

(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
2016 年 12 月 22 日(22.12.2016)



(10) 国際公開番号

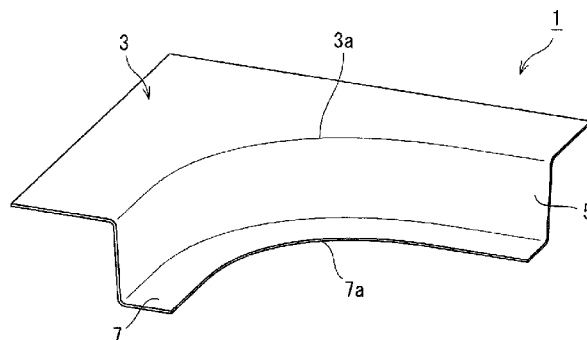
WO 2016/203904 A1

- (51) 国際特許分類:
B21D 19/08 (2006.01) *B21D 53/88* (2006.01)
B21D 22/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/065154
- (22) 国際出願日: 2016 年 5 月 23 日(23.05.2016)
- (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 2015-121390 2015 年 6 月 16 日(16.06.2015) 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: 三宅 弘人 (MIYAKE Hiroto); 〒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). 新宮 豊久 (SHINMIYA Toyohisa); 〒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). 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). 山▲崎▼ 雄司 (YAMASAKI Yuji); 〒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: 森 哲也, 外 (MORI Tetsuya et al.); 〒1056032 東京都港区虎ノ門四丁目 3 番 1 号 城山トラストタワー 3 2 階 特許業務法人日栄国際特許事務所 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, 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),

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING STRETCH FLANGE MOLDED COMPONENT

(54) 発明の名称: 伸びフランジ成形部品の製造方法



(57) Abstract: The present invention suppresses stretch flange breakage when manufacturing a stretch flange molded component manufactured with stretch flange molding. Provided is a manufacturing method that manufactures the stretch flange molded component provided with a top plate part (3) that has a first recessed outer peripheral edge part (3a) and a flange part (7) that is continuous with a vertical wall part (5), curved to a top plate part (3) side, and has a second recessed outer peripheral edge part (7a), wherein a step shaped part (8) is formed curved in the direction of the plate thickness with a crest line (9) extending along the second recessed outer peripheral edge part (7a) so as to surround the second recessed outer peripheral edge part (7a) in a position which becomes the flange part (7).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/203904 A1



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))

伸びフランジ成形を伴って製造される伸びフランジ成形部品を、伸びフランジ割れを抑制して製造する。第 1 凹状外周縁部 (3 a) を有する天板部 (3) と縦壁部 (5) に連続して天板部 (3) 側に屈曲し第 2 凹状外周縁部 (7 a) を有するフランジ部 (7) を備える伸びフランジ成形部品を製造する製造方法である。第 2 凹状外周縁部 (7 a) に沿ってフランジ部 (7) となる位置に第 2 凹状外周縁部 (7 a) を囲むように稜線 (9) が延び且つ板厚方向に屈曲したステップ形状部 (8) を形成する。

明 細 書

発明の名称： 伸びフランジ成形部品の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、天板部に外周縁の一部が内方に凹むように湾曲した凹状外周縁部を有することで、フランジ部が伸びフランジ成形を伴って製造される伸びフランジ成形部品の製造に関する。

そのような伸びフランジ成形部品としては、例えば自動車の車体骨格部品として用いられるプレス成形部品であって、平面視でＬ字形状部又はＴ字形状部を有する部品が例示できる。本発明は、特に 980MPa 以上の超ハイテン材を素材としてプレス成形で製造する場合に好適な技術である。

背景技術

[0002] 自動車の車体骨格部品であるフロントピラーリフォースメントやセンターピラーリフォースメントなどＬ字形状部（図１１参照）あるいはＴ字形状部を有する部品（図１２参照）を、平板状の金属板からプレス成形によって製造する場合、一般に絞り成形や曲げ成形が採用される。

絞り成形は、通常、パンチ、ダイ、およびシワ押さえ（ブランクホルダー）からなる金型を用いて行われ、金属板の周囲をダイとブランクホルダーで押さえた状態で、パンチとダイの間の距離を近づけて金属板に絞り加工を施す方法である。また、曲げ成形は、通常、パンチ、パッドおよびダイからなる金型を用いて行われ、金属板をパンチとパッドで挟んだ状態で、ダイを相対移動させることによって曲げ加工を施す方法である。

[0003] 急激に曲がる形状となっているＬ字形状部あるいはＴ字形状部を、前記のような絞り成形だけで成形すると、割れやシワなどが発生しやすい。特に近年、自動車車体の安全性向上および軽量化を達成するために成形素材となる金属板の強度が益々高くなってきており、このような高強度の金属板は、従来用いられていた軟質鋼板ほどの延性を期待できないため、プレス成形時の割れおよびシワへの対策が重要となっている。

前記のプレス成形によって特に割れが発生しやすい部位は、湾曲部の伸びフランジ成形部である。この部位では、材料端面が周縁方向に伸ばされながら材料が流入する変形状態となる。

[0004] これに対し、特許文献 1 に記載の技術がある。この特許文献 1 に記載の技術は、L 字形状を有する部品をプレス成形するに際し、金属素材の一部を、ダイ金型における天板部に対応する部位上でスライドさせながら縦壁部及びフランジ部を成形するというものである。

そして、この特許文献 1 には、L 字形状部の L 字下側部に対応する部位が縦壁部に向けて引き込まれるため、フランジ部において過度な引張りが発生するのが軽減され、割れの発生を防止できると記載されている（特許文献 1 の段落番号 0009 を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2012-245536 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 では、天板部の一部に相当する部位の金属素材をスライドさせるため、金属素材の端面に応力集中する箇所ができて、湾曲部の伸びフランジ割れに加えて端面の割れが発生しやすい。このため、特許文献 1 の方法では、強度が高い鋼板への適用は難しい。

本発明は、かかる課題に着目してなされたものであり、伸びフランジ成形を伴って製造される伸びフランジ成形部品を、伸びフランジ割れを抑制して製造できる伸びフランジ成形部品の製造方法を目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 課題を解決するために、本発明の一態様は、外周縁の一部が内方に凹むように湾曲した凹状外周縁部を有する天板部と、その天板部の前記凹状外周縁部に連続する縦壁部と、その縦壁部に連続して前記天板部側に屈曲し且つ外

周縁の一部が内方に凹むように湾曲した凹状外周縁部を有するフランジ部を備える伸びフランジ成形部品を製造する製造方法であって、

前記天板部の凹状外周縁部を第1凹状外周縁部と定義し、前記フランジ部の凹状外周縁部を第2凹状外周縁部と定義した場合、

前記フランジ部となる位置に第2凹状外周縁部を囲むように稜線が延び且つ板厚方向に屈曲したステップ形状部を形成した後前記縦壁部を形成し、

前記第2凹状外周縁部の輪郭形状を、2本の直線部と、その2本の直線部間を繋ぐ凹状の曲線部で規定したときに、前記2本の直線部の各延長線で形成される前記第2凹状外周縁部側の交角が60度以上90度以下であり、

前記2本の直線部の各延長線のうち、両延長線が交差する位置までの各延長線部分をそれぞれ基準線とし、

前記2本の基準線で形成される角の垂線2等分線を中央線とし、

前記中央線における前記第2凹状外周縁部との交点からの距離が20mm及び50mmでそれぞれ当該中央線に直交する2本の直交線の間に位置する領域を第1ステップ形成領域とし、

前記ステップ形状部の稜線は、前記第1ステップ形成領域AR1内を前記第2凹状外周縁部に沿った方向に延びる第1の稜線と、その第1の稜線の端部にそれぞれ連続して前記各基準線に沿って延びる左右の第2の稜線とから構成されることを特徴とする伸びフランジ成形部品の製造方法である。

