熱媒管が、前記レンズ面のうち光軸方向に最も突出した部分である第 1 レンズ部に対応する第 1 部分と、前記レンズ面のうち光軸方向に最も後退した部分である第 2 レンズ部に対応する第 2 部分と、を有し、前記第 2 部分が、前記第 1 部分を通り前記光軸方向に直交する平面よりも前記第 2 レンズ部に近い金型に、樹脂を注入することで前記走査レンズを製造する走査レンズの製造方法であって、

前記走査レンズのうち前記第 1 レンズ部を有する部分は、光軸方向の寸法が副走査方向の寸法よりも大きく、前記走査レンズのうち前記第 2 レンズ部を有する部分は、光軸方向の寸法が副走査方向の寸法よりも小さく、

20

前記第 1 熱媒管は、前記走査レンズのうち副走査方向の寸法に対する光軸方向の寸法の比が 1 となる部分に対応する第 3 部分を有し、

前記第 3 部分は、前記第 1 部分および前記第 2 部分よりも光軸方向において前記第 1 成形面に近いことを特徴とする走査レンズの製造方法。

【請求項 4】

前記第 1 熱媒管は、前記機能駒の前記走査レンズの光軸と重なる位置に設けられていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の走査レンズの製造方法。

【請求項 5】

30

主走査方向に長尺となる走査レンズのレンズ面を形成する第 1 成形面を有する機能駒と、前記機能駒内に配置され、前記第 1 成形面の温度を制御するための熱媒が通る第 1 熱媒管と、を備えた金型であって、前記第 1 熱媒管が、前記レンズ面のうち光軸方向に最も突出した部分である第 1 レンズ部に対応する第 1 部分と、前記レンズ面のうち光軸方向に最も後退した部分である第 2 レンズ部に対応する第 2 部分と、を有し、前記第 2 部分が、前記第 1 部分を通り前記光軸方向に直交する平面よりも前記第 2 レンズ部に近い金型に、樹脂を注入することで前記走査レンズを製造する走査レンズの製造方法であって、

前記金型は、前記走査レンズの前記レンズ面に接続される側面を形成する第 2 成形面を有する側面駒と、前記側面駒内に配置され、前記第 2 成形面の温度を制御するための熱媒が通る第 2 熱媒管と、を備え、

40

前記金型に注入した樹脂を固化させる際に、前記第 1 熱媒管に第 1 温度の熱媒を流し、かつ、前記第 2 熱媒管に前記第 1 温度よりも高い第 2 温度の熱媒を流すことを特徴とする走査レンズの製造方法。

【請求項 6】

前記第 1 温度を T_1 、前記第 2 温度を T_2 、ガラス転移温度を T_g とした場合、

$T_g - 30 () < T_1 < T_g - 50 ()$

$T_g - 10 () < T_2 < T_g - 30 ()$

であることを特徴とする請求項 5 に記載の走査レンズの製造方法。

【請求項 7】

前記樹脂は、非晶質ポリオレフィンであることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のい

50

ずれか 1 項に記載の走査レンズの製造方法。

【請求項 8】

主走査方向に長尺となる走査レンズのレンズ面を形成する第 1 成形面を有する機能駒と、前記機能駒内に配置され、前記第 1 成形面の温度を制御するための熱媒が通る第 1 熱媒管と、

を備えた金型であって、

前記第 1 熱媒管が、前記レンズ面のうち光軸方向に最も突出した部分である第 1 レンズ部に対応する第 1 部分と、前記レンズ面のうち光軸方向に最も後退した部分である第 2 レンズ部に対応する第 2 部分と、を有し、前記第 2 部分が、前記第 1 部分を通り前記光軸方向に直交する平面よりも前記第 2 レンズ部に近く、

前記走査レンズのうち前記第 1 レンズ部を有する部分は、光軸方向の寸法が副走査方向の寸法よりも大きく、前記走査レンズのうち前記第 2 レンズ部を有する部分は、光軸方向の寸法が副走査方向の寸法よりも小さく、

前記第 1 熱媒管は、前記走査レンズのうち副走査方向の寸法に対する光軸方向の寸法の比が 1 となる部分に対応する第 3 部分を有し、

前記第 3 部分は、前記第 1 部分および前記第 2 部分よりも光軸方向において前記第 1 成形面に近いことを特徴とする金型。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、走査レンズの製造方法、金型および機能駒の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、走査レンズを製造するための金型として、走査レンズのレンズ面を形成する成形面を有する機能駒内に、金型の温度を制御するためのカートリッジヒータを設けたものが知られている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2002 - 283352 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、走査レンズは、主走査方向に長尺であり、主走査方向の位置によって光軸方向の厚みが異なる。そのため、カートリッジヒータを主走査方向に沿った直線状に形成した場合には、主走査方向の各位置において、カートリッジヒータとレンズ面との距離が大きく異なって、レンズ面に対応する金型の面を、主走査方向の各位置において適切に温度制御できないおそれがある。なお、走査レンズの温度を制御するためには、カートリッジヒータの代わりに、レンズ面に対応する金型の面を温度制御するための熱媒が通る熱媒管を配置することも考えられるが、この場合も、熱媒管を主走査方向に沿った直線状に形成すると、上述した問題が生じる。

