

(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
2020年11月19日(19.11.2020)



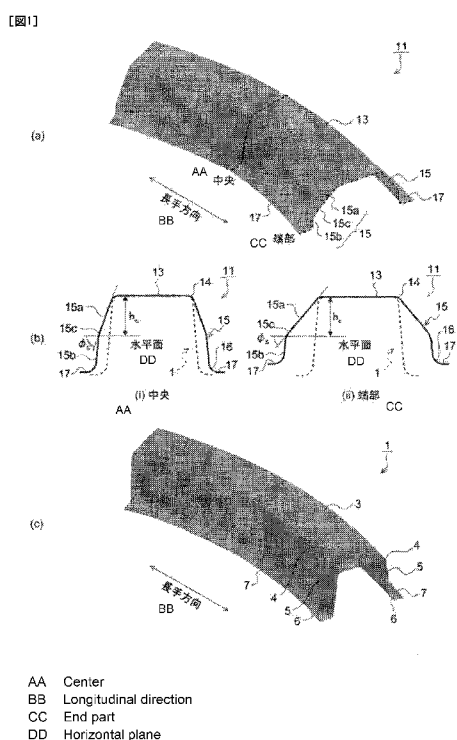
(10) 国際公開番号

WO 2020/230367 A1

- (51) 国際特許分類:
B21D 5/01 (2006.01) B21D 22/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/001651
- (22) 国際出願日: 2020年1月20日(20.01.2020)
- (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 2019-090549 2019年5月13日(13.05.2019) JP
- (71) 出願人: J F E スチール株式会社(JFE STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 近藤 修(KONDO, Osamu); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社 知的財産部内 Tokyo (JP). 石渡 亮伸(ISHIWATARI, Akinobu); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社 知的財産部内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: PRESS-FORMING METHOD

(54) 発明の名称: プレス成形方法



(57) Abstract: A press-forming method according to the present invention is for press-formation into a target shape of a press-formed article 1 having a hat-shaped cross section and being curved along the longitudinal direction in a plan view. The press-forming method comprises: a first forming step for press-forming a preformed article 11 including a flange part 17 and a top plate part 13 having the same shape as the target shape and a vertical wall part 15 having the shape of a mountain protruding outward compared to the target shape; and a second forming step for press-forming the preformed article 11 into the press-formed article 1 having the target shape. The vertical wall part 15 in the first forming step includes a top-plate-part side surface section 15a, a flange side surface section 15b, and a bent section 15c, and the angle formed between the top-plate-part side surface section 15a and the horizontal plane is set to be smaller from the center toward an end part in the longitudinal direction.

WO 2020/230367 A1

ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：本発明に係るプレス成形方法は、平面視で長手方向に沿って湾曲する断面ハット形状のプレス成形品1を目標形状にプレス成形するものであって、目標形状と同形状の天板部13及びフランジ部17と、目標形状と比較して外側に凸の山形状の縦壁部15と、を有する中間成形品11をプレス成形する第1成形工程と、中間成形品11を目標形状のプレス成形品1にプレス成形する第2成形工程と、を含み、第1成形工程における縦壁部15は、天板側面部15aとフランジ側面部15bと屈曲部15cとを有し、天板側面部15aと水平面とがなす角度が、長手方向の中央から端部に向かって小さくなるように設定されている。

明 細 書

発明の名称： プレス成形方法

技術分野

[0001] 本発明は、プレス成形 (press forming) 方法に関し、特に、天板部 (web)、縦壁部 (side wall) 及びフランジ部 (flange) を有する断面ハット形状 (hat-shaped cross section) であり、平面視で長手方向に沿って湾曲するプレス成形品のプレス成形方法に関する。

背景技術

[0002] 自動車部品 (automotive parts) においては、主に鋼板 (steel sheet) を断面ハット形状にプレス成形したプレス成形品のフランジ部同士を接合 (joining) して閉断面としたものが適用される場合が多い。このように、断面ハット形状のプレス成形品を他の部品とスポット溶接 (spot welding) 等により接合するには、他の部品の接合面 (フランジ部など) に対する当該プレス成形品のフランジ部の角度を合わせる必要がある。そのため、断面ハット形状のプレス成形品においてはフランジ部の角度の精度を高めてプレス成形することが重要である。しかしながら、高強度鋼板 (high-strength steel sheet) を用いてプレス成形した場合、強度が向上するほどプレス成形後のスプリングバック (springback) によりフランジ部の角度が変化してしまい、他の部品の接合面と精度良く接合することができない課題があった。

[0003] これまでに、断面ハット形状のプレス成形品についてフランジ部の角度の精度を向上させる技術がいくつか開示されている。特許文献1には、天面 (web) と側壁 (side wall) とフランジを備えて長手方向に沿って湾曲するハット型断面形状の最終成形品のプレス成形において、第1工程で側壁の下端から広がるテーパ部と、そのテーパ部の下端から広がるフランジ部とを備えた中間成形品 (preformed part) を成形し、第2工程で該中間成形品のテーパ部及びフランジを平坦なフランジに再成形する技術が開示されており、フランジのスプリングバックを抑制してフランジと側壁の角度及びフランジの

平坦度を向上することができるとされている。

[0004] また、特許文献2には、天板部と縦壁部とフランジ部とを有する断面ハット形状のプレス成形部品を目標形状に成形するにあたり、第1成形工程においては目標形状と比較して外側に凸の山形状の屈曲部が形成された縦壁部を有する仮成形部品 (preformed part) を成形し、第2成形工程においては該仮成形部品を目標形状のプレス成形部品に成形する技術が開示されており、他の部品と接合されるフランジ部の角度変化を抑制することができるとされている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2006-289480号公報
特許文献2：特開2017-196646号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1に開示されている技術によれば、縦壁とフランジの角度変化を抑制することはできるが、プレス成形後の縦壁の壁反り (wall curl) によりフランジ部の角度の精度が低下する場合があった。

[0007] また、特許文献2に開示されている技術は、長手方向に真っ直ぐなプレス成形品を成形対象とするものであり、長手方向に沿って湾曲する断面ハット形状のプレス成形品を成形対象とする場合、該プレス成形品の長手方向の中央と端部側の双方においてフランジ部の角度変化を抑制することができるとは限らないという問題があった。

[0008] 本発明は、上記のような問題を解決するためになされたものであり、平面視で長手方向に沿って湾曲する断面ハット形状のプレス成形品のプレス成形に際し、長手方向の中央と端部側の双方においてフランジ部の角度の精度を向上したプレス成形方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係るプレス成形方法は、天板部と、該天板部から連続する縦壁部と、該縦壁部から連続するフランジ部とを有する断面ハット形状であり、平面視で長手方向に沿って湾曲するプレス成形品をプレス成形するものであって、前記プレス成形品の目標形状と同形状の天板部及びフランジ部と、前記プレス成形品の目標形状と比較してプレス成形方向における断面が外側に凸の山形状の縦壁部と、を有する中間成形品をプレス成形する第1成形工程と、該中間成形品を前記目標形状にプレス成形する第2成形工程と、を含み、前記第1成形工程における縦壁部は、前記天板部と接続する天板側面部（punch shoulder of panel）と、前記フランジ部と接続するフランジ側面部（die shoulder of panel）と、該天板側面部と該フランジ側面部との間の屈曲部（bent portion）とを有し、前記天板側面部と水平面とがなす鋭角側の角度が長手方向の中央から端部に向かって小さくなるように設定されている。

[0010] 本発明に係るプレス成形方法は、天板部と、該天板部から連続する縦壁部と、該縦壁部から連続するフランジ部とを有する断面ハット形状であり、平面視で長手方向に沿って湾曲するプレス成形品を目標形状にプレス成形するものであって、前記プレス成形品の目標形状と同形状の天板部及びフランジ部と、前記プレス成形品の目標形状と比較してプレス成形方向における断面が外側に凸の山形状の縦壁部と、を有する中間成形品をプレス成形する第1成形工程と、該中間成形品を前記目標形状にプレス成形する第2成形工程と、を含み、前記第1成形工程における縦壁部は、前記天板部と接続する天板側面部と、前記フランジ部と接続するフランジ側面部と、該天板側面部と該フランジ側面部との間の屈曲部とを有し、前記プレス成形方向における前記天板部から前記屈曲部までの高さが長手方向の中央から端部に向かって大きくなるように設定されている。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、平面視で長手方向に沿って湾曲するプレス成形品のスプリングバックによる縦壁部の壁反りを抑制して、長手方向の全長にわたって

壁反りによるフランジ部の角度変化を小さくすることができ、フランジ部の角度を精度良くプレス成形することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本発明の実施の形態1に係るプレス成形方法においてプレス成形される中間成形品と、目標形状であるプレス成形品を説明する図である（（a）中間成形品の斜視図、（b）中間成形品の断面図、（c）プレス成形品の斜視図）。

