

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6659380号
(P6659380)

(45) 発行日 令和2年3月4日(2020.3.4)

(24) 登録日 令和2年2月10日(2020.2.10)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 1 D 22/26 (2006.01)	B 2 1 D 22/26 C
B 2 1 J 5/08 (2006.01)	B 2 1 J 5/08 Z
B 2 1 D 22/20 (2006.01)	B 2 1 D 22/20 H
B 2 1 D 24/00 (2006.01)	B 2 1 D 22/26 D
	B 2 1 D 24/00 Z

請求項の数 12 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2016-15907 (P2016-15907)	(73) 特許権者	000001199
(22) 出願日	平成28年1月29日 (2016.1.29)		株式会社神戸製鋼所
(65) 公開番号	特開2017-131960 (P2017-131960A)		兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号
(43) 公開日	平成29年8月3日 (2017.8.3)	(74) 代理人	100067828
審査請求日	平成30年12月3日 (2018.12.3)		弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100115381
			弁理士 小谷 昌崇
		(74) 代理人	100137143
			弁理士 玉串 幸久
		(72) 発明者	阪本 和紀
			兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 株式会社神戸製鋼所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレス成形品の製造方法及びプレス成形装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

板状の被プレス部材に形成された曲がった形状の被プレス部をプレス成形することによりプレス成形品を製造する方法であって、

前記被プレス部材を第1金型と第2金型との間に配置する工程を備え、

前記第1金型は、押圧部を含み、

前記第2金型は、少なくとも2つの溝状の保持部が互いに離間するように設けられた成形面を含み、

前記方法は、前記第1金型と前記第2金型とを相対移動させて互いに近づけることにより、前記被プレス部の高さが小さくなるように前記被プレス部をプレス成形する工程をさらに備え、

前記プレス成形する工程では、前記第2金型に形成された前記2つの溝状の保持部に対して前記被プレス部がプレスされるにつれて、前記第2金型に向かって凸状に屈曲する一对の第1屈曲部及び前記一对の第1屈曲部の間の位置から前記第1金型に向かって凸状に屈曲する第2屈曲部が前記被プレス部に形成され、

前記プレス成形する工程では、前記2つの溝状の保持部により前記一对の第1屈曲部を保持しつつ、前記一对の第1屈曲部の間の位置に形成された前記第2屈曲部を前記第1金型の前記押圧部により前記第2金型に向かってプレスして変形させることにより前記第2屈曲部の中央を前記第2金型に向かって屈曲させる、プレス成形品の製造方法。

【請求項2】

前記プレス成形する工程では、前記被プレス部を増厚する、請求項 1 に記載のプレス成形品の製造方法。

【請求項 3】

前記プレス成形する工程では、成形後に前記被プレス部の高さがなくなるまで前記被プレス部をプレス成形する、請求項 1 又は 2 に記載のプレス成形品の製造方法。

【請求項 4】

前記プレス成形する工程では、成形後の前記被プレス部が成形前よりも高さが小さい屈曲形状を有するように前記被プレス部をプレス成形する、請求項 1 又は 2 に記載のプレス成形品の製造方法。

【請求項 5】

前記プレス成形する工程では、前記被プレス部材のうち前記被プレス部の周辺部を前記第 1 金型および前記第 2 金型により挟持する、請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載のプレス成形品の製造方法。

【請求項 6】

前記第 1 金型は、前記押圧部を有する第 1 金型中央部と、前記第 1 金型中央部と別体に形成され、前記第 1 金型中央部と独立して移動可能に構成された第 1 金型周辺部と、を有し、

前記プレス成形する工程では、前記第 1 金型周辺部を前記第 2 金型に向かって移動させることにより前記被プレス部において前記第 1 屈曲部及び前記第 2 屈曲部を形成した後、前記第 2 屈曲部を前記押圧部によりプレスして変形させる、請求項 1 に記載のプレス成形品の製造方法。

【請求項 7】

前記プレス成形する工程の完了時において、前記押圧部と前記第 2 金型との間の距離と前記保持部と前記第 1 金型との間の距離が同じである、請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載のプレス成形品の製造方法。

【請求項 8】

前記プレス成形する工程では、前記被プレス部に凹凸領域を付与する、請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載のプレス成形品の製造方法。

【請求項 9】

前記プレス成形する工程の後、前記凹凸領域を平坦化する工程をさらに備えた、請求項 8 に記載のプレス成形品の製造方法。

【請求項 10】

ホットプレスにより前記被プレス部材を成形する、請求項 1 ~ 9 の何れか 1 項に記載のプレス成形品の製造方法。

【請求項 11】

板状の被プレス部材に形成された曲がった形状の被プレス部をプレス成形することによりプレス成形品を製造するプレス成形装置であって、

第 1 プレス成形面を有する第 1 金型と、

前記第 1 プレス成形面に対向する第 2 プレス成形面を有し、前記第 1 金型との間において前記被プレス部が収容されるプレス空間を形成する第 2 金型と、を備え、

前記第 2 プレス成形面には、少なくとも 2 つの溝状の保持部が互いに離間するように設けられており、

前記プレス成形装置は、前記プレス空間が縮小されるように前記第 1 金型と前記第 2 金型とを相対移動させて互いに近づく駆動部をさらに備え、

前記駆動部によって前記第 1 金型と前記第 2 金型とを互いに近づくことにより、前記第 2 金型に向かって凸状に屈曲する一対の第 1 屈曲部及び前記一対の第 1 屈曲部の間の位置から前記第 1 金型に向かって凸状に屈曲する第 2 屈曲部が前記被プレス部に形成されるように構成されており、

前記第 1 金型は、前記 2 つの溝状の保持部の間に位置すると共に前記第 2 金型に向かって突出する形状を有し、前記被プレス部における前記第 2 屈曲部をプレスするための押圧

10

20

30

40

50

部を有する、プレス成形装置。

【請求項 1 2】

前記第 1 金型は、前記押圧部を有する第 1 金型中央部と、前記第 1 金型中央部と別体に形成され、前記第 1 金型中央部と独立して移動可能に構成された第 1 金型周辺部と、を有する、請求項 1 1 に記載のプレス成形装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プレス成形品の製造方法、プレス成形品及びプレス成形装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来、自動車の骨格部材を金属板のプレス成形により製造する技術が知られている。このような自動車用骨格部材の用途においては、板厚が一定の金属板だけでなく、板厚が増加した増厚部を部分的に形成することにより補強された金属板への要求が高まっている。下記特許文献 1 には、このように部分増厚された骨格部材を金属板のプレス成形により製造する技術が開示されている。

【0003】

下記特許文献 1 には、自動車用ピラーの製造において、連続した凹凸部からなる波状のマイクロビードが形成された平板部材を準備し、これに対してプレス加工を施す方法が開示されている。この方法によれば、マイクロビードを厚み方向にプレスして板厚を増加させることにより、部分増厚されたピラーを製造することができる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2011 - 161941 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献 1 に開示されたピラーの製造方法では、まず、平板部材に対して曲げ加工を施すことによりマイクロビードを予め形成し、当該マイクロビードをプレス加工することにより増厚部が形成される。この場合、プレス加工前のマイクロビードを形成する曲げ加工において材料が引き伸ばされることにより歪が発生し、それによって板材において減肉が生じる。このため、後工程においてマイクロビードをプレス加工しても狙いの増厚量が得られず、また局所的に大きな減肉が発生してプレス成形品における割れの起点となる虞もある。このように、特許文献 1 に開示される手法では、所望の形状を適切に得ることができない虞がある。

30

【0006】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、所望の形状をより適切に得るためのプレス成形品の製造方法及びプレス成形装置、並びに当該プレス成形品の製造方法により製造されたプレス成形品を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一面に係るプレス成形品の製造方法は、板状の被プレス部材に形成された曲がった形状の被プレス部をプレス成形することによりプレス成形品を製造する方法である。上記プレス成形品の製造方法は、前記被プレス部材を第 1 金型と第 2 金型との間に配置する工程を備えている。前記第 1 金型は、押圧部を含む。前記第 2 金型は、少なくとも 2 つの溝状の保持部が互いに離間するように設けられた成形面を含む。前記方法は、前記第 1 金型と前記第 2 金型とを相対移動させて互いに近づけることにより、前記被プレス部の高さが小さくなるように前記被プレス部をプレス成形する工程をさらに備えている。前記プレス成形する工程では、前記第 2 金型に形成された前記 2 つの溝状の保持部に対して前

50

記被プレス部がプレスされるにつれて、前記第2金型に向かって凸状に屈曲する一对の第1屈曲部及び前記一对の第1屈曲部の間の位置から前記第1金型に向かって凸状に屈曲する第2屈曲部が前記被プレス部に形成される。前記プレス成形する工程では、前記2つの溝状の保持部により前記一对の第1屈曲部を保持しつつ、前記一对の第1屈曲部の間に形成された前記第2屈曲部を前記第1金型の前記押圧部により前記第2金型に向かってプレスして変形させることにより前記第2屈曲部の中央を前記第2金型に向かって屈曲させる。

【0008】

上記プレス成形品の製造方法では、被プレス部のプレス成形中において、第1屈曲部を第2金型の保持部により保持しつつ、第2屈曲部を第1金型の押圧部によりプレスする。これにより、プレス成形中において被プレス部の全体に亘り材料を流動させることができ、プレス成形品における割れの起点となり得るような局所的な減肉を防ぐことができる。従って、上記プレス成形品の製造方法によれば、所望の形状のプレス成形品を適切に得ることができる。また、プレス成形中において第1及び第2屈曲部を被プレス部に形成することにより、プレス成形前に第1及び第2屈曲部を予め形成する必要がなく、製造プロセスを効率化することができる。

10

【0009】

上記プレス成形品の製造方法において、前記プレス成形する工程では、前記被プレス部を増厚してもよい。これにより、被プレス部の強度が向上したプレス成形品を製造することができる。