【0005】

そこで、本発明は、主走査方向に長尺なレンズ面を成型する金型を、主走査方向の各位置において適切に温度制御することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するため、本発明に係る走査レンズの製造方法は、主走査方向に長尺となる走査レンズのレンズ面を形成する第 1 成形面を有する機能駒と、前記機能駒内に配置され、前記第 1 成形面の温度を制御するための熱媒が通る第 1 熱媒管と、を備えた金型であって、前記第 1 熱媒管が、前記レンズ面のうち光軸方向に最も突出した部分である第 1

10

20

30

40

50

レンズ部に対応する第1部分と、前記レンズ面のうち光軸方向に最も後退した部分である第2レンズ部に対応する第2部分と、を有し、前記第2部分が、前記第1部分を通り前記光軸方向に直交する平面よりも前記第2レンズ部に近い金型に、樹脂を注入することで前記走査レンズを製造する方法である。

【0007】

この構成によれば、第1熱媒管の形状が、光軸方向に直交する平面よりもレンズ面に沿った形状となるので、例えば熱媒管を前記平面に沿って直線状にする場合よりも、レンズ面に対応する第1成形面を、主走査方向の各位置において適切に温度制御することができる。

【0008】

また、前記走査レンズのうち前記第1レンズ部を有する部分は、光軸方向の寸法が副走査方向の寸法よりも大きく、前記走査レンズのうち前記第2レンズ部を有する部分は、光軸方向の寸法が副走査方向の寸法よりも小さくてもよい。

【0009】

これによれば、副走査方向の寸法と光軸方向の寸法の比（以下、縦横比ともいう。）が異なる部分を有する走査レンズを冷却する場合であっても、レンズ面に沿った第1熱媒管によって、レンズ面に対応する第1成形面を、主走査方向の各位置において適切に温度制御することができる。

【0010】

また、前記第1熱媒管は、前記走査レンズのうち副走査方向の寸法に対する光軸方向の寸法の比が1となる部分に対応する第3部分を有し、前記第3部分は、前記第1部分および前記第2部分よりも光軸方向において前記第1成形面に近くてもよい。

【0011】

走査レンズの主走査方向の各部位において縦横比が逆転する場合は、縦横比が1となる部分付近の収縮が不均等になりやすいが、縦横比が1となる部分を第1熱媒管の第3部分で優先的に冷却することができるので、収縮の不均等を抑制することができる。

【0012】

また、前記第1熱媒管は、前記機能駒の前記走査レンズの光軸と重なる位置に設けられていてもよい。

【0013】

これによれば、第1熱媒管がレンズ面の副走査方向の中心に位置することになるので、レンズ面を副走査方向の中心から副走査方向に対称に冷却することができる。

【0014】

また、前記金型は、前記走査レンズの前記レンズ面に接続される側面を形成する第2成形面を有する側面駒と、前記側面駒内に配置され、前記第2成形面の温度を制御するための熱媒が通る第2熱媒管と、を備え、前記金型に注入した樹脂を固化させる際に、前記第1熱媒管に第1温度の熱媒を流し、かつ、前記第2熱媒管に前記第1温度よりも高い第2温度の熱媒を流してもよい。

【0015】

また、前記第1温度を T_1 、前記第2温度を T_2 、ガラス転移温度を T_g とした場合、
 $T_g - 30$ () T_1 $T_g - 50$ ()
 $T_g - 10$ () T_2 $T_g - 30$ ()
 であってもよい。

【0016】

また、前記樹脂は、非晶質ポリオレフィンであってもよい。

【0017】

このような複屈折が生じやすい材料を用いた場合であっても、前述した製造方法によれば、走査レンズの特性を良好な特性とすることができる。

【0018】

また、本発明に係る金型は、主走査方向に長尺となる走査レンズのレンズ面を形成する

10

20

30

40

50

第 1 成形面を有する機能駒と、前記機能駒内に配置され、前記第 1 成形面の温度を制御するための熱媒が通る第 1 熱媒管と、を備える。

前記第 1 熱媒管は、前記レンズ面のうち光軸方向に最も突出した部分である第 1 レンズ部に対応する第 1 部分と、前記レンズ面のうち光軸方向に最も後退した部分である第 2 レンズ部に対応する第 2 部分と、を有する。

前記第 2 部分は、前記第 1 部分を通り前記光軸方向に直交する平面よりも前記第 2 レンズ部に近い。

【 0 0 1 9 】

この金型によれば、第 1 熱媒管の形状が、光軸方向に直交する平面よりもレンズ面に沿った形状となるので、例えば熱媒管を前記平面に沿って直線状にする場合よりも、レンズ面に対応する第 1 成形面を、主走査方向の各位置において適切に温度制御することができる。

10

【 0 0 2 0 】

また、本発明に係る機能駒の製造方法は、主走査方向に長尺となる走査レンズのレンズ面を形成する第 1 成形面と、前記第 1 成形面の温度を制御するための熱媒が通る第 1 熱媒管と、を有する機能駒の製造方法であって、第 1 面を有する第 1 ブロックと、第 2 面を有する第 2 ブロックと、を用意し、前記第 1 熱媒管の内面の一方側を構成する形状の第 1 溝を、前記第 1 ブロックの前記第 1 面に形成し、前記第 1 熱媒管の内面の他方側を構成する形状の第 2 溝を、前記第 2 ブロックの前記第 2 面に形成し、前記第 1 面と前記第 2 面を合わせることで、前記第 1 熱媒管を構成した後、前記第 1 ブロックと前記第 2 ブロックを接合し、前記第 1 ブロックと前記第 2 ブロックの接合部分を跨るように、前記第 1 成形面を形成する。