[図2]図2は、本発明で成形対象とするプレス成形品のスプリングバックによるフランジ部の角度変化を説明する図である。

[図3]図3は、本発明に係るプレス成形方法においてプレス成形される中間成形品の形状を規定するパラメータを説明する図である。

[図4]図4は、本発明の実施の形態1に係るプレス成形方法において中間成形品をプレス成形する第1成形工程で用いる金型（tool of press forming）の一例を示す図である（（a）斜視図、（b）パンチ側から見たダイの平面図）。

[図5]図5は、本発明の実施の形態1に係るプレス成形方法において、中間成形品の縦壁部の角度の違いによるスプリングバックの抑制効果を説明する断面図である（（a）長手方向の中央、（b）長手方向の端部）。

[図6]図6は、本発明の実施の形態2に係るプレス成形方法における中間成形品を説明する断面図である（（a）長手方向の中央、（b）長手方向の端部）。

[図7]図7は、本発明の実施の形態2に係るプレス成形方法において、中間成形品の屈曲部の高さの違いによるスプリングバックの抑制効果を説明する図である（（a）長手方向の中央、（b）長手方向の端部、（b'）長手方向の端部におけるスプリングバックによる壁反り）。

[図8]図8は、本実施例において、スプリングバック後のプレス成形品の断面形状の結果を示す図である（その1）。

[図9]図9は、本実施例において、スプリングバック後のプレス成形品の断面

形状の結果を示す図である（その2）。

[図10]図10は、本実施例において、スプリングバック後のプレス成形品の断面形状の結果を示す図である（その3）。

[図11]図11は、本実施例において、スプリングバック後のプレス成形品の断面形状の結果を示す図である（その4）。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明の実施の形態に係るプレス成形方法を説明するに先立ち、本発明で成形対象とするプレス成形品について説明する。

[0014] <プレス成形品>

本発明で成形対象とするプレス成形品1は、図2に一例として示すように、天板部3と、天板部3から連続する縦壁部5と、縦壁部5から連続するフランジ部7とを有してなる断面ハット形状の平面視で長手方向に沿って湾曲するものである。

[0015] このような断面ハット形状のプレス成形品1は、プレス成形後に金型から離型 (die release) すると、図2に示すように縦壁部5に壁反りのスプリングバックが生じることにより、他の部品の接合面（フランジ部など）に対するフランジ部7の角度が変化してしまい（角度変化： θ ）、他の部品と接合できない場合がある。そのため、プレス成形品1においては、フランジ部7の角度の精度を向上するために、スプリングバックによる縦壁部5の壁反りを抑制したプレス成形が要求される。

[0016] [実施の形態1]

本発明の実施の形態1に係るプレス成形方法は、一例として図1(c)に示すようなプレス成形品1をプレス成形するものであって、一例として図1(a)及び図1(b)に示すような中間成形品11をプレス成形する第1成形工程と、中間成形品11を目標形状のプレス成形品1にプレス成形する第2成形工程と、を有するものである。

[0017] <第1成形工程>

第1成形工程は、図1(a)及び図1(b)に示すような、プレス成形品

1の目標形状と同形状の天板部13及びフランジ部17と、プレス成形品1の目標形状と比較してプレス成形方向における断面が外側に凸の山形状の縦壁部15と、を有する中間成形品11をプレス成形する工程である。

[0018] 縦壁部15は、天板部13と接続する天板側面部15aと、フランジ部17と接続するフランジ側面部15bと、天板側面部15aとフランジ側面部15bとの間の屈曲部15cとを有する。ここで、縦壁部15の形状は、図3に示すように、プレス成形方向の断面における天板部13から屈曲部15cまでの高さh、天板側面部15aと水平面とのなす鋭角側の角度 ϕ 、フランジ側面部15bと水平面とのなす角度 γ 、により規定する。

[0019] そして、本実施の形態1では、中間成形品11は、図1(b)に示すように、天板側面部15aと水平面とがなす鋭角側の角度 ϕ が、長手方向の中央(角度 ϕ)から端部(角度 ϕ_s)に向かって小さくなるように設定する。

[0020] 中間成形品11は、例えば図4に示すような、ダイ111とパンチ121を有する金型101を用いてプレス成形することができる。ここで、ダイ111及びパンチ121は、天板成形部(tool portion which forms web)113及び123と、縦壁成形部(tool portion which forms side wall)115及び125と、フランジ成形部(tool portion which forms flange)117及び127と、をそれぞれ有する。

[0021] 天板成形部113及び123並びにフランジ成形部117及び127は、プレス成形品1の目標形状と同形状の天板部3及びフランジ部7を成形するものである。これに対し、縦壁成形部115及び125は、プレス成形品1の目標形状と比較して、プレス成形方向における断面が外側に凸の山形状の縦壁部15を成形するものである。

[0022] また、中間成形品11は、平面視において長手方向に沿った湾曲の内側と外側のそれぞれに縦壁部15が形成される。そして、縦壁部15の湾曲内側と湾曲の外側のいずれにおいても、天板側面部15aと水平面とのなす角度 ϕ が長手方向の中央から端部に向かって小さくなるように設定する。

[0023] なお、フランジ側面部15bと水平面とのなす角度 γ は、目標形状のプレ

ス成形品 1 の縦壁部 5 と水平面とのなす角度と同じ角度に設定すればよい。

[0024] <第 2 成形工程>

第 2 成形工程は、第 1 成形工程でプレス成形された中間成形品 1 1 を目標形状のプレス成形品 1 にプレス成形する工程である。第 2 成形工程により、中間成形品 1 1 の縦壁部 1 5 は、目標形状と同形状の縦壁部 5 にプレス成形される。

[0025] <角度 ϕ を変化させることによりフランジ角度の精度が向上する理由>

本実施の形態 1 に係るプレス成形方法により、スプリングバックによるプレス成形品 1 のフランジ部 7 の角度変化（図 2 参照）を抑制することができる理由を以下に説明する。

[0026] 前述のとおり、中間成形品 1 1 における天板側面部 1 5 a と水平面とのなす角度 ϕ は、長手方向の中央における角度 ϕ_c に比べて、長手方向の端部における角度 ϕ_e が小さくなるように設定されている（図 1（b））。すなわち、天板側面部 1 5 a は、長手方向の中央においては水平面方向外側への広がり小さく、長手方向の端部においては同方向外側への広がりが大きい。

[0027] ここで、第 1 成形工程で成形される中間成形品 1 1 の形状を規定する各パラメータは、プレス成形品 1 の目標形状（図 1、図 2 参照）を基準として以下の (i)、(ii) 及び (iii) の仮定を満たすものとする。

[0028] (i) 中間成形品 1 1 の天板部 1 3 の幅 w は、目標形状のプレス成形品 1 の天板部 3 の幅と同じである。

(ii) 長手方向に直交する断面において、中間成形品 1 1 のパンチ肩 R 部 (punch shoulder R portion) 1 4 からダイ肩 R 部 1 6 (die shoulder R portion) に至るまでの稜線 (ridgeline) の長さ L (縦壁部 1 5 の断面線長) は、目標形状のプレス成形品 1 のパンチ肩 R 部 4 からダイ肩 R 部 6 に至るまでの稜線の長さ (縦壁部 5 の断面線長) と同じである。

(iii) 中間成形品 1 1 におけるフランジ側面部 1 5 b と水平面のなす角度 γ は、目標形状のプレス成形品 1 の縦壁部 5 と水平面のなす角度と同じである。

- [0029] これら (i) ~ (iii) の仮定の下で形状が規定される縦壁部 15 における屈曲部 15c は、図 2 に示す従来のスプリングバックによる壁反りとは逆方向に屈曲 (逆曲げ (reverse bending)) されている。そのため、第 2 成形工程において縦壁部 15 を目標形状に成形することで、縦壁部 5 にはスプリングゴー (spring-go) 成分が付与される。
- [0030] そして、第 1 成形工程で成形される中間成形品 11 における天板側面部 15a と水平面とのなす角度 ϕ が小さいことは、縦壁部 15 における天板側面部 15a とフランジ側面部 15b の折れ曲がりが大きくなることを意味する (図 1 (b) 参照)。そのため、縦壁部 15 の角度 ϕ が小さいほど、第 2 成形工程において縦壁部 15 を目標形状に成形する過程で縦壁部 5 に付与されるスプリングゴー成分が大きくなり、縦壁部 5 の壁反りがより抑制される。これにより、フランジ部 7 の角度変化を小さくすることができる。
- [0031] さらに、本実施の形態 1 に係るプレス成形方法は、前述のとおり、中間成形品 11 における天板側面部 15a と水平面とのなす角度 ϕ を長手方向の中央における角度 ϕ_c に比べて端部における角度 ϕ_e が小さくなるように設定するものであるが、その理由は以下のとおりである。
- [0032] 中間成形品 11 の長手方向の中央では長手方向両側の材料による拘束 (形状による剛性 (stiffness)) が強く、同じスプリングバック駆動力 (残留応力 (residual stress)) が作用してもスプリングバック量は小さい。そのため、図 5 (a) に示すように、中間成形品 11 の長手方向の中央においては角度 ϕ_c を大きくし、スプリングバック抑制効果を小さくする。
- [0033] 一方、中間成形品 11 の長手方向の端部では長手方向外側には材料がないため、拘束 (形状による剛性) が弱く、同じスプリングバック駆動力 (残留応力) が作用してもスプリングバック量が大きく生じる。そのため、図 5 (b) に示すように、中間成形品 11 の長手方向の端部においては中央に比べて角度 ϕ_e を小さくしてスプリングバック抑制効果を高める。
- [0034] このように、本実施の形態 1 に係るプレス成形方法においては、中間成形品 11 の天板側面部 15a と水平面とのなす角度 ϕ を長手方向の中央から端

