

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6898397号
(P6898397)

(45) 発行日 令和3年7月7日 (2021.7.7)

(24) 登録日 令和3年6月14日 (2021.6.14)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 1 D 24/04 (2006.01)

B 2 1 D 24/04 H

B 2 1 D 24/00 (2006.01)

B 2 1 D 24/00 Z

B 2 1 D 22/22 (2006.01)

B 2 1 D 22/22

B 2 1 D 24/08 (2006.01)

B 2 1 D 24/08

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2019-148177 (P2019-148177)
 (22) 出願日 令和1年8月9日 (2019.8.9)
 (65) 公開番号 特開2021-28080 (P2021-28080A)
 (43) 公開日 令和3年2月25日 (2021.2.25)
 審査請求日 令和2年3月27日 (2020.3.27)

(73) 特許権者 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 110001807
 特許業務法人磯野国際特許商標事務所
 (72) 発明者 南 修二
 東京都港区南青山2丁目1番1号 本田技
 研工業株式会社内
 (72) 発明者 川波 正男
 東京都港区南青山2丁目1番1号 本田技
 研工業株式会社内
 (72) 発明者 熊谷 英明
 東京都港区南青山2丁目1番1号 本田技
 研工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレス成形装置及びプレス成形方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向するように配置されており、ブランク材を挾持することによって当該ブランク材を成形する可動型及び固定型と、

前記固定型の周囲に設けられて前記可動型と対向し、前記可動型と協働して前記ブランク材の端部を挾持可能な固定型クッションと、

前記可動型の型面に形成された開口部に設けられており、前記可動型及び前記固定型の配置方向に移動可能な第一コマと、

前記固定型クッションに設けられており、当該固定型クッションに対して独立して変位可能であるとともに前記第一コマを押圧可能な第二コマと、

を備え、

前記第一コマ及び前記第二コマが前記ブランク材の端部を挾持して移動可能な距離は、前記可動型及び前記固定型クッションが前記ブランク材の端部を挾持して移動可能な距離よりも短く、

前記可動型及び前記第一コマが前記固定型クッション及び前記第二コマと協働して前記ブランク材の端部を挾持して移動した後に、前記ブランク材の端部が挾持された状態で、前記可動型が前記固定型と協働して前記ブランク材の中央部を挾持して成形するように構成されている

ことを特徴とするプレス成形装置。

【請求項 2】

前記可動型は、前記固定型と対向する可動型本体部と、前記固定型クッションと対向するとともに、前記開口部が形成されて当該開口部に前記第一コマが設けられる延長部と、を一体的に備える

ことを特徴とする請求項 1 に記載のプレス成形装置。

【請求項 3】

前記可動型及び前記固定型クッションが前記ブランク材の端部を挟持するとともに前記第一コマ及び前記第二コマが前記ブランク材の端部を挟持した状態で、前記第一コマ及び前記第二コマが前記可動型側へ前記可動型及び前記固定型クッションに対して相対的に変位しつつ、前記可動型及び前記固定型が前記ブランク材を挟持することによって当該ブランク材を成形する

10

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のプレス成形装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は請求項 2 に記載のプレス成形装置によるプレス成形方法であって、

前記可動型及び前記固定型クッションが前記ブランク材の端部を挟持するとともに前記第一コマ及び前記第二コマが前記ブランク材の端部を挟持した状態で、前記可動型、前記固定型クッション、前記第一コマ及び前記第二コマが前記固定型側へ移動するステップと、

前記可動型及び前記固定型クッションが前記固定型側へ移動しつつ、前記第一コマ及び前記第二コマが前記可動型側へ相対的に変位するステップと、

前記ブランク材の端部が挟持された状態で、前記可動型及び前記固定型が前記ブランク材の中央部を挟持することによって当該ブランク材の中央部を成形するステップと、

20

を含むことを特徴とするプレス成形方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プレス成形装置及びプレス成形方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、ブランク材の端部を挟持した状態でブランク材をプレス成形する装置が記載されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】実開平 3 - 70820 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

かかるプレス成形装置では、ダイとブランクホルダとが当接した段階でブランク材の端部の挟持が完了し、挟持完了後は、挟持する力は一定である。このように、ブランク材の端部を挟持する力が一定である場合には、製品の形状によっては、反り、皺、亀裂等が発生するおそれがある。

