(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3568233号
(P3568233)
(45)発行日　平成16年9月22日(2004.9.22)　(24)登録日　平成16年6月25日(2004.6.25)

(51)Int.Cl.[7]　F I
C03B 11/00　C03B 11/00　B

請求項の数 5　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願平6-123179
(22)出願日　平成6年5月12日(1994.5.12)
(65)公開番号　特開平7-309630
(43)公開日　平成7年11月28日(1995.11.28)
審査請求日　平成13年5月11日(2001.5.11)

(73)特許権者　000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
(74)代理人　100069420
弁理士　奈良　武
(72)発明者　伊藤　弘
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
オリンパス光学工業
株式会社内

審査官　武重　竜男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
鏡面加工された受け面を有する受け型を回転自在に支持した受け型ユニットと、
前記受け型を加熱する受け型加熱手段と、
加熱された受け型上に溶融ゴブを供給するゴブ供給手段と、
前記溶融ゴブが供給された状態で受け型ユニットを回転運動する回転機構と、
前記受け型ユニットを前記回転機構に供給する受け型ユニット供給手段と、
前記受け型ユニットを前記回転機構から排出する排出手段と、
を具備することを特徴とするガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置。
【請求項２】
鏡面加工された受け面を有する受け型を回転自在に支持した受け型ユニットと、
前記受け型を加熱する受け型加熱手段と、
受け型上に固形ゴブを供給するゴブ供給手段と、
前記受け型に供給された固形ゴブを加熱するゴブ加熱手段と、
前記固形ゴブが供給された状態で受け型ユニットを回転運動する回転機構と、
前記受け型ユニットを前記回転機構に供給する受け型ユニット供給手段と、
前記受け型ユニットを前記回転機構から排出する排出手段と、
を具備することを特徴とするガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置。
【請求項３】
前記受け型は、受け型ユニット内で、前記回転機構の回転軸に対して略平行な軸と略直交

する軸の２軸に回転自在に支持されていることを特徴とする請求項１または２に記載のガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置。
【請求項４】
前記受け型は、受け型ユニット内で、一点の回転中心回りに回転自在であることを特徴とする請求項１または２に記載のガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置。
【請求項５】
前記排出手段は、回転中の前記回転機構で位置決めされた受け型ユニットを、前記回転機構と同期して回転しながら保持して排出する排出部材を有することを特徴とする請求項１～４のいずれかに記載のガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、溶融ガラスからガラスレンズ成形用プリフォームを製造する成形装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
本願の請求項１～５の発明に対応する従来技術としては、例えば、特公平４－４３８５１号、特開昭６１－１４６７２１号、特開平４－１４９０３２号、特開平５－２３８７６１号、特開平４－２１９３２８号の各公報に記載された発明がある。
【０００３】
特公平４－４３８５１号公報の発明は、切断あるいは研削により所定の体積に調寸したガラス塊を加熱、軟化させて表面張力により球状にし、この球状のガラス塊を光学素子の精密加圧成形用素材として使用するものである。
【０００４】
特開昭６１－１４６７２１号公報の発明は、ノズル先端から溶融ガラスを滴下して分離し、表面張力により球状にさせてガラスゴブを製造するものである。
【０００５】
特開平４－１４９０３２号公報の発明は、熱加工治具で溶融ガラスを受けてガラスの表面張力によりできた自由面と熱加工治具に接してできた接触面をもつガラスゴブを作成し、接触面を加熱して光学ガラス成形体を製造するものである。
【０００６】
特開平５－２３８７６１号公報の発明は、溶融ガラスをリング形状の保持部材がセットされた受け型上に吐出してプレ成形し、プレ成形ガラスを保持部材に保持した状態で再加熱した後、一対の成形型にて精密プレスものである。
【０００７】
特開平４－２１９３２８号公報の発明は、溶融ガラスを回転可能な受け型ユニットに供給後、遠心力を作用させて、受け型ユニット内の一対の成形型でガラスを押圧成形するものである。
【０００８】
【発明が解決しようとする課題】
ガラスを加熱軟化して押圧成形するガラスレンズの製造に用いるプリフォームを得る従来方法としては、略所望のレンズ形状に研削研磨により球面形状に鏡面加工する方法が採用されていた。この方法では研削研磨工程にかかる加工時間が長いため、コストが高い上、プリフォーム面の形状が球面であるので、非球面レンズへの適用に限られていた。
【０００９】
これに対し、特公平４－４３８５１号公報の発明は、前記研磨工程を加熱による表面張力にて鏡面化する工程に置き換えることにより、鏡面化のための加工時間を短縮することが可能になる。しかし、鏡面化したガラスは表面張力により球状となるので、通常の平坦なレンズ形状に押圧成形するまでに必要とされるガラス流動量はかえって大きくなるために、予め成形型間にプリフォームをセットしてから加熱軟化して押圧成形する等温成形法で

は、ガラスの加熱温度はガラス屈伏点までであるので押圧成形時間が長くなってしまい、生産性が良くない。また、プリフォームを予めガラス軟化点温度付近まで加熱してから成形型間に搬送して押圧成形する非等温成形法では、プリフォームを搬送するためにその外周を保持しなければならないので、搬送保持部材径よりも小径の成形型とする必要があるため、上記球状のプリフォームから通常の平坦なレンズ形状に押圧成形する際に、大量の余剰ガラスを外周部に押し出すこととなる。従って、この余剰ガラスを後工程で切断除去しなければならず、コストアップとなってしまう。

【００１０】

特開昭６１－１４６７２１号、特開平４－１４９０３２号の各公報に記載された発明は、分離された溶融ガラスからガラスゴブを得るので、コストの高い研削研磨工程が低コスト化されるが、上記特公平４－４３８５１号公報と同様に、表面張力により球形のプリフォームであるので、上記と同様の欠点を有する。

【００１１】

特開平５－２３８７６１号公報の発明は、吐出された溶融ガラスをプレス成形により平坦化することはできるが、プレ成形で補助押し型を用いた場合、型と接触部近辺のガラス表面は急激に固化し、一方、軟化状態にある内部のガラスは外周方向に流動していくので、ガラス面はシワ状に成形され、このシワを除去するためには再加熱工程で十分に加熱する必要があり、軟化によるガラスの変形で精密成形工程での転写性が悪化する不具合があった。

