

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7366469号
(P7366469)

(45)発行日 令和5年10月23日(2023.10.23)

(24)登録日 令和5年10月13日(2023.10.13)

(51)国際特許分類 F I
G 0 2 B 3/00 (2006.01) G 0 2 B 3/00 Z

請求項の数 3 (全19頁)

(21)出願番号 特願2022-578841(P2022-578841)	(73)特許権者 597073645 ナルックス株式会社 大阪府三島郡島本町山崎2丁目1番7号
(86)(22)出願日 令和4年8月24日(2022.8.24)	(74)代理人 100105393 弁理士 伏見 直哉
(86)国際出願番号 PCT/JP2022/031841	(72)発明者 高岡 俊允 大阪府三島郡島本町山崎2丁目1番7号
審査請求日 令和4年12月20日(2022.12.20)	(72)発明者 櫻井 祐 大阪府三島郡島本町山崎2丁目1番7号
(31)優先権主張番号 63/299,551	(72)発明者 池田 博一 大阪府三島郡島本町山崎2丁目1番7号
(32)優先日 令和4年1月14日(2022.1.14)	審査官 池田 博一
(33)優先権主張国・地域又は機関 米国(US)	
早期審査対象出願	

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レンズ及びその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

芯部材及び該芯部材を覆う外層からなるレンズの製造方法であって、
該芯部材は、該レンズの光軸にほぼ垂直な方向に突出し第1及び第2の面を備えるフランジ部を有し、該フランジ部は、該第1の面に、該第1の面にほぼ垂直に突出し該芯部材の外周に沿って該外周の0.5パーセント以上の領域に備わる第1の突起部と、該第2の面に、該第2の面にほぼ垂直に突出し該芯部材の外周に沿って該外周の0.5パーセント以上の領域に備わる第2の突起部と、を備え、該第1の突起部と該第2の突起部とが該芯部材の外周に沿って、間隔を空けるかそれぞれの一部のみが重なって配置されており、該製造方法は、

該芯部材を製造するステップと、
該芯部材を金型内に保持し、成形用のゲートの開口部が該フランジ部によって該第1の面の側の第1の部分と該第2の面の側の第2の部分とに分けられた状態で、該第1の部分及び該第2の部分に適切な流量で溶融材料が流入するように、該第1の突起部及び該第2の突起部と該開口部との相対的な位置関係を変化させることによって、該第1の部分の、該第1の突起部に重なることよって閉じられる領域及び該第2の部分の、該第2の突起部に重なることよって閉じられる領域の大きさを調整するステップと、

該開口部から溶融材料を流入させて射出成形によって該外層を成形するステップと、を含み、必要に応じて上記のステップを繰り返すレンズの製造方法。

【請求項2】

該調整するステップにおいて、入れ子型を使用する請求項 1 に記載の製造方法。

【請求項 3】

該第 1 の突起部と該第 2 の突起部とが該芯部材の外周に沿って、間隔を空けて配置されている請求項 1 に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レンズ及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

射出成形によって厚肉のレンズを製造する場合に、成形されたレンズにウエルドラインやエアトラップなどの不良が生じやすい。また、レンズの肉厚が厚いので、冷却に時間がかかり、レンズが冷却されて固化する際にレンズの表面に歪みやヒケなどが生じやすい。そこで、レンズの芯部材を予め製造しておき、芯部材を金型内に保持して芯部材と金型との間のキャビティに芯部材の外層のみを製品仕様に合わせて射出成形する厚肉のレンズの製造方法が開発されている（たとえば、特許文献 1 及び特許文献 2）。

【0003】

しかし、芯部材を金型内に保持して芯部材と金型との間のキャビティに芯部材の外層のみを射出成形する場合であっても、なお、成形されたレンズにウエルドラインやエアトラップなどの不良が生じる場合がある。また、芯部材の保持フランジ部によって芯部材を金型内に保持する場合には、成形された保持フランジ部周辺に応力が生じる場合がある。

【0004】

芯部材を金型内に保持して芯部材と金型との間のキャビティに芯部材の外層のみを射出成形する際に、成形されたレンズの品質を簡単に向上させるように構成されたレンズ及びその製造方法はこれまで開発されていない。

【0005】

したがって、芯部材を金型内に保持して芯部材と金型との間のキャビティに芯部材の外層のみを射出成形する際に、成形されたレンズの品質を簡単に向上させるように構成されたレンズ及びその製造方法に対するニーズがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開昭63-315216号公報
特開2018-109658号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の課題は、芯部材を金型内に保持して芯部材と金型との間のキャビティに芯部材の外層のみを射出成形する際に、成形されたレンズの品質を簡単に向上させるように構成されたレンズ及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第 1 の態様のレンズは、芯部材及び該芯部材を覆う外層からなる。該芯部材は、該レンズの光軸にほぼ垂直な方向に突出し第 1 及び第 2 の面を備えるフランジ部を有し、該フランジ部は、該第 1 の面に、該第 1 の面にほぼ垂直に突出し該芯部材の外周に沿って該外周の 0.5 パーセント以上の領域に備わる第 1 の突起部と、該第 2 の面に、該第 2 の面にほぼ垂直に突出し該芯部材の外周に沿って該外周の 0.5 パーセント以上の領域に備わる第 2 の突起部と、を有する。

【0009】

本態様のレンズは、芯部材を金型内に保持して芯部材と金型との間のキャビティに芯部

10

20

30

40

50

材の外層のみを射出成形する際に、第1及び第2の突起部を使用してキャビティに流れ込む熔融材料の流量を制御することができるので射出成形に起因する不良が少なく高品質である。

【0010】

本発明の第1の態様の第1の実施形態のレンズにおいては、該第1の突起部と該レンズのゲートに相当する部分とが部分的に重なるように構成され、該第2の突起部と該レンズのゲートに相当する部分とが部分的に重なるように構成されている。

【0011】

本発明の第1の態様の第2の実施形態のレンズにおいては、該外周に沿って該第1の突起部及び該第2の突起部が間隔を空けて配置されている。

10

【0012】

本実施形態によれば、芯部材を金型内に保持して芯部材と金型との間のキャビティに芯部材の外層のみを射出成形する際に、第1及び第2の突起部を使用してキャビティに流れ込む熔融材料の流量を制御するのが容易である。