40

【0005】

本発明は、前記した事項に鑑みて創案されたものであり、反り、皺、亀裂等の発生を抑制することが可能なプレス成形装置及びプレス成形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】

【0006】

前記した課題を解決するため、本発明のプレス成形装置は、互いに対向するように配置されており、ブランク材を挟持することによって当該ブランク材を成形する可動型及び固定型と、前記固定型の周囲に設けられて前記可動型と対向し、前記可動型と協働して前記ブランク材の端部を挟持可能な固定型クッションと、前記可動型の型面に形成された開口

50

部に設けられており、前記可動型及び前記固定型の配置方向に移動可能な第一コマと、前記固定型クッションに設けられており、当該固定型クッションに対して独立して変位可能であるとともに前記第一コマを押圧可能な第二コマと、を備え、前記第一コマ及び前記第二コマが前記ブランク材の端部を挟持して移動可能な距離は、前記可動型及び前記固定型クッションが前記ブランク材の端部を挟持して移動可能な距離よりも短く、前記可動型及び前記第一コマが前記固定型クッション及び前記第二コマと協働して前記ブランク材の端部を挟持して移動した後に、前記ブランク材の端部が挟持された状態で、前記可動型が前記固定型と協働して前記ブランク材の中央部を挟持して成形するように構成されていることを特徴とする。

【0007】

10

また、本発明のプレス成形方法は、前記可動型及び前記固定型クッションが前記ブランク材の端部を挟持するとともに前記第一コマ及び前記第二コマが前記ブランク材の端部を挟持した状態で、前記可動型、前記固定型クッション、前記第一コマ及び前記第二コマが前記固定型側へ移動するステップと、前記可動型及び前記固定型クッションが前記固定型側へ移動しつつ、前記第一コマ及び前記第二コマが前記可動型側へ相対的に変位するステップと、前記ブランク材の端部が挟持された状態で、前記可動型及び前記固定型が前記ブランク材の中央部を挟持することによって当該ブランク材の中央部を成形するステップと、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

20

本発明によれば、ブランク材の端部を挟持する張力を成形中に増加させることによって、反り、皺、亀裂等の発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態に係るプレス成形装置を示す模式図である。

【図2】本発明の実施形態に係るプレス成形装置の動作例を説明するためのフローチャートである。

【図3】本発明の実施形態に係るプレス成形装置の動作例を説明するための模式図である。

【図4】本発明の実施形態に係るプレス成形装置の動作例を説明するための模式図である。

30

【図5】本発明の実施形態に係るプレス成形装置の動作例を説明するための模式図である。

【図6】本発明の実施形態に係るプレス成形装置の動作例を説明するための模式図である。

【図7】本発明の実施形態に係るプレス成形装置の動作例を説明するための模式図である。

【図8】本発明の実施形態に係るプレス成形装置の動作例を説明するための模式図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0010】

本発明の実施形態について、適宜図面を参照しながら説明する。同一の構成要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。以下の説明では、可動型が上に配置されるとともに固定型が下に配置されており、可動型の閉方向が下方となるケースを例にとっているが、プレス成形装置の各構成の位置、移動方向等についてはこれに限定されない。

【0011】

< プレス成形装置 >

図1に示すように、本発明の実施形態に係るプレス成形装置1は、プレス成形によってブランク材2を所望の形状に加工する装置である。プレス成形装置1は、可動型10と、固定型20と、固定型クッション30と、第一コマ41と、第二コマ42と、可動型移動

50

部 5 1 と、第一コマ付勢部 5 2 と、第二コマ変位規制部 5 3 と、固定型クッション付勢部 5 4 と、制御部 6 0 と、を備える。かかるプレス成形装置 1 において、可動型 1 0 の延長部 1 2、固定型クッション 3 0、第一コマ 4 1、第二コマ 4 2 等は、ブランク材 2 において成形途中で張力を増加すべき位置に適宜設けられている。