【００１２】

特開平４－２１９３２８号公報の発明は、溶融ガラスを一対の成形型で一発成形するという最も低コストの製造方法であるが、上記と同様に型との接触部近辺のガラス表面は急激に固化し、一方、軟化状態にある内部のガラスは外周方向に流動していくので、ガラス面はシワ状に成形されやすい。特に、薄肉のレンズの場合には両面から急激に熱が奪われるので、固化したガラス表面層が十分に成形型面に密着しにくく、十分な転写性がえられない。

【００１３】

本願の請求項１～５の発明は、上記従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、製造コストが低く、且つ鏡面性を有しシワのない平坦化した形状のプリフォームを連続的に製造できるガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置を提供することを目的とする。

【００１４】

【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するために、第１の発明に係るガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置は、鏡面加工された受け面を有する受け型を回転自在に支持した受け型ユニットと、前記受け型を加熱する受け型加熱手段と、加熱された受け型上に溶融ゴブを供給するゴブ供給手段と、前記溶融ゴブが供給された状態で受け型ユニットを回転運動する回転機構と、前記受け型ユニットを前記回転機構に供給する受け型ユニット供給手段と、前記受け型ユニットを前記回転機構から排出する排出手段と、を具備するものである。

【００１５】

また、第２の発明に係るガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置は、鏡面加工された受け面を有する受け型を回転自在に支持した受け型ユニットと、前記受け型を加熱する受け型加熱手段と、受け型上に固形ゴブを供給するゴブ供給手段と、前記受け型に供給された固形ゴブを加熱するゴブ加熱手段と、前記固形ゴブが供給された状態で受け型ユニットを回転運動する回転機構と、前記受け型ユニットを前記回転機構に供給する受け型ユニット供給手段と、前記受け型ユニットを前記回転機構から排出する排出手段と、を具備するものである。

【００１６】

さらに、第３の発明に係るガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置は、第１または第２の発明に係るガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置において、前記受け型が、受け型ユニット内で、前記回転機構の回転軸に対して略平行な軸と略直交する軸の２軸に回

転自在に支持されている。

【００１７】

第４の発明に係るガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置は、第１または第２の発明に係るガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置において、前記受け型が、受け型ユニット内で、一点の回転中心回りに回転自在である。

【００１８】

第５の発明に係るガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置は、第１～第４の発明に係るガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置において、前記排出手段が、回転中の前記回転機構で位置決めされた受け型ユニットを、前記回転機構と同期して回転しながら保持して排出する排出部材を有するものである。

【００１９】

【作用】

すなわち、第１の発明に係るガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置は、受け型加熱手段により鏡面加工された受け型を予め加熱し、該受け型上にゴブ供給手段で溶融ゴブを供給する。直ちに受け型ユニット供給手段により該受け型を支持した受け型ユニットを回転機構に供給する。受け型ユニットは回転運動をするが、受け型は受け型ユニットに対して、回転自在に支持されているので、前記受け型は遠心力により回転中心に向きながら水平状態に保持される。この時、受け型上に供給された溶融ゴブにも遠心力が作用して、受け型の受け面に密着しつつ平坦化して成形される。この際、ガラスからは受け型面に熱移動するが、受け型は予め加熱されているので受け型に接触したガラス面の熱移動は緩和され、また他方の表面は雰囲気に接しているだけなので熱の移動は遅く、低い粘度状態を長く維持できる。従って、遠心力を受けたガラスは受け型面に容易に密着しシワのない鏡面が得られ、かつ表面張力に逆らって平坦化し、成形することができる。次いで、この成形したガラスを表面張力により変形しない温度まで自然放冷して冷却することにより、表面張力により球状に復帰することなく成形されたガラスを固化させてプリフォームとすることができる。その後、排出手段により該受け型ユニットを回転機構から排出する。以上の工程を複数の受け型ユニットによって連続的に行う。このようにして、本発明の成形装置は、製造コストが低く、且つ鏡面性を有しシワのない平坦化した形状のガラスレンズ成形用プリフォームを連続的に製造することができる。

【００２０】

また、第２の発明に係るガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置は、受け型加熱手段により鏡面加工された受け型を加熱し、受け型上にゴブ供給手段により固形ゴブを供給する。この固形ゴブをゴブ加熱手段により受け型上で加熱軟化する。その後、直ちに受け型ユニット供給手段により該受け型を支持した受け型ユニットを回転機構に供給する。以下は請求項１の作用と同様である。このように、固形ゴブを用いても製造コストが低く、且つ鏡面性を有しシワのない平坦化した形状のガラスレンズ成形用プリフォームを連続的に製造することができる。

【００２１】

さらに、第３の発明に係るガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置は、回転機構上に供給された受け型ユニットの受け型は、遠心力を受けた結果、回転機構の回転軸と略平行に配置された軸回りに回動しながら回転の法線方向に移動しつつ、該軸と略直交する軸回りに回動して水平状態に保持される。

【００２２】

第４の発明に係るガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置は、回転機構上に供給された受け型ユニット内の受け型は、遠心力を受けた結果、一点の回転中心回りに回動して水平状態に保持される。

【００２３】

第５の発明に係るガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置は、排出部材が、回転中の回転機構と同期して回転しながら、回転中の受け型ユニットを保持して、回転機構から排出する。この結果、回転機構を停止することなく連続して受け型ユニットを回転機構上に

