

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4646181号
(P4646181)

(45) 発行日 平成23年3月9日(2011.3.9)

(24) 登録日 平成22年12月17日(2010.12.17)

(51) Int.Cl. F I
B 2 9 C 45/26 (2006.01) B 2 9 C 45/26
 B 2 9 L 11/00 (2006.01) B 2 9 L 11:00

請求項の数 6 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2002-534059 (P2002-534059)	(73) 特許権者	508050211
(86) (22) 出願日	平成13年9月28日 (2001. 9. 28)		クラウスマッファイ テヒノロギース ゲ
(65) 公表番号	特表2004-510607 (P2004-510607A)		ゼルシャフト ミット ベシュレンクテル
(43) 公表日	平成16年4月8日 (2004. 4. 8)		ハフツング
(86) 国際出願番号	PCT/EP2001/011262		K r a u s s M a f f e i T e c h n o
(87) 国際公開番号	W02002/030651		l o g i e s G m b H
(87) 国際公開日	平成14年4月18日 (2002. 4. 18)		ドイツ連邦共和国 ミュンヘン クラウス
審査請求日	平成20年7月23日 (2008. 7. 23)		ーマッファイ シュトラーセ 2
(31) 優先権主張番号	100 48 861.7		K r a u s s - M a f f e i S t r a s
(32) 優先日	平成12年10月2日 (2000. 10. 2)		s e 2, D - 8 0 9 9 7 M u e n c
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		h e n, G e r m a n y
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100094798
			弁理士 山崎 利臣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 厚肉の光学レンズを製造するための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可変のキャビティを備えた型内にプラスチック材料を射出することにより、厚肉のプラスチック成形部品としての厚肉の光学レンズを製造するための方法において、以下のステップ：

- a) 型 (1 , 3 , 6) を閉鎖し、薄肉の成形部品に相当する小さなサイズのキャビティ (7 a) を調節し、
 - b) 小さなサイズのキャビティ (7 a) が完全に充填されるまでプラスチック材料を射出し、充填過程の間、前記キャビティのサイズを一定に保持し、
 - c) 引き続きプラスチック材料を射出させながら、それと同時に、所望の厚肉のプラスチック成形部品に相当するキャビティ (7 b) が達成されるまでキャビティを拡大し、
 - d) プラスチック成形部品を完全に成形し、
 - e) 型 (1 , 3 , 6) を開放し、プラスチック成形部品を取り出す
- を実施することを特徴とする、厚肉の光学レンズを製造するための方法。

【請求項 2】

前記ステップ b) と前記ステップ c) との間で圧縮段階を実施する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記ステップ d) の後に圧縮段階を実施する、請求項 1 または 2 記載の方法。

【請求項 4】

10

20

線状に摺動可能な押込みプラグ(6)を用いてキャビティのサイズを変え、この場合、押込みプラグ(6)の端部によりキャビティの厚さを規定し、少なくとも押込みプラグ(6)のストロークに沿って前記端部を側方で、射出されたプラスチック材料によって型半部(3)に対して熱絶縁若しくは断熱する、請求項1から3までのいずれか1項記載の方法。

【請求項5】

キャビティ内の内圧を検出し、内圧に関連して制御された型閉力分布を利用する、請求項1から4までのいずれか1項記載の方法。

【請求項6】

請求項1から5までのいずれか1項記載の方法を実施するための装置であって、第1の型プレート(1)と、第2の型プレート(3)と、両型プレートのうちの一方の型プレート内で調節可能なストロークにわたり線状に摺動可能な押込みプラグ(6)とが設けられており、第1の型プレート(1)と第2の型プレート(3)と押込みプラグ(6)とが一緒になって、可変のキャビティ(7)を規定しており、押込みプラグ(6)の第1の位置でキャビティ(7a)が最小サイズを有している形式のものにおいて、両型プレートのうちの少なくとも一方の型プレートに、押込みプラグ(6)の端部を取り囲む切欠き(11)が設けられており、該切欠き(11)が、少なくとも押込みプラグ(6)のストロークに沿って押込みプラグ(6)の摺動軌道に対して平行に延びていて、キャビティ(7)と連通していることを特徴とする、厚肉の光学レンズを製造するための装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

