

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年1月12日(12.01.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/006793 A1

- (51) 国際特許分類:
B21D 22/26 (2006.01) B21D 24/00 (2006.01)
B21D 22/02 (2006.01) B21D 24/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/069009
- (22) 国際出願日: 2016年6月27日(27.06.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-135367 2015年7月6日(06.07.2015) JP
- (71) 出願人: 新日鐵住金株式会社(NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 斎藤 雅寛(SAITO, Masahiro); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP). 西村 隆一(NISHIMURA, Ryuichi); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP). 田中 康治(TANAKA, Yasuharu); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP). 宮城 隆司

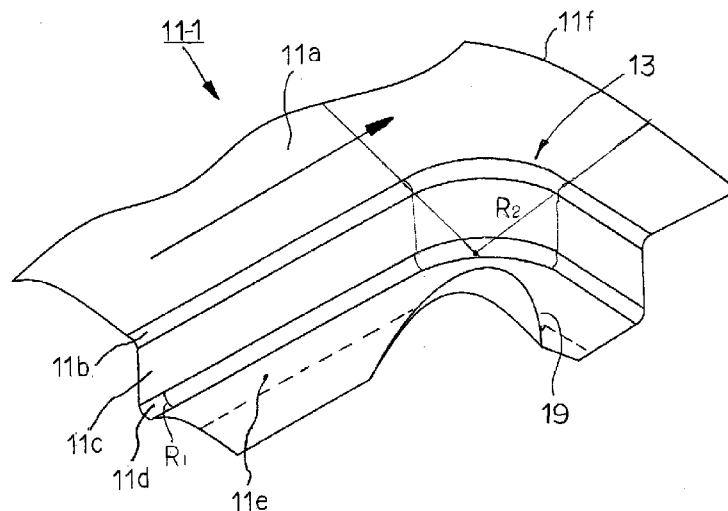
(MIYAGI, Takashi); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP). 山本 昂(YAMAMOTO, Takashi); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人ブライタス(BRIGHTAS IP ATTORNEYS); 〒5300057 大阪府大阪市北区曽根崎2丁目5番10号 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING PRESS COMPONENT

(54) 発明の名称: プレス部品の製造方法および製造装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to carry out press working by a free bending method on a blank comprising an ultra high-strength steel plate and manufacture a press component without cracks in a flange on the inside peripheral side of a curved part. A press component 11 having a hat shaped cross-sectional shape and a curved part 13 is manufactured by carrying out cold press working on a blank 24 comprising an ultra high-strength steel plate with a tensile strength of 1080 MPa or higher by the free bending method disclosed in the pamphlet for International Publication No. 2011/145679. By means of press working, a material flow facilitating part 19 is disposed in the vicinity of the portion of the blank 24 to be formed into a flange 11e that is on the inside peripheral side of the curved part 13 of the press component 11, and the material flow facilitating part 19 increases the flow amount by which the portion of the blank 24 to be formed into an end part 11f of the press component 11 flows into the portion of the blank 24 to be formed into the flange 11e on the inside peripheral side of the curved part 13 of the press component 11.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/006793 A1



ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

超高張力鋼板からなるブランクに自由曲げ工法によるプレス加工を行い、湾曲部の内周側のフランジに割れを生じずにプレス部品を製造する。国際公開第 2011/145679 号パンフレットにより開示された自由曲げ工法により引張強度 1180MPa 以上の超高張力鋼板からなるブランク 24 に冷間でプレス加工を行うことによって、ハット型の横断面形状および湾曲部 13 を有するプレス部品 11 を製造する。プレス加工により、ブランク 24 における、プレス部品 11 の湾曲部 13 の内周側のフランジ 11e に成形される部分の近傍に、ブランク 24 における、プレス部品 11 の端部 11f に成形される部分が、ブランク 24 における、プレス部品 11 の湾曲部 13 の内周側のフランジ 11e に成形される部分へ流入する量を増加する材料流入促進部 19 を設ける。

明 細 書

発明の名称： プレス部品の製造方法および製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、プレス部品の製造方法および製造装置に関する。

背景技術

[0002] 自動車のボディシェルはユニットコンストラクション構造（モノコック構造）を有する。ユニットコンストラクション構造は、互いに接合された多数の骨格部材および成形パネルにより、構成される。

[0003] 例えばフロントピラー、センターピラー、サイドシル、ルーフレール、サイドメンバ等が骨格部材として知られる。また、例えばフードリッジ、ダッシュパネル、フロントフロアパネル、リアフロアフロントパネル、リアフロアリアパネル等が成形部材として知られる。

[0004] フロントピラー、センターピラー、サイドシルといった閉断面を有する骨格部材は、フロントピラーレインフォースメント、センターピラーレインフォースメント、サイドシルアウターレインフォースメント等の構成部材を、アウターパネルやインナーパネルといった他の構成部材と接合することにより、組立てられる。

[0005] 図 1 4 は、骨格部材 1 の一例を示す説明図である。

[0006] 同図に示すように、骨格部材 1 は、構成部材 2, 3, 4, 5 をスポット溶接によって接合することにより、組み立てられる。構成部材 2 は略ハット型の横断面形状を有する。略ハット型の横断面形状は、天板 2 a と、左右一対の縦壁 2 b, 2 b と、縦壁 2 b, 2 b につながるフランジ 2 c, 2 c とを有する。天板 2 a は、天板 2 a に直交する方向から見た平面視で、逆 L 型の外形を有する。

[0007] なお、上記平面視で図 1 4 に示す構成部材 2 とは反対に L 型の外形を有する構成部材も存在する。以降の説明では、上記平面視で L 型または逆 L 型の外形を有する部品を「L 型部品」と総称する。骨格部材 1 の強度および剛性

が、L型部品を構成要素として有することにより、確保される。

[0008] 図15は、T型部品6の一例を示す説明図である。T型部品6の天板6aは、天板6aに直交する方向から見た平面視で、T型の外形を有する。例えばセンターピラーレイnfォースメントがT型部品6として知られる。

[0009] T型部品6は、L型部品2と同様に、略ハット型の横断面形状を有する。略ハット型の横断面形状は、天板6aと、左右一对の縦壁6b、6bと、左右一对のフランジ6c、6cとを有する。さらに、Y型部品（後述する図13参照）がT型部品6の変形として知られる。Y型部品の天板6aは上記平面視でY型の外形を有する。以降の説明では、L型部品2、T型部品6さらにはY型部品を「湾曲部品」と総称する。

[0010] 湾曲部品は、シワの発生を防ぐため、通常、絞り成形によるプレス加工により、製造される。

[0011] 図16は、絞り成形によるプレス加工の概略を示す説明図であり、図16（a）は成形開始前を示し、図16（b）は成形完了時（成形下死点）を示す。

[0012] 図16（a）および図16（b）に示すように、ダイ7、パンチ8、およびblankホルダ9を用い、blank10に絞り成形によるプレス加工を行って、中間プレス部品12に成形する。

[0013] 図17は、絞り成形によるプレス加工により製造されるプレス部品11の一例を示す説明図であり、図18は、プレス部品11の成形素材であるblank10を示す説明図であり、図19は、blank10におけるシワ押さえ領域10aを示す説明図であり、さらに、図20は、プレス加工を行われたままの中間プレス部品12を示す説明図である。

[0014] 図17に示すプレス部品11は、例えば、以下に列記の工程（i）～（iv）を経て、絞り成形によるプレス加工により製造される。

[0015] （i）図18に示すblank10をダイ7およびパンチ8の間に配置する。

[0016] （ii）blank10の周囲のシワ押さえ領域10a（図19のハッチン

グ部)を、図16(a)および図16(b)に示すようにダイ7およびブラ
ンクホルダ9により強く押さえる。これにより、金型内へのブランク10の
過剰な流入を抑制する。

[0017] (iii) 図16(b)に示すようにダイ7およびパンチ8が互いに接近
するプレス方向(鉛直方向)にダイ7およびパンチ8を相対的に移動するこ
とにより、ブランク10に絞り成形によりプレス加工を行って、中間プレス
部品12とする。

(iv) 中間プレス部品12の周囲のシワ押さえ領域10a(不要部分であ
る切除領域)を切除(トリム)することにより、図17に示すプレス部品1
1とする。

[0018] 図17~20に示すように、絞り成形によるプレス加工では、ブランク1
0が金型内に過剰に流入することが、ブランクホルダ9により抑制される。
このため、ブランク10の過剰な流入による中間プレス部品12におけるシ
ワの発生が抑制される。

[0019] しかし、不要部分である切除領域が中間プレス部品12の周囲に不可避的
に発生する。このため、プレス部品11の歩留まりが低下し、プレス部品1
1の製造コストが上昇する。

[0020] 図21は、中間プレス部品12におけるプレス不良(シワおよび割れ)の
発生状況の一例を示す説明図である。

[0021] 図21に示すように、中間プレス部品12には、シワが、絞り成形の過程
でブランク10が金型内に過剰に流入し易い α 領域において発生し易いとと
もに、割れが、絞り成形の過程で板厚が部分的に減少し易い β 領域において
発生し易い。

[0022] 特に、延性が小さい高強度鋼板からなるブランク10に絞り成形によるプ
レス加工を行って湾曲部品を製造しようとする、シワや割れが、ブランク
10の延性の不足のために、中間プレス部品12に発生し易い。

[0023] 従来、延性に優れた比較的低強度の鋼板が、中間プレス部品12における
シワや割れの発生を防止するために、湾曲部品のブランク10として用いら

れていた。このため、湾曲部品に要求される強度を確保するために、ブランク 10 の板厚を厚くせざるを得ず、湾曲部品の重量の増加や製造コストの上昇が避けられなかった。

[0024] 本出願人は、先に特許文献 1 により、延性が小さい高張力鋼板からなるブランクを用いても、シワや割れを生じることなく、湾曲部品を歩留まりよく曲げ成形によりプレス加工できる特許発明を開示した。本明細書では、この特許発明に係る工法を「自由曲げ工法」ともいう。

[0025] 以下、上述した図 17 および図 22 を参照しながらこの特許発明を説明する。図 22 は、特許文献 1 により開示された特許発明の概要を部分的に示す説明図である。

[0026] 特許文献 1 により開示された特許発明は、ブランクに冷間または温間での曲げ成形によるプレス加工を行うことによりプレス部品 11 を製造する。図 17 に示すように、プレス部品 11 は、天板 11a と、凸稜線 11b, 11b と、縦壁 11c, 11c と、凹稜線 11d, 11d と、フランジ 11e, 11e とを含む横断面形状（例えばハット型の横断面形状）を有する。

[0027] 天板 11a は、一方向（図 17 における矢印が示す方向）へ延びて存在する。凸稜線 11b, 11b は、天板 11a の幅方向（一方向と直交する方向）の両端部にそれぞれつながる。縦壁 11c, 11c は、凸稜線 11b, 11b にそれぞれつながる。凹稜線 11d, 11d は、縦壁 11c, 11c にそれぞれつながる。さらに、フランジ 11e, 11e は、凹稜線 11d, 11d にそれぞれつながる。

[0028] さらに、プレス部品 11 は、天板 11a に直交する平面視で、湾曲する湾曲部 13 を有し、これにより、逆 L 型の外形を有する。

[0029] 自由曲げ工法では、図 22 に示すように、曲げ成形によるプレス成形機 14 のダイ 15 およびダイパッド 16 とパンチ 17 との間にブランク 18 を配置する。

[0030] ブランク 18 における天板 11a に成形される部分の一部（プレス部品 11 の湾曲部 13 に成形される部分の近傍）18a を、

(i) ダイパッド16により1.0MPa以上かつ32.0MPa未満の加圧力で加圧すること、または(ii) ダイパッド16およびパンチ17の隙間の距離が{ブランク18の板厚×(1.0~1.1)}を満足するようにダイパッド16を近接または接触させることにより、天板11aに成形される部分の一部18aにおける面外変形を抑制しながら、以下に説明するプレス加工を行うことによって、プレス部品11を製造する。

[0031] ブランク18における、天板11aの延設方向の端部11fに成形される部分(逆L型の底辺に相当する部分)が、ブランク18における、天板11aに成形される部分と同一平面上に存在する状態で、ダイ15およびパンチ17を互いに接近する方向へ相対的に移動させる。

[0032] これにより、ブランク18における端部11fに成形される部分(逆L型の底辺に相当する部分)が、ダイ15における天板11aを成形する部分の上で面内移動(スライド)しながら、湾曲部13の内周側の縦壁11c、凹稜線11dおよびフランジ11eが成形される。

[0033] このようにして、ブランク18にプレス加工を行って湾曲部13を有するプレス部品11を製造すると、プレス加工の際に、ブランク18における、天板11aの延設方向の端部11fに成形される部分がブランク18における縦壁11cに成形される部分へ流入する流入量が増加する。

[0034] このため、自由曲げ工法によれば、湾曲部13の内周側のフランジ11e(通常の絞り成形によるプレス加工では、板厚の減少により割れが発生し易い部位)における過剰な引張り応力が軽減され、割れの発生が抑制される。

[0035] また、自由曲げ工法によれば、天板11a(通常の絞り成形によるプレス加工では、ブランク18の過剰な流入によりシワが発生し易い部位)においても、ブランク18が引張られるため、シワの発生が抑制される。

[0036] また、自由曲げ工法によれば、通常の絞り成形によるプレス加工の際にブランク18に必ず設けられていたシワ押さえ領域(切除領域)が不要になる。このため、プレス部品11の歩留まりが向上する。

[0037] さらに、自由曲げ工法は曲げ成形によるプレス加工である。このため、自由曲げ工法においてブランク 18 に要求する延性は、絞り成形によるプレス加工においてブランクに要求する延性よりも小さい。したがって、ブランク 18 として、比較的延性が低い高強度鋼板を用いることが可能になり、ブランク 18 の板厚を小さく設定でき、車両の軽量化を図ることができる。

