

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4841323号
(P4841323)

(45) 発行日 平成23年12月21日(2011.12.21)

(24) 登録日 平成23年10月14日(2011.10.14)

(51) Int.Cl.

F 1

C03B 11/16

(2006.01)

C03B 11/16

B29C 33/24

(2006.01)

B29C 33/24

B29C 43/36

(2006.01)

B29C 43/36

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願2006-163691 (P2006-163691)

(22) 出願日

平成18年6月13日 (2006.6.13)

(65) 公開番号

特開2007-331963 (P2007-331963A)

(43) 公開日

平成19年12月27日 (2007.12.27)

審査請求日

平成21年4月7日 (2009.4.7)

(73) 特許権者 306037311

富士フィルム株式会社

東京都港区西麻布2丁目26番30号

(74) 代理人 100075281

弁理士 小林 和憲

(72) 発明者 宇津木 正紀

埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
番地 フジノン株式会社内

審査官 山田 貴之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】成形装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

型閉じ時にキャビティを形成し、前記キャビティ内で製品を成形するように構成された上型及び下型と、前記上型及び下型に跨って外嵌される胴型と、を有する成形装置であつて、

前記上型のキャビティ面が形成された端面の外周縁あるいは前記胴型の前記上型が挿入される端面の内周縁の少なくとも一方に設けられたテーパ面と、

前記上型又は下型の一方が前記型閉じ方向と直交する面内で移動自在に支持されるとともに、支持された前記上型又は下型の一方を浮上させる流体が吐出される正圧流路を有する支持部材と、

を備え、

前記一方の上型又は下型が前記流体によって浮上した状態で前記型閉じが行われるとともに、前記型閉じ時に前記一方の上型又は下型が前記テーパ面に倣って前記型閉じ方向と直交する面内で移動して、前記上型と下型の芯合わせが行われることを特徴とする成形装置。

【請求項 2】

前記流体は前記支持部材と前記下型との間に供給され、前記下型は前記流体によって前記支持部材上に浮上状態で支持されることを特徴とする請求項1に記載の成形装置。

【請求項 3】

前記支持部材には前記下型が載置される前記下型より大径の凹部が形成され、前記凹部

に前記正圧流路が設けられたことを特徴とする請求項 2 に記載の成形装置。

【請求項 4】

前記凹部には、前記下型を吸着して定着状態とする負圧流路が形成されるとともに、複数個の前記正圧流路が前記凹部の同心円上に等間隔に配置されたことを特徴とする請求項 3 に記載の成形装置。

【請求項 5】

前記支持部材は、保持部材を介して前記上型を前記型閉じ方向と直交する面内で移動自在に支持するとともに、前記保持部材との間に前記流体を供給して前記上型を浮上状態で支持することを特徴とする請求項 1 に記載の成形装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、二体の金型を組み付けるための成形装置、及びその成形装置を用いた金型の組み付け方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ガラスレンズ等の光学部品を製造するための成形装置としては、例えば、図 5 に示すように、下端面にキャビティ面 111 を有する上型 110 と、上端面にキャビティ面 121 を有する下型 120 とを閉じてキャビティ（図示せず）を形成し、このキャビティ内で材料を押圧して、レンズ等の製品を成形する成形装置 100 がある。

20

【0003】

前記した従来の成形装置 100 において、上型 110 と下型 120 を組み付けるときには、まず、ベース部材の基板 141 に定着された下型 120 に、筒状の胴型 130 の下部を外嵌させ、その後、上下方向に移動可能なスライダ 144 に支持された上型 110 を、胴型 130 の上部に挿入することにより、上型 110 と下型 120 の芯合わせを行っている（例えば、特許文献 1 参照）。

なお、上型 110 の下端面の外周縁にはテーパ面 113 が形成され、胴型 130 の上側開口部の内周縁にはテーパ面 131 が形成されている。

【0004】

30

また、上型 110 を保持するチャック部材 145 とスライダ 144 の間には、ゴム材やばね等の弾性部材 146 が介設されており、弾性部材 146 が撓むことにより、上型 110 は水平方向に移動可能となっている。そして、上型 110 と下型 120 を組み付けるときに、上型 110 と下型 120 の軸心がずれている場合には、上型 110 のテーパ面 113 と、胴型 130 のテーパ面 131 とが当接し、上型 110 が胴型 130 のテーパ面 131 に倣って移動することにより、上型 110 の位置が調整され、上型 110 と下型 120 の芯合わせが行われた状態となる。