【 0 0 1 2 】

< 可動型 >

可動型 1 0 は、固定型 2 0 及び固定型クッション 3 0 と対向配置される、いわゆる上型である。可動型 1 0 は、固定型 2 0 と対向する可動型本体部 1 1 と、固定型クッション 3 0 と対向する延長部 1 2 と、を一体的に備える。

【 0 0 1 3 】

可動型本体部 1 1 における延長部 1 2 側端部は、傾斜が大きい絞り成形部 1 1 a を構成する。

【 0 0 1 4 】

延長部 (可動型クッションともいう) 1 2 は、可動型本体部 1 1 側から順に、凹凸部 1 2 a と、第一コマ 4 1 が収容される収容部 1 2 b と、を備える。

【 0 0 1 5 】

凹凸部 1 2 a は、ブランク材 2 の端部 2 a を挟んで凹凸部 3 1 の凹凸と嵌合するように形成された凸状又は凹状のビードである。かかるビードによる凹凸部 1 2 a は、可動型本体部 1 1 及び延長部 1 2 の配列方向に交差するように延設されている。

【 0 0 1 6 】

収容部 1 2 b は、固定型クッション 3 0 の反対側に窪む凹部であり、固定型クッション 3 0 側に開口部 1 2 c を有する。

【 0 0 1 7 】

< 固定型 >

固定型 2 0 は、可動型 1 0 の可動型本体部 1 1 と対向配置される、いわゆる下型である。固定型 2 0 は、可動型本体部 1 1 と対向する固定型本体部 2 1 を備える。固定型本体部 2 1 において絞り成形部 1 1 a と対向する部位は、傾斜が大きい絞り成形部 2 1 a を構成する。

【 0 0 1 8 】

< 固定型クッション >

固定型クッション 3 0 は、固定型 2 0 と同側において、延長部 1 2 と対向配置される。固定型クッション 3 0 は、固定型クッション付勢部 5 4 によって延長部 1 2 側へ付勢可能であるとともに、延長部 1 2 から押されることによって、固定型クッション付勢部 5 4 の付勢力に抗して、可動型 1 0 とともに閉方向へ移動可能に構成されている (図 1 の両矢印参照) 。固定型クッション 3 0 は、凹凸部 1 2 a と対向する凹凸部 3 1 と、収容部 1 2 b と対向して第二コマ 4 2 が収容される収容部 3 2 と、を備える。

【 0 0 1 9 】

凹凸部 3 1 の凹凸は、ブランク材 2 の端部 2 a を挟んで凹凸部 1 2 a の凹凸と嵌合するように形成された凹状又は凸状のビードである。かかるビードによる凹凸部 3 1 は、固定型本体部 2 1 及び固定型クッション 3 0 の配列方向に交差するように延設されている。

【 0 0 2 0 】

収容部 3 2 は、延長部 1 2 の反対側に窪む凹部であり、延長部 1 2 側に開口部 3 3 を有する。収容部 3 2 の固定型本体部 2 1 側端部は、収容部 1 2 b の可動型本体部 1 1 側端部よりも固定型本体部 2 1 側端部から離間する方向に位置する。

【 0 0 2 1 】

< 第一コマ >

第一コマ 4 1 は、可動型 1 0 (延長部 1 2) の型面に形成された開口部 1 2 c に設けられており、可動型 1 0 及び固定型 2 0 の配置方向に移動可能である。第一コマ 4 1 は、収容部 1 2 b 内に、可動型 1 0 の移動方向 (上下方向) に移動可能に収容されている。第一コマ 4 1 の先端面 (下面) は、延長部 1 2 の収容部 1 2 b 周囲の面と面一となるように形

10

20

30

40

50

成されている。第一コマ 4 1 の軸方向寸法は、収容部 1 2 b の軸方向寸法よりも小さい。

【 0 0 2 2 】

< 第二コマ >

第二コマ 4 2 は、固定型クッション 3 0 に設けられており、固定型クッション 3 0 に対して独立して変位可能であるとともに第一コマ 4 1 を押圧可能である。第二コマ 4 2 は、収容部 3 2 内に、当該収容部 3 2 から可動型 1 0 側へ突出可能に収容されている。第二コマ 4 2 の先端面（上面）は、固定型クッション 3 0 の収容部 3 2 周囲の面と面一となるように形成されている。第二コマ 4 2 の軸方向寸法は、収容部 3 2 の軸方向寸法と等しい。