20

【0010】

上記プレス成形品の製造方法において、前記プレス成形する工程では、成形後に前記被プレス部の高さがなくなるまで前記被プレス部をプレス成形してもよい。これにより、強度がより向上したプレス成形品を製造することができる。

【0011】

上記プレス成形品の製造方法において、前記プレス成形する工程では、成形後の前記被プレス部が成形前よりも高さが小さい屈曲形状を有するように前記被プレス部をプレス成形してもよい。これにより、屈曲形状を有するプレス成形品を製造することができる。「屈曲形状」とは、板材の厚み方向に膨出するように曲がった任意の形状を意味する。

【0012】

前記プレス成形する工程では、前記被プレス部材のうち前記被プレス部の周辺部を前記第1金型および前記第2金型により挟持してもよい。

30

【0013】

これにより、プレス成形時に、周辺部に向かって材料が進入してしまうことが抑制される。

【0015】

上記プレス成形品の製造方法において、前記第1金型は、前記押圧部を有する第1金型中央部と、前記第1金型中央部と別体に形成され、前記第1金型中央部と独立して移動可能に構成された第1金型周辺部と、を有していてもよい。前記プレス成形する工程では、前記第1金型周辺部を前記第2金型に向かって移動させることにより前記被プレス部において前記第1屈曲部及び前記第2屈曲部を形成した後、前記第2屈曲部を前記押圧部によりプレスして変形させてもよい。これにより、プレス成形中において被プレス部に第2屈曲部が形成された後に第1金型中央部の移動を開始させることができ、第2屈曲部を押圧部によってより確実にプレスすることができる。

40

【0018】

上記プレス成形品の製造方法では、前記プレス成形する工程の完了時において、前記押圧部と前記第2金型との間の距離と前記保持部と前記第1金型との間の距離が同じであってもよい。これにより、被プレス部の厚みの均一化を図ることができる。

【0019】

上記プレス成形品の製造方法において、前記プレス成形する工程では、前記被プレス部

50

に凹凸領域を付与してもよい。これにより、凹凸領域によって補強され、強度がより向上したプレス成形品を製造することができる。

【0020】

上記プレス成形品の製造方法は、前記プレス成形する工程の後、前記凹凸領域を平坦化する工程をさらに備えていてもよい。被プレス部を直接平坦形状に成形すると、板材の座屈が生じる虞がある。これに対して、被プレス部において一旦凹凸領域を形成した後、当該凹凸領域を平坦化するという順序で加工することにより、板材の座屈を防ぐことができる。

【0021】

上記プレス成形品の製造方法において、ホットプレスにより前記被プレス部材を成形してもよい。上述の通り、上記プレス成形品の製造方法では、プレス成形中に被プレス部における材料の流動を制御することができるため、材料が流動し易いホットプレスの場合でも所望の形状のプレス成形品を容易に得ることができる。

10

【0022】

本発明の他の局面に係るプレス成形品は、上記プレス成形品の製造方法により製造される。プレス成形品が所望の形状とされることにより、プレス時に局所的な減肉が発生することによる強度の低下が防止される。

【0023】

本発明の他の局面に係るプレス成形装置は、板状の被プレス部材に形成された曲がった形状の被プレス部をプレス成形することによりプレス成形品を製造するプレス成形装置である。上記プレス成形装置は、第1プレス成形面を有する第1金型と、前記第1プレス成形面に対向する第2プレス成形面を有し、前記第1金型との間において前記被プレス部が収容されるプレス空間を形成する第2金型と、を備えている。前記第2プレス成形面には、少なくとも2つの溝状の保持部が互いに離間するように設けられている。前記プレス成形装置は、前記プレス空間が縮小されるように前記第1金型と前記第2金型とを相対移動させて互いに近づく駆動部をさらに備えている。前記プレス成形装置は、前記駆動部によって前記第1金型と前記第2金型とを互いに近づくことにより、前記第2金型に向かって凸状に屈曲する一対の第1屈曲部及び前記一対の第1屈曲部の間の位置から前記第1金型に向かって凸状に屈曲する第2屈曲部が前記被プレス部に形成されるように構成されている。前記第1金型は、前記2つの溝状の保持部の間に位置すると共に前記第2金型に向かって突出する形状を有し、前記被プレス部における前記第2屈曲部をプレスするための押圧部を有する。

20

30

【0024】

上記プレス成形装置では、プレス成形中において、第1屈曲部を第2金型の保持部により保持しつつ、第2屈曲部を第1金型の押圧部によりプレスすることができる。これにより、プレス成形中において被プレス部の全体に亘り材料を流動させることができ、プレス成形品における割れの起点となり得るような局所的な減肉を防ぐことができる。従って、上記プレス成形装置によれば、所望の形状のプレス成形品を適切に製造することができる。

【0025】

上記プレス成形装置において、前記第1金型は、前記押圧部を有する第1金型中央部と、前記第1金型中央部と別体に形成され、前記第1金型中央部と独立して移動可能に構成された第1金型周辺部と、を有していてもよい。これにより、プレス成形中において被プレス部に第2屈曲部が形成された後に第1金型中央部の移動を開始させることができ、第2屈曲部を押圧部によってより確実にプレスすることができる。

40

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、所望の形状をより適切に得るためのプレス成形品の製造方法及びプレス成形装置、並びに当該プレス成形品の製造方法により製造されたプレス成形品を提供することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の実施形態1に係るプレス成形装置の構成を示す図である。

【図2】被プレス部に形成されたマイクロビードを示す図である。

【図3】上記実施形態1の変形例に係る被プレス部材の形状を示す図である。

【図4】上記実施形態1の他の変形例に係る被プレス部材の形状を示す図である。

【図5】本発明の実施形態1に係るプレス成形品の製造方法の流れを示すフローチャートである。

【図6】被プレス部材における周辺部が金型により挟持された状態を示す図である。

【図7】被プレス部材の被プレス部において第1及び第2屈曲部が形成された状態を示す図である。

【図8】被プレス部に形成された第2屈曲部が上金型の押圧部によりプレスされる様子を示す図である。

【図9】被プレス部に凹凸領域が形成された状態を示す図である。

【図10】被プレス部のプレス成形が完了した状態を示す図である。

【図11】図10における領域XIの拡大図である。

【図12】本発明の実施形態1に係るプレス成形品を示す図である。

【図13】本発明の実施形態2に係るプレス成形装置の構成を示す図である。

【図14】上記プレス成形装置により被プレス部がプレス成形される様子を示す図である。

【図15】上記プレス成形装置により被プレス部がプレス成形される様子を示す図である。

【図16】上記プレス成形装置により被プレス部がプレス成形される様子を示す図である。

【図17】上記プレス成形装置により被プレス部がプレス成形される様子を示す図である。

【図18】被プレス部のプレス成形が完了した状態を示す図である。

【図19】本発明の実施形態3に係るプレス成形装置の構成を示す図である。

【図20】本発明の実施形態4に係るプレス成形品の製造方法の流れを示すフローチャートである。

【図21】被プレス部に形成された凹凸領域を平坦化する工程を説明するための図である。

【図22】平坦化された増厚部を有するプレス成形品を示す図である。

【図23】本発明のその他実施形態に係るプレス成形装置を示す拡大図である。

【図24】本発明のその他実施形態に係るプレス成形装置を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、図面に基づいて、本発明の実施形態につき詳細に説明する。

【0029】

(実施形態1)

[プレス成形装置]

まず、本発明の実施形態1に係るプレス成形装置1の構成について、図1を主に参照して説明する。プレス成形装置1は、板状の被プレス部材30に形成された曲がった形状の被プレス部31をプレス成形することにより、断面視ハット状のプレス成形品を製造する装置である。ここで、「被プレス部」とは、被プレス部材においてプレスによって変形される部位をいう。プレス成形装置1は、上金型である第1金型10と、下金型である第2金型20と、駆動部40と、を有する。以下、図1の上下方向を単に「上下方向」という。なお、上下方向は必ずしも重力方向である必要はない。第2金型20は第1金型10に対して上下方向に対向する。駆動部40は、第1金型10を第2金型20に近づくように又は第2金型20から離れるように上下方向に移動させる。

10

20

30

40

50

【0030】

被プレス部材30は、硬鋼、軟鋼、アルミニウム、チタン又は銅などの金属材料からなる板材である。被プレス部材30は、プレス成形されることにより増厚される被プレス部31と、被プレス部31の両端に接続され、断面視L字状に屈曲する周辺部32, 33と、を含み、これらが一枚の板状に繋がっている。なお、周辺部32, 33は第1金型10および第2金型20によりプレスされない部位である。

【0031】

図1に示すように、被プレス部31は、断面視で台形状に曲がった湾曲形状を有する。より具体的には、被プレス部31は、上下方向における高さHを有する台形状からなり、台形の上底である第1平板部31Eと、台形の脚であり、第1平板部31Eの両端に接続された一対の第2平板部31F, 31Cと、を有する。一対の第2平板部31F, 31Cは、周辺部32, 33に対して略同じ角度を成すように接続されており、これにより被プレス部31は等脚台形の形状となっている。

10

【0032】

プレス前の被プレス部31の線長は、図12に示すプレス成形品90における後述の凹凸領域91Aの起伏に沿った長さよりも大きくなっている。ここで、被プレス部31の「線長」とは、被プレス部31の一方の端部から当該被プレス部31に沿って他方の端部に至る長さであり、第1及び第2平板部31E, 31F, 31Cの合計の線長である。このため、凹凸領域91Aが形成されるように（換言すれば、台形の高さHがなくなるように）被プレス部31をプレス成形することにより、被プレス部31の線長が短くなり、それによって被プレス部31を増厚することができる。即ち、被プレス部31における第2平板部31F, 31Cが、増厚のための線長を確保するための部分となっている。