【0005】

【特許文献 1】特開 2005 170751 号公報（段落 0021、図 1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

しかしながら、前記した従来の成形装置 100 では、上型 110 が胴型 130 に倣って移動するときに、上型 110 には弾性部材 146 の撓みによる反力が生じることになる。これにより、上型 110 と胴型 130 の接触圧が大きくなり、上型 110 が胴型 130 にかじってしまうため、上型 110 に磨耗や損傷が生じてしまうという問題がある。

【0007】

そこで、本発明では、前記した問題を解決し、二体の金型の芯合わせを行いながら組み付けるときに、金型の磨耗及び損傷を防ぐことができる成形装置及び金型の組み付け方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

50

【0008】

前記課題を解決するため、本発明は、成形装置であって、型閉時にキャビティを形成し、キャビティ内で製品を成形するように構成された第1の金型及び第2の金型と、第1の金型及び第2の金型に跨って外嵌されることにより、第1の金型と第2の金型の芯合わせを行う胴型と、を備え、第2の金型は、支持部材に支持されており、支持部材は、第2の金型を浮上状態で支持可能であることを特徴としている。

【0009】

この構成によれば、胴型が外嵌された第2の金型に対して、第1の金型を組み付けるときに、第2の金型を浮上させることにより、胴型及び第2の金型は、第1の金型に倣って移動することになる。これにより、胴型及び第2の金型は、第1の金型に対して位置が調整され、第1の金型と第2の金型の芯合わせが行われる。10

また、胴型が外嵌された第1の金型に対して、第2の金型を組み付けるときに、第2の金型を浮上させることにより、第2の金型は、胴型に倣って移動し、胴型に対して位置が調整され、第1の金型と第2の金型の芯合わせが行われる。

そして、浮上させた第2の金型には反力が生じないため、第1の金型又は第2の金型と胴型との接触圧が小さくなり、金型の磨耗や損傷を防ぐことができる。

【0010】

前記した成形装置において、支持部材は、第2の金型を浮上状態及び定着状態で支持可能であるように構成することができる。

【0011】

この構成によれば、第2の金型を浮上させて、第1の金型と第2の金型を組み付けた後に、支持部材とともに第1の金型及び第2の金型を搬送する場合には、第2の金型を支持部材に定着させることにより、第1の金型及び第2の金型を安定させて搬送することができる。20

【0012】

前記した成形装置において、支持部材は、第2の金型と支持部材の間に流体を供給することにより、第2の金型を浮上状態で支持するように構成することができる。

さらに、前記した成形装置において、第2の金型は、保持部材を介して支持部材に支持されており、支持部材は、支持部材と保持部材の間に流体を供給することにより、第2の金型を浮上状態で支持するように構成することができる。30

【0013】

このように、流体の供給によって第2の金型を浮上させることにより、支持部材を簡易な構成にすることができるため、成形装置の製造コストを低減することができる。

【0014】

前記した成形装置を用いた金型の組み付け方法であって、第2の金型を支持部材から浮上させる段階と、第1の金型及び第2の金型に跨って胴型を外嵌させることにより、第1の金型と第2の金型の芯合わせを行う段階と、を含むことを特徴としている。

【0015】

この構成によれば、第1の金型と第2の金型に跨って胴型を外嵌するときに、第2の金型を浮上させることにより、第2の金型が第1の金型や胴型に倣って移動することになる。このとき、浮上させた第2の金型には反力が生じないため、第1の金型又は第2の金型と胴型との接触圧が小さくなり、金型の磨耗や損傷を防ぐことができる。40

【発明の効果】**【0016】**

本発明によれば、第1の金型と第2の金型に跨って胴型を外嵌するときに、第2の金型を浮上させることにより、第2の金型には反力が生じないため、第1の金型又は第2の金型と胴型との接触圧が小さくなり、金型の磨耗や損傷を防ぐことができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0017】**

