

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 12 月 18 日(18.12.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/199702 A1

- (51) 国際特許分類:
C03B 11/08 (2006.01) *G02B 3/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/059409
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 31 日(31.03.2014)
- (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 2013-122625 2013 年 6 月 11 日(11.06.2013) JP
- (71) 出願人: コニカミノルタ株式会社(KONICA MINOLTA, INC.) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 木下 将也(KINOSHITA, Masaya); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 2 号 コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー Osaka (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

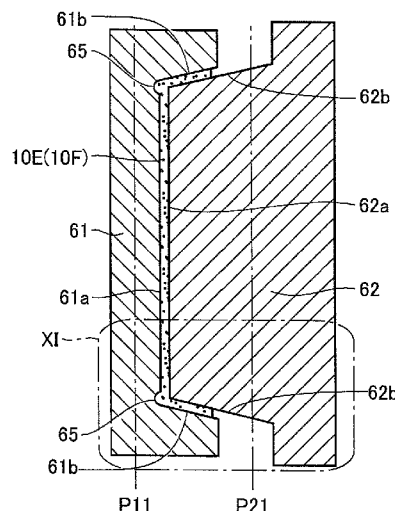
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING MOLDED GLASS ARTICLE, AND DEVICE FOR MANUFACTURING MOLDED GLASS ARTICLE

(54) 発明の名称: ガラス成形品の製造方法およびガラス成形品の製造装置

[図10]

FIG.10



(57) Abstract: A method for manufacturing a molded glass article is provided with a step for placing a first mold (61) and a second mold (62) opposite each other to pressure-mold molten glass (10E) and a step for sandwiching the molten glass (10E) between the first mold (61) and the second mold (62) and pressure molding. The first mold (61) includes a first molding surface (61a) and a second molding surface (61b), and the second mold (62) includes a third molding surface (62a) and a fourth molding surface (62b). A mold provided with recesses (65) near the boundary portion is used as the first mold (61) in the pressure-molding step so that at least part of the molten glass (10E) that has been pushed and spread by the first molding surface (61a) and the third molding surface (62a) remains near the boundary portion of the first molding surface (61a) and the second molding surface (61b).

(57) 要約: ガラス成形品の製造方法は、溶融ガラス(10E)を加圧成形するための第1金型(61)および第2金型(62)を対向配置する工程と、溶融ガラス(10E)を第1金型(61)および第2金型(62)を用いて挟み込んで加圧成形する工程とを備える。第1金型(61)は、第1成形面(61a)と、第2成形面(61b)とを含み、第2金型(62)は、第3成形面(62a)

と、第4成形面(62b)とを含む。上記加圧成形する工程において、第1成形面(61a)と第3成形面(62a)とによって押し広げられた溶融ガラス(10E)の少なくとも一部が第1成形面(61a)と第2成形面(61b)との境界部近傍において滞留することとなるように、第1金型(61)として、境界部近傍に凹部(65)が設けられている金型を用いる。

WO 2014/199702 A1

明 細 書

発明の名称：

ガラス成形品の製造方法およびガラス成形品の製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、ガラス成形品の製造方法に関し、特に、主板部および当該主板部の外縁の少なくとも一部から連設された側板部を含むガラス成形品を加圧成形によって製造するガラス成形品の製造方法および製造装置に関する。

背景技術

[0002] ガラス成形品の一つとして、スマートフォンやタブレット端末に代表されるディスプレイ装置等に具備されるカバーガラスが広く普及している。カバーガラスは、ディスプレイ装置等の外表面において露出して現れる部位であり、優れたデザイン性が要求される。このような、デザイン性に優れたカバーガラスとして、主板部とその外縁に連設された側板部とで構成される略箱形状等の複雑な立体形状を有するものが要求される。

[0003] 近年においては、デザイン性に優れることの条件として、カバーガラスが上述したような複雑な立体形状を有することに加え、ロゴマークやアイコンマークがカバーガラスと一体に形成されていることも要求される。

[0004] ロゴマークやアイコンマークは、ガラス成形品としてのガラスブランクの主表面に研削加工を施すことによって形成することができる。加圧成形されたガラスブランクには、所定の面精度を得るために研磨や研削加工が施される場合があるため、ロゴマークやアイコンマークを得るためにさらに研削加工を施すとすれば、製造工程が煩雑化し、製造コストの増大に繋がってしまう。特に、局所的な凸形状を削り出す場合には、研削時間が増大し、製造コストが大幅に増大してしまう。

[0005] このような製造工程の煩雑化を回避し、ガラスブランクに研磨や研削加工を施す手間を削減するために、最終製品としての製品面を有するようにガラスブランクが成形される必要がある。

[0006] ここで、熔融ガラスを金型を用いて直接加圧成形する、いわゆるダイレクトプレス法を用いることによって、最終製品としての製品面を有するガラス成形品を成形することができるガラス成形品の製造方法が、たとえば特開2012-214361号公報（特許文献1）に開示されている。

[0007] 特許文献1に開示のガラス成形品の製造方法は、一对の金型を水平方向に対向配置させる工程と、対向配置された一对の金型の間に熔融ガラス塊を落下させる工程と、落下させた熔融ガラス塊を一对の金型を用いて水平方向に挟み込んで加圧成形する工程とを備える。

[0008] このような工程を経てガラス成形品を製造することにより、鏡面かまたはそれに近い状態の良好な表面精度を有するガラス成形品が得られ、加圧成形後のガラス成形品の表面に研磨処理を施さずとも当該ガラス成形品の表面を最終製品の製品面としてそのまま利用することができる。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2012-214361号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] ここで、特許文献1に開示のガラス成形品の製造方法にあつては、加圧成形する工程において、主板部を成形するための第1キャビティ部から側板部を成形するための第2キャビティ部に向けて熔融ガラスを押し広げることに より、第1キャビティ部内および第2キャビティ部内に熔融ガラスを充填することとしている。

[0011] 第2キャビティ部は、第1キャビティ部に対して交差する方向に延在しているため、熔融ガラスが移動方向を変更して第2キャビティ部に移動する際には、金型との摩擦によってその移動速度が低下する。これにより、第2キャビティ部では、熔融ガラスの熱が金型に奪われやすくなり、熔融ガラスの温度が低下して硬化が促進されてしまう。このため、第2キャビティ部に十

分に溶融ガラスが供給されない場合が生じる。

[0012] また、近年においては、スマートフォンやタブレット端末に代表されるディスプレイ装置等の薄型化に伴い、これに具備されるカバーガラスにおいても、薄型化が要求される。

[0013] 薄型化のために、特許文献 1 に開示のガラス成形品の製造方法を用いて第 1 金型と第 2 金型とをさらに接近させようとするれば、第 2 キャビティ部において部分的に硬化した溶融ガラスが割れたり、転写性や離型性が損なわれたりすることとなってしまう、歩留まりが大幅に低下するかあるいはその製造自体が行なえなくなってしまう問題が発生する。

[0014] 本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、主板部および側板部を有する複雑な立体形状に成形できるとともに、薄型化することができるガラス成形品の製造方法およびガラス成形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

[0015] 本発明に基づくガラス成形品の製造方法は、主板部および上記主板部の外縁の少なくとも一部から連設された側板部を含むガラス成形品を製造するための製造方法であって、溶融ガラスを加圧成形するための第 1 金型および第 2 金型を対向配置する工程と、上記第 1 金型および上記第 2 金型を接近させることにより、上記溶融ガラスを上記第 1 金型および上記第 2 金型を用いて挟み込んで加圧成形する工程とを備える。上記第 1 金型は、上記主板部の外表面を成形するための第 1 成形面と、上記側板部の外表面を成形するための第 2 成形面とを含む。上記第 2 金型は、上記主板部の内表面を成形するための第 3 成形面と、上記側板部の内表面を成形するための第 4 成形面とを含む。上記本発明に基づくガラス成形品の製造方法にあつては、上記加圧成形する工程において、上記第 1 成形面と上記第 3 成形面とによって押し広げられた上記溶融ガラスが上記第 2 成形面と上記第 4 成形面との間に充填されるに際し、押し広げられた上記溶融ガラスの少なくとも一部が上記第 1 成形面と上記第 2 成形面との境界部近傍において滞留することとなるように、上記第

1 金型として、上記境界部近傍の少なくとも一部に凹部が設けられている金型を用いる。

[0016] 本発明に基づくガラス成形品の製造装置は、主板部および上記主板部の外縁の少なくとも一部から連設された側板部を含むガラス成形品を製造するためのものであって、溶融ガラスを加圧成形するための第1金型および第2金型と、上記溶融ガラスを滴下する溶融ガラス供給部と、上記第1金型および上記第2金型を相対的に移動させる駆動機構とを備える。上記第1金型は、上記主板部の外表面を成形するための第1成形面と、上記側板部の外表面を成形するための第2成形面とを含む。上記第2金型は、上記主板部の内表面を成形するための第3成形面と、上記側板部の内表面を成形するための第4成形面とを含む。上記本発明に基づくガラス成形品の製造装置にあっては、上記駆動機構によって上記第1金型および上記第2金型が相対的に移動されることにより、上記第1成形面と上記第3成形面とによって押し広げられた上記溶融ガラスが上記第2成形面と上記第4成形面との間に充填されるに際し、押し広げられた上記溶融ガラスの少なくとも一部が上記第1成形面と上記第2成形面との境界部近傍において滞留することとなるように、上記第1金型の上記境界部近傍の少なくとも一部に凹部が設けられている。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、主板部および側板部を有する複雑な立体形状に成形できるとともに、薄型化することができるガラス成形品の製造方法およびガラス成形品の製造装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の実施の形態に係るガラス成形品の製造方法に従って製造されたカバーガラスを備えるディスプレイ装置を一部分解した状態の斜視図である。