【 0 0 2 3 】

< 可動型移動部 >

可動型移動部 5 1 は、油圧モータ等によって構成されており、制御部 6 0 からの制御信号に基づいて可動型 1 0 を開閉方向に移動させる。

【 0 0 2 4 】

< 第一コマ付勢部 >

第一コマ付勢部 5 2 は、ガススプリング、コイルスプリング等によって構成されており、収容部 1 2 b の底面と第一コマ 4 1 の上面との間に設けられて、第一コマ 4 1 を第二コマ 4 2 方向へ付勢する。

【 0 0 2 5 】

< 第二コマ変位規制部 >

第二コマ変位規制部 5 3 は、第二コマ 4 2 から延設されて収容部 3 2 の底面に形成された貫通孔 3 4 を介して固定型クッション 3 0 から露出する軸部 5 3 a と、軸部 5 3 a の先端部（下端部）と当接可能な当接部 5 3 b と、を備える。

【 0 0 2 6 】

< 固定型クッション付勢部 >

固定型クッション付勢部 5 4 は、エアシリンダ、油圧シリンダ、サーボモータ等によって構成されており、制御部 6 0 からの制御信号（例えば、サーボモータの場合には NC 制御）に基づいて、クッションパッド 5 5 a 及び固定型 2 0 を貫通するクッションピン 5 5 b を介して、固定型クッション 3 0 を可動型 1 0 （延長部 1 2 ）側へ付勢する。なお、固定型クッション付勢部 5 4 及びクッションパッド 5 5 a は、図 3 ～図 8 では記載を省略されている。

【 0 0 2 7 】

< 動作例 >

続いて、プレス成形装置 1 の動作例について、図 2 等を参照して説明する。

【 0 0 2 8 】

まず、ブランク材 2 が固定型 2 0 の固定型本体部 2 1 及び固定型クッション 3 0 に載置された状態で、制御部 6 0 が、可動型移動部 5 1 及び第二コマ付勢部 5 4 を制御する（ステップ S 1）。かかる制御により、第一コマ 4 1 が第一コマ付勢部 5 2 によって閉方向に付勢された状態で、可動型 1 0 が閉方向に移動開始する（図 1 参照）。また、固定型クッション付勢部 5 4 は、固定型クッション 3 0 が初期位置（図 1 参照）に配置された状態で、当該固定型クッション 3 0 を延長部 1 2 側へ付勢可能な状態となる。

【 0 0 2 9 】

続いて、延長部 1 2 の凹凸部 1 2 a 及び固定型クッション 3 0 の凹凸部 3 1 がブランク材 2 の端部 2 a を挟持する（ステップ S 2）。ここで、第一コマ付勢部 5 2 及び固定型クッション付勢部 5 4 の付勢力によって、第一コマ 4 1 及び第二コマ 4 2 がブランク材 2 の端部 2 a を挟持する。

【 0 0 3 0 】

続いて、かかる状態で可動型 1 0、第一コマ 4 1、固定型クッション 3 0 及び第二コマ 4 2 が固定型クッション付勢部 5 4 の付勢力に抗して閉方向（下方）へ移動することによって、ブランク材 2 の端部近傍 2 b の加工が開始される（ステップ S 3、図 3、図 4 及び図 5 参照）。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

続いて、第二コマ変位規制部 5 3 における軸部 5 3 a の先端部が、当接部 5 3 b と当接する（ステップ S 4、図 6 参照）。これにより、第一コマ 4 1 及び第二コマ 4 2 は、変位が規制され、これ以上閉方向へ移動することができなくなる。

