

(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
2015 年 12 月 23 日(23.12.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/194401 A1

- (51) 国際特許分類:
B21D 22/26 (2006.01) B62D 25/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/066384
- (22) 国際出願日: 2015 年 6 月 5 日(05.06.2015)
- (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 2014-123247 2014 年 6 月 16 日(16.06.2014) 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). フタバ産業株式会社 (FUTABA INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4448558 愛知県岡崎市橋目町字御茶屋 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 健太郎 (SATO, Kentaro); 〒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). 樋貝 和彦 (HIGAI, Kazuhiko); 〒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). 小日置 英明 (KOBIKI, Hideaki); 〒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). 岸上 靖廣 (KISHIGAMI, Yasuhiro); 〒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). 笹本 和紀 (SASAMOTO, Kazunori); 〒4448558 愛知県岡崎市橋目町字御茶屋 1 番地 フタバ産業株式会社内 Aichi (JP). 米山 高志 (YONEYAMA, Takashi); 〒4448558 愛知県岡崎市橋目町字御茶屋 1 番地 フタバ産業株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒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 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

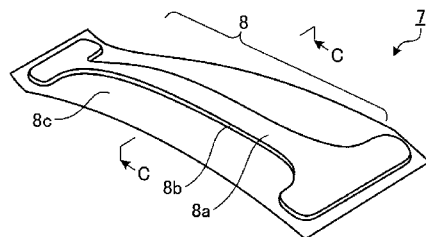
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,

[続葉有]

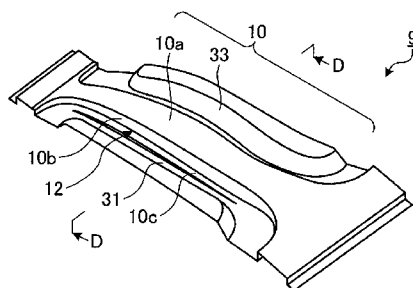
(54) Title: COLD PRESS FORMING METHOD

(54) 発明の名称: 冷間プレス成形 (cold press forming) 方法

[図4A]



[図6A]



(57) Abstract: A cold press forming method of one embodiment of the present invention includes a first press forming step in which a first formed component (7) having a hat-shaped cross-section part (8) is formed by draw forming in a cross-section orthogonal to the longitudinal direction with a cross-section depth of 10-30 mm in the longitudinal direction; a trimming step in which the first formed component (7) is trimmed to obtain a trimming component; and a second press forming step in which a portion of a top plate in the hat-shaped cross-section part of the trimming component is pressed with a pad, and a second formed component (9) is formed by foam forming, the second formed component including a product-shaped part (12) having a hat-shaped cross-section part (10), a step-shaped part (31) that is continuous with the outside of an area corresponding to a vertical side of a T shape in a connected T shape, and an inclined surface part (33) that is continuous with the outside of the step-shaped part (31) and rises diagonally upwards.

(57) 要約: 本発明の一態様である冷間プレス成形方法は、長手方向に 10~30mm の断面深さで、かつ長手方向直交断面においてハット断面部分 (8) を有する第 1 成形部品 (7) を絞り成形により成形する第 1 プレス成形工程と、第 1 成形部品 (7) をトリミングしてトリミング部品を得るトリミング工程と、トリミング部品のハット断面部分における天板部の一部をパッドで押え、かつハット断面部分 (10) を有する製品形状部分 (12)、連結 T 字形状における T 字の縦辺に相当する部位の外側に連続するステップ形状部分 (31) およびステップ形状部 (31) の外側に連続して斜め上方に立ち上がる傾斜面部 (33) を有する第 2 成形部品 (9) をフォーム成形により成形する第 2 プレス成形工程と、を含むものである。

おおよびステップ形状部 (31) の外側に連続して斜め上方に立ち上がる傾斜面部 (33) を有する第 2 成形部品 (9) をフォーム成形により成形する第 2 プレス成形工程と、を含むものである。

WO 2015/194401 A1



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.

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).

- (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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

冷間プレス成形 (c o l d p r e s s f o r m i n g) 方法

技術分野

[0001] 本発明は、長手方向に断面高さが変化しつつ湾曲する湾曲部 (curved portion) を有するセンターピラー (center pillar) 部品 (part) を製造する冷間プレス成形方法に関する。

背景技術

[0002] 衝突安全性 (crash safety) 向上と車体軽量化 (weight reduction of automotive body) を両立するために、従来にない強度の高強度鋼板 (high-strength steel sheet) が車体 (automotive body) に適用されるようになってきた。例えば、引張り強度 (tensile strength) で 4 4 0 M P a ～ 5 9 0 M P a 級の高強度鋼板を車体に適用することが、一般的になってきている。最近では、車体の側面衝突 (side impact crash) 時の衝突特性 (crash worthiness) に重要となるセンターピラー部品に関して、強度レベルが 9 8 0 M P a 級以上の高強度鋼板 (超ハイテン材 (ultra high-strength steel sheet)) の適用が検討されている。

[0003] このような超ハイテン材は高い強度を有する一方、超ハイテン材の素材 (steel sheet) としての延性 (ductility) は小さくなる。それ故、超ハイテン材には、プレス成形時にワレ (crack) やシワ (wrinkles) など成形不良が発生しやすい。そのため、ワレやシワのない製品を製造するために各種のプレス成形技術が検討されてきた。

[0004] 代表的なプレス成形方法として、絞り成形 (drawing) がある。絞り成形は、ダイ (die) とシワ押さえ (blank holder) により、素材を拘束しながら、この素材をパンチ (punch) とダイで成形する方法である。延性の高い 5 9 0 M P a 級の鋼板が自動車部品の材料として用いられた場合、材料としての鋼板にワレやシワを発生させることなく、自動車部品の絞り成形が可能であ

る。しかし、延性の小さい超ハイテン材が自動車部品の材料として用いられた場合、シワ押さえによって材料 (steel sheet) を拘束すると、材料としての超ハイテン材にワレが発生しやすい。また、絞り成形時のシワ押さえ圧を下げて材料の拘束を緩めると、前述した超ハイテン材のワレを回避できるが、材料あまりによるシワの発生が問題になる (例えば、図 9 参照)。

[0005] また、絞り成形の場合、材料の変形が大きい分、大きなプレス加工力 (press forming force) が必要となる。一般に、自動車部品などの製品の量産で用いられている大型プレス機の加工力は最大 4 9 8 0 k N 程度である。このため、超ハイテン材を適用した場合に、プレス加工力不足から製品の製造が難しいという問題もある。

[0006] 他の代表的なプレス成形方法として、フォーム成形 (crash forming) がある。フォーム成形は、上金型 (upper tool) と下金型 (lower tool) で材料を曲げながら成形する方法である。フォーム成形は、材料に付与する変形 (deformation) を最小限に抑えることができるため、延性の小さい超ハイテン材のプレス成形に多く使われている。また、フォーム成形は、プレス加工力低減にも有効なプレス方法である。

[0007] しかしながら、フォーム成形には、対応できる製品の形状に制約がある。すなわち、フォーム成形は、ロッカー (side sill) 部品など長手方向に単純な断面形状を有する部品のプレス成形には適用可能である。これに対し、フォーム成形は、本発明が対象としている部品のプレス成形、具体的には、長手方向に断面高さが変化しつつ湾曲する湾曲部を有するセンターピラー部品のプレス成形には適用が難しい。

[0008] さらに第 3 の方法として、ワレが発生しない程度に材料を絞り成形し、続いて、絞り成形後の材料をフォーム成形するという 2 工程のプレス成形によってワレとシワの両方の発生を回避するという方法も考えられる。しかしながら、一般的なセンターピラー部品は長手方向に断面が変化しながら湾曲しており、フォーム成形によってこのセンターピラー部品を成形した場合、センターピラー部品の大きく湾曲するフランジ部に大きなシワが発生してしま

う（例えば、図１０参照）。

[0009] なお、超ハイテン材を用いたセンターピラー部品の製造方法としては、例えば、特許文献１に開示されたものがある。特許文献１では、熱間プレス成形において、センターピラー部品の湾曲部フランジに発生するシワを低減するプレス成形方法が提案されている。この方法は、シワが発生しやすい湾曲部のみにて、ブランク（blank）形状を大きくしてシワ押さえで材料を拘束しながら絞り成形を行い、他の部分においてフォーム成形を行うプレス成形方法である。この方法では、シワ押さえによって材料の湾曲部を拘束しながら、この材料を絞り成形するため、シワが低減される効果がある。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献１：特許第５１５１７８４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] しかしながら、特許文献１に記載の方法は、熱間プレス成形（hot press forming）であって、成形時に材料を高温にすることにより、材料強度（sheet strength）を低くして材料を成形する。このため、上述した特許文献１に記載の方法を、冷間プレス成形を対象とする本発明の超ハイテン材のプレス加工へ適用することは難しい。

[0012] また、材料の絞り成形部とフォーム成形部とをひとつの金型（tool of press forming）で実現する必要があるため、金型構造が複雑になり、金型製作費用が高くなるという問題もある。さらに、絞り成形部とフォーム成形部との境界部は材料が複雑な変形をするため、本発明が対象とする延性の小さい超ハイテン材の冷間プレス成形ではワレ、シワの発生を十分防ぐことができないという問題もある。