20

【0033】

被プレス部31は、上述のような湾曲形状に構成されることにより、増厚に必要な線長が十分に確保されている。より具体的には、図2の比較例に示すように平板状の被プレス部310において連続した凹凸領域からなるマイクロビード310Aが形成されたものに比べて、より大きな線長を確保することができる。つまり、本実施形態では、被プレス部31の一方の端部から当該被プレス部31に沿って他方の端部に至るまでの長さ（線長）を、マイクロビード310Aが形成された比較例の場合よりも大幅に大きくすることが可能であり、それによって被プレス部31の増厚量をより大きくすることができる。また被プレス部31の形状は、上述のような断面視で台形状に限定されず、図3に示すように断面視で矩形に曲がった形状であってもよいし、図4に示すように断面視で円弧（アーチ）状に曲がった形状であってもよい。

30

【0034】

図1に示すように、第1金型10は、被プレス部31の一方の主面をプレスする波状の上側プレス成形面10Aを有する。第1金型10は、第1金型10における中央に配置された第1金型中央部11と、第1金型中央部11と別体に形成され、第1金型中央部11の側面を挟むように当該第1金型中央部11の両側に配置された第1金型周辺部12と、を有する。上側プレス成形面10Aは、第1金型中央部11の下端に設けられた第1成形面11Aと、第1金型周辺部12の下端に設けられた第2成形面12Aと、によって構成されている。また図8に示すように、第1成形面11Aの高さと第2成形面12Aの高さを揃えることにより、上側プレス成形面10Aは連続した凹凸領域を有する面となる。

40

【0035】

また図1に示すように、第1金型10は、上側プレス成形面10Aを有し、被プレス部31をプレス成形する部分である上側成形用金型部74と、周辺部32, 33を挟持して固定する上側挟持用金型部75, 76と、を有する。上側成形用金型部74は、第1金型中央部11と第1金型周辺部12の一部とが一体となって構成され、上側挟持用金型部75, 76は、第1金型周辺部12の一部として構成される。

【0036】

第1金型中央部11及び第1金型周辺部12は、駆動部40により互いに独立して上下

50

方向に移動可能に構成されている。つまり、第1金型中央部11の位置を固定した状態で第1金型周辺部12のみを上下方向に移動させ、第1金型周辺部12の位置を固定した状態で第1金型中央部11のみを上下方向に移動させることができる。

【0037】

第1金型中央部11の第1成形面11Aには、第2金型20に向かって下方に突出する形状を有する押圧部14が設けられている。押圧部14は、第1成形面11Aの中央部分であって、その両側の部分よりも下方に突出している。図7に示すように、プレス成形中において、被プレス部31には第1金型10に向かって凸状に屈曲する第2屈曲部31Bが形成されるが、当該第2屈曲部31Bを押圧部14によってプレスすることができる。

【0038】

図1に示すように、第2金型20は、第1金型10の上側プレス成形面10Aに対向する波状の下側プレス成形面20Aを有する。第2金型20は、第2金型中央部21と、第2金型中央部21と別体に形成された第2金型周辺部22と、を有する。

【0039】

第2金型中央部21は、水平面上に設置される支持部24と、支持部24の略中央から第1金型10に向かって上方に立設された成型部25と、を有する。下側プレス成形面20Aは、成型部25の頂部に設けられている。下側プレス成形面20Aは、上側プレス成形面10Aと同様に連続した凹凸領域によって構成されており、図12に示すプレス成形品90に形成された凹凸領域91Aの幅と同じ長さを有する。また上側プレス成形面10Aの凸部は下側プレス成形面20Aの凹部に対向し、上側プレス成形面10Aの凹部が下側プレス成形面20Aの凸部に対向している。このため、図9に示すように、上側プレス成形面10Aと下側プレス成形面20Aとによって波形の被プレス部31をプレス成形することにより、被プレス部31において上側及び下側プレス成形面10A、20Aの凹凸面に沿った凹凸領域を形成することができる。

【0040】

図7に示すように、プレス成形中において、被プレス部31には第2金型20に向かって凸状に屈曲する2つの第1屈曲部31Aが互いに離間するように形成される。当該2つの第1屈曲部31Aを、下側プレス成形面20Aに設けられた凹溝状の一对の保持部20Bにより保持することができる。一对の保持部20Bは、下側プレス成形面20Aの中央に位置する凹溝を挟むように互いに離間して設けられており、第1金型10の押圧部14よりも外側に位置している。つまり、押圧部14は2つの保持部20Bの間に位置している。

【0041】

図1に示すように、第2金型周辺部22は、第1金型周辺部12に対して上下方向に対向するように配置され、第1金型周辺部12との間に周辺部32、33を挟持する。第2金型周辺部22は、下端面22Aにバネなどの弾性部材26、27の一端が接続され、当該弾性部材26、27によって支持部24の上面24Aに接続されている。図1に示すプレス開始前の状態において、第2金型周辺部22は、第2金型中央部21の成型部25に対して段差を成すように上側に位置しており、これにより上側プレス成形面10Aと下側プレス成形面20Aとの間に被プレス部31が収容されるプレス空間Sが形成されている。そして、第1金型周辺部12が下降して第2金型周辺部22が下方に押されることにより、弾性部材26、27が収縮し、第2金型周辺部22は成型部25の側面に摺接しつつ下降する。これにより、プレス空間Sが徐々に縮小され、被プレス部31がプレスされる。

【0042】

第2金型20においては、第2金型中央部21が上側成形用金型部74と共に被プレス部31をプレス成形する下側成形用金型部に相当し、第2金型周辺部22が上側挟持用金型部75、76と共に周辺部32、33を挟持して固定する下側挟持用金型部に相当する。つまり、本実施形態では、下側成形用金型部と下側挟持用金型部とが互いに別体として構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

駆動部 4 0 は、第 1 金型 1 0 が第 2 金型 2 0 に近づくように下降させるためのものである。これにより、プレス空間 S を縮小し、被プレス部 3 1 をプレス成形することができる。駆動部 4 0 は、第 1 金型 1 0 の上部に配置され、油圧式又は電動式の往復移動可能なピストンを有する。このピストンによって第 1 金型中央部 1 1 及び第 1 金型周辺部 1 2 の各々を押すことにより、これらを互いに独立して上下移動させることができる。

【 0 0 4 4 】

〔 プレス成形品の製造方法 〕

次に、上記プレス成形装置 1 を用いて被プレス部 3 1 をプレス成形するプロセスについて、図 5 に示すフローチャート及び図 1 , 6 ~ 1 0 を主に参照して説明する。図 1 , 6 ~ 1 0 は、第 1 金型 1 0 を第 2 金型 2 0 に向かって下降させることによりプレス空間 S を縮小し、被プレス部 3 1 をプレス成形する過程を順に示している。また本実施形態では、加熱により軟化した被プレス部材 3 0 をプレス成形するホットプレスについて説明するがこれに限定されず、冷間加工においても本製造方法を同様に用いることができる。

10

【 0 0 4 5 】

始めに、硬鋼などの種々の金属材料からなる平板状の被プレス部材 3 0 が準備され、これを加工することにより台形状に曲がった被プレス部 3 1 が形成される。そして、被プレス部材 3 0 が電気炉内において加熱され又は通電加熱されることにより、軟化状態とされる。

【 0 0 4 6 】

次に、被プレス部材 3 0 をプレス成形装置 1 に配置する工程 S 1 0 が実施される。この工程 S 1 0 では、加熱により軟化した被プレス部材 3 0 が第 1 金型 1 0 と第 2 金型 2 0 との間に配置される。このとき、図 1 に示すように、周辺部 3 2 , 3 3 は第 1 金型周辺部 1 2 と第 2 金型周辺部 2 2 との間に配置され、被プレス部 3 1 はプレス空間 S に配置される。

20

【 0 0 4 7 】

次に、被プレス部 3 1 をプレス成形する工程 S 2 0 が実施される。この工程 S 2 0 では、第 1 金型 1 0 を第 2 金型 2 0 に近づけてプレス空間 S を縮小することにより、被プレス部 3 1 の高さ H が小さくなるように当該被プレス部 3 1 をプレス成形する。この工程 S 2 0 では、図 7 に示すように被プレス部 3 1 に第 1 屈曲部 3 1 A 及び第 2 屈曲部 3 1 B を形成する屈曲工程 S 2 1 と、図 8 に示すように第 1 屈曲部 3 1 A を保持部 2 0 B により保持しつつ、第 2 屈曲部 3 1 B をプレスして変形させる変形工程 S 2 2 と、が順に実施される。

30

【 0 0 4 8 】

まず屈曲工程 S 2 1 では、図 1 の状態において第 1 金型中央部 1 1 の位置を固定しつつ第 1 金型周辺部 1 2 を駆動部 4 0 によって第 2 金型周辺部 2 2 側に下降させる。これにより、図 6 に示すように周辺部 3 2 , 3 3 が第 1 金型周辺部 1 2 と第 2 金型周辺部 2 2 とにより挟持されて固定される。これにより、周辺部 3 2 , 3 3 側への材料の流動が阻止される。

【 0 0 4 9 】

この状態で第 1 金型周辺部 1 2 をさらに下降させることにより、プレス空間 S が縮小され、被プレス部 3 1 の高さ H が徐々に小さくなる。そして、被プレス部 3 1 の高さ H が所定値以下になると被プレス部 3 1 が屈曲し、図 7 に示すように被プレス部 3 1 において第 2 金型 2 0 に向かって凸状に屈曲する一対の第 1 屈曲部 3 1 A と、当該一対の第 1 屈曲部 3 1 A の間の位置から第 1 金型 1 0 に向かって凸状に屈曲する第 2 屈曲部 3 1 B と、が形成される。このとき、周辺部 3 2 , 3 3 が固定された状態で第 1 金型 1 0 が第 2 金型 2 0 に近づくに従い、保持部 2 0 B と周辺部 3 2 , 3 3 との間の材料が保持部 2 0 B 側に流動し、さらに保持部 2 0 B から押圧部 1 4 に向かって流動する。これにより、図 7 に示すように、第 1 屈曲部 3 1 A は保持部 2 0 B の凹溝内に嵌り込むように膨出して位置固定され、第 2 屈曲部 3 1 B は第 1 金型 1 0 の押圧部 1 4 に対向するように上側に膨出する。