供給して遠心成形することができる。
【００２４】
【実施例１】
図１～図３に本発明の実施例１を示す。
図１は本発明に係る実施例１のガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置内部を示す平面図、図２はその主要部分を示す図１におけるＡ－Ａ’線縦断面図、図３は本装置に用いられる受け型ユニットを示す縦断面図である。
【００２５】
図において、１はガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置で、この成形装置１は、内部に受け型を回動自在に支持した複数の受け型ユニット２と、ガラス原料を加熱溶融するゴブ加熱手段とゴブ供給手段とを兼ねているガラス原料融解部３と、該ガラス原料融解部３から供給されるガラスゴブを受けて成形する受け型ユニット２を加熱する受け型加熱手段としての受け型加熱部４と、加熱された受け型ユニット２を前記ガラス原料融解部３の直下に搬送し且つ後述する回転機構６に供給する受け型ユニット供給手段としての受け型ユニット供給部５と、ガラス原料融解部３から供給（滴下）された溶融ガラスを受けた受け型を回転させることにより成形を行う回転機構６と、成形工程が完了した受け型ユニット２を上記回転機構６から取り出す排出手段としての受け型ユニット排出部７とから構成されている。
【００２６】
ガラス原料融解部３は、ルツボ８と、該ルツボ８の底面に連接されたノズル８ａと、ルツボ８をガラス粘度で１０ポアズ以下の温度（通常１０００℃～１８００℃）に加熱するためのルツボ用高周波加熱コイル９と、ノズル８ａをガラス粘度で１０ポアズ前後の温度（通常１０００℃～１６００℃）に加熱するためのノズル用高周波加熱コイル１０とから構成されている。ノズル８ａの下方には、ノズル８ａから滴下される溶融ガラスの滴下タイミングを検出するフォトセンサー１１が設置されている。なお、ガラス原料融解部３は成形装置１のフレーム１２にアーム１３により固定されている。
【００２７】
受け型加熱部４は、内部で受け型ユニット２を移送可能とし且つ該受け型ユニット２をガラス転移点温度以上でガラス軟化点温度以下（通常５００℃～８００℃）に加熱可能とした電気ヒータ等を有する加熱炉１４と、該加熱炉１４内に受け型ユニット２を載せて矢印方向に送り込むコンベア１５と、該コンベア１５を支持する支持台１６と、前記コンベア１５の送り先方向側端に設けられた受け型ユニット２のストッパ１７とから構成されている。受け型ユニット２は図示していない搬送手段によって、前記コンベア１５の投入位置１５ａに投入された後、コンベア１５により加熱炉１４内に送り込まれる。加熱炉１４内で受け型ユニット２は、ガラス転移点温度以上からガラス軟化点温度以下に加熱され、ストッパ１７によってコンベア１５上の供給位置１５ｂに位置決めされる。供給位置１５ｂの位置に相当する加熱炉１４の両側壁には、受け型ユニット供給部５の供給アーム１８が加熱炉１４に対して出入及び上下動可能なように窓１４ａが設けられている。
【００２８】
受け型ユニット供給部５は、供給アーム１８と、該供給アーム１８を矢印方向に進退動作及び上下動作させる供給アーム駆動ベース１９とから構成されている。供給アーム１８の先端形状は円弧状に切り欠いたＵ字形状に形成され、受け型ユニット２の外周部に周設した搬送用溝部４５ａに側方から係合して支持することが可能になっている。該供給アーム１８は、供給位置１５ｂの受け型ユニット２を支持してから前記ノズル８ａの直下まで搬送し、フォトセンサー１１の信号によりノズル８ａから溶融ガラスが滴下したことを検知することで、即座に受け型ユニット２を回転機構６に供給することが可能に構成されている。
【００２９】
回転機構６は、成形装置１のベース２０に固定された軸受け２１と、該軸受け２１に回転自在に軸支された回転軸２２と、回転軸２２に取り付けられた回転盤２３と、回転軸２２

の下部に嵌め込まれたプーリ２４と、プーリ２４にベルト２５を介して動力を供給する回転速度制御可能なモータ２６と、回転軸２２の中間部に嵌め込まれ、一部にスリット３８ａが形成されたスリットプレート３８と、スリットプレート３８のスリット３８ａを非接触状態で検出できるフォトセンサー３９とから構成されている。

【００３０】

回転盤２３は、その外周に枠２７が設けられ、また回転盤２３の面上にはガイド２８が回転盤２３の半径の中間部から緩やかな円弧を描いて前記枠２７の先端に接するように設けられている。回転盤２３の面上の外周付近には、後述する受け型ユニット載置部３４ａの形状に対応した排出口２９が切り欠き状に設けられている。該受け型ユニット載置部３４ａは排出口２９に一致して位置決めされるが、受け型ユニット載置部３４ａには受け型ユニット２の外径よりわずかに大きい外枠３０が半円状に設けられており、該半円状の内周面で受け型ユニット２の外周を保持し且つ位置決めする。供給アーム１８により回転中の回転盤２３上に供給された受け型ユニット２は、ガイド２８の内側で回転盤２３の外周方向に案内されて遠心力により枠２７まで送られる。従って、受け型ユニット２を連続的に回転盤２３に供給すると、図１のように受け型ユニット２は順次枠２７に接して列をなす。なお、前記スリットプレート３８のスリット３８ａ位置は排出口２９と同方向に設定されており、フォトセンサー３９によって排出口２９の回転位置が検出可能に構成されている。

【００３１】

受け型ユニット排出部７は、前記回転機構６に取り付けられた排出機構３１と、該排出機構３１から受け型ユニット２を排出する排出アーム機構３２と、該排出アーム機構３２から受け型ユニット２を受けて順次送り出すコンベア３３とから構成されている。

【００３２】

排出機構３１は、前記回転盤２３の下方に位置し、回転軸２２と固定状態及び開放状態へと自在に切り替えられるクラッチ３５と、該クラッチ３５に対し上下動自在に取り付けられた排出部材３４と、該排出部材３４に固定された円盤状の突起部３６と、該突起部３６に摩擦抵抗が無視できるように係合して上下動し、排出機構３４を上下動させることができる昇降機構３７とから構成されている。排出部材３４は前記受け型ユニット載置部３４ａを有しており、上昇した状態で前記排出口２９に入って回転盤２３の面高さに一致するようになっている。突起部３６には受け型ユニット載置部３４ａと同方向にスリット３６ａが設けられ、その位置を非接触状態で検出できるフォトセンサー４０が設置されている。前記フォトセンサー３９及び該フォトセンサー４０による検出信号によって、回転中の排出口２９の直下に受け型ユニット載置部３４ａが位置するようにクラッチ３５を制御して位置決めすることが可能になっている。従って、回転盤２３の回転中に排出部材３４を上昇させて排出口２９内に受け型ユニット載置部３４ａを入れたり、回転盤２３と排出部材３４を同じ回転速度で回転しつつ排出部材３４を下降させたり、その後クラッチ３５を開放して排出部材３４のみ回転を停止させることが可能である。なお、排出部材３４は図示していないブレーキ機構とフォトセンサー４０の検出信号とにより、所定の位置で回転を停止させることができるようになっている。

【００３３】

排出アーム機構３２は、排出アーム４１と、該排出アーム４１を矢印方向に進退動作及び上下動作させる排出アーム駆動ベース４２とから構成されている。排出アーム４１の先端形状は円弧状に切り欠いたＵ字形状に形成され、該Ｕ字形状部を受け型ユニット２の外周部に形成された搬送用溝部４５ａに側方から係合して支持することが可能になっている。すなわち、排出アーム４１は、前記排出部材３４上の受け型ユニット２を排出アーム４１の先端に支持して搬送し、コンベア３３上に移動させる動作を行う。