[0013] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、長手方向に断面高さが変化しつつ湾曲する湾曲部を有するセンターピラー部品を

、 980MPa 級以上の超ハイテン材を用いた場合においてもフレやシワを発生させることなく製造できる冷間プレス成形方法を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0014] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る冷間プレス成形方法は、長手方向両端部において2つのT字の縦辺を対向させて連結した形状（連結T字形状）を有し、かつ長手方向に断面高さが変化しつつ湾曲する湾曲部を有するセンターピラー部品を製造する冷間プレス成形方法であって、長手方向両端部において連結T字形状を有し、長手方向に $10\sim30\text{mm}$ の断面深さで、かつ長手方向直交断面においてハット断面部（hat-shaped cross section portion）を有する第1成形部品を、絞り成形によりプレス成形する第1プレス成形工程と、前記第1成形部品における連結T字形状のT字の横辺に相当する部位の左右両端、及び、フランジ部（flange portion）の左右両側部をトリミング（trimming）してトリミング部品（part）を得るトリミング工程と、前記トリミング部品のハット断面部における天板部（top plate portion）の一部をパッド（pad）で押え、かつ天板部と縦壁部（side wall portion）とフランジ部とからなるハット断面部を有する製品形状部と、前記連結T字形状におけるT字の縦辺に相当する部位の外側に連続するステップ形状部（step-shape portion）と、該ステップ形状部の外側に連続して斜め上方に立ち上がる傾斜面部（inclined surface portion）とをフォーム成形により成形する第2プレス成形工程とを含むことを特徴とするものである。

発明の効果

[0015] 本発明においては、絞り成形により、長手方向両端部において連結T字形状を有し、長手方向に $10\sim30\text{mm}$ の断面深さで、かつ長手方向直交断面においてハット断面部を有する第1成形部品（press forming part）を絞り成形によりプレス成形する第1プレス成形工程と、第1成形部品をトリミングしてトリミング部品を得るトリミング工程と、製品形状部とステップ形

状部と傾斜面部とをフォーム成形により成形する第2プレス成形工程とを含むことにより、長手方向に断面高さが変化しつつ湾曲する湾曲部を有するセンターピラー部品を、980MPa級以上の超ハイテン材を用いた場合においても製品形状となる部分（ハット断面部）にワレやシワを発生させることなく、冷間プレス成形をすることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0016] [図1A]図1Aは、本発明の一実施の形態に係る冷間プレス成形方法で用いる第1金型の斜視図である。

[図1B]図1Bは、本発明の一実施の形態に係る冷間プレス成形方法で用いる第2金型の斜視図である。

[図2]図2は、図1Bに示す第2金型のA-A矢視断面図である。

[図3A]図3Aは、本発明の一実施の形態に係る冷間プレス成形方法の成形対象であるセンターピラー部品の斜視図である。

[図3B]図3Bは、図3Aに示すセンターピラー部品のB-B矢視断面図である。

[図3C]図3Cは、図3Aに示すセンターピラー部品の側面図である。

[図4A]図4Aは、本発明の一実施の形態に係る冷間プレス成形方法の第1プレス成形工程で成形した第1成形部品の斜視図である。

[図4B]図4Bは、図4Aに示す第1成形部品のC-C矢視断面図である。

[図5]図5は、本発明の一実施の形態に係る冷間プレス成形方法のトリミング工程で得られたトリミング部品の斜視図である。

[図6A]図6Aは、本発明の一実施の形態に係る冷間プレス成形方法の第2プレス成形工程で成形した第2成形部品の斜視図である。

[図6B]図6Bは、図6Aに示す第2成形部品のD-D矢視断面図である。

[図7A]図7Aは、本発明の一実施の形態に係る冷間プレス成形方法における第2プレス成形工程の前半を説明する説明図である。

[図7B]図7Bは、図7Aに示す第2プレス成形工程の前半を説明するためのE-E矢視断面図である。

[図8A]図8Aは、本発明の一実施の形態に係る冷間プレス成形方法における第2プレス成形工程の後半を説明する説明図である。

[図8B]図8Bは、図8Aに示す第2プレス成形工程の後半を説明するためのF-F矢視断面図である。

[図9]図9は、比較のために行ったプレス成形方法により成形されたセンターピラー部品の一例を示す斜視図である。

[図10]図10は、比較のために行ったプレス成形方法により成形されたセンターピラー部品の別例を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下に、本発明に係る冷間プレス成形方法の好適な実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図面は模式的なものであり、各要素の寸法の関係、各要素の比率等は、図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。また、各図面において、同一構成部分には同一の添え字が付されている。

[0018] 本発明の一実施の形態に係る冷間プレス成形方法は、センターピラー部品1（図3A～3C参照）を冷間プレス成形により製造する冷間プレス成形方法であって、絞り成形により、長手方向に10～30mmの断面深さで、かつ長手方向直交断面においてハット断面部8を有する第1成形部品7（図4A、4B参照）をプレス成形する第1プレス成形工程と、第1成形部品7における連結T字形状のT字の横辺に相当する部位（portion）の左右両端、及び、フランジ部の左右両側部をトリミングしてトリミング部品4（図5参照）を得るトリミング工程と、トリミング部品4のハット断面部8における天板部8aの一部をパッド23（図1B参照）で押え、かつ天板部10aと縦壁部10bとフランジ部10cからなるハット断面部10を有する製品形状部12と、トリミング部品4の連結T字形状におけるT字の縦辺に相当する部位の外側に連続するステップ形状部31と、ステップ形状部31の外側に連続して斜め上方に立ち上がる傾斜面部33とを有する第2成形部品9（図6A、6B参照）をフォーム成形により成形する第2プレス成形工程とを含

んでいる。

[0019] 以下では、まず、センターピラー部品 1 について説明し、その後、本発明の一実施の形態に係る冷間プレス成形方法の各工程について説明する。

[0020] <センターピラー部品>

センターピラー部品 1 は、図 3 A、3 C に示すように、長手方向に断面高さが変化しつつ湾曲する湾曲部 5 を有している。また、センターピラー部品 1 は、図 3 A に示すように、連結 T 字形状を有している。連結 T 字形状は、センターピラー部品 1 の長手方向両端部において 2 つの T 字の縦辺を対向させて連結した形状である。このような連結 T 字形状をなすセンターピラー部品 1 のうち、T 字の縦辺に相当する部位は、図 3 B に示すように、センターピラー部品 1 の長手方向直交断面がハット形状になるよう、形成される。以下の説明において、当該部位は、ハット断面部 3 と称される。

[0021] ハット断面部 3 は、図 3 A～3 C に示すように、天板部 3 a と、天板部 3 a の側部に形成された縦壁部 3 b と、縦壁部 3 b の外側に連続して形成されたフランジ部 3 c とを有している。天板部 3 a と縦壁部 3 b との境界部分は、曲率半径 R が 5 ～ 10 mm である R 肩部 (R-shoulder portion) になっている。なお、センターピラー部品 1 の長手方向両端及び T 字形状の横辺の両端には、縦壁部 3 b 及びフランジ部 3 c はない (図 3 A 参照)。

[0022] 本実施の形態では、上記のような形状を有するセンターピラー部品 1 が、強度レベル 980 MPa 級以上の超ハイテン材をブランク材として用いた冷間プレス成形により、製造される。

[0023] 次に、本実施の形態に係る冷間プレス成形方法の各工程について、各工程で用いる金型及び各工程で成形される成形部品と共に説明する。

[0024] <第 1 プレス成形工程>

本実施の形態に係る冷間プレス成形方法の各工程のうち、第 1 プレス成形工程は、第 1 金型 11 (図 1 A 参照) を用いて、絞り成形により、長手方向に 10 ～ 30 mm の断面深さで第 1 成形部品 7 (図 4 A 参照) をプレス成形する工程である。

[0025] 《第1金型》

第1金型11は、第1プレス成形工程で使用されて、ブランク材から、図4Aに示すような第1成形部品7を成形するための金型である。第1金型11は、図1Aに示すように、ダイ13とパンチ14とシワ押さえ15とを有している。

[0026] 第1金型11のダイ13、パンチ14及びシワ押さえ15は、超ハイテン材などのブランク材を10～30mmの断面深さで成形するように構成されている。すなわち、第1金型11の深さは、10～30mmに設定される。第1金型11の深さの下限値を10mmに設定した理由は、上述したセンターピラー部品1のR肩部の曲率半径Rが5～10mmとなっていることから、たとえR肩部が最大の曲率半径Rを有する場合であっても、第1プレス成形工程によって、ブランク材を、センターピラー部品1の基となる第1成形部品7にプレス成形できるようにするためである。また、第1金型11の深さの上限値を30mmに設定した理由は、第1金型11の深さが30mmを超える場合、980MPa級以上の超ハイテン材をブランク材として用いて絞り成形を行う第1プレス成形工程において、第1成形部品7にワレが発生する危険があるからである。