[0038] 本出願人は、特許文献 2 により、自由曲げ工法で用いる展開ブランクにおける、湾曲部 13 の内周側のフランジ 11 e に成形される部分の縁部に、特定の形状の余肉部を設ける発明を開示した。

[0039] 特許文献 2 により開示された発明によれば、自由曲げ工法による湾曲部 13 付近の成形性をさらに高めて、湾曲部 13 の内周側のフランジ 11 e の割れを防止しながら、ブランク 18 における天板 11 a に成形される部分から、ブランク 18 における縦壁 11 c に成形される部分への過剰なブランク 18 の流入も抑制でき、天板 11 a の端部の割れも防止できる。

先行技術文献

特許文献

[0040] 特許文献 1：国際公開第 2011/145679 号パンフレット

特許文献 2：国際公開第 2014/185428 号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0041] 本発明者らは、自由曲げ工法の成形性をさらに高めるために鋭意検討を重ねた結果、特許文献 1、2 により開示された自由曲げ工法によりブランク 18 にプレス加工を行っても、成形不良を生じずにプレス部品 11 を製造することができない場合があることを新たに知見した。

[0042] このような場合として、例えば、

(a) ブランク 18 が引張強度 1180 MPa 以上の超高張力鋼板からなること、

(b) プレス部品 11 の高さ（縦壁 11 c の製品高さ方向への投影距離）

が70mm以上と高いこと、

(c) プレス部品11の凹稜線11dの曲率半径 R_1 が側面視で10mm以下と小さいこと、または

(d) プレス部品11における湾曲部13の曲率半径 R_2 が平面視で100mm以下と小さいこと

のうちの少なくとも一つを満足する第1の場合、または

(e) ブランク18が引張強度1180MPa以上の超高張力鋼板からなること、

(f) プレス部品11の高さ(縦壁11cの製品高さ方向への投影距離)が55mm以上であること、

(g) プレス部品11の凹稜線11dの曲率半径 R_1 が側面視で15mm以下であること、または

(e) プレス部品11における湾曲部13の内側の曲率半径 R_2 が平面視で140mm以下であること

のうちの少なくとも二つ以上を満足する第2の場合

が挙げられる。第1の場合または第2の場合には、自由曲げ工法を用いても、湾曲部13の内周側のフランジ11eに割れが発生する。

[0043] 本発明は、特許文献1, 2により開示された発明が有するこれらの新規な課題を解決するためになされた。本発明の目的は、上記第1の場合または第2の場合にブランクに自由曲げ工法によるプレス加工を行っても、湾曲部の内周側のフランジに割れを生じることなく、湾曲部品を製造できる、プレス部品の製造方法および製造装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0044] 本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討を重ねた結果、以下に列記の知見A～Dを得て、本発明を完成した。

[0045] (A) 図17および図22を参照しながら説明したように、自由曲げ工法では、ブランク18における、天板11aの延設方向の端部11fに成形される部分(逆L型の底辺に相当する部分)が、ブランク18における、湾曲

部 1 3 の内周側の縦壁 1 1 c に成形される部分へ向けて流入する。これにより、ブランク 1 8 における、湾曲部 1 3 の内周側のフランジ 1 1 e に成形される部分に材料が供給される。

[0046] このため、ブランク 1 8 における、天板 1 1 a の延設方向の端部 1 1 f に成形される部分が、ブランク 1 8 における、湾曲部 1 3 の内周側の縦壁 1 1 c に成形される部分へ流入する流入量を増加することによって、湾曲部 1 3 の内周側のフランジ 1 1 e での割れの発生を防止でき、自由曲げ工法の成形限界を高めることが可能になる。

[0047] (B) しかし、プレス加工の際に、上記流入量の限界は、流入方向の断面の成形前後におけるフランジ 1 1 e の断面線長の変化量によって幾何学的に決定される。そして、この流入量の限界が自由曲げ工法における成形限界となる。

[0048] (C) プレス成形の際に、ブランク 1 8 における、湾曲部 1 3 の内周側のフランジ 1 1 e に成形される部分の近傍（ブランク 1 8 における、プレス部品 1 1 に成形される領域の望ましくは外側の領域）に、例えばビードといった材料流入促進部をこのプレス成形と同時に成形することによって、上記流入量を増加できる。

[0049] (D) 材料流入促進部の形状を、材料の流入方向（ブランク 1 8 における、湾曲部 1 3 の内周側のフランジ 1 1 e に成形される部分の変形の最大主ひずみ方向）の断面線長差を確保できる形状とすることにより、上記流入量を増加でき、これにより、自由曲げ工法における成形限界を高めることができる。

[0050] 本発明は、以下に列記の通りである。

[0051] (1) 曲げ成形によるプレス成形装置を構成するダイおよびダイパッドと、該ダイおよびダイパッドに対向して配置されるパンチとの間に配置されたブランクまたは予成形されたブランクにプレス加工を行うことによって、
一方向へ延びて存在する天板と、該天板における前記一方向と直交する方向の端部につながる凸稜線と、該凸稜線につながる縦壁と、該縦壁につ

ながる凹稜線と、該凹稜線につながるフランジとにより構成される横断面形状を有するとともに、前記凸稜線、前記縦壁および前記凹稜線が湾曲することにより前記天板の外形を該天板に直交する平面視でL型、T型またはY型とする湾曲部を有するプレス部品を製造する際に、

前記ブランクにおける前記湾曲部の前記天板の一部に成形される部分を、前記ダイパッドにより1.0MPa以上かつ32.0MPa未満の加圧力で加圧し、あるいは、前記ダイパッドと前記パンチとの隙間を前記ブランクの板厚以上かつ前記ブランクの板厚の1.1倍以下に保って前記ブランクにおける前記湾曲部の前記天板の一部に成形される部分に前記ダイパッドを近接または接触させ、

前記ブランクにおける、前記天板の前記一方向の端部に成形される部分が前記ブランクにおける前記天板に成形される部分と同一平面上に存在する状態で、前記ダイおよび前記パンチを互いに接近する方向へ相対的に移動させることによって、前記ブランクにおける前記天板の一方向の端部に成形される部分を、前記ダイにおける前記天板を成形する部分の上で面内移動（スライド）させながら、前記湾曲部の内周側の前記縦壁、前記凹稜線および前記フランジを成形すること

によって前記プレス部品を製造する方法において、

前記プレス加工により、前記ブランクにおける、前記プレス部品の前記湾曲部の内周側のフランジに成形される部分の近傍（例えばフランジのみ、あるいはフランジおよび凹稜線）に、前記ブランクにおける前記端部に成形される部分が前記ブランクにおける前記湾曲部の内周側のフランジに成形される部分へ流入する流入量を増加する材料流入促進部を、一つまたは二つ以上設けること、および

該材料流入促進部は、前記天板に直交する平面視で、前記湾曲部の内周の中央位置に接する直線に平行な断面における断面線長が前記湾曲部の内周側のフランジから離れるに伴って増加する断面形状を有する、プレス部品の製造方法。

[0052] (2) 前記ブランクが引張強度 1 1 8 0 M P a 以上の超高張力鋼板からなること、

前記プレス部品の高さである前記縦壁の製品高さ方向への投影距離が 7 0 m m 以上であること、

前記プレス部品の前記凹稜線の曲率半径が側面視で 1 0 m m 以下であること、または

前記プレス部品における前記湾曲部の内周側の曲率半径が前記平面視で 1 0 0 m m 以下であること

のうちの少なくとも一つを満足する、1 項に記載のプレス部品の製造方法。

[0053] (3) 前記ブランクが引張強度 1 1 8 0 M P a 以上の超高張力鋼板からなること、

前記プレス部品の高さである前記縦壁の製品高さ方向への投影距離が 5 5 m m 以上であること、

前記プレス部品の前記凹稜線の曲率半径が側面視で 1 5 m m 以下であること、または

前記プレス部品における前記湾曲部の内側の曲率半径が前記平面視で 1 4 0 m m 以下であること

のうちの二つ以上を満足する、1 項に記載のプレス部品の製造方法。

[0054] (4) 前記材料流入促進部は、前記ブランクにおける、前記プレス部品に成形される領域の外側の領域に設けられる、1 ～ 3 項のいずれかに記載のプレス部品の製造方法。

[0055] (5) 前記断面形状は、前記断面線長が部分的に一定である場合を含む、1 ～ 4 項のいずれかに記載のプレス部品の製造方法。

[0056] (6) 前記材料流入促進部は、前記プレス部品の前記天板と同じ側へ向けて凸となる凸ビード、または前記プレス部品の前記天板と反対側へ向けて凸となる凹ビードである、1 ～ 5 項のいずれかに記載のプレス部品の製造方法。

[0057] (7) 前記材料流入促進部は、少なくとも、前記ブランクが存在する領域

に設けられる、１～６項のいずれかに記載のプレス部品の製造方法。

[0058] （８）前記材料流入促進部は、前記ブランクの板厚方向と平行な方向へ段差状に設けられる、１～７項のいずれかに記載のプレス部品の製造方法。

[0059] （９）前記材料流入促進部は、成形された前記湾曲部における前記凹稜線および前記フランジの会合点と、成形開始時における前記ブランクの端部とを結んで得られる外形を有する、１～８項のいずれかに記載のプレス部品の製造方法。

[0060] （１０）前記横断面形状は、一方向へ延びて存在する天板と、該天板における前記一方向と直交する方向の両端部につながる二つの凸稜線と、該二つの凸稜線にそれぞれつながる二つの縦壁と、該二つの縦壁にそれぞれつながる二つの凹稜線と、該二つの凹稜線にそれぞれつながる二つのフランジとにより構成されるハット型の横断面形状である、１～９項のいずれかに記載のプレス部品の製造方法。

[0061] （１１）ダイおよびダイパッドと、該ダイおよびダイパッドに対向して配置されるパンチとを備え、前記ダイおよびダイパッドと前記パンチとの間に配置されたブランクまたは予成形されたブランクにプレス加工を行うことによって、

一方向へ延びて存在する天板と、該天板における前記一方向と直交する方向の端部につながる凸稜線と、該凸稜線につながる縦壁と、該縦壁につながる凹稜線と、該凹稜線につながるフランジとにより構成される横断面形状を有するとともに、前記凸稜線、前記縦壁および前記凹稜線が湾曲することにより前記天板の外形を、該天板に直交する平面視でＬ型、Ｔ型またはＹ型とする湾曲部を有するプレス部品を製造する装置であって、

前記ダイパッドは、前記ブランクにおける前記湾曲部の前記天板の一部に成形される部分を１．０ＭＰａ以上かつ３２．０ＭＰａ未満の加圧力で加圧すること、あるいは、前記ダイパッドは、前記パンチとの隙間を前記ブランクの板厚以上かつ前記ブランクの板厚の１．１倍以下に保って前記ブランクにおける前記湾曲部の前記天板の一部に成形される部分に、近接または接触

すること、

前記ダイおよび前記パンチは、前記ブランクにおける、前記天板の前記一方向の端部に成形される部分が前記ブランクにおける前記天板に成形される部分と同一平面上に存在する状態で、互いに接近する方向へ相対的に移動することによって、前記ブランクにおける前記端部に成形される部分を、前記ダイにおける前記天板を成形する部分の上で面内移動させながら、前記湾曲部の内周側の前記縦壁、前記凹稜線および前記フランジを成形することによって前記プレス部品を製造する装置において、

前記ダイおよび前記パンチは、前記プレス加工により、前記ブランクにおける、前記プレス部品の前記湾曲部の内周側のフランジに成形される部分の近傍（例えばフランジのみ、あるいはフランジおよび凹稜線）に、前記ブランクにおける前記端部に成形される部分が、前記ブランクにおける、前記湾曲部の内周側のフランジに成形される部分へ流入する量を増加する材料流入促進部を一つまたは二つ以上設ける材料流入促進部形成機構を備えること、および

前記材料流入促進部形成機構は、前記天板に直交する平面視で、前記湾曲部の内周の中央位置に接する直線と平行な断面における前記材料流入促進部の断面線長が、前記湾曲部の内周側のフランジから離れるに伴って増加するように、前記材料流入促進部を設ける、プレス部品の製造装置。

[0062] (12) 前記ブランクが引張強度 1180 MPa 以上の超高張力鋼板からなること、

前記プレス部品の高さである前記縦壁の製品高さ方向への投影距離が 70 mm 以上であること、

前記プレス部品の前記凹稜線の曲率半径が側面視で 10 mm 以下であること、または

前記プレス部品における前記湾曲部の内周側の曲率半径が前記平面視で 100 mm 以下であること

のうちの少なくとも一つを満足する、11項に記載のプレス部品の製造装置

。

[0063] (13) 前記ブランクが引張強度 1180MPa 以上の超高張力鋼板からなること、

前記プレス部品の高さである前記縦壁の製品高さ方向への投影距離が 55mm 以上であること、

前記プレス部品の前記凹稜線の曲率半径が側面視で 15mm 以下であること、または

前記プレス部品における前記湾曲部の内側の曲率半径が前記平面視で 140mm 以下であること

のうちの二つ以上を満足する、11項に記載のプレス部品の製造装置。

[0064] (14) 前記材料流入促進部形成機構は、前記材料流入促進部を、前記ブランクにおける、前記プレス部品に成形される領域の外側の領域に、設ける、11～13項のいずれかに記載のプレス部品の製造装置。