[0008] また本発明の他の態様は、外周縁の一部が内方に凹むように湾曲した凹状外周縁部を有する天板部と、その天板部の前記凹状外周縁部に連続する縦壁部と、その縦壁部に連続して前記天板部側に屈曲し且つ外周縁の一部が内方に凹むように湾曲した凹状外周縁部を有するフランジ部を備える伸びフランジ成形部品を製造する製造方法であって、

前記天板部の凹状外周縁部を第1凹状外周縁部と定義し、前記フランジ部の凹状外周縁部を第2凹状外周縁部と定義した場合、

前記フランジ部となる位置に第2凹状外周縁部を囲むように稜線が延び且つ板厚方向に屈曲したステップ形状部を形成し、

前記第2凹状外周縁部の輪郭形状を、2本の直線部と、その2本の直線部間を繋ぐ凹状の曲線部で規定したときに、前記2本の直線部の各延長線で形成される前記第2凹状外周縁部側の交角が90度以上120度以下であり、

前記曲線部の両端部からそれぞれ連続する前記直線部に垂直な各垂直線のうち、当該2つの垂直線が交差するまでの各垂直線部分を、前記曲線部の両端部を結んだ線で、フランジ部となる位置に折り返した線をそれぞれ基準線とし、

前記2本の基準線で形成される角の垂線2等分線を中央線とし、

前記中央線における前記第2凹状外周縁部との交点からの距離が20mm及び50mmでそれぞれ当該中央線に直交する2本の直交線の上に位置する領域を第1ステップ形成領域AR1とし、

前記ステップ形状部の稜線は、前記第1ステップ形成領域内を前記第2凹状外周縁部に沿った方向に延びる第1の稜線と、その第1の稜線の端部にそれぞれ連続して前記各基準線に沿って延びる左右の第2の稜線とから構成されることを特徴とする伸びフランジ成形部品の製造方法である。

発明の効果

[0009] 本発明の態様によれば、仮に強度レベル980MPa級以上の超ハイテン材を使用したとしても、伸びフランジ割れが発生しやすい第2凹状外周縁部を囲むようにステップ形状部を予め設けておくことで、曲げ成形の際における伸びフランジ割れを抑制出来る。

以上のことから、本発明によれば、仮に強度レベル980MPa級以上の超ハイテン材から伸びフランジ成形を伴って伸びフランジ成形部品を製造する場合であっても、伸びフランジ割れを抑制して製造することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明に基づく実施形態に係る伸びフランジ成形部品の例を説明する斜視図である。

[図2]本発明に基づく実施形態に係るステップ付き中間部品を説明する斜視図

である。

[図3]本発明に基づく実施形態に係る第1工程で使用する金型を説明する模式的断面図である。

[図4]本発明に基づく実施形態に係る第1工程後のステップ付き中間部品を説明する模式的断面図である。

[図5]本発明に基づく実施形態に係るステップ形状の例を示す模式図である。

[図6]ステップ形状部の決定方法を説明する図である。

[図7]第1の決定方法を説明する図である。

[図8]第2の決定方法を説明する図である。

[図9]本発明に基づく実施形態に係る第2工程で用いる金型の一部断面を含む斜視図である。

[図10]本発明に基づく実施形態に係る第2工程の説明図である。

[図11]Aピラーを示す図である。

[図12]Bピラーを示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

本実施形態では、980MPa級以上の超ハイテン材をプレス成形前の素板（ブランク材）として用いて、伸びフランジ成形部となる部位を有する伸びフランジ成形部品を製造する場合を例に挙げて説明する。本発明の製造方法は、強度が980MPa以下の金属板からなる素材であっても適用可能である。

[0012] なお、伸びフランジ成形部となる部位としては、例えばAピラー（図11参照）やBピラー（図12参照）が挙げられる。

また、以下においては、伸びフランジ成形部品における伸びフランジ成形部となる部位を含む部分に着目して説明するものとし、各図においては当該部分のみを図示しており、当該部分を「伸びフランジ成形部1」という。なお、金型においても当該部位を成形する部位のみを図示している。他の部位も同時に成形しても良いことは勿論である。

[0013] また、適宜、フランジ部形成位置よりも外方位置の素材部分（第3工程でトリミングされる部分）を省略して図示している。

本実施形態の製造方法で製造される伸びフランジ成形部1は、図1に示すように、外周縁の一部が内方に凹むように湾曲した凹状外周縁部3aを有する天板部3と、天板部3における凹状外周縁部3aに沿って成形された縦壁部5と、縦壁部5に連続して前記天板部3側に屈曲し且つ外周縁の一部が内方に凹むように湾曲した凹状外周縁部7aを有するフランジ部7を有しており、フランジ部7がプレス成形の際に伸びフランジ成形となる部位である。

[0014] ここで、本明細書では、天板部3の凹状外周縁部3aを第1凹状外周縁部3aと、フランジ部7の凹状外周縁部7aを第2凹状外周縁部7aとも呼ぶ。この第1凹状外周縁部3aの輪郭形状と第2凹状外周縁部7aの輪郭形状は、通常一致若しくは似た輪郭形状となっている。勿論、第1凹状外周縁部3aの輪郭形状と第2凹状外周縁部7aの各輪郭形状の湾曲の曲率形状は異なっても良い。

[0015] 本実施形態の伸びフランジ成形部品の製造方法は、例えば第1工程、第2工程、及び第3工程を備え、この順に実行される。

第1工程では、プレス成形前の平板状の素板（ブランク材）に対し、フランジ部7となる位置にステップ形状部8を付与したステップ付き中間部品（図2参照）を製造する工程である。図2では、フランジ部7より外方の素材部分を省略している。他の図においても、見やすくするために適宜、フランジ部7より外方の素材部分を省略している。

[0016] 第2工程では、天板部3の第1凹状外周縁部3aを形成すると共にその第1凹状外周縁部3aに沿って縦壁部5及びフランジ部7を形成し、第2の中間部品とする工程である。

第3工程では、第2の中間部品をトリミングして、フランジ部7の外周縁を整形して、前記の伸びフランジ成形部品を製造する工程である。

なお、第3工程を省略して、第1工程の前に、成形前の素材（ブランク材とも呼ぶ）をトリミングするようにしても良い。

[0017] 以下、各工程について詳細に説明する。

[第1工程]

第1工程は、図2に示すように、平板状の素板（ブランク材）のフランジ部7となる位置にステップ状の段部からなるステップ形成部を形成する。

即ち、第1工程は、図3に示すような金型を使用して、ブランク材10を、シワ押え12とダイ13で挟持してステップ形状部8を形成する。

[0018] シワ押え12とダイ13との対向面には、フランジ部7となる位置と対向する位置に、図3に示すような、第2凹状外周縁部7aに沿って第2凹状外周縁部7aを囲むように延び且つ互いに係合可能な凹状と凸状の段部12a、13aが形成されている。そして、そのシワ押え12とダイ13でブランク材10を挟持する際に、その凹状と凸状の段部12a、13aで挟まれたブランク材の部分に板厚方向に段状に屈曲して、図4に示すようなステップ形状部8が形成される。ステップ形状部8の例を図5に示す。

[0019] ステップ形状部8のステップの高さ（板厚方向の高さ）は3mm以上10mm以下が好ましい。

この形成されたステップ形状部8は、フランジ部7形成位置に対し、第2工程で形成される第2凹状外周縁部7aに沿って該第2凹状外周縁部7aを囲むように、稜線9が延びた状態に形成される。

[0020] 〈ステップ形状部8について〉

ステップ形状部8は、内側に凹の第2凹状外周縁部7aに沿って且つ該第2凹状外周縁部7a、特に湾曲部を囲むように稜線9が延びるように形成されている。

このステップ形状部8の稜線9の決定方法の好適な決定方法の一例について、次に説明する。

[0021] 本実施形態のステップ形状部8を決定する稜線9は、第1の稜線とその第1の稜線に連続する左右の第2の稜線からなる。

本実施形態では、まず第2凹状外周縁部7aの輪郭形状を、図6に示すように、2本の直線部20と、その2本の直線部20間を繋ぐ凹状の曲線部2

1で規定する。

そして、前記2本の直線部20の各延長線で形成される前記凹状外周縁部側の交角の角度 θ に応じて、該角度 θ が60度以上90度以下の第1の決定方法と、角度 θ が90度以上120度以下の第2の決定方法の2つに分ける。交角の角度 θ が90度の場合は第1の決定方法でも、第2の決定方法でも構わない。