20

【 0 0 2 1 】

これによれば、レンズ面を均等に冷却することができる第 1 熱媒管を有する機能駒を、容易に製造することができる。詳しくは、第 1 熱媒管の形状が複雑であっても、第 1 熱媒管を有する機能駒を容易に製造することができる。

【 0 0 2 2 】

また、前記接合部分は、前記走査レンズの光軸と重なっていてもよい。

【 0 0 2 3 】

これによれば、第 1 熱媒管がレンズ面の副走査方向の中心に位置することになるので、レンズ面を副走査方向の中心から副走査方向に対称に冷却することができる。

30

【 0 0 2 4 】

また、前記第 1 成形面にメッキを施してもよい。

【 0 0 2 5 】

これによれば、接合部分が段差になるのを抑制することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

本発明によれば、主走査方向に沿った直線状の熱媒管よりも、レンズ面に対応する第 1 成形面を、主走査方向の各位置において適切に温度制御することができる。

【 図面の簡単な説明 】

40

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 走査レンズを副走査方向から見た図 (a) と、前方から見た図 (b) である。

【 図 2 】 走査レンズを副走査方向に直交する断面で切った断面図である。

【 図 3 】 図 2 の I - I 断面図 (a) と、図 2 の II - II 断面図 (b) と、図 2 の III - III 断面図 (c) と、図 2 の IV - IV 断面図 (d) である。

【 図 4 】 金型を主走査方向に直交する断面で切った断面図である。

【 図 5 】 金型を副走査方向に直交する断面で切った断面図である。

【 図 6 】 第 1 機能駒の製造方法を示す図 (a) ~ (e) である。

【 図 7 】 第 1 熱媒管の変形例を示す断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

50

【0028】

次に、本発明の実施形態について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。

図1に示すように、走査レンズ6は、非晶質ポリオレフィンからなる樹脂によって成形された走査レンズである。走査レンズ6は、例えば画像形成装置の走査露光装置に使用することができ、例えばポリゴンミラーで偏向走査された光が入射される走査レンズとして使用することができる。

【0029】

走査レンズ6は、主に、光ビームの走査方向である主走査方向に長尺状に形成されたレンズ部61と、レンズ部61の主走査方向の両端に設けられる一対のフランジ部62と、レンズ部61およびフランジ部62の副走査方向の両側に主走査方向に延びるように設けられる一対のリブ部63とを備えている。副走査方向とは、主走査方向と光軸方向とに直交する方向である。

10

【0030】

図2に示すように、レンズ部61は、主走査方向の中央部で光軸方向の厚みが厚くなっており、主走査方向の両端部は、主走査方向の端部に向けて先細となるように形成されている。レンズ部61は、第1レンズ面61Aと、第2レンズ面61Bと、を有する。

【0031】

第1レンズ面61Aは、レンズの機能を有する面であり、走査レンズ6の光軸方向一方側の面のうち光ビームの走査に用いられるレンズの有効範囲RV内の部分である。第1レンズ面61Aは、副走査方向から見て、主走査方向の中央部が光軸方向に凸となる略断面視円弧状に形成されている。第1レンズ面61Aは、第1レンズ部P1と、2つの第2レンズ部P2と、を有する。第1レンズ部P1は、有効範囲RVの中心であり、第1レンズ面61Aのうち、光軸方向に最も突出した部分である。

20

【0032】

第2レンズ部P2は、第1レンズ面61Aのうち、光軸方向に最も後退した部分である。言い換えると、第2レンズ部P2は、第1レンズ面61Aのうち第1レンズ部P1から光軸方向に最も離れた部分である。第2レンズ部P2は、第1レンズ面61Aの主走査方向の一端と他端に配置されている。

【0033】

第2レンズ面61Bは、レンズの機能を有する面であり、走査レンズ6の光軸方向他方側の面のうちレンズの有効範囲RV内の部分である。第2レンズ面61Bは、副走査方向から見て、主走査方向の中央部が光軸方向に凹む凹部B1となり、当該凹部B1の主走査方向両側の部位が光軸方向に凸となる一対の凸部B2となっている。

30

【0034】

第2レンズ面61Bは、2つの第1レンズ部P11と、2つの第2レンズ部P12と、を有する。第1レンズ部P11は、第2レンズ面61Bのうち、光軸方向に最も突出した部分である。2つの第1レンズ部P11は、一対の凸部B2の頂点にそれぞれ配置されている。なお、凹部B1の中心は有効範囲RVの中心であり、2つの第1レンズ部P11は、凹部B1の中心に対して対称に配置されている。

【0035】

第2レンズ部P12は、第2レンズ面61Bのうち、光軸方向に最も後退した部分である。言い換えると、第2レンズ部P12は、第2レンズ面61Bのうち第1レンズ部P11から光軸方向に最も離れた部分である。第2レンズ部P12は、第2レンズ面61Bの主走査方向の一端と他端に配置されている。

