

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年5月4日 (04.05.2006)

PCT

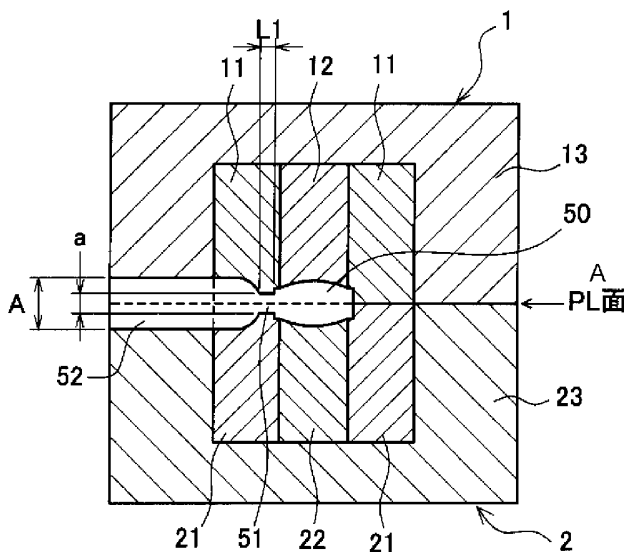
(10) 国際公開番号
WO 2006/046437 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 45/26 (2006.01) *G02B 3/00* (2006.01)
B29C 45/37 (2006.01) *B29L 11/00* (2006.01)
B29C 45/76 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/019099
- (22) 国際出願日: 2005年10月18日 (18.10.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願 2004-316771
 2004年10月29日 (29.10.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタオプト株式会社 (KONICA MINOLTA OPTO, INC.) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 内藤 篤 (NAITO, Atsushi) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカミノルタオプト株式会社内 Tokyo (JP). 関原 幹司 (SEKIHARA, Kanji) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカミノルタオプト株式会社内 Tokyo (JP). 奥村 佳弘 (OKUMURA, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカミノルタオプト株式会社内 Tokyo (JP). 松本 朗彦 (MATSUMOTO, Akihiko) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカミノルタオプト株式会社内 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL COMPONENT PRODUCTION SYSTEM

(54) 発明の名称: 光学部品の製造装置



A... PL PLANE

(57) Abstract: A system for producing a small high precision optical component, in which good transfer performance and stability of a molded article are ensured. In a molding machine (100) capable of producing a large number of optical components, profiles of a gate section (51), a runner section (52) and a spool section (53) are defined as follows (1)-(5). (1) The ratio of (minimum gate thickness)/(maximum runner thickness) is set in the range of 0.2-1.0. (2) The ratio of (gate length)/(maximum runner thickness) is set in the range of 0.4-4.0. (3) The (outlet diameter at the spool section) is set in the range of 1.0-5.5 mm. (4) The (spool length) is set in the range of 10-40 mm. (5) The ratio of (outlet diameter at the spool section)/(inlet diameter at the spool section) is set in the range of 1-8.

(57) 要約: 小物でかつ高精度な光学部品の製造装置において、良好な転写性の確保および成形品の安定性の確保が図られた光学部品の製造装置を提供することを目的とする。多数個取

[続葉有]



WO 2006/046437 A1



- (74) 代理人: 特許業務法人コスモス特許事務所 (COSMOS PATENT OFFICE); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目2番2号名古屋センタービル別館2階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

りが可能な成形機100では、ゲート部51、ランナー部52およびスプルー部53の形状を次の(1)~(5)のように規定する。すなわち、(1) (最小ゲート厚) / (最大ランナー厚) を0.2~1.0の範囲内とする。さらに、(2) (ゲート長) / (最大ランナー厚) を0.4~4.0の範囲内とする。さらに、(3) (スプルー部の出口径) を1.0mm~5.5mmの範囲内とする。さらに、(4) (スプルー長) を10mm~40mmの範囲内とする。さらに、(5) (スプルー部の出口径) / (スプルー部の入口径) を1~8の範囲内とする。

明 細 書

光学部品の製造装置

技術分野

- [0001] 本発明は、光学部品を成形する光学部品の製造装置に関する。さらに詳細には、小物(外径が2mm～12mmの範囲内)で高精度(面粗度がRa20nm以下)な光学部品を成形対象とする光学部品の製造装置に関するものである。

背景技術

- [0002] 近年、対物レンズ等の光学部品は、プラスチック等の熱可塑性樹脂の射出成形によって製造されている(例えば、特許文献1や特許文献2参照)。プラスチックを利用して光学部品を成形すると、均一な形状の製品を迅速に製造することができるため、大量生産に適している。このプラスチックレンズを利用する光学機器は、年々小型化および高性能化しており、それにともなってプラスチックレンズに対する小型化および高精度化の要求も高まっている。
- [0003] またこの他、光学部品の量産に関する技術として、1回の型締め・樹脂充填によって成形可能な成形品の数を多数個とする、いわゆる多数個取りの技術が検討されている。多数個取り用の金型は、固定金型の中央に配置された1本のスプルー部を備え、そのスプルー部を中心として複数本のランナー部が延びている。すなわち、スプルー部の回りにレンズの転写部が対称に備えられている。この多数個取りの技術では、各転写部への転写性のバラツキを低減しつつ、いかに多数個取りの個数を増やすかが採算に大きく影響する。

特許文献1:特開平11-42685号公報

特許文献2:特開2001-272501号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0004] しかしながら、小物でかつ高精度な光学部品を多数個取りするには、次のような問題があった。すなわち、光学部品の射出成形においては、ゲート部およびランナー

部の形状が成形時の転写性および成形品の安定性に影響を及ぼすことが知られている。さらに、それらの形状に加え、スプルー部の形状が成形時の転写性および成形品の安定性に影響を及ぼすことが知られている。

[0005] 例えば、ゲート部の厚さ(以下、「ゲート厚」とする)が薄いと、ゲート部で樹脂の流路が急激に絞られる。そのため、良好な転写性を確保するためには樹脂を高速で射出する必要があり、その影響でせん断発熱が大きくなる。そして、結果として樹脂が高温状態となり、樹脂の劣化を助長することになる。また、ゲート部の近傍に応力が集中することになり、複屈折が顕著になる。また、離型変形が生じ易く、成形品の安定性を欠くことになる。