[0022] (第1の決定方法)

第1の決定方法を図7を参照して説明する。

第1の決定方法では、まず、前記2本の直線部20の各延長線のうち、両延長線が交差する位置までの各延長線部分をそれぞれ基準線22とする。

続けて、2本の基準線22で形成される角の垂線2等分線を中央線23とする。

更に、中央線23における第2凹状外周縁部7aとの交点からの距離が20mm及び50mmでそれぞれ当該中央線23に直交する2本の直交線の上に位置する領域を第1ステップ形成領域AR1(図7(b)のハッチング部分)とする。

[0023] そして、第1ステップ形成領域AR1内を前記第2凹状外周縁部7aに沿った方向に延びるようにして、第1の稜線9Aを決定する。この第1の稜線9Aは、直線でも曲線でも良いが、中央線23に対して左右対称な線であることが好ましい。本実施形態では、前記の直交線と平行な直線の場合を例示している。中央線23に対して左右対称な線とは、直線その他、中央線23との交点を中心にして左右対象に延びる楕円の一部の曲線や放物線などが例示出来る。但し、第1の稜線9Aの途中に、角となるような曲率急峻部が無いことが好ましい。

[0024] 第1の稜線9Aの端部9Aaは、各基準線22との交点若しくはその近傍位置とする。

次に、その第1の稜線9Aの各端部に連続して、フランジ外周縁部まで延びる左右の第2の稜線9Bを決定する。第2の稜線9Bは、それぞれ各基準

線 2 2 に沿って延びるように設定する。

基準線 2 2 に沿って延びる第 2 の稜線 9 B は、基準となる基準線 2 2 と平行で且つ該基準線 2 2 と直交する左右両方向にそれぞれ 5 mm オフセットした 2 本の線内の領域 A R 2（図 7（a）のハッチング部分）内を延びるように設定することが好ましい。

[0025] ここで、第 1 の稜線 9 A と第 2 の稜線 9 B の接続部はアールがつくように設定して丸めておく。

このようにすることで、ステップ形状部 8 は、第 2 凹状外周縁部 7 a に沿って該第 2 凹状外周縁部 7 a を囲むように稜線 9 が延びるように形成される。

[0026] （第 2 の決定方法）

第 2 の決定方法を図 8 を参照して説明する。

曲線部 2 1 の両端部から、それぞれ連続する前記直線部 2 0 に垂直な各垂直線 2 5 を決定する。

次に、その 2 つの垂直線 2 5 が交差するまでの各垂直線部分を、前記曲線部 2 1 の両端部を結んだ直線 2 6 で、フランジ部 7 となる位置に折り返した線をそれぞれ基準線 2 2 とする。

以降の第 1 の稜線 9 A 及び第 2 の稜線 9 B の決定方法は、前記の第 1 の決定方法と同じであるため、省略する。

[0027] [第 2 工程]

第 2 工程は、第 1 工程で成形したステップ形状部 8 を付与したステップ付き中間部品を、第 2 の中間部品に曲げ成形する工程である。

この第 2 工程では、第 1 工程で形成したステップ付き中間部品の天板部 3 となる部分を、パンチとパッドで挟んだ状態で、ダイをパンチに沿って相対移動させることで、縦壁部 5 を絞り成形すると共に、フランジ部 7 を天板部 3 側に屈曲するように成形する。

[0028] <第 2 工程用金型>

第 2 工程で用いる第 2 工程用金型について、図 9 を参照して説明する。

第2工程用金型は、図9に示すように、パンチ30と、ダイ32と、ステップ付き中間部品における天板部3に相当する部位を挟圧するパッド31とを有している。図9の板形状は、第2工程で縦壁部の成形途中の状態を表している。

[0029] <パンチ>

パンチ30は、天板部挟圧用の立上り部30Aと、その立上り部30Aの下端側に連続してブランク材の少なくともフランジ部7形成位置に下側から対向可能なフランジ対向面30aを有する。

立上り部30Aの上面は、パッド31と協働して被成形材の天板部3を挟圧する挟圧面になっている。

また、立上り部30Aの側面30bは、第1凹状外周縁部3aと同じ曲率の湾曲面が形成されており、伸びフランジ成形部における縦壁部5を成形する形状になっている。即ち、立上り部30Aの側面の高さは、縦壁部5と同じ高さに設定されている。

なお、図9及び図10においては、その一部のみを図示している。

[0030] <パッド>

パッド31は、パンチ30に対して離接可能に設けられており、ステップ付き中間部品における天板部3に相当する部位を、パンチ30の立上り部30A上面と協働して挟圧できるようになっている。即ち、パッド31は、下面が天板部3の第1凹状外周縁部3aに沿った形状を有して、天板部3における少なくとも第1凹状外周縁部3a側に沿った部分を、パンチ30と一緒に挟み込み可能となっている。

[0031] <ダイ>

ダイ32の側面は、パンチ30の側面と協働して縦壁部5を成形する湾曲面になっている。そのダイ32の側面は、その上部側面には外方に張り出した張出部32aが形成され、その張出部32aがパッド31の上面に当接することで、それ以上ダイ32が下方に移動することを規制する。そして、その位置が下死点の位置となる。また、その張出部32aから下端位置までの

ダイ側面の高さは、縦壁部 5 の高さとはッド 3 1 の高さとの和に設定されている。

[0032] また、パンチ 3 0 のフランジ部 7 に対向する下面に、段差 3 2 b (ステップ形状部逃がし部) を設け、ダイ 3 2 が下死点まで移動するまで、ダイ 3 2 がステップ形状部 8 を狭圧しない構造にしてもよい。この場合、段差 3 2 b の下方への突出部分 3 2 c が、ステップ形状部 8 と対向しないように設定する。

パンチ 3 0 のフランジ対向面 3 0 a とダイ 3 2 のステップ形状部逃がし部との高低差は、ステップ付き中間部品に形成したステップ形状部 8 の高さと同しいか該高さよりも大きくなるように設定する。

[0033] このように設定することで、下死点近傍において、ダイ 3 2 とステップ形状部逃がし部とによりできる空隙にステップ形状部 8 が配置され、ステップ形状部 8 がプレス成形中に拘束、狭圧されることがない。このように、プレス成形中にステップ形状部 8 を含む部位が拘束されず自由に変形することで、特定の部位に応力集中することがなくなり、割れの発生を防止できる。

[0034] なお、ステップ形状部 8 がパンチ 3 0 のフランジ対向面 3 0 a 側に凸となる場合は、フランジ対向面 3 0 a に逃がし部を設定する。

以上のように構成された第 2 工程用金型を用いた第 2 工程について、第 2 工程用金型の動作と共に、図 1 0 に基づいて説明する。

図 1 0 は、ステップ付き中間部品が中間部品プレス成形されるまでを説明する図である。図 1 0 (a) は、パンチ 3 0 とパッド 3 1 でステップ部付き成形品の天板部 3 を狭圧した状態を、図 1 0 (b) はダイ 3 2 を相対的にプレス成形下死点の状態をそれぞれ示している。

[0035] まず、図 1 0 (a) のように、ステップ付き中間部品の天板部 3 をパンチ 3 0 の上面に載置して、パンチ 3 0 とパッド 3 1 で挟持する。なお、パッド 3 1 は、伸びフランジ成形部における天板部 3 に相当する部位の全面に配置するのではなく、パンチ 3 0 の第 1 凹状外周縁部 3 a に対応した湾曲を有する側面から内方に少しずれた位置に配置する。