次に、本発明の実施形態について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。

50

以下の実施形態では、本発明の成形装置及び金型の組み付け方法をガラス光学レンズ（以下、単に「レンズ」という。）の製造工程に適用した場合について説明する。

なお、各実施形態の説明において、同一の構成要素に関しては同一の符号を付し、重複した説明は省略するものとする。

【0018】

<第1実施形態>

まず、第1実施形態の成形装置の構成を説明した後に、この成形装置を用いた金型の組み付け方法について説明する。

図1は、第1実施形態の成形装置を示した側面図である。図2は、第1実施形態の成形装置を示した図で、(a)は成形装置の部分拡大側断面図、(b)は支持部材の平面図である。図3は、第1実施形態の成形装置によって金型を組み付ける様子を示した図で、(a)は下型を支持部材から浮上させた状態の側断面図、(b)は上型を胴型に挿入した状態の側断面図、(c)は上型と下型を支持部材に定着させた状態の側断面図である。

【0019】

[成形装置の構成]

成形装置1は、図1に示すように、型閉時にキャビティ（図示せず）を形成し、このキャビティ内でレンズを成形するように構成された上型10（特許請求の範囲における「第1の金型」）及び下型20（特許請求の範囲における「第2の金型」）と、上型10及び下型20に跨って外嵌されることにより、上型10及び下型20の芯合わせを行う胴型30と、上型10を移動させるためのスライダ44及び下型20を支持する支持部材50が取り付けられたベース部材40と、から構成されている。

【0020】

なお、この成形装置1は、上型10と下型20の間に材料を投入して組み付ける工程を行うための装置であり、この成形装置1によって組み付けられた上型10及び下型20は、支持部材50とともに、他の成形装置に移送されるように構成されている。そして、他の成形装置において、上型10と下型20を加熱した後に、上型10と下型20を閉じてキャビティ内で材料を押圧することにより、レンズの成形が行われることになる。

【0021】

(上型及び下型の構成)

上型10及び下型20は、図2(a)に示すように、円柱状に形成された金属性の部材であり、上下に対峙した状態で配置されている。

上型10では、下端面にキャビティ面11が形成されており、この下端面の外周縁にはテーパ面13が形成されている。また、上型10の上端部の外周にはフランジ部12が形成されている。

また、上型10は、後記するベース部材40（図1参照）のスライダ44によって、型開閉方向（上下方向）に移動可能となっている。具体的には、上型10は、上下方向に移動可能なスライダ44にチャック部材45を介して取り付けられている。

【0022】

下型20では、上端面にキャビティ面21が形成されており、下端部の外周にはフランジ部22が形成されている。この下型20は、後記するベース部材40（図1参照）に取り付けられた支持部材50の上面に取り付けられている。

【0023】

(支持部材の構成)

支持部材50は、図1に示すように、後記するベース部材40の基板41の上面に取り付けられた直方体の部材である。支持部材50の上面には、下型20が載置される凹部51が形成されている。

この凹部51は、図2(a)及び(b)に示すように、平面視で円形状となっており、その外径は下型20のフランジ部22の外径よりも大きく形成されている。具体的には、下型20の平面中心と凹部51の中心とを一致させた状態で、下型20を凹部51内に載置したときに、下型20のフランジ部22の外周面と、凹部51の内周面との隙間が、後

10

20

30

40

50

記する胴型 3 0 の上側開口部の内周縁に形成されたテーパ面 3 1 の幅よりも大きくなるように設定されている。また、凹部 5 1 の深さは、下型 2 0 のフランジ部 2 2 の高さの略半分となっている。

【 0 0 2 4 】

また、支持部材 5 0 の内部には、一端が凹部 5 1 の底面の中心に開口され、他端は支持部材 5 0 の外部に設けられたエア吸込み装置（図示せず）に接続された負圧流路 5 2 が設けられている。

さらに、支持部材 5 0 の内部には、一端が凹部 5 1 の底面に開口され、他端は支持部材 5 0 の外部に設けられたエアコンプレッサ（図示せず）に接続された正圧流路 5 3 が設けられている。この実施形態では、ハつの正圧流路 5 3 ・・・が負圧流路 5 2 に沿って設けられており、各正圧流路 5 3 ・・・の一端は、凹部 5 1 の底面において、負圧流路 5 2 の開口部の周囲に均等間隔に開口されている。10

【 0 0 2 5 】

そして、凹部 5 1 の底面上に下型 2 0 を載置し、各正圧流路 5 3 ・・・に接続されたエアコンプレッサを作動させた場合には、各正圧流路 5 3 ・・・の開口部からエア（流体）が噴出し、下型 2 0 と支持部材 5 0 の間にエアが供給されることにより、下型 2 0 が支持部材 5 0 から浮上した状態となる。なお、エアの噴出圧は、浮上させた下型 2 0 が凹部 5 1 内から外れない程度に設定されている。