部に向かって小さくすることで、縦壁部5の壁反りを長手方向の全長にわたって抑制し、フランジ部7の角度変化を小さくすることができる。

[0035] なお、角度 ϕ を変化させる場合、プレス成形方向における天板部13から屈曲部15cまでの高さ h は長手方向の中央から端部にわたって一定（図1（b）、 $h_c=h_s$ ）であっても、あるいは変化させてもよい。

[0036] もっとも、後述の実施の形態2で示すように、中間成形品11においては天板部13から屈曲部15cまでの高さ h を長手方向の中央から端部に向かって大きくすることで、角度 ϕ と高さ h とによる縦壁部5の壁反り抑制の相乗効果が得られ、フランジ部7の角度変化をさらに小さくすることができる。

[0037] [実施の形態2]

本発明の実施の形態2に係るプレス成形方法は、一例として図1（c）に示すようなプレス成形品1をプレス成形するものであって、一例として図6に示すような断面形状を有する中間成形品21をプレス成形する第1成形工程と、中間成形品21を目標形状のプレス成形品1にプレス成形する第2成形工程と、を含むものである。

[0038] <第1成形工程>

第1成形工程は、図6に示すような、プレス成形品1の目標形状と同形状の天板部23及びフランジ部27と、プレス成形品1の目標形状と比較してプレス成形方向における断面が外側に凸の山形状の縦壁部25と、を有する中間成形品21をプレス成形する工程である。

[0039] 縦壁部25は、天板部23と接続する天板側面部25aと、フランジ部27と接続するフランジ側面部25bと、天板側面部25aとフランジ側面部25bとの間の屈曲部25cとを有する。ここで、縦壁部25の形状は、前述の実施の形態1における中間成形品11（図3）と同様に、プレス成形方向の断面における天板部23から屈曲部25cまでの高さ h 、天板側面部25aと水平面とのなす鋭角側の角度 ϕ 、フランジ側面部25bと水平面とのなす角度 γ 、により規定する。

[0040] そして、本実施の形態2では、中間成形品21は、図6に示すように、中

間成形品 2 1 のプレス成形方向における天板部 2 3 から屈曲部 2 5 c までの高さ h が、長手方向の中央（高さ h_c ）から端部（高さ h_s ）に向かって大きくなるように設定する。

[0041] ここで、中間成形品 2 1 においては平面視において長手方向に沿った湾曲の内側と外側のそれぞれに縦壁部 2 5 が形成される。そして、縦壁部 2 5 の湾曲内側と湾曲の外側のいずれにおいても、天板部 2 3 から屈曲部 2 5 c までの高さ h が長手方向の中央から端部に向かって大きくなるように設定する。

[0042] なお、フランジ側面部 2 5 b と水平面とのなす角度 γ は、目標形状の縦壁部 5 と水平面とのなす角度と同じ角度に設定すればよい。

[0043] <第 2 成形工程>

第 2 成形工程は、第 1 成形工程でプレス成形された中間成形品 2 1 を目標形状のプレス成形品 1 にプレス成形する工程である。第 2 成形工程により、中間成形品 2 1 の縦壁部 2 5 は、目標形状と同形状の縦壁部 5 にプレス成形される。

[0044] <高さ h を変化させることによりフランジ角度の精度が向上する理由>

本実施の形態 2 に係るプレス成形方法により、スプリングバックによるプレス成形品 1 のフランジ部 7 の角度変化（図 2 参照）を抑制することができる理由を以下に説明する。

[0045] 前述のとおり、中間成形品 2 1 における屈曲部 2 5 c は、長手方向の中央での高さ h_c は小さく（天板部 2 3 に近く）、長手方向の端部での高さ h_s は大きい（天板部 2 3 から離れる）。

[0046] ここで、第 1 成形工程で成形される中間成形品 2 1 の形状を規定する各パラメータ（図 3 参照）は、プレス成形品 1 の目標形状を基準として以下の (i')、(ii') 及び (iii') の仮定を満たすものとする。

[0047] (i') 中間成形品 2 1 の天板部 2 3 の幅 w は、目標形状のプレス成形品 1 の天板部 3 の幅と同じである。

(ii') 長手方向に直交する断面において、中間成形品 2 1 のパンチ肩 R 部 2 4 からダイ肩 R 部 2 6 に至るまでの稜線の長さ L （縦壁部 1 5 の断面線長

)は、目標形状のプレス成形品1のパンチ肩R部4からダイ肩R部6に至るまでの稜線の長さ(縦壁部5の断面線長)と同じである。

(iii') 中間成形品21におけるフランジ側面部25bと水平面のなす角度 γ は、プレス成形品1の縦壁部5と水平面のなす角度と同じである。

[0048] これら(i')~(iii')の仮定の下で形状が規定される縦壁部25の屈曲部25cは、図2に示す従来のスプリングバックによる壁反りと逆方向に屈曲(逆曲げ)されている。そのため、第2成形工程において縦壁部25を目標形状に成形することで、縦壁部5にはスプリングゴ成分が付与される。

[0049] ここで、スプリングゴ成分の大小は、縦壁部15における天板側面部15aとフランジ側面部15bの折れ曲がり、すなわち、天板側面部25aと水平面とのなす角度 ϕ に依存する。そのため、天板側面部25aと水平面とのなす角度 ϕ が同じ条件で天板部23から屈曲部25cまでの高さ h を変更しても、第2成形工程で縦壁部5に付与されるスプリングゴ成分の大きさは同じである。

[0050] しかし、第1成形工程で成形される中間成形品21における天板部23から屈曲部25cまでの高さ h が大きいと、フランジ側面部25bの長さ(プレス成形方向における高さ)は短くなる。また、中間成形品21の天板側面部25aは壁反りがほとんどないのに対し、フランジ側面部25bでは壁反りが大きい。そのため、第2成形工程において、フランジ側面部25bの長さ(プレス成形方向における高さ)が短いと、縦壁部5の壁反りによるスプリングバックを抑制することができる。その結果、フランジ部7の角度変化を小さくすることができる。

[0051] このように、天板部3から屈曲部25cまでの高さ h とスプリングバックによるフランジ部7の角度変化との関係に基づいて、本実施の形態2に係るプレス成形方法は、前述のとおり、中間成形品21における天板部3から屈曲部25cまでの高さ h を長手方向の中央における高さ h_c に比べて、長手方向の端部における高さ h_s が大きくなるように設定するものであるが、その理由は以下のとおりである。

- [0052] 中間成形品 2 1 の長手方向の中央では長手方向両側の材料による拘束（形状による剛性）が強く、同じスプリングバック駆動力（残留応力）が作用してもスプリングバック量は小さい。そのため、図 7（a）に示すように、天板部 2 3 から屈曲部 2 5 c までの高さ h_c を小さくしてフランジ側面部 2 5 b の高さ h_{bc} を大きくしても、フランジ側面部 2 5 b における壁反りによるスプリングバック量は小さいままである。
- [0053] 一方、中間成形品 2 1 の長手方向の端部では長手方向外側には材料がないため拘束（形状による剛性）が弱く、長手方向の中央と同程度のスプリングバック駆動力（残留応力）が作用するとスプリングバック量である壁反りが大きく生じる（図 7（b'））。そのため中間成形品 2 1 の長手方向の端部においては、図 7（b）に示すように、長手方向の中央に比べて天板部 2 3 から屈曲部 2 5 c までの高さ h_s を大きくすることによりフランジ側面部 2 5 b の高さ h_{bs} を小さくし、フランジ側面部 2 5 b における壁反りによるスプリングバック量を抑える。
- [0054] このように、本実施の形態 2 に係るプレス成形方法においては、中間成形品 2 1 の天板部 2 3 から屈曲部 2 5 c までの高さ h を長手方向の中央から端部に向かって大きくすることで、縦壁部 5 の壁反りを長手方向の全長にわたって抑制し、フランジ部 7 の角度変化を小さくすることができる。
- [0055] なお、天板部 2 3 から屈曲部 2 5 c までの高さ h を変化させる場合、天板側面部 2 5 a と水平面とのなす角度 ϕ は、長手方向の中央から端部にわたって一定（図 6、 $\phi_c = \phi_s$ ）であっても、あるいは変化させてもよい。
- [0056] もっとも、前述の実施の形態 1 で示したように、天板側面部 2 5 a と水平面とのなす角度 ϕ を長手方向の中央から端部に向かって小さくすることで、角度 ϕ と高さ h とによる縦壁部 5 の壁反り低減の相乗効果が得られ、フランジ部 7 の角度変化をさらに小さくすることができる。