40

【0036】

図3(a)~(d)に示すように、走査レンズ6は、副走査方向の両端部に、第1レンズ面61Aおよび第2レンズ面61Bに接続される側面F1、F2を有する。第1レンズ面61Aは、主走査方向に直交する断面で切ったときの断面形状が、副走査方向の中央部が光軸方向に凹となる略断面視円弧状に形成されている。なお、図3においては、便宜上、断面形状を簡略化して示す。

50

【 0 0 3 7 】

図 3 (a) に示すように、走査レンズ 6 のうち第 1 レンズ面 6 1 A の第 1 レンズ部 P 1 を有する部分である第 1 断面 C S 1 は、光軸方向の寸法 L A が、副走査方向の寸法 L S よりも大きい。図 3 (d) に示すように、走査レンズ 6 のうち第 1 レンズ面 6 1 A の第 2 レンズ部 P 2 を有する部分である第 2 断面 C S 2 は、光軸方向の寸法 L A が、副走査方向の寸法 L S よりも小さい。ここで、光軸方向の寸法 L A は、走査レンズ 6 の主走査方向に直交する断面の副走査方向の中心部における、第 1 レンズ面 6 1 A と第 2 レンズ面 6 1 B との間の距離である。

【 0 0 3 8 】

図 3 (c) に示す第 3 断面 C S 3 は、走査レンズ 6 のうち、副走査方向の寸法 L S に対する光軸方向の寸法 L A の比が 1 となる部分である。なお、以下の説明では、副走査方向の寸法 L S に対する光軸方向の寸法 L A の比 $L A / L S$ を、縦横比とも称する。

10

【 0 0 3 9 】

図 2 に示すように、第 3 断面 C S 3 は、主走査方向において、第 1 断面 C S 1 と第 2 断面 C S 2 との間に位置する。また、第 3 断面 C S 3 から第 2 断面 C S 2 までの距離は、第 3 断面 C S 3 から第 1 断面 C S 1 までの距離よりも小さい。

【 0 0 4 0 】

図 3 (a) ~ (d) に示すように、第 2 レンズ面 6 1 B は、主走査方向に直交する断面で切ったときの断面形状が、副走査方向の中央部が光軸方向に凸となる略断面視円弧状に形成されている。

20

【 0 0 4 1 】

図 3 (b) に示すように、走査レンズ 6 のうち第 2 レンズ面 6 1 B の第 1 レンズ部 P 1 を有する部分である第 4 断面 C S 4 は、光軸方向の寸法 L A が、副走査方向の寸法 L S よりも大きい。図 3 (d) に示すように、走査レンズ 6 のうち第 2 レンズ面 6 1 B の第 2 レンズ部 P 1 2 を有する部分である第 2 断面 C S 2 は、光軸方向の寸法 L A が、副走査方向の寸法 L S よりも小さい。

【 0 0 4 2 】

図 2 に示すように、縦横比が 1 となる第 3 断面 C S 3 は、主走査方向において、第 4 断面 C S 4 と第 2 断面 C S 2 との間に位置する。また、第 3 断面 C S 3 から第 2 断面 C S 2 までの距離は、第 3 断面 C S 3 から第 4 断面 C S 4 までの距離よりも小さい。

30

【 0 0 4 3 】

前述した各レンズ面 6 1 A , 6 1 B は、副走査方向に対称な形状となっている。また、各レンズ面 6 1 A , 6 1 B は、主走査方向に略対称な形状となっており、第 1 レンズ部 P 1 と凹部 B 1 の中心とを結ぶ直線が光軸 X となっている。

【 0 0 4 4 】

次に、図 4 ~ 図 6 を参照して、走査レンズ 6 を製造するための金型 1 について詳細に説明する。

図 4 に示すように、金型 1 は、第 1 機能駒 1 1 と、第 2 機能駒 1 2 と、側面駒 1 3 と、を備えている。第 1 機能駒 1 1 は、走査レンズ 6 の第 1 レンズ面 6 1 A を形成する第 1 成形面 1 1 A と、第 1 成形面 1 1 A の温度を制御するための熱媒が通る第 1 熱媒管 T 1 1 と、を有している。第 1 熱媒管 T 1 1 は、第 1 機能駒 1 1 内に配置されている。第 1 熱媒管 T 1 1 は、第 1 機能駒 1 1 の走査レンズ 6 の光軸 X と重なる位置に設けられている。

40

【 0 0 4 5 】

第 2 機能駒 1 2 は、走査レンズ 6 の第 2 レンズ面 6 1 B を形成する第 1 成形面 1 2 A と、第 1 成形面 1 2 A の温度を制御するための熱媒が通る第 1 熱媒管 T 1 2 と、を有している。第 1 熱媒管 T 1 2 は、第 2 機能駒 1 2 内に配置されている。第 1 熱媒管 T 1 2 は、第 2 機能駒 1 2 の走査レンズ 6 の光軸 X と重なる位置に設けられている。

【 0 0 4 6 】

側面駒 1 3 は、走査レンズ 6 の側面 F 1 , F 2 を形成する第 2 成形面 1 3 A , 1 3 B と、第 2 成形面 1 3 A , 1 3 B の温度を制御するための熱媒が通る第 2 熱媒管 T 1 3 , T 1

