(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-195508
(P2004-195508A)
(43)公開日　平成16年7月15日(2004.7.15)

(51)Int.Cl.[7]	F I	テーマコード（参考）
B21D 26/02	B21D 26/02 A	

審査請求 未請求　請求項の数 14　ＯＬ　（全 12 頁）

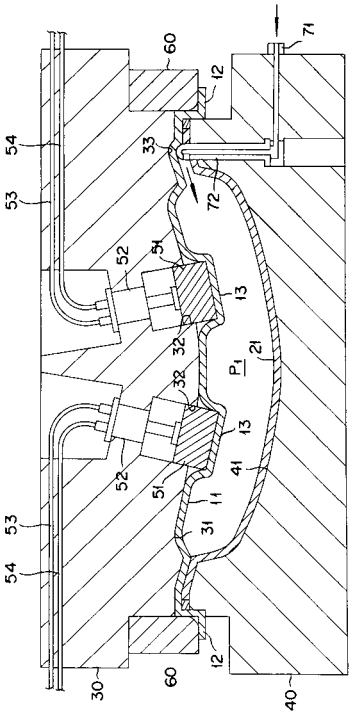
(21)出願番号　特願2002-366943(P2002-366943)
(22)出願日　平成14年12月18日(2002.12.18)

(71)出願人　000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地
(74)代理人　100072349
弁理士　八田　幹雄
(74)代理人　100102912
弁理士　野上　敦
(74)代理人　100110995
弁理士　奈良　泰男
(74)代理人　100111464
弁理士　齋藤　悦子
(74)代理人　100114649
弁理士　宇谷　勝幸

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液圧成形方法および液圧成形装置

(57)【要約】
【課題】成形不具合の発生を抑制し、安定的な成形品形状を得ることができる液圧成形装置を提供する。
【解決手段】少なくとも２つの板材１０，２０から、湾曲部を有する成形品を得るための液圧成形装置であって、第１成形型３０と、可動式型部品５１と、第２成形型４０と、可動式型部品の駆動手段とを有する。第１成形型３０は、成形品の湾曲部における内側に湾曲した曲面１１に対応する、外側に湾曲した成形面３１と、成形面３１に形成される開口部３２とを有する。可動式型部品５１は、開口部３２から外側に前進自在に配置される。第２成形型４０は、成形品の湾曲部における外側に湾曲した曲面２１に対応する、内側に湾曲した成形面４１を有し、第１成形型３０と連携し、板材１０，２０を型締めして成形する。駆動手段は、可動式型部品５１を、前進させ、液圧成形の初期において供給される液圧P_1によって、可動式型部品５１に当接している板材１０の内側に湾曲している曲面１１に、凸部１３を形成した後、可動式型部品５１を後退させる。
【選択図】　図７



【特許請求の範囲】
【請求項１】
少なくとも２つの板材から湾曲部を有する成形品を得るための液圧成形方法であって、
成形品の湾曲部における内側に湾曲した曲面に対応する、外側に湾曲した成形面と、前記成形面に形成される開口部とを有する第１成形型と、
前記成形品の湾曲部における外側に湾曲した曲面に対応する、内側に湾曲した成形面を有する第２成形型とによって、板材を型締めし、
前記開口部から外側に前進自在に配置されている可動式型部品を、前進させ、液圧成形の初期において供給される液圧によって、前記可動式型部品に当接している板材の内側に湾曲している曲面に、凸部を形成した後、前記可動式型部品を後退させる
ことを特徴とする液圧成形方法。
【請求項２】
前記開口部は、前記成形面の中央部を挟んだ両側に形成されていることを特徴とする請求項１に記載の液圧成形方法。
【請求項３】
前記可動式型部品の後退を、前記液圧の上昇に伴って徐々に実行することを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の液圧成形方法。
【請求項４】
前記可動式型部品の前端は、曲面状の縁部を有することを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載の液圧成形方法。
【請求項５】
前記可動式型部品の前端は、波状の凹凸が形成された端面を有することを特徴とする請求項１～４のいずれか１項に記載の液圧成形方法。
【請求項６】
液圧成形の際に、前記板材に張力を付加することを特徴とする請求項１～５のいずれか１項に記載の液圧成形方法。
【請求項７】
前記板材の少なくとも１つは、両端に延長部を有しており、型締めの際に、前記延長部を折り曲げることによって、前記張力を生じさせることを特徴とする請求項６に記載の液圧成形方法。
【請求項８】
少なくとも２つの板材から湾曲部を有する成形品を得るための液圧成形装置であって、
成形品の湾曲部における内側に湾曲した曲面に対応する、外側に湾曲した成形面と、前記成形面に形成される開口部とを有する第１成形型と、
前記開口部から外側に前進自在に配置される可動式型部品と、
前記成形品の湾曲部における外側に湾曲した曲面に対応する、内側に湾曲した成形面を有し、前記第１成形型と連携し、板材を型締めして成形するための第２成形型と、
前記可動式型部品を、前進させ、液圧成形の初期において供給される液圧によって、前記可動式型部品に当接している板材の内側に湾曲している曲面に、凸部を形成した後、前記可動式型部品を後退させるための駆動手段と
を有することを特徴とする液圧成形装置。
【請求項９】
前記開口部は、前記成形面の中央部を挟んだ両側に形成されていることを特徴とする請求項８に記載の液圧成形装置。
【請求項１０】
前記可動式型部品の後退は、前記液圧の上昇に伴って徐々に実行されることを特徴とする請求項８又は請求項９に記載の液圧成形装置。
【請求項１１】
前記可動式型部品の前端は、曲面状の縁部を有することを特徴とする請求項８～１０のいずれか１項に記載の液圧成形装置。

