

(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2017-19004

(P2017-19004A)

(43) 公開日 平成29年1月26日(2017.1.26)

(51) Int.Cl.

B 2 1 D 39/02 (2006.01)

F 1

B 2 1 D 39/02

E

B 2 1 D 39/02

F

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2015-140464 (P2015-140464)
 (22) 出願日 平成27年7月14日 (2015.7.14)

(71) 出願人 000135999
 株式会社ヒロテック
 広島県広島市佐伯区石内南5丁目2番1号
 (74) 代理人 110001427
 特許業務法人前田特許事務所
 (72) 発明者 山中 剛介
 広島県広島市佐伯区石内南5丁目2番1号
 株式会社ヒロテック内
 (72) 発明者 富永 誠
 広島県広島市佐伯区石内南5丁目2番1号
 株式会社ヒロテック内
 (72) 発明者 村上 祐一
 広島県広島市佐伯区石内南5丁目2番1号
 株式会社ヒロテック内

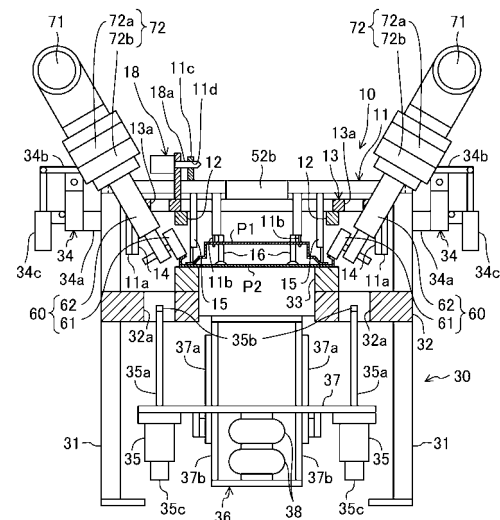
(54) 【発明の名称】 ヘミング加工装置

(57) 【要約】

【課題】設備費用を低減しながら、予備曲げ加工から本曲げ加工に至る間に板材が浮くのを抑制して狙い通りの最終形状にすることができるようにして品質を良好にする。

【解決手段】ヘミング加工装置1は、移動型10と、固定型30と、予備曲げローラー61を有する予備曲げ装置60とを備えている。板材P1、P2を保持した移動型10をロボット50により固定型30に対向する位置まで搬送し、板材P1、P2を固定して相互に押圧する。ロボット70により予備曲げ装置60の予備曲げローラー61を移動させることによって板材P2の周縁部を予備曲げしてから本曲げパンチ12により板材P2の周縁部を本曲げする。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 板材の周縁部を第 2 板材の周縁部に重なる最終形状となるまで折り曲げて該第 1 板材及び該第 2 板材を一体化するヘミング加工装置において、

上記第 1 板材及び上記第 2 板材を保持する保持装置と、上記第 1 板材の周縁部を最終形状となるまで折り曲げるための本曲げパンチとが設けられた第 1 型と、

上記第 1 型と対向するように配置され、上記本曲げパンチの加圧装置を備えた第 2 型と、

上記第 1 型を搬送する搬送装置と、

上記第 1 板材の周縁部を最終形状となる前の形状となるまで折り曲げるための予備曲げローラーを有するとともに、ロボットのアームに取り付けられる予備曲げ装置とを備え、

上記第 1 板材及び上記第 2 板材を上記保持装置で保持した上記第 1 型を、上記搬送装置により上記第 2 型に対向する位置まで搬送して上記第 1 板材及び上記第 2 板材を上記第 1 型と上記第 2 型との間の所定の位置に固定して該第 1 板材と該第 2 板材を相互に押圧し、上記ロボットにより上記予備曲げ装置の上記予備曲げローラーによって上記第 1 板材の周縁部を予備曲げしてから、上記本曲げパンチにより上記第 1 板材の周縁部を本曲げするように構成されていることを特徴とするヘミング加工装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のヘミング加工装置において、

上記第 1 型は、上記第 1 板材に対して上記第 2 板材を押圧するためのプレッサーを備えていることを特徴とするヘミング加工装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のヘミング加工装置において、

上記本曲げパンチの加圧装置は 2 以上の加圧力発生装置により構成されていることを特徴とするヘミング加工装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載のヘミング加工装置において、

さらに上記本曲げパンチの加圧装置を移動させる移動機構とを備え、

上記移動機構は、上記予備曲げ装置の上記予備曲げローラーによる予備曲げ加工時には、上記加圧装置が上記予備曲げローラーと干渉しない非干渉位置まで該加圧装置を移動させることを特徴とするヘミング加工装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載のヘミング加工装置において、

上記第 1 型には、上記本曲げパンチを、上記第 1 板材の周縁部に対して離れた位置から上記第 1 板材の周縁部に接する位置まで案内する案内部材と、上記本曲げパンチを上記第 1 板材の周縁部に対して離れた位置に固定するストッパ装置とが設けられ、

上記ストッパ装置は、上記予備曲げ装置の上記予備曲げローラーによる予備曲げ加工時には、上記本曲げパンチを上記第 1 板材の周縁部に対して離れた位置に固定することを特徴とするヘミング加工装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、板材からなる被加工物の周縁部を折り曲げるヘミング加工を行うヘミング加工装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来より、例えば、自動車用ドアの製造現場では、インナパネルとアウトパネルとをヘミング加工するためのヘミング加工装置が用いられている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

10

20

30

40

50

特許文献 1 のヘミング加工装置は、アウトパネルとインナパネルとを重ねた状態で、アウトパネルの周縁部を最終形状となる前の形状となるまで折り曲げる予備曲げ加工と、予備曲げ加工の後、最終形状となるまで折り曲げる本曲げ加工とを順に行うことができるように構成されている。

【0004】

すなわち、ヘミング加工装置は、固定型と、予備曲げ型と、本曲げ型と、予備曲げ型及び本曲げ型を搬送するロボットとを備えている。そして、まず、ロボットにより予備曲げ型を固定型と対向する位置まで搬送し、予備曲げ型と固定型との間に配置したアウトパネルとインナパネルのうち、アウトパネルの周縁部を予備曲げ型で予備曲げ加工する。その後、ロボットにより予備曲げ型を元の位置まで搬送してから、ロボットにより本曲げ型を固定型と対向する位置まで搬送し、アウトパネルの周縁部を本曲げ加工する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 5462938 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、特許文献 1 のヘミング加工装置では、固定型と、予備曲げ型と、本曲げ型が必要な上、予備曲げ型及び本曲げ型を入れ替えるので、これら型を一旦置いておくための載置台のようなものも 2 台必要になり、設備費用が高くなると共に広い設備スペースが必要となる。

20

【0007】

また、予備曲げ型から本曲げ型に入れ替える際には予備曲げ型をアウトパネルから離すことになるが、この状態ではアウトパネルをインナパネルに押圧する押圧力が無くなるのでアウトパネルとインナパネルの間に微小な浮きが発生する場合がある。こうなると、防水の目的で両パネル間にシーラーを塗布している場合にシーラーの内部に空気が混入し通路を形成することにより、完成後のドアの防水性能に悪影響を及ぼす場合がある。またアウトパネルとインナパネルの拘束が無い状態でも両パネルにズレが発生しないようにするため装置の調整に多くの工数を必要とする場合がある。

30

【0008】

また、予備曲げ型により予備曲げを行う場合、アウトパネルのフランジ角度が 90 度を超えて大きく開いている場合は、予備曲げ時にフランジ部が外側へ曲がるという不具合が発生し易くなる。これを避けるためアウトパネルのフランジ角度を小さくしようとすると、アウトパネル成型の金型構造が複雑になる、アウトパネルとインナパネルの合体が難しくなるといった問題がある。

【0009】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、設備費用を低減しながら、予備曲げ加工から本曲げ加工に至る間に板材間に微小な浮きが発生するのを抑制するとともに、少ない調整工数で品質を良好にすることにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明では、本曲げを行う第 1 型と、第 1 型に対向する第 2 型とを設け、さらに、予備曲げを予備曲げローラーで行うこととし、予備曲げから本曲げの間は、第 1 板材及び第 2 板材を第 1 型と第 2 型との間の所定の位置に固定して相互に押圧することで微小な浮きも発生しないようにした。

【0011】

第 1 の発明は、

第 1 板材の周縁部を第 2 板材の周縁部に重なる最終形状となるまで折り曲げて該第 1 板材及び該第 2 板材を一体化するヘミング加工装置において、

50

上記第 1 板材及び上記第 2 板材を保持する保持装置と、上記第 1 板材の周縁部を最終形状となるまで折り曲げるための本曲げパンチとが設けられた第 1 型と、

上記第 1 型と対向するように配置され、上記本曲げパンチの加圧装置を備えた第 2 型と

、
上記第 1 型を搬送する搬送装置と、

上記第 1 板材の周縁部を最終形状となる前の形状となるまで折り曲げるための予備曲げローラーを有するとともに、ロボットのアームに取り付けられる予備曲げ装置とを備え、

上記第 1 板材及び上記第 2 板材を上記保持装置で保持した上記第 1 型を、上記搬送装置により上記第 2 型に対向する位置まで搬送して上記第 1 板材及び上記第 2 板材を上記第 1 型と上記第 2 型との間の所定の位置に固定して該第 1 板材と該第 2 板材を相互に押圧し、
上記ロボットにより上記予備曲げ装置の上記予備曲げローラーによって上記第 1 板材の周縁部を予備曲げしてから、上記本曲げパンチにより上記第 1 板材の周縁部を本曲げするように構成されていることを特徴とする。