50

4と、有している。第2熱媒管T13, T14は、側面駒13内に配置されている。

【0047】

ここで、各熱媒管T11~T14内に流す熱媒としては、水などの液体や気体などを採用することができる。

【0048】

図5に示すように、第1機能駒11の第1熱媒管T11は、第1レンズ面61Aの第1レンズ部P1に対応する第1部分T111と、第1レンズ面61Aの第2レンズ部P2に対応する第2部分T112と、を有する。ここで、本明細書において、「レンズ部に対応する部分」とは、レンズ部と主走査方向において同じ位置に位置する部分をいう。つまり、第1レンズ部P1と第1部分T111は、主走査方向において同じ位置に位置し、第2レンズ部P2と第2部分T112は、主走査方向において同じ位置に位置する。

10

【0049】

第2部分T112は、第1部分T111を通り、かつ、光軸方向に直交する平面FF1よりも第2レンズ部P2に近い。具体的に、第1熱媒管T11は、第1機能駒11の第1成形面11Aに沿った形状となる部分を有する。

【0050】

第2機能駒12の第1熱媒管T12は、第2レンズ面61Bの第1レンズ部P11に対応する第1部分T121と、第2レンズ面61Bの第2レンズ部P12に対応する第2部分T122と、を有する。第2部分T122は、第1部分T121を通り、かつ、光軸方向に直交する平面FF2よりも第2レンズ部P12に近い。具体的に、第1熱媒管T11は、第2機能駒12の第1成形面12Aに沿った形状となる部分を有する。

20

【0051】

次に、第1機能駒11の製造方法について説明する。なお、第2機能駒12の製造方法は、第1機能駒11の製造方法と同様であるため、説明は省略する。

【0052】

図6(a)に示すように、第1機能駒11の製造方法では、まず、平面からなる第1面FB1を有する矩形の第1ブロックBL1と、平面からなる第2面FB2を有する矩形の第2ブロックBL2と、を用意する。第1ブロックBL1および第2ブロックBL2は、組成の等しいステンレス鋼で形成されている。そして、第1ブロックBL1の第1面FB1に、第1熱媒管T11の内面の一方側を構成する形状の第1溝G1を切削等により加工して形成する。ここで、第1溝G1は、断面視半円形状の溝である。

30

【0053】

次いで、第2ブロックBL2の第2面FB2に、第1熱媒管T11の内面の他方側を構成する形状の第2溝G2を切削等により加工して形成する。ここで、第2溝G2は、断面視半円形状の溝である。

【0054】

次に、図6(b)に示すように、第1ブロックBL1の第1面FB1と第2ブロックBL2の第2面FB2を合わせることで、第1熱媒管T11を有するブロックBLを構成する。詳しくは、断面視半円形状の各溝G1, G2を合わせることで、断面視円形状の第1熱媒管T11が構成される。

40

【0055】

その後、第1ブロックBL1と第2ブロックBL2を接合する。ここで、接合の方法は、第1ブロックBL1の第1面FB1と第2ブロックBL2の第2面FB2とを合わせた状態で加圧し、拡散接合する。これにより、第1ブロックBL1と第2ブロックBL2は継ぎ目なく一体化し、矩形のブロックBLとなる。

【0056】

次に、図6(c), (d)に示すように、第1ブロックBL1と第2ブロックBL2の接合部分APを跨るように切削等により加工して、第1成形面11Aを形成する。詳しくは、第1成形面11Aは、矩形のブロックBLの面のうち第1熱媒管T11の前述した第1部分T111および第2部分T112に最も近い第3面FB3に形成する。第1成形面

50

11Aを第3面FB3に形成する際には、接合部分APが、第1成形面11Aで形成される走査レンズ6の光軸Xと重なるように、接合部分APに対する第1成形面11Aの位置を決める。

【0057】

その後は、図6(e)に示すように、第1成形面11AにメッキPLを施すことで、第1機能駒11の製造が完了する。

【0058】

次に、金型1を用いた走査レンズ6の製造方法について説明する。

図4および図5に示すように、まず、金型1に樹脂を注入する。詳しくは、第1機能駒11、第2機能駒12および側面駒13によって形成されるキャビティ内に、走査レンズ6の主走査方向の一端側に配置されたゲートGから樹脂を注入する。

10

【0059】

金型1に注入した樹脂を固化させる際には、第1熱媒管T11, T12に第1温度T1の熱媒を流し、かつ、第2熱媒管T13, T14に第1温度T1よりも高い第2温度T2の熱媒を流す。詳しくは、金型1に樹脂の注入を開始する時点において、各熱媒管T11~T14に熱媒を流し、第1成形面11A, 12Aおよび第2成型面13A, 13Bの温度を制御する。なお、第1温度T1および第2温度T2は、成型に用いる樹脂材料のガラス転移温度Tgに対して、以下のように設定するのが好ましい。

【0060】

Tg - 30 () T1 Tg - 50 ()

Tg - 10 () T2 Tg - 30 ()