【請求項１２】
前記可動式型部品の前端は、波状の凹凸が形成された端面を有することを特徴とする請求項８～１１のいずれか１項に記載の液圧成形装置。
【請求項１３】
液圧成形の際に、前記板材に張力を付加するための張力付加手段を有することを特徴とする請求項８～１２のいずれか１項に記載の液圧成形装置。
【請求項１４】
前記板材の少なくとも１つは、両端に延長部を有しており、型締めの際に、前記延長部を折り曲げることによって、前記張力を生じさせるための雄型部品を有することを特徴とする請求項１３に記載の液圧成形装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、液圧成形方法および液圧成形装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
金属板材から成形品を得るための従来の液圧成形においては、金属板材を向かい合わせて位置決めし、金属板材の周囲を溶接し、その内部に液圧を注入することで、所定形状に成形している（例えば、特許文献１参照。）。
【０００３】
【特許文献１】
特開平１０－８５９４４号公報
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、目的とする成形品が湾曲部を有する場合、成形不具合（しわ）が発生する虞がある。例えば、湾曲部における内側の周長は、外側の周長より短い。したがって、液圧成形の際に、湾曲部の内側に対応する金属板材は、材料余りを生じ、成形不具合が発生する可能性がある。
【０００５】
特に、成形不具合が生じた部位が、局部的に長い形状であった場合、応力集中によって、強度が低下する問題を有する。一方、金属板材を厚肉化することで、強度を確保する場合、コストが上昇してしまう。
【０００６】
本発明は、上記従来技術に伴う課題を解決するためになされたものであり、成形不具合の発生を抑制し、安定的な成形品形状を得ることができる液圧成形方法および液圧成形装置を提供することを目的とする。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
上記目的を達成するための請求項１に記載の発明は、少なくとも２つの板材から湾曲部を有する成形品を得るための液圧成形方法であって、
成形品の湾曲部における内側に湾曲した曲面に対応する、外側に湾曲した成形面と、前記成形面に形成される開口部とを有する第１成形型と、
前記成形品の湾曲部における外側に湾曲した曲面に対応する、内側に湾曲した成形面を有する第２成形型とによって、板材を型締めし、
前記開口部から外側に前進自在に配置されている可動式型部品を、前進させ、液圧成形の初期において供給される液圧によって、前記可動式型部品に当接している板材の内側に湾曲している曲面に、凸部を形成した後、前記可動式型部品を後退させる
ことを特徴とする液圧成形方法である。
【０００８】
上記目的を達成するための請求項８に記載の発明は、少なくとも２つの板材から湾曲部を

有する成形品を得るための液圧成形装置であって、
成形品の湾曲部における内側に湾曲した曲面に対応する、外側に湾曲した成形面と、前記成形面に形成される開口部とを有する第１成形型と、
前記開口部から外側に前進自在に配置される可動式型部品と、
前記成形品の湾曲部における外側に湾曲した曲面に対応する、内側に湾曲した成形面を有し、前記第１成形型と連携し、板材を型締めして成形するための第２成形型と、
前記可動式型部品を、前進させ、液圧成形の初期において供給される液圧によって、前記可動式型部品に当接している板材の内側に湾曲している曲面に、凸部を形成した後、前記可動式型部品を後退させるための駆動手段と
を有することを特徴とする液圧成形装置である。