【0012】

この構成によれば、第 1 板材及び第 2 板材を第 1 型で保持し、この第 1 型を搬送装置で第 2 型に対向する位置まで搬送して第 1 板材及び第 2 板材を第 1 型と第 2 型との間の所定の位置に固定する。このとき、第 1 板材と第 2 板材を相互に押圧しているので、浮きは発生しない。この状態でロボットにより予備曲げ装置の予備曲げローラーを操作して第 1 板材の周縁部を予備曲げする。その後、第 1 板材と第 2 板材を相互に押圧したまま、第 1 型の本曲げパンチにより第 1 板材の周縁部を本曲げすることが可能になる。

【0013】

したがって、予備曲げから本曲げまでの間、第 1 板材及び第 2 板材を第 1 型と第 2 型との間の所定の位置に固定して第 1 板材と第 2 板材を相互に押圧したままにすることができるので、一方の板材と他方の板材との間に微小な浮きが発生するのが抑制される。よって少ない調整工数で高品質の最終形状とすることが可能になる。

【0014】

また、ヘミング加工装置の構成としては、従来例のような予備曲げ型と本曲げ型とを入れ替える構成に比べて設備点数を削減することが可能になる。

【0015】

第 2 の発明は、第 1 の発明において、

上記第 1 型は、上記第 1 板材に対して上記第 2 板材を押圧するためのプレッサーを備えていることを特徴とする。

【0016】

この構成によれば、予備曲げから本曲げまでの間、第 1 型のプレッサーによって第 2 板材を第 1 板材に確実に押圧することが可能になる。

【0017】

第 3 の発明は、第 1 または 2 の発明において、

上記本曲げパンチの加圧装置は 2 以上の加圧力発生装置により構成されていることを特徴とする。

【0018】

この構成によれば、本曲げ加工時に第 1 型の複数箇所に分散して加工力が作用することになるので、ヘミング加工領域が広範囲に亘る場合に、その領域全体に加工力を略均一に作用させて狙い通りの最終形状とすることが可能になる。また、第 1 型に局所的に加わる大きな負荷を減らすことも可能になる。

【0019】

第 4 の発明は、第 1 から 3 のいずれか 1 つの発明において、

さらに上記本曲げパンチの加圧装置を移動させる移動機構とを備え、

上記移動機構は、上記予備曲げ装置の上記予備曲げローラーによる予備曲げ加工時には、上記加圧装置が上記予備曲げローラーと干渉しない非干渉位置まで該加圧装置を移動させることを特徴とする。

【0020】

この構成によれば、予備曲げ加工時に、加圧装置が予備曲げローラーと干渉しない非干渉位置まで移動するので、加圧装置によって予備曲げローラーの動きが妨げられることはなく、予備曲げ加工が円滑に行えるようになる。

【0021】

第5の発明は、第1から4のいずれか1つの発明において、

上記第1型には、上記本曲げパンチを、上記第1板材の周縁部に対して離れた位置から上記第1板材の周縁部に接する位置まで案内する案内部材と、上記本曲げパンチを上記第1板材の周縁部に対して離れた位置に固定するストッパ装置とが設けられ、

上記ストッパ装置は、上記予備曲げ装置の予備曲げローラーによる予備曲げ加工時には、上記本曲げパンチを上記第1板材の周縁部に対して離れた位置に固定することを特徴とする。

【0022】

この構成によれば、予備曲げ加工時に、本曲げパンチが第1板材の周縁部から離れた位置に固定されるので、予備曲げローラーと干渉しなくなる。これにより、本曲げパンチによって予備曲げローラーの動きが妨げられることはなく、予備曲げ加工が円滑に行えるようになる。

【発明の効果】

【0023】

第1の発明によれば、本曲げを行う第1型と、第1型に対向する第2型とを設け、さらに、予備曲げを予備曲げローラーで行うこととし、予備曲げから本曲げの間は、第1板材及び第2板材を第1型と第2型との間の所定の位置に固定して相互に押圧することで浮きが発生しないようにすることができる。これにより、設備費用を低減しながら、少ない調整工数で高品質の最終形状に仕上げることができ、品質を良好にすることができる。

【0024】

第2の発明によれば、第1型のプレッサーを使用することで、押圧力を確実に作用させることができる。

【0025】

第3の発明によれば、本曲げパンチの加圧装置が2以上の加圧力発生装置により構成されているので、ヘミング加工領域が広範囲に亘る場合に狙い通りの最終形状とすることができ、品質を良好にすることができる。また、第1型に局所的に加わる大きな負荷を減らすことができ、耐久性を高めることができる。

【0026】

第4の発明によれば、加圧装置を予備曲げ加工時に予備曲げローラーと干渉しない非干渉位置まで移動させることができる。これにより、予備曲げ加工を円滑に行うことができる。

【0027】

第5の発明によれば、本曲げパンチを、予備曲げ加工時に予備曲げローラーと干渉しない位置まで移動させることができる。これにより、予備曲げ加工を円滑に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】実施形態1に係るヘミング加工装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】固定型の部分断面図である。

【図3】移動型を搬送して固定型に対向させた状態の部分断面図である。

【図4】移動型を下降させた状態の図3相当図である。

【図5】クランプ装置により移動型をクランプした状態の図3相当図である。

【図6】型搬送用ロボットのA T Cを離脱状態にしてアームを上方に移動させた図3相当図である。

【図7】予備曲げローラーによる予備曲げ工程を示す図3相当図である。

10

20

30

40

50

【図 8】予備曲げが完了した状態の図 3 相当図である。

【図 9】型搬送用ロボットの A T C を再び装着状態にした図 3 相当図である。

【図 10】ストッパ装置のロッドを後退させた状態の図 3 相当図である。

【図 11】パンチ支持部材を下降させた状態の図 3 相当図である。

【図 12】加圧シリンダを上昇させた状態の図 3 相当図である。

【図 13】加圧シリンダのロッドを回動させた状態の図 3 相当図である。

【図 14】加圧シリンダのロッドを後退させて本曲げ加工を行った状態の図 3 相当図である。

【図 15】加圧シリンダのロッドを進出させた状態の図 3 相当図である。

【図 16】加圧シリンダのロッドを回動させて係合部材の長手方向と係合孔の長径方向とを一致させた状態の図 3 相当図である。 10

【図 17】加圧シリンダを下降させた状態の図 3 相当図である。

【図 18】パンチ支持部材を上昇させた状態の図 3 相当図である。

【図 19】ストッパ装置のロッドを進出させた状態の図 3 相当図である。

【図 20】クランプ装置をアンクランプ状態にした図 3 相当図である。

【図 21】移動型を上昇させた状態の図 3 相当図である。

【図 22】実施形態 2 に係るヘミング加工装置の全体構成を示す斜視図である。

【図 23】実施形態 2 に係る図 3 相当図である。

【図 24】実施形態 2 に係る図 1 2 相当図である。

【図 25】実施形態 2 に係る図 1 4 相当図である。 20

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。尚、以下の好ましい実施形態の説明は、本質的に例示に過ぎず、本発明、その適用物或いはその用途を制限することを意図するものではない。

【0030】

(実施形態 1)

図 1 は、本発明の実施形態 1 に係るヘミング加工装置 1 の全体構成を示す上方から見た斜視図である。このヘミング加工装置 1 は、自動車用ドアを製造する際に用いられるものである。 30

【0031】

図 3 に断面で示すように、自動車用ドアは、車室側に位置するインナパネル P 1 と、車外側に位置するアウトパネル P 2 とを備えている。インナパネル P 1 及びアウトパネル P 2 は、それぞれ、鋼板をプレス加工してなるものである。アウトパネル P 2 が第 1 板材であり、インナパネル P 1 が第 2 板材である。

【0032】

インナパネル P 1 の周縁部は、アウトパネル P 2 の周縁部近傍に対して板厚方向に重ね合わされている。この状態で、アウトパネル P 2 の周縁部は、インナパネル P 1 の周縁部を厚み方向に挟持するように折り曲げられてヘミング加工が施されている。ヘミング加工によってインナパネル P 1 及びアウトパネル P 2 が一体化する。尚、インナパネル P 1 及びアウトパネル P 2 の接合部分にはシーラーが塗布されている。 40

【0033】

ヘミング加工を施す際に本発明のヘミング加工装置 1 が用いられる。また、詳細は後述するが、アウトパネル P 2 の周縁部は、予備曲げ加工と、予備曲げ加工後の本曲げ加工とを施して最終形状となる。

【0034】

(ヘミング加工装置の概略構成)

図 1 に示すように、ヘミング加工装置 1 は、移動型 (第 1 型) 10 と、固定型 (第 2 型) 30 と、移動型 10 を搬送する型搬送用ロボット (搬送装置) 50 と、予備曲げ装置 60 と、予備曲げ装置 60 を移動させる予備曲げ用ロボット 70 と、制御装置 80 とを備え 50

ている。尚、図 1 では、固定型 30 と移動型 10 と対向させた状態を示しているが、移動型 10 は型搬送用ロボット 50 によって任意の位置に移動させることができる。

【0035】

移動型 10 は、固定型 30 と協働してアウトパネル P2 の周縁部に本曲げ加工を行うためのものであり、固定型 30 から離れた所に設けられた載置台（図示せず）に載置しておくことができるようになっている。一方、固定型 30 は、製造現場となる工場等の床面に固定されて使用されるものであり、予備曲げ加工開始から本曲げ加工が終了するまでインナパネル P1 及びアウトパネル P2 が載置されるようになっている。