[0027] 《第1成形部品》

第1成形部品7は、本実施の形態に係る冷間プレス成形方法によってブランク材からセンターピラー部品1を製造する過程において、第1金型11によってプレス成形される中間部品 (interim part) である。第1成形部品7は、図4A、4Bに示すように、長手方向両端部において連結T字形状を有し、長手方向に一定範囲の断面深さで、かつ長手方向直交断面において天板部8aと縦壁部8bとフランジ部8cとからなるハット断面部8を有している。本実施の形態において、第1成形部品7の長手方向に沿った断面の深さ、すなわち、第1成形部品7の連結T字形状の部分及びハット断面部8の各断面深さは、10～30mmである。なお、図4A、4Bにおいて、第1成形部品7を構成する各部分のうち、製品形状であるセンターピラー部品1（

図3 A～3 C参照)と同様のものについては同じ添え字(a、b、c)を付している。

[0028] 以上のように、第1プレス成形工程においては、第1成形部品7の断面深さ、すなわち、絞り成形によってブランク材を第1成形部品7にプレス成形する際の成形深さを10～30mmにしている。このため、980MPa級以上の超ハイテン材をブランク材に用いて絞り成形を行っても、第1成形部品7のワレの発生、延いては、センターピラー部品1のワレの発生を回避することができる。

[0029] <トリミング工程>

本実施の形態に係る冷間プレス成形方法の各工程のうち、トリミング工程は、第1成形部品7における、連結T字形状のT字の横辺に相当する部位の左右両端、及び、フランジ部8cの左右両側部をトリミングしてトリミング部品4(図5参照)を得る工程である。なお、図5において、トリミング部品4を構成する各部分のうち、第1成形部品7と同様のものには同様の符号を付している。また、図5において、トリミング部品4を得るために第1成形部品7からトリミングして除去した部分は、斜線で示されている。本実施の形態に係る冷間プレス成形方法において、第1プレス成形工程による第1成形部品7に対し、このようにトリミングする理由は、次工程である第2プレス成形工程を容易にするためである。

[0030] <第2プレス成形工程>

本実施の形態に係る冷間プレス成形方法の各工程のうち、第2プレス成形工程は、第2金型17(図1B参照)を用いて、フォーム成形により、上述したトリミング工程によるトリミング部品4を第2成形部品9(図6A、6B参照)にプレス成形する工程である。詳細には、本実施の形態において、第2プレス成形工程は、第1成形部品7をトリミングして得たトリミング部品4のハット断面部8における天板部8aの一部を第2金型17のパッド23で押え、かつ天板部10aと縦壁部10bとフランジ部10cとからなるハット断面部10を有する製品形状部12と、トリミング部品4の連結T字

形状におけるＴ字の縦辺に相当する部位の外側に連続するステップ形状部３１と、ステップ形状部３１の外側に連続して斜め上方に立ち上がる傾斜面部３３とを有する第２成形部品９（図６Ａ、６Ｂ参照）を、第２金型１７を用いてフォーム成形により成形する工程である。

[0031] 《第２金型》

第２金型１７は、第２プレス成形工程で使用され、上述したトリミング工程によって第１成形部品７をトリミングして得たトリミング部品４から第２成形部品９を成形するための金型である。第２金型１７は、図１Ｂに示すように、第２上金型１９と第２下金型２１とパッド２３とを有している。

[0032] 図２に示すように、第２金型１７は、第２成形部品９（図６Ａ参照）の製品形状部１２を成形する製品成形部として、上下一対の製品成形部２５Ｕと製品成形部２５Ｌとを有している。また、第２金型１７は、ステップ形状部３１（図６Ａ、６Ｂ参照）を成形するステップ形状部成形部として、上下一対のステップ形状部成形部２７Ｕとステップ形状部成形部２７Ｌとを有している。さらに、第２金型１７は、傾斜面部３３（図６Ａ、６Ｂ参照）を成形する傾斜面部成形部として、上下一対の傾斜面部成形部２９Ｕと傾斜面部成形部２９Ｌとを有している。

[0033] 詳細には、図２に示すように、第２上金型１９は、製品成形部２５Ｕとステップ形状部成形部２７Ｕと傾斜面部成形部２９Ｕとを有する。製品成形部２５Ｕは、成形対象（具体的にはセンターピラー部品１）の製品形状に対応する凹形状に形成される。ステップ形状部成形部２７Ｕは、製品成形部２５Ｕを挟んで両側に形成される。傾斜面部成形部２９Ｕは、製品成形部２５Ｕおよびステップ形状部成形部２７Ｕを挟んで両側に形成される。一方、図２に示すように、第２下金型２１は、製品成形部２５Ｌとステップ形状部成形部２７Ｌと傾斜面部成形部２９Ｌとを有する。製品成形部２５Ｌは、成形対象（具体的にはセンターピラー部品１）の製品形状に対応する凸形状に形成される。ステップ形状部成形部２７Ｌは、製品成形部２５Ｌを挟んで両側に形成される。傾斜面部成形部２９Ｌは、製品成形部２５Ｌおよびステップ形

状部成形部 27L を挟んで両側に形成される。

[0034] パッド 23 は、第 2 プレス成形工程において、トリミング部品 4 のハット断面部 8 における天板部 8a の一部を押えるものである。本実施の形態では、図 1B に一例として示すように、パッド 23 は、天板部 8a（図 5 参照）のうち略 T 字形状の範囲を押さえるように設けられる。これにより、パッド 23 は、トリミング部品 4 のうちシワの発生が問題になる部位を押さえることができる。なお、本実施の形態において、パッド 23 は、天板部 8a のさらに広い範囲を押さえるようにしてもよい。

[0035] ≪第 2 成形部品≫

第 2 成形部品 9 は、本実施の形態に係る冷間プレス成形方法によってブランク材からセンターピラー部品 1 を製造する過程において、第 2 金型 17 によってトリミング部品 4 をプレス成形することによって製造される中間部品である。第 2 成形部品 9 は、図 6A、6B に示すように、天板部 10a と縦壁部 10b とフランジ部 10c とからなるハット断面部 10 を有する製品形状部 12 と、トリミング部品 4 の連結 T 字形状における T 字の縦辺に相当する部位の外側に連続するステップ形状部 31 と、ステップ形状部 31 の外側に連続して斜め上方に立ち上がる傾斜面部 33 とを有している。

[0036] 製品形状部 12 は、目的とするセンターピラー部品 1 の製品形状を有するようにプレス成形された部分である。この製品形状部 12 のハット断面部 10 は、図 6A、6B に示すように、第 2 成形部品 9 の長手方向直交断面がハット形状になるよう、形成される。ステップ形状部 31 は、図 6A、6B に示すように、ハット断面部 10 のフランジ部 10c の外側に、段差をなして連続する。傾斜面部 33 は、図 6A、6B に示すように、ハット断面部 10 を挟んだ両側のステップ形状部 31 の外側に各々形成される。

[0037] なお、図 6A、6B において、第 2 成形部品 9 を構成する各部分のうち、製品形状であるセンターピラー部品 1（図 3A～3C 参照）と同様のものについては同様の添え字を付している。図 6A、6B に示すような構成を有する第 2 成形部品 9 は、ステップ形状部 31 や傾斜面部 33 等をトリミングす

ることにより、最終的な製品形状であるセンターピラー部品 1（図 3 A～3 C 参照）になる。

[0038] 次に、図 7 A、7 B 及び図 8 A、8 B に基づいて、第 2 プレス成形工程において第 2 成形部品 9 が成形される過程を詳細に説明する。図 7 A、7 B 及び図 8 A、8 B は、本発明の一実施の形態に係る冷間プレス成形方法のうち第 2 プレス成形工程の説明図である。

[0039] 図 7 A、7 B は、本実施の形態における第 2 プレス成形工程の前半を説明するための図である。図 7 A、7 B には、トリミング部品 4 から第 2 成形部品 9 へのプレス成形途中の部品 6 の状態を説明する図として、第 2 プレス成形工程の前半におけるプレス成形途中の部品 6 の状態変化が図示されている。特に、図 7 A には、第 2 プレス成形工程の前半におけるプレス成形途中の部品 6 のシワ状態を説明する平面図が図示されている。図 7 B には、第 2 プレス成形工程の前半におけるプレス成形途中の部品 6 のプレス成形状態を説明する断面図、すなわち、図 7 A に示すプレス成形途中の部品 6 の E－E 矢視断面図が図示されている。また、図 7 B には、第 2 金型 17 の第 2 上金型 19 及び第 2 下金型 21 の E－E 矢視断面図が併せて図示されている。

[0040] 図 8 A、8 B は、本実施の形態における第 2 プレス成形工程の後半を説明するための図である。図 8 A、8 B には、上述したプレス成形途中の部品 6 の状態を説明する図として、第 2 プレス成形工程の後半におけるプレス成形途中の部品 6 の状態変化が図示されている。特に、図 8 A には、第 2 プレス成形工程の後半におけるプレス成形途中の部品 6 のシワ状態を説明する平面図が図示されている。図 8 B には、第 2 プレス成形工程の後半におけるプレス成形途中の部品 6 のプレス成形状態を説明する断面図、すなわち、図 8 A に示すプレス成形途中の部品 6 の F－F 矢視断面図が図示されている。また、図 8 B には、第 2 金型 17 の第 2 上金型 19 及び第 2 下金型 21 の F－F 矢視断面図が併せて図示されている。