【００３４】

受け型ユニット２は、図３に示すように受け型部４３を略水平の受け型部支持軸４４にて水平状態になるまで回動自在に支持する支持部材４５と、その下方に位置した支持台４６により構成されている。支持部材４５は、前記受け型部支持軸４４に略垂直に設けられた

自転軸４７により回動自在に支持台４６上に組み付けられている。支持部材４５の上方外周部には、前記供給アーム１８及び排出アーム４１のU字形状の先端が側方から係合できる搬送用溝部４５ａが形成されている。受け型部４３は、有底円筒形状のバケット４８上部が前記受け型部支持軸４４によって回動自在に支持部材４５に支持されており、バケット４８の内径部４８ａには受け型４９が挿入配置されている。受け型４９は、耐熱性、鏡面加工性を有し且つ溶融ガラスとの反応性が低い物質、例えばＡｌＮ、ＢＮ、Cr_2O_3　等の焼結体や超硬合金や前記焼結体表面にＡｌＮ、ＢＮ、Cr_2O_3　、ＣｒＮ、貴金属類のコーティング加工を施したものから形成されている。受け型４９の受け面４９ａは、最終成形レンズの曲率に近い形状で、且つ表面粗さＲｍａｘ≦０．１ミクロンに鏡面加工されている。この形状精度は、最終成形レンズの形状に近い程、最終成形時の成形量を少なくし、品質を向上できる効果がある。最終成形レンズ形状と受け型球面部との球欠深さの差で、０．５ｍｍ以内にすることが望ましい。但し、該差が０．５ｍｍを越えても、加熱温度を高くすることで、最終成形レンズを得ることが可能である。また、表面粗さは、０．１ミクロンを越えると、ガラスの成形面に転写して鏡面が得にくい。受け型４９の先端外周部４９ｂには、胴型５０が嵌挿されている。胴型５０は、耐熱性を有し且つ溶融ガラスとの反応性が低い材質、例えば前記受け型４９と同様の材料または緻密性のみがやや劣る材料であってもよい。胴型５０の内周部５０ａは、所望のプリフォーム外径に一致した大きさに形成されている。５１は、前記ノズル８ａより受け型４９の受け面４９ａ上に供給されたガラスゴブである。

【００３５】

（作用）

以上の構成からなる成形装置１を用いてガラスプリフォームを製造する手順を、以下に説明する。

まず、ルツボ８にガラス材料を入れ、ルツボ用高周波加熱コイル９によりガラス粘度で１０ポアズ以下に加熱してガラス材料を溶融する。この際、溶融ガラスが均質で泡が混在しない状態にする。

受け型ユニット２をコンベア１５に順次投入し、予めガラス転移点温度以上でかつ軟化点温度以下に加熱炉１４によって加熱する。ガラス転移点温度より低いと、成形されるガラスプリフォームの受け型４９との接触面にはシワが生じ易く、また軟化点温度を越えると受け型４９とガラスが融着し易くなる。

【００３６】

次に、ノズル用高周波加熱コイル１０によりノズル８ａを加熱して、溶融ガラスが滴下分離するのに適したガラスの粘度１０ポアズ程度に調整する。ノズル先端８ａから溶融ガラス滴が滴下する間隔に同期させて、供給アーム１８により供給位置１５ｂの受け型ユニット２を前記ノズル８ａの直下位置に搬送して待機する。

【００３７】

ノズル８ａ先端から滴下された溶融ガラスは、前記受け型４９の受け面４９ａ中央に滴下し、表面張力により球状となってガラスゴブ５１（図３参照）となる。

ガラスゴブ５１が受け面４９ａ上に滴下されると、フォトセンサー１１の信号を受けて供給アーム１８は降下し、保持している受け型ユニット２を直ちに回転中の回転盤２３上に供給すると同時に、回転盤２３を所定の回転速度で回転する。この時、排出部材３４は上昇させて排出口２９に受け型載置部３４ａを挿入しておき、またクラッチ３５は固定軸２２につないでおく。該受け型ユニット２はガイド２８の内側で案内されて遠心力により枠２７まで送られる。この状態で受け型ユニット２内部の受け型部４３は遠心力を受けるので、受け型部４３は受け型部支持軸４４及び自転軸４７回りに適宜回動して回転中心を向いて水平状態になる。この状態でガラスゴブ５１は受け面に垂直方向に生じた遠心力により受け型４９の受け面４９ａに密着しつつ平坦化して成形される。このとき、ガラスゴブ５１の熱は受け型４９に移動するが、受け型４９は加熱炉１４内でガラス転移点温度以上に相当する温度に加熱されているため、ガラスゴブ５１は低い粘度状態に長く維持される。従って、遠心力を受けたガラスゴブ５１は受け面４９ａに容易に密着してシワのない鏡

面が得られ、かつ表面張力に逆らって上面は平坦化し、胴型５０の内周部５０ａに接するまで成形される。

【００３８】

次いで、引き続き回転しながら放冷することで、成形ガラスは雰囲気により冷却される。これにより、表面張力により球状に復帰することなく平坦なプリフォームとすることができる。

【００３９】

これに引き続いて２番目以降の受け型ユニット２がノズル８ａからガラスゴブ５１の滴下に同期して同様にガラスゴブ５１を受けた後、回転盤２３に順次供給される。この時は回転盤２３は回転中であるが、ガイド２８に案内されて受け型ユニット２は順次枠２７に接して列をなす。先頭の受け型ユニット２は、外枠３０で位置決めされて受け型ユニット載置部３４ａ上に位置している。

【００４０】

先頭の受け型ユニット２が上記したように遠心成形を完了したら、回転盤２３の回転をさせながら昇降機構３７により排出部材３４を下降させる。受け型ユニット載置部３４ａ上の受け型ユニット２は回転盤２３から分離する。この時、２番目の受け型ユニット２は回転の法線方向に遠心力を受けているので枠２７に支えられ、新たに回転盤２３に受け型ユニット２が供給されるまで回転盤２３上で動かない。受け型ユニット２の上端が回転盤２３より低くなるまで下降したら、クラッチ３５を開放し、図示していないブレーキで排出部材３４の回転を止める。

その後、排出部材３４上の受け型ユニット２を排出アーム機構３２の排出アーム４１先端で支持しながら、コンベア３３上に搬送する。

【００４１】

次いで、フォトセンサー３９及びフォトセンサー４０による検出信号によって、回転中の排出口２９の直下に受け型ユニット載置部３４ａが位置するようにクラッチ３５を制御して位置決めする。そして、回転盤２３の回転中に排出部材３４を上昇させて排出口２９内に受け型ユニット載置部３４ａを挿入する。