Tg : ガラス転移温度

20

【0061】

このように各熱媒管T11~T14に熱媒を流すことによって、第1機能駒11、第2機能駒12および側面駒13の温度を制御し、金型1のキャビティ内に注入された樹脂をガラス転移温度以下の状態に冷却する。詳しくは、第1機能駒11、第2機能駒12の温度が、側面駒13の温度よりも低くなる状態とする。これにより、第1成形面11A、第2成型面12Aの温度が、走査レンズ6の有効範囲RVにおいて主走査方向のいずれの位置においても、第2成型面13A, 13Bよりも低い状態となる。金型1のキャビティ内に注入された樹脂は、第1成形面11A、第2成型面12Aに接する走査レンズ6の第1レンズ面61A、第2レンズ面61B側が、第2成型面13A, 13Bに接する側面F1, F2側よりも低い温度に冷却されるため、光軸Xに沿った方向の固化の進行が早くなる。言い換えると、金型1のキャビティ内に注入された樹脂は、走査レンズ6の有効範囲RVにおいて、光軸Xに沿った方向に固化の進行が促進される。その後所定時間が経過し、走査レンズ6の中心まで樹脂が固化した状態で、金型1を開き、第1機能駒11と第2機能駒12とを離すことで、走査レンズ6を金型1から取り出す。以上の工程により、走査レンズ6が製造される。

30

【0062】

以上によれば、本実施形態において以下のような効果を得ることができる。

第1熱媒管T11, T12の形状を、レンズ面61A, 61Bに沿った形状としたので、例えば熱媒管を光軸方向に直交する平面に沿って直線状にする場合よりも、レンズ面61A, 61Bに接する第1成形面11A, 12Aの温度を主走査方向の各位置において適切に制御することができる。

40

【0063】

縦横比が異なる部分を有する走査レンズを成型する場合であっても、レンズ面61A, 61Bに沿った第1熱媒管T11, T12によって、走査レンズ6の有効範囲RVにおいてレンズ面61A, 61Bから冷却し、光軸方向の固化の進行を促進させることができる。

【0064】

第1熱媒管T11, T12を走査レンズ6の光軸Xと重なる位置に配置することで、第1熱媒管T11, T12がレンズ面61A, 61Bの副走査方向の中心に位置することに

50

なるので、レンズ面 6 1 A , 6 1 B を副走査方向の中心から副走査方向に対称に冷却することができる。

【 0 0 6 5 】

走査レンズ 6 を形成する樹脂の材料が非晶質ポリオレフィンである場合には、走査レンズ 6 の固化の方向が変化する部位において、レンズの収縮方向が変化することで複屈折が生じる場合がある。しかしながら、前述した製造方法によれば、走査レンズ 6 の有効範囲 R V において光軸方向の固化の進行を促進することができるため、複屈折が生じる部位が形成されにくくなり、走査レンズ 6 の結像特性を良好な特性とすることができる。

【 0 0 6 6 】

第 1 機能駒 1 1 の製造方法において、第 1 ブロック B L 1 および第 2 ブロック B L 2 の各面 F B 1 , F B 2 にそれぞれ溝 G 1 , G 2 を形成し、各溝 G 1 , G 2 を合わせることで、第 1 熱媒管 T 1 1 を構成したので、レンズ面に沿った形状の第 1 熱媒管 T 1 1 を光軸に重なる位置に形成することができる。

【 0 0 6 7 】

第 1 成形面 1 1 A にメッキ P L を施したので、第 1 成形面 1 1 A の面精度を良好にすることができる。

【 0 0 6 8 】

なお、本発明は前記実施形態に限定されることなく、以下に例示するように様々な形態で利用できる。以下の説明においては、前記実施形態と略同様の構造となる部材には同一の符号を付し、その説明は省略する。

【 0 0 6 9 】

前記実施形態では、第 1 熱媒管 T 1 1 , T 1 2 の形状を第 1 成形面 1 1 A , 1 2 A に沿った形状としたが、本発明はこれに限定されない。例えば、第 1 熱媒管 T 1 1 , T 1 2 の形状を図 7 に示すような形状としてもよい。

【 0 0 7 0 】

具体的に、図 7 に示すように、第 1 機能駒 1 1 の第 1 熱媒管 T 1 1 は、縦横比が 1 となる部分である第 3 断面 C S 3 に対応する第 3 部分 T 1 1 3 を有する。第 3 部分 T 1 1 3 は、第 1 部分 T 1 1 1 および第 2 部分 T 1 1 2 よりも光軸方向において第 1 成形面 1 1 A に近い。

【 0 0 7 1 】

同様に、第 2 機能駒 1 2 の第 1 熱媒管 T 1 2 は、縦横比が 1 となる部分である第 3 断面 C S 3 に対応する第 3 部分 T 1 2 3 を有する。第 3 部分 T 1 2 3 は、第 1 部分 T 1 2 1 および第 2 部分 T 1 2 2 よりも光軸方向において第 1 成形面 1 2 A に近い。

【 0 0 7 2 】

走査レンズ 6 の主走査方向の各部位において縦横比が逆転する場合は、縦横比が 1 となる部分付近の固化の進行方向が光軸方向、副走査方向のいずれかが支配的とならず、収縮が不均等になりやすい。この形態によれば、縦横比が 1 となる部分を第 1 熱媒管 T 1 1 , T 1 2 の第 3 部分 T 1 1 3 , T 1 2 3 で光軸方向から優先的に冷却し、光軸方向からの固化の進行を支配的とすることで、収縮の不均等を抑制することができる。