[0041] また、図 7 A、7 B 及び図 8 A、8 B において、状態 a～e は、第 2 プレス成形工程における第 2 上金型 19 の下死点（bottom dead center）まで

の距離に応じた、プレス成形途中の部品 6 および第 2 金型 17 の各状態である。すなわち、図 7 A、7 B において、状態 a は、第 2 上金型 19 の下死点までの距離が 30 mm の状態（30 mm UP）である。状態 b は、第 2 上金型 19 の下死点までの距離が 20 mm の状態（20 mm UP）である。状態 c は、第 2 上金型 19 の下死点までの距離が 10 mm の状態（10 mm UP）である。図 8 A、8 B において、状態 d は、第 2 上金型 19 の下死点までの距離が 5 mm の状態（5 mm UP）である。状態 e は、第 2 上金型 19 の下死点までの距離が 2 mm の状態（2 mm UP）である。

[0042] さらに、図 7 A、8 A に示すプレス成形途中の部品 6 の各平面図においては、第 2 プレス成形工程においてプレス成形途中の部品 6 に生じたシワ 55 が、波線によって示されている。本例では、第 2 上金型 19 を第 2 下金型 21 側に移動させる場合を例に挙げて、第 2 プレス成形工程により第 2 成形部品 9 が成形される過程を説明する。

[0043] なお、第 2 金型 17 の移動方向は、下方向（第 2 上金型 19 が第 2 下金型 21 に近づく方向）に限定されず、例えば上方向（第 2 下金型 21 が第 2 上金型 19 に近づく方向）であってもよい。すなわち、第 2 金型 17 の移動方向は、第 2 上金型 19 と第 2 下金型 21 とが互いに近づく方向であればよい。このことは、上述した第 1 プレス成形工程の第 1 金型 11 についても同様である。

[0044] 本実施の形態における第 2 プレス成形工程では、まず、第 2 下金型 21 にトリミング部品 4 が載置され、第 2 下金型 21 は、このトリミング部品 4 を受け支えた状態になる。この状態において、第 2 上金型 19 は、第 2 下金型 21 に向かって下動する。これにより、第 2 金型 17 は、第 2 下金型 21 に受け支えられた状態のトリミング部品 4 に対し第 2 上金型 19 を押し付けて、このトリミング部品 4 のプレス成形を開始する。この際、第 2 金型 17 は、第 2 上金型 19 及び第 2 下金型 21 の状態を、図 7 B に示す状態 a にし、続いて、図 7 B に示す状態 b にする。

[0045] 状態 a において、第 2 上金型 19 は、プレス成形している途中のトリミン

グ部品 4、すなわち、プレス成形途中の部品 6 に対し、図 7 B に示すように、ステップ形状部成形部 27 U を当接させる（図 7 B 中の点線丸 4 1 を参照）。続く状態 b において、ステップ形状部成形部 27 U は、図 7 B 中の点線丸 4 1 によって示されるように、プレス成形途中の部品 6 を、第 2 下金型 21 のステップ形状部成形部 27 L に向けて押す。この際、第 2 下金型 21 のうち、傾斜面部成形部 29 L の傾斜面の頂上部が、図 7 B に示すように、プレス成形途中の部品 6 に当接する（図 7 B 中の点線丸 4 3 を参照）。また、図 7 B に示す状態 a および状態 b において、第 2 下金型 21 の製品成形部 25 L における肩部が、プレス成形途中の部品 6 に当接する（図 7 B 中の点線丸 4 5 を参照）。

[0046] 続いて、第 2 上金型 19 は、状態 b から更に、第 2 下金型 21 に向かって下動する。これにより、第 2 金型 17 は、プレス成形途中の部品 6 に対するプレス成形を更に進行させる。この際、第 2 金型 17 は、第 2 上金型 19 及び第 2 下金型 21 の状態を、図 7 B に示す状態 b から状態 c に変化させる。

[0047] 状態 c において、図 7 B に示すように、ステップ形状部成形部 27 U および傾斜面部成形部 29 L は、プレス成形途中の部品 6 に対して次第に強く当接する（図 7 B 中の点線丸 4 1、点線丸 4 3 を参照）。これにより、ステップ形状部成形部 27 U および傾斜面部成形部 29 L とプレス成形途中の部品 6 との摩擦力（friction force）が大きくなる。この結果、プレス成形途中の部品 6 の連結 T 字形状における T 字の縦辺に相当する部位の外側部には、外側に向かう引張力（tensile force）が作用する。このことにより、図 7 A 中の状態 a、状態 b、および状態 c に示されるように、プレス成形途中の部品 6 のうち、たとえ製品形状となる部分 35 以外にシワ 55 が発生しても、製品形状となる部分 35 においてはシワ 55 の発生が抑制される。

[0048] その後、第 2 上金型 19 は、状態 c から更に、第 2 下金型 21 に向かって下動する。これにより、第 2 金型 17 は、プレス成形途中の部品 6 に対するプレス成形を更に進行させる。この際、第 2 金型 17 は、第 2 上金型 19 及び第 2 下金型 21 の状態を、図 7 B に示す状態 c から図 8 B に示す状態 d に

変化させ、続いて状態 e に変化させる。

[0049] 状態 d において、図 8 B に示すように、第 2 上金型 19 は、製品成形部 25 U および傾斜面部成形部 29 U を、状態 c (図 7 B 参照) に比して第 2 下金型 21 へ更に近づける。これと同時に、ステップ形状部成形部 27 U は、プレス成形途中の部品 6 をステップ形状部成形部 27 L に向けて強く押し付ける。続く状態 e において、図 8 B に示すように、第 2 上金型 19 は、第 2 下金型 21 へ更に近づいて、プレス成形途中の部品 6 を、第 2 下金型 21 に更に強く押し付ける。この際、プレス成形途中の部品 6 は、図 8 B に示すように、第 2 上金型 19 と第 2 下金型 21 とによって略全体を挟み込まれた状態になる。このような状態 d および状態 e を経て、プレス成形途中の部品 6 の変形がさらに大きくなる。これに伴い、ステップ形状部成形部 27 U 等とプレス成形途中の部品 6 との摩擦力が大きくなることから、上述した外側に向かう引張力が強くなり、この結果、プレス成形途中の部品 6 のシワの抑制効果が更に高くなる。

[0050] 上述したようなシワの抑制効果の高まりにより、図 8 A の状態 e に示すように、プレス成形途中の部品 6 のうち、余肉部 (extra portion) 37 にはシワ 55 が発生しているものの、製品形状となる部分 35 (例えば天板部 10 a やフランジ部 10 c) にはシワ 55 が発生していない。この製品形状となる部分 35 は、図 6 A に示す第 2 成形部品 9 のうちの製品形状部 12 に相当する。以上のように、第 2 プレス成形工程において、第 2 成形部品 9 のうちの製品形状部 12 (例えば天板部 10 a やフランジ部 10 c) におけるシワ (例えば図 9、10 に例示されるシワ 55 参照) の発生が抑えられる。

[0051] 一方、本実施の形態における第 2 プレス成形工程において、図 8 B に示す製品成形部 25 U は、状態 e の後、プレス成形途中の部品 6 を第 2 下金型 21 の製品成形部 25 L (図 7 B 参照) に押圧して、製品形状となる部分 35 のプレス成形を完了させる。この結果、プレス成形途中の部品 6 は、図 6 A に示した第 2 成形部品 9 にプレス成形される。このプレス成形後、第 2 成形部品 9 (図 6 A 参照) は、ステップ形状部 31 や傾斜面部 33 等がトリミン

グされてセンターピラー部品 1（図 3 A 参照）になる。図 6 B に示す第 2 成形部品 9 のハット断面部 10 は、図 3 B に示すセンターピラー部品 1 のハット断面部 3 に相当する。

[0052] 次に、本実施の形態に係る冷間プレス成形方法の効果について、比較のために行ったプレス成形（図 9 及び図 10 参照）と共に説明する。

[0053] センターピラー部品 1（図 3 A 参照）と同形のセンターピラー部品の成形を目標として、深絞り成形 1 工程によって成形した比較部品としてのセンターピラー部品 51 が、図 9 に示されている。

[0054] また、本発明と同様の絞り成形と本発明とは異なるフォーム成形との 2 工程によって成形した比較部品としてのセンターピラー部品 57 が、図 10 に示されている。このセンターピラー部品 57 の製造では、本実施の形態の第 1 プレス成形工程と同様の絞り成形を行った後に、この絞り成形による中間部品における連結 T 字形状の T 字の横辺に相当する部位の左右両端、及び、フランジ部の左右両側部がトリミングされる。このトリミングによって得られたトリミング部品は、本実施の形態の第 2 プレス成形工程とは異なる金型を用いてフォーム成形される。この結果、図 10 に示すセンターピラー部品 57 が成形された。このセンターピラー部品 57 のフォーム成形に用いた金型は、本実施の形態の第 2 金型 17（図 1 B 参照）における製品成形部のみで形成される金型、すなわち図 2 に示すステップ形状部成形部（ステップ形状部成形部 27 U、ステップ形状部成形部 27 L）や傾斜面部成形部（傾斜面部成形部 29 U、傾斜面部成形部 29 L）を有していない金型である。