【００４２】

その後、新たに回転盤２３上に受け型ユニット２が供給されると、この受け型ユニット２の受ける力によって、回転盤２３上で列をなしている受け型ユニット２は順次押されて、先頭の受け型ユニット２は受け型ユニット載置部３４ａ上に位置決めされる。

【００４３】

以上のようにして、複数の受け型ユニット２を用いて、これにガラスゴブを供給し、直ちに遠心成形して遠心力によりガラスゴブ５１を平坦に成形するプロセスを順次連続的に行うことが可能になる。

【００４４】

（効果）

本実施例によれば、製造コストが低く、且つ鏡面性を有しシワのない平坦化した形状のガラスレンズ成形用プリフォームを連続的に製造することができる。

【００４５】

本実施例の変形例として、回転盤２３の周囲を加熱ヒータで覆い、遠心成形中の受け型ユニット２の温度制御を可能にする構成が考えられる。この場合には、遠心成形中のガラスの冷却速度を遅延させることが可能になるので、微重量のガラスプリフォームの遠心成形や、薄肉のガラスプリフォームの遠心成形が可能になる。

また、受け型ユニット２を回転盤２３に供給する位置を、ガイド２８で半円状に囲まれた回転中心位置にするとともに、該半円状の一端から回転盤２３の外周にかけてガイド２８を延長して設けておき、回転中心に受け型ユニット２を回転外周方向に押し出すことが可能に構成する。このようにして、受け型ユニット２を回転盤２３上に供給するようにする。この場合には、回転中心に受け型ユニット２を供給するので、受け渡し時に受け型ユニット２が回転盤２３から飛び出すようなトラブルを減少できる効果がある。

【００４６】
【実施例２】
図４及び図５に本発明の実施例２を示す。図４は本発明に係る実施例２のガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置内部を示す平面図、図５はその主要部分を示す図１におけるＢ－Ｂ’線縦断面図である。前記実施例１と異なる点は、ガラス原料融解部３によってガラスゴブ５１を受け型ユニット２に供給する実施例１の構成が、本実施例では、予め溶融により得た固形の鏡面ゴブ５２が載置された鏡面ゴブストッカー５３から、搬送チャック５４を有するゴブ供給手段としての鏡面ゴブ供給部５５より、加熱された受け型ユニット２に供給した後、回転盤２３の上方に位置したゴブ加熱手段としての加熱バーナー５６にて受け型ユニット２内の鏡面ゴブ５２を溶融するようにしたことである。
【００４７】
鏡面ゴブ５２は、別途設けられた実施例１のガラス原料融解部３の装置にて、予め所定重量のガラスゴブを滴下し固形化したもので、鏡面ガラス塊に形成されている。
鏡面ゴブ供給部５５は、鏡面ゴブストッカー５３と、該鏡面ゴブストッカー５３の上方位置から前記回転盤２３の上方位置にかけて設けられたレール５７と、該レール５７の下方においてレール５７に支持され、矢印方向にスライド及び上下動可能な搬送チャック５４とから構成されている。
【００４８】
鏡面ゴブストッカー５３は、鏡面ゴブ５２を複数個定位置にストックすることができ、Ｘ、Ｙ方向に所定の送り量で間欠的に動作が可能な送り台に設置されている。すなわち、送り台は、鏡面ゴブストッカー５３に載置した各鏡面ゴブ５２を前記搬送チャック５４で挟持し得る位置に鏡面ゴブストッカー５３を移動するようになっている。搬送チャック５４は、鏡面ゴブストッカー５３から鏡面ゴブ５２を挟持して後上昇され、次いでレール５７に沿って回転盤２３の方向に移動され、加熱炉１４で加熱されて搬送アーム１８によりレール５７の下に搬送された受け型ユニット２に鏡面ゴブ５２を供給し得るように構成されている。そして、搬送チャック５４は鏡面ゴブストッカー５３上に移動され、上記の動作を繰り返して鏡面ゴブ５２を順次受け型ユニット２に供給する。
【００４９】
加熱バーナー５６は、搬送アーム１８の移動軸線にその火炎噴出口を向け、ガイド２８の円弧内周側における回転盤２３上方において火炎噴出口を下方に向けて配置されている。すなわち、加熱バーナー５６は、搬送アーム１８により支持されて加熱バーナー５６の真下に位置出しされた受け型ユニット２内の鏡面ゴブ５２に対して火炎を吹き付け、鏡面ゴブ５２をガラス粘度10^4　ポアズ以下の温度に加熱し得るように構成されている。なお、鏡面ゴブ５２を加熱する手段は、火炎を吹き付ける加熱バーナー５６に限らず、鏡面ゴブ５２に対して熱風を吹き付けるようにした加熱手段でもよい。
【００５０】
（作用）
上記構成の鏡面ゴブ供給部５５および加熱バーナー５６を有する装置においては、加熱炉１４内で予めガラス転移点温度以上で軟化点温度以下に加熱し、搬送アーム１８でレール５７の下に搬送した受け型ユニット２内の受け型４９の受け面４９ａ上に、搬送チャック５４で鏡面ゴブストッカー５３から鏡面ゴブ５２を供給する。その後、搬送アーム１８で受け型ユニット２を加熱バーナー５６の真下に搬送し、鏡面ゴブ５２を加熱バーナー５６の火炎によりガラス粘度で10^4　ポアズ以下の温度に加熱してから、受け型ユニット２を回転盤２３上に供給する。この動作を繰り返して受け型ユニット２を順次回転盤２３上に供給し、前記実施例１と同様に連続的にガラスプリフォームを遠心成形する。
【００５１】
（効果）
ガラス原料融解部３により得られるガラスゴブの製造タクトタイムは数秒以内短いので、その生産性を活かすためには予めガラスゴブだけ製造しておき、この固形のガラスゴブを効率的に遠心成形することが考えられる。本実施例は、このニーズに応える製造装置であ

り、ガラスゴブを製造するガラス原料融解部３の製造稼動率を落とすことなく遠心成形によりガラスプリフォームを製造することができる。

【００５２】

【実施例３】

図６に本発明の実施例３を示す。

図６は本発明に係る実施例３のガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置に用いる受け型ユニットを示す縦断面図である。