[0006] また、例えば、スプルー部の出口径が小さいと、樹脂の温度の低下が早い。そのため、転写部への充填が不十分となり、結果として良好な転写性が確保できない。また、固定残りや離型不良等の不具合が不可避免的に生じる。一方、出口径が大きいと、スプルー部が冷却・固化するまでに時間がかかる。つまり、スプルー部が固化する時間で冷却時間が決定され、製造サイクルの短縮化が困難になる。また、樹脂の射出圧や速度が安定せず、成形品の安定性を欠く。

[0007] 本発明は、前記した従来の光学部品の製造装置が有する問題点を少なくとも1つ解決するためになされたものである。すなわちその課題とするところは、小物でかつ高精度な光学部品の製造装置において、良好な転写性の確保および成形品の安定性の確保が図られた光学部品の製造装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] この課題の解決を目的としてなされた光学部品の製造装置は、固定側金型と、その固定側金型に対して接離可能に設けられた可動側金型とを有し、固定側金型と可動側金型とを圧接させた状態で、スプルー部、ランナー部からゲート部を通して製品転写部に樹脂材料を充填することにより、外径が2mm～12mmの範囲内であるとともに光学面の面粗度がRa20nm以下である光学部品の複数個同時に成形する光学部品の製造装置であって、次の条件(1)を満たすことを特徴としている。

$$0.2 < (\text{最小ゲート厚}) / (\text{最大ランナー厚}) < 1 \quad (1)$$

[0009] すなわち、本発明の光学部品の製造装置は、ゲート部の寸法とランナー部の寸法

とを上記の条件(1)を満たすように規定している。つまり、条件(1)を満たすことにより、ゲート部での絞りが緩和され、良好な樹脂の流動性が確保される。そのため、結果として良好な転写性が確保される。さらに、ゲート部の近傍の応力が弱まるため、複屈折が緩和される。

[0010] また、次の条件(2)を満たすこととするとよりよい。

$$0.4 < (\text{ゲート長}) / (\text{最大ランナー厚}) < 4 \quad (2)$$

すなわち、条件(2)を満たすことにより、型開時あるいは突出し時の離型変形等を回避することができる。そのため、成形品の安定性が確保される。

[0011] また、本発明の光学部品の製造装置は、スプルー部の形状が、次の条件(3)～(5)を満たすこととするとよりよい。

$$1.0\text{mm} < (\text{スプルー部の出口径}) < 5.5\text{mm} \quad (3)$$

$$10\text{mm} < (\text{スプルー長}) < 40\text{mm} \quad (4)$$

$$1 < (\text{スプルー部の出口径}) / (\text{スプルー部の入口径}) < 8 \quad (5)$$

[0012] すなわち、本発明の光学部品の製造装置は、スプルー部の寸法を上記の条件(3)、(4)、(5)を満たすように規定している。つまり、条件(3)を満たすことにより、スプルー部における良好な樹脂の流動性が確保される。そのため、良好な転写性が確保される。また、条件(4)を満たすことにより、より樹脂の流動性が向上し、良好な転写性が確保される。また、固定残りや離型不良が解消され、成形安定性が確保される。また、条件(5)を満たすことにより、より固定残りや離型不良が解消され、成形安定性が確保される。また、糸引きも抑制される。

発明の効果

[0013] 本発明の光学部品の製造装置によれば、ゲート部、ランナー部、およびスプルー部の寸法について上記条件(1)～(5)を満たすように規定することにより、良好な樹脂の流動性を確保している。さらに、型開時あるいは突出し時の離型変形等を回避している。よって、小物でかつ高精度な光学部品の製造装置において、良好な転写性の確保および成形品の安定性の確保が図られた光学部品の製造装置が提供されている。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]実施の形態に係るプラスチックレンズの成形機の概略構成(金型離間)を示す図である。
- [図2]実施の形態に係るプラスチックレンズの成形機の概略構成(金型圧接)を示す図である。
- [図3]プラスチックレンズの成形金型の概略構成を示す断面図である。
- [図4]プラスチックレンズの成形金型の圧接面を示す図である。
- [図5A]矩形ゲート部の断面(ゲート高<ゲート幅)を示す図である。
- [図5B]丸型ゲート部の断面(ゲート高<ゲート幅)を示す図である。
- [図6A]矩形ゲート部の断面(ゲート高>ゲート幅)を示す図である。
- [図6B]丸型ゲート部の断面(ゲート高>ゲート幅)を示す図である。
- [図7A]矩形ランナー部の断面(横長)を示す図である。
- [図7B]丸型ランナー部の断面(横長)を示す図である。
- [図8A]矩形ランナー部の断面(縦長)を示す図である。
- [図8B]丸型ランナー部の断面(縦長)を示す図である。
- [図9]スプルー部の形状を示す図である。
- [図10]成形金型の全体構成を示す断面図である。

符号の説明

- [0015] 1 固定金型(固定側金型)
- 10 固定プラテン
- 11 キャビティ(転写部材)
- 12 コア(転写部材)
- 13 ベース金型
- 2 可動金型(可動側金型)
- 20 可動プラテン
- 21 キャビティ(転写部材)
- 22 コア
- 23 ベース金型
- 50 製品転写部

- 51 ゲート部
- 52 ランナー部(ランナー部)
- 53 スプルー部
- 100 成形機(光学部品の製造装置)

発明を実施するための最良の形態

- [0016] 以下、本発明を具体化した実施の形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、本実施の形態は、プラスチックレンズの成形機に本発明を適用したものである。成形品であるプラスチックレンズは、外径が2mm～12mmの範囲内であり、その光学面の面粗度がRa20nm以下であるものを対象としている。なお、プラスチックレンズは、レンズ部とその外周に形成されたフランジ部とから構成される。フランジ部はレンズホルダ等に支持される部分である。このプラスチックレンズは、例えば、光ピックアップ装置等の光ピックアップ光学系やカメラ機能付き携帯電話等の撮像光学系に利用される。
- [0017] 図1および図2は、本形態の成形機100の概略構成を示している。なお、図1は金型を離間させた状態を示しており、図2は金型を圧接させた状態を示している。また、図3、図4および図10は、本形態の金型の概略構成を示している。なお、図3および図10は圧接させた状態の側面断面を、図4は固定金型の圧接面をそれぞれ示している。図3は図10の破線部分を拡大した図である。
- [0018] 具体的に、本形態のプラスチックレンズの成形機100は、図1あるいは図2に示すように固定金型1を備えた固定プラテン10と、固定金型1に対して圧接・離間可能に設けられた可動金型2を備えた可動プラテン20とを有している。本形態の成形機100は、型締め力が15トン(150kN)程度の小型成形機である。
- [0019] 固定プラテン10には、熔融樹脂の注入口が設けられており、射出部80によって金型内に樹脂が射出される。射出部80については、プリプラ方式のものであってもインラインスクリュ方式のものであってもよい。
- [0020] また、成形機100は、図3に示すように、固定金型1のベース金型13には、キャビティ11が挿入されており、さらにそのキャビティ11には、コア12が挿入されている。また同じく、可動金型2のベース金型23には、キャビティ21が挿入されており、さらにその