40

50

【 0 0 5 0 】

次に変形工程 S 2 2 では、第 1 金型中央部 1 1 及び第 1 金型周辺部 1 2 の両方を駆動部 4 0 により下降させ、図 8 に示すように第 1 屈曲部 3 1 A を保持部 2 0 B により保持しつつ、第 1 金型 1 0 の押圧部 1 4 により第 2 屈曲部 3 1 B をプレスする。これにより、第 2 屈曲部 3 1 B は下向きに曲がるように変形する。このとき、被プレス部 3 1 において材料の流動が生じるが、第 1 屈曲部 3 1 A が保持部 2 0 B により保持されることにより、保持部 2 0 B よりも外側（すなわち、周辺部側 3 2 , 3 3）への材料の流動が抑制されて、被プレス部 3 1 の両側において過剰量の材料が偏在してしまうことが防止される。また、周辺部 3 2 , 3 3 の被プレス部 3 1 に接続された端部が第 1 金型周辺部 1 2 と第 2 金型周辺部 2 2 とによって挟持されていることにより、材料が周辺部 3 2 , 3 3 へ進入してしまうことも抑制される。被プレス部 3 1 の中央部分においても、第 2 屈曲部 3 1 B が押圧部 1 4 によってプレスされることにより、過剰量の材料が偏在してしまうことが防止される。そして、図 9 , 1 0 に示すように、被プレス部 3 1 の高さ H がなくなるまで下降させた時点で第 1 金型中央部 1 1 及び第 1 金型周辺部 1 2 の移動が停止され、プレス成形が完了する。図 1 1 の拡大図に示すように、プレス完了時において、押圧部 1 4 とこれに対向する第 2 金型 2 0 の部位（下側プレス成形面 2 0 A における凹溝の底面）との間の距離 L 1 と、保持部 2 0 B の底面とこれに対向する第 1 金型 1 0 の部位（上側プレス成形面 1 0 A における凸部）との間の距離 L 2 は、同じになる。

10

【 0 0 5 1 】

以上のように、周辺部 3 2 , 3 3 側への材料の流動を阻止した状態で被プレス部 3 1 を高さ方向（すなわち、上下方向）にプレス成形することにより、被プレス部 3 1 は高さ H の減少に応じて増厚される。これにより、図 1 1 に示すように、被プレス部 3 1 の板厚 T 1 が周辺部 3 2 , 3 3（被プレス部 3 1 以外の部分）の板厚 T 2 よりも大きくなり、部分増厚されたプレス成形品が製造される。ここで、板厚 T 1 , T 2 はそれぞれ、被プレス部 3 1、および、周辺部 3 2 , 3 3 の最も薄い部分の板厚（最低板厚）である。また、成形後の被プレス部 3 1 には、上側及び下側プレス成形面 1 0 A , 2 0 A の凹凸面に沿った形状の凹凸領域 9 1 A が増厚と同時に形成される。このようにしてプレス成形が完了した後、第 1 金型 1 0 を駆動部 4 0 によって上昇させ、プレス成形品が取り出される。

20

【 0 0 5 2 】

[プレス成形品]

次に、本実施形態に係るプレス成形品 9 0 について、図 1 2 を参照して説明する。プレス成形品 9 0 は、例えばフロントピラー、クロスメンバー、サイドシルなどの自動車用の骨格部材として用いられる部品であって、上記本実施形態に係るプレス成形品の製造方法により製造されている。

30

【 0 0 5 3 】

図 1 2 に示すように、プレス成形品 9 0 は、ハット状に加工された形状を有し、被プレス部 3 1 のプレス成形により増厚された天板部 9 1 と、天板部 9 1 の両端に繋がった縦壁部 9 2 , 9 3 と、縦壁部 9 2 , 9 3 の端部（天板部 9 1 と繋がる側と反対側の端部）に繋がったフランジ部 9 4 , 9 5 と、を有する。縦壁部 9 2 , 9 3 及びフランジ部 9 4 , 9 5 は、周辺部 3 2 , 3 3（図 1）に相当する部分であり、天板部 9 1 よりも板厚が小さくなっている。つまり、プレス成形品 9 0 は、天板部 9 1 において部分増厚されたものとなっている。また図 1 2 に示すように、天板部 9 1（増厚部）には、第 1 金型 1 0 及び第 2 金型 2 0 のプレス成形面 1 0 A , 2 0 A の凹凸面に沿うように連続した凹凸領域 9 1 A が形成されている。この凹凸領域 9 1 A は、天板部 9 1 の図 1 2 における左右方向における幅 W に対して十分に小さいピッチで繰り返されるように形成された波状の部位である。このように凹凸領域 9 1 A を設けることによって、平坦面状のものに比べて増厚部 9 1 における強度がより向上している。

40

【 0 0 5 4 】

[作用効果]

次に、上記本実施形態に係るプレス成形装置 1 及びプレス成形品の製造方法の特徴及び

50

その作用効果について説明する。

【0055】

プレス成形装置1は、板状の被プレス部材30に形成された曲がった形状(湾曲形状)の被プレス部31をプレス成形することによりプレス成形品90を製造する装置である。プレス成形装置1は、上側プレス成形面10Aを有する第1金型10と、上側プレス成形面10Aに対向する下側プレス成形面20Aを有し、第1金型10との間において被プレス部31が收容されるプレス空間Sを形成する第2金型20と、プレス空間Sが縮小されるように第1金型10と第2金型20とを相対移動させて互いに近づける駆動部40と、を備えている。第2金型20には、被プレス部31における2つの第1屈曲部31Aを保持するための凹溝状の一对の保持部20Bが互いに離間した状態で設けられている。第1金型10は、2つの保持部20Bの間に位置すると共に第2金型20に向かって突出する形状し、被プレス部31における第2屈曲部31Bをプレスするための押圧部14を有する。

10

【0056】

上記プレス成形品の製造方法は、板状の被プレス部材30に形成された湾曲形状の被プレス部31をプレス成形することによりプレス成形品90を製造する方法である。この製造方法は、被プレス部材30を第1金型10と第2金型20との間に配置する工程S10と、第1金型10と第2金型20とを相対移動させて互いに近づけることにより、被プレス部31の高さHが小さくなるように被プレス部31をプレス成形する工程S20と、を備えている。プレス成形する工程S20では、被プレス部31において第2金型20に向

20

【0057】

上記特徴によれば、被プレス部31を増厚に必要な線長が確保されるように曲がった形状に構成し、当該被プレス部31の高さHが小さくなるようにプレス成形することにより増厚部を形成することができる。このため、図2に示す比較例のように平板状の被プレス部310にマイクロビード310Aを形成する場合に比べて増厚に必要な線長をより長く確保することが可能となり、増厚量が大きいプレス成形品90を製造することができる。また被プレス部31のプレス成形中において、第1屈曲部31Aを第2金型20の保持部20Bにより保持しつつ、第1屈曲部31Aの間に設けられた第2屈曲部31Bは第1金型10の押圧部14によりプレスされる。これにより、被プレス部31の両側、あるいは、中央部に材料が偏在してしまうことが抑制される。このようにプレス成形中における材料の流動を制御することにより、狙いの増厚量を得ることが可能となり、またプレス成形品90における割れの起点となり得るような局所的な減肉を防ぐことができる。その結果、所望の形状のプレス成形品が適切に得られる。

30

【0058】

上記プレス成形品の製造方法において、プレス成形する工程S20では、被プレス部材30における被プレス部31以外の部分(周辺部32, 33)よりも板厚が大きくなるように被プレス部31をプレス成形する。これにより、増厚部が部分的に形成されることにより強度が向上したプレス成形品90を製造することができる。

40

【0059】

上記プレス成形品の製造方法において、プレス成形する工程S20では、成形後に被プレス部31の高さHがなくなるまで、すなわち、周辺部32, 33の被プレス部31に接続される端部と、被プレス部31とが上下方向において略同じ位置になるまで被プレス部31をプレス成形する。これにより、被プレス部31における増厚量をより大きくすることができ、強度がより向上したプレス成形品90を製造することができる。

【0060】

50

上記プレス成形品の製造方法において、被プレス部材30は、被プレス部31の端部に繋がった周辺部32, 33を有する。プレス成形する工程S20では、周辺部32, 33の被プレス部31に繋がった部分を第1金型10(第1金型周辺部12)と第2金型20(第2金型周辺部22)とにより挟持する。これにより、プレス成形中において被プレス部31の端部から中央部に向かって材料の流動を促すことが可能となり、被プレス部31の端部において過剰量の材料が偏在することをより効果的に抑制することができる。

【0061】

上記プレス成形品の製造方法では、プレス成形する工程S20において、被プレス部31に第1屈曲部31A及び第2屈曲部31Bを形成する。より具体的には、プレス成形する工程S20は、被プレス部31に第1屈曲部31A及び第2屈曲部31Bを形成する屈曲工程S21と、第1屈曲部31Aを保持部20Bにより保持しつつ、第2屈曲部31Bをプレスして変形させる変形工程S22と、を含む。このように、プレス成形中において第1及び第2屈曲部31A, 31Bを被プレス部31に形成することにより、プレス成形前に第1及び第2屈曲部31A, 31Bを予め形成する必要がなく、製造プロセスを効率化することができる。