実施例１と異なる点は、受け型ユニット内に受け型を球面にて受けるように設け、該受け型を一点の回転中心回りに回動自在に構成したことである。

【００５３】

受け型ユニット５８は、外枠５９と、該外枠５９内に設けられた凹球面６０ａを有する球面受け部６０と、該凹球面６０ａの曲率に対応した凸球面６１ｂをその底面に有し、凹球面６０ａと摺接して凹球面６０ａの曲率中心Ｏ回りに回動自在な受け型６１と、前記球面受け部６０を外枠５９に保持するための開口部を有する上蓋６２とから構成されている。

【００５４】

外枠５９の上方外周部には、図１等に示す供給アーム１８及び排出アーム４１のＵ字形状の先端が側方から係合できる搬送用溝部５９ａが形成されている。

球面受け部６０は、球面部材６０ｂ、６０ｃに分割されて加工され、外枠５９に組み込まれた際に、段差のない半球以上の凹球面６０ａが形成されるように構成されている。凹球面６０ａは研磨仕上げを施して滑らかにしておくことが望ましい。

【００５５】

受け型６１及び胴型５０の材質、構成は、前記実施例１と同様であり、特に受け型６１の受け上面６１ａは、最終成形レンズの曲率に近い形状に鏡面加工されている。また、受け型６１の高さは、その重心を低くし安定して凹球面６０ａに沿って回動できるように構成することが望ましい。

【００５６】

（作用）

以上の構成による複数の受け型ユニット５８を用いて、実施例１と同様の手順により、ガラスプリフォームの製造が行われる。

受け型ユニット５８が回転盤２３上で回転による遠心力を受けると、受け型６１は、その凸球面部６１ｂが凹球面６０ａに摺接した状態で凹球面６０の曲率中心Ｏを回転中心にして回動し、回転中心を向いて水平状態になる。この状態でガラスゴブ５１は受け面に垂直方向に生じた遠心力により受け型６１の受け面６１ａに密着しつつ上面が平坦化して形成される。これにより、ガラスプリフォームは、実施例１と同様にシワのない鏡面が得られ、かつ平坦化して形成される。特に、回動中心が一点であるので、受け型ユニット５８がどのような向きに供給されても、受け型６１は即座に回動して水平状態になり、受け面６１ａと垂直な方向の遠心力による遠心成形が行われる。

【００５７】

（効果）

本実施例によれば、受け型６１にガラスゴブ５１が供給されてから遠心力が作用して成形が開始するまでの時間が短くなるので、冷却速度の速い微重量のガラスを遠心成形する場合に、特に有効である。

【００５８】

なお、本実施例の変形例として、以下のように構成することができる

受け型６１の凸球面６１ｂに代えて、３つ以上の曲率の小さい突起部を設けて、該突起部の先端と球面受け部材６０の凹球面６０ａとを摺接させ、受け型６１を凹球面６０ａに沿って回動させるように構成する。

また、受け型６１はピボット構造で回動自在に一点で支持するように構成してもよい。

【００５９】

【実施例４】

図７及び図８に本発明に実施例４を示す。
図７は本発明に係る実施例４のガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置における回転機構と受け型ユニット排出部を示す縦断面図、図８は回転機構の回転盤を示す平面図である。
【００６０】
実施例１と異なる点は、回転盤２３の下方に設けた排出部材３４で回転盤２３から受け型ユニット２を排出する実施例１の構成に代えて、本実施例では、受け型ユニット２の上端を磁性体で構成するとともに、回転盤６４の上方に回転制御及び上下動自在な排出部材６５を設け、該排出部材６５を回転盤６４の回転と同期して同軸上で回転させ、排出部材６５に設けたマグネット６６を受け型ユニット２の上端に接触させて密着させ、回転盤６４より排出するように構成したことである。
【００６１】
回転機構６の回転盤６４の回転駆動機構及び回転位置検出手段は、実施例１と同様である。但し、排出部材３４及びその回転、昇降機構は設けられていない。また、回転盤６４は、図８に示すように、その外周部に外枠６７が設けられており、該外枠６７の一端は、受け型ユニット２の排出位置６８において受け型ユニット２の外径と略同じ径で回転盤６４方向に曲げた半円状に形成され、この半円状の部分で受け型ユニット２が位置決めされるようになっている。
【００６２】
排出手段としての受け型ユニット排出部６３は、ベース２０に固定された支持台６９にエアシリンダー７０を駆動源として上下動自在に設けられた昇降部材７１と、回転機構６の回転軸２２に平行となるように軸受け７２を介して前記昇降部材７１の下面に回転自在に取り付けられた回転軸７３と、該回転軸７３の先端に固定された排出部材６５等から構成されている。
【００６３】
回転軸７３の中間位置にはプーリ７４が固定されており、該プーリ７４とベルト７６を介して回転軸７３を回転駆動する回転制御可能なモータ７５が設けられている。さらに、回転軸７３の中間部には、一部にスリット７７ａを形成したスリットプレート７７が嵌め込まれて設けられるとともに、回転軸７３の近傍には、スリットプレート７７のスリット７７ａを非接触状態で検出できるフォトセンサー７８が設けられている。
【００６４】
前記回転軸７３の先端に取り付けられた排出部材６５の先端下部には、受け型ユニット２の上端に密着できる面を有したマグネット６６が固定され、排出位置６８で位置決めされている受け型ユニット２の上面と対向する位置に設けられている。すなわち、回転機構６の回転軸２２と受け型ユニット排出部６３の回転軸７３とを同軸上に配置した場合、回転軸２２の中心とした排出位置６８の回転半径と回転軸７３を中心としたマグネット６６の回転中心とを同じ長さに設定する。また、マグネット６６は、前記スリットプレート７７のスリット７７ａの位置と同じ方向に設けられており、フォトセンサー７８によってマグネット６６の回転位置が検出可能になっている。さらに、前記フォトセンサー３９とフォトセンサー７８との検出信号によって、回転中の回転盤６３上の排出位置６８で位置決めされた受け型ユニット２の回転に同期して、マグネット６６を回転させることが可能である。このような状態で、昇降部材７１を下降させ、マグネット６６を受け型ユニット２の上端に密着させて吸着保持し、次いで昇降部材７１を上昇して受け型ユニット２を回転盤６４から離脱し得るようになっている。なお、マグネット６６は電磁石で構成されており、受け型ユニット２の排出時には、吸着保持した状態で排出アーム４１に受け渡した後、マグネット６６の電源をＯＦＦにして容易に離脱させることができる。
【００６５】
（作用）
以上の構成による回転機構６と受け型ユニット排出部６３を有する装置において、回転中の回転盤６３から遠心成形の完了した受け型ユニット２を排出する際には、前記フォトセ