[0065] (15) 前記断面形状は、前記断面線長が部分的に一定である場合を含む、11～14項のいずれかに記載のプレス部品の製造装置。

[0066] (16) 前記材料流入促進部は、前記プレス部品の前記天板と同じ側へ向けて凸となる凸ビード、または前記プレス部品の前記天板と反対側へ向けて凸となる凹ビードである、11～15項のいずれかに記載のプレス部品の製造装置。

[0067] (17) 前記材料流入促進部形成機構は、前記材料流入促進部を、少なくとも、前記ブランクが存在する領域に設ける、11～16項のいずれかに記載のプレス部品の製造装置。

[0068] (18) 前記材料流入促進部形成機構は、前記材料流入促進部を、前記ブランクの板厚方向と平行な方向へ段差状に設ける、11～17項のいずれかに記載のプレス部品の製造装置。

[0069] (19) 前記材料流入促進部形成機構は、前記材料流入促進部を、成形された前記湾曲部における前記凹稜線および前記フランジの会合点と成形開始時における前記ブランクの端部とを結んで得られる外形を有するように、設

ける 11～18 項のいずれかに記載のプレス部品の製造装置。

[0070] (20) 前記横断面形状は、一方向へ延びて存在する天板と、該天板における前記一方向と直交する方向の両端部につながる二つの凸稜線と、該二つの凸稜線にそれぞれつながる二つの縦壁と、該二つの縦壁にそれぞれつながる二つの凹稜線と、該二つの凹稜線にそれぞれつながる二つのフランジとにより構成されるハット型の横断面形状である、11～19 項のいずれかに記載のプレス部品の製造装置。

発明の効果

[0071] 本発明により、上記第 1 場合または第 2 の場合にブランクに自由曲げ工法によるプレス加工を行っても、特許文献 1, 2 により開示された自由曲げ工法よりも、材料の流入量を増加して成形限界を高めることができ、これにより、プレス部品の湾曲部の内周側のフランジに割れを生じることなく、プレス部品を製造することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0072] [図1]図 1 は、本発明に係る製造装置の構成例を示す説明図である。

[図2]図 2 は、本発明に係る製造装置によりプレス成形されたプレス部品の一例を部分的に示す説明図である。

[図3]図 3 は、本発明に係る製造装置における材料流入促進部形成機構および凹稜線形成部と、ブランクとの位置関係を示す説明図である。

[図4]図 4 は、材料流入促進部形成機構が設けられていない従来のパンチにおける、図 1 の A-A 断面に相当する断面を示す説明図である。

[図5]図 5 は、本発明に係る製造装置における材料流入促進部形成機構および凹稜線形成部と、ブランクとの位置関係と、B, C, D 断面の位置を示す説明図である。

[図6]図 6 は、B, C, D 断面でのパンチのフランジ形成部における、従来のパンチに対する断面線長差を示すグラフである。

[図7]図 7 は、材料流入促進部形成機構が設けられたパンチの A-A 断面を示す説明図である。

[図8]図8は、本発明に係る製造装置における材料流入促進部形成機構および凹稜線形成部と、ブランクとの位置関係と、B、C、D断面の位置を示す説明図である。

[図9]図9は、ダイおよびパンチに、凹部および凸部により構成される材料流入促進部形成機構を設けることにより、ブランクのa部での割れが防止される理由を示す説明図である。

[図10]図10(a)～図10(f)は、パンチに設けられた、各種の材料流入促進部形成機構の構成要素である凸部または凹部の形状例を部分的に示す説明図である。

[図11]図11(a)および図11(b)は、いずれも、本発明により製造される他のプレス部品を示す説明図である。

[図12]図12は、T型部品の中間部品（本発明例）を示す説明図である。

[図13]図13は、Y型部品の中間部品（本発明例）を示す説明図である。

[図14]図14は、骨格部材の一例を示す説明図である。

[図15]図15は、T型部品の一例を示す説明図である。

[図16]図16は、絞り成形によるプレス加工の概略を示す説明図であり、図16(a)は成形開始前を示し、図16(b)は成形完了時（成形下死点）を示す。

[図17]図17は、絞り成形によるプレス加工により製造されるプレス部品の一例を示す説明図である。

[図18]図18は、プレス部品の成形素材であるブランクを示す説明図である。

[図19]図19は、ブランクにおけるシワ押さえ領域を示す説明図である。

[図20]図20は、プレス加工を行われたままの中間プレス部品を示す説明図である。

[図21]図21は、中間プレス部品におけるプレス不良の発生状況の一例を示す説明図である。

[図22]図22は、特許文献1により開示された特許発明の概要を部分的に示

す説明図である。

符号の説明

- [0073] 1 1 プレス部品
1 1 a 天板
1 1 e フランジ
1 1 f 端部
1 3 湾曲部
1 9 材料流入促進部
2 0 プレス成形装置
2 1 ダイ
2 2 ダイパッド
2 3 パンチ
2 4 ブランク
2 5 材料流入促進部形成機構

発明を実施するための形態

- [0074] 本発明に係る製造装置および製造方法を説明する。
- [0075] 以降の説明では、本発明によって製造されるプレス部品 1 1 が、天板 1 1 a に直交する平面視で、天板 1 1 a が逆 L 型の外形を有する L 型部品である場合を例にとる。しかし、本発明の製造対象は、L 型部品に限定されず、他の湾曲部品（T 型部品、Y 型部品）も含む。
- [0076] また、以降の説明では、プレス部品 1 1 および中間部品 1 1 - 1 が、天板 1 1 a、二つの凸稜線 1 1 b、1 1 b、二つの縦壁 1 1 c、1 1 c、二つの凹稜線 1 1 d、1 1 d および二つのフランジ 1 1 e、1 1 e により構成されるハット型の横断面形状を有する場合を例にとる。しかし、本発明の製造対象は、ハット型の横断面形状を有するプレス部品 1 1 および中間部品 1 1 - 1 には限定されず、後述する図 1 1 に示す横断面形状を有するプレス部品の中間部品 1 1 - 2、1 1 - 3 も含む。
- [0077] 1. 本発明に係る製造装置 2 0

図 1 は、本発明に係る製造装置 20 の構成例を示す説明図である。図 2 は、製造装置 20 によりプレス成形されたプレス部品 11 の中間部品 11-1 の一例を部分的に示す説明図である。

[0078] 図 1 に示すように、製造装置 20 は、自由曲げ工法を用いた曲げ成形によるプレス成形装置である。

[0079] 製造装置 20 は、ダイ 21 およびダイパッド 22 と、パンチ 23 とを備える。パンチ 23 は、ダイ 21 およびダイパッド 22 に対向して配置される。ダイパッド 22 は、ダイ 21 とともに昇降自在であるとともに、ブランク 24 の一部を押圧することができる。

[0080] 製造装置 20 は、ダイ 21 およびダイパッド 22 と、パンチ 23 との間に配置されたブランク（展開ブランク）24 または軽度の加工（例えばエンボス加工）である予成形を行われたブランク（図示を省略する）に、冷間または温間でプレス加工を行うことによって、図 2 に示す外形を有する、プレス部品 11 の中間部品 11-1 を製造する。

[0081] ブランク 24 の板厚は、好ましくは 0.6～2.8 mm であり、より好ましくは 0.8～2.8 mm であり、よりいっそう好ましくは 1.0～2.8 mm である。

[0082] プレス部品 11 またはその中間部品 11-1 はハット型の横断面形状を有する。ハット型の横断面形状は、天板 11a と、二つの凸稜線 11b, 11b と、二つの縦壁 11c, 11c と、二つの凹稜線 11d, 11d と、二つのフランジ 11e, 11e とを含む形状である。

[0083] また、プレス部品 11 またはその中間部品 11-1 は湾曲部 13 を有する。湾曲部 13 は、天板 11a に直交する平面視で天板 11a の外形が逆 L 型となるように、湾曲する。

[0084] 天板 11a は、一方向（図 2, 17 における矢印方向）へ延びて存在する。二つの凸稜線 11b, 11b は、天板 11a における一方向と直交する方向（すなわち天板 11a の幅方向）の両端部につながる。二つの縦壁 11c, 11c は、二つの凸稜線 11b, 11b にそれぞれつながる。二つの

凹稜線 11d, 11d は、二つの縦壁 11c, 11c にそれぞれつながる。
さらに、二つのフランジ 11e, 11e は、二つの凹稜線 11d, 11d にそれぞれつながる。

[0085] 製造装置 20 は、

第 1 の場合：ブランク 24 が引張強度 1180 MPa 以上の超高張力鋼板からなること、プレス部品 11 またはその中間部品 11-1 の高さである縦壁 11c の製品高さ方向への投影距離が 70 mm 以上であること、プレス部品 11 またはその中間部品 11-1 の凹稜線 11d の曲率半径 R_1 が側面視で 10 mm 以下であること、または、プレス部品 11 またはその中間部品 11-1 における湾曲部 13 の内周側の曲率半径 R_2 が平面視で 100 mm 以下であることのうちの一つ以上を満足する場合、または

第 2 の場合：ブランク 18 が引張強度 1180 MPa 以上の超高張力鋼板からなること、プレス部品 11 またはその中間部品 11-1 の高さ（縦壁 11c の製品高さ方向への投影距離）が 55 mm 以上であること、プレス部品 11 またはその中間部品 11-1 の凹稜線 11d の曲率半径 R_1 が側面視で 15 mm 以下であること、または、プレス部品 11 またはその中間部品 11-1 における湾曲部 13 の内側の曲率半径 R_2 が平面視で 140 mm 以下であることのうちの少なくとも二つ以上を満足する場合
に好適に用いられる。

[0086] 第 1 の場合または第 2 の場合にブランク 24 に通常的自由曲げ工法によるプレス加工を行うと、得られるプレス部品 11 またはその中間部品 11-1 の湾曲部 13 の内周側のフランジ 11e に割れを生じるため、製造装置 20 を用いる意義が認められるからである。

[0087] ダイパッド 22 は、ブランク 24 における、プレス部品 11 の湾曲部 13 における天板 11a の一部に成形される部分を 1.0 MPa 以上かつ 32.0 MPa 未満の加圧力で加圧するか、あるいは、パンチ 23 との隙間の距離をブランク 24 の板厚 $\times$ (1.0 ~ 1.1) に保ってブランク 24 における上記部分に近接または接触する。

- [0088] これにより、ダイパッド 22 は、ブランク 24 における上記部分における面外変形を抑制しながら、以下に説明するプレス加工を行うことによって、プレス部品 11 の中間部品 11-1 を製造する。
- [0089] すなわち、プレス加工では、ブランク 24 における、天板 11a の一の方
向の端部 11f に成形される部分が、ブランク 24 における天板 11a に成
形される部分と同一平面上に存在する状態で、ダイ 21 およびパンチ 23 を
互いに接近する方向へ相対的に移動させる。
- [0090] これにより、ブランク 24 における端部 11f に成形される部分が、ダイ
22 における天板 11a を成形する部分の上で面内移動（スライド）しなが
ら、湾曲部 13 の内周側の縦壁 11c、凹稜線 11d およびフランジ 11e
が成形される。
- [0091] このようにして、プレス部品 11 の中間部品 11-1 を製造する。
- [0092] 図 3 は、製造装置 20 における材料流入促進部形成機構 25 および凹稜線
形成部 23b と、ブランク 24 との位置関係を示す説明図である。
- [0093] 製造装置 20 は、特許文献 1, 2 等により開示された自由曲げ工法を用い
た曲げ成形によるプレス加工を行うことに加えて、図 1, 3 に示すように、
製造装置 20 のダイ 21, パンチ 23 には、ブランク 24 に材料流入促進部
19 を設けるための凹部 21a, 凸部 23a が材料流入促進部形成機構 25
としてそれぞれ設けられる。材料流入促進部形成機構 25 は、ダイ 21 に設け
られた凹部 21a と、パンチ 23 に設けられた凸部 23a とにより構成され
る。
- [0094] 製造装置 20 は、このプレス加工の際に材料流入促進部形成機構 25 によ
り、図 2 に示すように、ブランク 24 における、中間部品 11-1 の湾曲部
13 の内周側のフランジ 11e に成形される部分の近傍（例えばフランジの
み、あるいはフランジおよび凹稜線）に、材料流入促進部 19 を設ける。
- [0095] 図 2, 3 に示すように、材料流入促進部形成機構 25 は、材料流入促進部
19 を、ブランク 24 における、プレス部品 11 に成形される領域（図 3 の
ハッチング領域）の外側の領域に設けることが望ましい。これにより、中間

部品 1 1 - 1 のフランジ 1 1 e の外縁をトリムラインとして切除することによって、プレス部品 1 1 に材料流入促進部 1 9 の痕跡を残さないことが可能になる。

[0096] 材料流入促進部 1 9 の痕跡がプレス部品 1 1 に残存することが許容される場合には、材料流入促進部 1 9 を、ブランク 2 4 における、プレス部品 1 1 に成形される領域（図 3 のハッチング領域）にかけて、設けてもよい。

[0097] 次に、材料流入促進部形成機構 2 5 をより詳細に説明する。

[0098] 図 4 は、材料流入促進部形成機構 2 5 が設けられていない従来のパンチ 2 3 - 1 における、図 1 の A - A 断面に相当する断面を示す説明図である。

[0099] 図 5 は、製造装置 2 0 における材料流入促進部形成機構 2 5 および凹稜線形成部 2 3 b と、ブランク 2 4 との位置関係と、B, C, D 断面の位置を示す説明図である。

[0100] 図 6 は、B, C, D 断面でのパンチ 2 3 のフランジ形成部における、従来のパンチに対する断面線長差（流入量）を示すグラフである。図 6 のグラフの B, C, D 断面では左側が従来工法の場合を示し、右側が本発明法の場合を示す。また、図 6 のグラフの下断面は、B, C, D 断面でのブランク 2 4 の形状を示す。