[0055] まず、深絞り成形 1 工程によって成形されたセンターピラー部品 51 には、図 9 に示すように、シワ押さえによる材料拘束（constraint of sheet）により、R 肩部、特に天板部の略 T 字形状周辺においてワレ 53 が発生した。このようなワレ 53 はシワ押さえ圧を低減させることで回避できるが、そうした場合、図 9 に示すように、天板部にシワ 55 が発生した。

[0056] これに対し、本実施の形態に係る冷間プレス成形方法の場合、ワレが発生しないように、第 1 プレス成形工程において、図 1 A に示す第 1 金型 11 は

、長手方向に10～30mmの断面深さで浅く第1成形部品7（図4A参照）を絞り成形する。このため、ブランク材のシワ押さえ圧を低減しなくとも、第1成形部品7のR肩部にワレが発生することがない。延いては、センターピラー部品1のR肩部にワレが発生することを防止することができる。

[0057] 次に、本実施の形態の第1プレス成形工程と同様の絞り成形を行った後に、T字の横辺に相当する部位の左右両端、及び、フランジ部の左右両側部をトリミングし、本実施の形態の第2金型17における製品成形部のみで形成される金型を用いてプレス成形した比較例では、絞り成形後にフォーム成形をすることで成形されたセンターピラー部品57は、図10に示すように、ワレの発生を回避できた。しかし、このセンターピラー部品57には、図10に示すように、フォーム成形の際にフランジ部に大きなシワ55が発生した。これは、図10に示すように長手方向に湾曲しているセンターピラー部品57を成形する場合、このセンターピラー部品57のフランジ部は縮みフランジ（shrink flange）となるためである。

[0058] これに対し、本実施の形態に係る冷間プレス成形方法の場合、第1プレス成形工程において、長手方向に10～30mmの断面深さで第1成形部品7（図4A参照）を絞り成形することにより、上述したように第1成形部品7のワレを防止することができた。続くトリミング工程において、この第1成形部品7のT字の横辺に相当する部位の左右両端、及び、フランジ部8cの左右両側部がトリミングされ、その後、第2プレス成形工程において、図5に示すトリミング部品4が、図6Aに示す第2成形部品9にフォーム成形される。この第2プレス成形工程では、トリミング部品4の天板部8aを第2金型17のパッド23で押さえるため、天板部8aにシワが発生することを抑制することができる。かつ、ステップ形状部31及び傾斜面部33を成形することでプレス成形途中の部品6に対して外方に向かう引張力を付与しながら第2成形部品9を成形することから、第2成形部品9のフランジ部10cでシワが発生することがない。延いては、センターピラー部品1の天板部3aおよびフランジ部3cにシワが発生することを防止することができる。

[0059] 以上のように、本発明を適用することで、980MPa級以上の超ハイテン材をブランク材に用いた場合においても、製品形状であるセンターピラー部品1にワレやシワを発生させることなく、ブランク材からセンターピラー部品1をプレス成形することができる。

産業上の利用可能性

[0060] 以上のように、本発明に係る冷間プレス成形方法は、長手方向に断面高さに変化しつつ湾曲する連結T字形状の部品の製造に有用であり、特に、超ハイテン材をブランク材として用いた場合であっても、ワレやシワを発生させることなく、上述した形状の湾曲部を有するセンターピラー部品を製造する冷間プレス成形方法に適している。

符号の説明

- [0061] 1 センターピラー部品
 - 3 ハット断面部
 - 3a 天板部
 - 3b 縦壁部
 - 3c フランジ部
 - 4 トリミング部品
 - 5 湾曲部
 - 6 プレス成形途中の部品
 - 7 第1成形部品
 - 8 ハット断面部
 - 8a 天板部
 - 8b 縦壁部
 - 8c フランジ部
 - 9 第2成形部品
 - 10 ハット断面部
 - 10a 天板部
 - 10b 縦壁部

- 1 0 c フランジ部
- 1 1 第 1 金型
- 1 2 製品形状部
- 1 3 ダイ
- 1 4 パンチ
- 1 5 シワ押さえ
- 1 7 第 2 金型
- 1 9 第 2 上金型
- 2 1 第 2 下金型
- 2 3 パッド
- 2 5 U 製品成形部（第 2 上金型）
- 2 5 L 製品成形部（第 2 下金型）
- 2 7 U ステップ形状部成形部（第 2 上金型）
- 2 7 L ステップ形状部成形部（第 2 下金型）
- 2 9 U 傾斜面部成形部（第 2 上金型）
- 2 9 L 傾斜面部成形部（第 2 下金型）
- 3 1 ステップ形状部
- 3 3 傾斜面部
- 3 5 製品形状となる部分
- 3 7 余肉部
- 4 1、4 3、4 5 点線丸
- 5 1 センターピラー部品（比較部品その 1）
- 5 3 ワレ
- 5 5 シワ
- 5 7 センターピラー部品（比較部品その 2）

請求の範囲

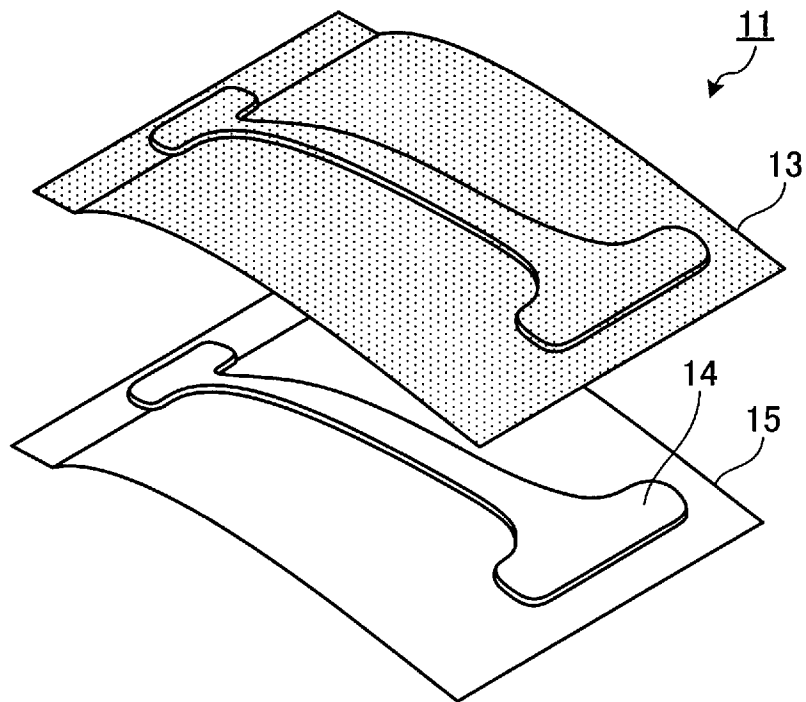
[請求項1] 長手方向両端部において2つのT字の縦辺を対向させて連結した形状（連結T字形状）を有し、かつ長手方向に断面高さが変化しつつ湾曲する湾曲部を有するセンターピラー部品を製造する冷間プレス成形方法であって、

長手方向両端部において連結T字形状を有し、長手方向に10～30mmの断面深さで、かつ長手方向直交断面においてハット断面部を有する第1成形部品を、絞り成形によりプレス成形する第1プレス成形工程と、

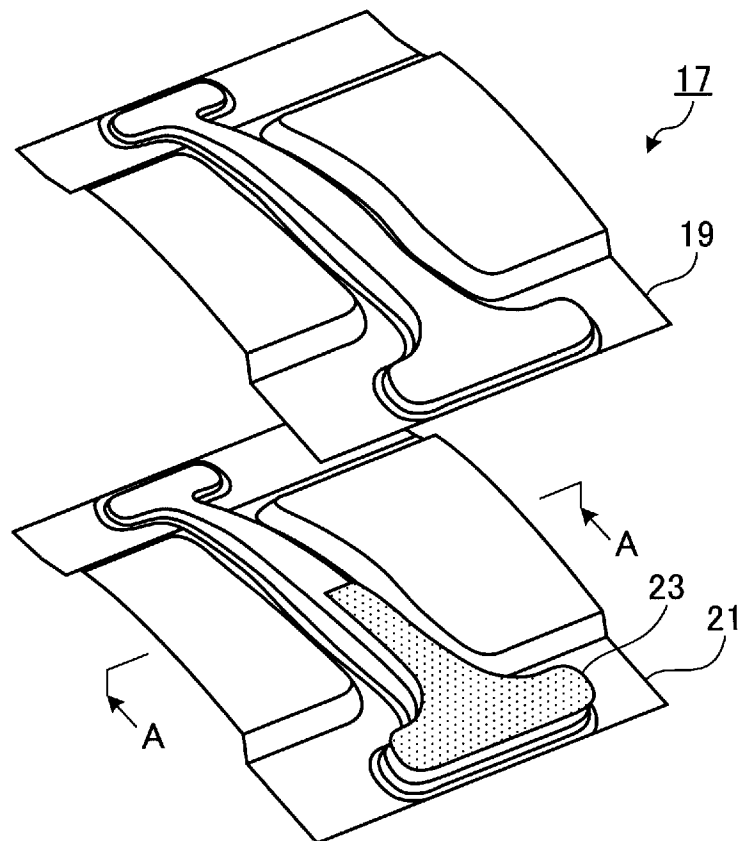
前記第1成形部品における連結T字形状のT字の横辺に相当する部位の左右両端、及び、フランジ部の左右両側部をトリミングしてトリミング部品を得るトリミング工程と、