このような「厚肉の成形部品」は、例えば眼鏡レンズである。眼鏡レンズはガラスから製作される一方で、他方ではプラスチックからも製作されるが、現在ではプラスチックから製作する傾向が増大している。プラスチックから製作する場合には、例えば熱硬化性の流込み材料(商品名CR39;ジエチレングリコールビスアリルカーボネートを主体とした樹脂)や熱可塑性樹脂が使用され、この場合、使用事例に応じてポリスチロール(PS)、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、又はポリカーボネート(PC)が使用される。高い耐打撃性に基づき、多くの場合、ポリカーボネート(PC)が使用される。

【0002】

公知の方法では、均一な肉厚さ(1.5~3mm)のレンズ素材が30秒よりも短いサイクル時間で製造される。通常の場合では、標準射出成形プロセスが使用される。プラスチック材料は充填段階において、小さく寸法設定されたランナを介してレンズキャビティ内に持ち込まれる。非晶質のプラスチックが冷却段階において高い密度減少(10~20%)を受けるので、この材料収縮は次の後圧縮段階において、射出成形機の射出プランジャから可塑性の溶融体を後装入されることにより補償される。

【0003】

標準射出圧縮プロセス(Standard-Spritzpraegeprozess)では、標準射出成形プロセスとは異なり、プラスチック材料が第1の充填段階において、予め拡大されたキャビティ内に持ち込まれ、次いでこのプラスチック材料は軸方向の成形工具押込みによってプレスされる。第1の充填段階において予め拡大されたキャビティ内に持ち込まれる材料重量は、あとで取り出される成形部品の材料重量に相当している。軸方向の成形工具運動(この運動は成形工具技術によっても機械技術によっても導入することができる)を用いて、予め拡大されたキャビティが縮小され、そしてキャビティの残留充填が行われる。標準射出圧縮法は、レンズのような単純な光学部品に対して、材料収縮によるひけマークを回避するために使用される。

【0004】

負の屈折率を有するレンズ(内側が薄く、外側が厚い)において接合継ぎ目を回避するために、欧州特許第0144622号明細書および米国特許第4540534号明細書に記載の手段では、第1の充填段階においてプラスチック材料が、予め拡張されたキャビティ内に持ち込まれ、その結果、このキャビティはプラスチック材料で完全に充填される。次

いで、軸方向の成形工具運動が導入され、そして予め拡張されたキャビティが縮小される。このときに、規定可能な量のプラスチック材料がキャビティから押しのけられる。その他の点では、この方法は標準射出型押成形に相当している。

【 0 0 0 5 】

相応する方法が米国特許第 4 8 2 8 7 6 9 号明細書により提案されている。この場合、第 1 の射出段階が終了される前に押込み過程が開始する。この方法も光学部品のために使用することができる。よく知られている用途は D V D の製造である。

【 0 0 0 6 】

上に述べた方法は、薄肉のプラスチック成形部品、例えば薄いレンズを製造する場合には満足し得る結果を提供するが、しかし厚肉の成形部品若しくは厚肉のレンズを形成する場合には大きな問題が生じる。

10

【 0 0 0 7 】

すなわち、材料収縮に基づいたひけマークが生じたり、表面マーキングが生じる恐れがある。なぜならば、プラスチック材料が最適なメルトフローもしくは熔融流 (Q u e l l f l u s s) でキャビティ内に流入し得ないからである。充填段階において低温の縁層がずれてしまう恐れがある。成形工具温度をほぼガラス転移温度 (P C では $T_g = \text{約 } 140^\circ\text{C}$) にまで高めることにより、低温の縁層の発生は抑制される。しかしこれにより、延長されたサイクル時間が甘受されなければならない。

【 0 0 0 8 】

ほぼ最適な熔融流を確保するためには、大きな部分ゲートが必要となる。これらの部分ゲートは引き続きダストフリーに切断されなければならない。このような大きな部分ゲートは一般に、光学部品を製造するためにはもはや使用することができず、廃棄物として廃棄される。

20

【 0 0 0 9 】

成形工具のキャビティ表面の良好な型取りを得るためには、充填段階のために高い成形工具温度が選択されなければならない。この温度はプラスチックのガラス転移温度に近いので、高いエネルギー消費を招いてしまう。

【 0 0 1 0 】

したがって、本発明の根底を成す課題は、経済的でかつ簡単な方法実施によりすぐれていて、最適な表面特性を有するプラスチック成形部品が製造可能となるような、厚肉のプラスチック成形部品、特に光学レンズを製造するための方法を提供することである。