10

【0062】

上記プレス成形品の製造方法において、第1金型10は、押圧部14を有する第1金型中央部11と、第1金型中央部11と別体に形成され、第1金型中央部11と独立して移動可能に構成された第1金型周辺部12と、を有する。プレス成形する工程S20では、第1金型周辺部12を移動させることにより被プレス部31において第1屈曲部31A及び第2屈曲部31Bを形成した後、第2屈曲部31Bを押圧部14によりプレスして変形させる。より具体的には、屈曲工程S21では、第1金型周辺部12を下方に移動させることにより被プレス部31において第1屈曲部31A及び第2屈曲部31Bを形成する。そして、変形工程S22では、第1金型中央部11を下方に移動させることにより第2屈曲部31Bを押圧部14によりプレスして変形させる。これにより、プレス成形中において被プレス部31に第2屈曲部31Bが形成された後に第1金型中央部11の移動を開始させることができ、第2屈曲部31Bを押圧部14によってより確実にプレスすることができる。

20

【0063】

上記プレス成形品の製造方法では、プレス成形する工程S20の完了時において、押圧部14と第2金型20との間の距離L1と保持部20Bと第1金型10との間の距離L2が同じになる。これにより、被プレス部31の厚みの均一化を図ることができる。

30

【0064】

上記プレス成形品の製造方法において、プレス成形する工程S20では、被プレス部31に凹凸領域91Aを付与する。これにより、凹凸領域91Aによって補強され、強度がより向上したプレス成形品90を製造することができる。

【0065】

上記プレス成形品の製造方法では、ホットプレスにより被プレス部材30を成形する。上述の通り、本実施形態ではプレス成形中において被プレス部31における材料の流動を制御することができるため、材料が流動し易いホットプレスの場合でも狙いの増厚量を得ることができる。

40

【0066】

(変形例)

実施形態1では、変形工程S22において、プレスの前後において被プレス部31の板厚を変化させることなく凹凸領域91Aを付与することも可能である。この場合であっても、凹凸領域91Aが付与されることにより、プレス成形品の強度を確保することができる。以下の実施形態においても同様である。なお、凹凸領域91Aにおける凹凸部分の上下方向(図9等参照)の高さ、すなわち、頂部と底部との間の距離は被プレス部31が増厚される場合に比べて高くなる。このように、被プレス部31は、プレス成形により板厚が減少しなければ良く、上記実施形態1のように増厚するようにプレス成形されてもよい

50

し、一定の板厚を保持するようにプレス成形されてもよい。

【0067】

(実施形態2)

次に、本発明の実施形態2に係るプレス成形装置2及びプレス成形品の製造方法について、図13～図18を参照して説明する。なお、実施形態2では、上記実施形態1と異なる点についてのみ詳細に説明する。

【0068】

[プレス成形装置]

図13に示すように、プレス成形装置2は、板状の被プレス部材70に形成された断面視M字状に曲がった形状の被プレス部71をプレス成形することによりプレス成形品を製造する装置である。被プレス部71の線長は、上記実施形態1と同様に、図12に示すプレス成形品90における凹凸領域91Aに沿った長さよりも大きくなっている。プレス成形装置2は、上金型50と、下金型60と、駆動部40と、を有する。実施形態2では、後述するように押圧部61が下金型60に設けられており、下金型60は、図1に示す押圧部14が設けられる第1金型10に対応している。以下、下金型60を「第1金型60」と呼ぶ。保持部50Bは上金型50に設けられており、上金型50は、図1に示す保持部20Bが設けられる第2金型20に対応する。以下、上金型50を「第2金型50」と呼ぶ。駆動部40は、第2金型50を第1金型60に近づくように又は第1金型60から離れるように上下方向に移動させる。つまり、実施形態2では、上記実施形態1と異なり、第1金型60の位置を固定しつつ第2金型50を上下移動させる。

【0069】

第2金型50は、波状の上側プレス成形面50Aが形成されたブロック状の第2金型中央部51と、第2金型中央部51の両側面を挟むように配置されたブロック状の第2金型周辺部52と、を有する。第2金型中央部51の上部には駆動部40が配置され、第2金型中央部51は駆動部40によって上下移動するように構成されている。上側プレス成形面50Aは、連続した凹凸領域によって構成されており、中央の凹溝を挟むように互いに離間して設けられた2つの凹溝が保持部50Bとなっている。この保持部50Bによって、被プレス部71に形成された2つの第1屈曲部71Aを保持することができる。本実施形態では、第2金型中央部51が上側成形用金型部に相当し、第2金型周辺部52が上側挟持用金型部に相当する。

【0070】

第1金型60は、上側プレス成形面50Aに対向する波状の下側プレス成形面60Aを有する。被プレス部71は、上側プレス成形面50Aと下側プレス成形面60Aとの間に形成されたプレス空間Sに収容され、周辺部72, 73は、第2金型周辺部52と第1金型60との間に配置される。下側プレス成形面60Aは、その中央に第2金型50に向かって突出する形状を有する押圧部61を有しており、この押圧部61によって被プレス部71に形成された第2屈曲部71Bをプレスすることができる。本実施形態では、押圧部61が第1金型60の一部となっており、上記実施形態1と異なり押圧部61が他の金型部分と共に一体として移動する。

【0071】

また本実施形態では、第1金型60の中央部において下側プレス成形面60Aが形成された部分が下側成形用金型部に相当し、その両側の部分が下側挟持用金型部に相当する。つまり、本実施形態では、上記実施形態1と異なり、下側成形用金型部と下側挟持用金型部とが一つの第1金型60として一体形成されている。

【0072】

[プレス成形品の製造方法]

次に、上記プレス成形装置2を用いて実施されるプレス成形品の製造方法について説明する。

【0073】

まず工程S10(図5)では、曲げ加工によって第1屈曲部71A及び第2屈曲部71

10

20

30

40

50

Bが被プレス部71に予め形成された被プレス部材70が準備され、加熱により軟化状態となった後、図13に示すように第2金型50と第1金型60との間に配置される。このとき、被プレス部71がプレス空間Sに位置すると共に、周辺部72, 73が第2金型周辺部52と第1金型60とにより挟持されて固定される。また第1屈曲部71Aが第2金型50の保持部50Bに嵌り込み、且つ第2屈曲部71Bが第1金型60の押圧部61に当接する状態とされる。

【0074】

次に工程S20(図5)では、駆動部40によって第2金型中央部51を第1金型60に向かって下降させることにより、プレス空間Sを縮小させる。これにより、図14~図18において順に示すように、周辺部72, 73が挟持された状態で被プレス部71の高さHが徐々に小さくなり、被プレス部71が増厚される。このとき、上記実施形態1と同様に、第1屈曲部71Aが保持部50Bによって保持されることにより第1屈曲部71Aの外側へ過剰量の材料が流動するのが抑制され、また第2屈曲部71Bが押圧部61によってプレスされることにより第1屈曲部71Aの間に過剰量の材料が偏在するのも抑制される。これにより、図18に示すように、連続した凹凸領域が形成された増厚部を有する平板状のプレス成形品が製造される。

10

【0075】

このように実施形態2では、第1屈曲部71A及び第2屈曲部71Bが被プレス部71に予め形成された被プレス部材70が準備され、これをプレス成形することによりプレス成形品が製造される。このように、プレス成形前に第1及び第2屈曲部71A, 71Bを被プレス部71に予め形成することにより、第1屈曲部71Aを第2金型50の保持部50Bに対向する位置に、第2屈曲部71Bを第1金型60の押圧部61に対向する位置により確実に形成することができる。その結果、プレス成形中において第1屈曲部71Aを保持部50Bにおいてより確実に保持し、第2屈曲部71Bを押圧部61によってより確実にプレスすることができる。

20

【0076】

なお、図13に示すように、プレス開始前の状態において押圧部61が第2屈曲部71Bに当接していてもよいがこれに限定されず、プレス開始前の状態において押圧部61と第2屈曲部71Bとの間に隙間が形成されており、プレス中において第2金型中央部51を下降させることにより押圧部61が第2屈曲部71Bに当接してもよい。

30

【0077】

(実施形態3)

次に、本発明の実施形態3に係るプレス成形装置3及びプレス成形品の製造方法について、図19を参照して説明する。なお、実施形態3では、上記実施形態1と異なる点についてのみ説明する。

【0078】

図19に示すように、プレス成形装置3において、第1金型15(上金型)は波状の上側プレス成形面15Aを有しており、当該上側プレス成形面15Aは第2金型中央部28(第2金型)に向かって中央が凸状に膨出した形状を有する。また上側プレス成形面15Aの頂部には、上記実施形態1と同様に押圧部15Bが設けられている。また第2金型中央部28は、上側プレス成形面15Aに対向する波状の下側プレス成形面28Aを有し、当該下側プレス成形面28Aは第1金型15から離れるように凹状の形状を有する。上側及び下側プレス成形面15A, 28Aには、上記実施形態1と同様に、連続した凹凸領域が形成されている。また下側プレス成形面28Aには、上記実施形態1と同様に、互いに離間するように一対の保持部28Bが設けられている。

40

【0079】

このプレス成形装置3では、被プレス部31が上側及び下側プレス成形面15A, 28Aの間に位置し、周辺部32, 33が第1金型15と第2金型周辺部29との間に位置するように被プレス部材30が配置され、第1金型15を下降させることにより被プレス部31がプレス成形される。これにより、被プレス部31は、上側及び下側プレス成形面1