。

[図2]図1に示すディスプレイ装置のⅠⅠ-ⅠⅠ線に沿った模式断面図である。

。

[図3]本発明の実施の形態に係るガラス成形品の製造装置の構成を示す概略図

である。

[図4]図3に示す第1金型および第2金型の模式断面図である。

[図5]図4に示す、V線で囲まれる領域を拡大して示す図である。

[図6]本発明の実施の形態に係るガラス成形品の製造方法を示すフロー図である。

[図7]図6に示す、切断された溶融ガラス塊を第1金型と第2金型との間に供給する工程を示す図である。

[図8]図6に示す、溶融ガラス塊を第1金型と第2金型とによって加圧成形する工程の第1工程を示す図である。

[図9]図6に示す、溶融ガラス塊を第1金型と第2金型とによって加圧成形する工程の第2工程を示す図である。

[図10]図6に示す、溶融ガラス塊を第1金型と第2金型とによって加圧成形する工程の第3工程を示す図である。

[図11]図10に示す、X1線で囲まれる領域を拡大して示す図である。

[図12]図6に示す、ガラス成形品の不要部分を研磨および面取りして除去する工程を示す図である。

[図13]図6に示す、ガラス成形品の不要部分を研磨および面取りして除去する工程の後状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0019] (実施の形態)

以下、本発明の実施の形態について、図を参照して詳細に説明する。以下に示す実施の形態においては、ガラス成形品として、スマートフォンに具備されるカバーガラスを例示して説明を行なう。また、以下に示す実施の形態においては、同一のまたは共通する部分について図中同一の符号を付し、その説明は繰り返さない。

[0020] 図1は、本発明の実施の形態に係るガラス成形品の製造方法に従って製造されたカバーガラスを備えるディスプレイ装置を一部分解した状態を示す斜視図である。図2は、図1中の11-11線に沿った断面図である。図1お

よび図2を参照して、本実施の形態に係るガラス成形品の製造方法に従って製造されたカバーガラス10およびこれを具備するディスプレイ装置100について説明する。

[0021] 図1に示すように、ディスプレイ装置100は、カバーガラス10と、平板状の形状を有する外装プレート20と、外装プレート20上に配置される回路基板30と、回路基板30上に実装されるディスプレイ40とを備える。ディスプレイ40の表面は、画像表示部42を構成する。

[0022] カバーガラス10は、外装プレート20に取り付けられる（矢印AR参照）。カバーガラス10は、回路基板30、ディスプレイ40を、外装プレート20上に封止する。また、カバーガラス10は、ディスプレイ40の画像表示部42を覆うように配置される。

[0023] なお、カバーガラス10には、回路基板30上に実装されるスピーカー（不図示）やディスプレイ装置100の操作ボタン部（不図示）に対応する位置に開口部が設けられていてもよい。この場合、開口部は、カバーガラス10の一方の主面側から他方の主面側に向かって厚み方向に貫通する。

[0024] 図2に示すように、カバーガラス10は、主板部13と側板部16とを有する。カバーガラス10は、外表面11および内表面12を有し、カバーガラス10の外表面11は、主板部13の外表面と側板部16の外表面とから構成されている。また、カバーガラス10の内表面12は、主板部13の内表面と側板部16の内表面とから構成されている。

[0025] 主板部13は、略平板状の形状を有する。カバーガラス10がディスプレイ40に取り付けられた状態においては、主板部13の外表面側が主として外部に露出する。

[0026] 側板部16は、全体として環状の形状を有し、主板部13の外縁に連設される。側板部16は、主板部13の外縁から外方に向かうにしたがって主板部13の外表面から遠ざかるように構成されている。側板部16がこのような成形されることにより、カバーガラス10は、略箱型形状に成形される。

[0027] なお、側板部16は、平板状に成形されていてもよいし、主板部13の外

縁から外方に向かうにしたがって主板部 13 の外表面から遠ざかる方向に湾曲した湾曲板状に成形されていてもよい。また、主板部 13 の全周において側板部 16 が環状に設けられる必要は必ずしもなく、主板部 13 の外縁の一部にのみ（たとえば、平面視略矩形状の主板部 13 の相対する一对の辺にのみ）側板部 16 が設けられる構成であってもよい。

[0028] ディスプレイ装置 100 においては、カバーガラス 10 の画像表示部 42 側に位置する内表面 12 側から外表面 11 側に向かって、所定の画像情報を含む光 L（図 2 参照）が主板部 13 を透過する。これにより、画像表示部 42 上に表示された各種の画像情報は、使用者により認識される。カバーガラス 10 の外表面 11 がタッチパネル式のディスプレイ面を構成している場合には、外表面 11 が使用者の手指によって押圧されたりペンなどによって押圧されたりする。

[0029] ガラスの線膨張係数 α は、100 [°C] 以上 300 [°C] 以下の温度範囲において $70 [\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}]$ 以上 $110 [\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}]$ 以下であることが望ましい。たとえば、100°C 以上 300°C 以下の範囲で $98 [\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}]$ の線膨張係数 α を有するガラスを使用してもよい。また、ガラス粘性を $\eta [\text{dPa} \cdot \text{s}]$ とすると、 $\log \eta = 11.0 \sim 14.5$ であることが望ましい。上記のような特性を持つガラスは、湾曲した形状を有するカバーガラスの成形に適している。

[0030] 以上のようなカバーガラス 10 は、ダイレクトプレス法を用いて製造される。図 3 は、本実施の形態に係るガラス成形品の製造装置の構成を示す概略図である。図 3 を参照して、本実施の形態に係るガラス成形品の製造装置 50 について説明する。

[0031] 図 3 に示すように、ガラス成形品の製造装置 50 は、熔融ガラス供給部 70 と、切断部 80 と、成形部 60 と、制御部 90 とを主として備えている。

[0032] 熔融ガラス供給部 70 は、ガラス素材を熔融させて熔融ガラスを成形部 60 に供給するための部位である。切断部 80 は、熔融ガラス供給部 70 から成形部 60 に供給される熔融ガラスの量を適切な量に調整するための部位で

ある。成形部 60 は、供給された溶融ガラスを金型を用いて加圧成形するための部位である。また、制御部 90 は、上述した切断部 80 および成形部 60 の動作を制御するための部位である。

[0033] 溶融ガラス供給部 70 は、連続溶融炉 71 と、ノズル部 72 と、流出管 73 とを含んでいる。連続溶融炉 71 は、ガラス素材を溶融させて溶融ガラスを貯留するものであり、ノズル部 72 は、連続溶融炉 71 にて貯留された溶融ガラスを流出管 73 に導入するものである。流出管 73 は、その下端に流出口 73a を有しており、当該流出口 73a から鉛直下方に向けて連続的に溶融ガラス流 10D を流出させる。

[0034] 切断部 80 は、切断機構としてのカッター 81 およびカッター駆動機構 82 を含んでいる。カッター 81 は、流出管 73 から流出する溶融ガラス流 10D を切断して当該切断部分を溶融ガラス流 10D と分離させるものであり、上述したカッター駆動機構 82 によって駆動される。カッター 81 は、一対の平板形状の剪断刃によって構成されており、これら一対の剪断刃が流出管 73 の下方において突き合わされることで溶融ガラス流 10D の切断が行なわれる。カッター駆動機構 82 は、制御部 90 からの指令を受け、カッター 81 を駆動する。カッター駆動機構 82 としては、各種のものが利用できるが、好適にはエアシリンダ、サーボモータ、油圧シリンダ、リニアモータ、ステッピングモータ等が利用できる。

[0035] 成形部 60 は、第 1 金型 61 と、第 2 金型 62 と、第 1 金型駆動機構 63 と、第 2 金型駆動機構 64 とを含んでいる。第 1 金型 61 および第 2 金型 62 は、後述する加圧成形工程において水平方向に沿って対向配置される型である。第 1 金型 61 は、上述した第 1 金型駆動機構 63 によって駆動されることで移動し、第 2 金型 62 は、上述した第 2 金型駆動機構 64 によって駆動されることで移動する。

[0036] 第 1 金型 61 および第 2 金型 62 を形成する材料としては、耐熱合金（ステンレス合金等）、炭化タングステンを主成分とする超鋼材料、各種セラミックス（炭化珪素、窒化珪素、窒化アルミニウム等）、カーボンを含む複合

材料等、ガラス成形品を製造するための型として公知の材料の中から適宜選択して用いることができる。第1金型61および第2金型62は、同一の材料にて構成されていてもよいし、それぞれ別の材料にて構成されていてもよい。

[0037] 第1金型61および第2金型62の表面は、耐久性の向上や熔融ガラスとの融着の防止を図る観点から、所定の被覆層にて覆われていることが好ましい。被覆層の材料は、特に制限されるものではないが、たとえば種々の金属（クロム、アルミニウム、チタン等）、窒化物（窒化クロム、窒化アルミニウム、窒化チタン、窒化硼素等）、酸化物（酸化クロム、酸化アルミニウム、酸化チタン等）等を用いることができる。被覆層の成膜方法も、特に制限されるものではないが、たとえば真空蒸着法やスパッタ法、CVD法等が利用できる。