【0013】

本発明の第1の態様の第3の実施形態のレンズにおいては、該外周に沿った該第1の突起部及び該第2の突起部の間の距離が該外周の40パーセント以下である。

【0014】

本発明の第1の態様の第4の実施形態のレンズにおいては、該芯部材の材料と該外層の材料とが同じである請求項1に記載のレンズ。

20

【0015】

本発明の第1の態様の第5の実施形態のレンズにおいては、該芯部材の材料と該外層の材料とが異なる。

【0016】

本発明の第2の態様のレンズの製造方法は、芯部材及び該芯部材を覆う外層からなるレンズの製造方法である。該方法は、芯部材であって、該レンズの光軸にほぼ垂直な方向に突出し第1及び第2の面を備えるフランジ部を有し、該フランジ部は、該第1の面に、該第1の面にほぼ垂直に突出し該芯部材の外周に沿って該外周の0.5パーセント以上の領域に備わる第1の突起部と、該第2の面に、該第2の面にほぼ垂直に突出し該芯部材の外周に沿って該外周の0.5パーセント以上の領域に備わる第2の突起部と、を有する該芯部材を製造するステップと、金型内に該芯部材を保持して該金型と該芯部材との間に射出成形によって該外層を成形する前に、ゲートから該フランジ部の該第1の突起部の側及び該第2の突起部の側へ適切に材料が流入するように、該第1の突起部及び該第2の突起部と該ゲートとの相対的な位置関係または該ゲートの形状を調整するステップと、該金型内に該芯部材を保持して該金型と該芯部材との間に射出成形によって該外層を成形するステップと、を含む。

30

【0017】

本態様のレンズの製造方法によれば、芯部材を金型内に保持して芯部材と金型との間のキャビティに芯部材の外層のみを射出成形する際に、第1及び第2の突起部を使用してキャビティに流れ込む熔融材料の流量を制御することができるので射出成形に起因する不良が少なく高品質なレンズが得られる。

40

【0018】

本発明の第2の態様の第1の実施形態のレンズの製造方法は、該第1の突起部及び該第2の突起部と該ゲートとの相対的な位置関係または該ゲートの形状を調整するステップにおいて、入れ子型を使用する。

【0019】

本実施形態によれば、入れ子型を使用して、該第1の突起部及び該第2の突起部と該ゲートとの相対的な位置関係または該ゲートの形状を容易に調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

50

【図 1】本発明の一実施形態のレンズの透視図である。

【図 2】本発明の一実施形態のレンズの芯部材の透視図である。

【図 3】芯部材の平面図である。

【図 4】レンズの製造方法を説明するための流れ図である。

【図 5】芯部材成形用金型の透視図である。

【図 6】図 5 の四角で示した部分の拡大図である。

【図 7】芯部材を金型内に保持して芯部材と金型との間のキャビティに外層を射出成形する際に使用される外層成型用金型の平面図である。

【図 8】図 7 の A - A 断面を示す図である。

【図 9】図 7 の B - B 断面を示す図である。

10

【図 10】図 7 の C - C 断面を示す図である。

【図 11】図 7 の D - D 断面を示す図である。

【図 12】図 7 の E - E 断面を示す図である。

【図 13】外層成型用金型のレンズの凸面の側以外の他方の面の側に対応する第 2 の部分に芯部材を組み込んだものの透視図である。

【図 14】図 13 の四角で示した部分の拡大図である。

【図 15】外層成型用金型の図 12 に対応する断面のゲート周辺部分を示す図である。

【図 16】図 13 - 図 15 を使用して説明した外層成型用金型によって成形されたレンズのゲートに対応する部分 150 を示す図である。

【図 17】外層成型用金型のレンズの凸面の側以外の他方の面の側に対応する第 2 の部分に芯部材を組み込んだものの透視図である。

20

【図 18】図 17 の四角で示した部分の拡大図である。

【図 19】外層成型用金型の図 12 に対応する断面のゲート周辺部分を示す図である。

【図 20】図 17 - 図 19 を使用して説明した外層成型用金型によって成形された成形されたレンズのゲートに対応する部分を示す図である。

【図 21】第 1 及び第 2 の部分のゲートの開口部の有効長をそれぞれ W_1' 及び W_2' とするようにフランジ 1100 の第 1 及び第 2 の突起部間の距離を調整した芯部材を使用した場合の、外層成型用金型のゲート周辺部分の図 12 に対応する断面を示す図である。

【図 22】図 21 を使用して説明した外層成型用金型によって成形された成形されたレンズゲートに対応する部分を示す図である。

30

【図 23】外層成型用金型の第 2 の部分と芯部材とを組み合わせたものの側面図である。

【図 24】外層成型用金型の第 2 の部分と実施例 1 の芯部材とを組み合わせたものの、図 23 の A1 - A1 断面を示す図である。

【図 25】外層成型用金型の第 2 の部分と実施例 2 の芯部材とを組み合わせたものの、図 23 の A1 - A1 断面を示す図である。

【図 26】外層成型用金型の第 2 の部分と実施例 3 の芯部材とを組み合わせたものの、図 23 の A1 - A1 断面を示す図である。

【図 27】調整前のゲートの状態で射出成形を実施した場合に、熔融材料の射出を開始してからキャビティの各位置に熔融材料が到達するまでの時間を示す。

【図 28】調整後のゲートの状態で射出成形を実施した場合に、熔融材料の射出を開始してからキャビティの各位置に熔融材料が到達するまでの時間を示す。

40

【図 29】調整前のゲートの状態で射出成形を実施した場合のウエルドラインの発生位置を示す。

【図 30】調整後のゲートの状態で射出成形を実施した場合のウエルドラインの発生位置を示す。

【図 31】調整前のゲートの状態で射出成形を実施した場合のエアトラップの発生位置を示す。

【図 32】調整後のゲートの状態で射出成形を実施した場合のエアトラップの発生位置を示す。

【図 33】調整前のゲートの状態で射出成形を実施した場合の芯部材の断面の応力分布を

50

示す。

【図34】調整後のゲートの状態で射出成形を実施した場合の芯部材の断面の応力分布を示す。

【図35】従来技術の外層成型用金型の平面図である。

【図36】図35のF-F断面を示す図である。

【図37】図35のG-G断面を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

図1は、本発明の一実施形態のレンズ100の透視図である。

【0022】

図2は、本発明の一実施形態のレンズ100の芯部材110の透視図である。レンズ100は、芯部材110を金型内に保持して芯部材110と金型との間のキャビティに外層を射出成形することによって製造される。芯部材110は突起部1110及び1120を備えたフランジ部1100を有する。フランジ部1100ならびに突起部1110及び1120の機能については後で説明する。また、芯部材110は、芯部材100を金型内に保持するために使用される保持フランジ部1130を有する。フランジ部1100及び保持フランジ部1130は、レンズの光軸にほぼ垂直な方向に突出するように芯部材110の外周に沿って形成されている。

【0023】

図3は、芯部材110の平面図である。

【0024】

図4は、レンズ100の製造方法を説明するための流れ図である。

【0025】

図4のステップS1010において、両面に突起部1110及び1120を備えたフランジ部1100を有する芯部材110を射出成形によって製造する。

【0026】

図5は、芯部材成形用金型400の透視図である。図5は、芯部材成形用金型400のうち、芯部材110のレンズの凸面の側に対応する部分を成形するための金型の部分である。

【0027】

図6は、図5の四角で示した部分の拡大図である。図6は金型のゲート部を示す。金型のゲート部は入れ子型210によって形成される。ランナー300から入れ子型210に溶融材料が注入される。金型の凹部2110は、芯部材110の突起部1110を形成するための部分である。入れ子型210を交換することによって突起部1110の位置及び形状を変更することができる。