【０００９】

【発明の効果】

上記のように構成した本発明は以下の効果を奏する。

【００１０】

請求項１に記載の発明によれば、液圧成形の初期において供給される液圧によって、前進している可動式型部品に当接している板材の内側に湾曲した曲面に、凸部が形成される。したがって、内側に湾曲した曲面と外側に湾曲した曲面との周長差が削減あるいは解消され、成形不具合（しわ）の発生が抑制される。また、成形不具合が発生した場合であっても、材料余りの発生個所が凸部によって分散されているため、成形不具合の成長が防がれる。

【００１１】

さらに、凸部が形成された後において、可動式型部品を後退させることによって、液圧の上昇に伴って凸部が平坦化され、凸部は消滅する。

【００１２】

したがって、成形不具合の発生を抑制し、安定的な成形品形状を得ることができる液圧成形方法を提供することができる。

【００１３】

請求項８に記載の発明によれば、液圧成形の初期において供給される液圧によって、駆動手段によって前進させられた可動式型部品に当接している板材の内側に湾曲した曲面に、凸部を形成することができる。したがって、内側に湾曲した曲面と外側に湾曲した曲面との周長差が削減あるいは解消され、成形不具合の発生が抑制される。また、成形不具合が発生した場合であっても、材料余りの発生個所が凸部によって分散されているため、成形不具合の成長が防がれる。

【００１４】

さらに、凸部が形成された後において、可動式型部品を、駆動手段によって、後退させることができるため、液圧の上昇に伴って凸部を平坦化させ、凸部を消滅させることが可能である。

【００１５】

したがって、成形不具合の発生を抑制し、安定的な成形品形状を得ることができる液圧成形装置を提供することができる。

【００１６】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しつつ説明する。

【００１７】

図１は、本発明の実施の形態に係る板材を説明するための斜視図、図２は、図１の板材から得られる湾曲部を有する成形品の一例を説明するための断面図である。

【００１８】

本発明の実施の形態に係る湾曲部を有する成形品は、例えば、アスクル部品、サイドメンバ部品、ボディサイド部品であり、軽量化と高剛性化とを両立させた自動車部品を提供するために適用される。当該成形品は、少なくとも２つの板材１０，２０から構成され、内

側に湾曲した曲面１１と外側に湾曲した曲面２１を有し、内側の周長は、外側の周長より短い。

【００１９】

板材１０，２０は、例えば、アルミニウム合金やステンレス鋼からなり、縁部が略全周に渡ってあるいは部分的に溶接されることで、互いに接合されている。溶接方法としては、例えば、シーム溶接、アーク溶接、レーザ溶接が挙げられる。

【００２０】

また、内側に湾曲した曲面１１を形成する板材１０は、両端に余肉となる延長部１２を有している。外側に湾曲した曲面２１を形成する板材２０は、一端に、液圧を供給するための貫通孔２２が形成されている。なお、符号１００は、溶接部である。

【００２１】

図３は、本発明の実施の形態に係る液圧成形装置を説明するための断面図である。当該液圧成形装置は、上型（第１成形型）３０と、パッド５１と、下型（第２成形型）４０と、パッド駆動手段と、ポンチ６０と、液圧供給手段とを有する。なお、延長部１２を有する板材１０は、上型３０に面して配置され、貫通孔２２が形成されている板材２０は、下型４０に面して配置される。

【００２２】

上型３０は、下型４０に対して近接離間可能であり、外側に湾曲した成形面３１と、開口部３２と、凹部３３とを有する。成形面３１は、成形品の湾曲部における内側に湾曲した曲面１１に対応する。開口部３２は、成形面３１の中央部を挟んだ両側に、形成されている。凹部３３は、接合された板材１０，２０の間に、液圧を供給するためのゲートを形成するために使用される。

【００２３】

パッド５１は、開口部３２の内側に配置された可動式型部品であり、上型３０の開口部３２から外側に、前進自在である。また、パッド５１の前端は、略直角の縁部を有する平坦な端面を有している。

【００２４】

下型４０は、内側に湾曲した成形面４１を有し、上型３０と連携し、板材１０，２０を型締めして成形するために使用される。成形面４１は、成形品の湾曲部における外側に湾曲した曲面２１に対応する。