前記トリミング部品のハット断面部における天板部の一部をパッドで押え、かつ天板部と縦壁部とフランジ部とからなるハット断面部を有する製品形状部と、前記連結T字形状におけるT字の縦辺に相当する部位の外側に連続するステップ形状部と、該ステップ形状部の外側に連続して斜め上方に立ち上がる傾斜面部とをフォーム成形により成形する第2プレス成形工程とを含むことを特徴とする冷間プレス成形方法。

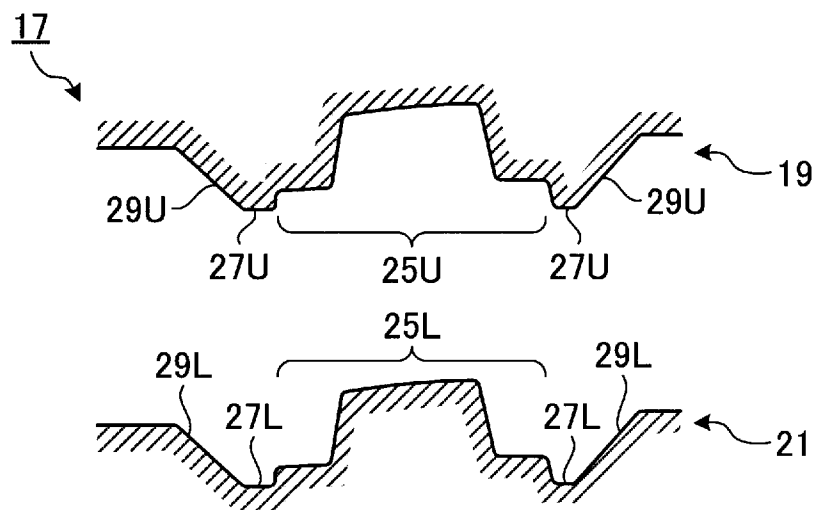
[図1A]



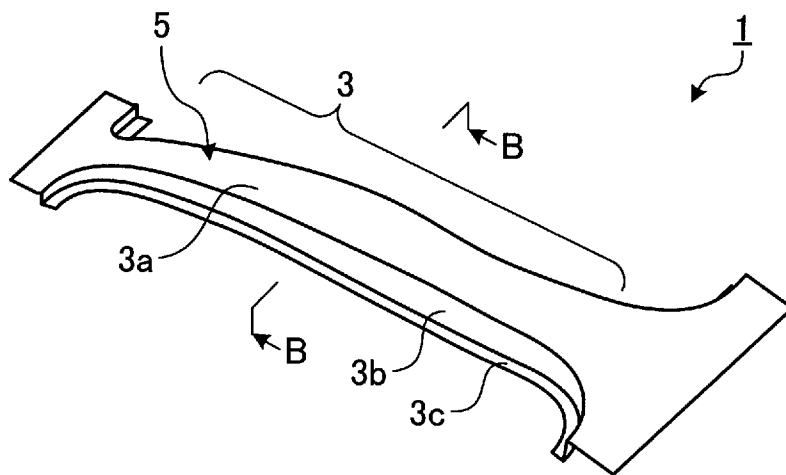
[図1B]



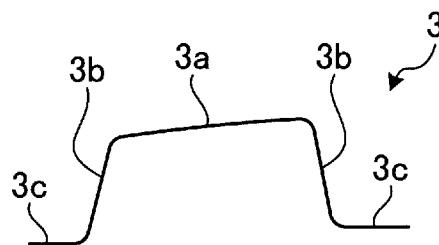
[図2]



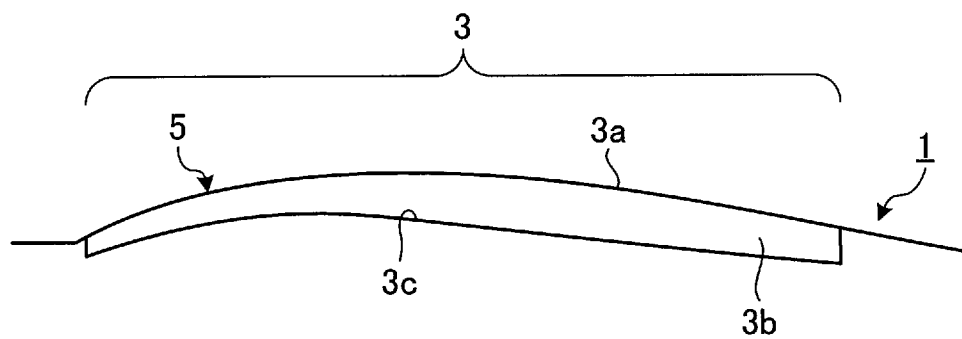
[図3A]



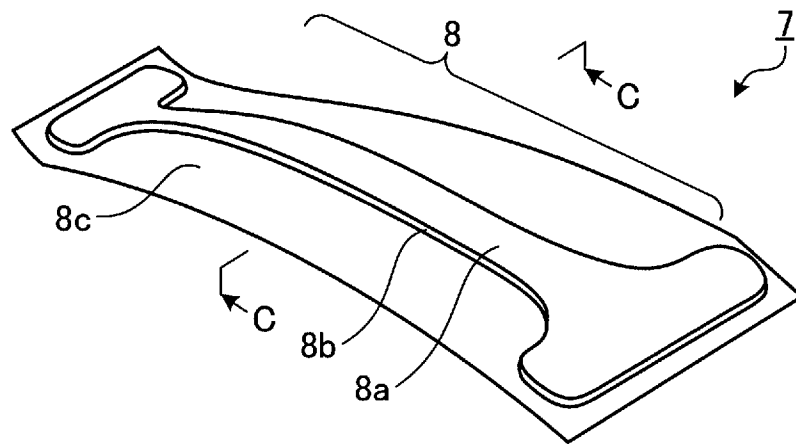
[図3B]



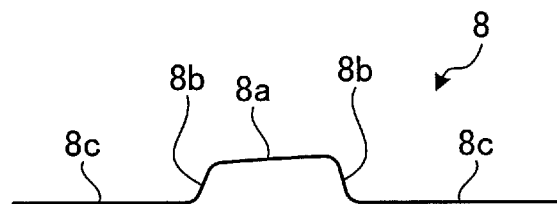
[図3C]



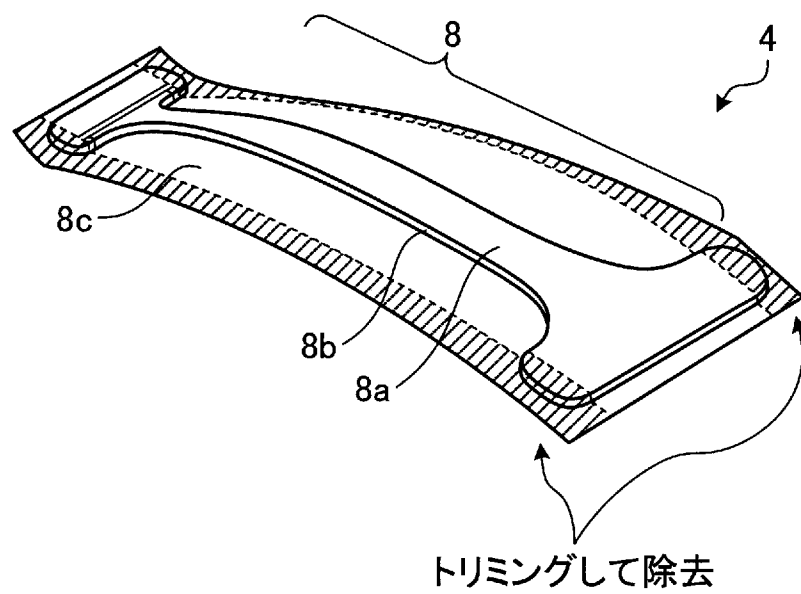
[図4A]



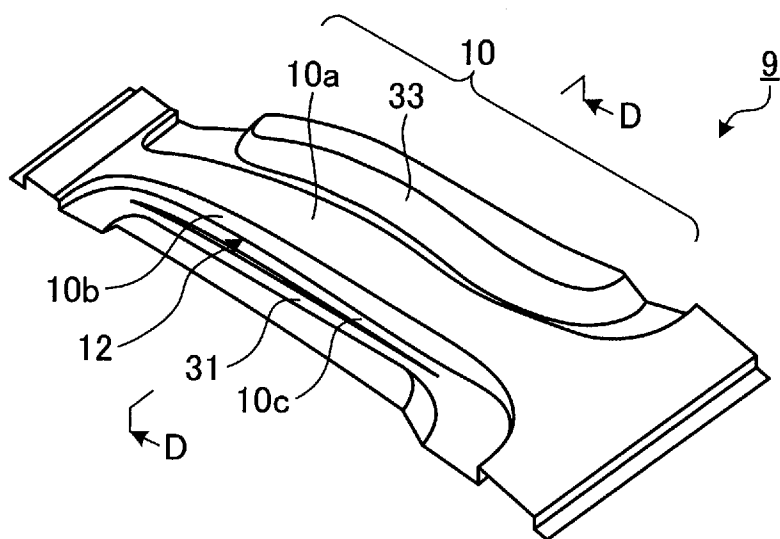
[図4B]