【0028】

つぎに、芯部材110を金型内に保持して芯部材110と金型との間のキャビティに外層を射出成形するプロセスを説明する。

【0029】

図7は、芯部材110を金型内に保持して芯部材110と金型との間のキャビティに外層を射出成形する際に使用される外層成型用金型500の平面図である。

【0030】

図8は、図7のA-A断面を示す図である。外層成型用金型500のゲート部も入れ子型220によって形成される。ランナー300から入れ子型220を介して芯部材110と金型500との間のキャビティ120に溶融材料が注入される。本明細書において、外層成型用金型500のレンズの凸面の側に対応する部分を第1の部分と呼称し、他方の面の側に対応する部分を第2の部分と呼称する。溶融材料はフランジ部1100によって金型500の第1の部分に流れ込むものと金型500の第2の部分に流れ込むものとに分けられる。図8に示す断面においては、溶融材料が金型500の第2の部分に流れ込む経路上に突起部1120が存在する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

図 9 は、図 7 の B-B 断面を示す図である。図 9 に示す断面においては、溶融材料が金型 5 0 0 の第 1 及びの第 2 の部分に流れ込む経路上に突起部は存在しない。

【 0 0 3 2 】

図 1 0 は、図 7 の C-C 断面を示す図である。図 1 0 に示す断面においては、溶融材料が金型 5 0 0 の第 1 の部分に流れ込む経路上に突起部 1 1 1 0 が存在する。

【 0 0 3 3 】

図 1 1 は、図 7 の D-D 断面を示す図である。金型 5 0 0 の第 1 及びの第 2 の部分によって保持フランジ 1 1 3 0 を挟み込むことによって金型 5 0 0 内に芯部材 1 1 0 を保持することができる。

10

【 0 0 3 4 】

図 1 2 は、図 7 の E-E 断面を示す図である。図 1 2 の円形で示した部分にゲートが位置する。

【 0 0 3 5 】

芯部材 1 1 0 のフランジ部 1 1 0 0 の上側の面及び下側の面には突起部 1 1 1 0 及び 1 1 2 0 が備わる。突起部 1 1 1 0 はフランジ部 1 1 0 0 の上側の面にほぼ垂直に突出し、突起部 1 1 2 0 はフランジ部 1 1 0 0 の下側の面にほぼ垂直に突出している。突起部 1 1 1 0 及び 1 1 2 0 は芯部材の外周に沿って形成されている。突起部 1 1 1 0 及び 1 1 2 0 は、ゲートからそれぞれ金型 5 0 0 の第 1 及びの第 2 の部分に溶融材料が流れ込む経路上の障壁として機能する。したがって、突起部 1 1 1 0 及び 1 1 2 0 がゲートの開口を部分的に閉じる面積を変えることによってそれぞれ金型 5 0 0 の第 1 及び金型 5 0 0 の第 2 の部分に流れ込む溶融材料の流量を変えることができる。

20

【 0 0 3 6 】

図 3 5 は、従来技術の外層成型用金型の平面図である。図 3 5 は図 7 に相当する。

【 0 0 3 7 】

図 3 6 は、図 3 5 の F-F 断面を示す図である。図 3 6 は図 8 - 図 1 0 に対応する。従来の技術の芯部材において溶融材料が金型の左側の第 1 及びの右側の第 2 の部分に流れ込む経路上に突起部は存在しない。

【 0 0 3 8 】

図 3 7 は、図 3 5 の G-G 断面を示す図である。図 3 8 は図 1 1 に対応する。

30

【 0 0 3 9 】

つぎに、金型 5 0 0 の第 1 及びの部分及び金型 5 0 0 の第 2 の部分に流れ込む溶融材料の流量の調整方法を詳細に説明する。

【 0 0 4 0 】

図 4 のステップ S 1 0 2 0 において、金型 5 0 0 内に芯部材 1 1 0 を保持して金型 5 0 0 と芯部材 1 1 0 との間のキャビティ 1 2 0 に射出成形によって外層を成形する前に、ゲートからキャビティ 1 2 0 の、フランジ部 1 1 0 0 の第 1 の突起部 1 1 1 0 の側及び該第 2 の突起部 1 1 2 0 の側へ適切な流量で材料が流入するように、第 1 の突起部 1 1 1 0 及び第 2 の突起部 1 1 2 0 とゲートとの相対的な位置関係またはゲートの形状を調整する。

【 0 0 4 1 】

図 1 3 は、外層成型用金型 5 0 0 のレンズの凸面の側以外の他方の面の側に対応する第 2 の部分に芯部材 1 1 0 を組み込んだものの透視図である。

40

【 0 0 4 2 】

図 1 4 は、図 1 3 の四角で示した部分の拡大図である。図 1 4 は金型のゲート部を示す。金型のゲート部は入れ子型 2 2 0 によって形成される。ランナー 3 0 0 から入れ子型 2 2 0 を介して芯部材 1 1 0 と金型 5 0 0 との間のキャビティ 1 2 0 に溶融材料が注入される。図 1 4 に図示しないキャビティ 1 2 0 は、芯部材 1 1 0 と外層成型用金型 5 0 0 のレンズの凸面の側に対応する第 1 の部分との間に形成される。ゲートの入れ子型 2 2 0 はスロット (長穴) 2 0 1 0 を有し、スロット 2 0 1 0 内の固定ボルト 2 0 2 0 によって金型 5 0 0 の第 2 の部分に固定される。スロット 2 0 1 0 内の固定ボルト 2 0 2 0 による固定

50

位置を変化させることによって、ゲートの入れ子型 2 2 0 の金型 5 0 0 の第 2 の部分に対する位置をスロット 2 0 1 0 の長手方向に変化させることができる。符号 2 0 3 0 はスペーサを表す。

【 0 0 4 3 】

図 1 5 は、外層成型用金型 5 0 0 の図 1 2 に対応する断面のゲート周辺部分を示す図である。図 1 5 に示すゲート周辺部分は図 1 2 の円形で示した部分である。図 1 5 においてゲートの開口部を陰影で示した。濃い陰影は、外層成型用金型 5 0 0 の第 1 の部分のゲートの開口部の位置を示し、薄い陰影は、外層成型用金型 5 0 0 の第 2 の部分のゲートの開口部の位置を示す。濃い陰影で示す第 1 の部分のゲートの開口部の一部は第 1 の突起部 1 1 1 0 に重なり、第 1 の突起部 1 1 1 0 によって部分的に閉じられ、薄い陰影で示す第 2 の部分のゲートの開口部の一部は第 2 の突起部 1 1 2 0 に重なり、第 2 の突起部 1 1 2 0 によって部分的に閉じられる。したがって、第 1 の部分のゲートの開口部の有効長及び第 2 の部分のゲートの開口部の有効長はそれぞれ W_1 及び W_2 で表せる。第 1 の部分のゲートの開口部の幅及び第 2 の部分のゲートの開口部の幅が同じであるとする、金型 5 0 0 の第 1 及の部分に流れ込む溶融材料の流量と金型 5 0 0 の第 2 の部分に流れ込む溶融材料の流量との比は、 W_1 / W_2 である。ここで開口部の幅とは、開口部の図における鉛直方向の長さである。 W_1 / W_2 の初期値は、芯部材 1 1 0 と金型の第 1 の部分との間のキャビティの体積と芯部材 1 1 0 と金型の第 2 の部分との間のキャビティの体積との比としてもよい。