この状態で、図 10 (b) の位置まで、ダイ 32 をパンチ 30 の側面に沿って、フランジ対向面 30 a に向けて相対移動させることで、第 1 凹状外周縁部 3 a 及びその第 1 凹状外周縁部 3 a に連続する縦壁部 5 を絞り成形で形成すると共に、フランジ部 7 を成形する。

[0036] このとき、ステップ付き中間部品におけるステップ形状部 8 が形成されている部位は伸びフランジ成形となって周縁方向の引張応力が作用するが、プレス成形前の素板の端面と異なり、ステップ形状部 8 の稜線 9 は連続した形状であるので、割れの起点が存在せず割れが発生しにくい。また、ステップ形状部 8 の稜線 9 が連続形状であることから、応力集中することなく均一な引張応力が付加されるので、この点でも割れが発生しにくい。

[0037] さらに、本実施形態のステップ形状部 8 は、平面視において第 2 凹状外周縁部 7 a に沿って延在しているので、ステップ形状部 8 に作用する引張応力をより均一化させることができる。

また、第 1 工程において、前記で規定したステップ形状部 8 を伸び成形されるフランジ部の湾曲部近傍に成形することで、第 2 凹状外周縁部 7 a となる部分が第 2 工程時に伸びフランジ変形を受けた場合でも、ステップ形状部 8 の形状剛性によりひずみが分散し易く、第 2 凹状外周縁部 7 a となる部分にひずみが集中することを防ぐことができる。

[0038] さらに、第 1 工程において前記で規定したステップ形状部 8 を成形することで、第 2 凹状外周縁部 7 a が第 2 工程時に伸びフランジ変形を受けた際に、ステップ形成部を一定の高さで形成することで第 2 凹状外周縁部 7 a となる部分が平坦化して、線長差を稼ぐことができる。そのため、第 2 凹状外周縁部 7 a に強い周縁方向の引張応力が作用し難い。

このように、第 2 凹状外周縁部 7 a となる部分に作用する引張応力を均一化することで、仮に、第 3 工程の代わりに、第 1 工程までに製品の外形形状に沿ってトリミングを実施したとしても、ステップ形状部 8 の外側の端面に対しても均一化された応力が作用することになり、端面にバリや微小なキズなどが残留していても応力集中が緩和して、この点においても割れ抑制効果

を奏することができる。

[0039] また、成形途中において、ステップ形状部 8 を含む部位は金型で拘束されていないため 3 次元的に自由に変形する（移動する又は逃げる）ことができ、この点でも成形途中の部品の端面に集中して作用する引張応力を緩和することができる。

以上のようにして、割れが発生することなく第 2 の中間部品が成形される。

ここで、前記説明では、ダイ下面にステップ形状部逃がし部を設ける場合を例示しているが、ダイ下面を、フランジ部 7 の上面に係合する形状としておいても勿論構わない。

また前記ステップ形状部 8 が縦壁部 5 となる位置のフランジ部形成位置側にも跨るように形成されていても良い。

[0040] [第 3 工程]

第 3 工程では、第 2 の中間部品のフランジ部 7 の外側の部位をトリミングして伸びフランジ成形部を含む伸びフランジ成形部品を製造する。

[0041] 以上のように、本実施形態においては、最初にステップ形状部 8 を形成するので、プレス成形前の素板として 980MPa 級以上の超ハイテン材を用いた場合であっても、割れを抑制でき、良好に伸びフランジ成形部を含む伸びフランジ成形部品を製造することができる。

[0042] [本実施形態の効果]

(1) ブランク材を、第 2 凹状外周縁部 7a に沿って前記フランジ部 7 となる位置に第 2 凹状外周縁部 7a を囲むように稜線 9 が延び且つ板厚方向に屈曲したステップ形状部 8 を形成した後、第 1 凹状外周縁部 3a に沿って縦壁部 5 を絞り成形する。

この構成によれば、仮に強度レベル 980MPa 級以上の超ハイテン材を使用したとしても、伸びフランジ割れが発生しやすい第 2 凹状外周縁部 7a を囲むようにステップ形状部 8 を予め設けておくことで、曲げ成形の際における伸びフランジ割れを抑制出来る。

以上のことから、本実施形態によれば、仮に強度レベル 980 MPa 級以上の超ハイテン材から伸びフランジ成形を伴って伸びフランジ成形部品を製造する場合であっても、伸びフランジ割れを抑制して製造することが可能となる。

[0043] (2) 第2工程後に、前記フランジ部7の外側の部位をトリミングする第3工程を備える。

予め、プレス成形前の素板（ブランク材）に対し、打ち抜き加工やレーザー加工でトリミングすると、材料端面にはバリや微小なキズなどが残留しており、変形を加えたときに局所的な応力集中が発生しやすい状態になっている。そのため、材料端面には成形途中で伸びフランジ割れと称する亀裂が発生し、超ハイテン材（強度レベルが980 MPa 級以上の高強度鋼板）の場合、その亀裂が急速に伝播して大きな割れが発生しやすい。

これに対し、第2工程後にフランジ部7の外側部位をトリミングして、フランジ部7の外周縁を整形することで、更にフランジ部7の端面に伸びフランジ割れが生じ難くなる。

[0044] (3) ステップ形状部8の稜線9の決定を前記の第1の決定方法若しくは第2の決定方法で決定する。

この構成によれば、第2凹状外周縁部7aの程度に応じて、伸びフランジ割れ防止のための適切なステップ形状部8を決定することが可能となる。

[0045] (4) 基準線22に沿って延びる第2の稜線9Bは、対象とする前記基準線22と平行で且つ該基準線22から左右両方向にそれぞれ5 mm オフセットした2本の線内の領域内を延びる。

この構成によれば、伸びフランジ割れ防止のための第2の稜線9Bを、所定の自由度を持ってより確実決定可能となる。

[0046] (5) ステップ形状部8のステップの高さは3 mm 以上10 mm 以下とする。

この範囲にステップ形状部8の高さを規定することで、仮に強度レベル980 MPa 級以上の超ハイテン材を使用したとしても、伸びフランジ割れを

より確実に抑えることが可能となる。

実施例

[0047] 1180MPa級冷延鋼板（板厚1.4mm）を想定して、凹状外周縁部を形成する直線間の角度が 60° 以上 90° 以下の伸びフランジ部7を有する部品の例として図11に示すAピラーの成形解析を実施した。

また、凹状外周縁部を形成する直線間の角度が 90° より大きく 120° 以下の伸びフランジ部7を有する部品の例として図12に示すBピラーの成形解析を実施した。

[0048] 加工工程は、前記のように第1工程でステップ形状部8を形成し、第2工程で縦壁部5及びフランジ部7を絞り成形する場合である。

ここでは、鋭角として 80° を採用し、鈍角として 110° を採用した。

また、縦壁部5の高さを40mmとして評価を行った。

また第1の稜線9Aは中央線23に直交する直線で定義した。

前記の解析は汎用動的陽解法ソフトウェアLS-DYNAを使用し、成形解析後、伸びフランジ部7に10%以上の板厚減少率が確認された場合に割れが発生したものとして、成形性の評価を行った。

[0049] 〈実施例1〉

そして実施例1として、フラット部形成位置にステップ形状部8の有無の評価を行った。

実施例1では、前記の2部品を対象に、フランジ部7形成位置に第2凹状外周縁部7aに沿ったステップ形状部8を有する場合と、有さない場合とにおいて伸びフランジ割れが生じるかどうかを評価した。

ステップ形状部8の稜線9の決定方法は、上述の第1の決定方法及び第2の決定方法で決定した。

[0050] そしてステップ形状部8を有する場合のステップ形状部8は、第1の稜線9Aを、第2凹状外周縁部7aから30mmの位置を中央線23に直交する直線で設定し、ステップの高さは5mmで統一した。また第2の稜線9Bは基準線22と一致させた。

評価結果を表 1 に示す。

[0051] [表1]