30

【 0 0 1 1 】

この課題は、請求項 1 に記載の方法により解決される。請求項 2 ~ 請求項 5 には、本発明による方法の改良形が記載されている。請求項 6 には、本発明による方法を実施するための装置が記載されている。

【 0 0 1 2 】

本発明による方法は、良好な表面特性を有する比較的薄肉のプラスチック成形部品の製造は比較的問題なく実施され得るという認識を利用するものである。これに相応して、この認識が厚肉の成形部品へ転用される。すなわち、本発明による方法は 2 つの段階から成っている。第 1 の段階では、比較的薄い部分が最適の表面品質を備えて形成され、そして第 2 の段階で、プラスチック材料の供給によってプラスチック成形部品が最終肉厚さにまで、いわば「膨らまされる」ことになる。

40

【 0 0 1 3 】

第 1 の段階の後に、あるいはまた第 2 の段階の後に、材料収縮を回避し、ひいてはひけマークを回避する目的で圧縮段階を実施することができる。

【 0 0 1 4 】

第 2 の段階でキャビティを拡大させるために、本発明によれば押込みプラグ (P r a e g e s t e m p e l) が使用される。この押込みプラグは線状に摺動可能であって、キャビティの一部を規定する。このときに、押込みプラグの成形端部の範囲が、射出されるプラスチック材料により押込みプラグの摺動軌道に対して平行に成形工具の壁から断熱されて

50

いると有利である。それゆえに、成形工具をこの段階で、高められた温度に保持することは必要とならない。

【 0 0 1 5 】

しかし、他方において、キャビティ内の冷却効果を完全に回避することはできないので、スクリュのストロークまたは型閉機構のストロークに関連した型閉力分布が使用される場合には、生ぜしめられる内圧が減少する恐れがある。したがって、本発明によれば、内圧に関連して制御される型閉力を使用することが提案される。

【 0 0 1 6 】

本発明による装置では、押込みプラグの、少なくともキャビティ側の端部が中空室によって取り囲まれており、この中空室はキャビティと連通していて、この中空室内にも射出されたプラスチック材料が侵入する。この中空室は少なくとも、摺動可能な押込みプラグの工程にわたって延在しているので、押込みプラグは少なくともこの範囲では、侵入したプラスチック材料によって成形工具から断熱される。

【 0 0 1 7 】

以下に、本発明による実施例を図面につき説明する。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示したように、本発明による方法を実施するための装置は第 1 の型プレート 1 を有しており、この第 1 の型プレート 1 内にはレンズインサート 5 が挿入されている。第 1 の型プレート 1 は支持プレート 17 に支持されている。第 1 の型プレート 1 は第 2 の型プレート 3 と協働する。この第 2 の型プレート 3 は押込みプラグ 6 を保持しており、この押込みプラグ 6 は軸方向で（図 1 の垂直方向）、駆動プレート 15 を介して運動可能である。レンズインサート 5 と第 2 の型プレート 3 と押込みプラグ 6 とは、キャビティ 7 を形成している。キャビティ 7 にはスプル 13 を介して液状のプラスチック材料を供給することができる。このときに、特にプラスチック材料は第 2 の型プレート 3 と押込みプラグ 6 との間の側方の範囲 11 にも侵入して、押込みプラグ 6 の対応する端部を、適温に調節された成形工具から断熱する。すなわち、この範囲に侵入したプラスチック材料は、いわば「断熱縁部」を形成するわけである。

【 0 0 1 9 】

キャビティ 7 の充填の間、第 2 の型プレート 3 はハイドロリック装置 21, 19 によって第 1 の型プレート 1 に押し付けられ、これにより充填中に型が開いてしまうことが阻止される。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、図 1 に相応する図面で、押込みプラグ 6 の 2 つの互いに異なる位置を示している。位置 A では、最小のキャビティ 7a が生じるように押込みプラグが調節されている。位置 B は成形工具が最大のキャビティ 7b を有している状態を示している。

【 0 0 2 1 】

次に、図 3 につきプロセス経過を説明する。まず、成形工具は完全に閉じられ、そして最小のキャビティ 7b 内に、射出成形機の射出シリンダ若しくはスクリュによって可塑性のプラスチック材料が持ち込まれ、その結果、最小のキャビティが完全に充填される。引き続き、表面を高い型内圧で最適に型取りするために、短い圧縮段階が行われる（ただし選択的に）。