実施例

- [0057] 本発明に係るプレス成形方法の作用効果について確認するための実験を行ったので、その結果について以下に説明する。

[0058] 実験では、図1(c)に示す平面視で長手方向に沿って湾曲する断面ハット形状のプレス成形品1を成形対象とし、第1成形工程において、目標形状の縦壁部5と比較して外側に凸の山形状の縦壁部を有する中間成形品をプレス成形し、続く第2成形工程において該中間成形品を目標形状のプレス成形品1にプレス成形した。そして、第2成形工程において成形下死点までプレス成形されたプレス成形品1の離型後におけるフランジ部7の角度変化を求めた。

[0059] プレス成形品1の目標形状の寸法は、湾曲の曲率半径を500mm又は1000mm、天板部3の幅を60mm、成形高さを60mm、縦壁部5と水平面とのなす角度を85度、パンチ肩R部4の曲率半径を5mm、ダイ肩R部6の曲率半径を8mmとした。また、プレス成形品1のプレス成形に供する金属板は、板厚1.2mm、引張強度980MPa級の鋼板とした。

[0060] <実施例1、天板側面部と水平面のなす角度 ϕ の影響>

実施例1では、第1成形工程において、図1(b)に示すように、天板部13から屈曲部15cまでの高さ h を一定のまま($h_c=h_s$)、天板側面部15aと水平面とのなす角度 ϕ を長手方向の中央(ϕ_c)から端部(ϕ_s)に向かって小さくなるように設定した中間成形品11をプレス成形した。そして、続く第2成形工程において中間成形品11を目標形状のプレス成形品1にプレス成形し、目標形状のフランジ部7の接合面(水平面)を基準としてプレス成形品1のスプリングバックによるフランジ部7の角度変化を求めた。

[0061] ここで、中間成形品11において、天板側面部15aと水平面のなす角度 ϕ は、表1及び表2に示すように、長手方向に沿って湾曲する中間成形品11の湾曲内側及び湾曲外側の双方について、長手方向の中央における角度 ϕ_{ic} (湾曲内側)及び角度 ϕ_{oc} (湾曲外側)に比べて長手方向の端部(中央より170mmの位置)における角度 ϕ_{is} (湾曲内側)及び ϕ_{os} (湾曲外側)が小さくなるようにそれぞれ設定した($\phi_{is} < \phi_{ic}$ 、 $\phi_{os} < \phi_{oc}$)。

[0062]

[表1]

(表1)

湾曲曲率半径 500mm	従来例 (°)	比較例 (°)	発明例 (°)
ϕ_{ic} (湾曲内側、長手中央)	-	80	70
ϕ_{is} (湾曲内側、長手端部)	-	80	45
ϕ_{oc} (湾曲外側、長手中央)	-	80	55
ϕ_{os} (湾曲外側、長手端部)	-	80	50
フランジ部の角度変化 (°)	9.0	7.7	2.4

[0063] [表2]

(表2)

湾曲曲率半径 1000mm	従来例 (°)	比較例 (°)	発明例 (°)
ϕ_{ic} (湾曲内側、長手中央)	-	80	70
ϕ_{is} (湾曲内側、長手端部)	-	80	50
ϕ_{oc} (湾曲外側、長手中央)	-	80	60
ϕ_{os} (湾曲外側、長手端部)	-	80	55
フランジ部の角度変化 (°)	15.7	11.0	1.4

[0064] なお、中間成形品 1 1 における天板部 1 3 から屈曲部 1 5 c までの高さ h を 30mm、屈曲部 1 5 c の曲率半径 (curvature radius) R を 15mm とした。また、中間成形品 1 1 の天板部 1 3 の幅とフランジ部 1 7 の幅は、目標形状のプレス成形品 1 と同じとした。さらに、中間成形品 1 1 におけるパンチ肩 R 部 1 4 からダイ肩 R 部 1 6 に至る稜線の長さ (縦壁部 1 5 の断面線長) 及び水平面に対するフランジ側面部 1 5 b の角度は、それぞれ、プレス成形品 1 のパンチ肩 R 部 4 からダイ肩 R 部 6 に至る稜線の長さ (縦壁部 5 の断面線長) 及び水平面に対する縦壁部 5 の角度と同じとした。

[0065] プレス成形品 1 の離型後におけるフランジ部 7 の角度変化は、目標形状のフランジ部 7 の接合面 (水平面) を基準としたフランジ角度 θ により評価した (図 2 参照)。

[0066] なお、比較対象として、1 工程で目標形状のプレス成形品 1 をプレス成形したものを従来例とし、天板側面部 1 5 a と水平面の角度 ϕ と屈曲部 1 5 c

の高さ h の双方が長手方向に一定の縦壁部15を有する中間成形品11をプレス成形する第1成形工程と、中間成形品11をプレス成形する第2成形工程と、の2工程で目標形状のプレス成形品1をプレス成形したものを比較例とし、それぞれについてスプリングバックによるフランジ部7の角度変化を評価した。

[0067] 図8及び図9に、湾曲の曲率半径がそれぞれ500mm及び1000mmのプレス成形品1のスプリングバック後の断面形状を示す。図8及び図9より、いずれの湾曲の曲率半径においても、従来例に比べて2工程で目標形状のプレス成形品1にプレス成形する比較例及び発明例の方が縦壁部5の壁反りが抑制されている。さらに、比較例と発明例を比較すると、発明例の方が縦壁部5の壁反りがより抑制されていることが分かる。

[0068] 前掲した表1及び表2に、プレス成形品1の離型後におけるフランジ部7の角度変化の結果を示す。ここで、表1及び表2に示すフランジ部の角度変化は、湾曲内側と湾曲外側、さらに長手方向の中央と端部のそれぞれにおけるフランジ部7の角度変化を平均したものである。

[0069] 表1及び表2より、1工程でプレス成形品1をプレス成形する従来例に比べて、2工程でプレス成形する比較例及び発明例の方が、フランジ部7の角度変化が低減していることがわかる。さらに、比較例と発明例を比較すると、湾曲内側と湾曲外側の縦壁部15のそれぞれについて、天板側面部15aと水平面とのなす角度 ϕ を長手方向の中央に比べて端部の方を小さく設定した発明例の方が、フランジ部の角度変化が大幅に低下して良好な結果であった。

[0070] <実施例2、屈曲部の高さ h の影響>

実施例2では、第1成形工程において、図6に示すように、天板側面部25aと水平面とのなす角度 ϕ を一定のまま($\phi_c = \phi_s$)、天板部23から屈曲部25cまでの高さ h を長手方向の中央(h_c)から端部(h_s)に向かって大きくなるように設定した中間成形品21をプレス成形した。そして、続く第2成形工程において中間成形品21を目標形状のプレス成形品1にプレス成形

し、目標形状のフランジ部7の接合面（水平面）を基準としてプレス成形品1のスプリングバックによるフランジ部7の角度変化を求めた。

[0071] ここで、中間成形品21において、天板部23から屈曲部25cまでの高さhは、表3及び表4に示すように、長手方向に沿って湾曲する中間成形品21の湾曲内側と湾曲外側の双方について、長手方向の中央における高さ h_{ic} （湾曲内側）及び h_{oc} （湾曲外側）に比べて長手方向の端部（中央より170mmの位置）における高さ h_{is} （湾曲内側）及び h_{os} （湾曲外側）が大きくなるようにそれぞれ設定した（ $h_{is} > h_{ic}$ 、 $h_{os} > h_{oc}$ ）。

[0072] [表3]

(表3)

湾曲曲率半径 500mm	従来例 (mm)	比較例 (mm)	発明例 (mm)
h_{ic} (湾曲内側、長手中央)	-	10	10
h_{is} (湾曲内側、長手端部)	-	10	30
h_{oc} (湾曲外側、長手中央)	-	10	20
h_{os} (湾曲外側、長手端部)	-	10	40
フランジ部の角度変化 (°)	9.0	6.8	3.4

[0073] [表4]

(表4)

湾曲曲率半径 1000mm	従来例 (mm)	比較例 (mm)	発明例 (mm)
h_{ic} (湾曲内側、長手中央)	-	40	25
h_{is} (湾曲内側、長手端部)	-	40	40
h_{oc} (湾曲外側、長手中央)	-	40	35
h_{os} (湾曲外側、長手端部)	-	40	40
フランジ部の角度変化 (°)	15.7	2.1	1.3