No.	直線部 角度	ステップ 有無	第2の稜線の 位置	第1の稜線の 位置	ステップ 高さ	割れ評価	工法
1	鋭角	無し	－	－	－	×	無し
2	鈍角	無し	－	－	－	×	無し
3	鋭角	有り	基準線	30mm	5mm	○	
4	鈍角	有り	基準線	30mm	5mm	○	

[0052] 表 1 から分かるように、ステップ形状部 8 を有さない場合には、A ピラーおよび B ピラーの成形ともに伸びフランジ割れが発生すると評価された。一方、第 1 工程で本発明に基づくステップ形状を形成した場合には、A ピラーおよび B ピラーの成形ともに伸びフランジ割れが発生しないと評価された。

すなわち、ステップ形状部 8 を有さない場合では、第 2 工程の成形によって割れ危険部にひずみが集中することで伸びフランジ割れしてしまうのに対して、ステップ形状部 8 を有する場合では凹状外周縁部に加わるひずみが分散することにより伸びフランジ割れを抑制することができたと考えられる。

[0053] 〈実施例 2〉

実施例 2 として、第 1 の稜線 9 A 位置について評価を行った。

実施例 2 では、前記 2 部品を対象に、ステップ形状部 8 を有する場合において、ステップ形状部 8 に第 1 の稜線 9 A を設定する際の凹状外周縁部からの距離によって伸びフランジ割れが生じるかどうかについて評価を行った。

このとき、第 2 の稜線 9 B は基準線 2 2 と一致させ、ステップ高さは 5 mm で統一した。

評価結果を表 2 に示す。

[0054]

[表2]

No.	直線部 角度	ステップ 有無	第2の稜線の 位置	第1の稜線の 位置	ステップ 高さ	割れ評価	工法
15	鋭角	有り	基準線	19mm	5mm	×	
16	鋭角	有り	基準線	21mm	5mm	○	
17	鋭角	有り	基準線	49mm	5mm	○	
18	鋭角	有り	基準線	51mm	5mm	×	
19	鈍角	有り	基準線	19mm	5mm	×	
20	鈍角	有り	基準線	21mm	5mm	○	
21	鈍角	有り	基準線	49mm	5mm	○	
22	鈍角	有り	基準線	51mm	5mm	×	

[0055] 表2から分かるように、第2工程の成形によって第1の稜線9Aの設定位置が第2凹状外周縁部7aから20mm以上50mm以下の範囲から外れた場合には伸びフランジ割れが発生すると評価された。

これは、第1の稜線9Aを20mm以下に設定すると、第2凹状外周縁部7a近傍でステップ形状部8が成形されるため、ステップ形状部8の成形時に発生するひずみが第2凹状外周縁部7aに伝播してしまうため、割れが発生し易くなると考えられる。また、第1の稜線9Aが50mm以上に設定されると、第2工程の成形中にステップが平坦化する効果が小さくなり、線長差が小さくなってしまうため割れが発生されたものと考えられる。

[0056] 〈実施例3〉

実施例3として第2の稜線9Bの位置による効果について評価した。実施例3では、前記2部品を対象に、ステップ形状部8を有する場合において、ステップの第2の稜線9B位置を基準線22から左右にオフセットする量によって伸びフランジ割れが生じるかどうかを評価した。

このときの第1の稜線9Aの位置は第2凹状外周縁部7aから30mmとし、ステップ高さは5mmで統一した。

評価結果を表3に示す。

[0057]

[表3]

No.	直線部 角度	ステップ 有無	第2の稜線の 位置	第1の稜線の 位置	ステップ 高さ	割れ評価	工法
5	鋭角	有り	基準線	30mm	5mm	○	
6	鋭角	有り	+4mm	30mm	5mm	○	
7	鋭角	有り	+6mm	30mm	5mm	×	
8	鋭角	有り	-4mm	30mm	5mm	○	
9	鋭角	有り	-6mm	30mm	5mm	×	
10	鈍角	有り	基準線	30mm	5mm	○	
11	鈍角	有り	+4mm	30mm	5mm	○	
12	鈍角	有り	+6mm	30mm	5mm	×	
13	鈍角	有り	-4mm	30mm	5mm	○	
14	鈍角	有り	-6mm	30mm	5mm	×	

[0058] 表3から分かるように、第2工程の成形によって第2の稜線9Bの基準線22からのオフセットを±5mmを越えると、伸びフランジ割れが発生すると評価された。

これは、基準線22から内側へのオフセット量が5mmより大きくなると、第2凹状外周縁部7aに成形されるステップの領域が狭くなり、ひずみを分散できる範囲が狭くなってしまふ他、第2凹状外周縁部7a上にステップの段差が成形されてしまうため、縁部での割れを誘発する恐れがあるからと推定される。また、基準線22から外側へのオフセット量が5mmを越えると、ステップ形状部8が縦壁付近にまで成形されてしまうため、凹状外周縁部のひずみを分散させるために十分な形状剛性を確保できないため、割れが発生したものと考えられる。

[0059] 〈実施例4〉

実施例4として、ステップ形状のステップ高さを評価した。

実施例4では、前記2部品を対象に、ステップ形状部8を有する場合において、ステップ形状部8の高さによって伸びフランジ割れが生じるかどうかについて評価した。

ステップの第2の稜線9Bは基準線22と一致させ、第1の稜線9Aの位置はブランク湾曲部の端面から30mmで統一した。

評価結果を表4に示す。

[0060] [表4]

No.	直線部 角度	ステップ 有無	第2の稜線の 位置	第1の稜線の 位置	ステップ 高さ	割れ評価	工法
23	鋭角	有り	基準線	30mm	2mm	×	
24	鋭角	有り	基準線	30mm	4mm	○	
25	鋭角	有り	基準線	30mm	9mm	○	
26	鋭角	有り	基準線	30mm	11mm	×	
27	鈍角	有り	基準線	30mm	2mm	×	
28	鈍角	有り	基準線	30mm	4mm	○	
29	鈍角	有り	基準線	30mm	9mm	○	
30	鈍角	有り	基準線	30mm	11mm	×	

[0061] 表4から分かるように、第1工程の成形によってステップの高さを3mm以上10mm以下の範囲以外で設定した場合には、第2工程の曲げ成形で伸びフランジ割れが発生すると評価された。

これはステップの高さが3mm未満の場合では、伸びフランジ割れを抑制する要因の一つである線長差の増加が見込めないため、割れが生じ易く、ステップ高さが10mmを越えると、第1工程においてステップ形状部8を成形する段階で割れが発生してしまうと推定される。

[0062] 以上、本願が優先権を主張する、日本国特許出願2015-121390（2015年6月16日出願）の全内容は、参照により本開示の一部をなす。

ここでは、限られた数の実施形態を参照しながら説明したが、権利範囲はそれらに限定されるものではなく、上記の開示に基づく各実施形態の改変は当業者にとって自明なことである。

符号の説明

- [0063] 1 フランジ成形部
 3 天板部
 3a 第1凹状外周縁部
 5 縦壁部
 7 フランジ部
 7a 第2凹状外周縁部

- 8 ステップ形状部
- 9 稜線
 - 9 A 第1の稜線
 - 9 B 第2の稜線
- 10 ブランク材
 - 12 a 段部
 - 13 ダイ
- 20 直線部
 - 21 曲線部
 - 22 基準線
 - 23 中央線
 - 25 垂直線
- 30 パンチ
 - 30 a フランジ対向面
 - 31 パッド
 - 32 ダイ
 - 32 a 張出部
 - 32 b 段差
 - 32 c 突出部分
- A R 1 第1ステップ形成領域
- A R 2 領域
- θ 角度

請求の範囲

[請求項1]

外周縁の一部が内方に凹むように湾曲した凹状外周縁部を有する天板部と、その天板部の前記凹状外周縁部に連続する縦壁部と、その縦壁部に連続して前記天板部側に屈曲し且つ外周縁の一部が内方に凹むように湾曲した凹状外周縁部を有するフランジ部を備える伸びフランジ成形部品を製造する製造方法であって、