【0036】

一方、予備曲げ装置 60 は、アウトパネル P2 の周縁部に対して予備曲げ加工、即ち、アウトパネル P2 の周縁部を最終形状となる前の形状となるまで折り曲げる加工を行うためのものである。

【0037】

また、型搬送用ロボット 50 及び予備曲げ用ロボット 70 は、周知の産業用ロボットで構成されており、制御装置 80 によって制御される。型搬送用ロボット 50 及び予備曲げ用ロボット 70 の詳細な構成は一般的なものであるため説明を省略するが、図 3 に示すように、型搬送用ロボット 50 のアーム 51 の先端部には、ATC（Auto Tool Changer）52 が取り付けられている。この ATC 52 も従来から周知のものであり、アーム側着脱部 52a と、移動型側着脱部 52b とを有している。また、図 7 に示すように、予備曲げ用ロボット 70 のアーム 71 の先端部にも同様な ATC 72 が取り付けられている。この ATC 72 はアーム側着脱部 72a と、予備曲げ装置側着脱部 72b とを有している。

【0038】

（移動型の構成）

次に、移動型 10 の構成について説明する。図 3 に示すように、移動型 10 は、ベース材 11 と、本曲げパンチ 12 と、パンチ支持部材 13 と、支持部材案内レール（案内部材）14 と、プレッサー 15 と、吸引装置（保持装置）16 とを備えている。ベース材 11 は、使用状態において水平方向に延びる部材で構成されている。ベース材 11 の周縁部には、上下方向に貫通する複数の位置決め孔 11e が形成されている。

【0039】

本曲げパンチ 12 は、アウトパネル P2 の周縁部を最終形状となるまで折り曲げるためのものであり、従って、アウトパネル P2 の周縁部のヘミング加工する部分に対応するようにリング状に形成されている。

【0040】

パンチ支持部材 13 は、ベース 11 の下方に配置された枠状の部材である。このパンチ支持部材 13 の下面に本曲げパンチ 12 が固定されている。パンチ支持部材 13 の外形は、本曲げパンチ 12 の外形よりも大きく設定されており、パンチ支持部材 13 が本曲げパンチ 12 の周縁部から外方へ延出している。

【0041】

パンチ支持部材 13 における本曲げパンチ 12 よりも外方部分には、詳細は後述する固定型 30 の加圧シリンダ（加圧力発生装置）35 のロッド 35a に設けられた係合部材 35b が係合する複数の係合孔 13a が上下方向に貫通するように形成されている。係合孔 13a は、パンチ支持部材 13 の周方向に互いに間隔をあけて形成されており、この係合孔 13a の周縁部に対して加圧シリンダ 35 の力が本曲げ加工時の加圧力として作用することになる。つまり、この実施形態では、本曲げ加工時の加圧力がパンチ支持部材 13 の複数箇所に作用するように構成されている。また、パンチ支持部材 13 の係合孔 13a は長孔となっている。

【0042】

パンチ支持部材 13 における中央部近傍には、上記型搬送用ロボット 50 のアーム 51 の ATC 52 を構成する移動型側着脱部 52b が固定されている。よって、移動型 30 のパンチ支持部材 13 が型搬送用ロボット 50 のアーム 51 に直接結合されることになる。

【0043】

支持部材案内レール14は、ベース材11の下面から下方へ突出するように設けられた複数のレール取付部材11aにそれぞれ取り付けられている。支持部材案内レール14の延びる方向は鉛直方向である。支持部材案内レール14には、パンチ支持部材13の周縁部が係合するようになっており、パンチ支持部材13、即ち本曲げパンチ12は、支持部材案内レール14によって鉛直方向に案内される。

【0044】

具体的には、支持部材案内レール14は、本曲げパンチ12を、アウトパネルP2の周縁部から上方へ離れた位置（図3に示す）からアウトパネルP2の周縁部に接する位置（図11に示す）まで案内することができるようになっている。

10

【0045】

プレッサー15は、インナパネルP1の周縁部をアウトパネルP2に押圧するためのものであり、例えば金属などの剛性部材で構成され、押圧時に発生するプレッサー15の微小な変形により一定の押圧力を発生するように構成されている。また、プレッサー15の一部に上下方向に伸縮するスプリング等の弾性部材を追加し、一定の押圧力を発生させるように構成することも可能である。プレッサー15は、ベース材11の下面から下方へ突出するように配置され、プレッサー15の上部は該ベース材11に取り付けられている。プレッサー15の下部の先端は、ヘミング加工後のアウトパネルP2の端部との干渉を避けるように、アウトパネルP2の内外方向に向かって薄いヘラ状に加工され、インナパネルP1の周縁部にアウトパネルP2を避けるよう当接して押圧力を作用させるように構成されている。プレッサー15は、インナパネルP1の周縁部の複数箇所を押圧することができるように、複数設けられている。

20

【0046】

吸引装置16は、周知の構成のものであり、インナパネルP1の下側に位置することになるアウトパネルP2の裏面を吸引することによって、インナパネルP1及びアウトパネルP2を保持することができるように構成されている。吸引装置16は、例えばインナパネルP1に形成された開口部（図示せず）から挿入されてアウトパネルP2を吸引することが可能になっている。吸引装置16は、例えば制御装置80によって制御することができ、負圧力や磁力等によってアウトパネルP2の吸引力を発生させた状態と、吸引力を発生させない状態とに切り替えられる。

30

【0047】

ベース材11には、複数の位置決めピン11bが下方へ突出するように設けられている。位置決めピン11bは、例えばインナパネルP1に形成された位置決め孔（図示せず）に挿入されて当該インナパネルP1をベース材11に対して位置決めするためのものである。

【0048】

また、移動型10には、本曲げパンチ12をアウトパネルP2の周縁部から上方に離れた位置に固定するためのストッパ装置18が設けられている。すなわち、ストッパ装置18は、例えば流体圧シリンダ装置等で構成されたものであり、ロッド18aが水平方向に進退するように配置されて、パンチ支持部材13の上部に固定されている。ストッパ装置18は制御装置80に接続されており、この制御装置80によってロッド18aを進出させた状態（図3に示す）と、ロッド18aを後退させた状態（図10に示す）とに、任意のタイミングで切り替えられるようになっている。尚、ストッパ装置18は、例えば電磁アクチュエータ等で構成することも可能である。

40

【0049】

ベース材11の上部には、ストッパ装置18の近傍に配置されるようにロック用部材11cが設けられている。ロック用部材11cには、進出状態にあるストッパ装置18のロッド18aが挿通するロッド挿通孔11dが当該ロック用部材11cを水平方向に貫通するように形成されている。従って、ストッパ装置18のロッド18aがロッド挿通孔11dに挿通した状態では、ベース材11とパンチ支持部材13（本曲げパンチ12）とが一

50

体化し、ベース材 1 1 とパンチ支持部材 1 3 との相対的な移動が阻止される一方、ストップ装置 1 8 のロッド 1 8 a を後退させてロッド挿通孔 1 1 d から抜くと、ベース材 1 1 とパンチ支持部材 1 3 との相対的な移動、即ち、パンチ支持部材 1 3 がベース材 1 1 に対して上下方向に移動することが許容される。この構成により、ストップ装置 1 8 は、任意のタイミングで、本曲げパンチ 1 2 をアウトパネル P 2 の周縁部から上方に離れた位置に固定することが可能になる。

【0050】

(固定型の構成)

次に、固定型 3 0 の構成について説明する。図 2 にも示すように、固定型 3 0 は、上下方向に延びる支柱 3 1 と、基板 3 2 と、アンビル 3 3 と、クランプ装置 3 4 と、加圧シリ
10
ンダ 3 5 と、加圧シリンダ昇降装置 3 6 と有している。支柱 3 1 の下端部が床面等に固定されている。支柱 3 1 の上端部には、移動型 1 0 のベース材 1 1 に設けられた位置決め孔 1 1 e (図 3 に示す) に挿入される位置決めピン 3 1 a が上方へ突出するように設けられている。

【0051】

基板 3 2 は、水平に配置される部材からなり、支柱 3 1 の上下方向中間部に固定されている。基板 3 2 には、加圧シリンダ 3 5 のロッド 3 5 a が挿通する挿通孔 3 2 a が上下方向に貫通するように形成されている。挿通孔 3 2 a は、図 3 に示す移動型 1 0 の係合孔 1
20
3 a の形成位置に対応するように複数形成されている。

【0052】

アンビル 3 3 は、基板 3 2 の上面に固定されている。アンビル 3 3 は、アウトパネル P 2 の周縁部を下から支持するためのものであり、アウトパネル P 2 の周縁部の形状に対応した形状に加工されている。アンビル 3 3 と移動型 1 0 の本曲げパンチ 1 2 とは上下方向に対向するようになっている。

【0053】

クランプ装置 3 4 は、ヘミング加工を行っている間に移動型 1 0 が固定型 3 0 から離脱するのを防止するためのものであり、固定型 3 0 のベース材 1 1 をクランプするように構成されている。すなわち、クランプ装置 3 4 は、支柱 3 1 の上部に固定された固定部材 3
30
4 a と、固定部材 3 4 a に対して水平軸周りに揺動可能に支持された揺動部材 3 4 b と、揺動部材 3 4 b を揺動させる流体圧シリンダ装置 3 4 c とを有している。図 5 に示すように、揺動部材 3 4 b の先端部がベース材 1 1 を上方から押さえることによってベース材 1 1 をクランプする。流体圧シリンダ装置 3 4 c は上下方向に伸縮するように配置されて、揺動部材 3 4 b の基端部に対して上下方向に力を作用させる。流体圧シリンダ装置 3 4 c は制御装置 8 0 に接続され、制御装置 8 0 によって任意のタイミングで作動するように制御される。