[0074] なお、中間成形品21における天板側面部25aと水平面のなす角度 ϕ を 60° 、屈曲部25cの曲率半径Rを15mmとした。また、中間成形品21の天板部23の幅とフランジ部27の幅は、目標形状のプレス成形品1と同じとする。さらに、中間成形品21におけるパンチ肩R部24からダイ肩R部26に至る稜線の長さ（縦壁部25の断面線長）及び水平面に対するフランジ側

面部 25b の角度は、それぞれ、プレス成形品 1 のパンチ肩 R 部 4 からダイ肩 R 部 6 に至る稜線の長さ（縦壁部 5 の断面線長）及び水平面に対する縦壁部 5 の角度と同じとした。

[0075] プレス成形品 1 の離型後におけるフランジ部 7 の角度変化は、前述の実施例 1 と同様、目標形状のフランジ部の接合面（水平面）を基準としたフランジ角度 θ により評価した（図 2 参照）。

[0076] また、実施例 1 と同様に、比較対象として、1 工程で目標形状のプレス成形品 1 をプレス成形したものを従来例とし、天板側面部 25a と水平面の角度 ϕ と天板部 23 から屈曲部 25c までの高さ h の双方が長手方向に一定の縦壁部 25 を有する中間成形品 21 をプレス成形する第 1 成形工程と、中間成形品 21 をプレス成形する第 2 成形工程と、の 2 工程で目標形状のプレス成形品 1 をプレス成形したものを比較例とし、それぞれについてフランジ部 7 の角度変化を評価した。

[0077] 図 10 及び図 11 に、湾曲の曲率半径がそれぞれ 500mm 及び 1000mm のプレス成形品 1 のスプリングバック後の断面形状を示す。図 10 及び図 11 より、いずれの湾曲の曲率半径においても、従来例に比べて 2 工程で目標形状のプレス成形品 1 にプレス成形する比較例及び発明例の方が縦壁部 5 の壁反りが抑制されている。さらに、比較例と発明例を比較すると、発明例の方が縦壁部 5 の壁反りがより抑制されていることが分かる。

[0078] 前掲した表 3 及び表 4 に、プレス成形品 1 の離型後におけるフランジ部 7 の角度変化の結果を示す。ここで、表 3 及び表 4 に示すフランジ部の角度変化は、湾曲内側における長手方向の中央と端部、及び、湾曲の外側における長手方向の中央と端部、のそれぞれにおけるフランジ部 7 の角度変化を平均したものである。

[0079] 表 3 及び表 4 より、1 工程でプレス成形品 1 をプレス成形する従来例に比べて、2 工程でプレス成形する比較例及び発明例の方が、フランジ部 7 の角度変化が低減していることがわかる。さらに、比較例と発明例とを比較すると、湾曲内側と湾曲外側の縦壁部 25 のそれぞれについて、屈曲部 25c の

高さhを長手方向の中央に比べて端部の方を大きく設定した発明例の方が、フランジ部の角度変化が大幅に低下して良好な結果であった。

[0080] 以上、本発明によれば、平面視で長手方向に沿って湾曲した断面ハット形状のプレス成形品をプレス成形するに際し、スプリングバックによるフランジ部の角度変化を抑制できることが実証された。

産業上の利用可能性

[0081] 本発明によれば、平面視で長手方向に沿って湾曲する断面ハット形状のプレス成形品のプレス成形に際し、長手方向の中央と端部側の双方においてフランジ部の角度の精度を向上したプレス成形方法を提供することができる。

符号の説明

- [0082]
- 1 プレス成形品
 - 3 天板部
 - 4 パンチ肩R部
 - 5 縦壁部
 - 6 ダイ肩R部
 - 7 フランジ部
 - 1 1 中間成形品
 - 1 3 天板部
 - 1 4 パンチ肩R部
 - 1 5 縦壁部
 - 1 5 a 天板側面部
 - 1 5 b フランジ側面部
 - 1 5 c 屈曲部
 - 1 6 ダイ肩R部
 - 1 7 フランジ部
 - 2 1 中間成形品
 - 2 3 天板部
 - 2 4 パンチ肩R部

- 2 5 縦壁部
- 2 5 a 天板側面部
- 2 5 b フランジ側面部
- 2 5 c 屈曲部
- 2 6 ダイ肩R部
- 2 7 フランジ部
- 1 0 1 金型
- 1 1 1 ダイ
- 1 1 3 天板成形部
- 1 1 5 縦壁成形部
- 1 1 5 a 天板側面成形部
- 1 1 5 b フランジ側面成形部
- 1 1 5 c 屈曲成形部
- 1 1 7 フランジ成形部
- 1 2 1 パンチ
- 1 2 3 天板成形部
- 1 2 5 縦壁成形部
- 1 2 5 a 天板側面成形部
- 1 2 5 b フランジ側面成形部
- 1 2 5 c 屈曲成形部
- 1 2 7 フランジ成形部

請求の範囲

[請求項1]

天板部と、該天板部から連続する縦壁部と、該縦壁部から連続するフランジ部とを有する断面ハット形状であり、平面視で長手方向に沿って湾曲するプレス成形品をプレス成形するプレス成形方法であって、

前記プレス成形品の目標形状と同形状の天板部及びフランジ部と、前記プレス成形品の目標形状と比較してプレス成形方向における断面が外側に凸の山形状の縦壁部と、を有する中間成形品をプレス成形する第1成形工程と、

該中間成形品を前記目標形状にプレス成形する第2成形工程と、を含み、

前記第1成形工程における縦壁部は、前記天板部と接続する天板側面部と、前記フランジ部と接続するフランジ側面部と、該天板側面部と該フランジ側面部との間の屈曲部とを有し、前記天板側面部と水平面とがなす鋭角側の角度が長手方向の中央から端部に向かって小さくなるように設定されている、プレス成形方法。

[請求項2]

天板部と、該天板部から連続する縦壁部と、該縦壁部から連続するフランジ部とを有する断面ハット形状であり、平面視で長手方向に沿って湾曲するプレス成形品をプレス成形するプレス成形方法であって、

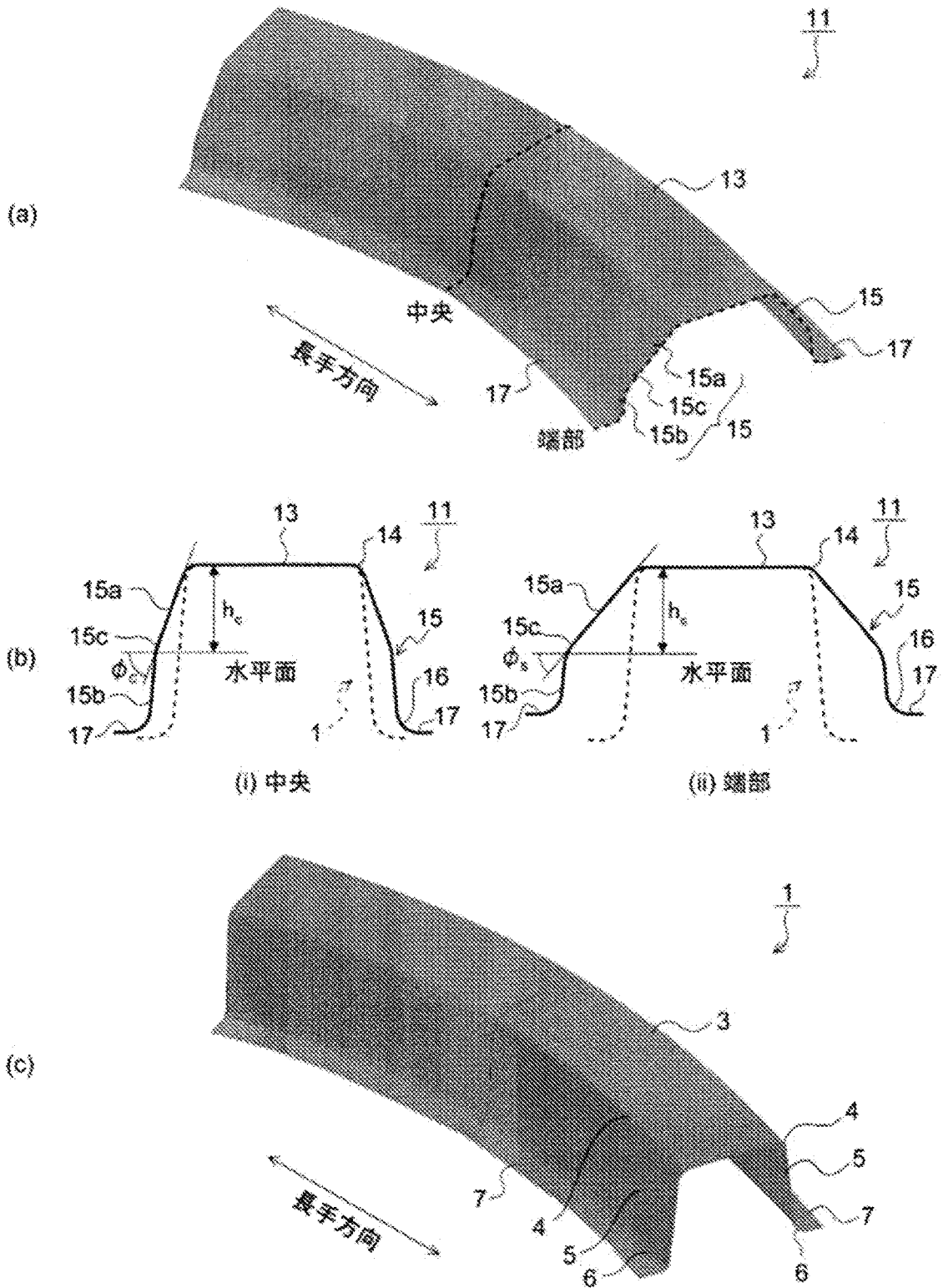
前記プレス成形品の目標形状と同形状の天板部及びフランジ部と、前記プレス成形品の目標形状と比較してプレス成形方向における断面が外側に凸の山形状の縦壁部と、を有する中間成形品をプレス成形する第1成形工程と、