[0101] さらに、図 7 は、材料流入促進部形成機構 2 5 が設けられたパンチ 2 3 の A - A 断面を示す説明図である。

[0102] 上記第 1 の場合または第 2 の場合に、従来のパンチ 2 3 - 1 を用いて自由曲げ工法によりブランク 2 4 にプレス加工を行うと、割れが図 4 に示す a 部において発生する。

[0103] 図 5, 6 に示すように、本発明では、凹部 2 1 a および凸部 2 3 a からなる材料流入促進部形成機構 2 5 を設けることにより、プレス加工により中間部品 1 1 - 1 に材料流入促進部 1 9 を設ける。

[0104] 図 5, 6 における B, C, D 断面は、天板 1 1 a に直交する平面視で、湾曲部 1 3 の内周の中央位置（a 部）に接する直線と平行な材料流入方向の断面である。B, C, D 断面は、湾曲部 1 3 の内周側のフランジ 1 1 e に成形

される部分における変形の最大主ひずみ方向の断面である

材料流入促進部 19 は、B、C、D 断面における断面線長が湾曲部 13 の内周側のフランジ 11 e から離れるに伴って緩やかに増加するように、設けられる。

[0105] 材料流入促進部 19 の断面形状は、中間部品 11-1 の湾曲部 13 の内周側のフランジ 11 e から離れるにつれて単調に増加する形状には限定されず、断面線長が一定である部分を部分的に含んでいてもよい。

[0106] すなわち、図 6 に示すように、材料流入促進部形成機構 25 を設けない従来工法に比較して、本発明法における材料流入促進部形成機構 25 では、B、C、D 断面におけるパンチ 23 のフランジ形成部における、従来のパンチに対する断面線長差（流入量）がいずれも増加し、かつ、C 断面における断面線長差（流入量）が B 断面における断面線長差（流入量）よりも増加するとともに D 断面における断面線長差（流入量）が C 断面における断面線長差（流入量）よりも増加するように、設けられる。

[0107] 換言すると、本発明では、各 B、C、D 断面の断面線長差（流入量）を増加させる形状を有する材料流入促進部形成機構 25 を、凹部 21 a としてダイ 21 に設けるとともに凸部 23 a としてパンチ 23 に設ける。

[0108] 材料流入促進部 19 は、例えば図 7 に示すように、成形された湾曲部 13 における凹稜線 11 d およびフランジ 11 e の会合点と成形開始時におけるブランク 24 の端部 24 a とを結んで得られる外形の凸部として、設けられることが、例示される。

[0109] 図 8 は、製造装置 20 における材料流入促進部形成機構 25 および凹稜線形成部 23 b と、ブランク 24 との位置関係と、B、C、D 断面の位置を示す説明図である。

[0110] 以上説明したように、材料流入促進部形成機構 25 による材料の流入量の変化差分は、ブランク 24 の a 部から図 8 中に太い矢印で示すように B 断面、C 断面さらには D 断面と離れるに伴って、増加する。

[0111] なお、図 4 に示すブランク 24 の a 部の割れは、ブランク 24 の破断耐力

以上の周方向の張力が局所的に発生して起こる。このため、a部に断面線長差の変化を与えると、a部の割れがより生じ易くなる。したがって、a部には断面線長差の変化を殆ど設けなくてよい。また、断面線長差（流入量）の変化を設ける領域は、成形前のブランク24が存在する位置まで、すなわち図7に示す端部24aまでとすればよい。

[0112] 次に、材料流入促進部形成機構25の機能を説明する。

[0113] 図9は、ダイ21およびパンチ23に、凹部21aおよび凸部23aにより構成される材料流入促進部形成機構25を設けることにより、ブランク24のa部での割れが防止される理由を示す説明図である。

[0114] ブランク24のa部での割れは、ブランク23における、a部の上部に位置する凹稜線11dの周方向への高い張力Fに起因する。本発明では、ダイ21およびパンチ23に材料流入促進部形成機構25を設けてプレス加工を行うことにより、a部よりも外側におけるブランク24の流入量を増加させる。

[0115] これにより、a部の周囲からのブランク24の流入量が増加するため、a部へのブランク24の流入量が増加する。すなわち、材料流入促進部形成機構25により、ブランク24における湾曲部13に成形される部分へのブランク24の流入量が増加する。ブランク24における湾曲部13に成形される部分の変形の主応力方向は、大きくは変化しないものの、その変形量が低減される。

[0116] このようにして、本発明によれば、ブランク24における、プレス部品11の湾曲部13の内周側のフランジ11eに成形される部分へのブランク24の流入量が、図9中に矢印で示すように、材料流入促進部形成機構25を設けない従来工法よりも、増加する。

[0117] これにより、ブランク24における、a部の上部に位置する凹稜線11dの周方向への張力Fを低減でき、ブランク24における湾曲部13に成形される部分の変形負荷を低減できるため、ブランク24のa部での割れが防止される。

- [0118] 図10(a)～図10(f)は、パンチ23に設けられた、各種の材料流入促進部形成機構25の構成要素である凸部23aまたは凹部23cの形状例を部分的に示す説明図である。
- [0119] 図10(a)に示すように、パンチ23に設ける材料流入促進部形成機構25の構成要素である凸部23aとして、図7を参照しながら説明した、プレス部品11における天板11aと同じ側へ向けて凸となる凸部を用いることができる。
- [0120] 図10(b)に示すように、図10(a)に示す凸部23aに替えて、プレス部品11の天板11aと反対側へ向けて凸となる凹部23cを用いてもよい。この場合、ダイ21に、凹部23cに対応する凸部を設けることは言うまでもない。
- [0121] 図10(c)に示すように、ブランク24が小さい場合には、ブランク24が存在して接触する領域に凸部23aを設ければよい。
- [0122] 図10(d)に示すとともに上述したように、材料流入促進部19の痕跡がプレス部品11に残存することが許容される場合には、材料流入促進部19である凸部23aを、ブランク24における、プレス部品11に成形される領域(図3のハッチング領域)に跨って、設けてもよい。
- [0123] 図10(e)に示すように、材料流入促進部形成機構25の構成要素として、独立した凸部23aを2つ以上設けてもよい。
- [0124] さらに、図10(f)に示すように、凸部23aを、ブランク12の板厚方向と平行な方向へ段差状に設けてもよい。
- [0125] このように、材料流入促進部形成機構25は、ブランク24における、中間部品11-1の端部11fに成形される部分が、ブランク24における、中間部品11-1の湾曲部13の内周側のフランジ11eに成形される部分へ流入する流入量を増加する材料流入促進部19を、一つまたは二つ以上設ける。
- [0126] 図11(a)および図11(b)は、いずれも、本発明により製造される他のプレス部品の中間部品11-2, 11-3を示す説明図である。

[0127] 以上の説明では、本発明により図2に示す形状の中間部品11-1を製造する場合を例にとった。しかし、本発明は、この場合には限定されず、図11(a)に示す中間部品11-2、図11(b)に示す中間部品11-3、すなわち凸稜線11b、縦壁11c、凹稜線11dおよびフランジ11eを一つ有する中間部品11-2、11-3を製造する場合にも、適用される。

[0128] 2. 本発明に係る製造方法

この製造方法では、基本的に、製造装置20を用いて自由曲げ工法によりプレス部品11の中間部品11-1を製造する。

[0129] 本発明が製造対象とするプレス部品11は、上記第1の場合または第2の場合を満足することが好ましい。第1の場合または第2の場合を満足するプレス部品11は、従来の自由曲げ工法では、ブランク24のa部で割れを生じるからである。

[0130] すなわち、ブランク24における、プレス部品11の湾曲部13の天板11aの一部に成形される部分（図20におけるハッチング部18a）をダイパッド22により1.0MPa以上かつ32.0MPa未満の加圧力で加圧しながら、あるいは、ダイパッド22とパンチ23との隙間の距離を、ブランク24の板厚×（1.0～1.1）に保ってブランク24における、プレス部品11の湾曲部13の天板11aの一部に成形される部分（図20におけるハッチング部18a）にダイパッド22を近接または接触させる。

[0131] これにより、天板11aの一部に成形される部分の面外変形を抑制しながら、以下に説明するプレス加工を行うことによって、プレス部品11の中間部品11-1を製造する。

[0132] すなわち、プレス加工では、ブランク24における、天板11aの一の方向の端部11fに成形される部分が、ブランク24における天板11aに成形される部分と同一平面上に存在する状態で、ダイ21およびパンチ23を互いに接近する方向へ相対的に移動させる。

[0133] これにより、ブランク24における端部11fに成形される部分が、ダイ21における天板11aを成形する部分の上で面内移動（スライド）しながら

ら、湾曲部 1 3 の内周側の縦壁 1 1 c、凹稜線 1 1 d およびフランジ 1 1 e が成形される。

[0134] このプレス加工により、ダイ 2 1 およびパンチ 2 3 に設けられた材料流入促進部形成機構 2 5 が、ブランク 2 4 における、中間部品 1 1 - 1 の湾曲部 1 3 の内周側のフランジ 1 1 e に成形される部分の近傍に、材料流入促進部 1 9 を少なくとも一つ設ける。

[0135] 本発明によれば、図 9 を参照しながら説明したように、ブランク 2 4 における、中間部品 1 1 - 1 の湾曲部 1 3 の内周側のフランジ 1 1 e に成形される部分へのブランク 2 4 の流入量が増加する。このため、ブランク 2 4 における、a 部の上部に位置する凹稜線 1 1 d の周方向への張力 F を低減でき、これにより、ブランク 2 4 の a 部での割れが防止される。

[0136] 製造装置 2 0 により自由曲げ工法によるプレス加工を行われた中間部品 1 1 - 1 に、不要部がない場合には、そのまま最終製品であるプレス部品 1 1 となる。一方、中間部品 1 1 - 1 に不要部がある場合には、材料流入促進部 1 9 を含む不要部を、フランジ 1 1 e の外縁部をトリムラインとして切断（トリム）することにより、プレス部品 1 1 となる。

実施例 1

[0137] 図 1 に示す製造装置 2 0 を用いて製造した、図 2 に示す中間部品 1 1 - 1（本発明例）、および図 2 0 に示す製造装置 1 4 を用いて製造したプレス部品（比較例）それぞれについて、湾曲部 1 3 の周方向の中央位置における凹稜線 1 1 d およびフランジ 1 1 e の会合点 a 部での最大板厚減少率を、コンピュータを用いた有限要素法により、解析した。

[0138] 解析した中間部品 1 1 - 1 およびプレス部品のスペックはいずれも以下に列記の通りとした。

- ・ブランク 2 4，1 8 の引張強度，板厚：1 1 8 0 M P a 以上，1. 6 m m
- ・中間部品 1 1 - 1，プレス部品の高さ（縦壁 1 1 c の製品高さ方向への投影距離）：6 0 m m
- ・中間部品 1 1 - 1，プレス部品の凹稜線 1 1 d の曲率半径 R_1 ：側面視で 2

0 mm

・ 中間部品 11-1, プレス部品の湾曲部 13 の内側の曲率半径 R_2 : 平面視で 100 mm

この解析では、有限要素法を用いた動的陽解法で計算しており、最大板厚減少率 8%以下を上記会合点での割れがないと判定し、13%超を上記会合点で割れがあると判定した。

[0139] その結果、中間部品 11-1 (本発明例) の上記会合点 a 部での最大板厚減少率は 8%であり、会合点 a 部での割れがないと判定されたのに対し、プレス部品 (比較例) の上記会合点 a 部での最大板厚減少率は 13%であり、上記会合点 a 部での割れがあると判定された。

[0140] 本発明によれば、上記第 1 場合または第 2 の場合にブランク 24 に自由曲げ工法によるプレス加工を行っても、湾曲部 13 の内周側のフランジ 11e に割れを生じることなく、L 型部品 11-1 を製造できる。

実施例 2

[0141] 図 1 に示す製造装置 20 を用いて製造した、図 2 に示す中間部品 11-1 (本発明例)、および図 20 に示す製造装置 14 を用いて製造したプレス部品 (比較例) それぞれについて、湾曲部 13 の周方向の中央位置における凹稜線 11d およびフランジ 11e の会合点 a 部での最大板厚減少率を、コンピュータを用いた有限要素法により、解析した。

[0142] 解析した中間部品 11-1 およびプレス部品のスペックおよび結果をいずれも表 1 にまとめて示す。

【表1】

No	成形形状条件				最大板厚減少率 %		
	材料強度 MPa	成形高さ mm	上面視 R ₂ mm	凹稜線 R ₁ mm	流入促進形状部なし (比較例)	割れ 基準	流入促進形状部あり (本発明例)
1	1180	60	120	20	13	10	8
2	980	80	120	20	16	15	12
3	980	60	120	5	18	15	13
4	980	60	90	20	17	15	10
5	1180	65	150	20	14	10	9
6	1180	50	150	12	12	10	8
7	980	50	130	12	15	15	12
8	980	65	130	20	15	15	11
9	1180	50	130	20	12	10	6
10	980	65	150	12	15	15	10

この解析では、有限要素法を用いた動的陽解法で計算しており、引張強度が980MPaのブランク24では最大板厚減少率：15%以上を上記会合点a部での割れがないと判定し、引張強度が1180MPaのブランク24では最大板厚減少率：10%以上を上記会合点での割れがないと判定した。

[0143] 表1に示すように、本発明によれば、上記第1場合または第2の場合にブ

ランク 24 に自由曲げ工法によるプレス加工を行っても、湾曲部 13 の内周側のフランジ 11 e に割れを生じることなく、L 型部品 11-1 を製造できる。

実施例 3

[0144] 図 1 に示す製造装置 20 を用いて製造した、図 12 に示す T 型部品の中間部品 30（本発明例）、および図 13 に示す Y 型部品の中間部品 31 について、湾曲部の周方向の中央位置における凹稜線およびフランジの会合点 a 部での最大板厚減少率を、コンピュータを用いた有限要素法により、解析した。