[0038] 第1金型61および第2金型62は、図示しない加熱手段によって所定温度に加熱できるように構成されている。加熱手段は、特に制限されるものではないが、公知の加熱手段を適宜選択して用いることができる。たとえば、被加熱部材の内部に埋め込んで使用するカートリッジヒーターや、被加熱部材の外側に接触させて使用するシート状のヒーター、赤外線加熱装置、高周波誘導加熱装置等を加熱手段として用いることができる。

[0039] 第1金型駆動機構63は、制御部90からの指令を受けて駆動することにより、図1中に矢印で示すDR1方向（水平方向）に第1金型61を移動させる。第2金型駆動機構64は、制御部90からの指令を受けて駆動することにより、図1中に矢印で示すDR2方向（水平方向）に第2金型62を移動させる。これら第1金型駆動機構63および第2金型駆動機構64としては、各種のものが利用できるが、好適にはサーボモータ、エアシリンダ、油圧シリンダ、リニアモータ、ステッピングモータ、あるいはこれらの組み合わせ等が利用できる。

[0040] 制御部90によって第1金型駆動機構63および第2金型駆動機構64を制御するモードとしては、第1金型61および第2金型62の位置を制御す

るモード（位置制御モード）と、第1金型61および第2金型62に相対的に負荷される荷重を制御するモード（荷重制御モード）とがあり、これら2つの制御モードが切り替え可能に構成されていることが好ましい。第1金型駆動機構63および第2金型駆動機構64は、第1金型61および第2金型62を用いて最大3トンの加圧力で溶融ガラスを加圧成形することが可能となるように構成されていることが好ましい。

[0041] 制御部90は、上述したカッター駆動機構82、第1金型駆動機構63および第2金型駆動機構64の動作を制御する。すなわち、制御部90は、カッター81による溶融ガラス流10Dの切断のタイミング、第1金型61の移動のタイミング、第2金型62の移動のタイミング等のガラス成形品としてのカバーガラスの製造に係る一連のシーケンスを制御する。

[0042] 図4は、図3に示す第1金型および第2金型の模式断面図である。図5は、図4に示す、V線で囲まれる領域を拡大して示す図である。図4および図5を参照して、第1金型61および第2金型について説明する。

[0043] 図4および図5に示すように、第1金型61は、主板部13の外表面を成形するための第1成形面61a、側板部16の外表面を成形するための第2成形面61b、および第1成形面61aと第2成形面61bとの境界部近傍に設けられた凹部65を含む。

[0044] ここで、第1成形面61aと第2成形面61bとの境界部とは、本実施の形態においては、第1成形面61aを含む平面と第2成形面61bを含む平面とが交差する部分を指し、図5中に示すP2に該当する。

[0045] 第1成形面61aは、略矩形状の平坦な面によって構成されている。また、第1成形面61aは、凹部65を介して第2成形面61bに接続されている。

[0046] 凹部65は、第1金型61と第2金型62とが並ぶ方向から見た場合に、第1成形面61aと第2成形面61bとの境界部の延在方向に沿った全域に亘って設けられている。

[0047] 凹部65は、端部P1および端部P2と、当該端部P1および端部P2を

通る開口面を有する。当該開口面は、第1成形面61aと同一平面上に位置し、凹部65の深さ方向は、第1成形面61aの法線方向に平行である。また、凹部65は、上記開口面が最大外寸法となるように形成されており、後述する製造工程において溶融ガラスと離型可能な形状を有する。

[0048] 具体的には、第2成形面61b側に位置する凹部65の端部P2に沿って延在するとともに第1成形面61aに垂直な仮想平面69から、第2成形面61b側にはみ出さないように凹部65が設けられている。

[0049] 凹部65の一部が仮想平面69よりも第2成形面61b側にある場合には、加圧成形後のガラス成形品から第1金型61を離型する際に、凹部65内に充填された溶融ガラスによって成形された後述する凸部17（不要部分）と第1金型61とが接触することにより、加圧成形後のガラス成形品が割れてしまう。

[0050] 凹部65は、第1金型61と第2金型62とが対向配置された状態において、上記開口面が後述する第2金型62の第3成形面62aと第4成形面62bとの境界部に対向するように形成されている。ここで、第3成形面62aと第4成形面62bとの境界部とは、第3成形面62aを含む平面と第4成形面62bを含む平面とが交差する部分を指し、図5中に示すP3に該当する。

[0051] 凹部65の大きさについては、たとえば第1金型61と第2金型62とによって成形されるガラス成形品の外形寸法を、120mm×60mmとし、全高H（図13参照）を4mmとする場合において、凹部65の幅（P1とP2との間の距離）が0mmより大きく2.0mm以下であることが好ましく、凹部65の深さ（水平方向に沿ったP1から凹部の最も凹んでいる部分までの距離）が0mmより大きく2.0mm以下であることが好ましい。この場合において、凹部65の幅が1.0mm以上2.0mm以下であることがさらに好ましく、凹部65の深さが0.5mm以上2.0mm以下であることが好ましい。

[0052] 凹部65の大きさが幅2.0mmおよび深さ2.0mmより大きい場合に

は、後述する加圧成形工程において凹部 6 5 内に滞留した熔融ガラス自体の温度が低下してしまい、熔融ガラスの収縮によって過度のストレスが掛かり、割れが発生しやすくなる。

[0053] また、凹部 6 5 が形成されていない場合には、加圧成形工程において、第 1 成形面 6 1 a と第 3 成形面 6 2 a との間から第 2 成形面 6 1 b と第 4 成形面 6 2 b との間に熔融ガラスが移動方向を変えて移動する場合に、熔融ガラスの速度が低下することによって熔融ガラスが熱収縮しやすくなる。この結果、熔融ガラスの硬化が進行し、薄型化を図ることができなくなる。

[0054] 凹部 6 5 の大きさが幅 1.0 mm 以上および深さ 0.5 mm 以上となる場合には、熔融ガラスが第 1 成形面 6 1 a と第 3 成形面 6 2 a との間から第 2 成形面 6 1 b と第 4 成形面 6 2 b との間に移動する際に、より容易に移動することができる。

[0055] 第 2 成形面 6 1 b は、凹部 6 5 の第 2 成形面 6 1 b 側の端部 P 2 から連続して設けられている。第 2 成形面 6 1 b は、側板部 1 6 の形状に対応して、第 1 成形面 6 1 a の法線方向に沿って第 1 成形面 6 1 a から遠ざかるにつれて、第 1 成形面 6 1 a から遠ざかる傾斜面を有する。

[0056] この場合においては、第 2 成形面 6 1 b と第 1 成形面 6 1 a の法線とが成す傾斜角は、 1° 以上 10° 以下であることが好ましい。上記傾斜角が 1° より小さい場合には、後述する製造工程において、加圧成形後のガラス成形品から第 1 金型 6 1 を離型する際に、第 1 金型 6 1 と加圧成形後のガラス成形品とが接触して割れが発生する場合がある。また、上記傾斜角が 10° より大きい場合には、優れたデザイン性が得られなくなる。

[0057] なお、第 2 成形面 6 1 b は、傾斜面のみから構成されている必要はなく、凹部 6 5 の端部 P 2 と当該傾斜面との間にこれらを接続する略円弧状の湾曲面を含んでいてもよい。

[0058] 第 2 金型 6 2 は、主板部 1 3 の内表面を成形するための第 3 成形面 6 2 a と、側板部 1 6 の内表面を成形するための第 4 成形面 6 2 b とを含む。

[0059] 第 3 成形面 6 2 a は、略矩形状の平坦な面によって構成されている。第 3

成形面 6 2 a の端部 P 3 から第 4 成形面 6 2 b が連続して設けられている。

[0060] 第 4 成形面 6 2 b は、第 3 成形面 6 2 a の法線方向に沿って第 3 成形面 6 2 a から遠ざかるにつれて第 3 成形面 6 2 a と平行な方向に沿って第 3 成形面 6 2 a から遠ざかる傾斜面を有する。

[0061] この場合においては、第 4 成形面 6 2 b と第 3 成形面 6 2 a の法線とが成す傾斜角は、 1° 以上 10° 以下であることが好ましい。上記傾斜角が 1° より小さい場合には、加圧成形後のガラス成形品から第 2 金型 6 2 を離型する際に、第 2 金型 6 2 と加圧成形後のガラス成形品とが接触して割れが発生する場合がある。また、上記傾斜角が 10° より大きい場合には、優れたデザイン性が得られなくなる。

[0062] なお、第 4 成形面 6 2 b は、傾斜面のみから構成されている必要はなく、第 3 成形面 6 2 a の端部 P 3 と傾斜面との間にこれらを接続する略円弧状の湾曲面を含んでいてもよい。

[0063] また、第 1 金型 6 1 と第 2 金型 6 2 とが接近した状態においては、第 1 成形面 6 1 a と第 3 成形面 6 2 a とによって主板部 1 3 に対応する部分である第 1 キャビティ部 9 1 が規定され、第 2 成形面 6 1 b と第 4 成形面 6 2 b とによって側板部 1 6 に対応する部分を含む第 2 キャビティ部 9 2 が規定され、凹部 6 5 によって後述するガラス成形品の凸部 1 7 に対応する溶融ガラス滞留部 9 3 が規定される。