【 0 0 3 2 】

続いて、可動型 1 0 及び固定型クッション 3 0 がさらに閉方向へ移動し、第一コマ 4 1 及び第二コマ 4 2 は、ブランク材 2 の端部 2 a を挟持した状態でその場に留まる。換言すると、第一コマ 4 1 及び第二コマ 4 2 は、可動型 1 0 及び固定型クッション 3 0 に対して、可動型 1 0 側へ相対的に変位し、ブランク材 2 の端部 2 a を持ち上げた状態となる（ステップ S 5、図 7 参照）。ここで、第二コマ 4 2 の先端部は、収容部 3 2 から突出して収容部 1 2 b に進入する。また、ブランク材 2 の端部 2 a は、第二コマ 4 2 の外周面と収容部 1 2 b の内周面とに沿って屈曲される。すなわち、収容部 1 2 b の幅方向寸法は、第二コマ 4 2 の幅方向寸法とブランク材 2 の端部 2 a の厚みとの合計以上に設定されている。かかる状態では、ブランク材 2 の端部 2 a に作用する張力は、凹凸部 1 2 a , 3 1 による挟持による力に対して、第二コマ 4 2 の外周面と収容部 1 2 b の内周面による挟持による力が加わるため、ブランク材 2 の端部 2 a が屈曲する前よりも大きくなる。

10

【 0 0 3 3 】

続いて、可動型 1 0 及び固定型クッション 3 0 がさらに閉方向へ移動し、可動型本体部 1 1 及び固定型本体部 2 1 は、ブランク材 2 の中央部 2 c を所望の形状に加工する（ステップ S 6、図 8 参照）。ここで、ブランク材 2 の端部近傍 2 b は、絞り成形部 1 1 a , 2 1 a によって挟持され、中央部 2 c よりも深く絞った状態に加工される。

20

【 0 0 3 4 】

ここで、第一コマ 4 1 及び第二コマ 4 2 がブランク材 2 の端部 2 a を挟持して移動可能な距離 L_1 は、可動型 1 0（延長部 1 2）及び固定型クッション 3 0 がブランク材 2 の端部 2 a を挟持して移動可能な距離 L_2 よりも短い。換言すると、ブランク材 2 の端部 2 a を挟持した可動型 1 0 及び固定型クッション 3 0 の閉方向への移動の途中で、ブランク材 2 の端部 2 a を挟持した第一コマ 4 1 及び第二コマ 4 2 は、閉方向への移動が規制され、固定型 2 0 に対して停止する。かかる第一コマ 4 1 及び第二コマ 4 2 は、可動型 1 0（延長部 1 2）及び固定型クッション 3 0 に対して相対的にみて可動型 1 0 側へ変位するともいえる。かかる距離 L_1 , L_2 の大きさの関係は、ブランク材 2 の加工形状等に応じて、ブランク材 2 への反り、皺、亀裂等の発生を抑制可能な値に適宜設定可能である。また、収容部 1 2 b の軸方向寸法と第一コマ 4 1 及び第一コマ付勢部 5 2 の軸方向寸法の合計との差は、距離 L_2 と距離 L_1 との差以上の大きさに設定されている。

30

【 0 0 3 5 】

その後、所望形状に加工されたブランク材 2 は、端部 2 a がカットされることによって製品形状になる。

【 0 0 3 6 】

本発明の実施形態に係るプレス成形装置 1 は、互いに対向するように配置されており、ブランク材 2 を挟持することによって当該ブランク材 2 を成形する可動型 1 0 及び固定型 2 0 と、前記固定型 2 0 の周囲に設けられて前記可動型 1 0 と対向し、前記可動型 1 0 と協働して前記ブランク材 2 の端部 2 a を挟持可能な固定型クッション 3 0 と、前記可動型 1 0 の型面に形成された開口部 1 2 c に設けられており、前記可動型 1 0 及び前記固定型 2 0 の配置方向に移動可能な第一コマ 4 1 と、前記固定型クッション 3 0 に設けられており、当該固定型クッション 3 0 に対して独立して変位可能であるとともに前記第一コマ 4 1 を押圧可能な第二コマ 4 2 と、を備え、前記第一コマ 4 1 及び前記第二コマ 4 2 が前記ブランク材 2 の端部 2 a を挟持して移動可能な距離 L_1 は、前記可動型 1 0 及び前記固定型クッション 3 0 が前記ブランク材 2 の端部 2 a を挟持して移動可能な距離 L_2 よりも短いことを特徴とする。

40

したがって、プレス成形装置 1 は、ブランク材 2 の端部 2 a を挟持する張力を成形中に増加させることによって、反り、皺、亀裂等の発生を抑制することができる。