キャビティ21には、コア22が挿入されている。すなわち、キャビティおよびコアは、ベース金型の入れ子として構成されている。本明細書では、プラスチックレンズのレンズ部を形作る転写部が形成された部材を「コア」とし、レンズ部の外周に位置するフランジ部を形作る転写部が形成された部材を「キャビティ」とする。

[0021] また、ベース金型13は、圧接面から見た外形形状が矩形である。さらに、キャビティ11についても、図4に示すように、圧接面から見た外形形状が矩形である。また、コア12については、圧接面から見た外形形状が円形である。可動金型2の構成も同様である。

[0022] 具体的にベース金型13には、キャビティ11を收容するためのポケット(凹み)が設けられており、そのポケットの幅がキャビティ11の幅よりも僅かに広い。そして、キャビティ11を收容した際に生じるキャビティ11とベース金型13との隙間をスペーサブロックによって充填している。このスペーサブロックにより、キャビティ11の位置を調節するとともにキャビティ11を固定している。

[0023] また、固定金型1と可動金型2とが圧接することにより、一体となった金型内部に空隙が形成される(図3および図10参照)。この空隙は、製品転写部50、ゲート部51、ランナー部52、および溶融樹脂の注入口からランナー部52までの溶融樹脂の流路となるスプルー部53とによって構成される。

[0024] また、転写部材の転写部の表面には、金属メッキを施すことが好ましい。金属メッキ層は、10~100 μ mの範囲で、適宜厚さを決定する。また、転写面に光路差付与構造(例えば、回折レンズ)を設ける場合は、このメッキ層を切削加工して設けることが好ましい。また、離型性向上や型保護のため、窒化クロム、窒化チタン、ダイヤモンドライクカーボン(DLC)などによる表面処理を行ってもよい。これにより、成形・転写する際、金型内における樹脂の流動性や、型から成形品を取り出す際の剥離性(離型性)等が向上する。

[0025] 続いて、本形態の成形機100におけるプラスチックレンズの作製過程について説明する。なお、本形態の成形機100は、多数個取り用の成形機であるが、説明の便宜を図るため、以下の説明では1つのプラスチックレンズの作製過程として説明する。本形態の成形機100では、両金型が圧接された状態で、溶融樹脂がスプルー部、ラ

ランナー部52およびゲート部51を順に介して製品転写部50に流入する。金型内に流入した樹脂が製品転写部50まで行き渡り、冷却・固化した後、可動金型2を固定金型1から離間させる。そして、エジェクタ等によって成形品が取り出される。取り出された成形品は、プラスチックレンズ本体の他、プラスチックレンズの光学面の外周に位置するフランジ部と、スプルー部、ランナー部52およびゲート部51に対応する部分とが一体的に形成されている。そして、後のカット工程でゲート部51に対応する部分が切り離されることにより、プラスチックレンズが抽出される。

[0026] プラスチックレンズの成形条件としては、例えば溶融樹脂として非晶質ポリオレフィン系樹脂を利用する場合、金型の温度を120℃とし、樹脂温度を280℃とし、射出速度を50mm/secとし、保持圧力を100MPaとする。非晶質ポリオレフィン系樹脂としては、例えば、Zeonex(登録商標:日本ゼオン)、Apel(登録商標:三井化学)が挙げられる。

[0027] なお、本形態の成形機100に使用されるプラスチック樹脂としては、光学材料として一般的に用いられる透明樹脂材料であればよい。例えば、特願2004-144951号、特願2004-144953号、特願2004-144954号等に記載されているような樹脂を適宜好ましく採用することができる。具体的にはアクリル樹脂、環状オレフェン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミド樹脂等が挙げられる。

[0028] また、プラスチック樹脂は、温度が上昇することにより屈折率が低下してしまうが、大部分の無機粒子は温度が上昇すると屈折率が上昇する。そこでこれらの性質をあわせて打ち消しあうように作用させることにより、屈折率変化が生じないようにする技術が知られている。そのためには、母材となる樹脂に30nm以下、好ましくは20nm以下、さらに好ましくは10~15nmの範囲内の無機粒子を分散させるとよい。

[0029] 続いて、ゲート部51、ランナー部52およびスプルー部53の形状について説明する。本形態の成形機100では、断面矩形形状のゲート部51と、断面円形形状のランナー部52とを備えている。そして、ゲート部51の高さ方向の寸法(図3中の寸法a)を「ゲート高」と、ゲート部51の幅方向の寸法(図4中の寸法b)を「ゲート幅」と、ゲート部51の長さ(図3中の寸法L1)を「ゲート長」とする。また、ランナー部52の高さ方向の

寸法(図3中の寸法A)を「ランナー高」と、ランナー部52の幅方向の寸法(図4中の寸法B)を「ランナー幅」とする。

[0030] さらに、本明細書では、ゲート高とゲート幅とのうち、小さい方の寸法を「ゲート厚」とする。具体的には、図5Aおよび図5Bに示すようにゲート高がゲート幅よりも小さい場合、ゲート高がゲート厚となる。一方、図6Aおよび図6Bに示すようにゲート高がゲート幅よりも大きい場合、ゲート幅がゲート厚となる。なお、光学レンズの成形機では、殆どのゲート部がゲート高が小さい形態(図5A、図5B)であり、以下の説明でもゲート高がゲート厚であることとして説明する。また、ゲートは、ゲートの流路の途中で厚さが変わるもの(例えば、ファンゲート)がある。そのため、ゲートの流路中、最小のゲート厚を「最小ゲート厚」とする。