50

5 A , 2 8 A の形状に沿って、第 2 金型中央部 2 8 に向かって凸状の屈曲形状 3 1 G を有するようにプレス成形される。この屈曲形状 3 1 G とは、図 1 9 に示すように第 2 金型中央部 2 8 に向かって突き出るように湾曲した形状である。また凹凸領域 9 1 A は屈曲形状 3 1 G 上に同時に成形される。このとき、成形後における被プレス部 3 1 の高さ H 1 は、成形前の台形状の被プレス部 3 1 の高さ H (図 1) よりも小さくなる。また、屈曲形状 3 1 G の図 1 9 の左右方向における幅は、凹凸領域 9 1 A のピッチに比べて大きい。本実施形態では、上述のような形状のプレス成形面 1 5 A , 2 8 A が形成された金型を用いることにより、増厚部が屈曲したプレス成形品を製造することができる。なお、本実施形態とは逆に、第 1 金型 1 5 に向かって凸の屈曲形状を有するように被プレス部 3 1 がプレス成形されてもよい。

10

【 0 0 8 0 】

(実施形態 4)

次に、本発明の実施形態 4 に係るプレス成形品の製造方法について、図 2 0 のフローチャートを参照して説明する。図 2 0 に示すように、実施形態 4 では、上記実施形態 1 と同様に被プレス部材 3 0 を配置する工程 S 1 0 及び被プレス部 3 1 をプレス成形する工程 S 2 0 が順に実施された後、被プレス部 3 1 の凹凸領域を平坦化する工程 S 3 0 がさらに実施される。

【 0 0 8 1 】

具体的には、図 2 1 に示すように、連続する凹凸領域 3 1 D が形成された被プレス部 3 1 を平坦面状のプレス成形面 8 3 A , 8 4 A を有する金型 8 3 , 8 4 の間に配置し、当該プレス成形面 8 3 A , 8 4 A によって被プレス部 3 1 を厚み方向にプレスすることにより、凹凸領域 3 1 D を平坦化することができる。これにより、図 2 2 に示すように、凹凸領域がなくなり平坦面 3 4 A が形成された増厚部 3 4 を有するプレス成形品を製造することができる。このように、被プレス部 3 1 において一旦凹凸領域 3 1 D を形成した後、当該凹凸領域 3 1 D を平坦化することにより、被プレス部 3 1 を直接平坦形状に成形する場合と異なり、板材の座屈を防ぐことができる。上述の実施形態 3 においても、実施形態 4 と同様に、屈曲形状 3 1 G に凹凸領域 9 1 A が形成された後、金型などを用いて凹凸領域 9 1 A を厚み方向にプレスして平坦化する工程がさらに行われてもよい。

20

【 0 0 8 2 】

(その他実施形態)

最後に、本発明のその他実施形態について説明する。

30

【 0 0 8 3 】

図 2 3 に示すように、第 1 金型 1 0 の上側プレス成形面 1 0 A 及び第 2 金型 2 0 の下側プレス成形面 2 0 A における凹凸形状は、断面視において左右非対称であってもよい。つまり、面全体において凹溝の幅が一定でなくてもよい。また図 2 4 に示すように、被プレス部材 3 0 において複数 (2 つ) の被プレス部 3 1 が形成され、これらをプレス成形することにより複数の増厚部が形成されたプレス成形品が製造されてもよい。被プレス部 3 1 の数は、3 つ以上設けられてもよい。

【 0 0 8 4 】

実施形態 1 では、プレス成形品に所望の強度が得られる場合には、必ずしも被プレス部が均一に増厚されている必要はない。他の実施形態においても同様である。

40

【 0 0 8 5 】

上記実施形態 1 において、被プレス部 3 1 の中央に第 2 屈曲部 3 1 B が形成される場合に限定されず、中央よりも一方の端部側の位置に形成されてもよい。また被プレス部 3 1 において一对の第 1 屈曲部 3 1 A 及びその間に位置する 1 つの第 2 屈曲部 3 1 B のみが形成される場合に限定されず、複数対の第 1 屈曲部 3 1 A 及びその間に位置する第 2 屈曲部 3 1 B が形成されてもよい。

【 0 0 8 6 】

上記実施形態 1 において、第 1 金型 1 0 のみが移動する場合に限定されず、第 2 金型 2 0 も上側に向かって移動してもよいし、第 1 金型 1 0 及び第 2 金型 2 0 の両方が移動して

50

もよい。第1金型中央部11と第1金型周辺部12とが一体とされてもよい。

【0087】

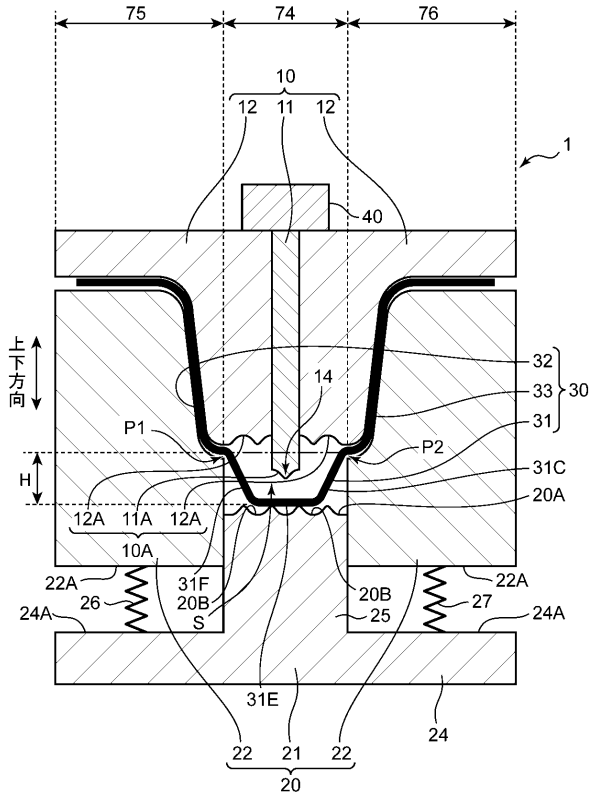
今回開示された実施形態は、全ての点で例示であって、制限的なものではないと解されるべきである。本発明の範囲は、上記した説明ではなくて特許請求の範囲により示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

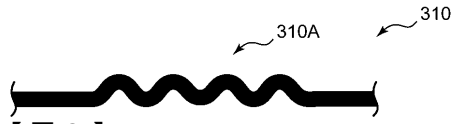
【0088】

- 1, 2, 3 プレス成形装置
- 10 上金型(第1金型)
- 10A 上側プレス成形面(プレス成形面) 10
- 14 押圧部
- 20 下金型(第2金型)
- 20A 下側プレス成形面(プレス成形面)
- 20B 保持部
- 30 被プレス部材
- 31 被プレス部
- 31A 第1屈曲部
- 31B 第2屈曲部
- 32, 33 周辺部
- 40 駆動部 20
- 90 プレス成形品
- 91 天板部(増厚部)
- 91A 凹凸領域
- P1, P2 接続部
- S プレス空間
- T1, T2 板厚

