(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
2014 年 7 月 17 日(17.07.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/109240 A1

(51) 国際特許分類:
B21D 22/30 (2006.01) *B21K 21/16* (2006.01)
B21D 22/28 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/084846

(22) 国際出願日: 2013 年 12 月 26 日(26.12.2013)

(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 2013-001834 2013 年 1 月 9 日(09.01.2013) JP
特願 2013-001835 2013 年 1 月 9 日(09.01.2013) 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: 山形 光晴(YAMAGATA, Mitsuharu); 〒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 修治(YAMAMOTO, Shuji); 〒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). 和田 康裕(WADA, Yasuhiro); 〒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: 國分 孝悦(KOKUBUN, Takayoshi); 〒1700013 東京都豊島区東池袋１丁目１７番８号 ＮＢＦ池袋シティビル５階 Tokyo (JP).

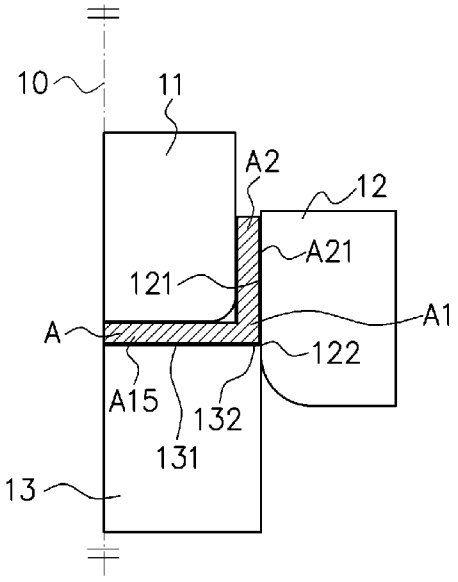
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,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

(54) **Title**: PRESS-FORMING METHOD

(54) 発明の名称 : プレス成形方法



(57) **Abstract**: An inner punch (11), an outer punch (12) and a die (13) are arranged on the same central axis (10). The outer punch (12) is arranged so as to leave a first space (S1), which is bigger than the plate thickness (T) of a cup vertical wall section (A2), from the inner punch (11) in the radial direction perpendicular to the central axis (10). Also, a punch shoulder R section (12A) that opens up as said section gets closer to the die (13) side is formed on the die (13) side of the inner peripheral surface of the outer punch (12). In a state where a second space (S2) is present between the outer peripheral surface of the inner punch (11) and the inner peripheral surface of the cup vertical wall section (A2), a cup bottom section (A15) is sandwiched between the inner punch (11) and the die (13), and drawing is carried out in which, whilst the outer punch (12) is made to come into contact with the cup vertical wall section (A2) from the punch shoulder R section (12A), the cup vertical wall section (A2) is pushed into the outer peripheral surface side of the inner punch (11) and reduced in diameter, thus causing surplus material to flow into a cup shoulder section (A1) and thicken same.

(57) 要約: 内パンチ（１１）、外パンチ（１２）、及びダイ（１３）は同一の中心軸（１０）上に配置されている。外パンチ（１２）は、中心軸（１０）に直交する径方向において内パンチ（１１）に対してカップ縦壁部（Ａ２）の板厚Ｔよりも大きな第１の間隔Ｓ１を隔てて配置される。また、外パンチ（１２）の内周面においてダイ（１３）側には、ダイ（１３）側に進むに従って拡開するパンチ肩Ｒ部（１２Ａ）が形成されている。内パンチ（１１）の外周面とカップ縦壁部（Ａ２）の内周面との間に第２の間隔Ｓ２を隔てた状態で、カップ底部（Ａ１５）を内パンチ（１１）とダイ（１３）とで挟持し、外パンチ（１２）をパンチ肩Ｒ部（１２Ａ）からカップ縦壁部（Ａ２）に当接させながらカップ縦壁部（Ａ２）を内パンチ（１１）の外周面側に押し込んで縮径させる絞り成形を行うことにより、余剰材料をカップ肩部（Ａ１）に流入させて増肉する。

WO 2014/109240 A1

明　細　書

発明の名称 ： プレス成形方法

技術分野

[0001] 本発明は、カップ状に形成された被加工材に用いられるプレス成形方法に関する。

背景技術

[0002] 車両のトランスミッション等に使用される部品として、カップ縦壁部とカップ底壁部とを有する軸対称部品が知られている。カップ形状の軸対称部品を得るために一般的な絞り成形を用いると、絞りパンチの肩Ｒ部に当接するカップ肩部が減肉してしまう。これを回避、改善するために、従来、鍛造や、カップ上端部を押込む据え込み成形（特許文献１）、もしくは圧延（特許文献２）、しごき成形（特許文献３、４）等が用いられてきた。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００１－４７１７５号公報