[0064] 図 6 は、本実施の形態に係るガラス成形品の製造方法を示すフロー図である。図 7 から図 10 および図 12、図 13 は、図 6 に示すフローにおける所定の工程および所定の工程の後状態を示す図である。図 11 は、図 10 に示す、X1 線で囲まれる領域を拡大して示す図である。図 6 から図 12 を参照して、本実施の形態に係るガラス成形品の製造方法について説明する。

[0065] 図 6 に示すように、まず、工程 (S11) において、第 1 金型と第 2 金型とが対向配置される。具体的には、第 1 金型 6 1 と第 2 金型 6 2 とは、第 1 成形面 6 1 a および第 3 成形面 6 2 a とが流出管 7 3 の下方の位置を介して向き合うこととなるように、予め定められた初期位置 P11, P21 に配置

される（図7参照）。

[0066] この際、第1金型61および第2金型62は、第1成形面61aおよび第3成形面62aが水平面と直交するように配置され、これにより第1金型61と第2金型62とが水平方向に沿って対向配置される。なお、第1金型61および第2金型62の初期位置P11、P21への移動は、制御部90が第1金型駆動機構63および第2金型駆動機構64を駆動することで行なわれる。

[0067] 第1金型61および第2金型62が水平方向に対向配置された状態にあつては、第1金型61および第2金型62は、それぞれ所定の温度に加熱されている。所定の温度とは、ガラス成形品に良好な転写面を成形できる温度であればよい。

[0068] 一般的に、成形部60の温度が低すぎると高精度な転写面を成形することが困難になる。逆に、必要以上に温度が高すぎると、ガラスとの融着が発生し易くなったり、成形部60の寿命が短くなったりする懸念がある。通常は、加圧成形するガラスのガラス転移温度 T_g に対し、 $(T_g - 100)^\circ\text{C}$ 以上 $(T_g + 100)^\circ\text{C}$ 以下の範囲の温度に設定する。実際には、ガラスの種類、ガラス成形品の形状および大きさ、成形部60の材料、保護膜の種類など、種々の条件を考慮に入れて適正な温度を決定する。第1金型61および第2金型62の加熱温度は、同じ温度であってもよいし、異なる温度であってもよい。

[0069] 本実施の形態においては、成形部60を所定温度に加熱した後、溶融した状態の高温の溶融ガラスを供給して加圧成形することから、成形部60の温度を一定に保ったまま、一連の工程を行なうことができる。さらに、成形部60の温度を一定に保ったまま、複数のガラス成形品を繰り返し製造することもできる。したがって、1つのガラス成形品を製造する毎に成形部60の昇温と冷却を繰り返す必要がないことから、極めて短時間で効率よくガラス成形品を製造することができる。

[0070] ここで、成形部60の温度を一定に保つとは、成形部60を加熱するため

の温度制御における目標設定温度を一定に保つという意味である。したがって、各工程実施中において、熔融ガラスとの接触などによる成形部60の温度変動を防止しようとするものではなく、かかる温度変動については許容される。

[0071] 続いて、図6に示すように、工程(S12)において、切断された熔融ガラス塊を第1金型と第2金型との間に供給する。図7は、図6に示す、切断された熔融ガラス塊を第1金型と第2金型との間の隙間に供給する工程を示す図である。

[0072] 図7に示すように、切断された熔融ガラス塊10Eを供給する工程においては、初期位置P11、P21に配置された第1金型61と第2金型62との間の隙間に、鉛直方向に沿って熔融ガラス塊10Eが供給される。このような熔融ガラス塊10Eは、流出管73の流出口73aから鉛直下方に向けて流出される熔融ガラス流10Dの長さが所定の長さに達した時点で、カッター81によって切断されることにより得られる。

[0073] これにより、熔融ガラス流10Dから分離された熔融ガラス塊10Eが、鉛直下方(矢印A)に向けて落下する。なお、熔融ガラス流10Dは、制御部90がカッター駆動機構82を用いてカッター81を熔融ガラス流10Dに向けて矢印B方向に移動させることで行なわれ、切断が完了した後は、カッター81は、逆方向に移動されることで元の位置に復帰する。

[0074] 次に、図6に示すように、工程(S13)において、熔融ガラス塊を第1金型および第2金型にて加圧成形する。図8から図10は、図6に示す、熔融ガラス塊を第1金型と第2金型とによって加圧成形する工程の第1工程から第3工程を示す図である。

[0075] 図8に示すように、熔融ガラス塊を第1金型および第2金型にて加圧成形する工程の第1工程においては、まず、熔融ガラス塊10Eが第1金型61と第2金型との間に落下してきたタイミングで、第1成形面61aと第3成形面62aとが近づくように第1金型61および第2金型62を水平方向(矢印C1方向および矢印C2方向)に移動させる。

[0076] この際、落下中の溶融ガラス塊 10E は、まず、第 2 金型 62 の第 3 成形面 62a に接触してこれに付着する。このとき、第 2 金型 62 を所定の移動速度をもって素早く移動させることにより、第 2 金型 62 の第 3 成形面 62a に付着した溶融ガラス塊 10E を、その衝撃によって第 3 成形面 62a 上において濡れ広げることができる。

[0077] これにより、第 3 成形面 62a と平行な方向に沿って溶融ガラスが瞬間的に略均等に広がることになり、後述する加圧成形工程において高い転写性を得ることができる。

[0078] 続いて、図 9 に示すように、溶融ガラス塊を第 1 金型および第 2 金型にて加圧成形する工程の第 2 工程においては、さらに第 1 金型 61 と第 2 金型 62 とが近づくように第 1 金型 61 および第 2 金型 62 を水平方向（矢印 C1 方向および矢印 C2 方向）に移動させて、滴下された溶融ガラス塊 10E を挟み込む。

[0079] この際、第 1 金型 61 の第 1 成形面 61a と第 2 金型 62 の第 3 成形面 62a とによって押し広げられた溶融ガラス塊 10E は、矢印 D1 方向に向かって移動する。矢印 D1 方向に沿って移動する溶融ガラス塊 10E は、さらに矢印 D2 方向に向かって第 2 成形面 61b と第 4 成形面 62b との間に移動する。

[0080] 溶融ガラス塊 10E の移動方向が変更される際には、溶融ガラス塊 10E と第 1 金型 61 および第 2 金型 62 との摩擦抵抗が増加するため、溶融ガラス塊 10E の移動速度が低下する。

[0081] この際、第 1 金型の凹部 65 内に溶融ガラス塊 10E の一部が滞留する。凹部 65 内に滞留した溶融ガラス塊 10E のうち、第 2 金型 62 側に位置し第 1 金型 61 と接触しない部分の温度は、第 1 金型 61 および第 2 金型 62 の温度よりも高くなっている。

[0082] 一般的に、溶融ガラスは金型と接触することにより、金型に溶融ガラスの熱が奪われることによって、その温度が低下する。しかしながら、本実施の形態においては、凹部 65 に滞留した溶融ガラス塊 10E の熱によって、第

2成形面61bと第4成形面62bとの間に位置する熔融ガラス塊10Eの温度が低下することを抑制することができる。

[0083] また、凹部65を設けることにより、熔融ガラス塊10Eの一部を凹部65内に退避させることができるので、熔融ガラス塊10Eの移動方向変更時における摩擦を低減することができる。これによって、第2成形面61bと第4成形面62bとの間に向けて、熔融ガラス塊10Eを容易に移動させることができる。

[0084] このことによっても、熔融ガラス塊10Eの移動速度の低下に起因する、熔融ガラス塊10Eの温度の低下を抑制することができる。

[0085] 以上のように、第2成形面61bおよび第4成形面62bとの間に位置する熔融ガラス塊10Eの温度の低下を抑制することにより、熔融ガラス塊10Eが、第2成形面61bと第4成形面62bとの間で部分的に熱収縮することを抑制でき、部分的に硬化することを抑制できる。この結果、第1金型61および第2金型62をさらに接近させることができ、加圧成形後のガラス成形品を薄型化することができる。

[0086] 続いて、図10および図11に示すように、熔融ガラス塊を第1金型および第2金型にて加圧成形する工程の第3工程においては、第1金型61および第2金型62を停止位置P12、P22に移動させて接近させる。

[0087] 第1金型61および第2金型62を接近させることによってさらに押し広げられた熔融ガラス塊10Eは、上述の第1成形面61aおよび第3成形面62aによって規定される第1キャビティ部91内、上述の第2成形面61bおよび第4成形面62bによって規定される第2キャビティ部92内、および、凹部65によって規定される熔融ガラス滞留部93内に行き渡る。

[0088] この際、上述のように熔融ガラス塊10Eの部分的な硬化を抑制することによって第2キャビティ部92に十分にガラスを充填させることができる。これにより、転写性および離型性を確保することができ、また成形時における割れの発生を防止することができる。

[0089] このように第1キャビティ部91内、第2キャビティ部92内、および溶

融ガラス滞留部 93 内が熔融ガラス塊 10E によって充填されることによって、当該熔融ガラス塊 10E が第 1 金型 61 および第 2 金型 62 によって所定の圧力で加圧された状態となり、熔融ガラス塊 10E の加圧成形が行なわれる。

[0090] ここで、加圧処理の開始時点における熔融ガラスの温度は、ガラス転移温度 T_g [°C] に対し、 $(T_g + 150)$ [°C] 以上 $(T_g + 300)$ [°C] 以下に設定されることが好ましい。たとえば T_g が 540 [°C] である場合には、加圧直前の熔融ガラスの温度を 780 [°C] とすればよい。熔融ガラスがこのような温度条件を満たすためには、第 1 金型 61 の温度を $(T_g - 80)$ [°C] 以上 $(T_g - 10)$ [°C] 以下に設定し、第 2 金型 62 の温度を $(T_g - 60)$ [°C] 以上 $(T_g - 20)$ [°C] 以下に設定するとよい。たとえば T_g が 540 [°C] である場合には、第 1 金型 61 の温度を 520 [°C] に設定し、第 2 金型 62 の温度を 500 [°C] に設定すればよい。