【0054】

加圧シリンダ 3 5 は周知の流体圧シリンダ装置で構成されていて複数設けられており、本発明の加圧装置を構成するものである。2 以上の加圧シリンダ 3 5 によって加圧装置を構成するのが好ましい。加圧シリンダ 3 5 の配設位置は、基板 3 2 の下方であり、かつ、該基板 3 2 の挿通孔 3 2 a の直下方である。また、加圧シリンダ 3 5 は、ロッド 3 5 a が
40
上方へ進出する姿勢で取り付けられている。ロッド 3 5 a の上端部には、図 1 4 に示すように、移動型 1 0 のパンチ支持部材 1 3 の係合孔 1 3 a の周縁部に対して上方から係合する係合部材 3 5 b が設けられている。係合部材 3 5 b は、図 1 4 に示すようにロッド 3 5 a の軸線と直交する方向に延びる部材で構成されており、その長手方向中央部がロッド 3 5 a の先端部に固定されている。係合部材 3 5 b の長手方向の寸法は、パンチ支持部材 1 3 の係合孔 1 3 a の長径方向の寸法よりも短く、かつ、係合孔 1 3 a の短径方向の寸法よりも長く設定されている。尚、係合部材 3 5 b は、基板 3 2 の挿通孔 3 2 a を通過できる大きさとなっている。

【0055】

本曲げパンチ 1 2、パンチ支持部材 1 3 の形状及び係合孔 1 3 a の位置、個数の決定に

10

20

30

40

50

当たっては、C A Dを用いてパンチ全域均等に高品質な本曲げ加工を行うのに必要な加圧力が発生するように設計することが望ましい。また、移動型 10 は軽量化すれば搬送能力の小さなロボットでの搬送が可能となる。そのため同様に C A Dを用いて本曲げパンチ 12、パンチ支持部材 13 に作用する応力を確認しながら、極力スリムに設計していくことが望ましい。

【0056】

また、加圧シリンダ 35 には、ロッド 35 a を軸線周りに回転させる回転機構 35 c が設けられている。そして、加圧シリンダ 35 は、制御装置 80 に接続されて、任意のタイミングでロッド 35 a を伸縮させたり、回転させることができるようになっている。また加圧シリンダ 35 としては、安価な汎用のダイクランプ装置などが適用可能である。

10

【0057】

加圧シリンダ昇降装置 36 は、加圧シリンダ 35 を上下方向に移動させるための移動機構であり、図 7 に示す予備曲げ加工時には、加圧シリンダ 35 が予備曲げローラー 61 と干渉しない非干渉位置まで加圧シリンダ 35 を移動させるためのものである。すなわち、加圧シリンダ昇降装置 36 は、加圧シリンダ 35 が取り付けられるシリンダ取付部材 37 と、基板 32 の下面に固定された支持部材 37 b と、膨張部材 38 とを備えている。

【0058】

シリンダ取付部材 37 は水平方向に延びており、複数の加圧シリンダ 35 が取り付けられている。支持部材 37 b は、基板 32 の下面から下方へ突出するように設けられており、その側面には、スライドレール 37 a が上下方向に延びるように設けられている。スライドレール 37 a には、シリンダ取付部材 37 が係合しており、スライドレール 37 a によってシリンダ取付部材 37 が上下方向に案内される。膨張部材 38 は、シリンダ取付部材 37 の下面と、支持部材 37 b の下部における水平部分との間に配置されている。

20

【0059】

膨張部材 38 は、図示しない流体給排装置に接続されている。流体給排装置は、制御装置 80 に接続されており、任意のタイミングで膨張部材 38 に流体を給排することができるようになっている。膨張部材 38 に流体を供給すると、膨張部材 38 がシリンダ取付部材 37 と支持部材 37 b の水平部分との間で膨張し、シリンダ取付部材 37 (加圧シリンダ 35) を上方へ移動させる。加圧シリンダ 35 の上方への移動量は、図 12 に示すように、加圧シリンダ 35 の係合部材 35 b が、パンチ支持部材 13 の係合孔 13 a よりも上方に位置するように設定する。一方、膨張部材 38 から流体を排出すると、図 2 に示すように加圧シリンダ 35 が下降端位置、即ち、図 7 に示す予備曲げ時において予備曲げローラー 61 と加圧シリンダ 35 とが干渉しない非干渉位置まで加圧シリンダ 35 が下降する。

30

【0060】

尚、膨張部材 38 には、気体及び液体のいずれを供給してもよい。また、膨張部材 38 の代わりに、例えば、上下方向に伸縮する流体圧シリンダ装置や、直動モータ等を使用することもできる。

【0061】

(予備曲げ装置の構成)

40

次に、予備曲げ装置 60 の構造について説明する。予備曲げ装置 60 は、図 7 にも示すように、予備曲げローラー 61 と、予備曲げローラー 61 を回転可能に支持するローラー支持部材 62 とを備えている。ローラー支持部材 62 の基端部には、予備曲げ用ロボット 70 の A T C 72 の予備曲げ装置側着脱部 72 b が固定されている。ローラー支持部材 62 の先端部に、予備曲げローラー 61 が支持されている。予備曲げローラー 61 は、アウトパネル P2 の周縁部を最終形状となる前の形状となるまで折り曲げるためのものであり、従来から周知の構造となっている。予備曲げ装置 60 は予備曲げ用ロボット 70 によって任意のスピードで移動させることができるようになっており、このときに、予備曲げローラー 61 をアウトパネル P2 の周縁部に押し当てることによって当該周縁部を曲げることができるようになっている。

50

【0062】

また、予備曲げ型による場合と異なり、予備曲げローラー61で予備曲げを行う場合は、アウトパネルP2のフランジ角度が90度を超えて開いている場合でも、予備曲げローラー61の当接角度を調整することにより狙いの方向に確実に予備曲げを行うことが可能である。これにより、アウトパネルP2のフランジ角度の自由度が大きくなるため、アウトパネルP2を成型するための金型構造が複雑になる問題や、アウトパネルP2とインナパネルP1の合体が難しくなるといった問題を回避することができる。

【0063】

この予備曲げ時には、予備曲げローラー61の押し当て角度や移動スピードを調整することで、アウトパネルP2の周縁部に発生するウェーブが殆ど無くなるようにする。具体的には、ウェーブが最小となるような予備曲げ角度や移動スピードで予備曲げローラー61による予備曲げ加工を1又は複数回行い、本曲げパンチ12による加工が可能な状態まで加工を行う。尚、ウェーブとは、ヘミング加工部分が波打つように変形する現象であり、このウェーブを無くすことで、最終形状にしたときの見栄えが良好になる。

【0064】

(ヘミング加工方法)

次に、上記のように構成されたヘミング加工装置1を使用してヘミング加工を行う方法について説明する。以下に述べるヘミング加工装置1の動作は制御装置80に記憶されたプログラムやシーケンス制御によってなされるものである。制御装置80は従来から周知のものであり、また、プログラムやシーケンス制御も周知の手法に基づいて構築されたものである。

【0065】

まず、図3に示すように、型搬送用ロボット50により移動型10を搬送して、固定型30の上方に配置し、移動型10と移動型30とを対向させる。このとき、移動型10の吸引装置16にアウトパネルP2を吸着させ、インナパネルP1及びアウトパネルP2を移動型10に保持しておく。また、ストッパ装置18のロッド18aを進出させてベース材11のロッド挿通孔11dに挿通させ、これにより、本曲げパンチ12をアウトパネルP2の周縁部から上方に離れた位置に固定しておく。また、クランプ装置34はアンクランプ状態としておく。さらに、膨張部材38へは流体を供給しない状態としておく。

【0066】

その後、図4に示すように、型搬送用ロボット50により移動型10を下降させて移動型10のベース材11の位置決め孔11eに、固定型30の位置決めピン31aを挿通させ、ベース材11を固定型30の支柱31の上端部に載置する。これにより、インナパネルP1及びアウトパネルP2を移動型10と固定型30との間の所定の位置に固定することができ、このときに、プレッサー15の押圧力が作用するので、アウトパネルP2がインナパネルP1を介してアンビル33の上面に押し付けられる。この状態で、インナパネルP1とアウトパネルP2を相互に押圧することが可能になる。

【0067】

次いで、図5に示すように、クランプ装置34をクランプ状態に切り替える。これにより、移動型10が固定型30に固定される。

【0068】

しかる後、図6に示すように、型搬送用ロボット50のATC52を離脱状態にしてアーム51を上方に移動させる。

【0069】

その後、図7に示すように、予備曲げ用ロボット70により予備曲げ装置60を移動させて予備曲げ工程を行う。この予備曲げ工程では、予備曲げ装置60の予備曲げローラー61をアウトパネルP2の周縁部に押し当てる。この図7では、2台の予備曲げ用ロボット70及び予備曲げ装置60を用いる場合について説明しているが、これに限らず、予備曲げ用ロボット70及び予備曲げ装置60は1台であってもよいし、3台以上であってもよい。また、予備曲げ装置60は、例えば、型搬送用ロボット50のATC52に装着し