該中間成形品を前記目標形状にプレス成形する第2成形工程と、を含み、

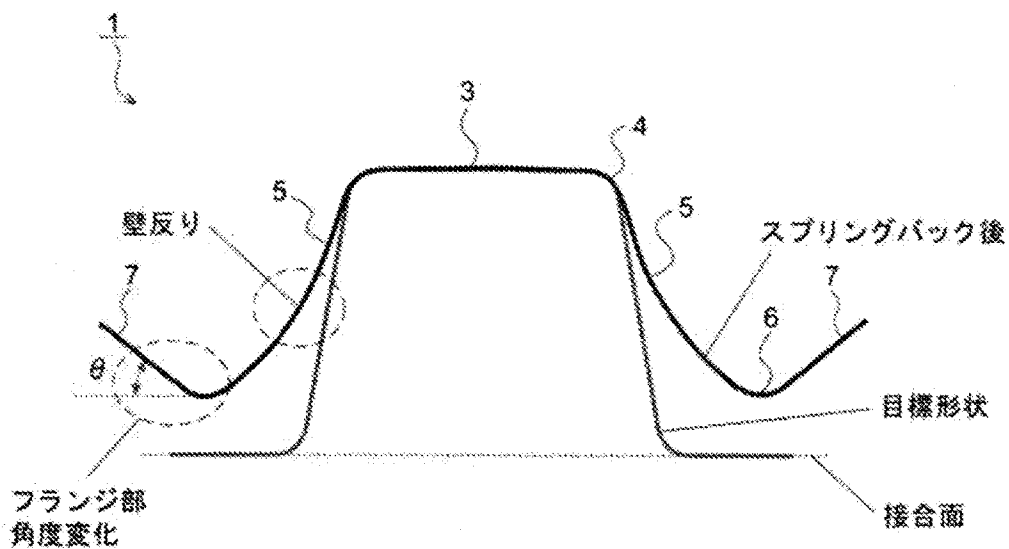
前記第1成形工程における縦壁部は、前記天板部と接続する天板側面部と、前記フランジ部と接続するフランジ側面部と、該天板側面部

と該フランジ側面部との間の屈曲部とを有し、前記プレス成形方向における前記天板部から前記屈曲部までの高さが長手方向の中央から端部に向かって大きくなるように設定されている、プレス成形方法。

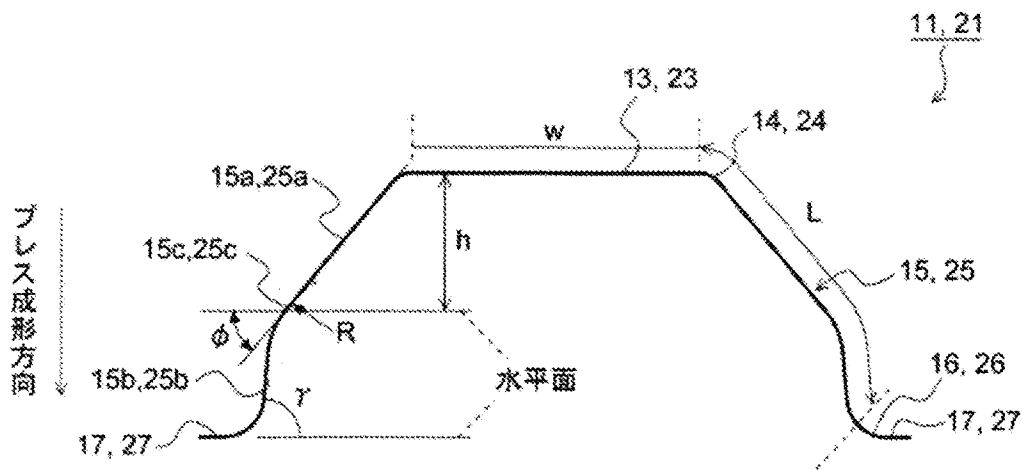
[図1]



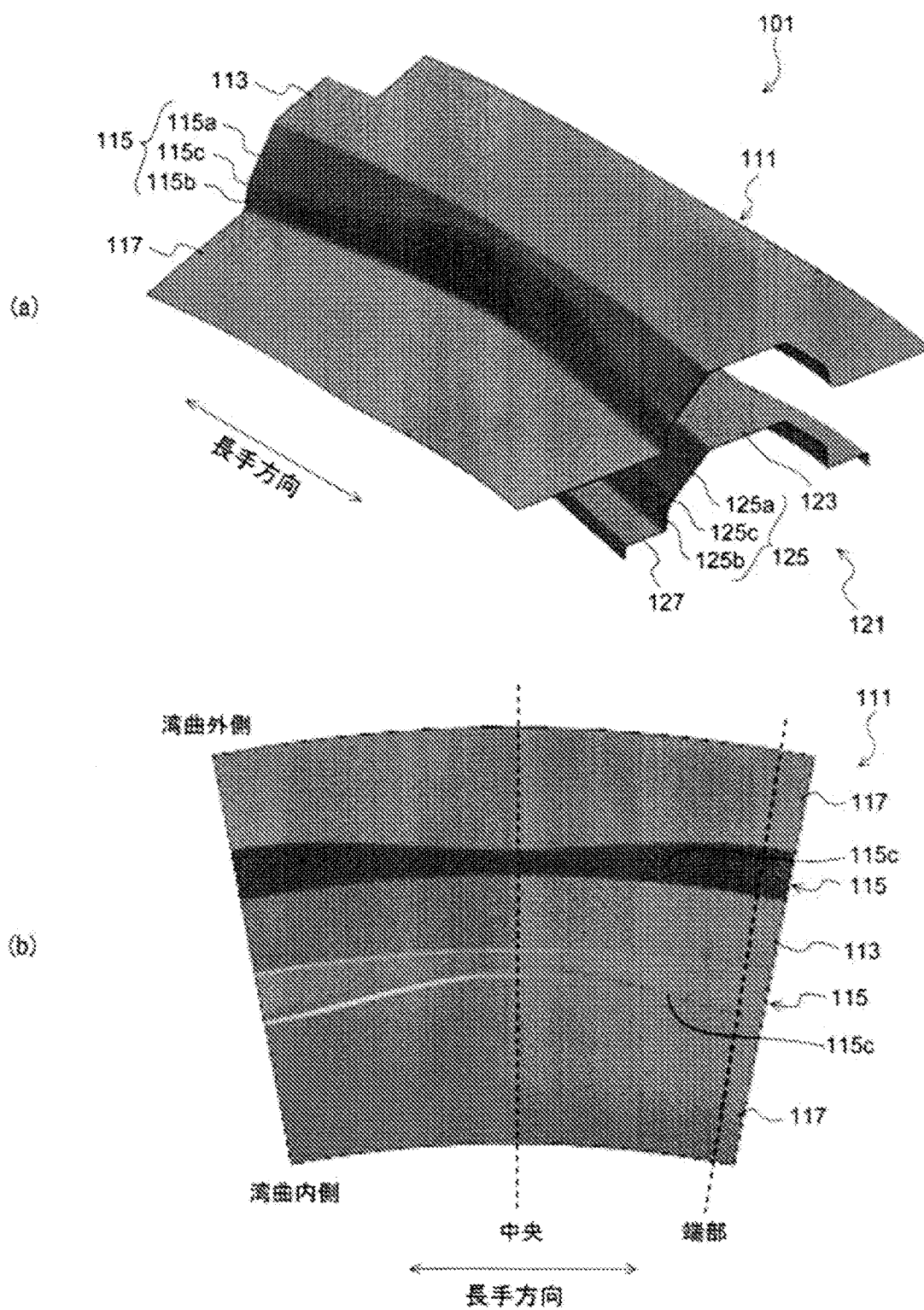
[図2]