【００２５】

パッド駆動手段は、パッド５１を駆動するための油圧シリンダ（往復動運動手段）５２と、油圧シリンダ５２に油圧を供給するためのチューブ５３，５４とを有する。パッド駆動手段は、パッド５１を、前進させ、液圧成形の初期において供給される液圧によって、パッド５１に当接している板材１０の内側に湾曲している曲面に、凸部が形成された後、パッド５１を後退させることができる。

【００２６】

したがって、凸部の形成によって、内側に湾曲した曲面と外側に湾曲した曲面との周長差が削減あるいは解消され、成形不具合（しわ）の発生が抑制される。また、成形不具合が発生した場合であっても、材料余りの発生個所が凸部によって分散されているため、成形不具合の成長が防がれる。

【００２７】

さらに、凸部が形成された後、駆動手段によって、パッド５１を後退させることができるため、液圧の上昇に伴って凸部を平坦化させ、凸部を消滅させることが可能である。つまり、成形不具合の発生を抑制し、安定的な成形品形状を得ることができる。

【００２８】

また、パッド５１が前進自在に配置される開口部３２は、成形面３１の中央部を挟んだ両側に、形成されているため、成形不具合の発生あるいは成長を、確実に抑制することができる。

【００２９】

なお、成形品に残留する虞のあるパッド５１の跡（例えば、前端の縁部の跡）を軽減あるいは消失させるためには、供給される液圧を利用して、凸部を徐々に成形することが望ましい。また、パッド駆動手段は、液圧を検出するためのセンサ（不図示）を有することが望ましい。この場合、パッド５１を、液圧の上昇に伴って徐々に後退させることが可能であり、パッド５１の後退と凸部の平坦化とがスムーズに進行する。したがって、成形品に残留する虞のあるパッド５１の跡あるいは凸部１３の跡を、さらに軽減あるいは消失させることがでる。

【００３０】

ポンチ（張力付加手段）６０は、板材１０の延長部１２をフランジングするための雄型部品であり、上型３０に設けられ、型締めの際に、板材１０の延長部１２を折り曲げることによって、板材１０，２０に張力を生じさせるために使用される。これによって、２次的なシワやネッキングを防ぐことができる。

【００３１】

なお、張力付加手段は、液圧成形の際に、板材１０，２０に張力を付加することができる構成であれば、ポンチ６０に限定されない。また、張力を生じさせるための延長部は、板材２０に設けることも可能である。この場合、ポンチは、下型４０に設けられることになる。

【００３２】

液圧供給手段は、外部の液圧発生装置（不図示）からの配管ラインに連結されている液圧導入口７１と、液圧導入口７１に連通しているノズル部７２とを有する。ノズル部７２の先端部は、液圧注入口が形成されており、板材２０の貫通孔２２の内径サイズに略等しい断面形状を有している。液圧を供給するための流体は、例えば、水である。

【００３３】

ノズル部７２の先端部は、型締めの際、板材２０の貫通孔２２を貫通して進出し、板材１０を上型３０の凹部３３に押圧して変形させることによって、液圧を供給するためのゲートを形成する。したがって、ノズル部７２の先端部と板材２０との間に隙間が生じないため、ノズル部７２の液圧注入口から板材１０，２０の間に注入される流体の漏れを防止することができる。

【００３４】

以上のように、本実施の形態においては、成形不具合の発生を抑制し、安定的な成形品形状を得ることができる液圧成形装置を提供することができる。

【００３５】

次に、本発明の実施の形態に係る液圧成形方法を説明する。図４は、板材のセットを説明するための断面図、図５は、図４に続く、型締めの開始を説明するための断面図、図６は、図５に続く、フランジングおよび型締めの完了を説明するための断面図、図７は、図６に続く、液圧成形の初期を説明するための断面図、図８は、図７に続く、液圧成形の完了を説明するための断面図である。

【００３６】

まず、図４に示されるように、例えば、縁部が略全周に渡ってあるいは部分的に溶接され、互いに接合されている板材１０，２０が、上型３０と下型４０の間のセットされる。板材１０，２０は、必要に応じて予備成形されている。

【００３７】

なお、板材２０の貫通孔２２に、ノズル部７２の先端部が位置決めされるように、板材１０，２０は配置される。また、パッド５１は、パッド駆動手段の油圧シリンダ５２が駆動されることで、上型３０の開口部３２から外側に、前進している。