[0145] 解析した中間部品 30、31 のスペックおよび結果をいずれも表 2 にまとめて示す。なお、表 2 における開き角度は、図 12、13 における角度 θ を意味する。

[表2]

【表2】	成形形状条件					最大板厚減少率 %	
	材料 強度 MPa	成形高 さ mm	上面視 R ₂ mm	凹稜線 R ₁ mm	開き角度 deg.	流入促進形状部 なし (比較例)	流入促進形状部 あり (本発明例)
T型部品の 中間部品30	1180	60	120	20	90	14	9
Y型部品の 中間部品31	1180	60	120	20	120	11	8

この解析では、有限要素法を用いた動的陽解法で計算しており、1180 MPaの材料強度の場合には最大板厚減少率10%以上を上記会合点での割れないと判定した。

[0146] 表 2 に示すように、本発明によれば、上記第 1 場合または第 2 の場合にブランク 2 4 に自由曲げ工法によるプレス加工を行っても、湾曲部 1 3 の内周側のフランジ 1 1 e に割れを生じることなく、T 型部品の間中部品 3 0 または Y 型部品の間中部品 3 1 を製造できる。

請求の範囲

[請求項1]

曲げ成形によるプレス成形装置を構成するダイおよびダイパッドと、該ダイおよびダイパッドに対向して配置されるパンチとの間に配置されたブランクまたは予成形されたブランクにプレス加工を行うことによって、

一の方向へ延びて存在する天板と、該天板における前記一の方向と直交する方向の端部につながる凸稜線と、該凸稜線につながる縦壁と、該縦壁につながる凹稜線と、該凹稜線につながるフランジとにより構成される横断面形状を有するとともに、前記凸稜線、前記縦壁および前記凹稜線が湾曲することにより前記天板の外形を該天板に直交する平面視でL型、T型またはY型とする湾曲部を有するプレス部品を製造する際に、

前記ブランクにおける前記湾曲部の前記天板の一部に成形される部分を、前記ダイパッドにより弱く加圧し、あるいは、前記ダイパッドと前記パンチとの隙間を前記ブランクの板厚以上かつ前記ブランクの板厚の1.1倍以下に保って前記ブランクにおける前記湾曲部の前記天板の一部に成形される部分に前記ダイパッドを近接または接触させ、

前記ブランクにおける、前記天板の前記一の方向の端部に成形される部分が前記ブランクにおける前記天板に成形される部分と同一平面上に存在する状態で、前記ダイおよび前記パンチを互いに接近する方向へ相対的に移動させることによって、前記ブランクにおける前記天板の一の方向の端部に成形される部分を、前記ダイにおける前記天板を成形する部分の上で面内移動させながら、前記湾曲部の内周側の前記縦壁、前記凹稜線および前記フランジを成形することによって前記プレス部品を製造する方法において、

前記プレス加工により、前記ブランクにおける、前記プレス部品の前記湾曲部の内周側のフランジに成形される部分の近傍に、前記ブラ

ンクにおける前記端部に成形される部分が前記ブランクにおける前記湾曲部の内周側のフランジに成形される部分へ流入する流入量を増加する材料流入促進部を、一つまたは二つ以上設けること、および

該材料流入促進部は、前記天板に直交する平面視で、前記湾曲部の内周の中央位置に接する直線に平行な断面における断面線長が前記湾曲部の内周側のフランジから離れるに伴って増加する断面形状を有する、プレス部品の製造方法。

[請求項2] 前記ブランクが引張強度 1180 MPa 以上の超高張力鋼板からなること、

前記プレス部品の高さである前記縦壁の製品高さ方向への投影距離が 70 mm 以上であること、

前記プレス部品の前記凹稜線の曲率半径が側面視で 10 mm 以下であること、または

前記プレス部品における前記湾曲部の内周側の曲率半径が前記平面視で 100 mm 以下であること
のうちの少なくとも一つを満足する、請求項1に記載のプレス部品の製造方法。

[請求項3] 前記ブランクが引張強度 1180 MPa 以上の超高張力鋼板からなること、

前記プレス部品の高さである前記縦壁の製品高さ方向への投影距離が 55 mm 以上であること、

前記プレス部品の前記凹稜線の曲率半径が側面視で 15 mm 以下であること、または

前記プレス部品における前記湾曲部の内側の曲率半径が前記平面視で 140 mm 以下であること
のうちの二つ以上を満足する、請求項1に記載のプレス部品の製造方法。

[請求項4] 前記材料流入促進部は、前記ブランクにおける、前記プレス部品に

成形される領域の外側の領域に設けられる、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のプレス部品の製造方法。

[請求項5] 前記断面形状は、前記断面線長が部分的に一定である場合を含む、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のプレス部品の製造方法。

[請求項6] 前記材料流入促進部は、前記プレス部品の前記天板と同じ側へ向けて凸となる凸ビード、または前記プレス部品の前記天板と反対側へ向けて凸となる凹ビードである、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のプレス部品の製造方法。

[請求項7] 前記材料流入促進部は、少なくとも、前記ブランクが存在する領域に設けられる、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載のプレス部品の製造方法。

[請求項8] 前記材料流入促進部は、前記ブランクの板厚方向と平行な方向へ段差状に設けられる、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載のプレス部品の製造方法。

[請求項9] 前記材料流入促進部は、成形された前記湾曲部における前記凹稜線および前記フランジの会合点と成形開始時における前記ブランクの端部とを結んで得られる外形を有する、請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載のプレス部品の製造方法。

[請求項10] 前記横断面形状は、一方向へ延びて存在する天板と、該天板における前記一方向と直交する方向の両端部につながる二つの凸稜線と、該二つの凸稜線にそれぞれつながる二つの縦壁と、該二つの縦壁にそれぞれつながる二つの凹稜線と、該二つの凹稜線にそれぞれつながる二つのフランジとにより構成されるハット型の横断面形状である、請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載のプレス部品の製造方法。

[請求項11] ダイおよびダイパッドと、該ダイおよびダイパッドに対向して配置されるパンチとを備え、前記ダイおよびダイパッドと前記パンチとの間に配置されたブランクまたは予成形されたブランクにプレス加工を行うことによって、

一方向へ延びて存在する天板と、該天板における前記一方向と直交する方向の端部につながる凸稜線と、該凸稜線につながる縦壁と、該縦壁につながる凹稜線と、該凹稜線につながるフランジとにより構成される横断面形状を有するとともに、前記凸稜線、前記縦壁および前記凹稜線が湾曲することにより前記天板の外形を、該天板に直交する平面視でL型、T型またはY型とする湾曲部を有するプレス部品を製造する装置であって、

前記ダイパッドは、前記ブランクにおける前記湾曲部の前記天板の一部に成形される部分を弱く加圧すること、あるいは、前記ダイパッドは、前記パンチとの隙間を前記ブランクの板厚以上かつ前記ブランクの板厚の1.1倍以下に保って前記ブランクにおける前記湾曲部の前記天板の一部に成形される部分に、近接または接触すること、

前記ダイおよび前記パンチは、前記ブランクにおける、前記天板の前記一方向の端部に成形される部分が前記ブランクにおける前記天板に成形される部分と同一平面上に存在する状態で、互いに接近する方向へ相対的に移動することによって、前記ブランクにおける前記端部に成形される部分を、前記ダイにおける前記天板を成形する部分の上で面内移動させながら、前記湾曲部の内周側の前記縦壁、前記凹稜線および前記フランジを成形すること

によって前記プレス部品を製造する装置において、

前記ダイおよび前記パンチは、前記プレス加工により、前記ブランクにおける、前記プレス部品の前記湾曲部の内周側のフランジに成形される部分の近傍に、前記ブランクにおける前記端部に成形される部分が、前記ブランクにおける、前記湾曲部の内周側のフランジに成形される部分へ流入する量を増加する材料流入促進部を一つまたは二つ以上設ける材料流入促進部形成機構を備えること、および

前記材料流入促進部形成機構は、前記天板に直交する平面視で、前記湾曲部の内周の中央位置に接する直線と平行な断面における前記材

料流入促進部の断面線長が、前記湾曲部の内周側のフランジから離れるに伴って増加するように、前記材料流入促進部を設ける、プレス部品の製造装置。

[請求項12] 前記ブランクが引張強度 1180 MPa 以上の超高張力鋼板からなること、

前記プレス部品の高さである前記縦壁の製品高さ方向への投影距離が 70 mm 以上であること、

前記プレス部品の前記凹稜線の曲率半径が側面視で 10 mm 以下であること、または

前記プレス部品における前記湾曲部の内周側の曲率半径が前記平面視で 100 mm 以下であること

のうちの少なくとも一つを満足する、請求項 11 に記載のプレス部品の製造装置。

[請求項13] 前記ブランクが引張強度 1180 MPa 以上の超高張力鋼板からなること、

前記プレス部品の高さである前記縦壁の製品高さ方向への投影距離が 55 mm 以上であること、

前記プレス部品の前記凹稜線の曲率半径が側面視で 15 mm 以下であること、または

前記プレス部品における前記湾曲部の内側の曲率半径が前記平面視で 140 mm 以下であること

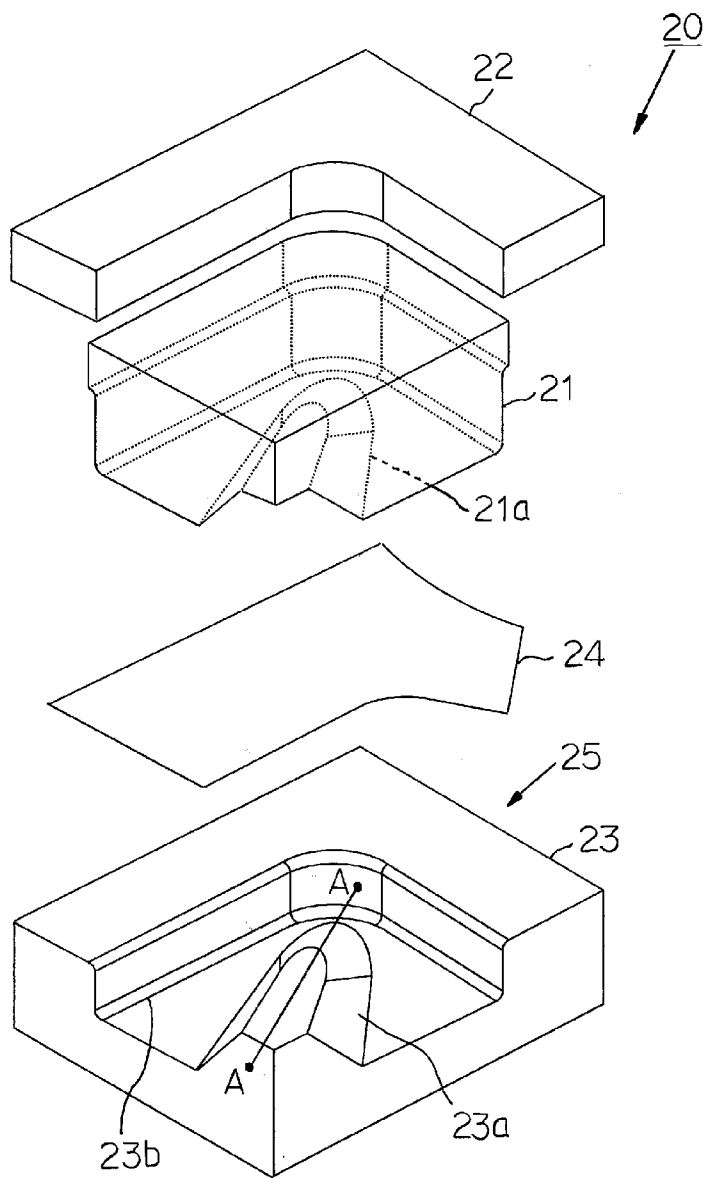
のうちの二つ以上を満足する、請求項 11 に記載のプレス部品の製造装置。

[請求項14] 前記材料流入促進部形成機構は、前記材料流入促進部を、前記ブランクにおける、前記プレス部品に成形される領域の外側の領域に、設ける、請求項 11 ～ 13 のいずれかに記載のプレス部品の製造装置。

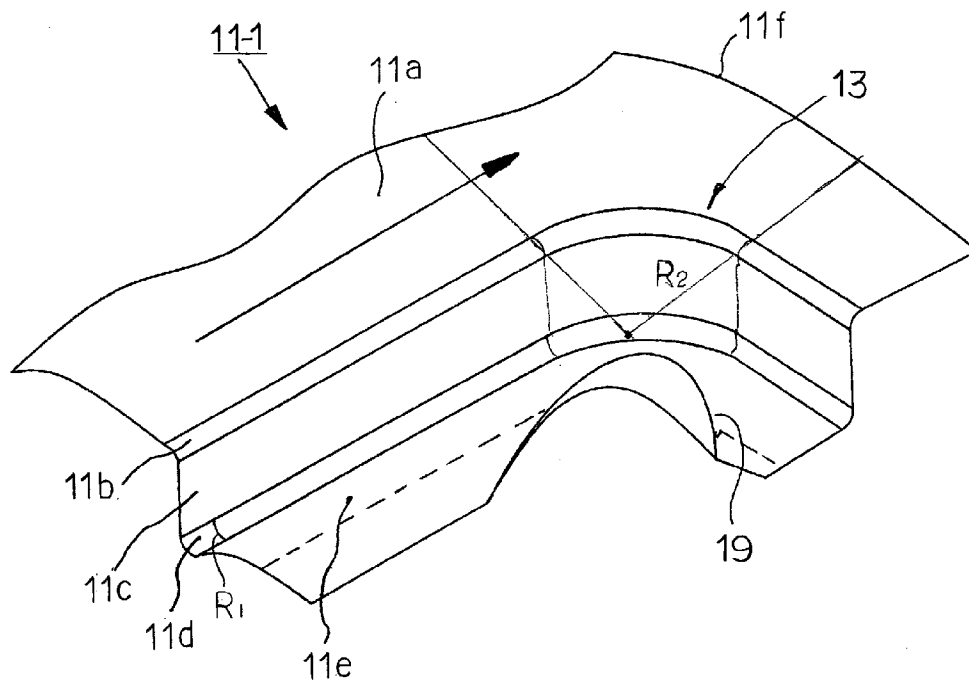
[請求項15] 前記断面形状は、前記断面線長が部分的に一定である場合を含む、請求項 11 ～ 14 のいずれかに記載のプレス部品の製造装置。