ンサー３９とフォトセンサー７８との検出信号によって、回転中の回転盤６４上の排出位置６８に位置決めされた受け型ユニット２の回転と同期させて、マグネット６６を受け型ユニット２に対向させた状態を維持するように回転軸７３回りに回転させる。このような状態で、昇降部材７１を下降させ、マグネット６６を受け型ユニット２の上端に密着させて吸着保持し、次いで昇降部材７１を上昇して回転盤６４から離脱させる。

【００６６】

（効果）

実施例１と同様に、複数の受け型ユニット２を回転させて遠心力により受け型ユニット２内のガラスゴブ５１を平坦に遠心成形する工程において、回転盤６４から受け型ユニット２を排出する際に回転盤６４の回転を停止させることなく、順次連続的に行うことが可能となる。

【００６７】

なお、本発明は、製造コストが低く、且つ鏡面性を有しシワのない平坦化した形状のプリフォームを連続的に製造できるガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置を提供することを目的として、以下のように構成することができる。

鏡面加工された受け面を有する受け型を回動自在に支持した複数の受け型ユニットと、前記受け型を予め加熱する加熱手段と、前記受け型ユニットを複数個載せて回転運動する回転盤を有する回転機構と、前記加熱手段により加熱された受け型ユニットを前記回転機構に供給する搬送アームを有する供給手段と、前記回転機構に供給される受け型ユニット内の前記受け型上に溶融ゴブを供給する供給手段と、前記受け型ユニットを前記回転機構から排出する排出手段とからなることを特徴とするガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置。

上記構成によれば、加熱手段により鏡面加工された受け型を予め加熱し、該受け型上に供給手段で溶融ゴブを供給する。直ちに供給手段により該受け型を支持した受け型ユニットを回転機構に供給する。受け型ユニットは回転運動をするが、受け型は受け型ユニットに対して、回転自在に支持されているので、前記受け型は遠心力により回転中心に向きながら水平状態に保持される。この時、受け型上に供給された溶融ゴブにも遠心力が作用して、受け型の受け面に密着しつつ平坦化して成形される。この際、ガラスからは受け型面に熱移動するが、受け型は予め加熱されているので受け型に接触したガラス面の熱移動は緩和され、また他方の表面は雰囲気に接しているだけなので熱の移動は遅く、低い粘度状態を長く維持できる。従って、遠心力を受けたガラスは受け型面に容易に密着しシワのない鏡面が得られ、かつ表面張力に逆らって平坦化し、成形することができる。次いで、この成形したガラスを表面張力により変形しない温度まで自然放冷して冷却することにより、表面張力により球状に復帰することなく成形されたガラスを固化させてプリフォームとすることができる。その後、排出手段により該受け型ユニットを回転機構から排出する。以上の工程を複数の受け型ユニットによって連続的に行う。このようにして、本発明の成形装置は、製造コストが低く、且つ鏡面性を有しシワのない平坦化した形状のガラスレンズ成形用プリフォームを連続的に製造することができる。

【００６８】

前記排出手段は、回転中の前記回転機構において位置決めされた受け型ユニットを、前記回転機構と同期して回転しながら吸着保持する電磁石であることを特徴とするガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置。

電源のＯＦＦにより簡単に吸着を解除できる。

【００６９】

【発明の効果】

以上のように、請求項１及び請求項３に発明によれば、製造コストが低く、且つ鏡面性を有しシワのない平坦化した形状のガラスレンズ成形用プリフォームを連続的に製造することができる。また、請求項２の発明によれば、ゴブ加熱手段によりガラスゴブを作成するタクトタイムは数秒以内であり、遠心成形の時間より短いので、予め固形のガラスゴブを作成しておき、この固形のガラスゴブを使用してガラスレンズ成形用プリフォームを製造

することにより、製造稼動率を落とすことなく遠心成形できる。そして、請求項４の発明によれば、受け型にガラスゴブが供給されてから遠心力が作用して成形が開始するまでの時間が短くなるので、冷却速度の速い微重量のガラスを遠心成形する場合にあっても適用することができる。さらに、請求項５の発明によれば、複数の受け型ユニットを回転させて遠心力によりガラスゴブを平坦に成形する工程において、回転機構から受け型ユニットを排出する際に回転機構の回転を停止させることなく、順次連続的に行うこと可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る実施例１のガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置内部を示す平面図である。

【図２】本発明に係る実施例１のガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置の主要部分を示す図１におけるＡ－Ａ’線縦断面図である。

【図３】本発明に係る実施例１のガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置に用いた受け型ユニットを示す縦断面図である。

【図４】本発明に係る実施例２のガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置内部を示す平面図である。

【図５】本発明に係る実施例２のガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置の主要部分を示す図１におけるＢ－Ｂ’線縦断面図である。

【図６】本発明に係る実施例３のガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置に用いた受け型ユニットを示す縦断面図である。

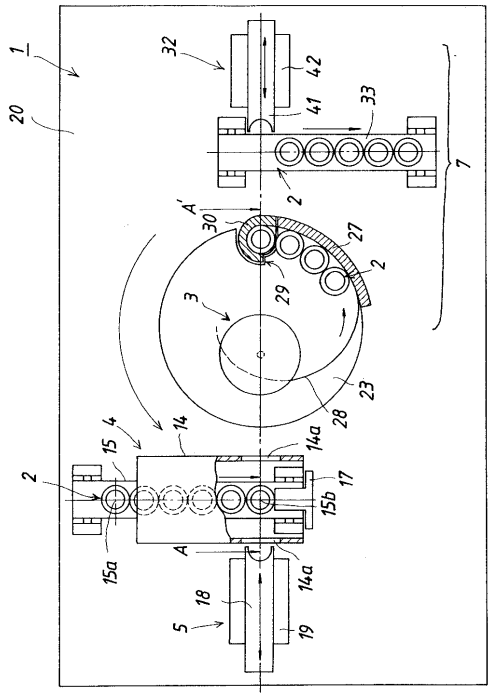
【図７】本発明に係る実施例４のガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置における回転機構と受け型ユニット排出部を示す縦断面図である。

【図８】本発明に係る実施例４のガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置における回転機構の回転盤を示す平面図である。