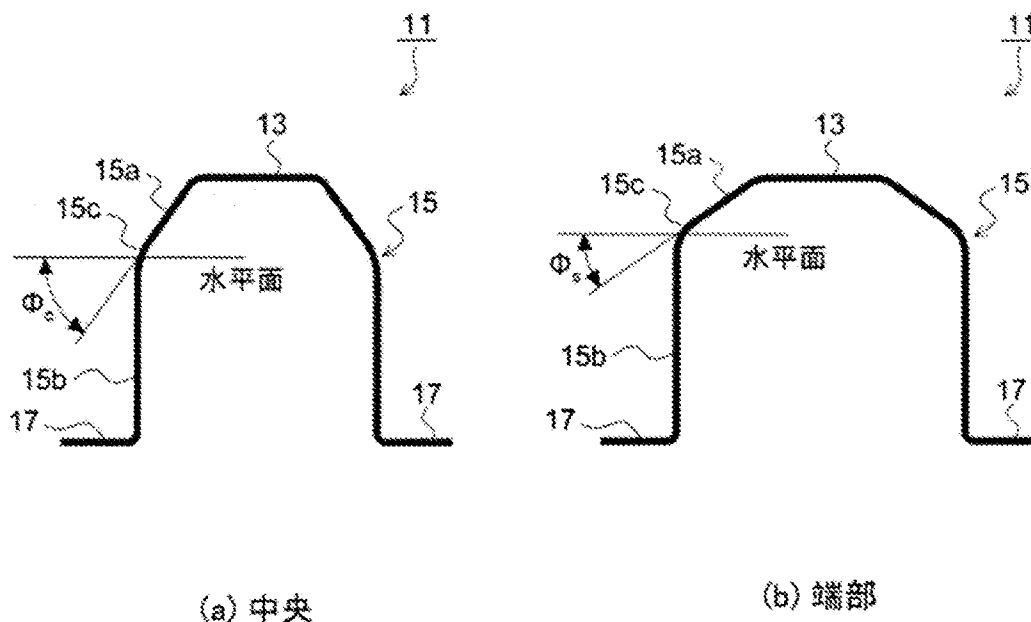
[図3]



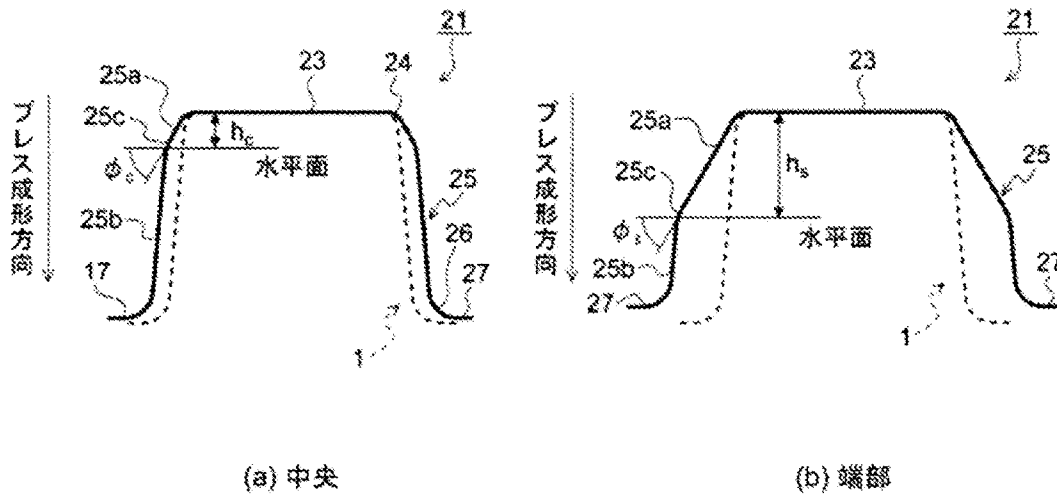
[図4]



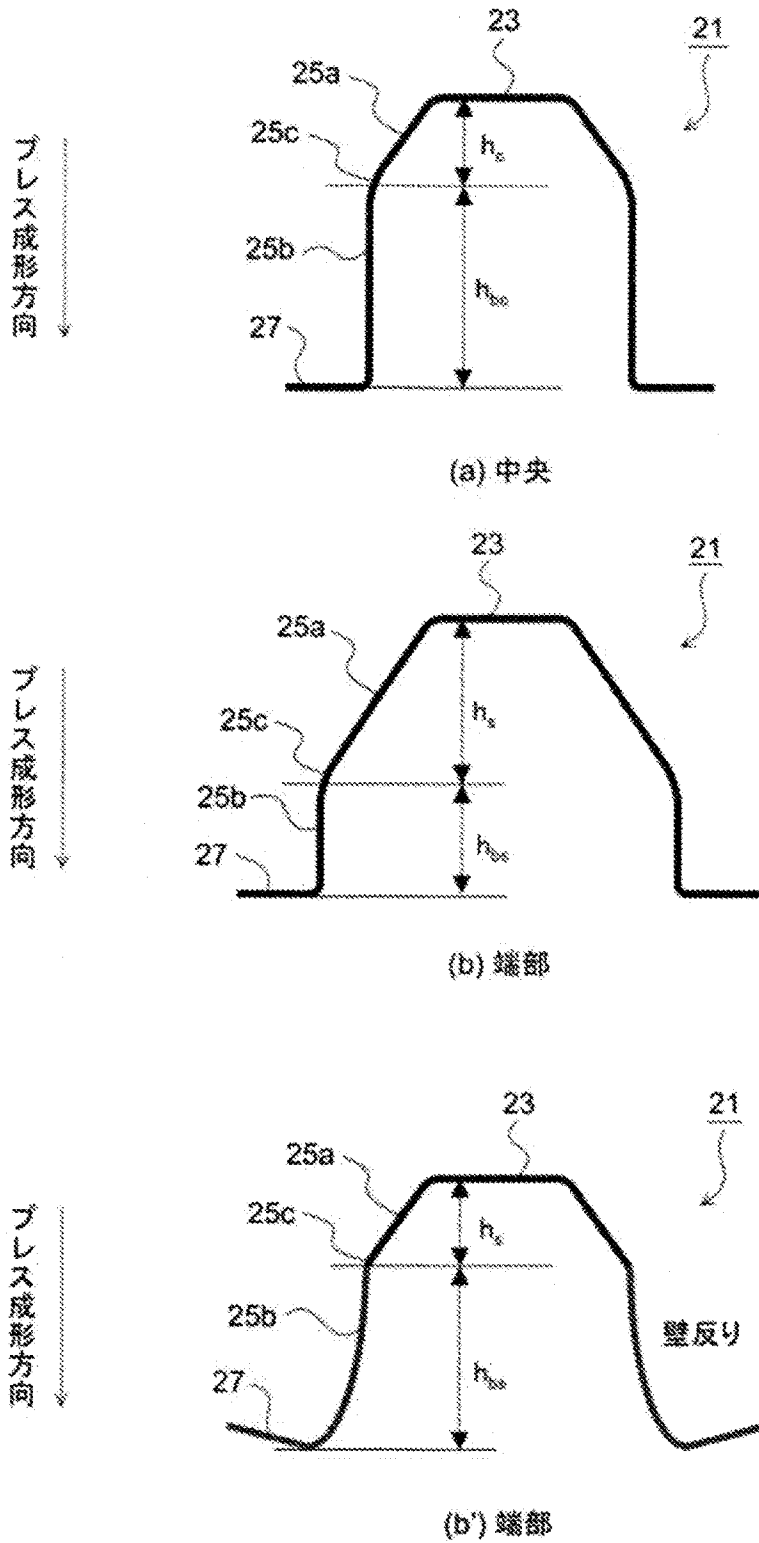
[図5]



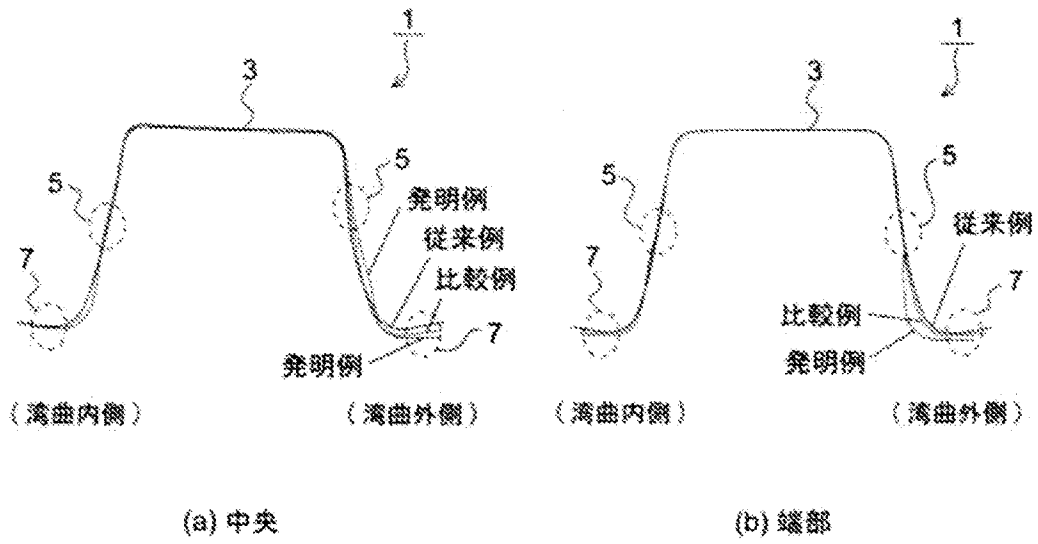
[図6]