また、エアコンプレッサの作動を停止し、負圧流路 5 2 に接続されたエア吸込み装置を作動させた場合には、負圧流路 5 2 の開口部からエア（流体）が吸い出され、下型 2 0 と支持部材 5 0 の間からエアが排出されることにより、下型 2 0 が支持部材 5 0 に吸着（定着）した状態となる。20

このように、支持部材 5 0 では、下型 2 0 を浮上状態及び定着状態で支持可能となっている。

【 0 0 2 6 】

(ベース部材の構成)

ベース部材 4 0 は、図 1 に示すように、平板状の基板 4 1 と、この基板 4 1 の上面に立設された支柱 4 2 と、支柱 4 2 に形成された鉛直面 4 2 a に取り付けられ、上下方向に延設されたガイドレール 4 3 と、ガイドレール 4 3 に沿って上下方向に移動可能なスライダ 4 4 と、を備えている。また、スライダ 4 4 には、チャック部材 4 5 が取り付けられており、チャック部材 4 5 の下面には、上型 1 0 のフランジ部 1 2 が保持されている。なお、チャック部材 4 5 が上型 1 0 を保持する構成は限定されるものではなく、エアの吸引や磁力等を用いて上型 1 0 を吸着する構成や、上型 1 0 を爪等の部材で挟み込む構成など、公知の技術を用いている。30

【 0 0 2 7 】

(胴型の構成)

胴型 3 0 は、図 3 (b) に示すように、上型 1 0 及び下型 2 0 に跨って外嵌されることにより、上型 1 0 及び下型 2 0 の芯合わせを行う円筒状の部材であり、胴型 3 0 の上部には上型 1 0 が挿入され、胴型 3 0 の下部には下型 2 0 が挿入されるように構成されている。また、胴型 3 0 の上側開口部の内周縁にはテーパ面 3 1 が形成されている。40

【 0 0 2 8 】

[成形装置を用いた金型の組み付け方法]

次に、第 1 実施形態の成形装置 1 を用いた金型の組み付け方法について説明する。

まず、図 2 (a) に示すように、支持部材 5 0 の凹部 5 1 の底面に下型 2 0 を載置し、下型 2 0 に胴型 3 0 の下部を外嵌させる。また、下型 2 0 の上端面に形成されたキャビティ面 2 1 に材料 G を載置する。一方、上型 1 0 はチャック部材 4 5 を介してスライダ 4 4 に取り付ける。

【 0 0 2 9 】

また、図 3 (a) に示すように、各正圧流路 5 3 ・・・に接続されたエアコンプレッサ（図示せず）を作動させ、各正圧流路 5 3 ・・・の開口部からエアを噴出させることによ50

り、下型 20 と支持部材 50 の間にエアを供給して、下型 20 を支持部材 50 から浮上させる。

【0030】

続いて、スライダ 44 を下降させることにより、上型 10 を型閉方向に移動させる。そして、図 3 (a) のように、上型 10 と下型 20 の軸心がずれている場合には、上型 10 のテーパ面 13 と胴型 30 のテーパ面 31 とが当接することになる。

このとき、胴型 30 が外嵌された下型 20 は、支持部材 50 から浮上しており、さらに、下型 20 のフランジ部 22 の外周面と凹部 51 の内周面との間には、胴型 30 のテーパ面 31 の幅よりも大きな隙間が形成されているため、胴型 30 及び下型 20 は、上型 10 のテーパ面 13 に倣って移動し、図 3 (b) に示すように、胴型 30 及び下型 20 の位置が調整され、上型 10 が胴型 30 の上部に挿入される。10

このように、胴型 30 を上型 10 及び下型 20 に跨って外嵌させることにより、上型 10 と下型 20 の芯合わせが行われるため、上型 10 と下型 20 を高精度に組み付けることができる。

【0031】

さらに、図 3 (c) に示すように、上型 10 と下型 20 を組み付けた後に、エアコンプレッサの作動を停止し、負圧流路 52 に接続されたエア吸込み装置（図示せず）を作動させることにより、下型 20 と支持部材 50 の間からエアを排出して、下型 20 を支持部材 50 に吸着させる。これにより、支持部材 50 とともに上型 10 及び下型 20 を搬送するときに、上型 10 及び下型 20 を安定させて搬送することができる。20