- [請求項16] 前記材料流入促進部は、前記プレス部品の前記天板と同じ側へ向けて凸となる凸ビード、または前記プレス部品の前記天板と反対側へ向けて凸となる凹ビードである、請求項11～15のいずれかに記載のプレス部品の製造装置。
- [請求項17] 前記材料流入促進部形成機構は、前記材料流入促進部を、少なくとも、前記ブランクが存在する領域に設ける、請求項11～16のいずれかに記載のプレス部品の製造装置。
- [請求項18] 前記材料流入促進部形成機構は、前記材料流入促進部を、前記ブランクの板厚方向と平行な方向へ段差状に設ける、請求項11～17のいずれかに記載のプレス部品の製造装置。
- [請求項19] 前記材料流入促進部形成機構は、前記材料流入促進部を、前記ブランクにおける、前記湾曲部の前記凹稜線および前記フランジの会合点に成形される部位と成形前の前記ブランクの端部とを結んで得られる外形を有するように、設ける請求項11～18のいずれかに記載のプレス部品の製造装置。
- [請求項20] 前記横断面形状は、一の方法へ延びて存在する天板と、該天板における前記一の方法と直交する方向の両端部につながる二つの凸稜線と、該二つの凸稜線にそれぞれつながる二つの縦壁と、該二つの縦壁にそれぞれつながる二つの凹稜線と、該二つの凹稜線にそれぞれつながる二つのフランジとにより構成されるハット型の横断面形状である、請求項11～19のいずれかに記載のプレス部品の製造装置。

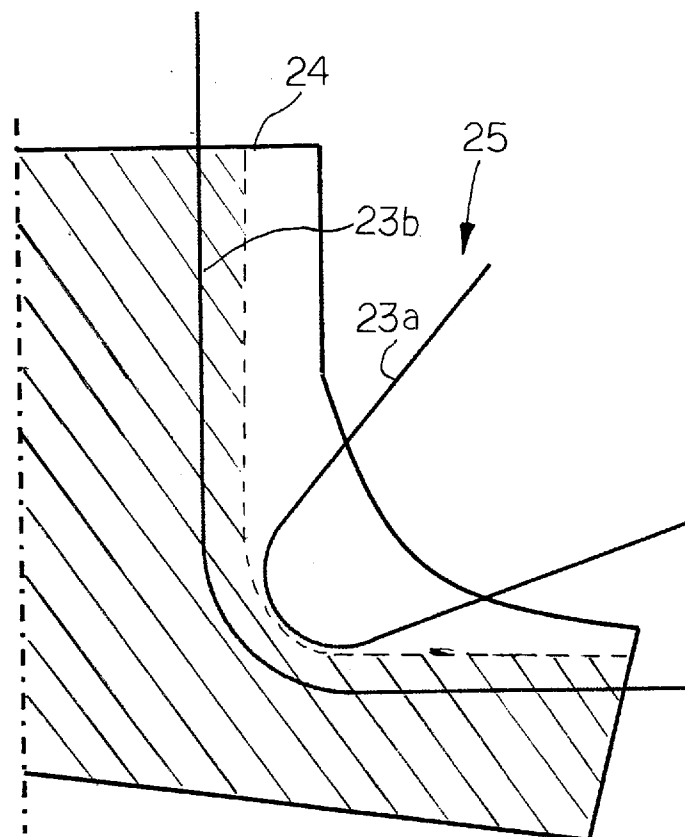
[図1]



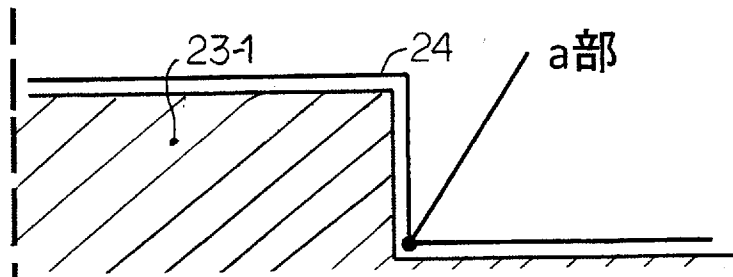
[図2]



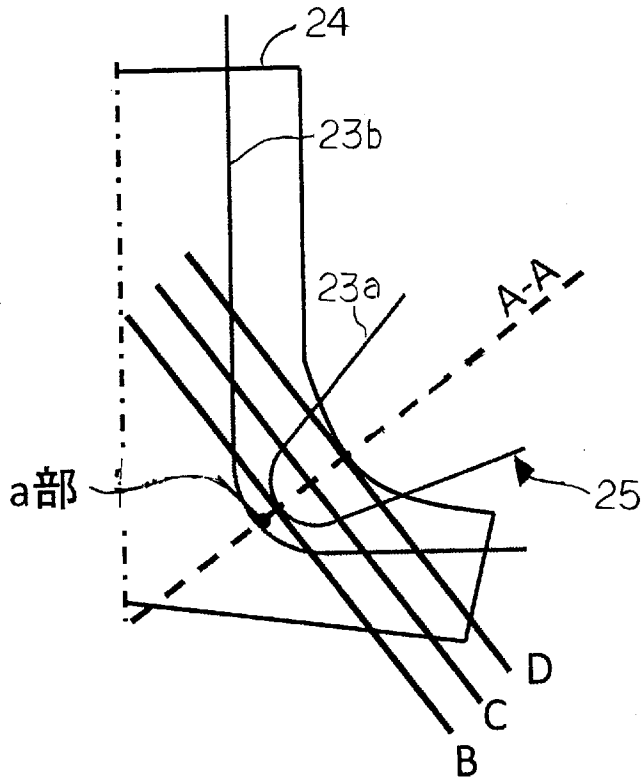
[図3]



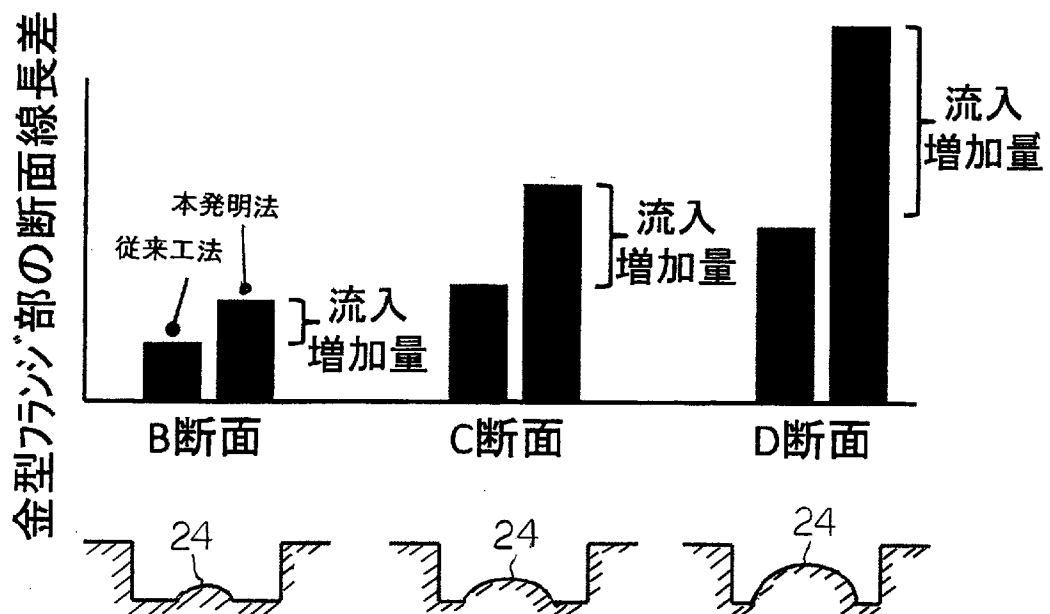
[図4]



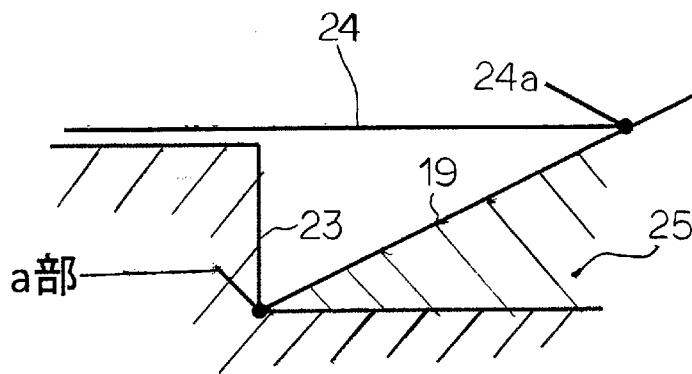
[図5]



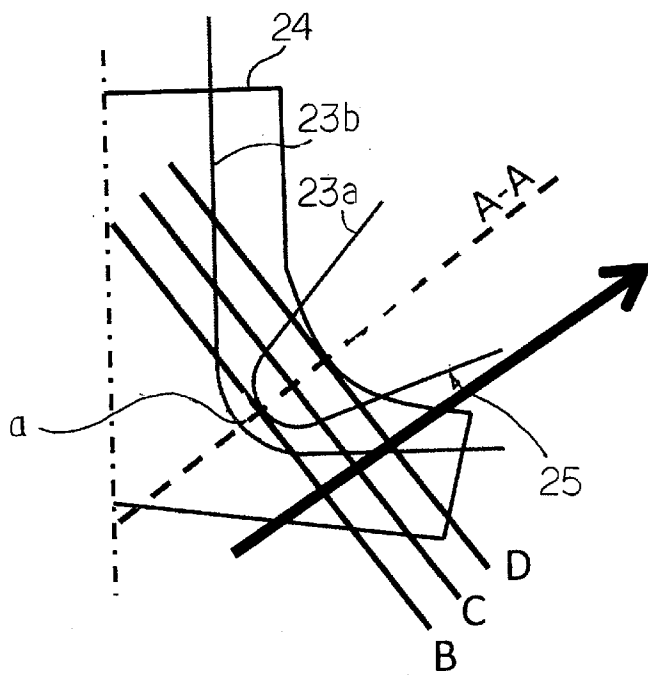
[図6]



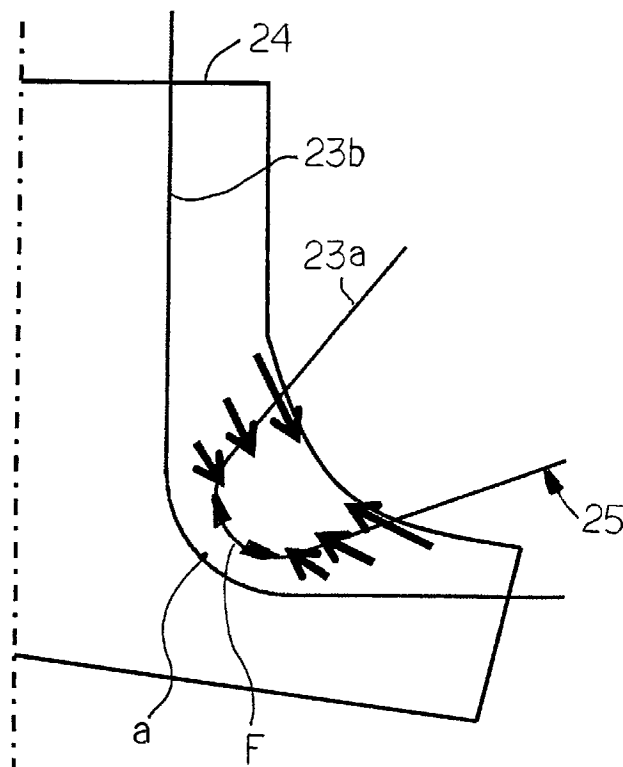
[図7]