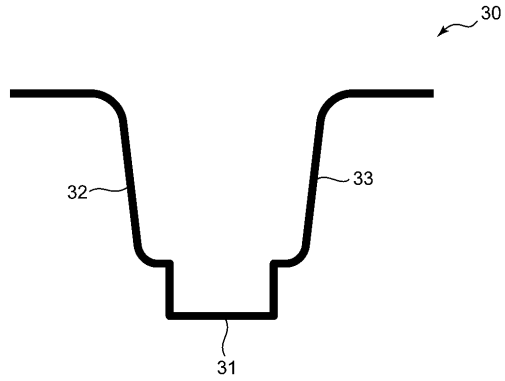
【図1】



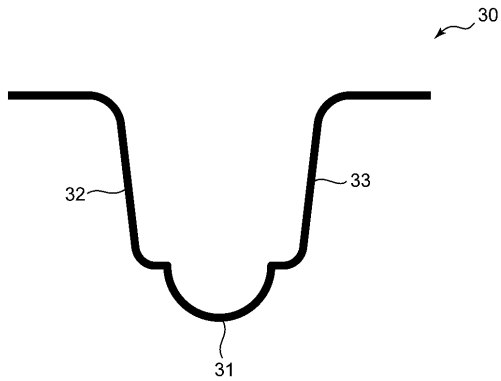
【図2】



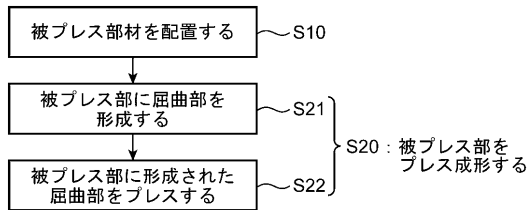
【図3】



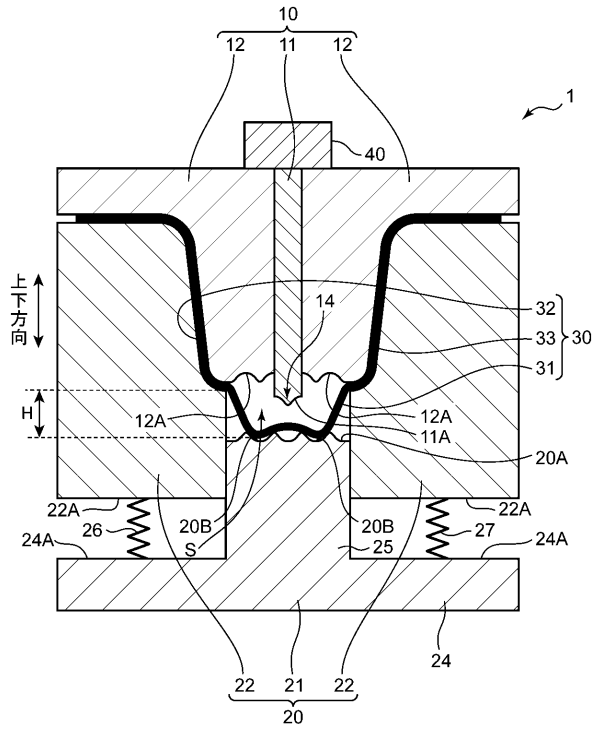
【図4】



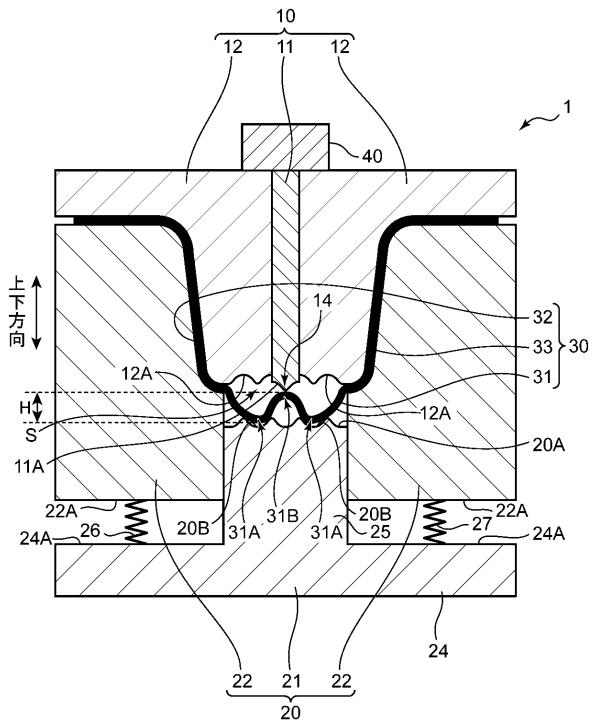
【図5】



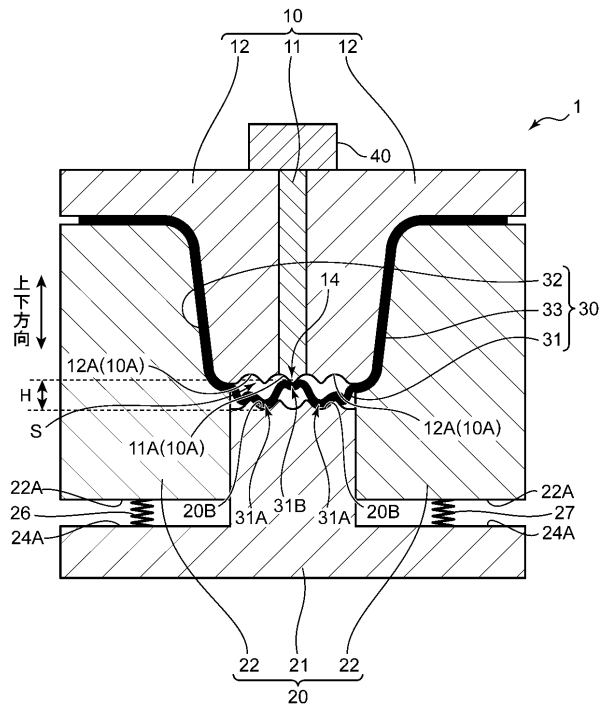
【図6】



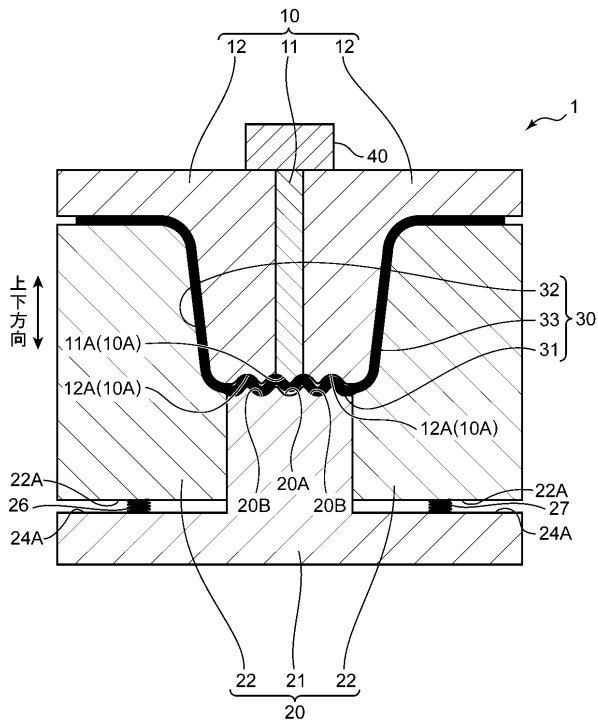
【図7】



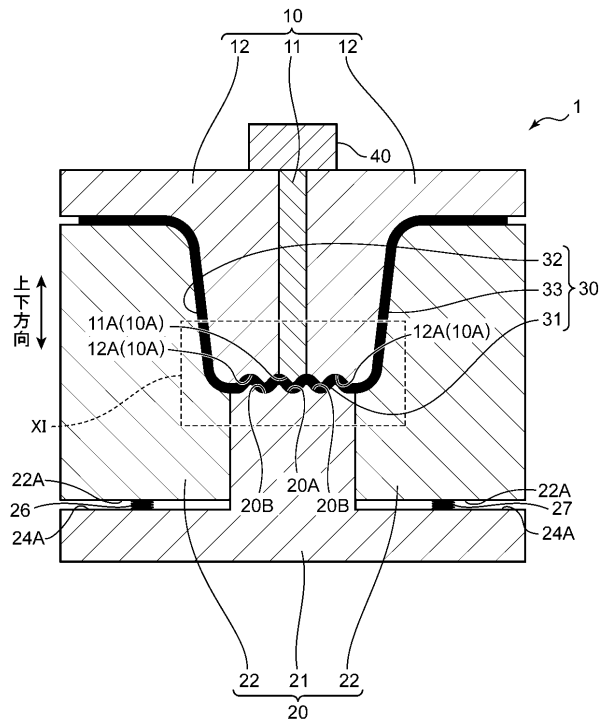
【図8】



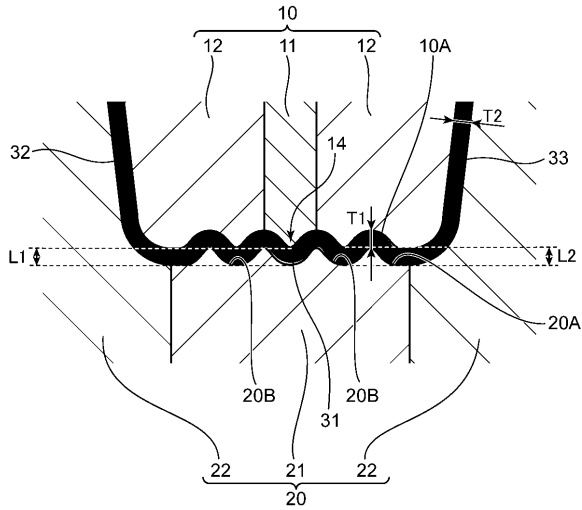
【図9】



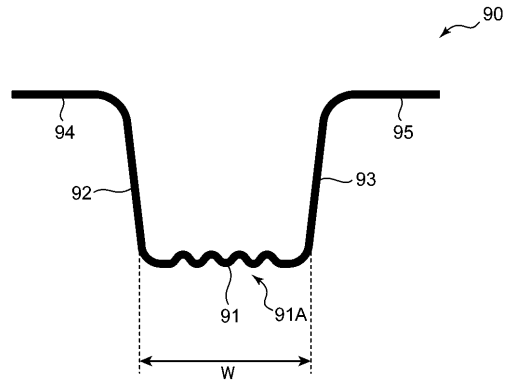
【図10】



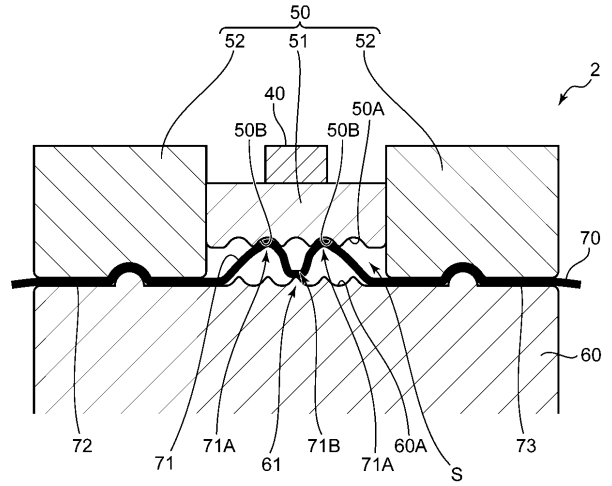
【図11】



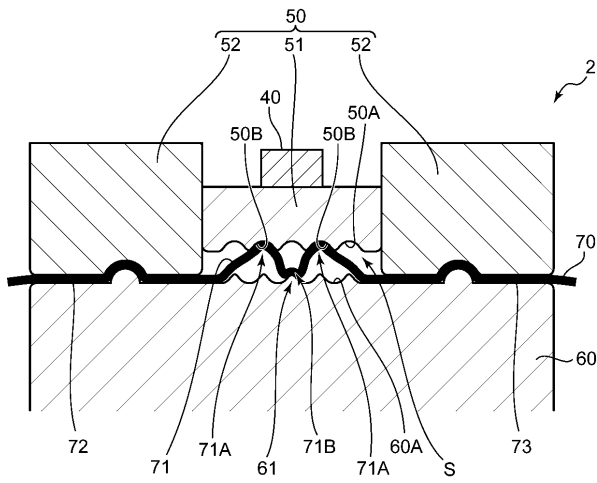
【図12】



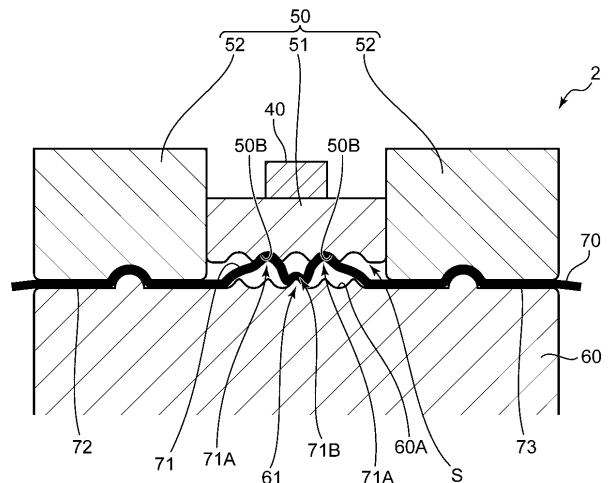
【図13】



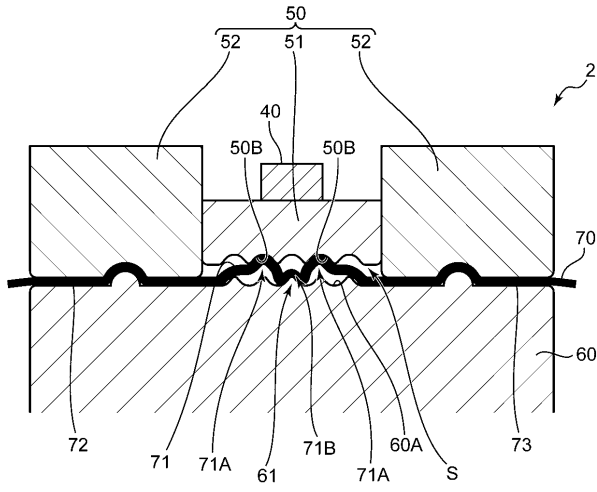
【図14】



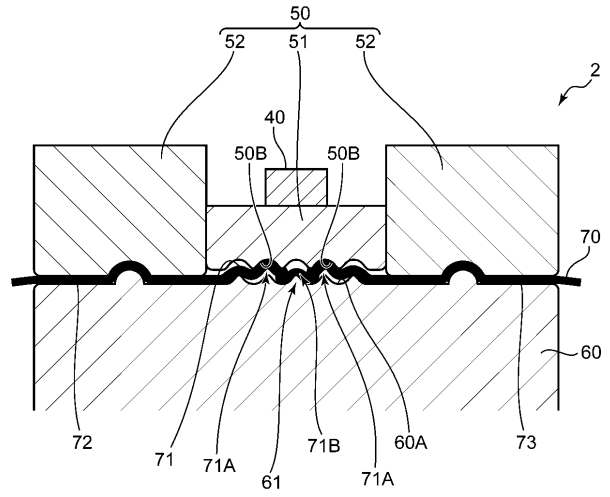
【図15】



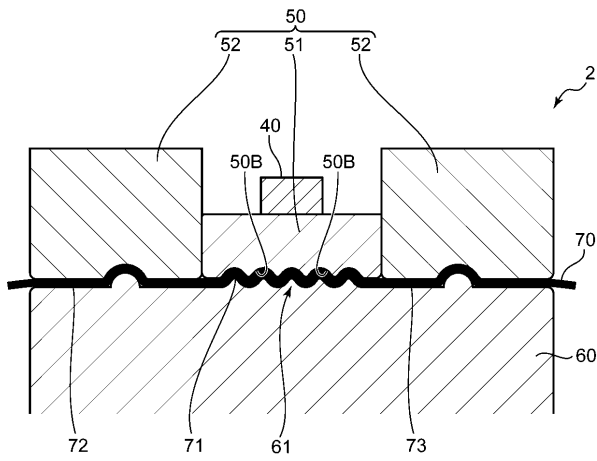
【図16】



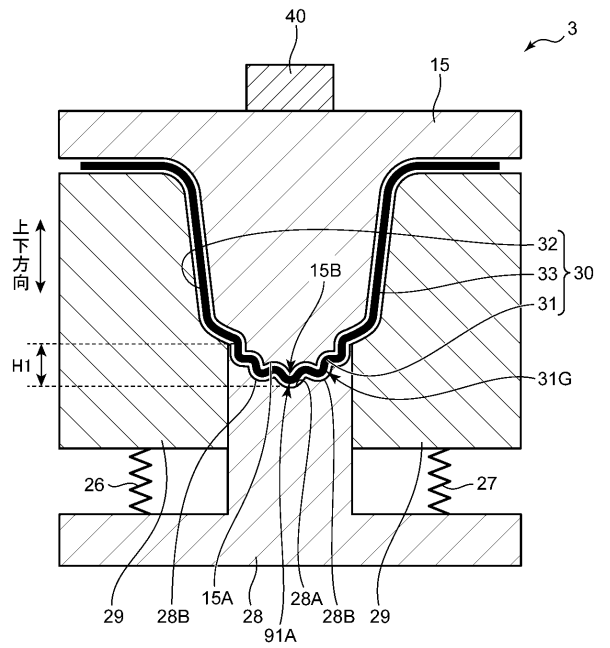
【図17】



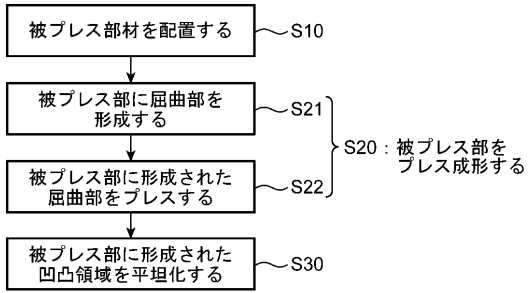
【図18】



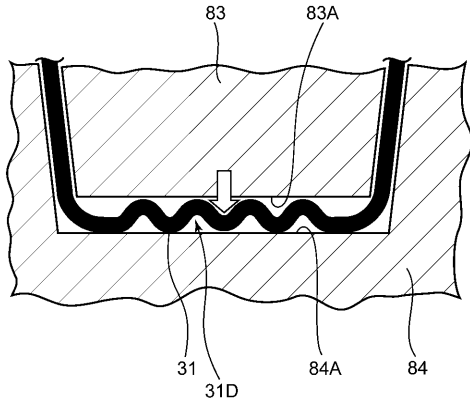
【図19】