【００３８】

次に、図５に示されるように、上型３０を降下（上型３０と下型４０とを相対的に接近）させることで、型締めが開始する。板材１０，２０は、上型３０の開口部３２から外側に前進しているパッド５１と当接することで変形する。また、板材１０の延長部１２は、ポンチ６０の前端と当接する。

【００３９】
そして、図６に示されるように、上型３０がさらに降下することによって、フランジングおよび型締めが完了し、板材１０，２０は拘束される。詳述すると、ポンチ６０は、板材１０の延長部１２を折り曲げることによって、板材１０，２０に張力を生じさせる。
【００４０】
また、液圧供給手段のノズル部７２の先端部は、板材２０の貫通孔２２を貫通して進出し、板材１０を上型３０の凹部３３に押圧して変形させることによって、液圧を供給するためのゲートを形成する。したがって、ノズル部７２の先端部と板材２０との間に隙間が生じない。
【００４１】
次に、図７に示されるように、外部の液圧発生装置から供給される流体を、ノズル部７２の先端部に形成されている液圧注入口から、ゲートを経由して板材１０，２０の間に注入する。この際、ノズル部７２の先端部と板材２０との間に隙間が生じないため、流体の漏れが防止される。
【００４２】
板材１０，２０の間に形成される空間の液圧が、上昇するに伴って、パッド５１に当接している板材１０の内側に湾曲している曲面１１に、凸部１３が徐々に形成される。したがって、凸部の形成によって、内側に湾曲した曲面と外側に湾曲した曲面との周長差が削減あるいは解消され、成形不具合の発生が抑制される。液圧成形の初期において供給される（凸部が形成される際の）液圧P_1は、例えば、２０ＭＰａ（２００ｂａｒ）である。
【００４３】
なお、パッド５１が前進自在に配置される開口部３２は、成形面３１の中央部を挟んだ両側に、形成されているため、成形不具合の発生あるいは成長を、確実に抑制される。また、凸部が徐々に成形されるため、成形品に残留する虞のあるパッド５１の跡が、軽減あるいは消失する。
【００４４】
その後、板材１０，２０の間に形成される空間の液圧が、さらに上昇するに伴って、パッド５１を徐々に後退させる。その結果、凸部が平坦化され、凸部は消滅する。この際、成形不具合が発生した場合であっても、材料余りの発生個所が凸部によって分散されているため、成形不具合の成長が防がれる。
【００４５】
なお、板材１０，２０は、折り曲げられた板材１０の延長部１２によって、張力が付加されているため，２次的なシワやネッキングが防がれる。また、パッド５１は、液圧の上昇に伴って徐々に後退させられるため、パッド５１の後退と凸部の平坦化とがスムーズに進行する。したがって、成形品に残留する虞のあるパッド５１の跡あるいは凸部１３の跡が、軽減あるいは消失する。
【００４６】
そして、板材１０，２０の間に形成される空間の液圧が、最終圧力に到達し、図８に示されるように、上型３０の成形面３１と下型４０の成形面４１の内面形状に合致した外面形状に、板材１０，２０が成形される。液圧成形の完了において供給される最終液圧P_2は、例えば、１００ＭＰａ（１０００ｂａｒ）である。
【００４７】
次に、液圧の供給を停止して除圧した後、上型３０が上昇（上型３０と下型４０とが相対的に離間）することで型開きされる。そして、成形品が取り出され、必要に応じて、折り曲げられた板材１０の延長部１２の切断などのトリミングを施すことで、最終的な製品が得られる。
【００４８】
以上のように、本実施の形態においては、成形不具合の発生を抑制し、安定的な成形品形状を得ることができる液圧成形方法を提供することができる。
【００４９】

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲の範囲内で種々改変することができる。

【００５０】

例えば、パッドの前端は、略直角の縁部を有する平坦な端面を有しているものに限定されず、図９に示されるように、曲面状の縁部を有している前端を備えたパッド５１Ａや、図１０に示されるように、波状の凹凸が形成された端面を有する前端を備えたパッド５１Ｂを適用することもできる。なお、これらの場合、凸部を構成する材料の流れが、スムーズに進行するため、成形品に残留する虞のあるパッドの跡あるいは凸部の跡を、さらに軽減あるいは消失させることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態に係る板材を説明するための斜視図である。