10

20

30

40

50

、型搬送用ロボット 50 によって移動させるようにしてもよい。

【0070】

また、予備曲げローラー 61 を用いていることから、アウトパネル P2 の周縁部のフランジ開き角が大きくても予備曲げすることができるという利点もある。

【0071】

予備曲げ工程では、予備曲げ装置 60 をアウトパネル P2 の周縁部に沿って移動させることになるが、支柱 31 が邪魔になる箇所では、予備曲げ装置 60 を、一旦、アウトパネル P2 の周縁部から離して別の部位からアウトパネル P2 の周縁部に近づけるように移動させればよい。また、本曲げパンチ 12 がアウトパネル P2 の周縁部から上方へ離れているので、予備曲げ装置 60 が本曲げパンチ 12 に干渉することはない、予備曲げを円滑に行うことができる。さらに、加圧シリンダ 35 が降下状態とされて予備曲げローラー 61 と干渉しない非干渉位置にあるので、予備曲げ装置 60 が加圧シリンダ 35 のロッド 35a や係合部材 35b に干渉することはない、このことによって、予備曲げを円滑に行うことができる。そして、図 8 に示すように予備曲げが完了する。

10

【0072】

その後、図 9 に示すように、型搬送用ロボット 50 の ATC 52 を再び装着状態にする。

【0073】

そして、図 10 に示すように、ストッパ装置 18 のロッド 18a を後退させてベース材 11 のロッド挿通孔 11d から抜く。これにより、ベース材 11 とパンチ支持部材 13 との相対的な移動が許容される。

20

【0074】

次いで、図 11 に示すように、型搬送用ロボット 50 によってパンチ支持部材 13（本曲げパンチ 12）を下降させる。このとき、本曲げパンチ 12 をアウトパネル P2 の周縁部に接触させてもよいし、接触させなくてもよい。また、パンチ支持部材 13 は自重によって下降させてもよい。

【0075】

パンチ支持部材 13 を下降させた後、図 12 に示すように、膨張部材 38 に流体を供給して膨張部材 38 を膨張させ、加圧シリンダ 35 を上昇させる。これにより、係合部材 35b を基材 32 の挿通孔 32a に挿通させるとともに、パンチ支持部材 13 の係合孔 13a にも挿通させて、該係合孔 13a の上縁部よりも上方に配置する。

30

【0076】

その後、図 13 に示すように、加圧シリンダ 35 のロッド 35a を回動させて係合部材 35b の長手方向と係合孔 13a の長径方向とが直交する関係となるようにする。

【0077】

ロッド 35a を回動させた後、図 14 に示すように、加圧シリンダ 35 のロッド 35a を後退させて係合部材 35b を係合孔 13a の周縁部に上方から係合させてパンチ支持部材 13 を下方へ移動させる。これにより、本曲げパンチ 12 が下方へ移動してアウトパネル P2 の周縁部が本曲げ加工される。

【0078】

本曲げ加工工程が完了すると、図 15 に示すように加圧シリンダ 35 のロッド 35a を進出させてから、図 16 に示すように加圧シリンダ 35 のロッド 35a を回動させて係合部材 35b の長手方向と係合孔 13a の長径方向とが一致する関係となるようにする。

40

【0079】

ロッド 35a を回動させた後、図 17 に示すように、膨張部材 38 から流体を排出して加圧シリンダ 35 を下降させる。そして、図 18 に示すように、型搬送用ロボット 50 によりパンチ支持部材 13（本曲げパンチ 12）を上昇させる。尚、加圧シリンダ 35 を下降させるタイミングと、パンチ支持部材 13 を上昇させるタイミングとは、同じであってもよいし、どちらかが早くてもよい。

【0080】

50

パンチ支持部材 13 を上昇させた後、図 19 に示すように、ストッパ装置 18 のロッド 18a を進出させてベース材 11 のロッド挿通孔 11d に挿通する。これにより、ベース材 11 とパンチ支持部材 13 との相対的な移動が阻止される。

【0081】

その後、図 20 に示すように、クランプ装置 34 をアンクランプ状態にしてから、図 21 に示すように、移動型 10 を型搬送用ロボット 50 により上昇させてインナパネル P1 及びアウトパネル P2 と共に搬送する。インナパネル P1 及びアウトパネル P2 は、完成品置き場等に載置して移動型 10 から離脱させる。その後、移動型 10 には、次のインナパネル P1 及びアウトパネル P2 を保持させて上記した工程を行う。

【0082】

（作用効果）

以上説明したように、この実施形態 1 に係るヘミング加工装置 1 によれば、本曲げを行う移動型 10 と、移動型 10 に対向する固定型 30 とを設け、さらに、予備曲げを予備曲げローラー 61 で行うこととし、予備曲げから本曲げの間は、インナパネル P1 及びアウトパネル P2 を移動型 10 と固定型 30 との間の所定の位置に固定して相互に押圧することで浮きが発生しないようにすることができる。これにより、設備費用及び必要な設備スペースを低減しながら、狙い通りの最終形状に仕上げることができ、品質を良好にすることができる。このとき、移動型 10 のプレッサー 15 を使用することで、押圧力を確実に作用させることができる。

【0083】

また、本曲げ時に、移動型 10 の複数箇所に対して加圧シリンダ 35 の加圧力を作用させるようにしたので、ヘミング加工領域が広範囲に亘る場合に狙い通りの最終形状とすることができ、品質を良好にすることができる。また、移動型 10 に加わる負荷を分散して局所的な大きな負荷を減らすことができ、耐久性を高めることができる。

【0084】

また、加圧シリンダ 35 を、予備曲げ加工時に予備曲げローラー 61 と干渉しない非干渉位置まで移動させることができる。これにより、予備曲げ加工を円滑に行うことができる。

【0085】

また、本曲げパンチ 12 を、予備曲げ加工時に予備曲げローラー 61 と干渉しない非干渉位置まで移動させることができる。このことによっても予備曲げ加工を円滑に行うことができる。

【0086】

（実施形態 2）

図 22～図 25 は、本発明の実施形態 2 に係るヘミング加工装置 1 を示すものである。この実施形態 2 のヘミング加工装置 1 は、本曲げパンチ 12 に本曲げ加工時の加圧力を作用させる加圧力発生装置 39 の構成が実施形態 1 のものと異なり、この相違により、実施形態 1 の加圧シリンダ昇降装置 36 が省略されている。他の部分は実施形態 1 と同じであるため、以下、実施形態 1 と同じ部分には同じ符号を付して説明を省略し、異なる部分について詳細に説明する。

【0087】

加圧力発生装置 39 は、流体圧シリンダ装置で構成されており、基板 32 に固定されている。加圧力発生装置 39 のロッド 39a の先端部には係合部材 39b が取り付けられている。また、ロッド 39a の基端部は、水平方向に延びる回動軸 39c によって回動自在に支持されている。加圧力発生装置 39 には、ロッド 39a を回動軸 39c 周りに回動させるためのアクチュエータ（図示せず）が内蔵されており、このアクチュエータによってロッド 39a を回動軸 39c 周りに回動させて、図 23 に示す非係合位置と、図 24 に示す係合位置とに切り替えることができるようになっている。

【0088】

図 23 に示すように、ロッド 39a が非係合位置にあるときには、ロッド 39a 及び係

10

20

30

40

50

合部材 39b は、予備曲げローラー 61 との干渉を回避することができる位置に配置される。一方、図 24 に示すように、ロッド 39a を係合位置に切り替えると、ロッド 39a の上部がパンチ支持部材 13 の側部に形成された切欠部 13c 内に、側方から振り込まれるように移動する。この状態で、図 25 に示すように、ロッド 39a を後退させると、係合部材 39b がパンチ支持部材 13 の切欠部 13c の周縁部に上方から係合して本曲げ加工力を作用させることができる。

【0089】

この実施形態 2 のヘミング加工装置 1 によれば、実施形態 1 のものと同様な作用効果を奏することができる。

【0090】

上述の実施形態はあらゆる点で単なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。さらに、特許請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本発明の範囲内のものである。

【産業上の利用可能性】

【0091】

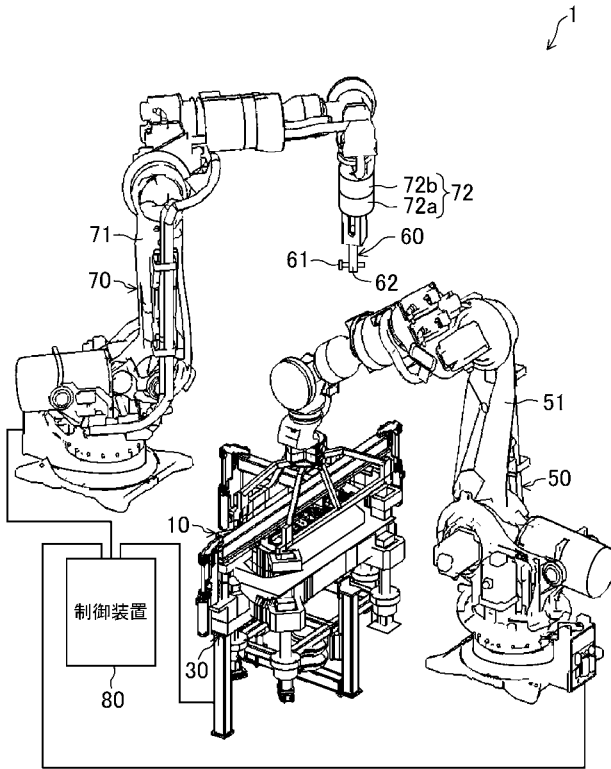
以上説明したように、本発明に係るヘミング加工装置は、例えば自動車用ドアのインナパネル及びアウトパネルをヘミング加工する場合に適用することができる。