[0031] また、本明細書では、ランナー高とランナー幅とのうち、大きい方の寸法を「ランナー厚」とする。具体的には、図7Aおよび図7Bに示すようにランナー部52の断面が横長の場合、横方向の寸法がランナー厚となる。一方、図8Aおよび図8Bに示すようにランナー部52の断面が縦長の場合、縦方向の寸法がランナー厚となる。なお、ランナー部52は、樹脂のリード方向において、全てが同じランナー厚であるとは限らない。そのため、スプルー部53からゲート部51に達するまでの流路中、最大のランナー厚を「最大ランナー厚」とする。

[0032] また、図9に示すように、スプルー部53の溶融樹脂の注入口からランナー部52との継ぎ目までの長さ(図9中の寸法L2)を「スプルー長」とし、溶融樹脂の注入口となる部分の径(図9中の寸法Rin)を「入口径」とし、ランナー部52との継ぎ目となる部分の径(図9中の寸法Rout)を「出口径」とする。

[0033] 本出願人は、実験等により最小ゲート厚と最大ランナー厚との間、およびゲート長と最大ランナー厚との間に関連があることを見出し、良好な転写性を維持するための比率を規定した。

[0034] まず、本形態の成形機100では、最小ゲート厚と最大ランナー厚との比率を、次の条件(1)を満たす範囲内とする。

$$0.2 < (\text{最小ゲート厚}) / (\text{最大ランナー厚}) < 1 \quad (1)$$

この比率が0.2以下であると、樹脂の流れがゲート部51で急激に絞られるために充

填性が悪化する。そして結果として、転写性が悪くなる。さらに、ゲート部51の近傍に応力が集中することから、複屈折が顕著になる。また、この比率が1.0以上であると、ゲート部51がゲートとしての役割を果たさなくなり、製品転写部50のみの転写性を制御することが困難となる。

[0035] さらに、本形態の成形機100では、ゲート長と最大ランナー厚との比率を、次の条件(2)を満たす範囲内とする。

$$0.4 < (\text{ゲート長}) / (\text{最大ランナー厚}) < 4 \quad (2)$$

この比率が0.4以下であると、2次工程に影響を及ぼす。すなわち、ゲート長が短くなり過ぎるためにゲート部51と成形品との切り離しが困難となる。あるいは、ランナー厚が大きくなり過ぎるために製造サイクルが長くなる。また、この比率が4以上であると、ゲート長が長くなるために離型変形が生じる。

[0036] また、本出願人は、実験等によりスプルー部53の出口径の大きさ、スプルー長、およびスプルー部53の出口径とスプルー部53の入口径との間に関連があることを見出し、良好な転写性を維持するための寸法および比率を規定した。

[0037] まず、本形態の成形機100では、スプルー部53の出口径の大きさを次の条件(3)を満たす範囲内とする。

$$1.0\text{mm} < (\text{スプルー部の出口径}) < 5.5\text{mm} \quad (3)$$

スプルー部53の出口径が1.0mm以下であると、樹脂の温度低下が早くなり、製品転写部50への樹脂の充填が不十分となる。一方、出口径が5.5mm以上であると、スプルー部53の冷却・固化時間が長くなり、製造サイクルが長くなる。

[0038] さらに、本形態の成形機100では、スプルー長を次の条件(4)を満たす範囲内とする。

$$10\text{mm} < (\text{スプルー長}) < 40\text{mm} \quad (4)$$

スプルー長が10mm以下であると、固定金型1のベース金型13に射出部80のノズルの挿入のための掘り込みが必要となり、金型の剛性が低下する。そのため、型締めおよびノズルタッチにて金型にひずみが生じる。一方、スプルー長が40mm以上であると、ランナー部52に至るまでの樹脂の温度の低下が大きく、製品転写部50への樹脂の充填が不十分になる。さらに、型開時の抵抗が大きく、固定残りの原因となる

。

[0039] さらに、本形態の成形機100では、スプルー部53の出口径とスプルー部53の入口径の比率を、次の条件(5)を満たす範囲内とする。

$$1 < (\text{スプルー部の出口径}) / (\text{スプルー部の入口径}) < 8 \quad (5)$$

この比率が1以下であると、スプルー部53の形状が逆テーパとなり、固定残りが必ず発生する。一方、この比率が8以上であると、熔融樹脂がスプルー部53に達した後の急激な流路の拡大により、樹脂の射出圧および速度が不安定となる。そのため、結果として成形安定性が低下する。さらには、糸引き54(図9参照)が大きくなる。

[0040] 以上詳細に説明したように本形態の成形機100では、ゲート部51、ランナー部52およびスプルー部53の形状を規定することとしている。すなわち、最小ゲート厚/最大ランナー厚を0.2~1.0の範囲内とする(条件(1))ことにより、樹脂の流れの急激な絞りを回避し、樹脂の温度を安定させている。そのため、良好な転写性を確保できる。さらには、ゲート部51の近傍での応力集中が回避されることから、ゲート部51の近傍の複屈折が緩和される。さらには、ゲート長/最大ランナー厚を0.4~4.0の範囲内とする(条件(2))ことにより、離型変形を回避しつつ製造サイクルの短縮化を図ることができる。よって、ゲート部51の寸法およびランナー部52の寸法が条件(1)および条件(2)を満たすことにより、小物でかつ高精度な光学部品の製造装置において、良好な転写性の確保および成形品の安定性の確保が図られる。

[0041] また、スプルー部53の出口径を1.0mmを超えて5.5mm未満の範囲内とする(条件(3))ことにより、樹脂の流動性が向上し、良好な転写性が確保される。さらには、スプルー長を10mmを超えて40mm未満の範囲内とする(条件(4))ことにより、より樹脂の流動性が向上し、良好な転写性が確保される。また、固定残りや離型不良が解消され、成形安定性が確保される。さらには、スプルー部53の出口径/スプルー部53の入口径を1~8の範囲内とする(条件(5))ことにより、より固定残りや離型不良が解消され、成形安定性が確保される。また、糸引き54も抑制される。よって、スプルー部53の寸法が条件(3)、条件(4)および条件(5)をすべて満たすことにより、良好な転写性の確保および成形品の安定性の確保が図られる。

[0042] なお、本実施の形態は単なる例示にすぎず、本発明を何ら限定するものではない。

したがって本発明は当然に、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能である。例えば、射出部については、プリプラ方式やインラインスクリュ方式に限るものではなく、例えばインラインプランジャ方式のものであってもよい。