【 0 0 7 3 】

前記した実施形態および変形例で説明した各要素を、任意に組み合わせて実施してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 4 】

- 1 金型
- 6 走査レンズ
- 1 1 第 1 機能駒
- 1 1 A 第 1 成形面
- 6 1 A 第 1 レンズ面
- P 1 第 1 レンズ部

10

20

30

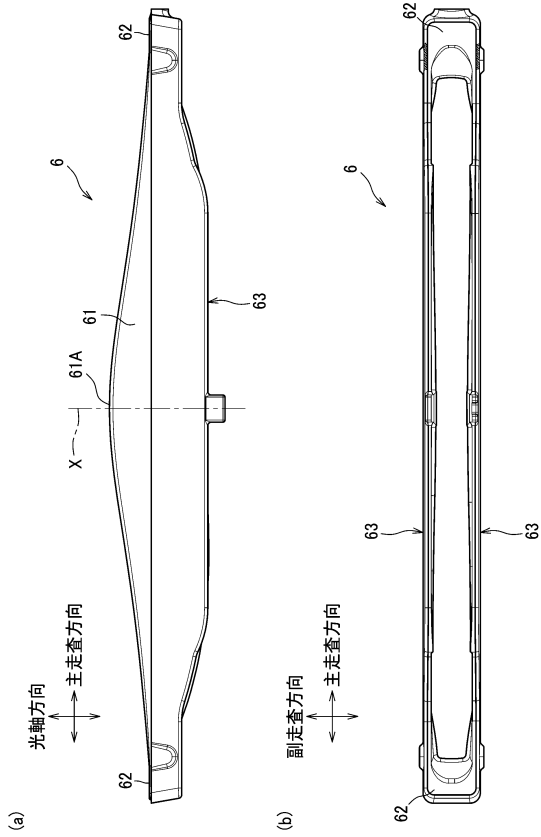
40

50

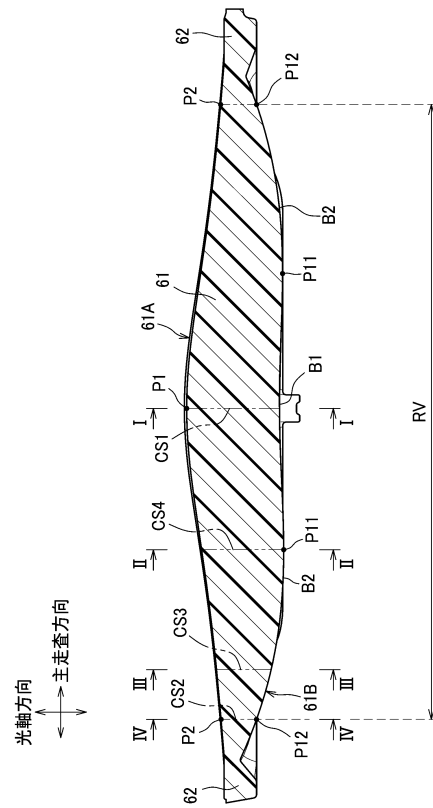
P 2 第 2 レンズ部
 T 1 1 第 1 熱媒管
 T 1 1 1 第 1 部分
 T 1 1 2 第 2 部分
 X 光軸
 F F 1 平面