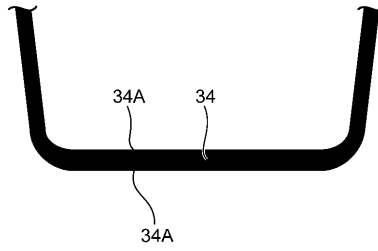
【図20】



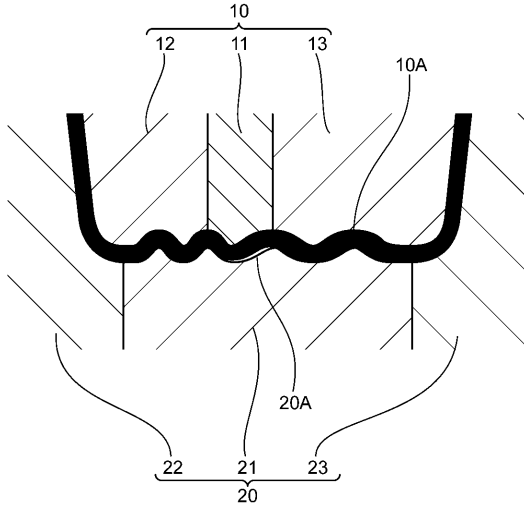
【図21】



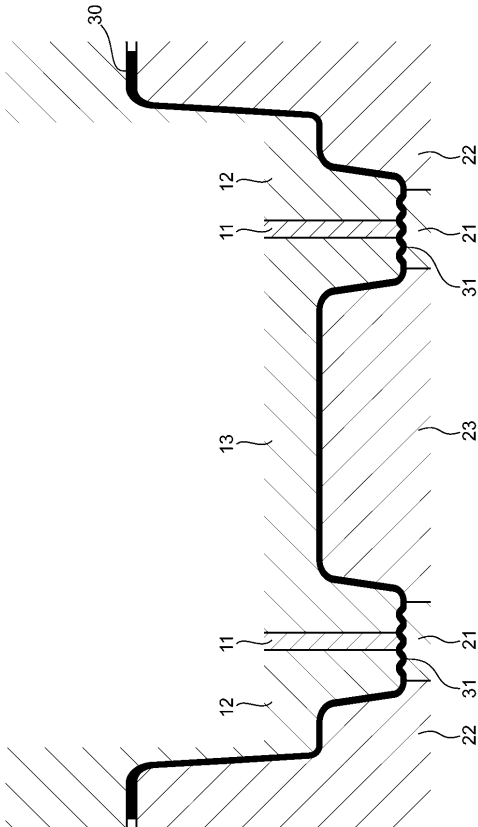
【図22】



【図23】



【図24】



フロントページの続き

- (72)発明者 林田 康宏
兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 株式会社神戸製鋼所内
- (72)発明者 渡辺 憲一
兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 株式会社神戸製鋼所内
- (72)発明者 内藤 純也
兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 株式会社神戸製鋼所内
- (72)発明者 船田 健介
兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 株式会社神戸製鋼所内
- (72)発明者 木村 高行
兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 株式会社神戸製鋼所内
- (72)発明者 岩谷 二郎
兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 株式会社神戸製鋼所内

審査官 山下 浩平

- (56)参考文献 特開2004-074248(JP,A)
国際公開第2014/208244(WO,A1)
特開2010-120059(JP,A)
特開2011-161941(JP,A)
特開2009-072801(JP,A)
特開2015-150601(JP,A)
国際公開第2015/147297(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21J 1/00 - 13/14、17/00 - 19/04
B21K 1/00 - 31/00
B21D 11/00 - 21/00
B21D 22/00 - 26/14