[0043] また、本実施の形態の成形機100では、プラスチックレンズの成形金型がコアとキャビティとに分かれているが、これに限るものではない。すなわち、コアとキャビティとが一体化したもの(レンズ部の転写部とフランジ部の転写部と一体となっているもの)であってよい。

[0044] また、本実施の形態の成形機100では、ゲート部51の断面を矩形としているが、円形であってよい。また、ランナー部52の断面を円形としているが、矩形であってよい。

[0045] また、成形品である光学部品は、母材となるプラスチック樹脂に微粒子を混合される場合、その混合方法は特に限定されるものではない。すなわち、プラスチック樹脂と微粒子をそれぞれ独立して作成し、その後に両者を混合させる方法、予め作成した微粒子が存在する条件でプラスチック樹脂を作成する方法、予め作成したプラスチック樹脂が存在する条件で微粒子を作成する方法、プラスチック樹脂と微粒子の両者を同時に作成させる方法など、いずれの方法をも採用できる。具体的には、例えば、プラスチック樹脂が溶解した溶液と、微粒子が均一に分散した分散液の二液を均一に混合し、プラスチック樹脂に対して溶解性が乏しい溶液中に打ち合わせることで、目的とする材料組成物を得る方法を好適に挙げることができるが、これに限定されるものではない。

[0046] また、光学部品において、プラスチック樹脂と微粒子の混合の程度は特に限定されるものではないが、望ましくは均一に混合していることとする。混合の程度が不十分の場合には、特に屈折率やアッベ数、光線透過率などの光学特性に影響を及ぼすことが懸念され、また熱可塑性や溶融成形性などの樹脂加工性にも影響を及ぼすことが懸念される。混合の程度は、その作成方法に影響されることが考えられ、プラスチック樹脂及び微粒子の特性を十分に勘案して、方法を選択することが重要である。プラスチック樹脂と微粒子の両者が均一に混合するために、プラスチック樹脂と微粒子を直接結合させる方法等も好適に用いることができる。

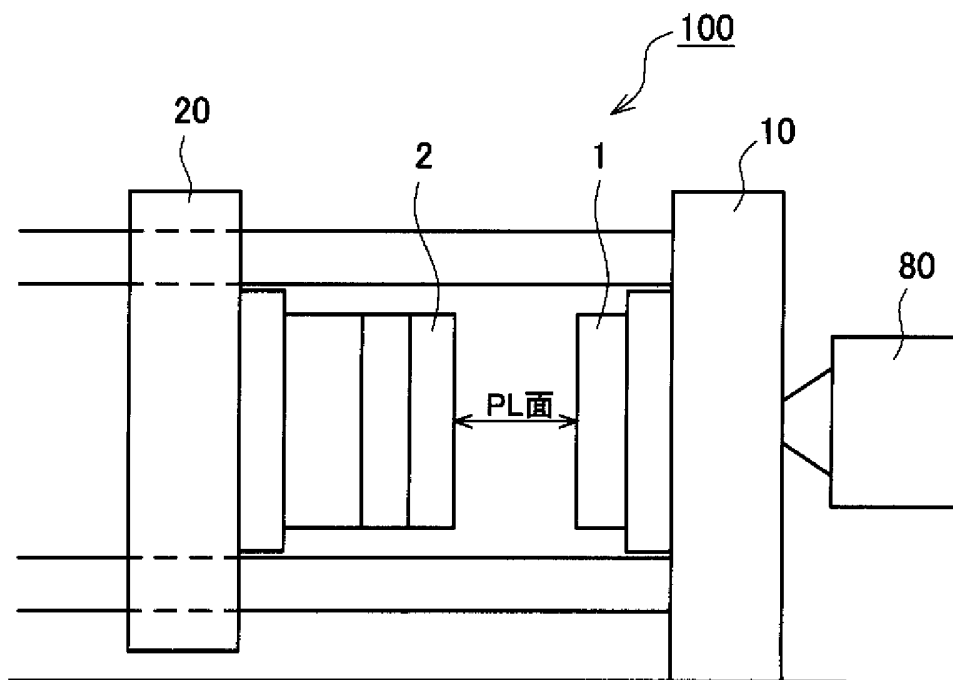
請求の範囲

- [1] 固定側金型と、その固定側金型に対して接離可能に設けられた可動側金型とを有し、
前記固定側金型と前記可動側金型とを圧接させた状態で、スプルー部、ランナー部からゲート部を通して製品転写部に樹脂材料を充填することにより、外径が2mm～12mmの範囲内であるとともに光学面の面粗度がRa20nm以下である光学部品を複数個同時に成形する光学部品の製造装置において、
次の条件(1)を満たすことを特徴とする光学部品の製造装置。
$$0.2 < (\text{最小ゲート厚}) / (\text{最大ランナー厚}) < 1 \quad (1)$$
- [2] 請求項1に記載する光学部品の製造装置において、
次の条件(2)を満たすことを特徴とする光学部品の製造装置。
$$0.4 < (\text{ゲート長}) / (\text{最大ランナー厚}) < 4 \quad (2)$$
- [3] 請求項1または請求項2に記載する光学部品の製造装置において、
次の条件(3)を満たすことを特徴とする光学部品の製造装置。
$$1.0\text{mm} < (\text{スプルー部の出口径}) < 5.5\text{mm} \quad (3)$$
- [4] 請求項1から請求項3のいずれか1つに記載する光学部品の製造装置において、
次の条件(4)を満たすことを特徴とする光学部品の製造装置。
$$10\text{mm} < (\text{スプルー長}) < 40\text{mm} \quad (4)$$
- [5] 請求項1から請求項4のいずれか1つに記載する光学部品の製造装置において、
次の条件(4)を満たすことを特徴とする光学部品の製造装置。
$$1 < (\text{スプルー部の出口径}) / (\text{スプルー部の入口径}) < 8 \quad (5)$$
- [6] 請求項1から請求項5のいずれか1つに記載する光学部品の製造装置において、
前記可動側金型と前記固定側金型とを圧接させる際の型締め力が150kN以下であることを特徴とする光学部品の製造装置。
- [7] 請求項1から請求項6のいずれか1つに記載する光学部品の製造装置において、
前記可動側金型と前記固定側金型との少なくとも一方の金型に挿入可能な転写部材を有し、
その転写部材に製品転写部が設けられていることを特徴とする光学部品の製造装