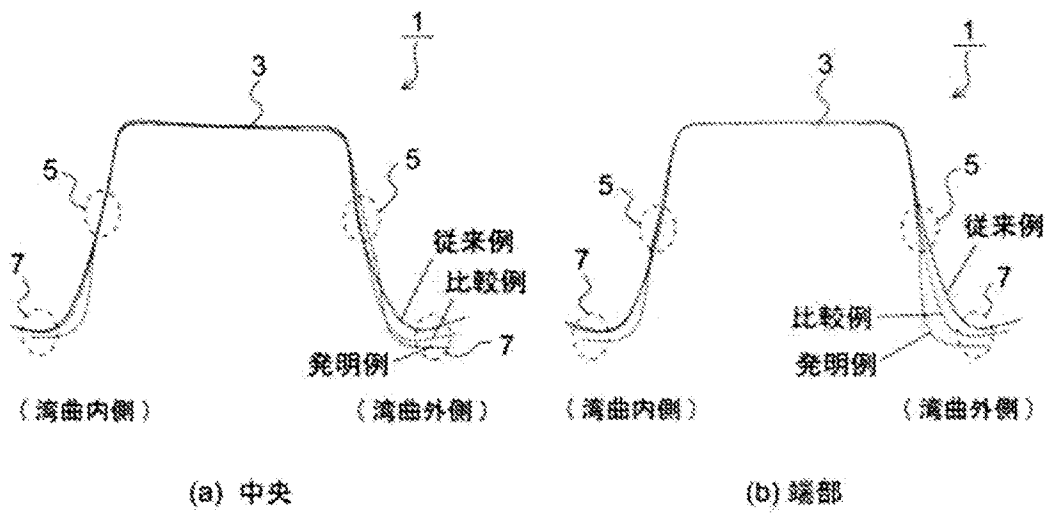
[図7]



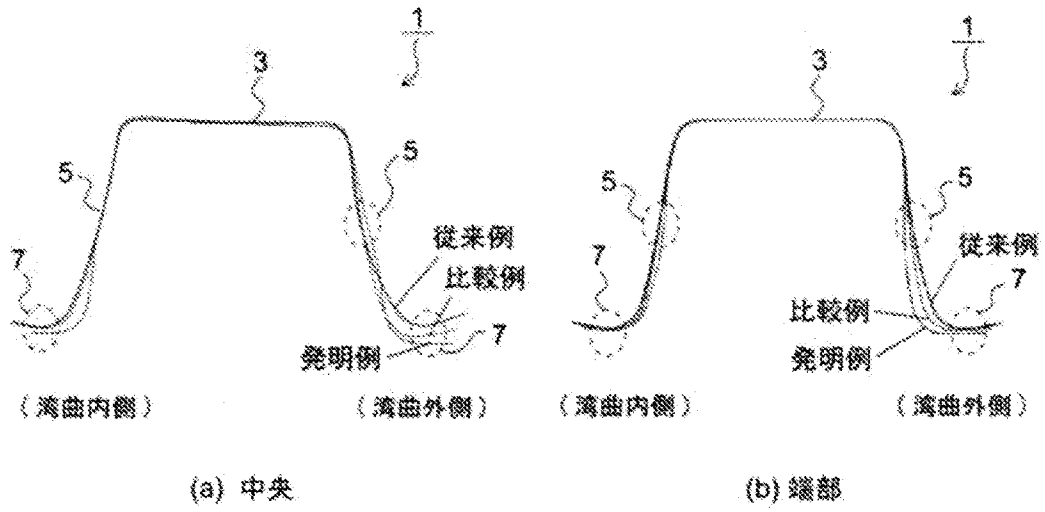
[図8]



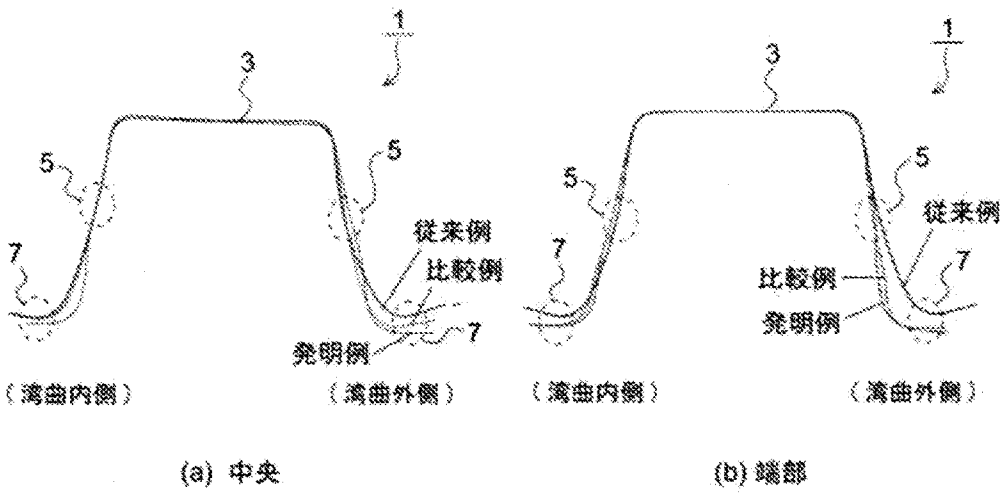
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/001651

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B21D5/01 (2006.01) i, B21D22/26 (2006.01) i
 FI: B21D22/26 C, B21D22/26 D, B21D5/01 D

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)

Int. Cl. B21D5/01, B21D22/26

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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	JP 2017-196646 A (JFE STEEL CORP.) 02 November 2017, paragraphs [0019]-[0049], fig. 1-5	1, 2
A	JP 2010-23078 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 04 February 2010, paragraphs [0042]-[0071], fig. 1-19	1, 2
A	WO 2016/171230 A1 (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORP.) 27 October 2016, paragraphs [0032]-[0053], fig. 1-8	1, 2

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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 13.02.2020	Date of mailing of the international search report 25.02.2020
---	--

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/001651

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-196646 A	02.11.2017	WO 2017/187679 A1 CN 108778548 A	
JP 2010-23078 A	04.02.2010	KR 10-2018-0119672 A US 2011/0120204 A1 paragraphs [0065]- [0092], fig. 1-19 WO 2010/007521 A2 KR 10-2011-0020920 A	
WO 2016/171230 A1	27.10.2016	CN 102099133 A US 2018/0104733 A1 paragraphs [0051]- [0072], fig. 1-8 EP 3272438 A1 KR 10-2017-0123344 A CN 107530752 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B21D 5/01(2006.01)i; B21D 22/26(2006.01)i FI: B21D22/26 C; B21D22/26 D; B21D5/01 D		
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）） B21D5/01; B21D22/26 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	JP 2017-196646 A (JFEスチール株式会社) 02.11.2017 (2017-11-02) 段落[0019]-[0049], 図1-5	1, 2
A	JP 2010-23078 A (トヨタ自動車株式会社) 04.02.2010 (2010-02-04) 段落[0042]-[0071], 図1-19	1, 2
A	WO 2016/171230 A1 (新日鐵住金株式会社) 27.10.2016 (2016-10-27) 段落[0032]-[0053], 図1-8	1, 2
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 “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	13.02.2020	国際調査報告の発送日 25.02.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 藤田 和英 3P 3223 電話番号 03-3581-1101 内線 3363	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/001651

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2017-196646	A	02.11.2017	WO	2017/187679	A1	
				CN	108778548	A	
				KR	10-2018-0119672	A	

JP	2010-23078	A	04.02.2010	US	2011/0120204	A1	
				段落[0065]-[0092], 図1-19			
				WO	2010/007521	A2	
				KR	10-2011-0020920	A	
				CN	102099133	A	

WO	2016/171230	A1	27.10.2016	US	2018/0104733	A1	
				段落[0051]-[0072], 図1-8			
				EP	3272438	A1	
				KR	10-2017-0123344	A	
				CN	107530752	A	