50

【 0 0 3 7 】

また、プレス成形装置 1 は、前記可動型 1 0 及び前記固定型クッション 3 0 が前記ブランク材 2 の端部 2 a を挟持するとともに前記第一コマ 4 1 及び前記第二コマ 4 2 が前記ブランク材 2 の端部 2 a を挟持した状態で、前記第一コマ 4 1 及び前記第二コマ 4 2 が前記可動型 1 0 側へ前記可動型 1 0 及び前記固定型クッション 3 0 に対して相対的に変位しつつ、前記可動型 1 0 及び前記固定型 2 0 が前記ブランク材 2 を挟持することによって当該ブランク材 2 を成形することを特徴とする。

したがって、プレス成形装置 1 は、ブランク材 2 の端部 2 a を挟持する張力を成形中に増加させることによって、反り、皺、亀裂等の発生を抑制することができる。

【 0 0 3 8 】

10

また、本発明の実施形態に係るプレス成形方法は、前記プレス成形装置 1 によるプレス成形方法であって、前記可動型 1 0 及び前記固定型クッション 3 0 が前記ブランク材 2 の端部 2 a を挟持するとともに前記第一コマ 4 1 及び前記第二コマ 4 2 が前記ブランク材 2 の端部 2 a を挟持した状態で、前記可動型 1 0、前記固定型クッション 3 0、前記第一コマ 4 1 及び前記第二コマ 4 2 が前記固定型 2 0 側へ移動するステップと、前記可動型 1 0 及び前記固定型クッション 3 0 が前記固定型 2 0 側へ移動しつつ、前記第一コマ 4 1 及び前記第二コマ 4 2 が前記可動型 1 0 側へ相対的に変位するステップと、を含むことを特徴とする。

したがって、プレス成形方法は、ブランク材 2 の端部 2 a を挟持する張力を成形中に増加させることによって、反り、皺、亀裂等の発生を抑制することができる。

20

【 0 0 3 9 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は前記実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜変形可能である。例えば、可動型 1 0 及び固定型 2 0 の配置関係は、前記した上下に限定されない。

【 符号の説明 】

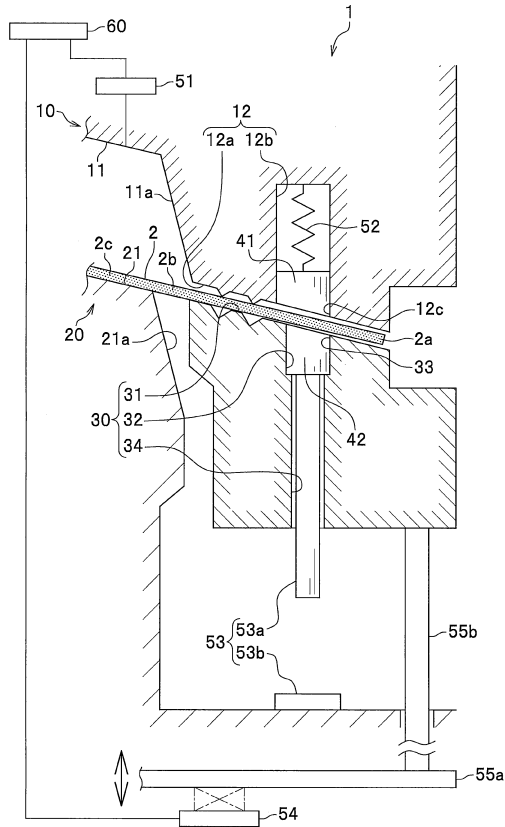
【 0 0 4 0 】

- 1 プレス成形装置
- 2 ブランク材
- 2 a 端部
- 2 b 端部近傍
- 2 c 中央部
- 1 0 可動型
- 1 1 可動型本体部
- 1 1 a 絞り成形部
- 1 2 延長部
- 1 2 a 凹凸部
- 1 2 b 収容部
- 2 0 固定型
- 2 1 固定型本体部
- 3 0 固定型クッション
- 3 1 凹凸部
- 3 2 収容部
- 4 1 第一コマ
- 4 2 第二コマ
- 5 1 可動型移動部
- 5 2 第一コマ付勢部
- 5 3 第二コマ変位規制部
- 5 4 固定型クッション付勢部
- 6 0 制御部