【符号の説明】

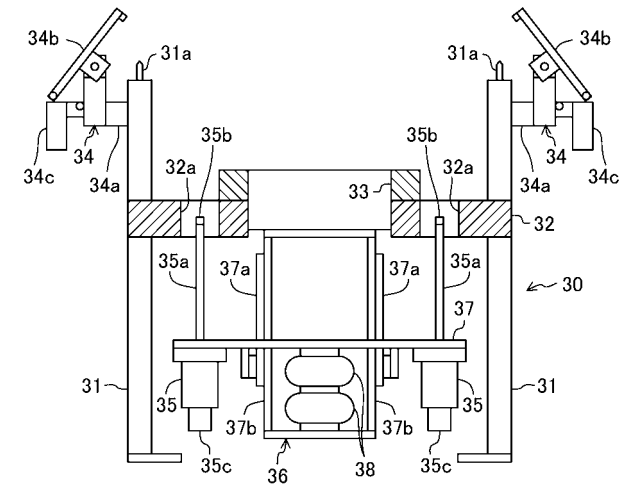
【0092】

1	ヘミング加工装置	20
10	移動型（第 1 型）	
12	本曲げパンチ	
18	ストッパ装置	
30	固定型（第 2 型）	
35	加圧シリンダ（加圧力発生装置、加圧装置）	
36	加圧シリンダ昇降装置（移動機構）	
50	型搬送用ロボット（搬送装置）	
60	予備曲げ装置	
70	予備曲げ用ロボット	
80	制御装置	30
P1	インナパネル（第 2 板材）	
P2	アウトパネル（第 1 板材）	