前記天板部の凹状外周縁部を第1凹状外周縁部と定義し、前記フランジ部の凹状外周縁部を第2凹状外周縁部と定義した場合、

前記フランジ部となる位置に第2凹状外周縁部を囲むように稜線が延び且つ板厚方向に屈曲したステップ形状部を形成した後前記縦壁部を形成し、

前記第2凹状外周縁部の輪郭形状を、2本の直線部と、その2本の直線部間を繋ぐ凹状の曲線部で規定したときに、前記2本の直線部の各延長線で形成される前記第2凹状外周縁部側の交角が60度以上90度以下であり、

前記2本の直線部の各延長線のうち、両延長線が交差する位置までの各延長線部分をそれぞれ基準線とし、

前記2本の基準線で形成される角の垂線2等分線を中央線とし、

前記中央線における前記第2凹状外周縁部との交点からの距離が20mm及び50mmでそれぞれ当該中央線に直交する2本の直交線の間に位置する領域を第1ステップ形成領域とし、

前記ステップ形状部の稜線は、前記第1ステップ形成領域AR1内を前記第2凹状外周縁部に沿った方向に延びる第1の稜線と、その第1の稜線の端部にそれぞれ連続して前記各基準線に沿って延びる左右の第2の稜線とから構成されることを特徴とする伸びフランジ成形部品の製造方法。

[請求項2]

外周縁の一部が内方に凹むように湾曲した凹状外周縁部を有する天板部と、その天板部の前記凹状外周縁部に連続する縦壁部と、その縦

壁部に連続して前記天板部側に屈曲し且つ外周縁の一部が内方に凹むように湾曲した凹状外周縁部を有するフランジ部を備える伸びフランジ成形部品を製造する製造方法であって、

前記天板部の凹状外周縁部を第1凹状外周縁部と定義し、前記フランジ部の凹状外周縁部を第2凹状外周縁部と定義した場合、

前記フランジ部となる位置に第2凹状外周縁部を囲むように稜線が延び且つ板厚方向に屈曲したステップ形状部を形成した後前記縦壁部を形成し、

前記第2凹状外周縁部の輪郭形状を、2本の直線部と、その2本の直線部間を繋ぐ凹状の曲線部で規定したときに、前記2本の直線部の各延長線で形成される前記第2凹状外周縁部側の交角が90度以上120度以下であり、

前記曲線部の両端部からそれぞれ連続する前記直線部に垂直な各垂直線のうち、当該2つの垂直線が交差するまでの各垂直線部分を、前記曲線部の両端部を結んだ線で、フランジ部となる位置に折り返した線をそれぞれ基準線とし、

前記2本の基準線で形成される角の垂線2等分線を中央線とし、

前記中央線における前記第2凹状外周縁部との交点からの距離が20mm及び50mmでそれぞれ当該中央線に直交する2本の直交線の間に位置する領域を第1ステップ形成領域AR1とし、

前記ステップ形状部の稜線は、前記第1ステップ形成領域内を前記第2凹状外周縁部に沿った方向に延びる第1の稜線と、その第1の稜線の端部にそれぞれ連続して前記各基準線に沿って延びる左右の第2の稜線とから構成されることを特徴とする伸びフランジ成形部品の製造方法。

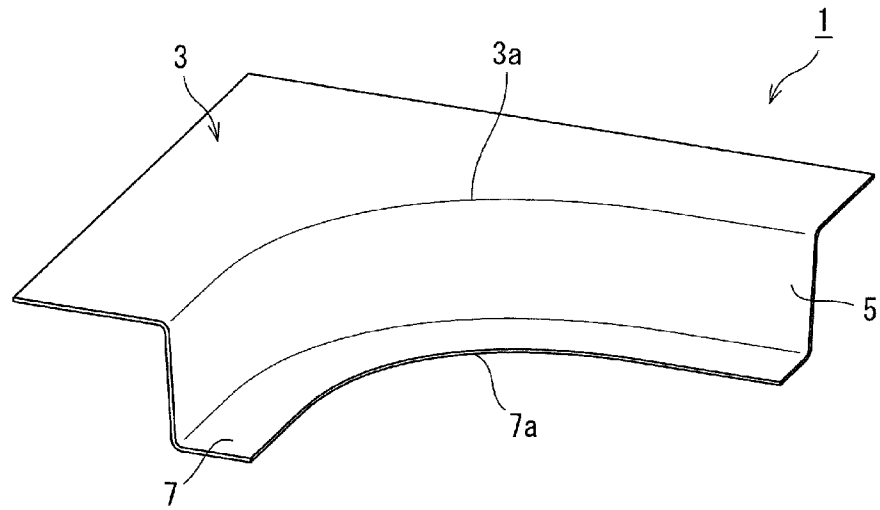
[請求項3]

前記基準線に沿って延びる第2の稜線は、対象とする前記基準線と平行で且つ該基準線から左右両方向にそれぞれ5mmオフセットした2本の線内の領域内を延びることを特徴とする請求項1又は請求項2

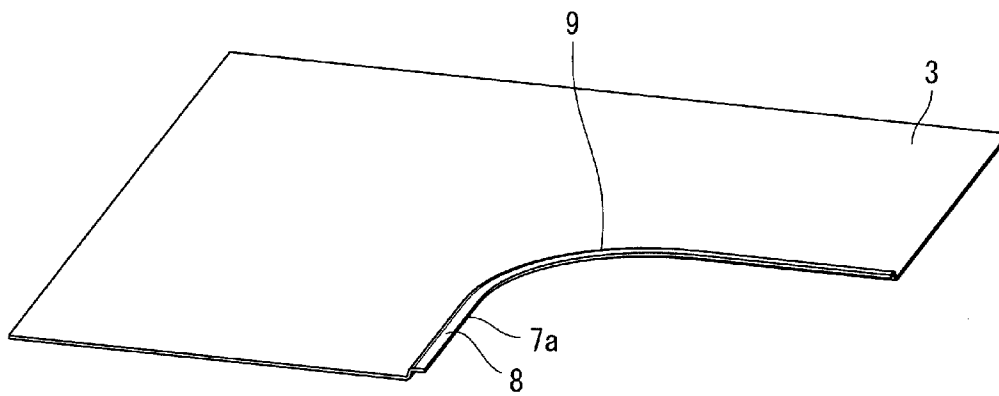
に記載した伸びフランジ成形部品の製造方法。

- [請求項4] 前記ステップ形状部のステップの高さは3 mm以上10 mm以下とすることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載した伸びフランジ成形部品の製造方法。

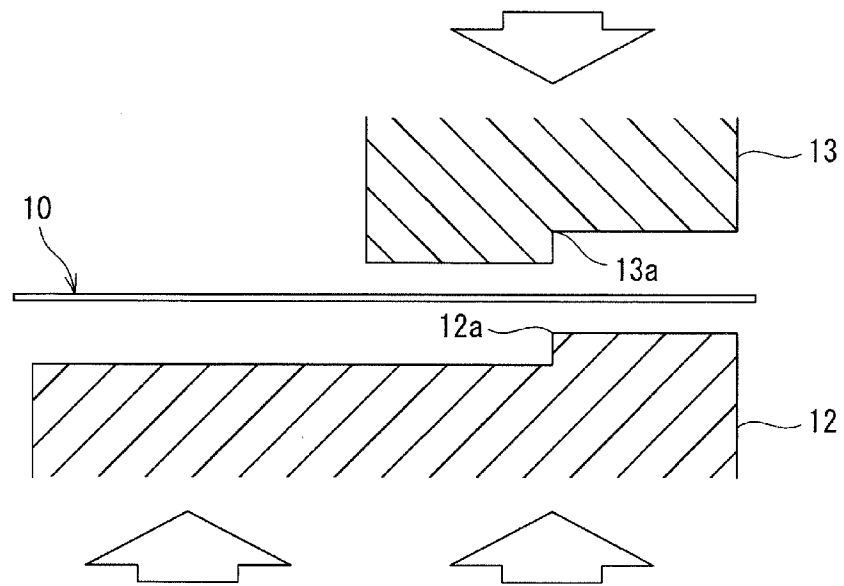
[図1]