【0032】

[成形装置の作用効果]

図 1 に示す成形装置 1 では、胴型 30 が外嵌された下型 20 に対して、上型 10 を組み付けるときに、図 3 (a) に示すように、下型 20 を支持部材 50 から浮上させることにより、下型 20 には反力が生じないため、上型 10 と胴型 30 の接触圧が小さくなり、上型 10 の磨耗や損傷を防ぐことができる。そして、図 3 (c) に示すように、上型 10 と下型 20 を組み付けた後に、下型 20 を支持部材 50 に定着させることにより、支持部材 50 とともに、上型 10 及び下型 20 を安定させて搬送することができる。

【0033】

また、図 3 (a) に示すように、下型 20 と支持部材 50 の間にエアを供給して、下型 20 を支持部材 50 から浮上させ、図 3 (c) に示すように、下型 20 と支持部材 50 の間からエアを排出して、下型 20 を支持部材 50 に定着させている。このように、エアの供給及び排出によって、下型 20 を支持部材 50 に対して浮上及び定着させているため、支持部材 50 を簡易な構成にすることができ、成形装置 1 の製造コストを低減することができる。30

【0034】

<第 2 実施形態>

次に、第 2 実施形態の成形装置及び金型の組み付け方法について説明する。

図 4 は、第 2 実施形態の成形装置を示した図で、(a) は上型を支持部材に定着させた状態の側断面図、(b) は上型を支持部材から浮上させた状態の側断面図である。40

第 2 実施形態の成形装置では、図 4 に示すように、スライダ 44 に取り付けられた支持部材 60 が、上型 10 (特許請求の範囲における「第 2 の金型」) を浮上状態及び定着状態で支持するように構成されている。具体的には、上型 10 はチャック部材 45' (特許請求の範囲における「保持部材」) に保持されており、上型 10 はチャック部材 45' を介して支持部材 60 に支持されている。

また、下型 20 (特許請求の範囲における「第 1 の金型」) は、ベース部材の基板 41 の上面に定着されている。

【0035】

第 2 実施形態の支持部材 60 は、図 4 (a) に示すように、内部空間 61 を有する中空の箱体であり、その下板には円形の貫通穴 61a が形成され、この貫通穴 61a を通じて50

、チャック部材 45' の上部が内部空間 61 内に配設されている。また、チャック部材 45' の上端部には円板状のフランジ部 45a が形成されており、このフランジ部 45a は貫通穴 61a よりも拡径されている。

【 0036 】

また、支持部材 60 には、一端が内部空間 60 の上面 61b の中心に開口され、他端は支持部材 60 の外部に設けられたエア吸込み装置（図示せず）に接続された負圧流路 62 が設けられている。

さらに、支持部材 60 の内部には、一端が内部空間 60 の上面 61b 又は下面 61c に開口され、他端は支持部材 60 の外部に設けられたエアコンプレッサ（図示せず）に接続された複数の正圧流路 63 が設けられている。

10

【 0037 】

そして、支持部材 60 では、図 4 (b) に示すように、チャック部材 45' のフランジ部 45a と、内部空間 61 の上面 61b 及び下面 61c との間に、各正圧流路 63 . . . からエアを供給し、供給したエアによってチャック部材 45' を内部空間 61 内で浮上させることにより、上型 10 を浮上状態で支持することができる。

また、支持部材 60 では、図 4 (a) に示すように、各正圧流路 63 . . . からのエアの供給を停止するとともに、チャック部材 45' のフランジ部 45a と、内部空間 61 の上面 61b との間から、負圧流路 62 によってエアを排出し、チャック部材 45' を内部空間 61 の上面 61b に吸着（定着）させることにより、上型 10 を定着状態で支持することができる。

20

なお、上型 10 を浮上状態及び定着状態で支持する支持部材 60 は、各種公知の技術を用いて構成することができ、その構成は限定されるものではない。

【 0038 】

第 2 実施形態の成形装置を用いて、上型 10 と下型 20 を組み付けるときには、まず、図 4 (b) に示すように、内部空間 61 内でチャック部材 45' と支持部材 60 の間にエアを供給して、チャック部材 45' を支持部材 60 から浮上させ、上型 10 が浮上状態で支持部材 60 に支持された状態にする。この状態で上型 10 を下降させて下型 20 に組み付ける。上型 10 と下型 20 の軸心がずれている場合には、上型 10 のテーパ面 13 が胴型 30 のテーパ面 31 に当接し、浮上させた上型 10 が胴型 30 のテーパ面 31 に倣って移動することになり、上型 10 の位置が調整され、上型 10 と下型 20 の芯合わせが行われる。