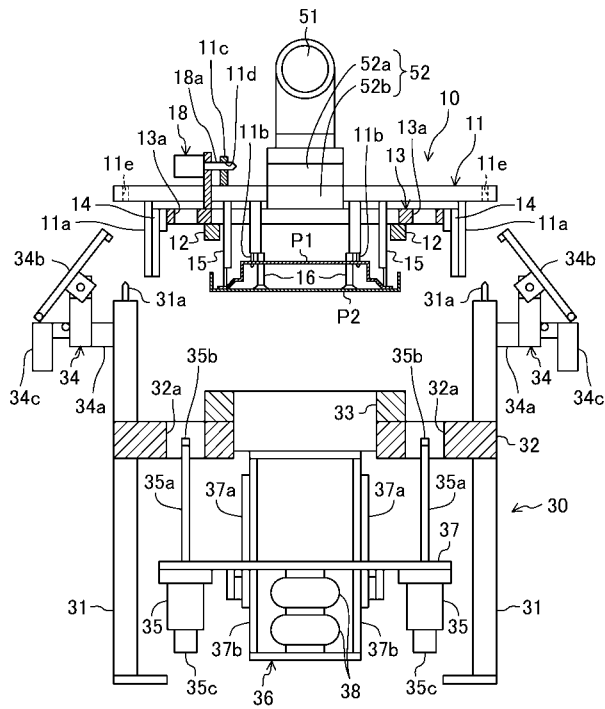
【図 1】



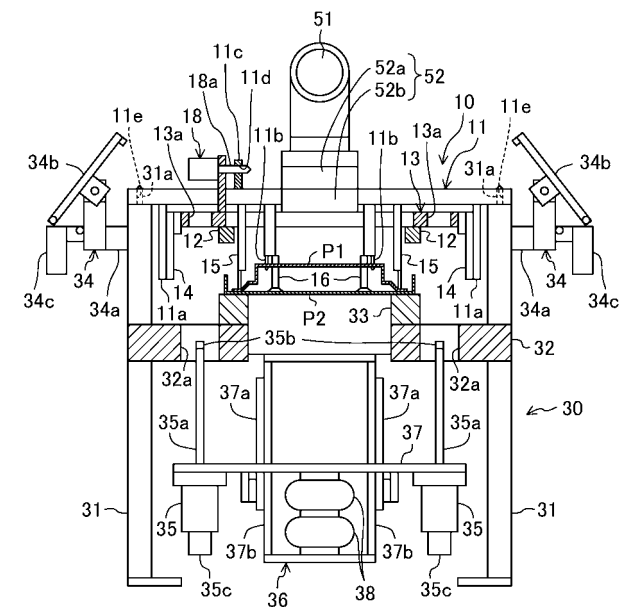
【図 2】



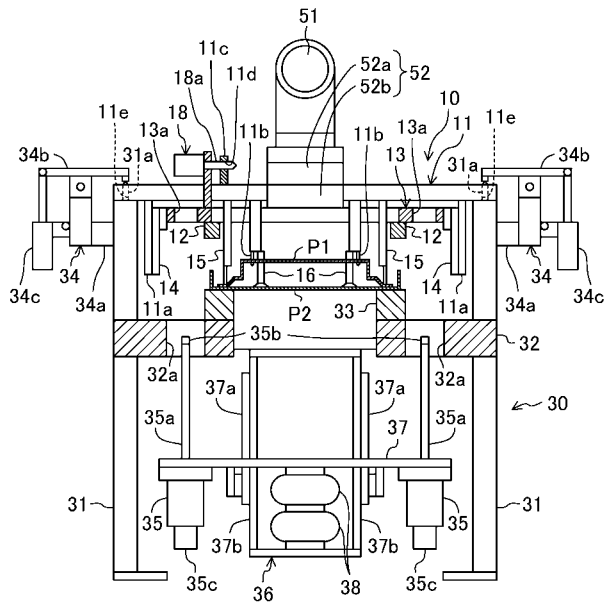
【図 3】



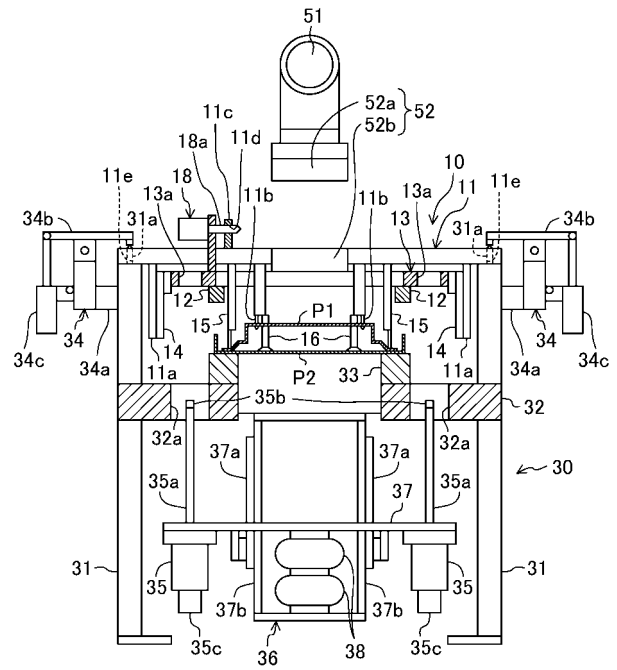
【図 4】



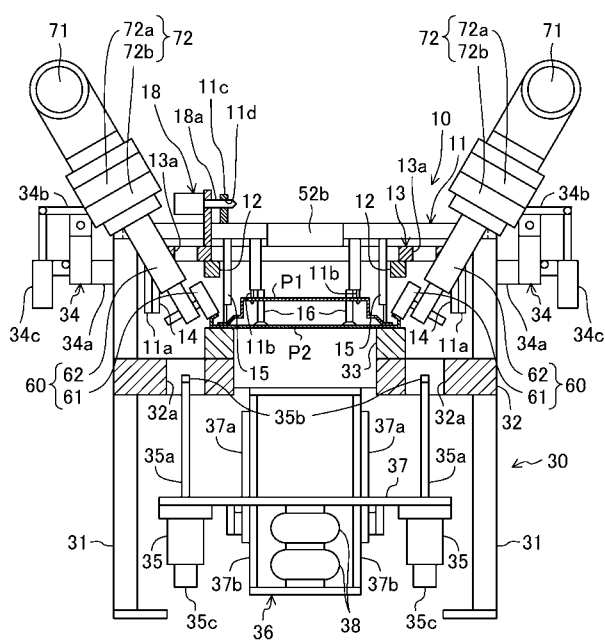
【図 5】



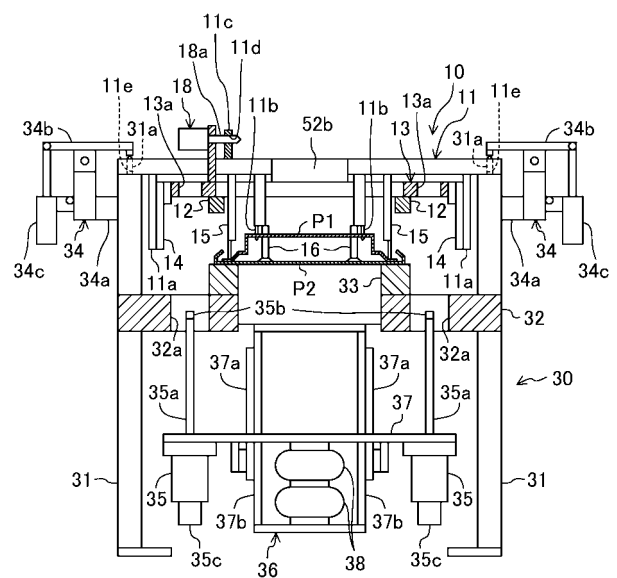
【図 6】



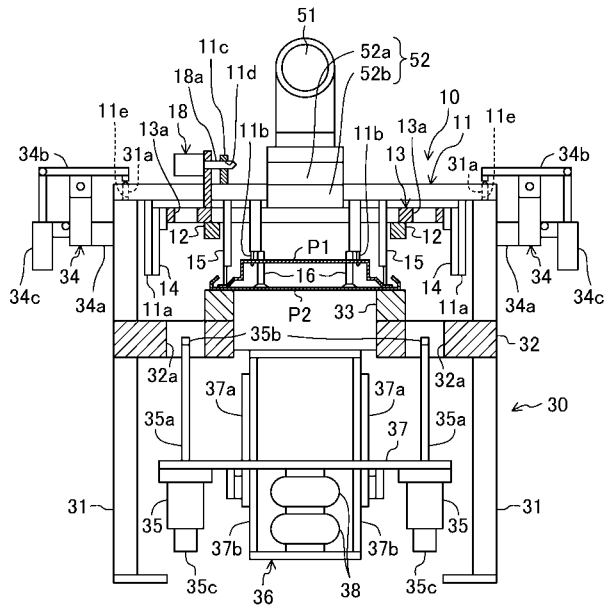
【図 7】



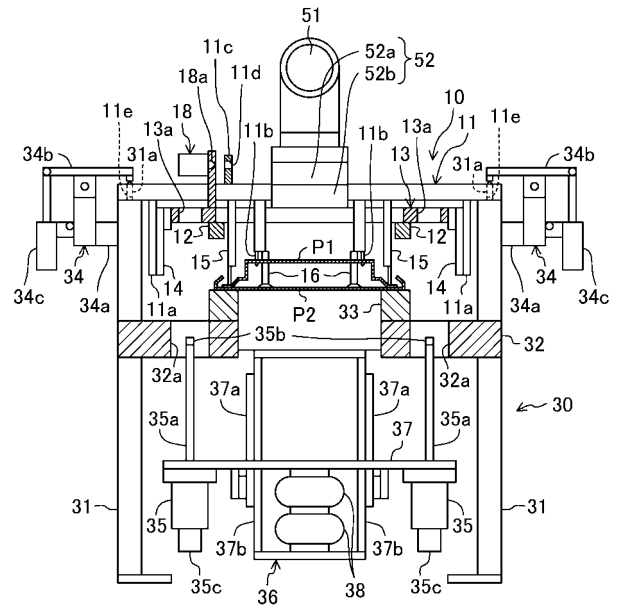
【図 8】



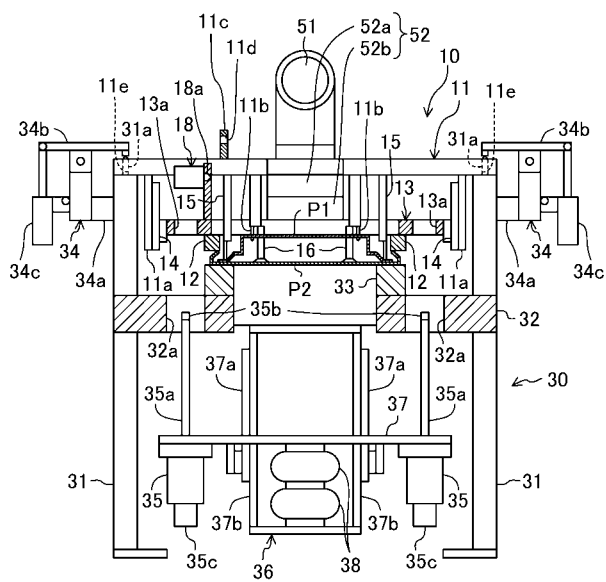
【図 9】



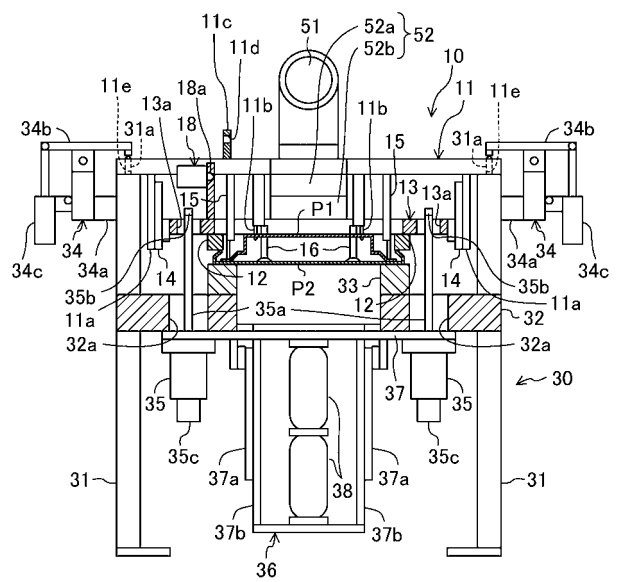
【図 10】



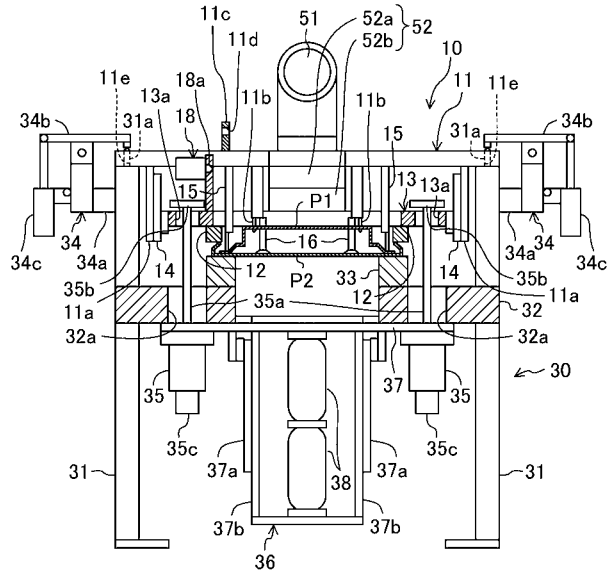
【図 11】



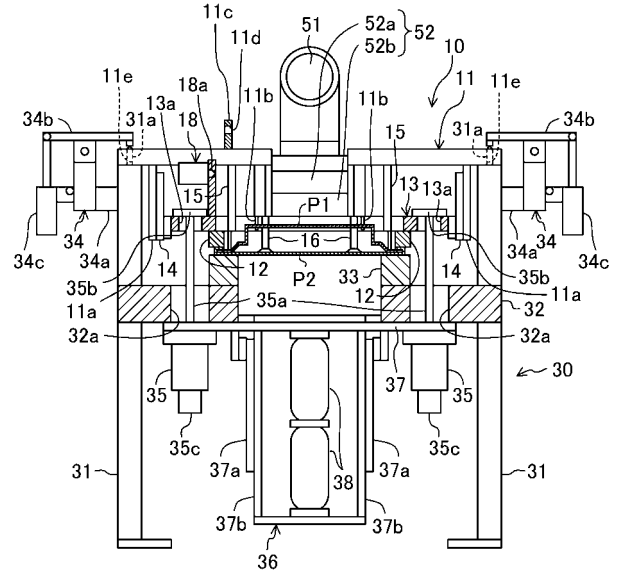