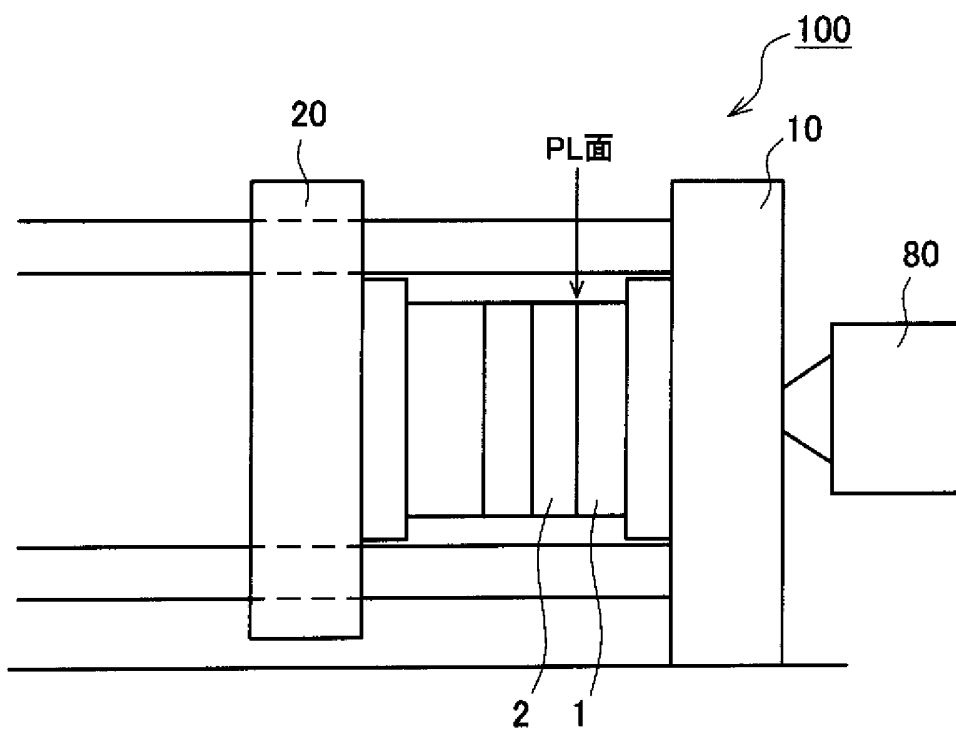
置。

- [8] 請求項1から請求項7のいずれか1つに記載する光学部品の製造装置において、
1回の型締めにより、少なくとも4個の多数個取りが可能であることを特徴とする光学部品の製造装置。

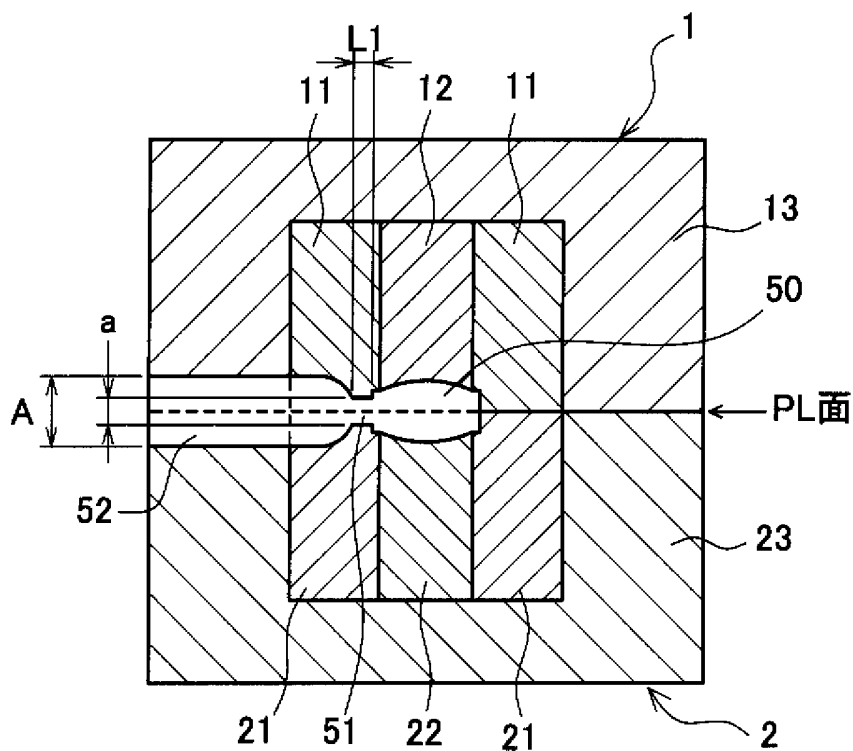
[図1]



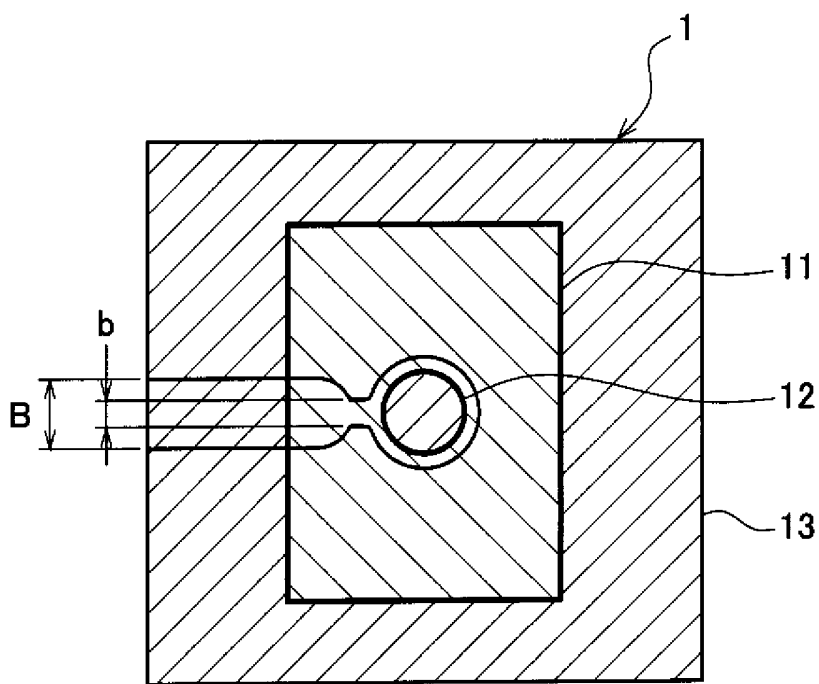
[図2]