【図２】図１の板材から得られる湾曲部を有する成形品の一例を説明するための断面図である。

【図３】本発明の実施の形態に係る液圧成形装置を説明するための断面図である。

【図４】本発明の実施の形態に係る液圧成形方法における板材のセットを説明するための断面図である。

【図５】図４に続く、型締めの開始を説明するための断面図である。

【図６】図５に続く、フランジングおよび型締めの完了を説明するための断面図である。

【図７】図６に続く、液圧成形の初期を説明するための断面図である。

【図８】図７に続く、液圧成形の完了を説明するための断面図である。

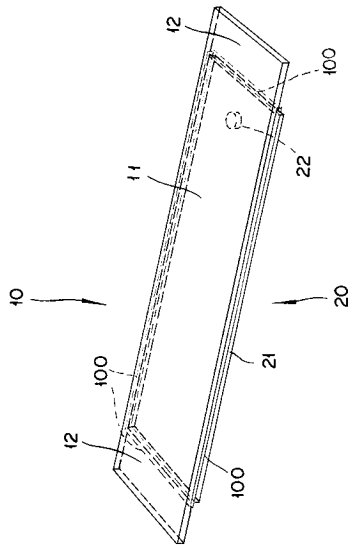
【図９】本発明の実施の形態に係る液圧成形装置におけるパッドの変形例を説明するための断面図である。

【図１０】本発明の実施の形態に係る液圧成形装置におけるパッドの別の変形例を説明するための断面図である。

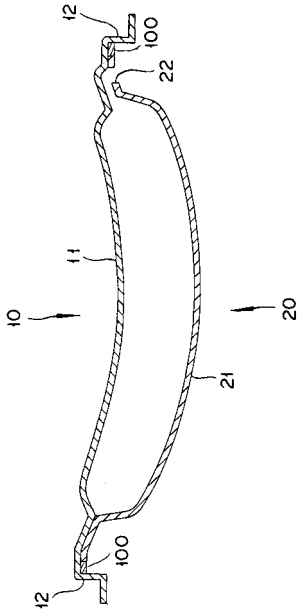
【符号の説明】

１０…板材、
１１…曲面、
１２…延長部、
１３…凸部、
２０…板材、
２１…曲面、
２２…貫通孔、
３０…上型（第１成形型）、
３１…成形面、
３２…開口部、
３３…凹部、
４０…下型（第２成形型）、
４１…成形面、
５１，５１Ａ，５１Ｂ…パッド（可動式型部品）、
５２…油圧シリンダ、
５３，５４…チューブ、
６０…ポンチ（雄型部品）、
７１…液圧導入口、
７２…ノズル部、
１００…溶接部、
P_1…初期液圧、
P_2…最終液圧。