[図2]



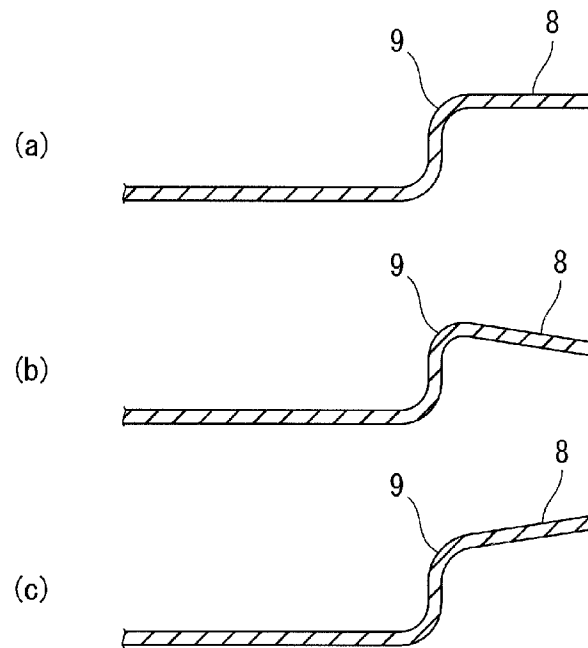
[図3]



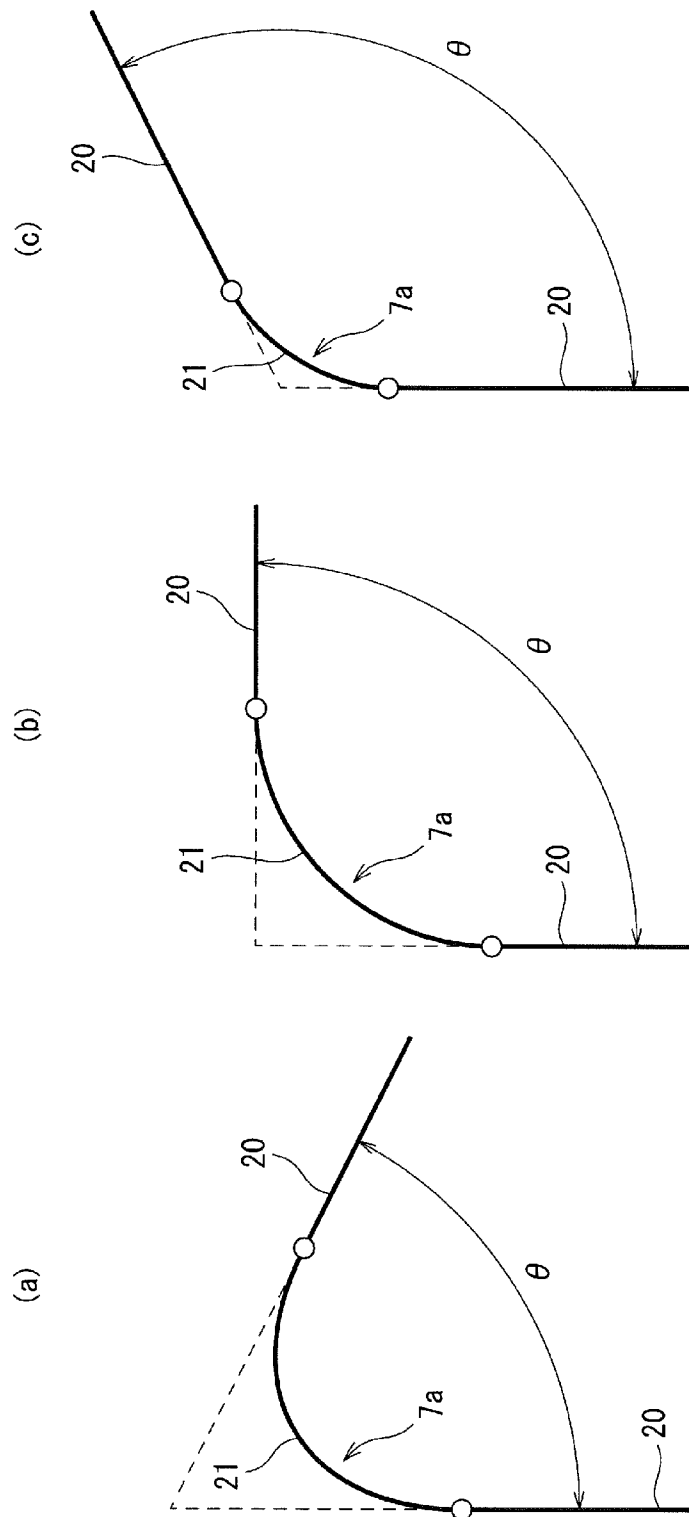
[図4]



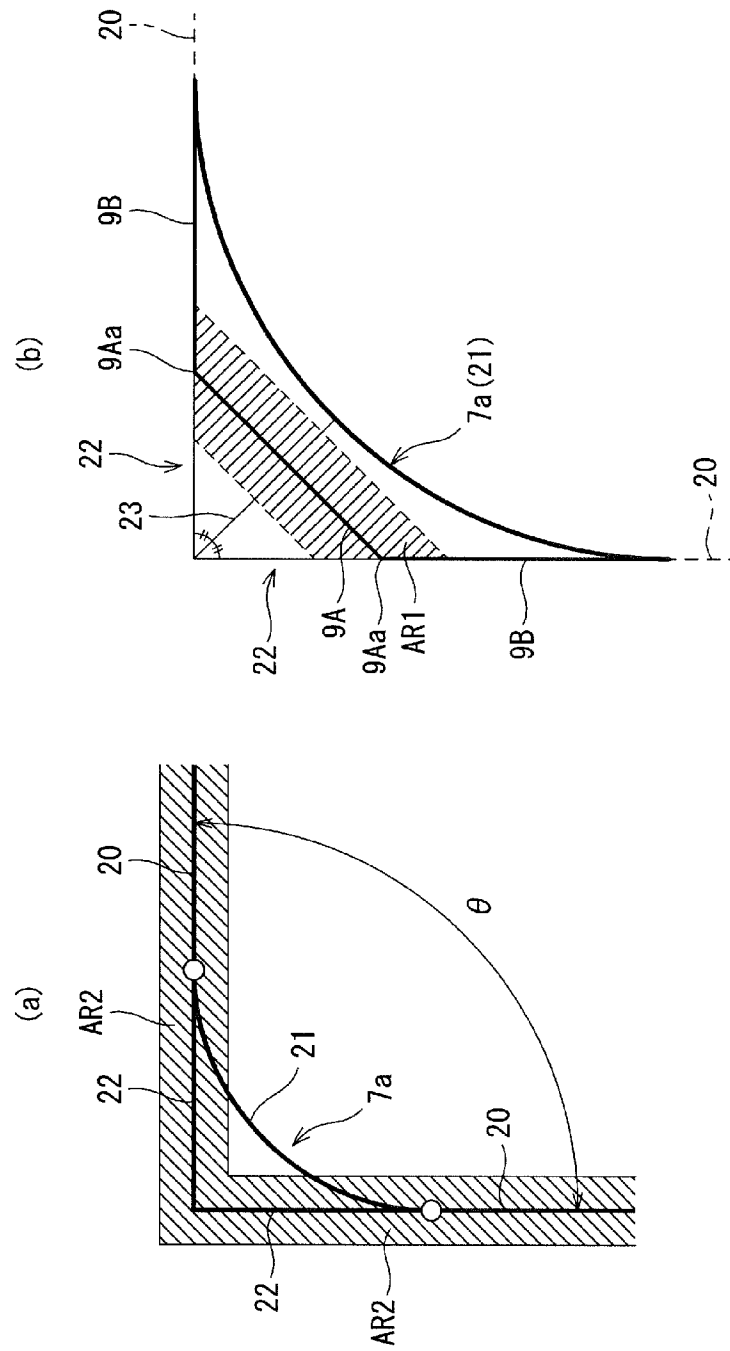
[図5]