[0091] また、加圧の際には、たとえば、熔融ガラス塊 10E には、1.2 トンの加圧力が 2 秒間負荷される。これにより、熔融ガラス塊 10E が加圧成形され、ガラス成形品 10F が成形される。

[0092] また、上述の熔融ガラスを第 1 金型 61 および第 2 金型 62 にて加圧成形する工程の第 1 工程から第 3 工程における第 1 金型 61 および第 2 金型 62 による初期位置 P11 および P21 から停止位置 P12 および P22 までの移動は、制御部 90 が第 1 金型駆動機構 63 および第 2 金型駆動機構 64 を駆動することで行なわれる。

[0093] 次に、図 6 に示すように、工程 (S14) において、第 1 金型と第 2 金型とによる加圧が解除され、工程 (S15) において製造されたガラス成形品が第 1 金型および第 2 金型から離型される。

[0094] 続いて、図 6 に示すように、工程 (S16) において、離型されたガラス成形品の不要部分を研磨および面取りして除去する。図 12 は、図 6 に示す、離型されたガラス成形品の不要部分を研磨および面取りして除去する工程を示す図である。

- [0095] 図12に示すように、離型後に取り出されたガラス成形品10Fは、主板部13および側板部16によって構成される製品予定領域と、製品予定領域の周囲に位置し、主として凸部17によって構成される予備領域を含む。
- [0096] 予備領域は、たとえば凸部17の主板部13側の端部と、第2成形面61bによって成形された成形面の一部とを横断する破線Eによって規定され、図中において破線Eよりも左側の部分に該当する。
- [0097] このような予備領域を研磨および面取りすることによって、離型後のガラス成形品10Fの不要部分（予備領域）が除去される。図13は、図6に示す、ガラス成形品の不要部分を研磨および面取りして除去する工程の後状態を示す図である。
- [0098] 以上の工程を経て、図13に示すように、薄型化されたカバーガラス10の製造が完了する。たとえば、外形寸法を120mm×60mmとし、全高Hを4mmとするカバーガラス10を製造する場合において、第1金型61に設けられた凹部65の幅（P1とP2との間の距離（図11参照））を1.5mmとし、当該凹部65の深さを1.2mmとした場合に、主板部13の厚さT1を0.9mm程度とすることができ、側板部16の厚さT2を1.2mmとすることができる。
- [0099] また、離型後のガラス成形品の外表面および内表面は、加圧成形によっていずれも鏡面かまたはそれに近い状態に成形されることになる。したがって、加圧成形後に必要となる追加の加工としては、加圧成形されたガラス成形品の凸部17を含む不要部分を研磨および面取りして除去する加工のみで足り、外表面および内表面を研磨仕上げする研磨加工を別途必要としない。
- [0100] 以上において説明した本実施の形態に係るガラス成形品の製造方法および製造装置を用いることにより、一度の加圧成形によって主板部と側板部を有する所望の複雑な立体形状を得ることができるとともに、薄型化されたガラス成形品を得ることができる。
- [0101] 上述の実施の形態においては、水平方向に対向配置された第1金型61および第2金型との間に鉛直方向に滴下された溶融ガラスを第1金型61およ

び第2金型62によって加圧成形する場合を例示して説明したが、これに限定されず、第1金型61を下型とし、第2金型を上型として利用し、溶融ガラス供給部の流出管に対向するように配置された第1金型に滴下された溶融ガラスを、滴下後に鉛直方向に対向配置された第1金型および第2金型によって加圧成形してもよい。

[0102] また、上述の実施の形態においては、鉛直方向に滴下された溶融ガラス塊10Eに第2金型62を先に接触させる場合を例示して説明したがこれに限定されず、鉛直方向に滴下された溶融ガラス塊10Eに第1金型61を先に接触させてもよいし、当該溶融ガラス塊10Eに第1金型61と第2金型62とを同時に接触させてもよい。

[0103] また、上述の本実施の形態においては、凹部65は、その端部P2と、第1成形面61aと第2成形面61bとの境界部とが一致するように設けられている場合を例示して説明したが、これに限定されず、凹部65が、当該境界部から離れた第1成形面61a寄りの部分に設けられていてもよいし、当該境界部を跨ぐように設けられていてもよいし、第2成形面61bのみに設けられていてもよい。

[0104] また、上述した本発明の実施の形態においては、本発明が適用されて製造されるガラス成形品として、スマートフォンやタブレット端末に具備されるカバーガラスを例示して説明を行なったが、これに限定されるものではなく、たとえば他のディスプレイ装置のカバーガラスの製造や、モバイルコンピュータ、デジタルカメラ等に代表される電子機器等の外装カバーの製造に本発明が適用されてもよいし、各種レンズや光記録媒体の製造に本発明が適用されてもよい。

[0105] 以上、本発明の実施の形態について説明したが、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の範囲は請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

符号の説明

[0106] 10 カバーガラス、10D 溶融ガラス流、10E 溶融ガラス塊、10F ガラス成形品、10H 開口部、11 外表面、12 内表面、13 主板部、16 側板部、17 凸部、20 外装プレート、30 回路基板、40 ディスプレイ、42 画像表示部、50 製造装置、60 成形部、61 第1金型、61a 第1成形面、61b 第2成形面、62 第2金型、62a 第3成形面、62b 第4成形面、63 第1金型駆動機構、64 第2金型駆動機構、65 凹部、69 仮想平面、70 溶融ガラス供給部、71 連続溶融炉、72 ノズル部、73 流出管、73a 流出口、80 切断部、81 カッター、82 カッター駆動機構、90 制御部、91 第1キャビティ部、92 第2キャビティ部、93 溶融ガラス滞留部、100 ディスプレイ装置。

請求の範囲

[請求項1] 主板部および前記主板部の外縁の少なくとも一部から連設された側板部を含むガラス成形品を製造するためのガラス成形品の製造方法であって、

 溶融ガラスを加圧成形するための第1金型および第2金型を対向配置する工程と、

 前記第1金型および前記第2金型を接近させることにより、前記溶融ガラスを前記第1金型および前記第2金型を用いて挟み込んで加圧成形する工程とを備え、

 前記第1金型は、前記主板部の外表面を成形するための第1成形面と、前記側板部の外表面を成形するための第2成形面とを含み、

 前記第2金型は、前記主板部の内表面を成形するための第3成形面と、前記側板部の内表面を成形するための第4成形面とを含み、

 前記加圧成形する工程において、前記第1成形面と前記第3成形面とによって押し広げられた前記溶融ガラスが前記第2成形面と前記第4成形面との間に充填されるに際し、押し広げられた前記溶融ガラスの少なくとも一部が前記第1成形面と前記第2成形面との境界部近傍において滞留することとなるように、前記第1金型として、前記境界部近傍の少なくとも一部に凹部が設けられている金型を用いる、ガラス成形品の製造方法。

[請求項2] 前記第1金型および前記第2金型を対向配置する工程において、前記第1金型と前記第2金型とを水平方向において対向配置させ、

 前記第1金型と前記第2金型を用いて挟み込んで加圧成形する前に、水平方向において対向配置された前記第1金型と前記第2金型との間に前記溶融ガラスを鉛直下方に向けて滴下させる工程をさらに備える、請求項1に記載のガラス成形品の製造方法。

[請求項3] 前記第1金型として、前記境界部の延在方向に沿った全域に亘って前記凹部が設けられている金型を用いる、請求項1または2に記載の

ガラス成形品の製造方法。

[請求項4] 前記第1金型として、前記第1成形面の法線方向を深さ方向とし、かつ、前記第1成形面と同一平面上に開口面が位置し、さらに、前記第1成形面の法線方向に沿って見た場合に前記開口面が最大外形寸法となる形状を有する前記凹部が設けられているとともに、前記凹部の前記第2成形面側の端部から前記第2成形面が連続して設けられているものを用いる、請求項1から3のいずれか1項に記載のガラス成形品の製造方法。

[請求項5] 前記第1金型として、前記第1成形面の法線方向に沿って前記第1成形面から遠ざかるにつれて前記第1成形面と平行な方向に沿って前記第1成形面から遠ざかる形状の前記第2成形面を有するものを用い、

前記第2金型として、前記第3成形面の法線方向に沿って前記第3成形面から遠ざかるにつれて前記第3成形面と平行な方向に沿って前記第3成形面から遠ざかる形状の前記第4成形面を有するものを用いる、請求項1から4のいずれか1項に記載のガラス成形品の製造方法。

[請求項6] 前記加圧成形する工程において成形された後のガラス成形品から、前記凹部に対応して形成された前記ガラス成形品の凸部を除去する工程をさらに備えた、請求項1から5のいずれか1項に記載のガラス成形品の製造方法。