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

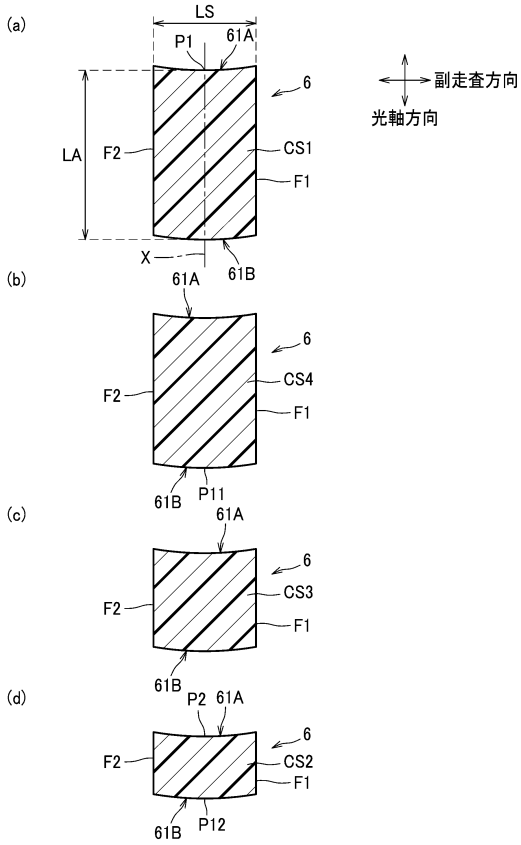
20

30

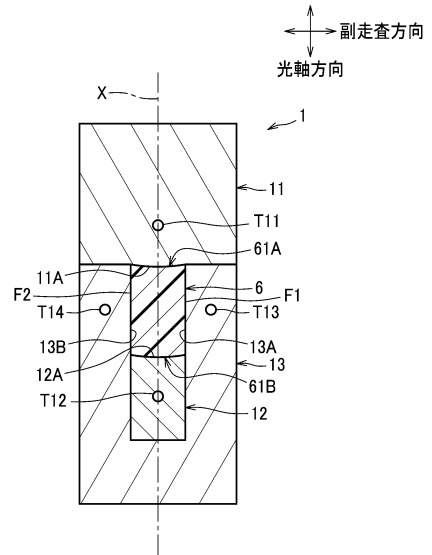
40

50

【 図 3 】



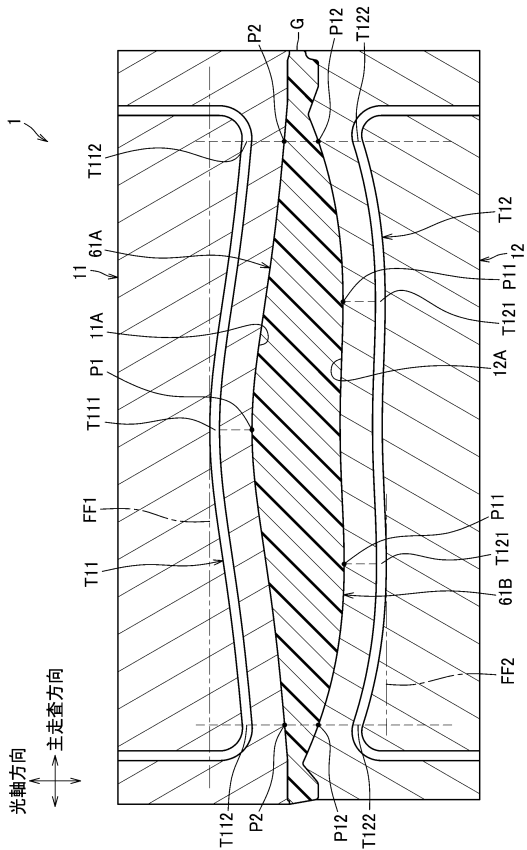
【 図 4 】



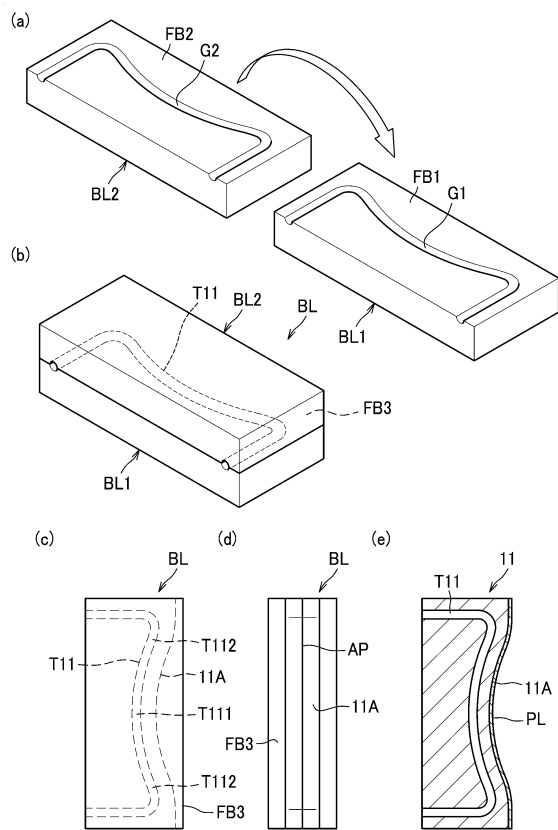
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

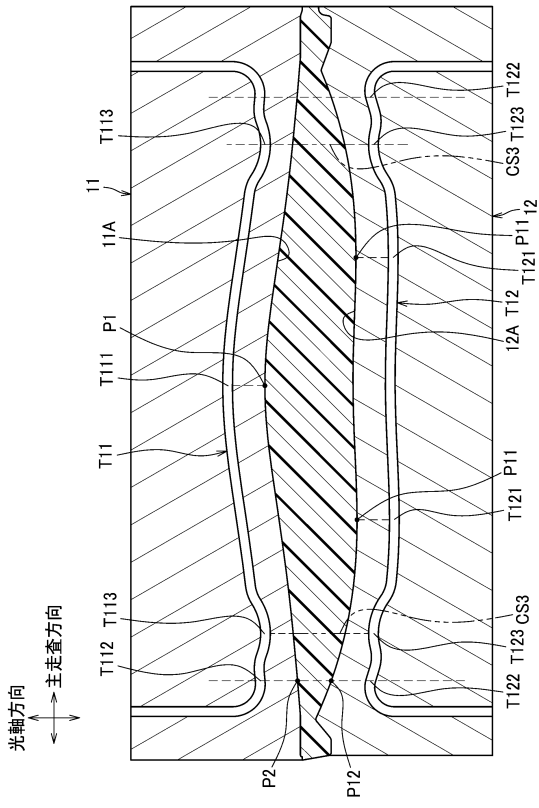


30

40

50

【 図 7 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 2 5 6 2 4 7 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 1 9 2 8 0 (J P , A)
特表平 1 1 - 5 1 5 0 5 8 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 4 2 6 8 2 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 1 2 4 5 9 2 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 8 1 8 9 7 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 1 0 4 9 9 7 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 3 3 5 1 9 0 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 2 9 C 3 3 / 0 0
B 2 9 C 4 5 / 0 0