10

【 0 0 4 4 】

図 4 のステップ S 1 0 3 0 において、金型 5 0 0 内に芯部材 1 1 0 を保持して金型 5 0 0 と芯部材 1 1 0 との間のキャビティ 1 2 0 に射出成形によって外層を成形する。

20

【 0 0 4 5 】

図 1 6 は、図 1 3 - 図 1 5 を使用して説明した外層成型用金型 5 0 0 によって成形されたレンズ 1 0 0 のゲートに対応する部分 1 5 0 を示す図である。

【 0 0 4 6 】

図 4 のステップ S 1 0 4 0 において、成形されたレンズ 1 0 0 の品質が許容できるかどうか判断する。具体的には成形されたレンズにおけるウエルラインやエアトラップの発生状況によってレンズ 1 0 0 の品質を評価する。品質が許容できれば処理を終了する。品質が許容できなければステップ S 1 0 2 0 に戻り必要な調整を実施する。具体的に、金型 5 0 0 の第 1 及の部分に流れ込む溶融材料の流量と金型 5 0 0 の第 2 の部分に流れ込む溶融材料の流量との比を調整する。

30

【 0 0 4 7 】

一例として、金型 5 0 0 の第 1 及の部分に流れ込む溶融材料の流量と金型 5 0 0 の第 2 の部分に流れ込む溶融材料の流量との比を大きくする場合の調整について以下に説明する。

【 0 0 4 8 】

図 1 7 は、外層成型用金型 5 0 0 のレンズの凸面の側以外の他方の面の側に対応する第 2 の部分に芯部材 1 1 0 を組み込んだものの透視図である。

【 0 0 4 9 】

図 1 8 は、図 1 7 の四角で示した部分の拡大図である。図 1 8 において、固定ボルト 2 0 2 0 は、スロット 2 0 1 0 の右端に位置し、ゲートの入れ子型 2 2 0 は金型 5 0 0 の第 2 の部分に対して可能な限り左側に移動されている。

40

【 0 0 5 0 】

図 1 9 は、外層成型用金型 5 0 0 の図 1 2 に対応する断面のゲート周辺部分を示す図である。図 1 9 に示すゲート周辺部分は図 1 2 の円形で示した部分である。金型 5 0 0 の第 1 の部分のゲート入れ子型を金型 5 0 0 の第 1 の部分に対して左側に移動させることにより、濃い陰影で示す第 1 の部分のゲートの開口部の、第 1 の突起部 1 1 1 0 によって部分的に閉じられる部分は小さくなり、第 1 の部分のゲートの開口部の有効長 W_1' は W_1 よりも大きくなる。また、金型 5 0 0 の第 2 の部分のゲートの入れ子型を金型 5 0 0 の第 2 の部分に対して左側に移動させることによって、薄い陰影で示す第 2 の部分のゲートの開口

50

部のより大きな部分が第2の突起部1120によって部分的に閉じられ第2の部分のゲートの開口部の有効長 $W2'$ は $W2$ よりも小さくなる。この結果、上述の調整により金型500の第1及の部分に流れ込む溶融材料の流量と金型500の第2の部分に流れ込む溶融材料の流量との比が大きくなることが期待される。

【0051】

図4のステップS1030において、金型500内に芯部材110を保持して金型500と芯部材110との間のキャビティ120に射出成形によって外層を成形する。

【0052】

図20は、図17-図19を使用して説明した外層成型用金型500によって成形された成形されたレンズ100のゲートに対応する部分150を示す図である。対応する部分150の断面は矩形ではなく、二つの矩形を隣接する辺に沿って互いにずらせた形状である。部分150の断面が上記の形状となる理由は、金型500の第1の部分のゲートの入れ子型の移動量と金型500の第2の部分のゲートの入れ子型の移動量とが異なるためである。

10

【0053】

部分150の上記のような断面形状が好ましくない場合には、第1及び第2の部分のゲートの入れ子型を移動させずに第1及び第2の部分のゲートの開口部の有効長をそれぞれ $W1'$ 及び $W2'$ とするようにフランジ1100の第1及び第2の突起部間の距離を調整した芯部材110をステップS1010によって成形し、この芯部材110を使用してステップS1030を実施してもよい。

20

【0054】

図21は、第1及び第2の部分のゲートの開口部の有効長をそれぞれ $W1'$ 及び $W2'$ とするようにフランジ1100の第1及び第2の突起部間の距離を調整した芯部材を使用した場合の、外層成型用金型500のゲート周辺部分の図12に対応する断面を示す図である。

【0055】

図22は、図21を使用して説明した外層成型用金型500によって成形された成形されたレンズ100のゲートに対応する部分150を示す図である。

【0056】

図4のステップS1040において、成形されたレンズ100の品質が許容できるかどうか判断する。

30

【0057】

このように本発明の製造方法においては、図4のステップS1020-S1040を繰り返し実施する可能性がある。したがって、S1010において複数個の芯部材110を製造しておくのが好ましい。

【0058】

図15、図19及び図21に示す第1の突起部1110及び第2の突起部1120は、芯部材110の外周に沿って間隔を空けて配置されている。一般的に、第1の突起部1110及び第2の突起部1120は、芯部材110の外周に沿って一部または全部が互いに重なるように配置されてもよい。その場合に上述の調整は、第1の突起部1110及び第2の突起部1120の外周に沿った位置をそれぞれ変更することによって実施する。

40

【0059】

つぎに、芯部材110の実施例について説明する。実施例の芯部材110及び外層の材料はポリメチルメタクリレートである。本発明は芯部材110の材料と外層の材料とが異なる場合にも適用できる。

【0060】

図23は、外層成型用金型500の第2の部分と芯部材110とを組み合わせたものの側面図である。

【0061】

実施例1

50

図24は、外層成型用金型500の第2の部分と実施例1の芯部材110とを組み合わせたものの、図23のA1-A1断面を示す図である。図24-図26において、両矢印の近くに示した数字は長さを示す。長さの単位はミリメートルである。また、図24-図26において、ゲートの入れ子型は調整可能範囲の最も左側に位置している。実施例1の芯部材110は図2に示したものである。実施例1の第2の突起部1120の芯部材110外周に沿った長さは4ミリメートルであり、芯部材110の全外周の長さは220ミリメートルである。したがって、実施例1の第2の突起部1120の芯部材110外周に沿った長さの芯部材110の全外周の長さに対する比率は1.8パーセントである。実施例1において、図24に図示しない第1の突起部1110と第2の突起部1120との間の芯部材110外周に沿った距離は4ミリメートルであり、上記の距離の芯部材110の全外周の長さに対する比率は1.8パーセントである。実施例1において、保持フランジ部1130は芯部材110の左右の側面のみに備わる。