30

このとき、浮上させた上型 10 には反力が生じないため、上型 10 と胴型 30 の接触圧が小さくなり、上型 10 の磨耗や損傷を防ぐことができる。

【 0039 】

[他の実施形態]

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明したが、本発明は前記した各実施形態に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。

例えば、前記実施形態の成形装置 1 (図 1 参照) は、上型 10 と下型 20 を組み付けるための装置であり、この成形装置 1 によって組み付けられた上型 10 及び下型 20 は、材料の押圧するための成形装置に搬送されるように構成されているが、前記実施形態の成形装置 1 において、上型 10 と下型 20 の組み付け、及びレンズの成形の両方を行うように構成することもできる。

40

【 0040 】

また、前記各実施形態では、図 3 又は図 4 に示すように、支持部材 50, 60 に対してエアを供給及び排出することにより、上型 10 又は下型 20 を浮上状態及び定着状態で支持するように構成されているが、上型 10 又は下型 20 を浮上及び定着させる構成は限定されるものではなく、磁力や液体等を用いることもできる。さらに、上型 10 及び下型 20 が支持部材 50 上で安定するのであれば、負圧流路 52 を設けなくてもよい。

【 0041 】

50

また、前記各実施形態では、図2又は図4に示すように、円筒状の胴型30を用いて上型10と下型20の芯合わせを行っているが、その構成は限定されるものではなく、例えば、胴型を複数に分割し、この分割された部材を、上型10及び下型20の外周面の少なくとも三方向に当接させることにより、上型10と下型20の芯合わせが行うこともできる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】第1実施形態の成形装置を示した側面図である。

【図2】第1実施形態の成形装置を示した図で、(a)は成形装置の部分拡大側断面図、(b)は支持部材の平面図である。 10

【図3】第1実施形態の成形装置によって金型を組み付ける様子を示した図で、(a)は下型を支持部材から浮上させた状態の側断面図、(b)は上型を胴型に挿入した状態の側断面図、(c)は上型と下型を支持部材に定着させた状態の側断面図である。

【図4】第2実施形態の成形装置を示した図で、(a)は上型を支持部材に定着させた状態の側断面図、(b)は上型を支持部材から浮上させた状態の側断面図である。

【図5】従来の成形装置を示した側断面図である。

【符号の説明】

【0043】

1 成形装置

10 上型

11 キャビティ面(上型)

20 下型

21 キャビティ面(下型)