【 0 0 2 2 】

引き続き、規定の成形部品肉厚が達成されるまで、射出成形機の射出シリンダによってプラスチック材料が「膨らまされる」。この場合、プラスチック材料は選択的にスクリュのストロークまたは型閉機構のストロークに関連して膨らまされる。これに続いて、押込み段階が行われる。この押込み段階では、材料収縮によるひけマークを回避するために材料圧縮が実施される。プラスチック成形部品の完全な成形後に、型が開かれて、プラスチック成形部品が取り出される。引き続き、別のサイクルが実施される。

【 0 0 2 3 】

本発明による「断熱縁部」により、押込みプラグ 6 は調温された成形工具から断熱される

10

20

30

40

50

ので、押込みプラグ 6 は長時間、軸方向に可動であってよい。断熱縁部の厚さは成形部品厚さと、これにより生ぜしめられるサイクル時間（しばしば 6 分間以上）とに関係している。断熱縁部なしでは、または断熱縁部が薄すぎる場合には、レンズ縁部に形成される低温の縁層によって押込みプラグが制動され、その場合、押込みプラグはもはや軸方向で押込み不可能となってしまう。その結果、材料収縮によるひけマークが生じてしまう。

【0024】

さらに、ひけマークを回避するためには、キャビティの内圧をできるだけ一定に保持することが重要となる。この理由から、内圧発生器 9 が設けられていると有利である（図 1 参照）。これにより、プロセスを内圧に関連して制御することができる。

【0025】

本発明による方法では、公知先行技術に比べて種々様々な利点が得られる。すなわち、経過ステップ 5) における最後の押込み段階に基づき、材料収縮が生ぜしめられず、ひいてはひけマークも生ぜしめられない。

【0026】

最後の押込み段階 5) により、押込みプラグは全面にわたってひけマークの形成を回避し、かつ全面にわたってレンズに内圧をもたらす。したがって、レンズを低い内圧で製作すれば十分であり、ひいては凍結歪みはわずかで済む。

【0027】

ポリカーボネート（PC）における薄いレンズ（2 ~ 3 mm）の場合に汎用される成形工具温度は 80 °C である。厚いレンズ（13 mm）の場合に汎用される成形工具温度は約 120 °C である。このように高い温度は、「低温の縁層のずれ」や表面光沢欠如のような欠陥発生を回避するために必要とされる。それゆえに、成形工具温度は充填段階の間、できるだけガラス転移温度の付近になければならない。これにより、しばしば 6 分間を上回る長いサイクル時間が生ぜしめられる。

【0028】

このような方法とは異なり、本発明による新規方法では、既に充填段階において、キャビティ内に充填抵抗に基づいた内圧が形成される。既に約 80 °C（PC の場合）の成形工具温度でも、低温の縁層のずれは生じず、最適な表面転写、ひいては高い表面光沢が得られる。最大 50 % のサイクル時間の短縮が達成可能となる。

【0029】

予め縮小されたキャビティの薄い肉厚さに基づき、低粘度のプラスチックの場合でも最適な熔融流が形成される。それゆえに、小さいゲート（ピンポイントゲート、トンネルゲート）を使用することが可能となる。それゆえに、成形部品の型抜き後（ピンポイントゲート）にレンズから低温ランナを容易に分離することができる。トンネルゲートの例では、成形工具の開放時に低温ランナの自動的な分離も可能になる。

【0030】

射出成形機の射出シリンダによる収縮補償を完全に不要にすることができ、しかも最後の押込みステップまでの経過ステップが短い時間（7 秒）で終了されるので、小さな低温ランナ横断面を使用することができる。通常では、低温ランナ厚さは、予め縮小されたキャビティの厚さに等しく形成されている。レンズ厚さは経過ステップ 4)、つまり薄いレンズの膨らましステップにおいて形成される。得られたレンズ厚さは、射出されたプラスチックの量により規定される。すなわち、成形部品の肉厚さを変えるために、成形工具内のインサートを交換することが必要とならないので、1 つの成形工具内で多数のレンズ厚さを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 成形装置の横断面図である。