10

【0062】

実施例2

図25は、外層成型用金型500の第2の部分と実施例2の芯部材110とを組み合わせたものの、図23のA1-A1断面を示す図である。実施例2の第2の突起部1120の芯部材110外周に沿った長さは4ミリメートルであり、芯部材110の全外周の長さは220ミリメートルである。したがって、実施例2の第2の突起部1120の芯部材110外周に沿った長さの芯部材110の全外周の長さに対する比率は1.8パーセントである。実施例2において、図25に図示しない第1の突起部1110と第2の突起部1120との間の芯部材110外周に沿った距離は4ミリメートルであり、上記の距離の芯部材110の全外周の長さに対する比率は1.8パーセントである。実施例2において、保持フランジ部1130は芯部材110の外周の、外周に沿った長さが4ミリメートルである第2の突起部1120及び外周に沿った長さが8ミリメートルであるゲート以外の部分に備わる。換言すれば、第2の突起部1120と保持フランジ部1130とが連続して形成されている。

20

【0063】

実施例3

図26は、外層成型用金型500の第2の部分と実施例3の芯部材110とを組み合わせたものの、図23のA1-A1断面を示す図である。実施例3の第2の突起部1120の芯部材110外周に沿った長さは4ミリメートルであり、芯部材110の全外周の長さは220ミリメートルである。したがって、実施例3の第2の突起部1120の芯部材110外周に沿った長さの芯部材110の全外周の長さに対する比率は1.8パーセントである。実施例3において、図26に図示しない第1の突起部1110と第2の突起部1120との間の芯部材110外周に沿った距離は4ミリメートルであり、上記の距離の芯部材110の全外周の長さに対する比率は1.8パーセントである。実施例3の保持フランジ部1130は芯部材110の外周において一定の間隔で形成されている。実施例3において上記の一定の間隔は6ミリメートルである。

30

【0064】

つぎに、本発明の効果をシミュレーションによって説明する。図15他で説明した金型500の第1の部分及び第2の部分のゲートの有効長を変化させた場合に溶融材料がゲートからキャビティ120にどのように流れ込むかをシミュレーションによって求めた。シミュレーションプログラムは、Moldflow（登録商標）を使用した。シミュレーションに使用した芯部材110は、保持フランジ部1130がゲートの周辺以外の全周に備わるものである。種々の形態の保持部材を備えた芯部材のシミュレーションを実施すると、シミュレーションの結果はほとんど変わらない。したがって、保持部材の形態は溶融材料がゲートからキャビティ120にどのように流れ込むかに大きな影響を与えない。

40

【0065】

表1は、調整前及び調整後の金型500の第1の部分及び第2の部分のゲートの有効長及び有効断面積を示す表である。

50

【表 1】

ゲート	調整前		調整後	
	第 1 の部分	第 2 の部分	第 1 の部分	第 2 の部分
有効長 mm	7	7	7	4
有効幅 mm	1	1	1	1
有効断面積 mm ²	7	7	7	4

【 0 0 6 6 】

表 1 において、調整前の第 1 の部分のゲートの有効長は図 1 5 の W 1 に相当し、調整前の第 2 の部分のゲートの有効長は図 1 5 の W 2 に相当する。また、調整後の第 1 の部分のゲートの有効長は図 1 9 の W 1 ' に相当し、調整後の第 2 の部分のゲートの有効長は図 1 9 の W 2 ' に相当する。ここでは W 1 に相当する調整前の第 1 の部分のゲートの有効長と W 1 ' に相当する調整後の第 1 の部分のゲートの有効長とは等しい。調整前の第 1 の部分及び第 2 の部分のゲートの有効断面積は 7 平方ミリメートルである。調整後の第 1 の部分のゲートの有効断面積は 7 平方ミリメートルであり、調整後の第 2 の部分のゲートの有効断面積は 4 平方ミリメートルである。

10

【 0 0 6 7 】

図 2 7 は、調整前のゲートの状態で射出成形を実施した場合に、熔融材料の射出を開始してからキャビティ 1 2 0 の各位置に熔融材料が到達するまでの時間を示す。時間の単位は秒である。

20

【 0 0 6 8 】

図 2 8 は、調整後のゲートの状態で射出成形を実施した場合に、熔融材料の射出を開始してからキャビティ 1 2 0 の各位置に熔融材料が到達するまでの時間を示す。時間の単位は秒である。

【 0 0 6 9 】

図 2 9 は、調整前のゲートの状態で射出成形を実施した場合のウエルドラインの発生位置を示す。ウエルドラインとは、射出成形において金型内で熔融樹脂の合流部分に生じる線状の成形不良である。

【 0 0 7 0 】

図 3 0 は、調整後のゲートの状態で射出成形を実施した場合のウエルドラインの発生位置を示す。

30

【 0 0 7 1 】

図 3 1 は、調整前のゲートの状態で射出成形を実施した場合のエアトラップの発生位置を示す。エアトラップとは、複数の方向から流れ込む樹脂によって気泡が取り込まれ成形品内に気泡が生成される現象である。

【 0 0 7 2 】

図 3 2 は、調整後のゲートの状態で射出成形を実施した場合のエアトラップの発生位置を示す。

【 0 0 7 3 】

図 3 3 は、調整前のゲートの状態で射出成形を実施した場合の芯部材 1 1 0 の断面の応力分布を示す。応力の単位はメガパスカルである。

40

【 0 0 7 4 】

図 3 4 は、調整後のゲートの状態で射出成形を実施した場合の芯部材 1 1 0 の断面の応力分布を示す。応力の単位はメガパスカルである。

【 0 0 7 5 】

図 2 7 を参照すると、調整前のゲートの状態で射出成形を実施した場合に下側のゲートから金型 5 0 0 の下側の第 2 の部分のキャビティ 1 2 0 に流入した熔融材料の到達する高さは芯部材 1 1 0 の高さの約 1/2 である。このため、調整前のゲートの状態で射出成形を実施した場合に、図 2 9 に示すようにウエルドラインが金型 5 0 0 の第 1 の部分のキャビ

50

ティ 1 2 0 の広い範囲に形成される。また、調整前のゲートの状態で射出成形を実施した場合に、図 3 1 に示すようにエアトラップが金型 5 0 0 の第 1 の部分のキャビティ 1 2 0 に生じる。また、調整前のゲートの状態で射出成形を実施した場合に、図 3 3 に示すように芯部材 1 1 0 の保持フランジ 1 1 3 0 付近に比較的大きな応力が生じる。その理由は以下のように推察される。調整前のゲートの状態で射出成形を実施した場合に、熔融材料が、金型 5 0 0 の上側の第 1 の部分のキャビティ 1 2 0 よりも金型 5 0 0 の下側の第 2 の部分のキャビティ 1 2 0 に早く充填される。このため、金型 5 0 0 の下側の第 2 の部分の圧力が上側の第 1 の部分の圧力よりも高くなり下から上に圧力が生じ、その結果、芯部材 1 1 0 の保持フランジ 1 1 3 0 付近に比較的大きな応力が生じる。