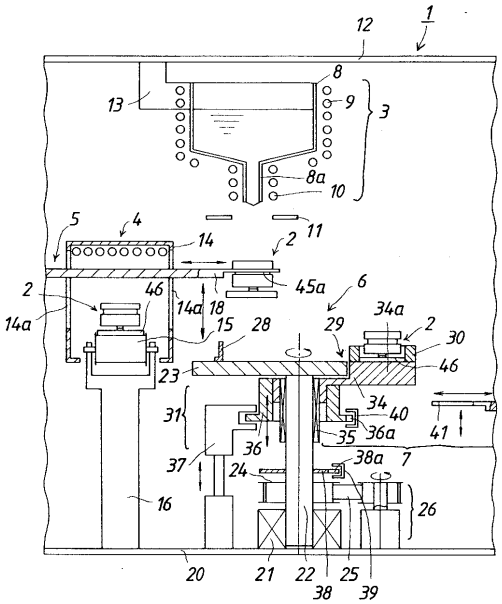
【符号の説明】

１　ガラスレンズ成形用プリフォームの成形装置
２　５８　受け型ユニット
３　ガラス原料融解部
４　受け型加熱部
５　受け型ユニット供給部
６　回転機構
７　受け型ユニット排出部
４９，６１　受け型

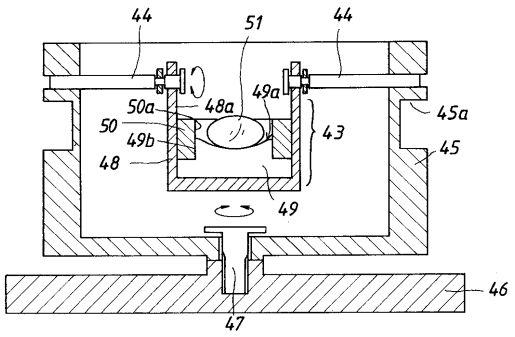
【図１】



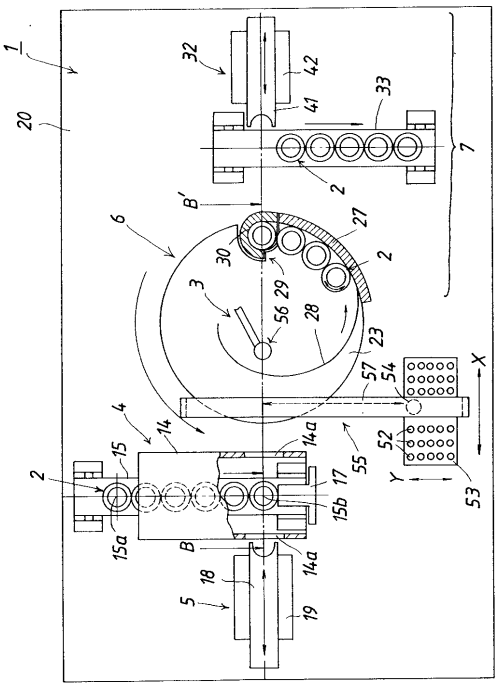
【図２】



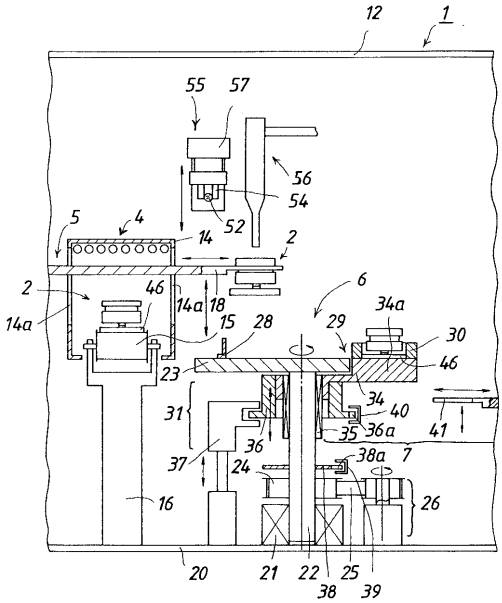
【図３】



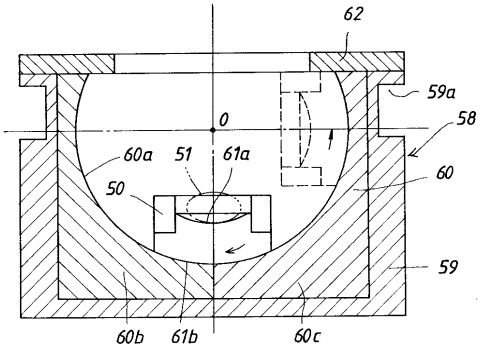
【図４】



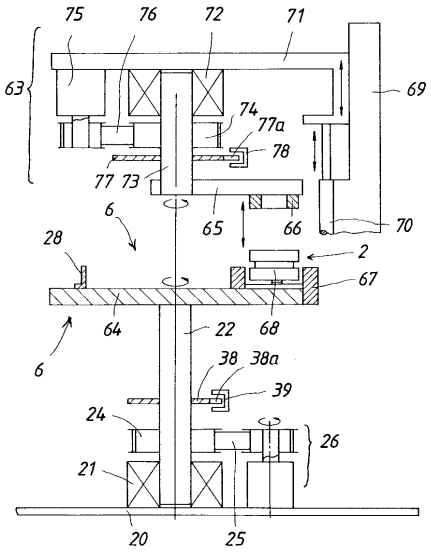
【図５】


12
1
55
57
56
54
52
5
4
14
2
2
14a
46
14a
18
15
28
6
34a
29
30
46
23
31
34
40
35
36a
41
36
37
24
38a
7
16
26
20
21
22
25
38
39

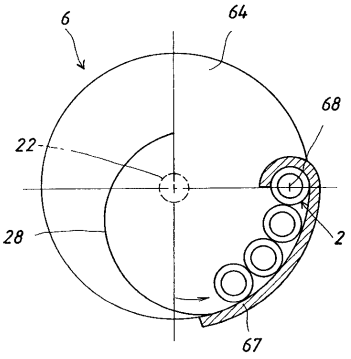
【図６】


62
59a
58
0
60a
51
61a
60
50
59
60b
61b
60c

【図７】


75
76
72
71
63
69
74
77a
78
77
73
6
65
66
70
28
2
67
64
22
68
6
38
38a
39
24
26
21
20
25

【図８】


6
64
68
22
28
2
67

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０４－２０９７２４（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２２０６４１（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２１９３２８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０５１２２５（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１４９０３２（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１３２３２６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０９２６６１（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２７７７４１（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３１９８３４（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－２７７５２９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
C03B 11/00-11/16
C03B 19/04