30 胴型

40 ベース部材

44 スライダ

45 チャック部材

50 支持部材

51 凹部

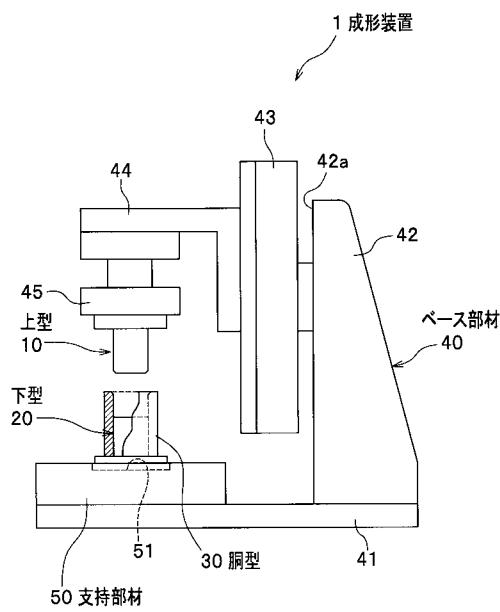
52 負圧流路

53 正圧流路

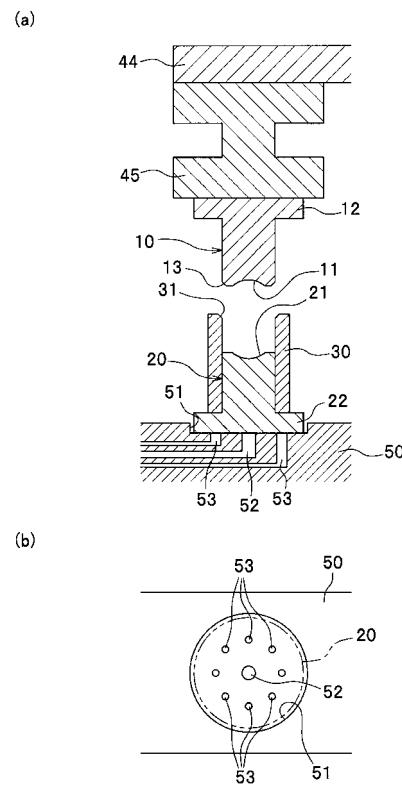
20

30

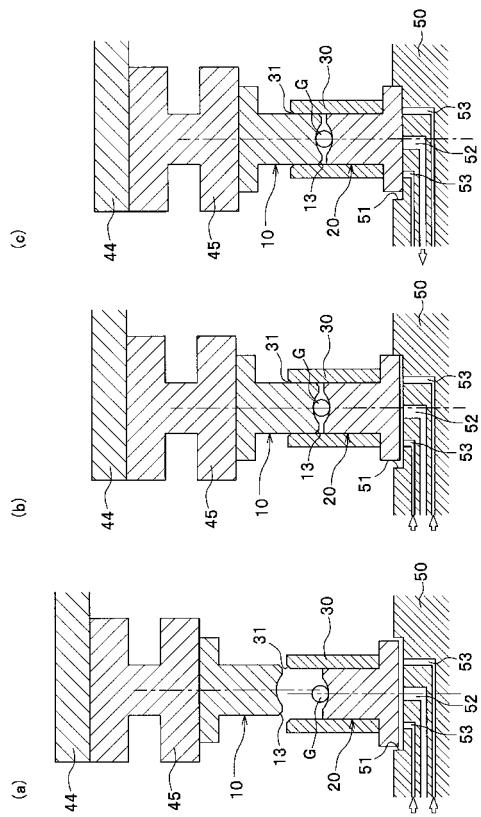
【図1】



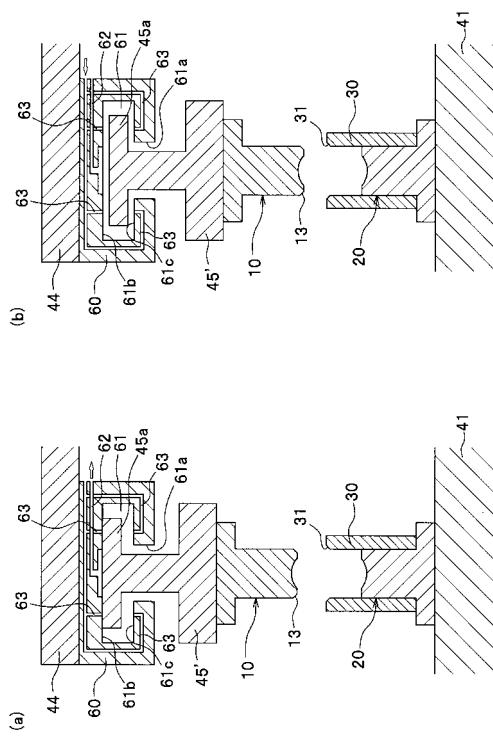
【図2】



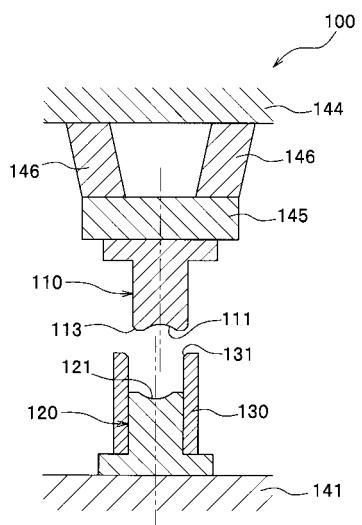
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-179141(JP,A)
米国特許出願公開第2004/0119199(US,A1)
特開平07-215722(JP,A)
特開平09-202625(JP,A)
特開2004-291607(JP,A)
特開2003-048726(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C03B 11/00 - 11/16
B29C 33/00 - 33/76, 43/00 - 43/58