【 0 0 7 6 】

調整によって金型 5 0 0 の下側のゲートの有効断面積は 7 平方ミリメートルから 4 平方ミリメートルに減少する。したがって、金型 5 0 0 の下側のゲートから金型 5 0 0 の下側の第 2 の部分のキャビティ 1 2 0 に流入する熔融材料の流量は減少する。

図 2 8 を参照すると、調整後のゲートの状態で射出成形を実施した場合に下側のゲートから金型 5 0 0 の下側の第 2 の部分のキャビティ 1 2 0 に流入した熔融材料の到達する高さは芯部材 1 1 0 の高さの約 1/5 である。このため、調整後のゲートの状態で射出成形を実施した場合に、図 3 0 に示すようにウエルドラインは金型 5 0 0 の第 1 の部分と第 2 の部分との境界付近にのみ形成される。このためウエルドラインの光学部材の 1 0 0 の光学面への影響はほとんどない。また、調整後のゲートの状態で射出成形を実施した場合に、図 3 2 に示すようにエアトラップの発生数は図 3 1 に示す調整前の場合よりも少なくなり、発生位置は光学部材の 1 0 0 のフランジ部分に限定される。したがって、エアトラップの光学部材の 1 0 0 の光学面への影響はない。また、調整後のゲートの状態で射出成形を実施した場合に、金型 5 0 0 の上側の第 1 の部分のキャビティ 1 2 0 及び金型 5 0 0 の下側の第 2 の部分のキャビティ 1 2 0 にはほぼ同時に熔融材料が充填される。したがって、金型 5 0 0 の下側の第 2 の部分の圧力が上側の第 1 の部分の圧力よりも高くなり下から上に圧力が生じることはなく、図 3 4 に示すように芯部材 1 1 0 の保持フランジ 1 1 3 0 付近に生じる圧力は、図 3 3 の場合よりも小さくなる。

【 0 0 7 7 】

このように本発明の芯部材を使用してレンズを製造することにより光学性能の高いレンズが得られる。

【 0 0 7 8 】

本発明は芯部材 1 1 0 の材料と外層の材料とが異なる場合にも適用できる。

10

20

30

40

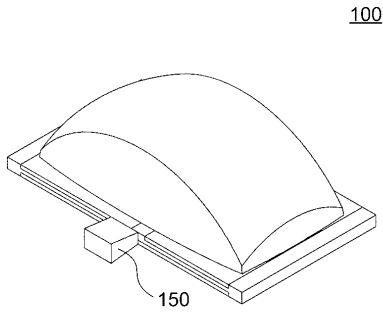
50

【要約】

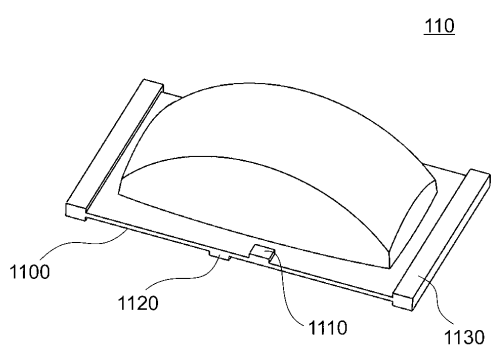
芯部材及び該芯部材を覆う外層からなるレンズである。該芯部材は、該レンズの光軸にほぼ垂直な方向に突出し第1及び第2の面を備えるフランジ部を有し、該フランジ部は、該第1の面に、該第1の面にほぼ垂直に突出し該芯部材の外周に沿って該外周の0.5パーセント以上の領域に備わる第1の突起部と、該第2の面に、該第2の面にほぼ垂直に突出し該芯部材の外周に沿って該外周の0.5パーセント以上の領域に備わる第2の突起部と、を有する。