[請求項7] 主板部および前記主板部の外縁の少なくとも一部から連設された側板部を含むガラス成形品を製造するためのガラス成形品の製造装置であって、

溶融ガラスを加圧成形するための第1金型および第2金型と、

前記溶融ガラスを滴下する溶融ガラス供給部と、

前記第1金型および前記第2金型を相対的に移動させる駆動機構とを備え、

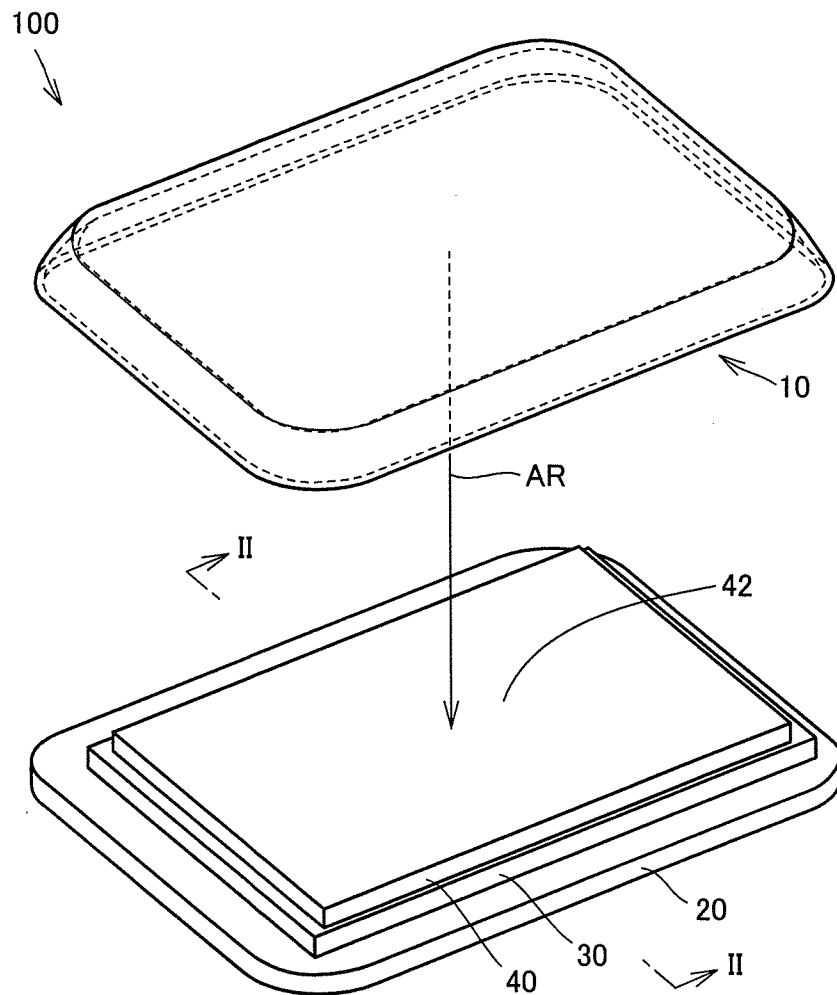
前記第 1 金型は、前記主板部の外表面を成形するための第 1 成形面と、前記側板部の外表面を成形するための第 2 成形面とを含み、

前記第 2 金型は、前記主板部の内表面を成形するための第 3 成形面と、前記側板部の内表面を成形するための第 4 成形面とを含み、

前記駆動機構によって前記第 1 金型および前記第 2 金型が相対的に移動されることにより、前記第 1 成形面と前記第 3 成形面とによって押し広げられた前記溶融ガラスが前記第 2 成形面と前記第 4 成形面との間に充填されるに際し、押し広げられた前記溶融ガラスの少なくとも一部が前記第 1 成形面と前記第 2 成形面との境界部近傍において滞留することとなるように、前記第 1 金型の前記境界部近傍の少なくとも一部に凹部が設けられている、ガラス成形品の製造装置。

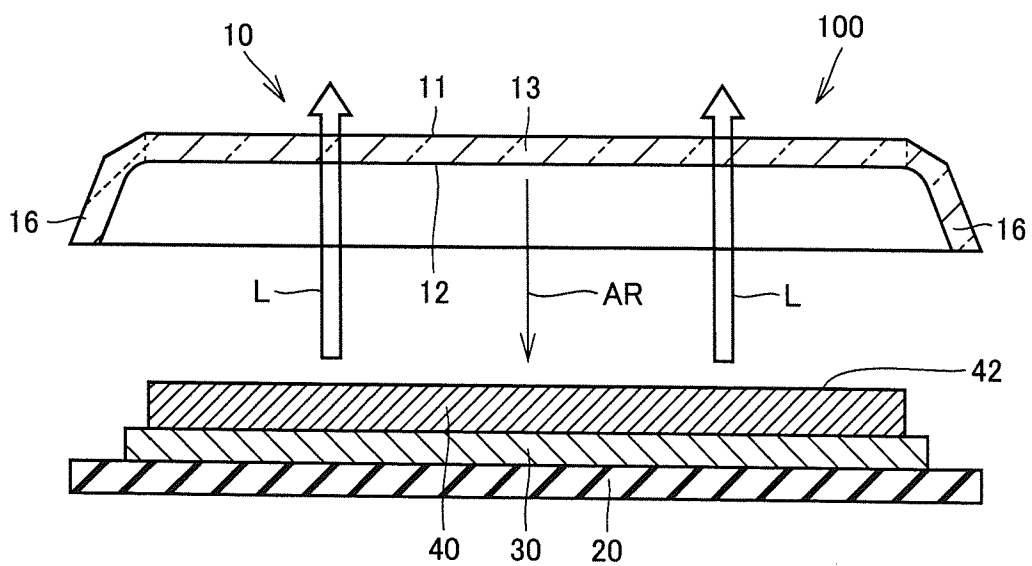
[図1]

FIG. 1



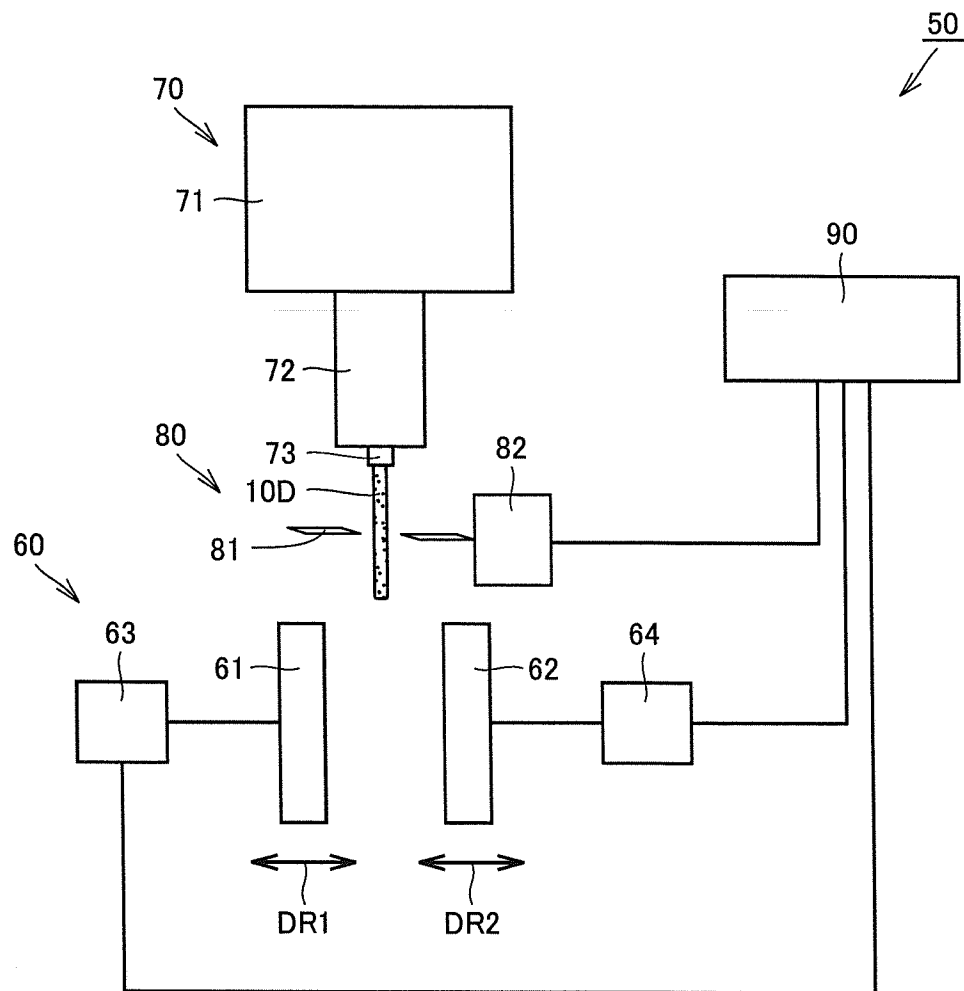
[図2]