【図 12】



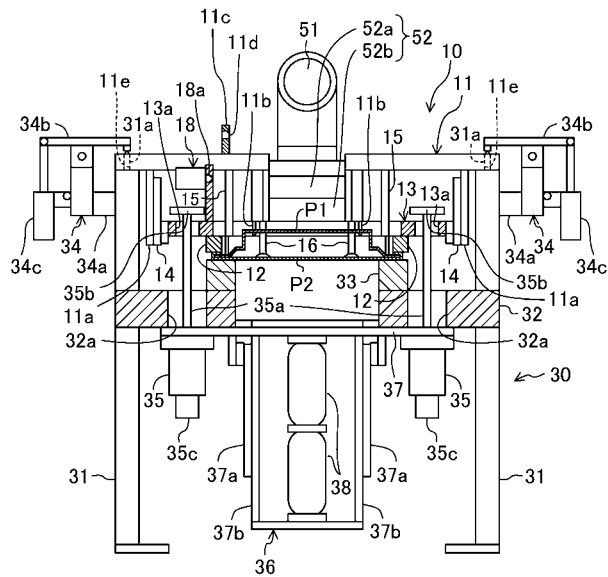
【図 13】



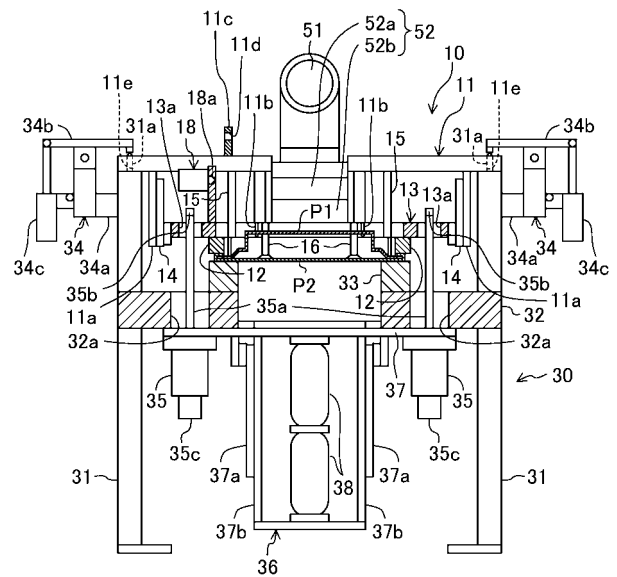
【図 14】



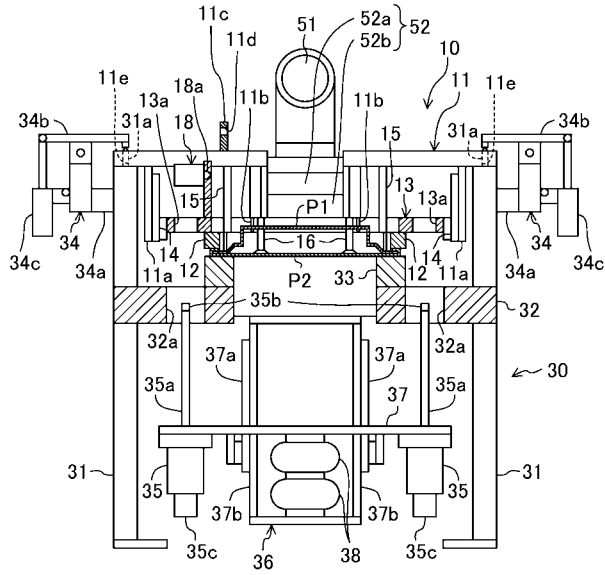
【図 15】



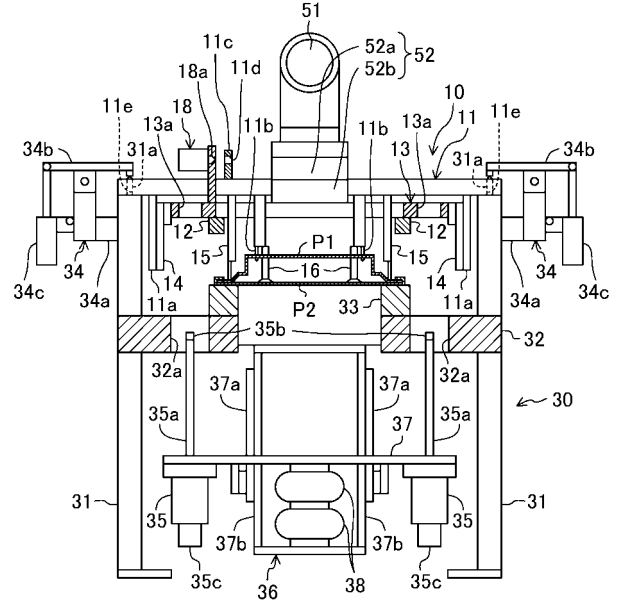
【図 16】



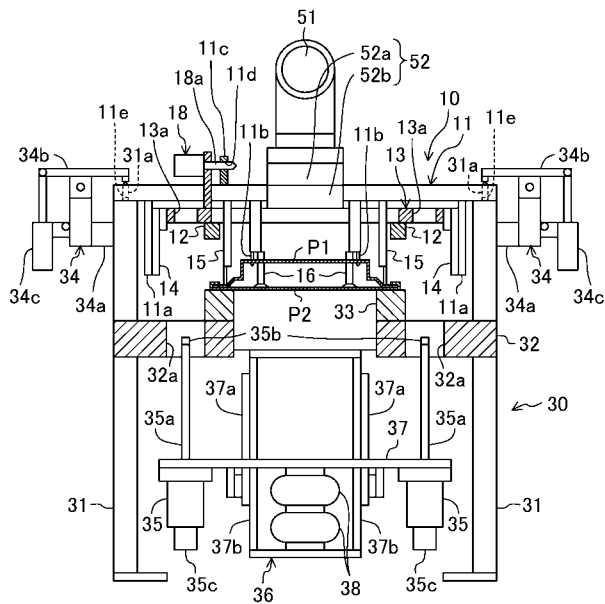
【図 17】



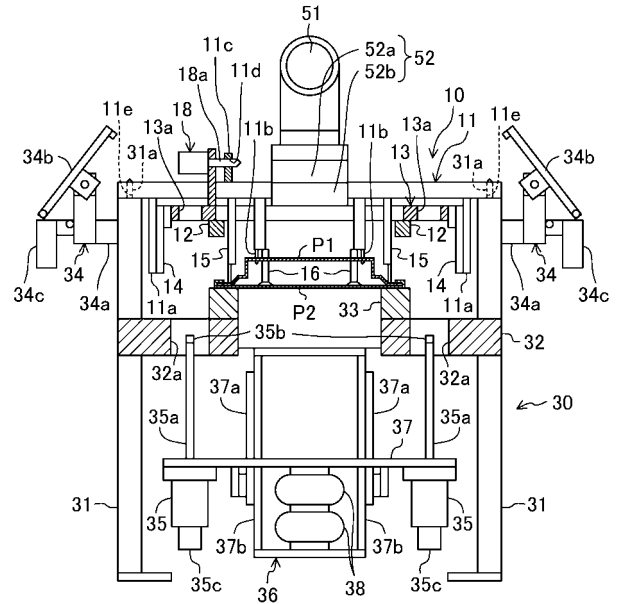
【図 18】



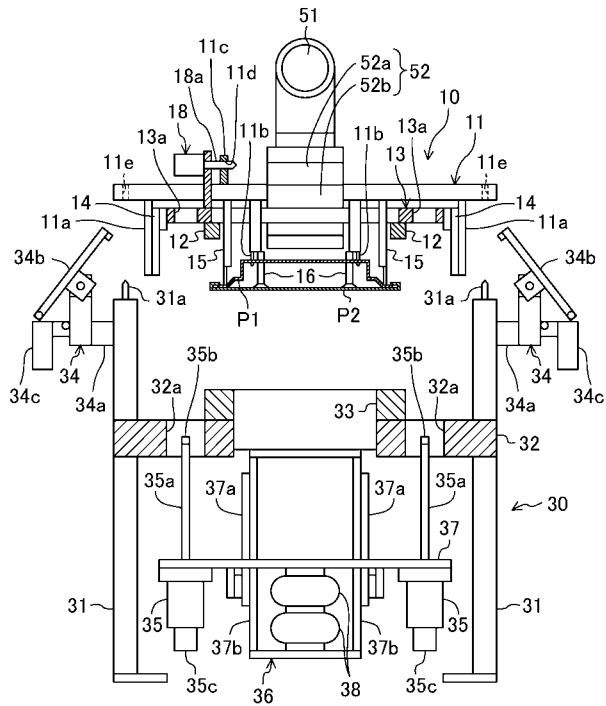
【図 19】



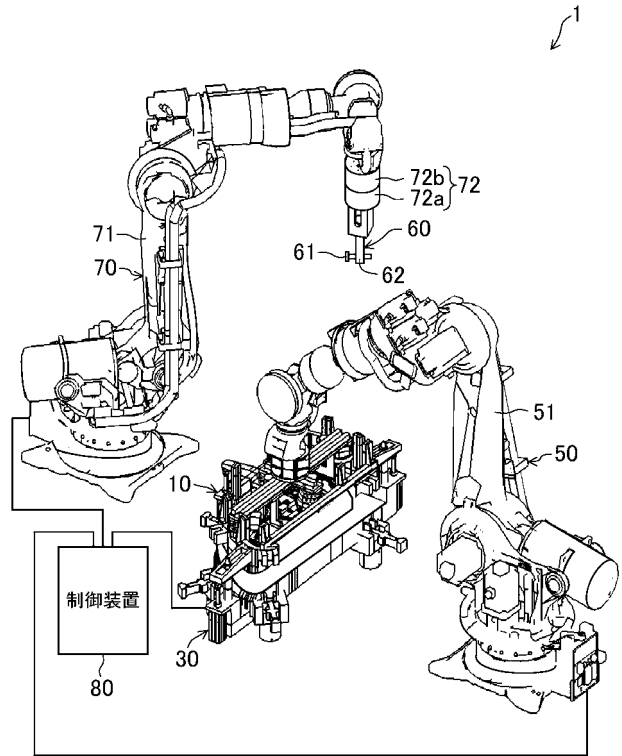
【図 20】



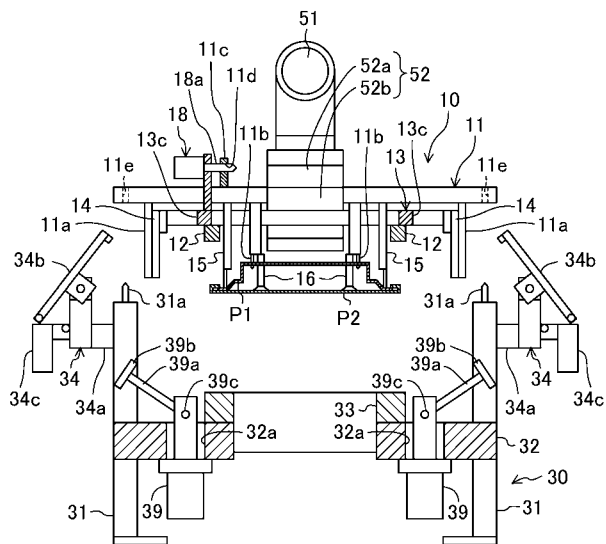
【図 2 1】



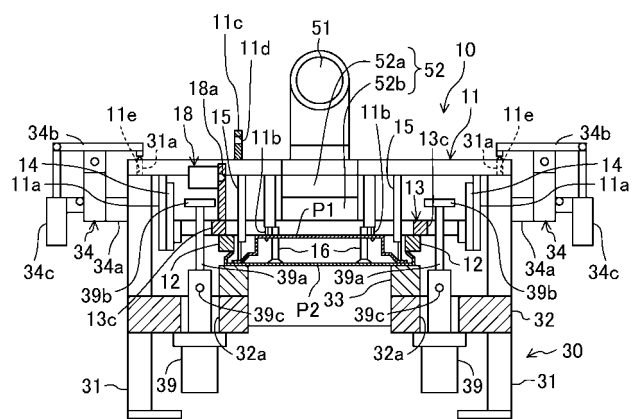
【 図 2 2 】



【图 2 3】



【図 24】



【図 25】