【図面】

【図1】



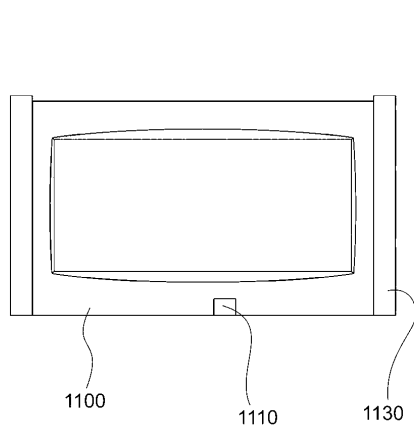
【図2】



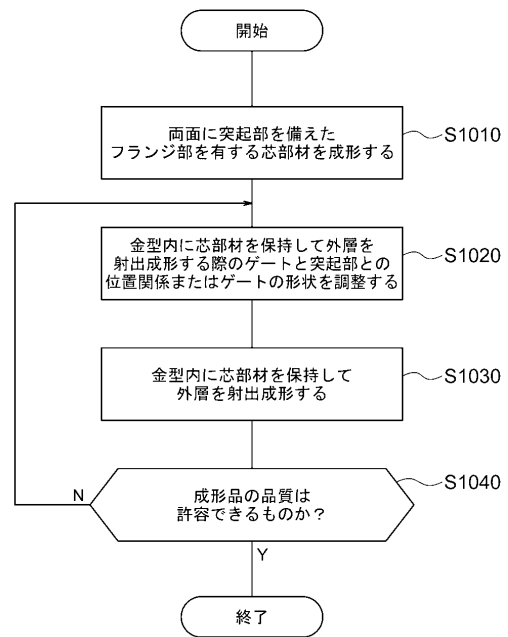
10

20

【図3】



【図4】

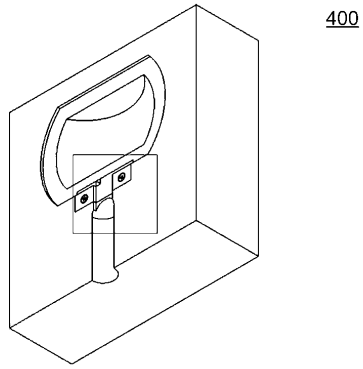


30

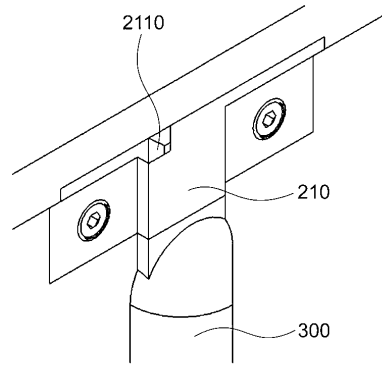
40

50

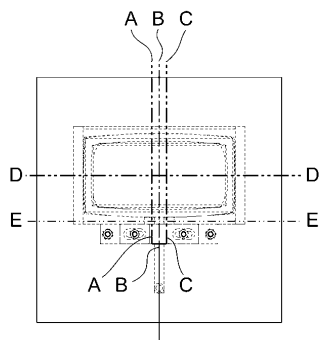
【図5】



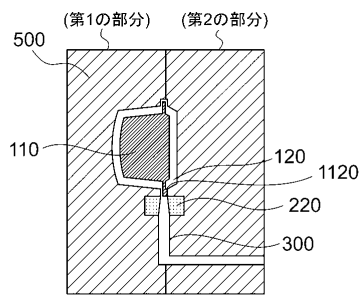
【図6】



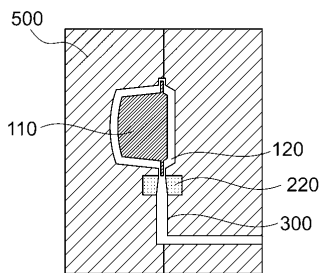
【図7】



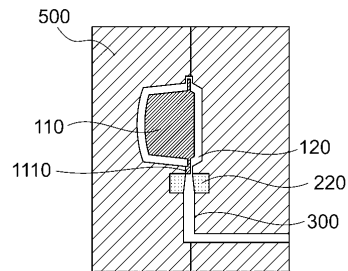
【図8】



【図9】



【図10】



10

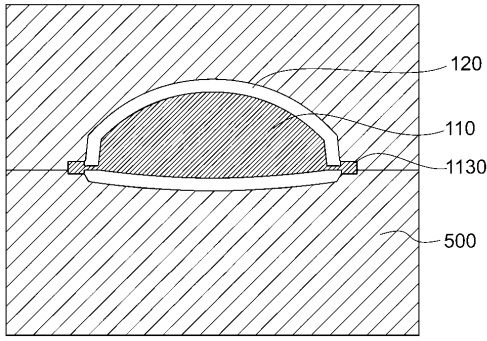
20

30

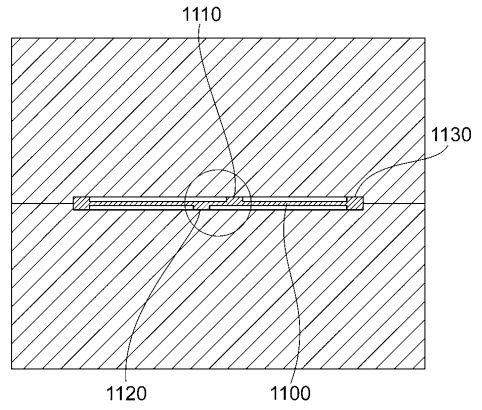
40

50

【図 1 1】

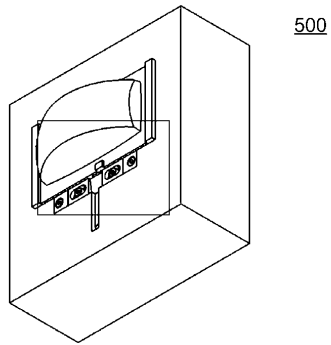


【図 1 2】

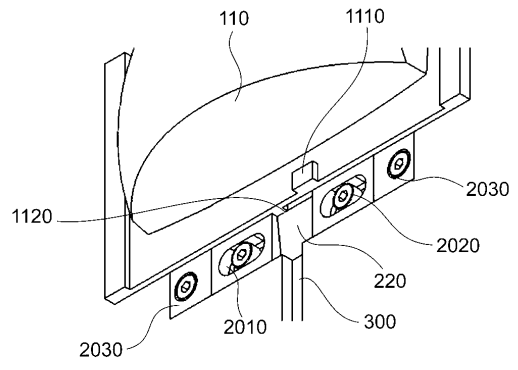


10

【図 1 3】

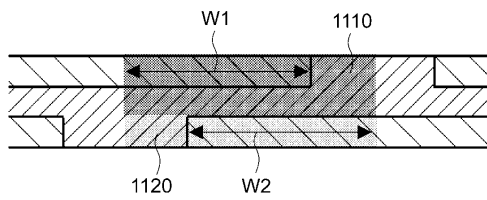


【図 1 4】

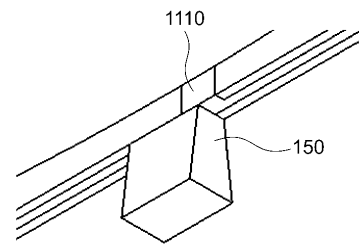


20

【図 1 5】



【図 1 6】

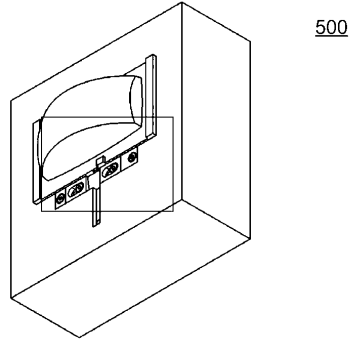


30

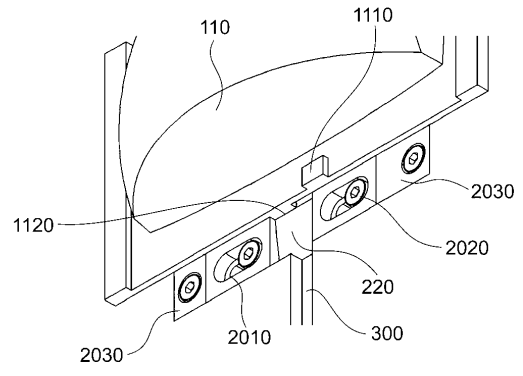
40

50

【図 17】

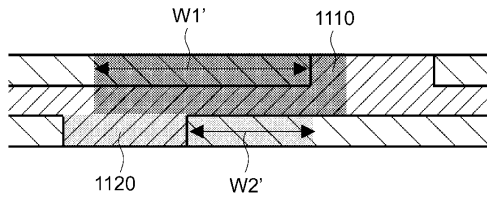


【図 18】

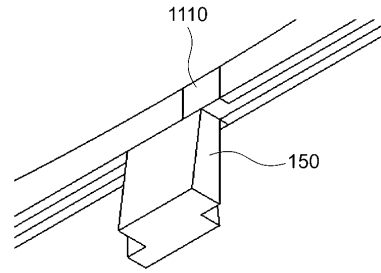


10

【図 19】

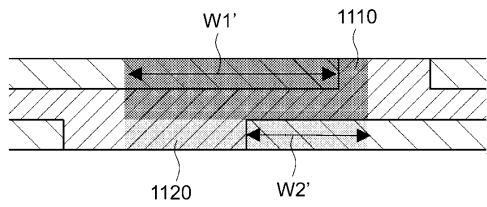


【図 20】

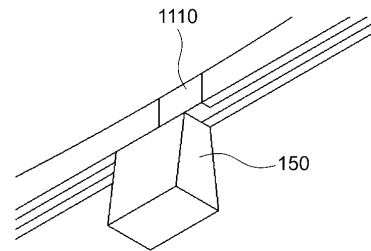


20

【図 21】



【図 22】

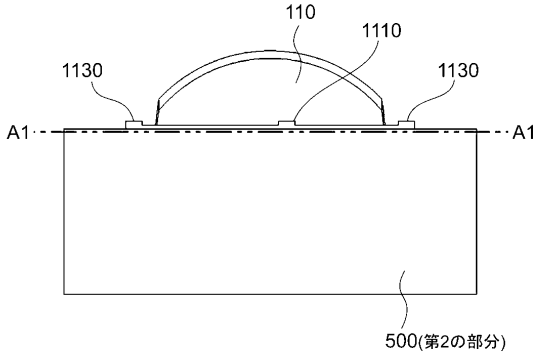