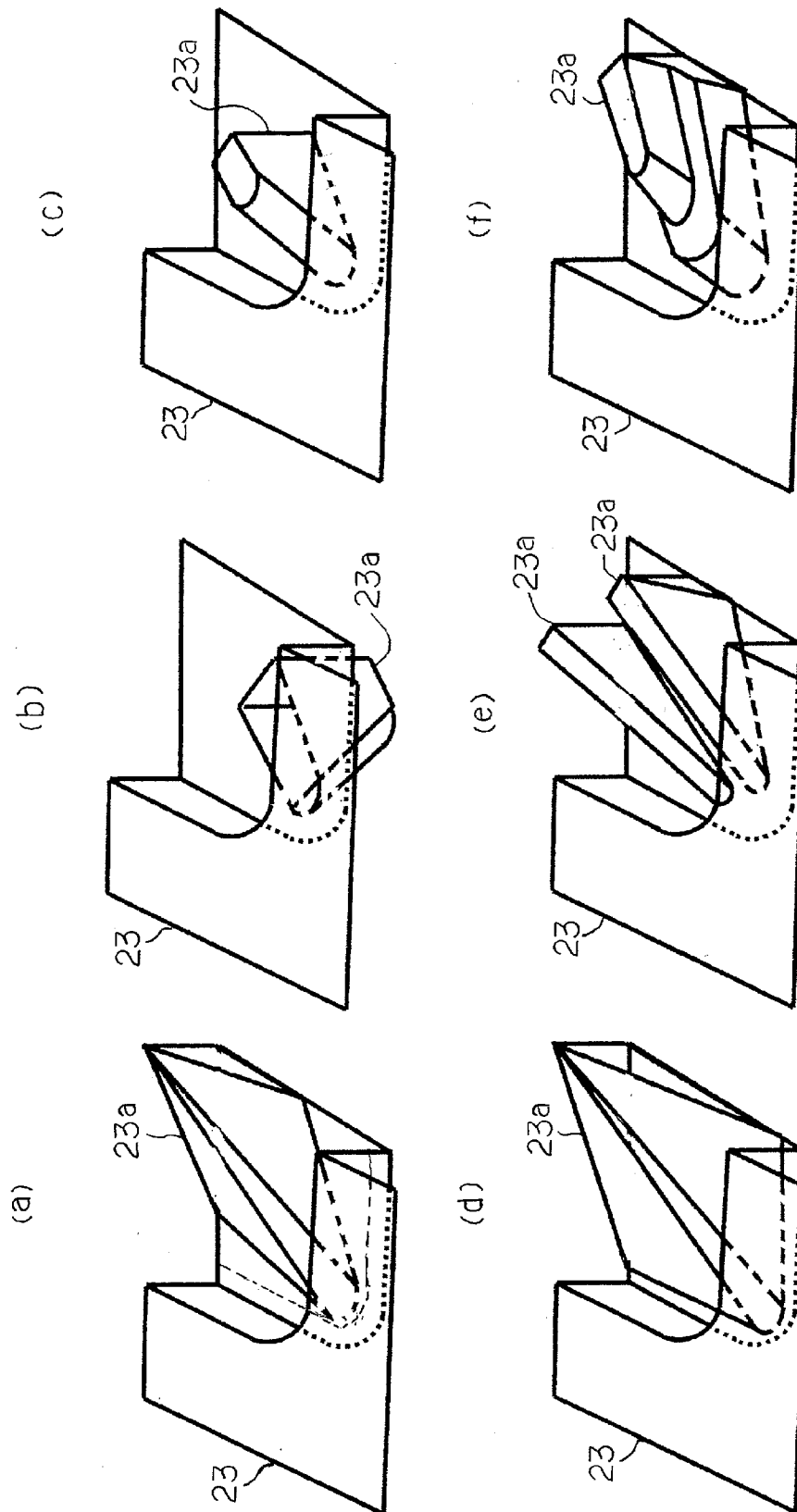
[図8]



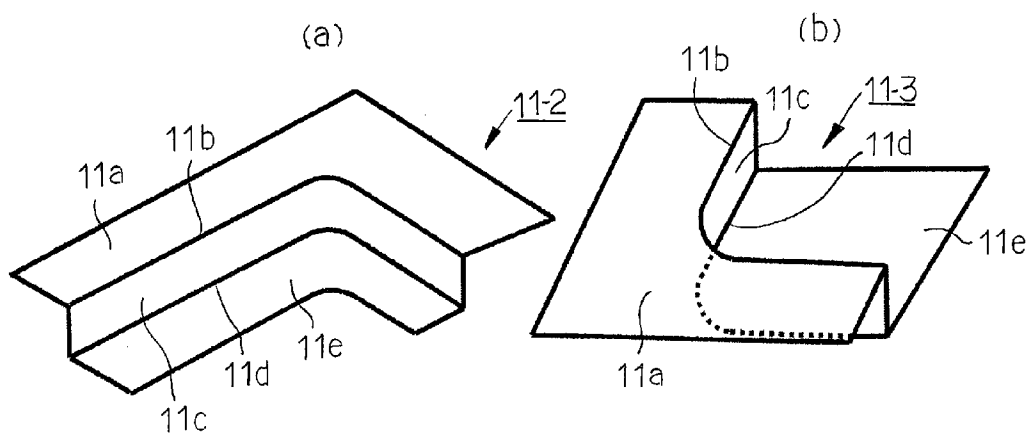
[図9]



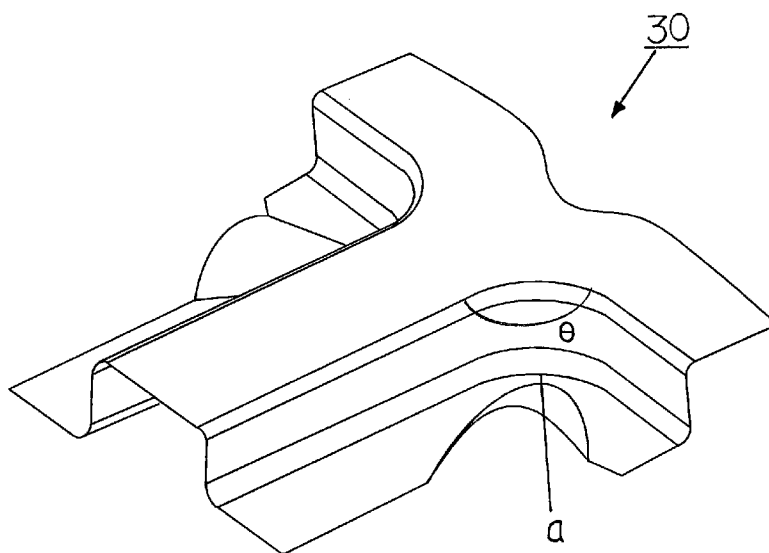
[図10]



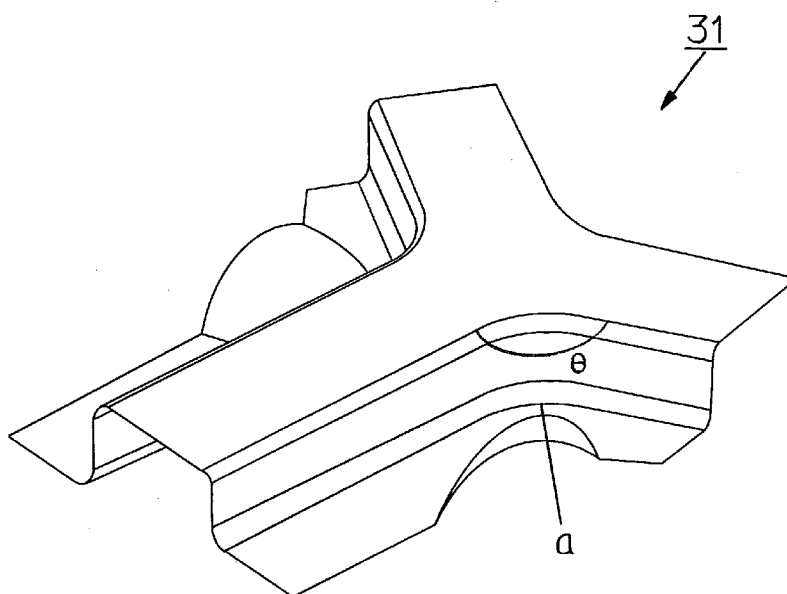
[図11]



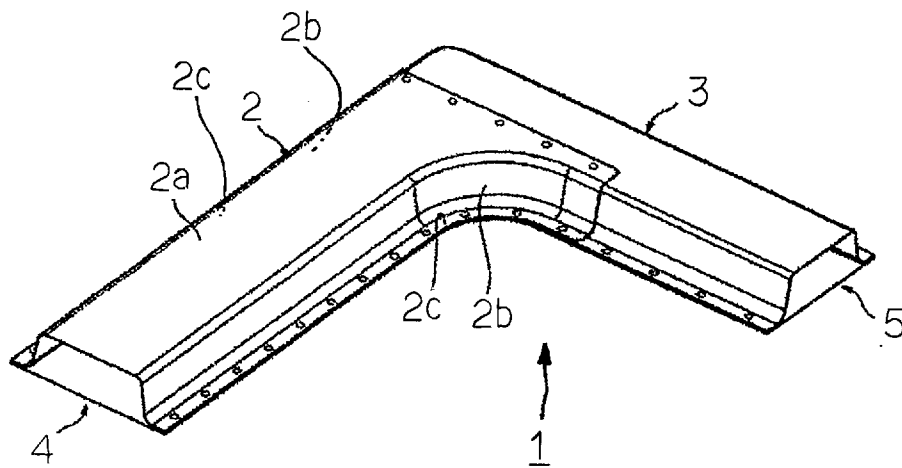
[図12]



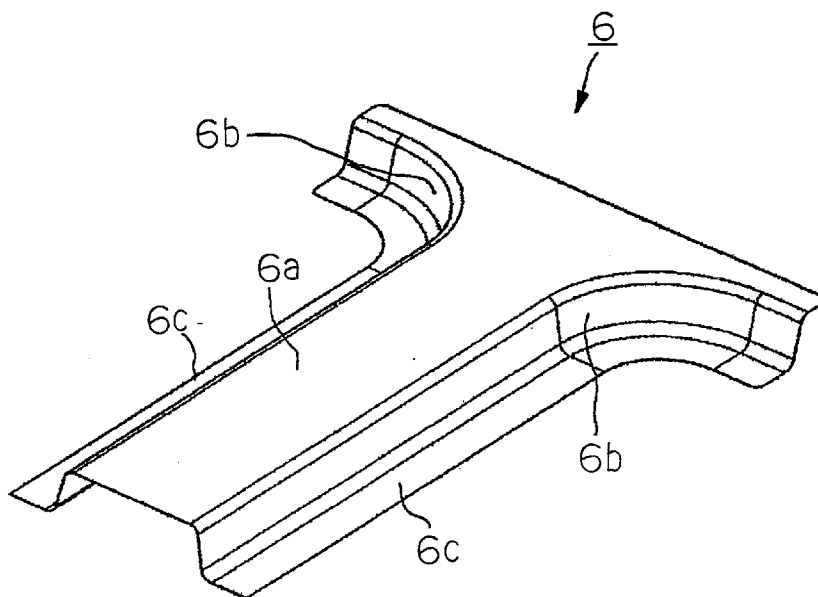
[図13]



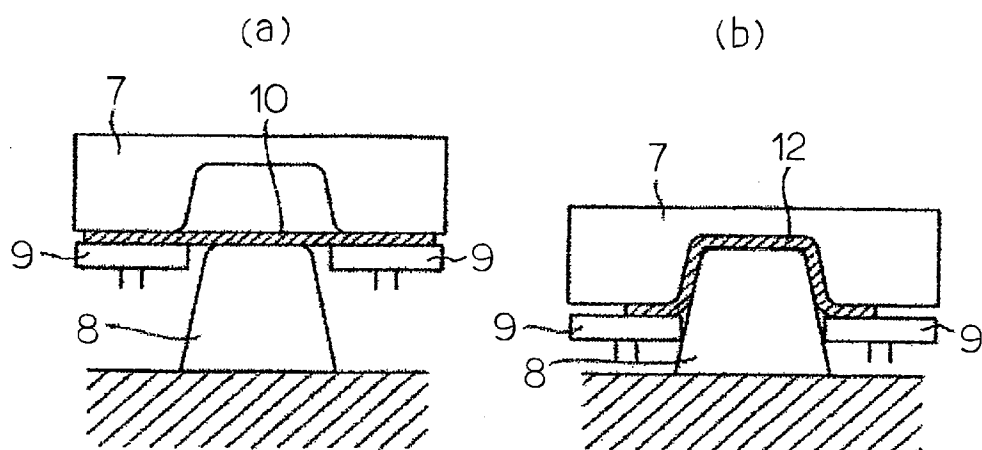
[図14]



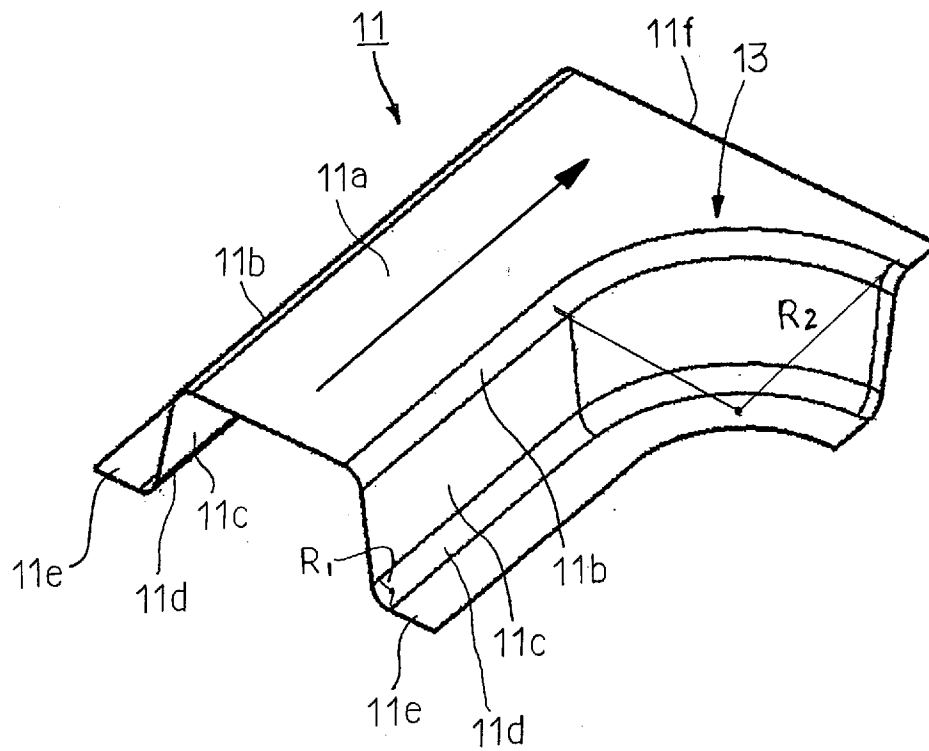
[図15]