FIG.2



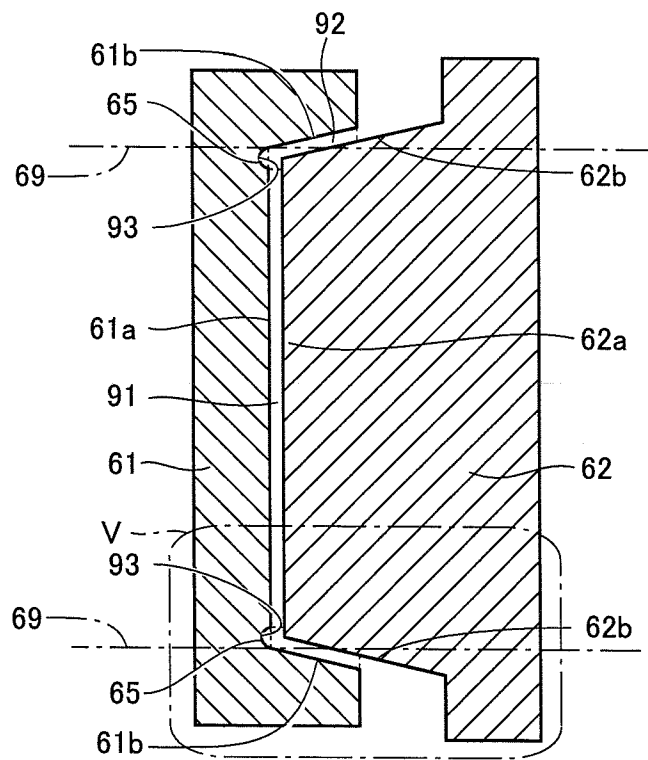
[図3]

FIG.3



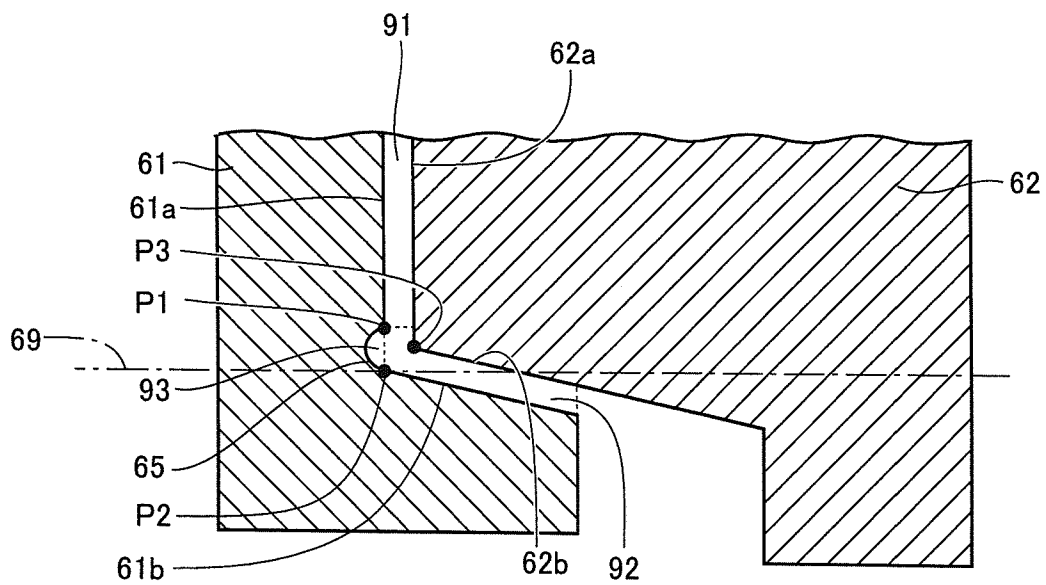
[図4]

FIG.4



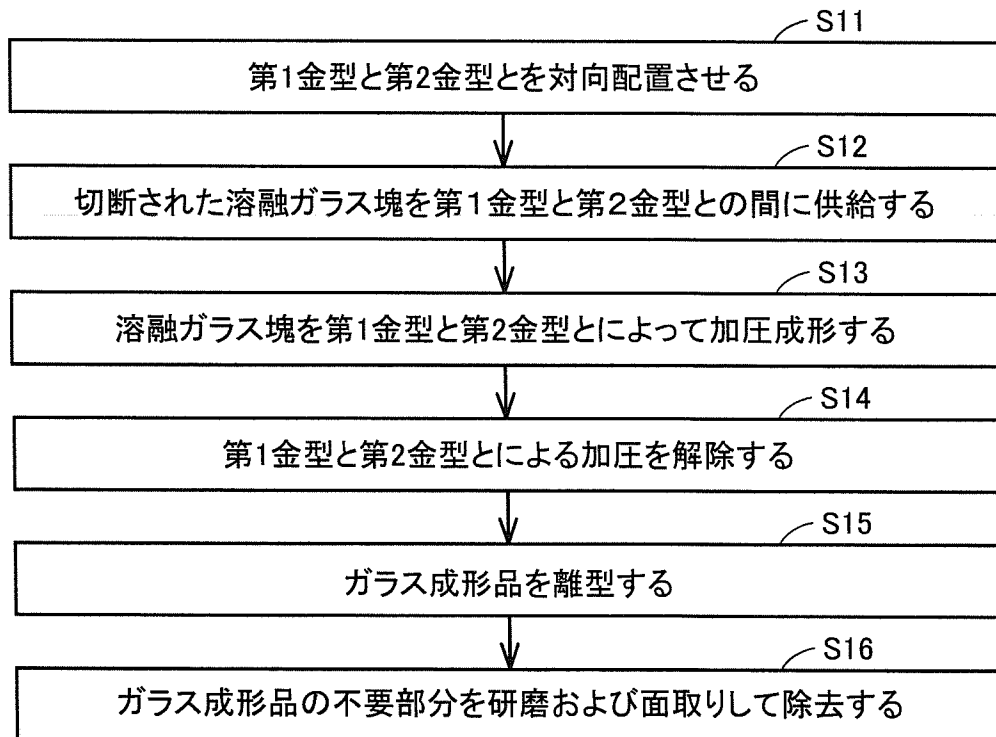
[図5]

FIG.5



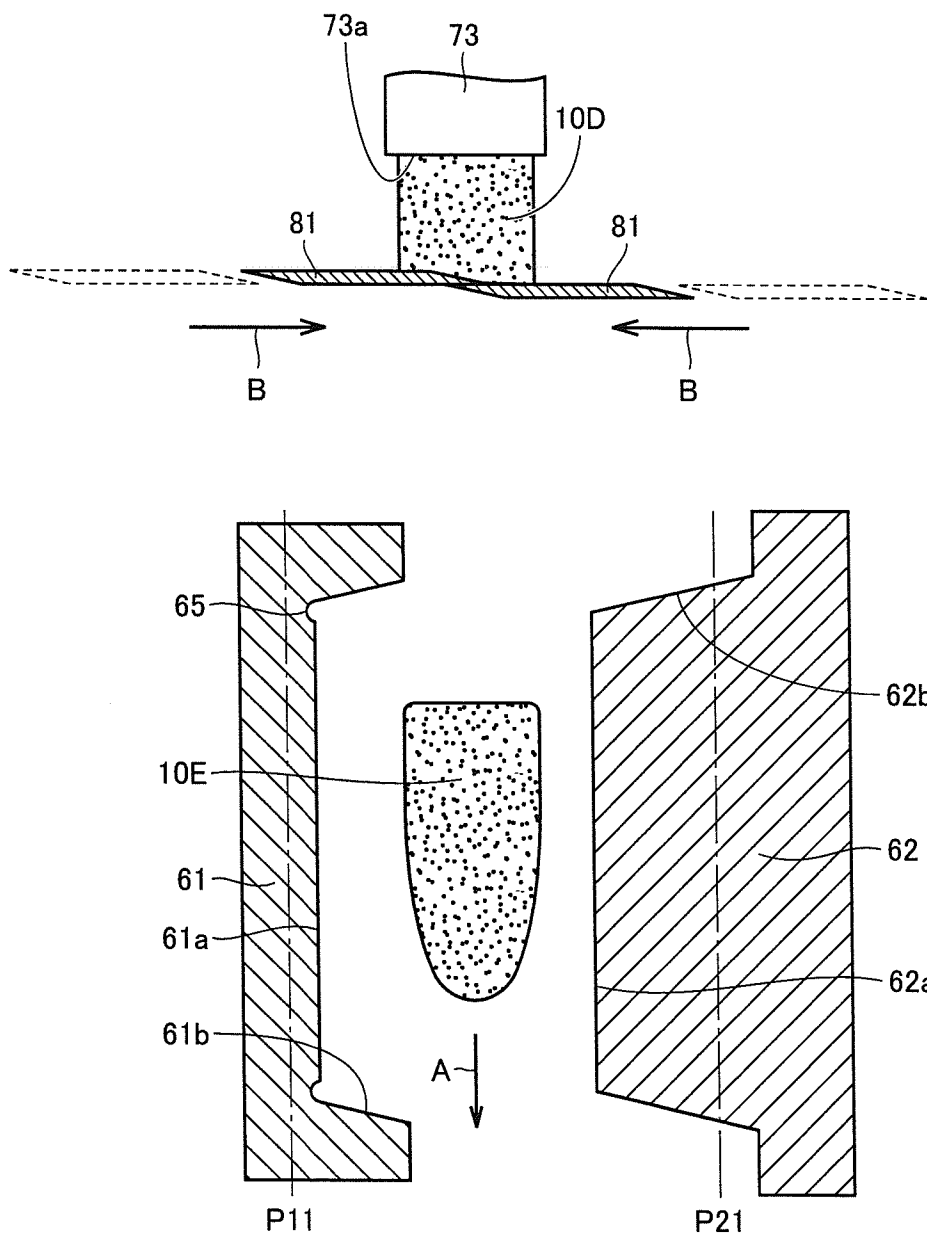
[図6]