30

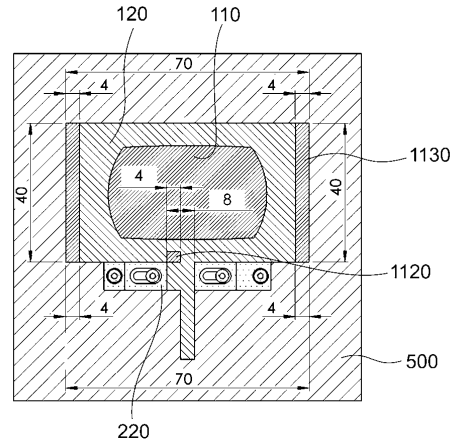
40

50

【 図 2 3 】

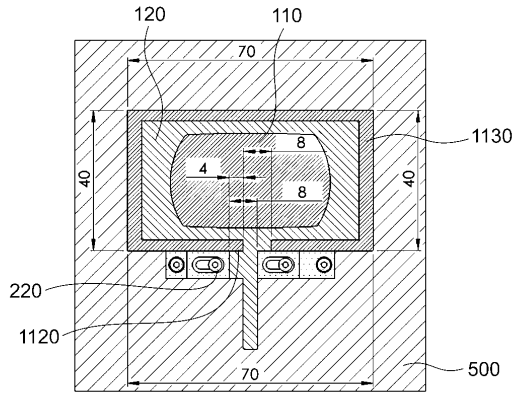


【 図 2 4 】

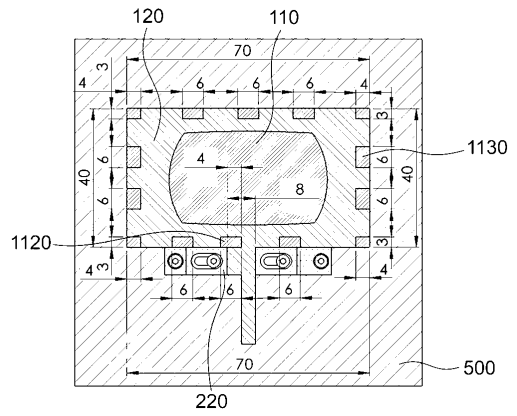


10

【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



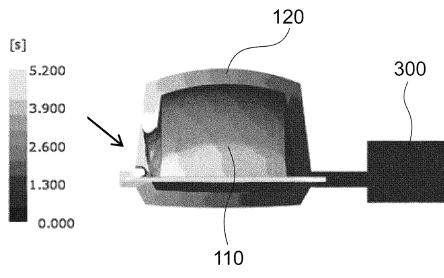
20

30

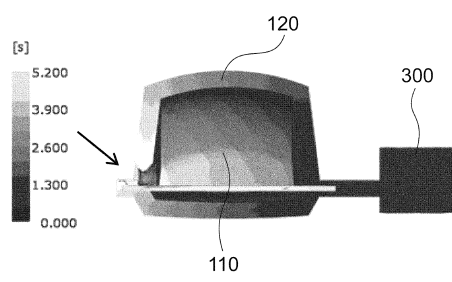
40

50

【図 27】

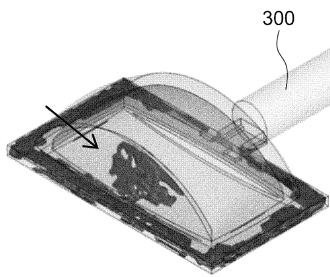


【図 28】

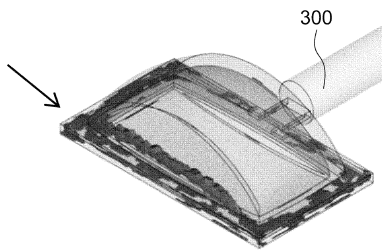


10

【図 29】

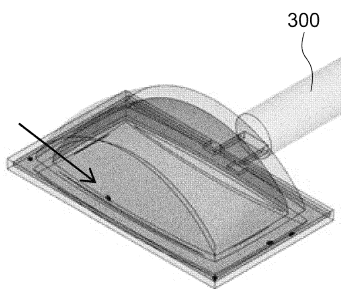


【図 30】

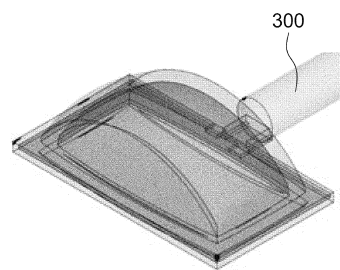


20

【図 31】



【図 32】

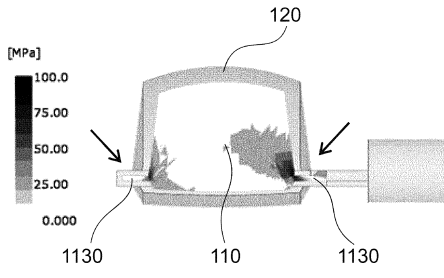


30

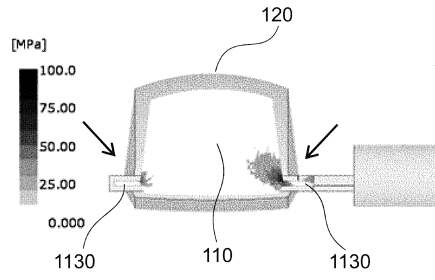
40

50

【 3 3 】

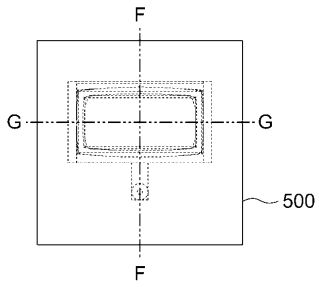


【 3 4 】

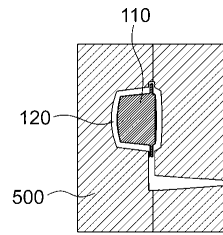


10

【 3 5 】

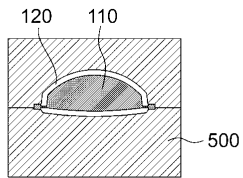


【 3 6 】



20

【 3 7 】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭 6 3 - 2 1 7 3 0 1 (J P , A)
特開平 0 8 - 1 9 0 0 0 4 (J P , A)
特開 2 0 2 1 - 1 5 1 7 1 9 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 2 1 / 0 1 5 4 9 5 7 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 B 3 / 0 0