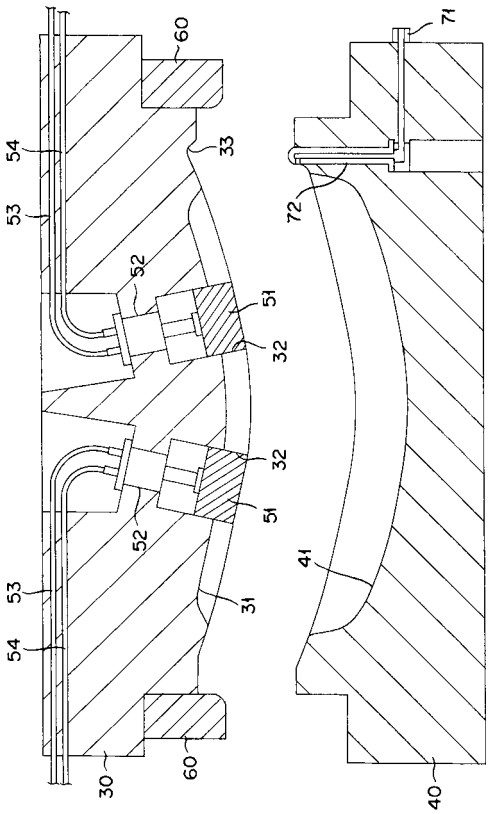
【図１】


12
100
22
11
10
20
21
100
12
100

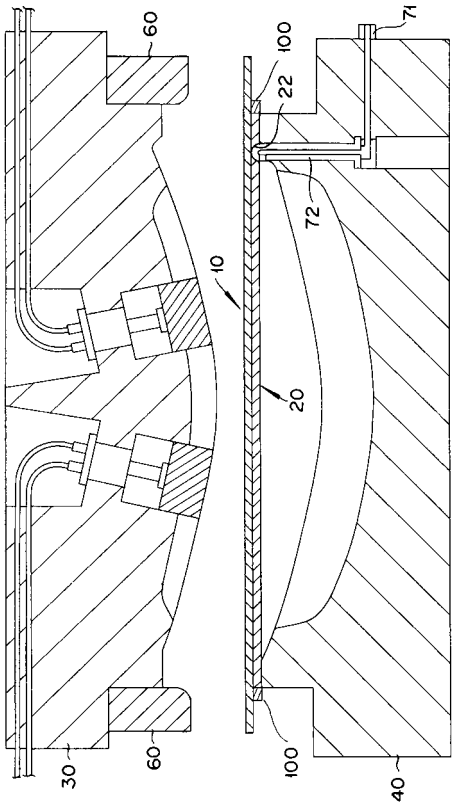
【図２】


12
100
22
11
10
20
21
100
12

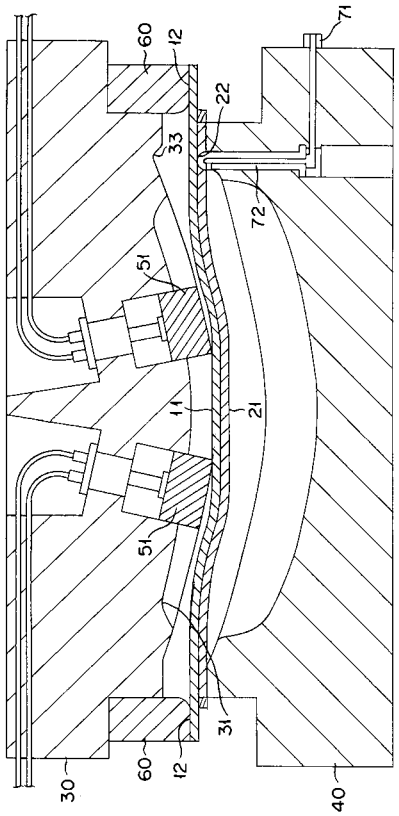
【図３】


60
71
54
33
53
72
52
51
32
32
51
52
53
31
54
41
30
60
40

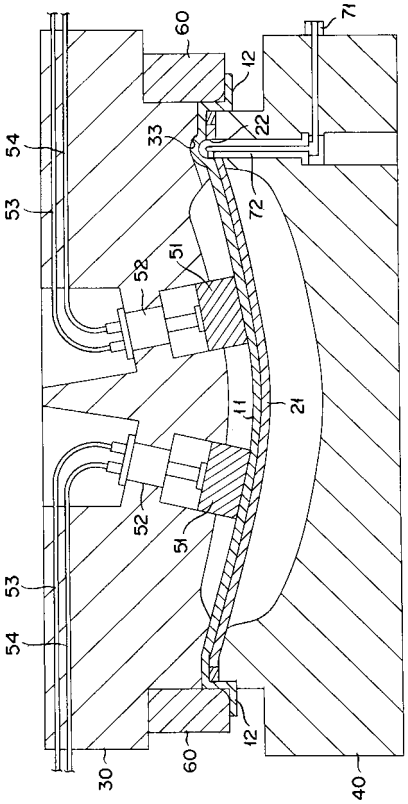
【図４】


60
71
100
22
72
10
20
30
60
100
40

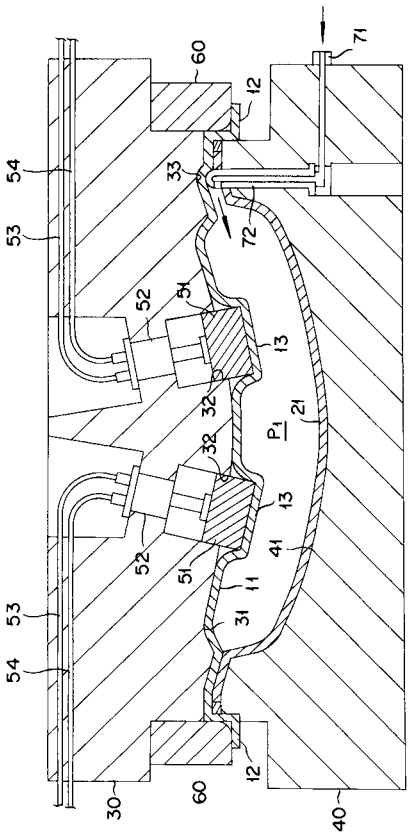
【図５】


60
12
71
22
33
72
51
11
21
31
30
40

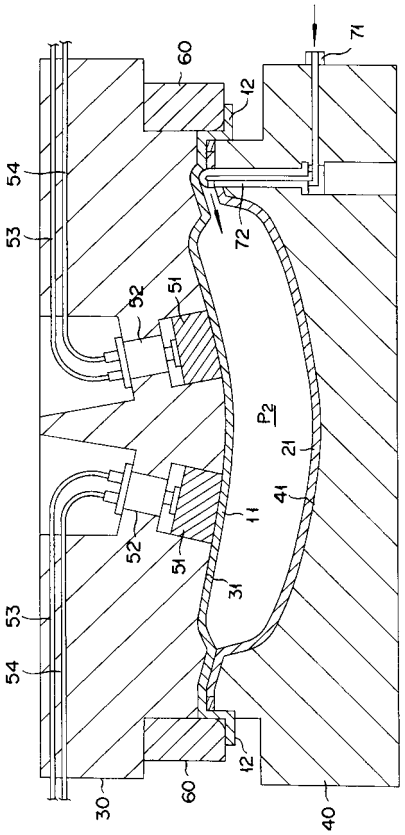
【図６】


60
12
71
54
33
22
53
72
52
51
11
21
30
40