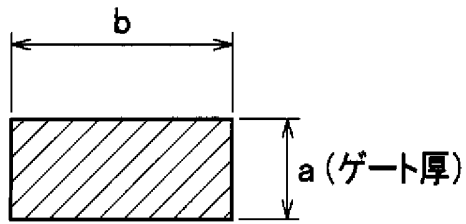
[図3]



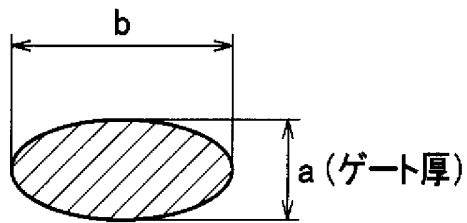
[図4]



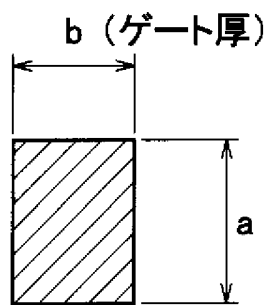
[図5A]



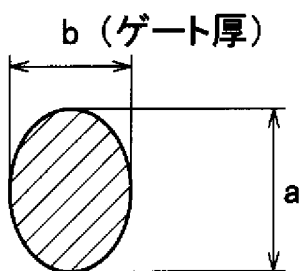
[図5B]



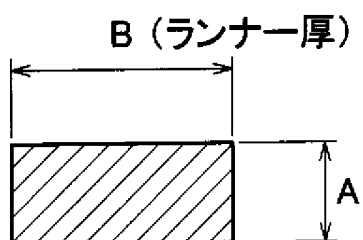
[図6A]



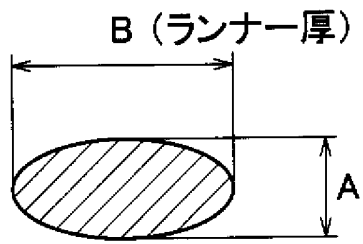
[図6B]



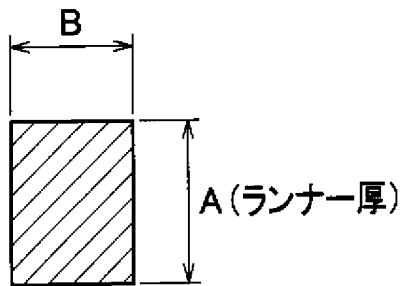
[図7A]



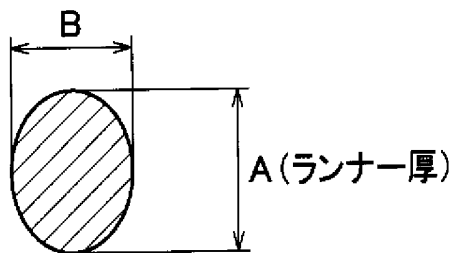
[図7B]



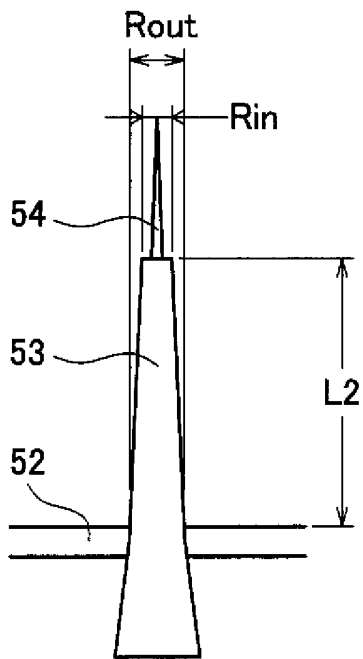
[図8A]



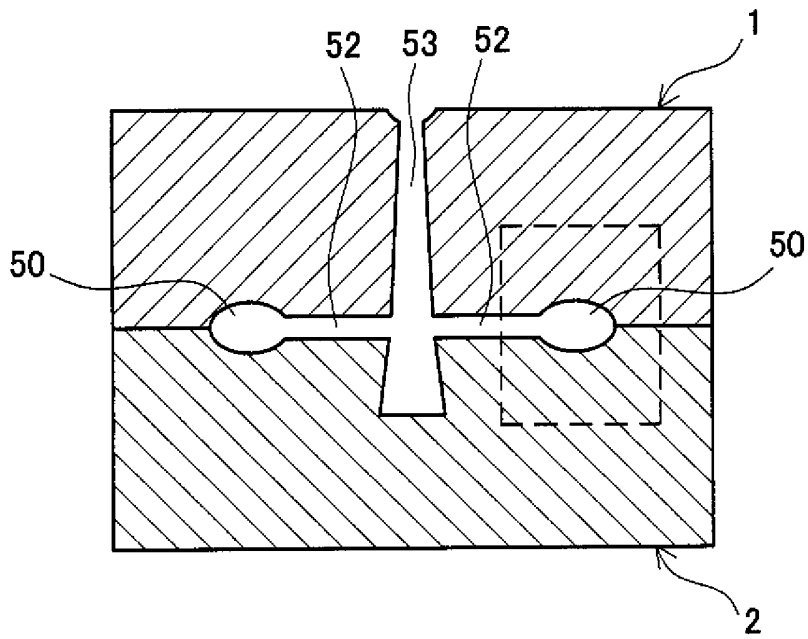
[図8B]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/019099

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C45/26(2006.01), **B29C45/37**(2006.01), **B29C45/76**(2006.01), **G02B3/00**
(2006.01), **B29L11/00**(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29C45/00-B29C45/84, G02B3/00, G02B27/00-G02B27/64, G02F1/21-G02F1/25

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-245946 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 September, 2003 (02.09.03), Claim 1; Par. Nos. [0001], [0009], [0018] to [0028]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-8
Y	JP 2003-114368 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 April, 2003 (18.04.03), Full text; particularly; Par. Nos. [0001], [0005], [0017], [0022] to [0025]; Figs. 2 to 4 (Family: none)	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 January, 2006 (13.01.06)