FIG.6



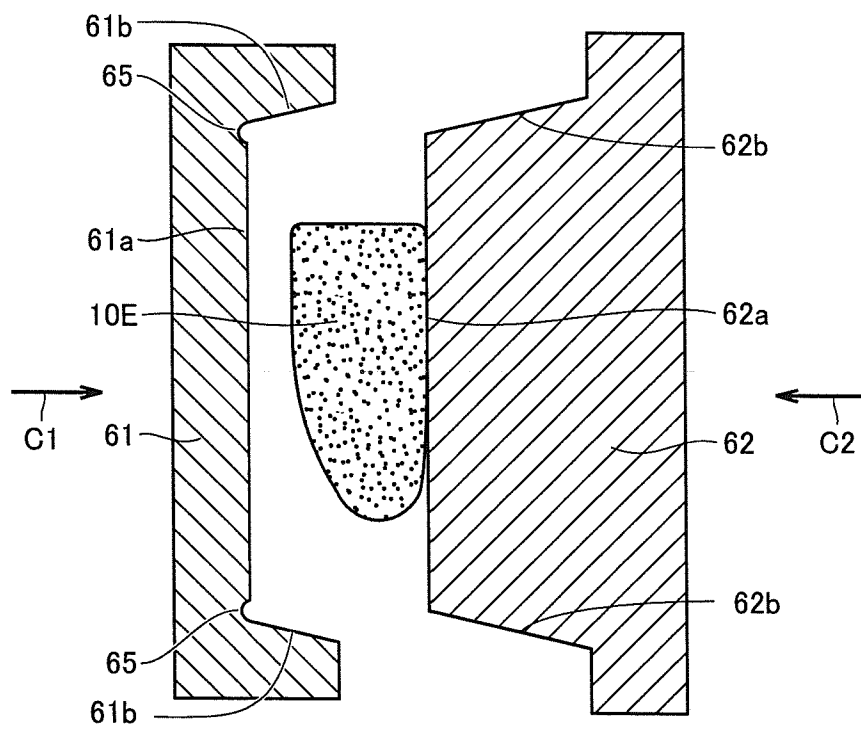
[図7]

FIG. 7



[図8]

FIG.8



[図9]

FIG.9

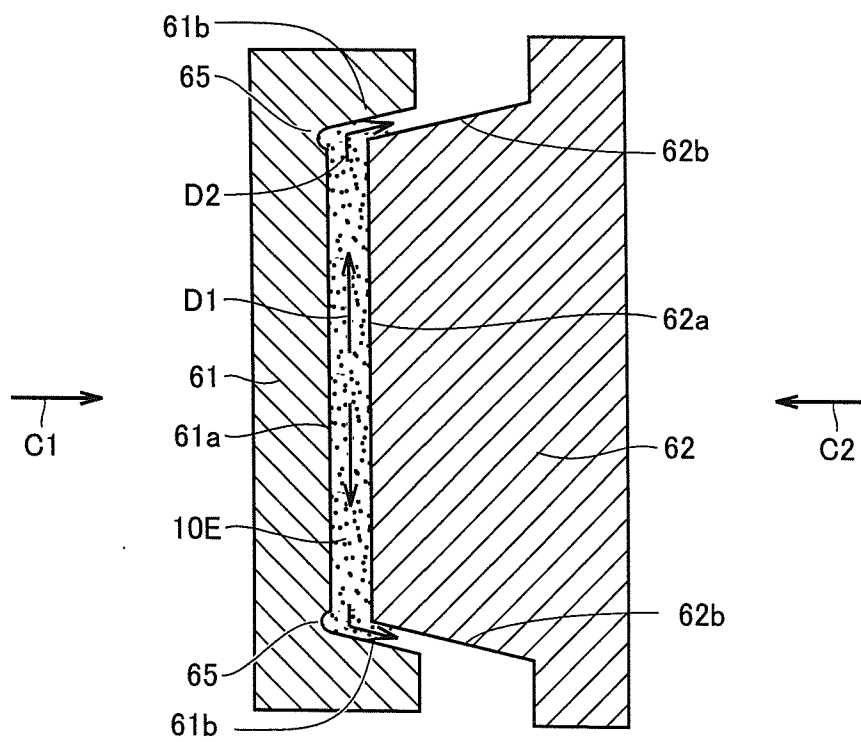


FIG.10

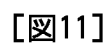
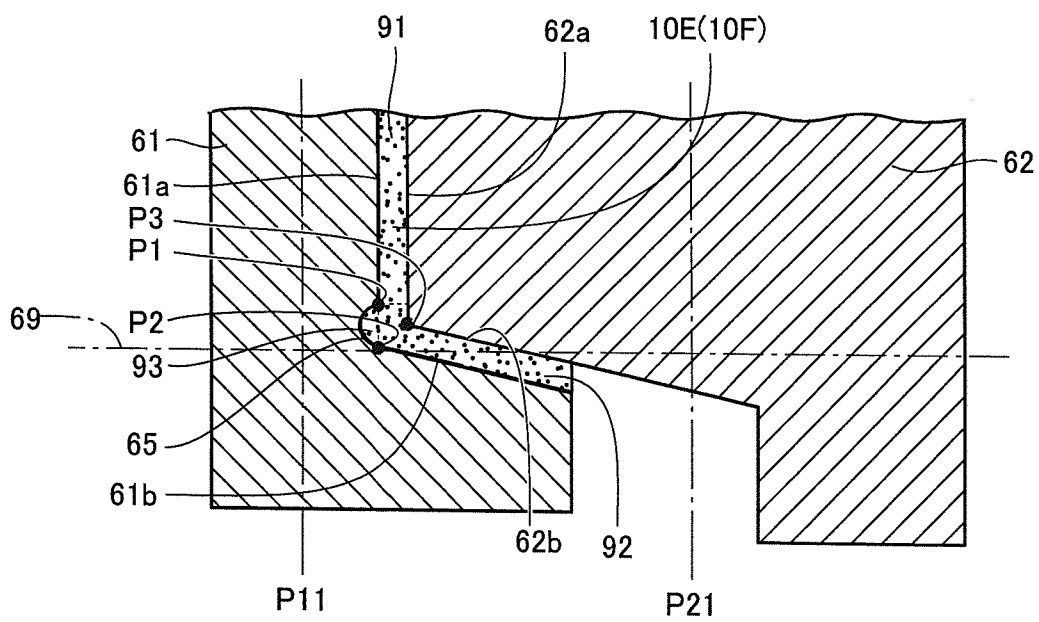
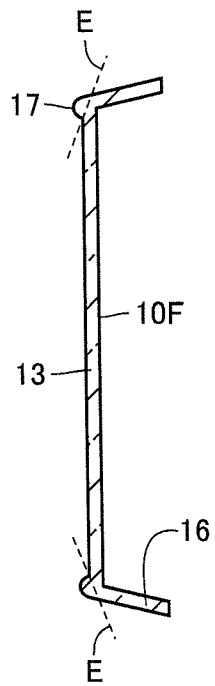


FIG.11



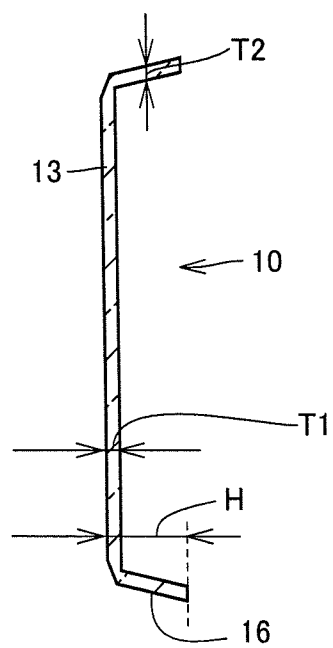
[図12]

FIG.12



[図13]

FIG.13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/059409

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03B11/08(2006.01)i, G02B3/00(2006.01)i

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)

C03B7/00-7/22, 9/00-17/06, 19/00-19/10, 21/00-21/06

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 1996-2014

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

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.
A	JP 2012-214361 A (Hoya Corp.), 08 November 2012 (08.11.2012), claims; paragraphs [0076] to [0082]; examples; fig. 11, 12 & WO 2012/132293 A1 & TW 201302633 A	1-7
A	JP 2012-106895 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 07 June 2012 (07.06.2012), claims; drawings & US 2012/0128936 A1 & CN 102557394 A	1-7
A	JP 2005-263574 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 29 September 2005 (29.09.2005), claims; fig. 1 to 10 & US 2005/0204777 A1	1-7

☒ 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
16 June, 2014 (16.06.14)

Date of mailing of the international search report
24 June, 2014 (24.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/059409

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 2000-281362 A (Hoya Corp.), 10 October 2000 (10.10.2000), claims; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C03B11/08(2006.01)i, G02B3/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C03B7/00-7/22, 9/00-17/06, 19/00-19/10, 21/00-21/06

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

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）

C. 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 請求項の番号
A	JP 2012-214361 A（HOYA株式会社）2012.11.08, 特許請求の範囲、【0076】－【0082】、実施例、図11、 図12 & WO 2012/132293 A1 & TW 201302633 A	1-7
A	JP 2012-106895 A（コニカミノルタオプト株式会社）2012.06.07, 特許請求の範囲、図面 & US 2012/0128936 A1 & CN 102557394 A	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大工原 大二

4 T

9 3 4 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3465

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 請求項の番号
A	JP 2005-263574 A (コニカミノルタオプト株式会社) 2005. 09. 29, 特許請求の範囲、図 1 - 1 0 & US 2005/0204777 A1	1-7
A	JP 2000-281362 A (ホーヤ株式会社) 2000. 10. 10, 特許請求の範囲、図 1 - 4 (ファミリーなし)	1-7