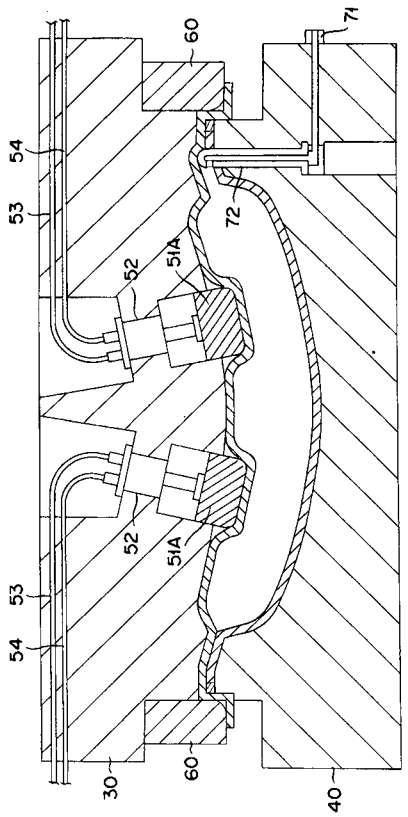
【図７】


60
12
71
54
33
53
72
52
51
13
32
P1
21
41
11
31
30
40

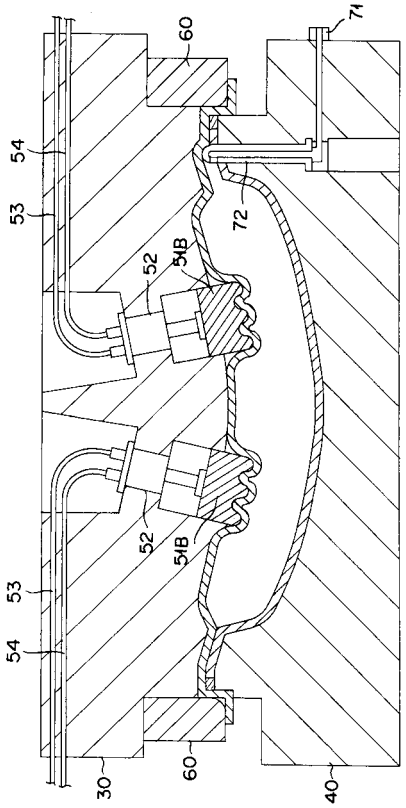
【図８】


60
12
71
54
53
72
52
51
P2
21
41
11
31
30
40

【図９】


60
71
54
53
72
52
51A
52
51A
53
54
30
60
40

【図１０】


60
71
54
53
72
52
51B
52
51B
53
54
30
60
40

フロントページの続き

(72)発明者　森田　司
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地　日産自動車株式会社内
(72)発明者　梅沢　誠
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地　日産自動車株式会社内
(72)発明者　田口　直人
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地　日産自動車株式会社内