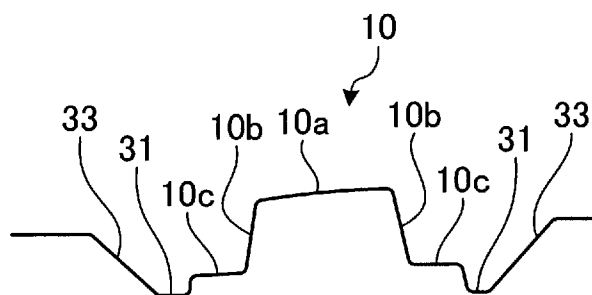
[図5]



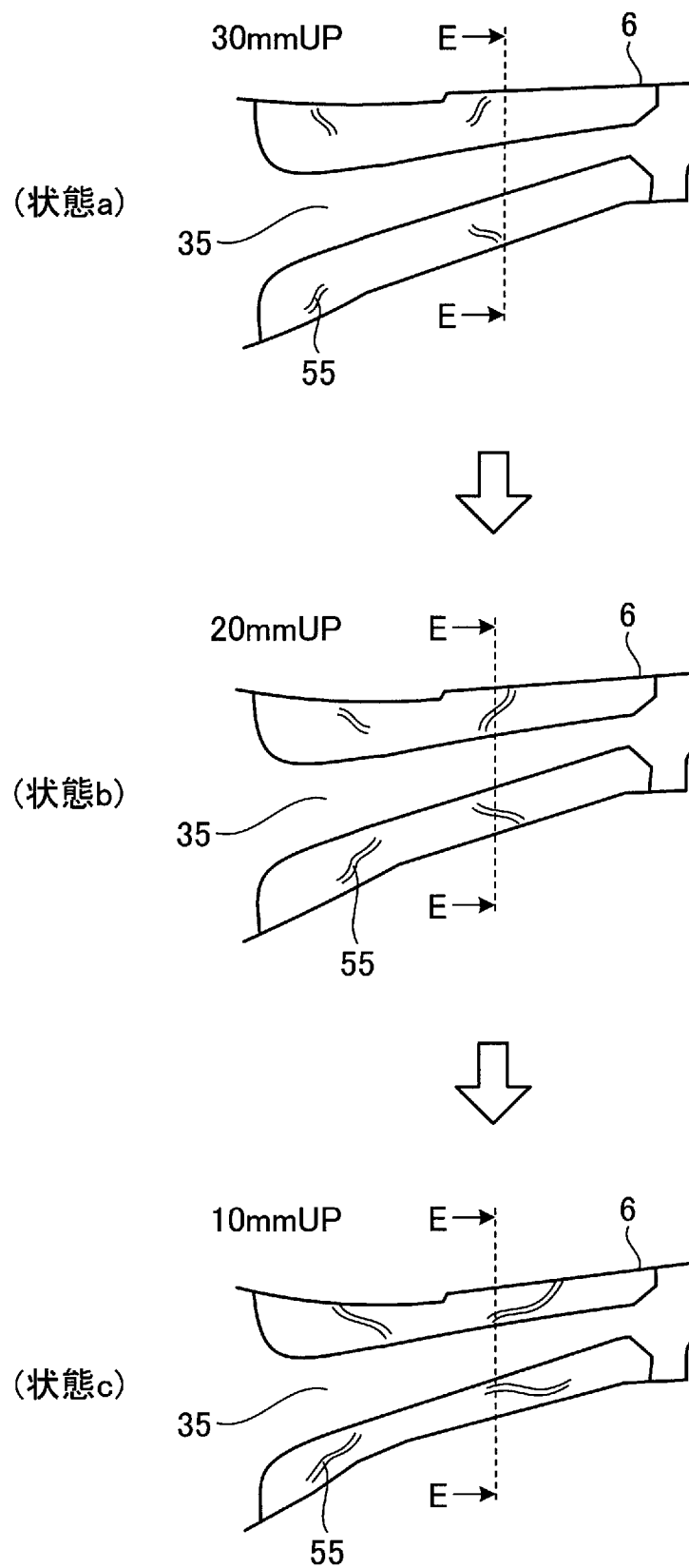
[図6A]



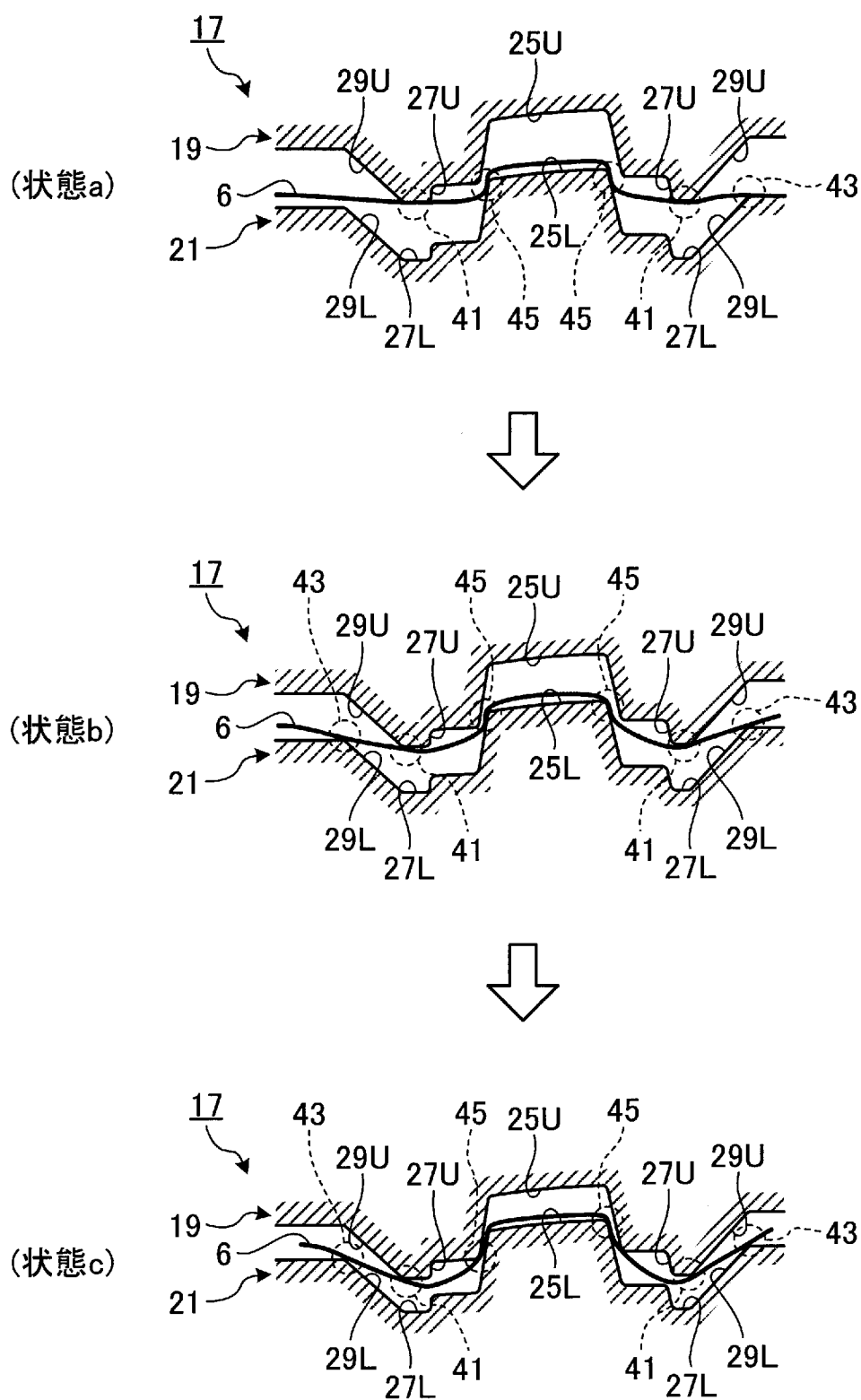
[図6B]