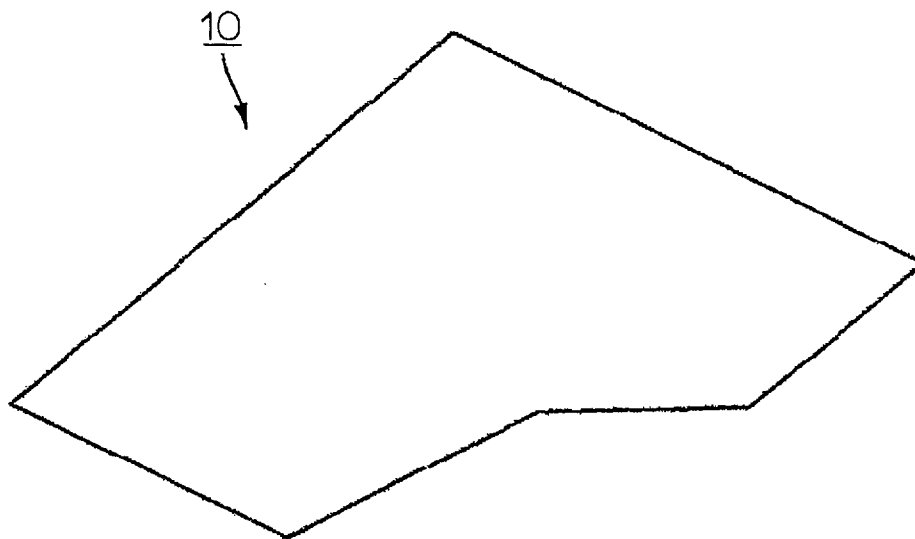
[図16]



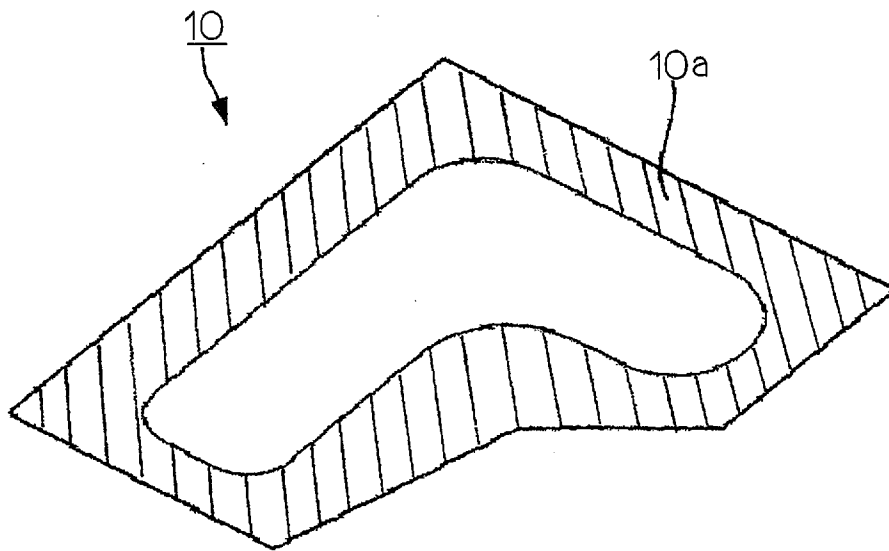
[図17]



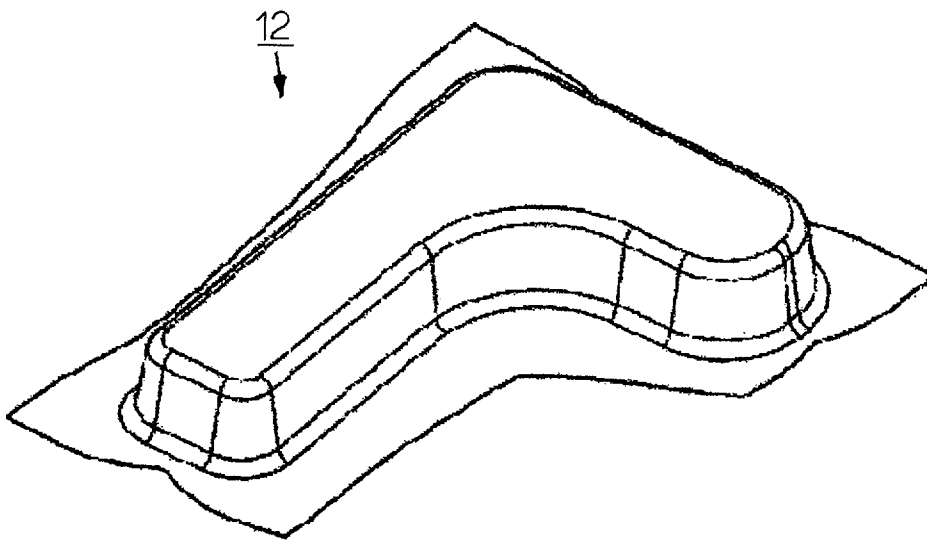
[図18]



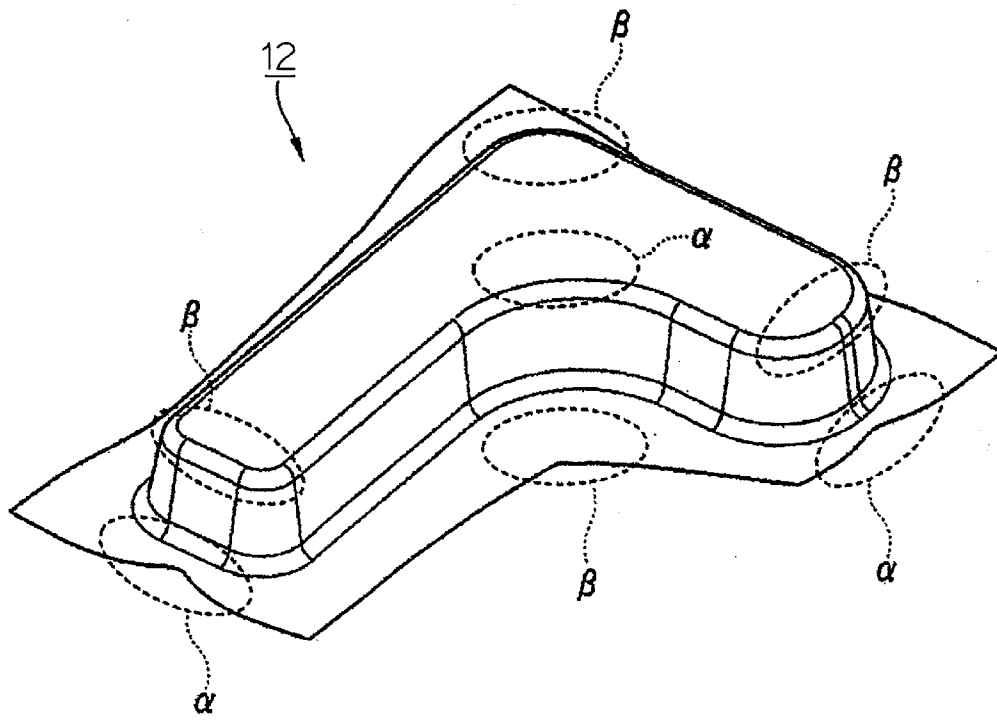
[図19]



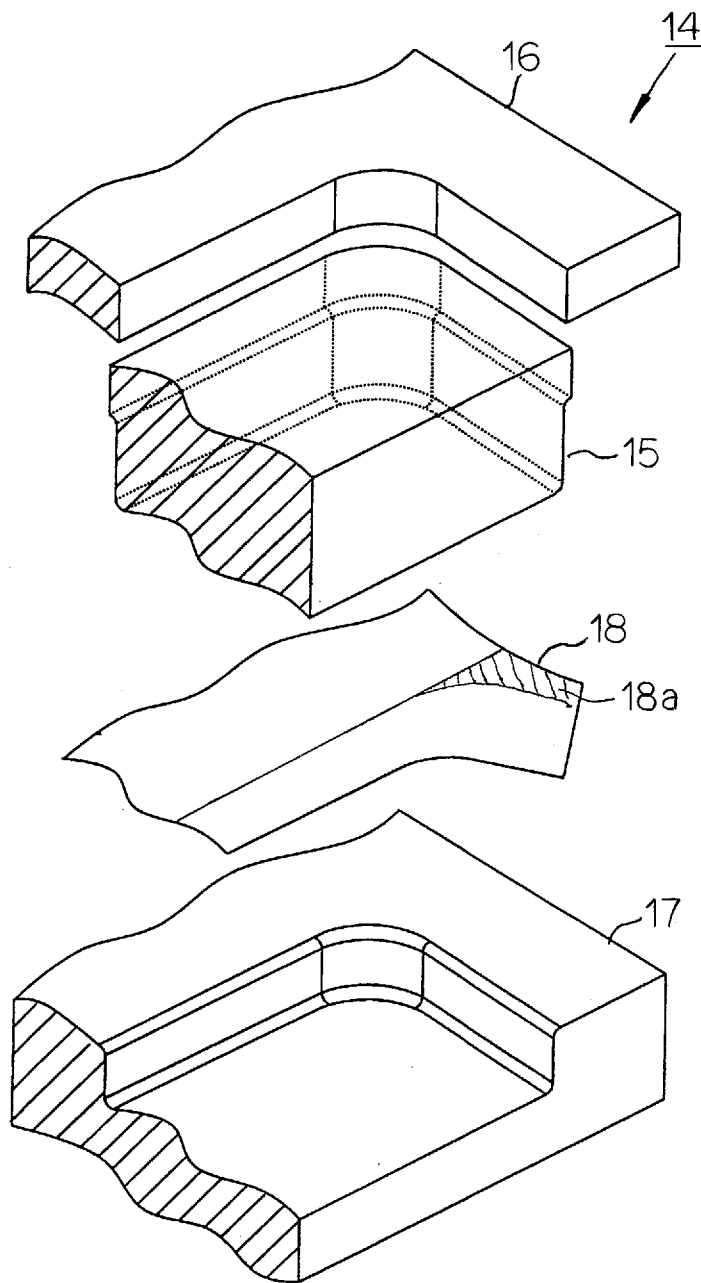
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069009

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D22/26(2006.01)i, B21D22/02(2006.01)i, B21D24/00(2006.01)i, B21D24/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21D22/26, B21D22/02, B21D24/00, B21D24/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011/145679 A1 (Nippon Steel Corp.), 24 November 2011 (24.11.2011), entire text; all drawings & JP 2013-35068 A & US 2012/0297853 A1 entire text; all drawings & EP 2572811 A1 & AU 2011255898 A1 & CA 2788845 A1 & CN 102791396 A & MX 2012009036 A & KR 10-2012-0140236 A & AR 86415 A1 & RU 2012133251 A & TW 201206585 A & ZA 201205651 B	1-20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 August 2016 (29.08.16)

Date of mailing of the international search report
06 September 2016 (06.09.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069009

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/185428 A1 (Nippon Steel & Sumitomo Metal Corp.), 20 November 2014 (20.11.2014), entire text; all drawings & US 2016/0082495 A1 entire text; all drawings & EP 2998043 A1 & CA 2912041 A1 & CN 105188982 A & MX 2015015496 A & TW 201505734 A & KR 10-2016-0003770 A	1-20
A	JP 2014-117728 A (JFE Steel Corp.), 30 June 2014 (30.06.2014), paragraphs [0016] to [0023]; fig. 1 to 5 & US 2015/0298193 A1 paragraphs [0056] to [0069]; fig. 1 to 5 & WO 2014/097745 A1 & EP 2933034 A1 & KR 10-2015-0080572 A & CN 104870117 A	1-20
A	JP 6-218440 A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 August 1994 (09.08.1994), paragraphs [0021] to [0023]; fig. 4 to 5 (Family: none)	1-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B21D22/26(2006.01)i, B21D22/02(2006.01)i, B21D24/00(2006.01)i, B21D24/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B21D22/26, B21D22/02, B21D24/00, B21D24/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2011/145679 A1（新日本製鐵株式会社）2011.11.24, 全文, 全図 & JP 2013-35068 A & US 2012/0297853 A1 全文, 全図 & EP 2572811 A1 & AU 2011255898 A1 & CA 2788845 A1 & CN 102791396 A & MX 2012009036 A & KR 10-2012-0140236 A & AR 86415 A1 & RU 2012133251 A & TW 201206585 A & ZA 201205651 B	1-20
A	WO 2014/185428 A1（新日鐵住金株式会社）2014.11.20, 全文, 全図 & US 2016/0082495 A1 全文, 全図 & EP 2998043 A1 & CA 2912041 A1	1-20

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29.08.2016

国際調査報告の発送日

06.09.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

石川 健一

3 P

3507

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	& CN 105188982 A & MX 2015015496 A & TW 201505734 A & KR 10-2016-0003770 A JP 2014-117728 A (J F E スチール株式会社) 2014. 06. 30, 段落 [0016] - [0023], 図1-5 & US 2015/0298193 A1 段落 [0056] - [0069], 図1-5 & WO 2014/097745 A1 & EP 2933034 A1 & KR 10-2015-0080572 A & CN 104870117 A	1-20
	JP 6-218440 A (本田技研工業株式会社) 1994. 08. 09, 段落 [0021] - [0023], 図4-5 (ファミリーなし)	1-20