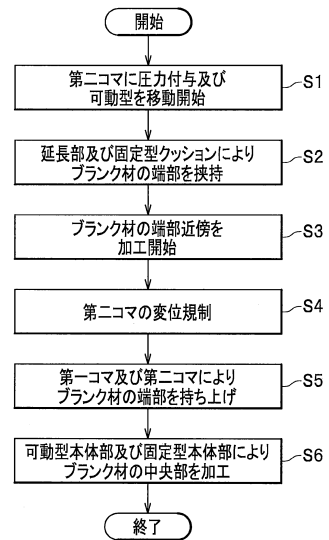
30

40

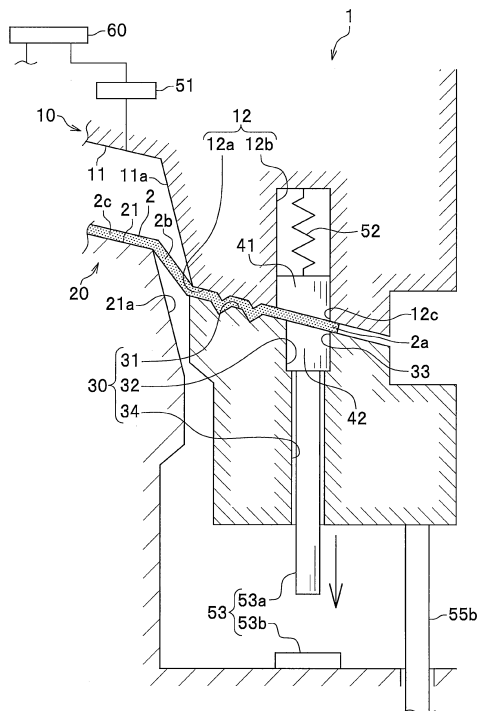
【図 1】



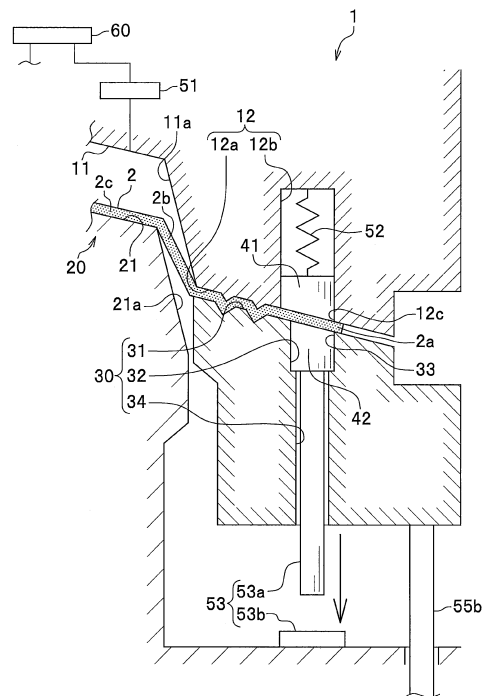
【図 2】



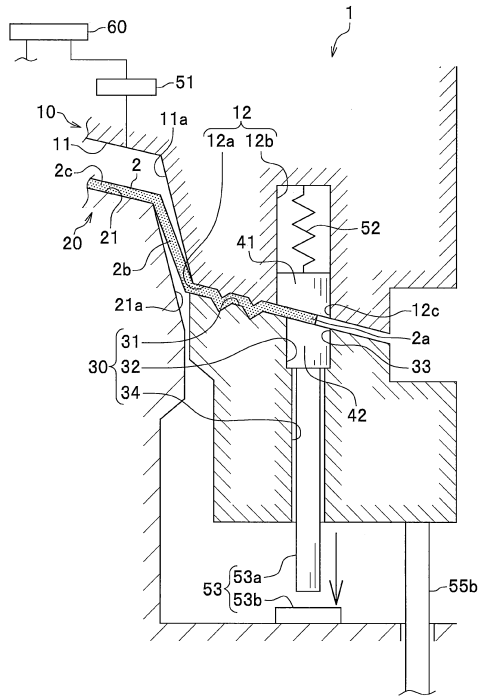
【図 3】



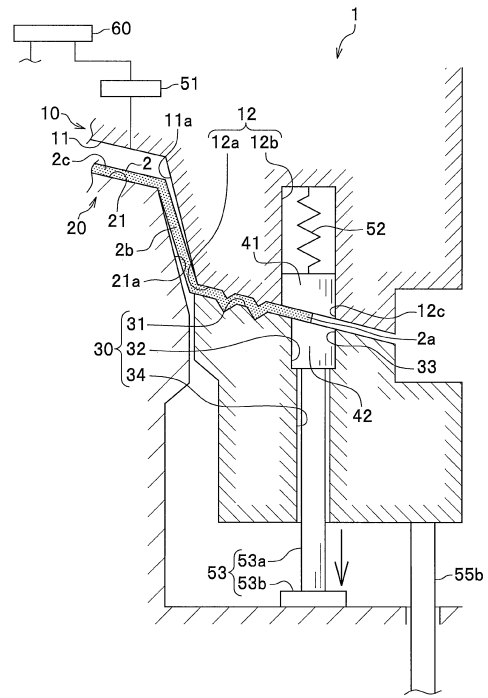
【図 4】



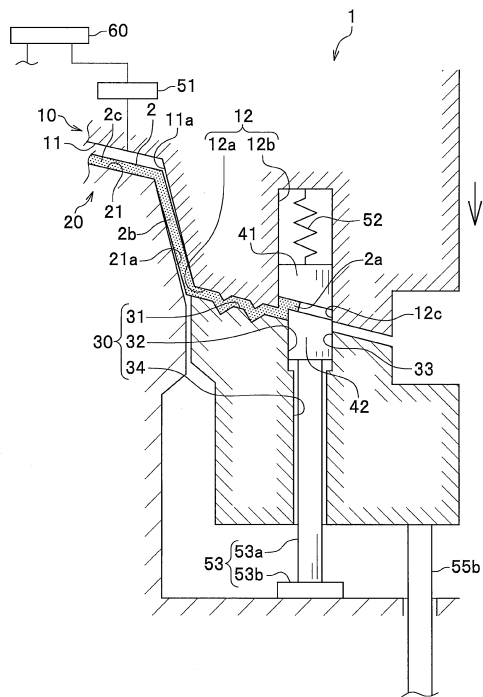
【図 5】



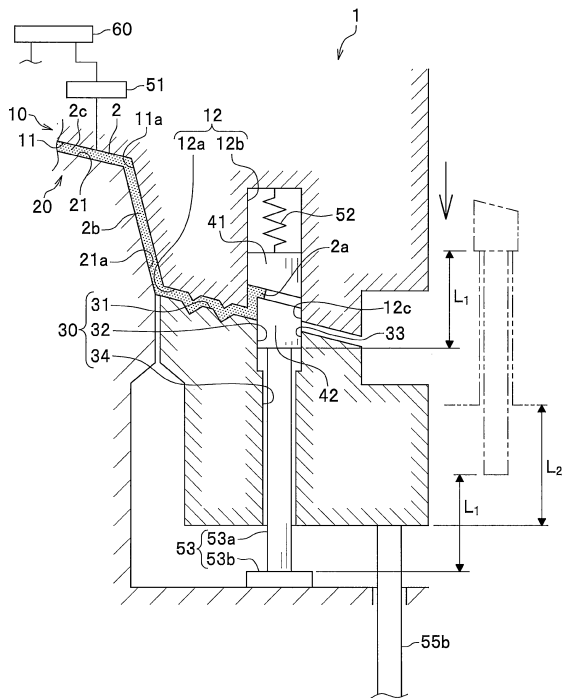
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

審査官 大宮 功次

(56)参考文献 米国特許第05187966(US,A)
国際公開第2019/034386(WO,A1)
米国特許出願公開第2012/0067102(US,A1)
米国特許出願公開第2012/0324974(US,A1)
特開2006-312184(JP,A)
特開2017-001040(JP,A)
特開2016-000431(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
B21D 24/04
B21D 22/22
B21D 24/00
B21D 24/08