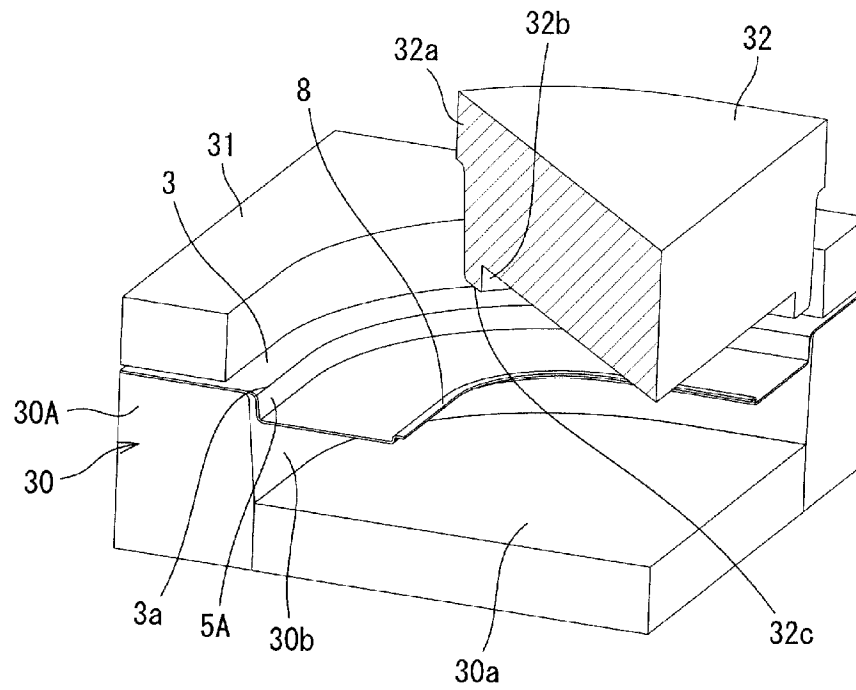
[図6]



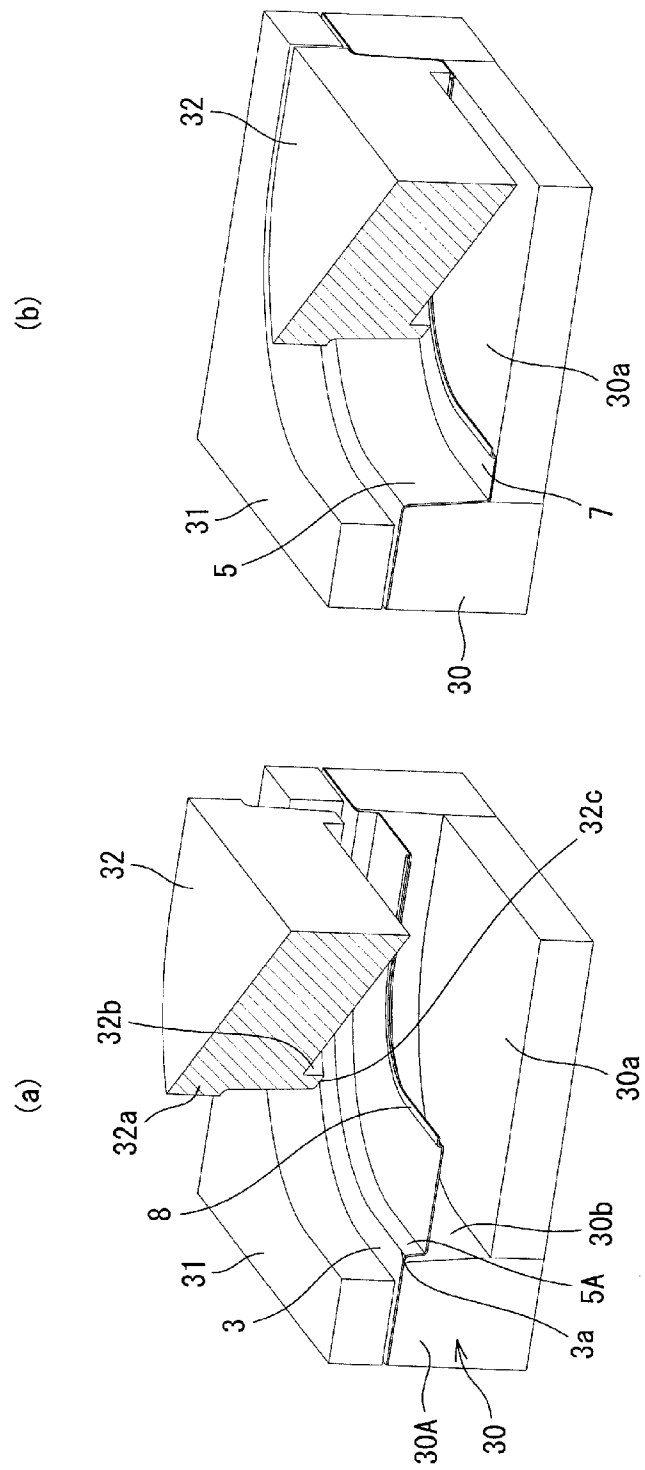
[図7]



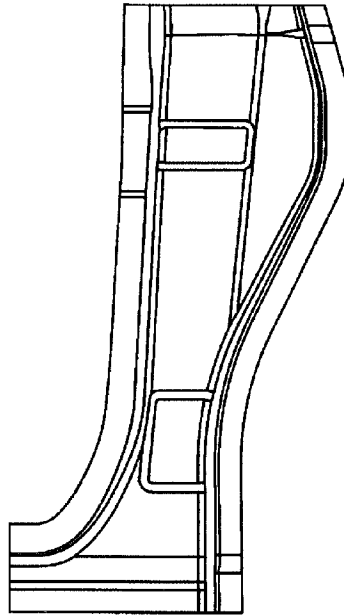
[図9]



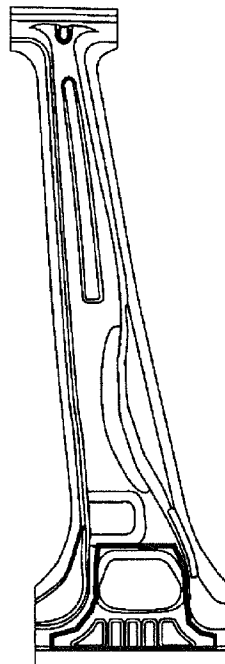
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/065154

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D19/08(2006.01)i, B21D22/26(2006.01)i, B21D53/88(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)

B21D19/08, B21D22/26, B21D53/88

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	JP 8-103828 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 23 April 1996 (23.04.1996), paragraphs [0020] to [0030]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-4
A	JP 5-76951 A (Toyota Motor Corp.), 30 March 1993 (30.03.1993), paragraphs [0013] to [0021]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-4
P, A	JP 2015-178133 A (JFE Steel Corp.), 08 October 2015 (08.10.2015), paragraphs [0013] to [0042]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-4

☐ 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
15 July 2016 (15.07.16)

Date of mailing of the international search report
02 August 2016 (02.08.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B21D19/08(2006.01)i, B21D22/26(2006.01)i, B21D53/88(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（IPC））

Int.Cl. B21D19/08, B21D22/26, B21D53/88

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	JP 8-103828 A（日産自動車株式会社）1996.04.23, [0020] - [0030], [図1] - [図5]（ファミリーなし）	1-4
A	JP 5-76951 A（トヨタ自動車株式会社）1993.03.30, [0013] - [0021], [図1] - [図4]（ファミリーなし）	1-4
P, A	JP 2015-178133 A（JFEスチール株式会社）2015.10.08, [0013] - [0042], [図1] - [図11]（ファミリーなし）	1-4

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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

15.07.2016

国際調査報告の発送日

02.08.2016

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）

塩治 雅也

3 P

3630

電話番号 03-3581-1101 内線 3363