Date of mailing of the international search report
24 January, 2006 (24.01.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/019099

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-166108 A (Konica Corp.), 22 June, 2001 (22.06.01), Full text; particularly; Claims 1, 8, 21 to 23, 32; Par. Nos. [0006] to [0010], [0045] to [0052]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-8
Y	JP 2001-124902 A (Konica Corp.), 11 May, 2001 (11.05.01), Par. No. [0105]; Fig. 4 (Family: none)	1-8
Y	JP 2002-11546 A (Toshiba Corp.), 15 January, 2002 (15.01.02), Par. Nos. [0003], [0027]; Fig. 3 & CN 1327892 A	1-8
Y	JP 6-39882 A (Kao Corp.), 15 February, 1994 (15.02.94), Par. Nos. [0002], [0096] to [0101], [0139] to [0140]; Fig. 1 & US 5518389 A Column 1, lines 17 to 32; column 17, line 24 to column 18, line 31; column 23, lines 7 to 32; Fig. 1	1-8
Y	JP 5-329905 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 14 December, 1993 (14.12.93), Claim 1; Par. Nos. [0002] to [0003], [0007] to [0010] (Family: none)	1-8
Y	JP 10-193401 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 28 July, 1998 (28.07.98), Claim 1; Par. Nos. [0004] to [0007] (Family: none)	1-8
Y	JP 2000-42143 A (Bridgestone Sports Co., Ltd.), 15 February, 2000 (15.02.00), Abstract; Par. No. [0031]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-8
Y	JP 2002-321256 A (Polyplastics Co., Ltd.), 05 November, 2002 (05.11.02), Par. No. [0009] (Family: none)	1-8
A	JP 2003-145584 A (INCS Inc.), 20 May, 2003 (20.05.03), Claims 1, 4; Par. Nos. [0006] to [0007], [0018] to [0020], [0027]; Figs. 2 to 3 (Family: none)	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/019099

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-240108 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 28 August, 2002 (28.08.02), Claim 1; Par. Nos. [0005] to [0006], [0014], [0021] to [0022]; Figs. 2 to 5 (Family: none)	1-8
A	JP 6-344108 A (Hitachi, Ltd.), 20 December, 1994 (20.12.94), Full text (Family: none)	1-8

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. B29C45/26 (2006.01), B29C45/37 (2006.01), B29C45/76 (2006.01), G02B3/00 (2006.01), B29L11/00 (2006.01)</p>												
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. B29C45/00 - B29C45/84, G02B3/00, G02B27/00 - G02B27/64, G02F1/21 - G02F1/25</p>												
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2006年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2006年	日本国実用新案登録公報	1996-2006年	日本国登録実用新案公報	1994-2006年	
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2006年											
日本国実用新案登録公報	1996-2006年											
日本国登録実用新案公報	1994-2006年											
<p>国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)</p>												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>J P 2003-245946 A (松下電器産業株式会社) 2003.09.02, 請求項1, 【0001】, 【0009】, 【0018】 - 【0028】, 図1-4 (ファミリーなし)</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>J P 2003-114368 A (松下電器産業株式会社) 2003.04.18, 全文, 特に, 【0001】, 【0005】, 【0017】, 【0022】 - 【0025】, 図2-4 (ファミリーなし)</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>				引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	Y	J P 2003-245946 A (松下電器産業株式会社) 2003.09.02, 請求項1, 【0001】, 【0009】, 【0018】 - 【0028】, 図1-4 (ファミリーなし)	1-8	Y	J P 2003-114368 A (松下電器産業株式会社) 2003.04.18, 全文, 特に, 【0001】, 【0005】, 【0017】, 【0022】 - 【0025】, 図2-4 (ファミリーなし)	1-8
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号										
Y	J P 2003-245946 A (松下電器産業株式会社) 2003.09.02, 請求項1, 【0001】, 【0009】, 【0018】 - 【0028】, 図1-4 (ファミリーなし)	1-8										
Y	J P 2003-114368 A (松下電器産業株式会社) 2003.04.18, 全文, 特に, 【0001】, 【0005】, 【0017】, 【0022】 - 【0025】, 図2-4 (ファミリーなし)	1-8										
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>		<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&」 同一パテントファミリー文献</p>										
<p>国際調査を完了した日</p> <p>13.01.2006</p>		<p>国際調査報告の発送日</p> <p>24.01.2006</p>										
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁 (ISA/J P)</p> <p>郵便番号100-8915</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>		<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p>富永 久子</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3430</p>										
		4F	9635									

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-166108 A (ユニカ株式会社) 2001. 06. 22, 全文, 特に, 請求項1, 8, 21-23, 32, 【0006】 - 【0010】, 【0045】 - 【0052】, 図1-2 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2001-124902 A (ユニカ株式会社) 2001. 05. 11, 【0105】, 図4 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2002-11546 A (株式会社東芝) 2002. 01. 15, 【0003】, 【0027】, 図3 & CN 1327892 A	1-8
Y	JP 6-39882 A (花王株式会社) 1994. 02. 15, 【0002】, 【0096】 - 【0101】, 【0139】 - 【0140】, 図1 & US 5518389 A, 第1欄, 第17-32行, 第17欄, 第24行-第18欄, 第31行, 第23欄, 第7-32行, 図1	1-8
Y	JP 5-329905 A (積水化学工業株式会社) 1993. 12. 14, 請求項1, 【0002】 - 【0003】, 【0007】 - 【0010】 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 10-193401 A (積水化学工業株式会社) 1998. 07. 28, 請求項1, 【0004】 - 【0007】 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2000-42143 A (ブリヂストンスポーツ株式会社) 2000. 02. 15, 要約, 【0031】, 図1-2 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2002-321256 A (ポリプラスチック株式会社) 2002. 11. 05, 【0009】 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2003-145584 A (株式会社インクス) 2003. 05. 20, 請求項1, 4, 【0006】 - 【0007】, 【0018】 - 【0020】, 【0027】, 図2-3 (ファミリーなし)	1-8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-240108 A (旭光学工業株式会社) 2002.08.28, 請求項1, 【0005】 - 【0006】, 【0014】, 【0021】 - 【0022】, 図2-5 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 6-344108 A (株式会社日立製作所) 1994.12.20, 全文 (ファミリーなし)	1-8