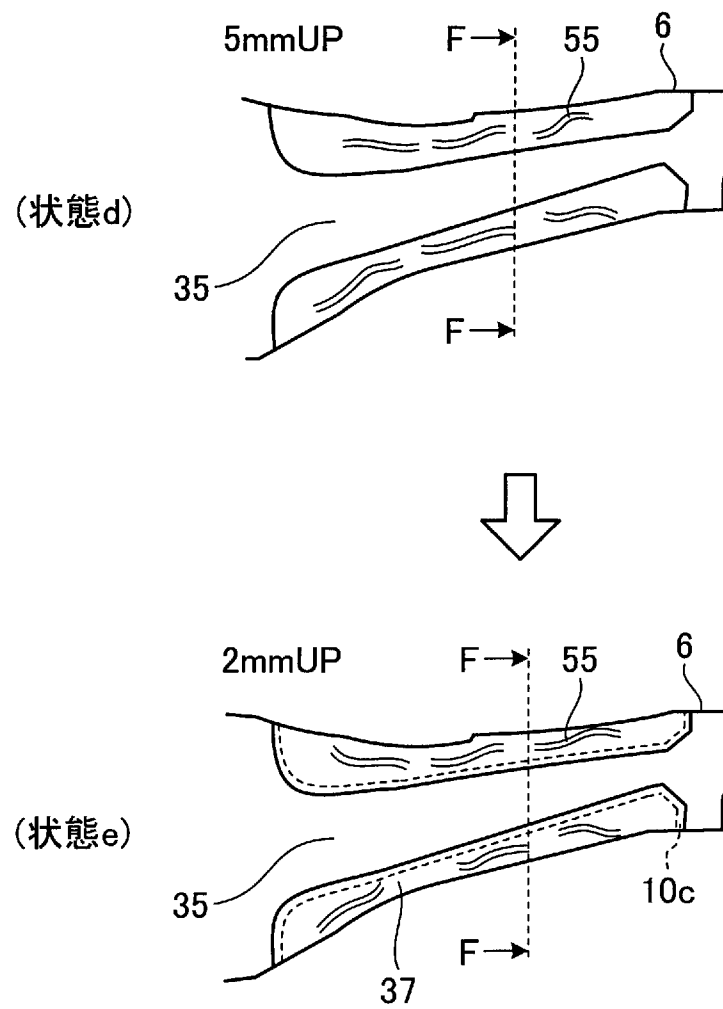
[図7A]



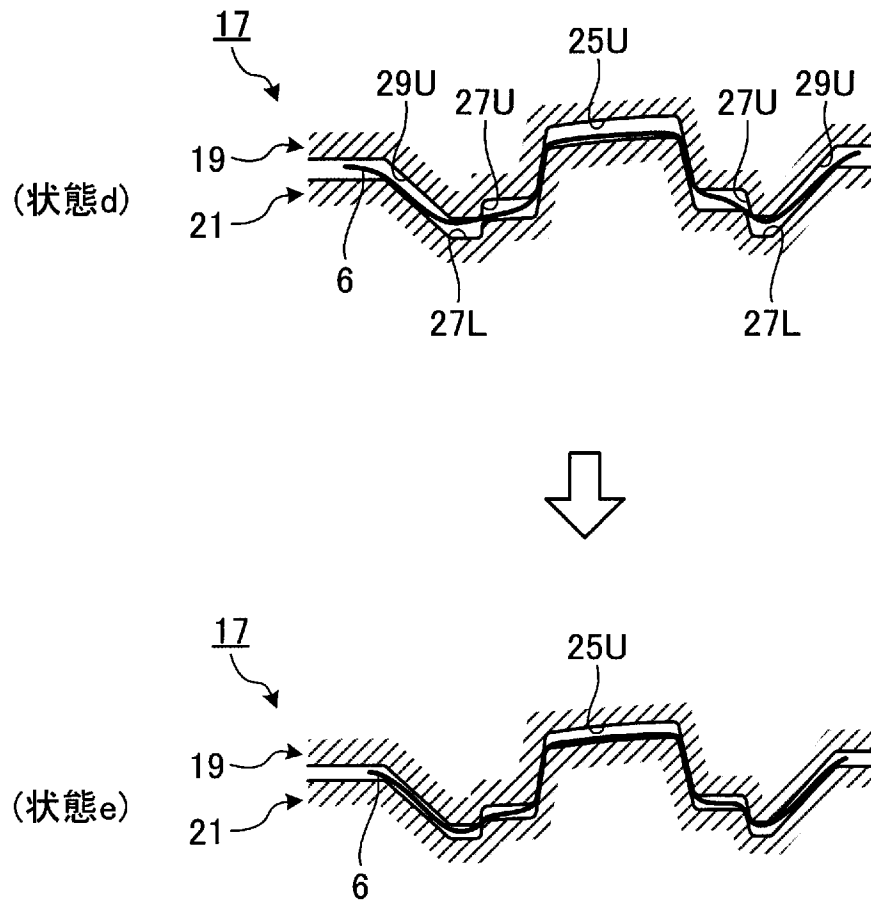
[図7B]



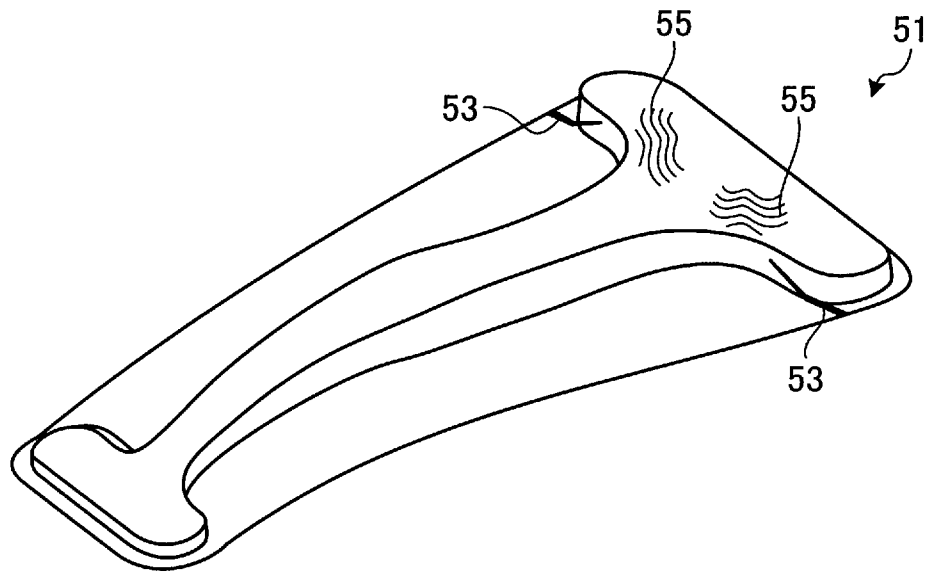
[図8A]



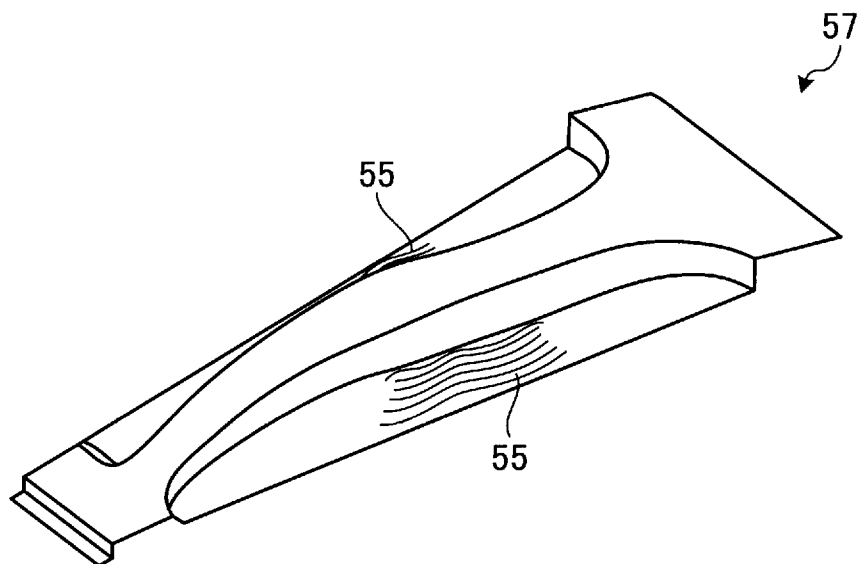
[図8B]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/066384

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D22/26(2006.01) i, B62D25/04(2006.01) n

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)

B21D22/20-22/26, B62D25/04

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2007-190588 A (Nippon Steel Corp.), 02 August 2007 (02.08.2007), paragraphs [0010] to [0023]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1
A	US 2010/0126244 A1 (CHIEN Yong-Wah), 27 May 2010 (27.05.2010), paragraphs [0022] to [0027]; fig. 3 to 8 (Family: none)	1
A	JP 5151784 B2 (Nippon Steel & Sumitomo Metal Corp.), 27 February 2013 (27.02.2013), paragraphs [0015] to [0078]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1

☐ 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
17 August 2015 (17.08.15)

Date of mailing of the international search report
01 September 2015 (01.09.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B21D22/26(2006.01)i, B62D25/04(2006.01)n

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（I P C））

Int.Cl. B21D22/20-22/26, B62D25/04,

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2007-190588 A（新日本製鐵株式会社）2007.08.02, 段落 [0010] - [0023], 図1-7（ファミリーなし）	1
A	US 2010/0126244 A1（CHIEN Yong-Wah）2010.05.27, paragraph[0022]-[0027], Fig. 3-8（ファミリーなし）	1
A	JP 5151784 B2（新日鐵住金株式会社）2013.02.27, 段落 [0015] - [0078], 図1-2（ファミリーなし）	1

☐ 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

1 7 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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

3 5 0 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3364