【図 2】 図 1 に相応する横断面図で成形工具を 2 つの位置（A）および（B）で示す図である。

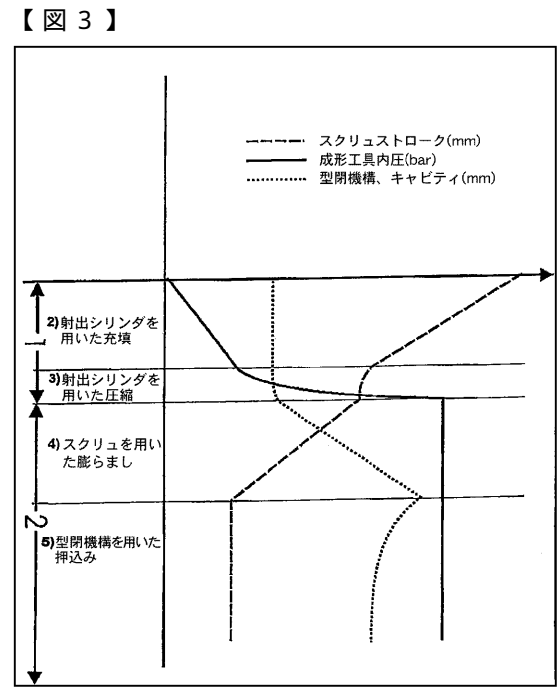
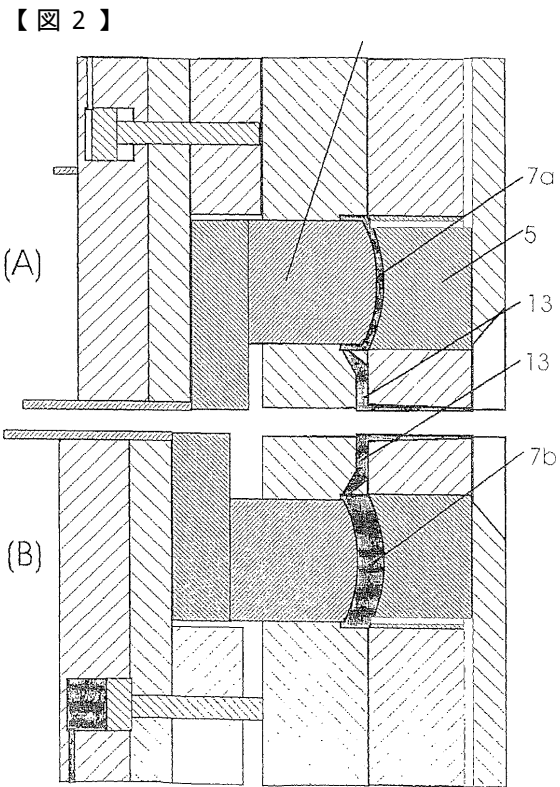
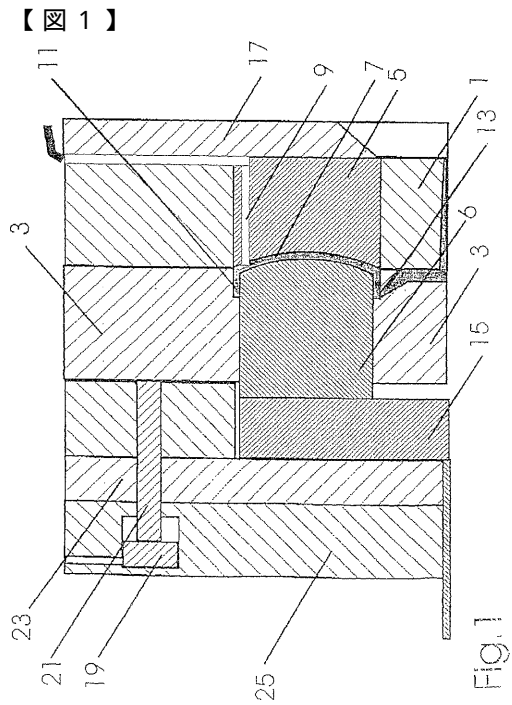
【図 3】 プロセス経過を示す線図である。

10

20

30

40



フロントページの続き

(74)代理人 100099483

弁理士 久野 琢也

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(74)代理人 230100044

弁護士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 ベルント クロッツ

ドイツ連邦共和国 ギュンディング／ベルクキルヒェン マイザッハヴェーク 2 8

審査官 深谷 良範

(56)参考文献 特開平 0 9 - 2 7 7 3 3 5 (J P , A)

特開昭 5 4 - 1 4 8 0 5 5 (J P , A)

米国特許第 0 4 3 6 3 7 7 2 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B29C 45/00 - 45/84

B29C 33/00 - 33/76