特許文献2：特開２００７－２８９９８９号公報

特許文献3：特開平５－３２９５５８号公報

特許文献4：特開平７－１５５８５５号公報

特許文献5：特開平７－１２４６５７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、カップ肩部の減肉を抑制する従来の鍛造方法や据え込み方法は、成形荷重が大きく、成形装置もそれに伴い大型のものが必須であった。カップ肩部の減肉を抑制する従来の圧延方法では、カップ縦壁部の減肉が原理的に必須であった。また、カップ肩部の減肉を抑制する方法としては、カップ状に成形されてカップ肩部が減肉した被加工材に対し、しごき成形を施し、カップ肩部を増肉させる方法がある。

[0005] 図１６～図１８は、カップ肩部Ａ１を増肉させる従来のしごき成形方法を説明するための図である。

カップ肩部Ａ１を増肉させる従来のしごき成形方法では、プレス成形装置において、まず、ダイ１０３の上に置かれたカップ状の被加工材Ａに対し、内パンチ１０１を外周面が被加工材Ａの内周面Ａ２２に接するように下動させ、内パンチ１０１とダイ１０３とで被加工材Ａを狭持する。

ここで、外パンチ１０２は、内径が被加工材Ａの外径より小さくなっている。図１７及び図１８に示すように、外パンチ１０２を下動させ、被加工材Ａのカップ縦壁部Ａ２を減肉して該減肉分をカップ肩部Ａ１に充填することにより、カップ肩部Ａ１を増肉する。

しかしながら、従来のしごき成形方法では、カップ肩部Ａ１を増肉できるが、その分、カップ縦壁部Ａ２が減肉してしまうという問題がある。

[0006] また、特許文献５には、平板部とバーリング加工による中空のボス部とをもつワークの、ボス部の基端部に対する増肉成形方法として、テーパ部をもつパンチを、ボス部の先端側から圧入し、ボス部の先端側をテーパ部で拡径しながら基端部に向けて加圧するものが開示されているが、カップ状の被加工材を対象とするものではない。

[0007] 本発明は、カップ縦壁部を減肉させることなく、成形荷重を抑えながらカップ肩部を増肉できる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

[0008] 上述の課題を解決するための本発明の要旨は以下のとおりである。

（１） カップ縦壁部、カップ底部、及び前記カップ縦壁部と前記カップ底部とを繋ぐカップ肩部を有するカップ状の被加工材に対して、プレス成形装置を用いてプレス成形を行うプレス成形方法であって、

前記プレス成形装置は、互いに中心軸が同軸上に配置される内パンチと、前記中心軸に直交する径方向において前記内パンチに対して前記カップ縦壁部の板厚よりも大きな第１の間隔を隔てて配置される環状の外パンチと、前記中心軸方向において前記内パンチに対向配置されるダイとを有し、前記外

パンチの内周面において前記中心軸方向における前記ダイ側には、前記ダイ側に進むに従って拡開するパンチ肩部が形成されており、

前記内パンチの外周面と前記カップ縦壁部の内周面との間に第２の間隔を隔てた状態で、前記カップ底部を前記内パンチと前記ダイとで挟持する第１のステップと、

前記外パンチを前記中心軸に沿って前記内パンチ及び前記ダイに対して相対移動させて、前記外パンチを前記パンチ肩部から前記カップ縦壁部に当接させながら前記カップ縦壁部を前記内パンチの外周面側に押し込んで縮径させる絞り成形を行うことにより、前記被加工材の余剰材料を前記カップ肩部に流入させて前記カップ肩部を増肉する第２のステップと、を有することを特徴とするプレス成形方法。

（２）　（１）に記載のプレス成形方法において、前記第２のステップでは、前記カップ縦壁部の外周面の外径が前記ダイの外径と同一となる位置に前記カップ縦壁部を縮径させることを特徴とするプレス成形方法。

（３）　（１）又は（２）に記載のプレス成形方法において、前記カップ肩部を直角状に成形することを特徴とするプレス成形方法。

（４）　（１）に記載のプレス成形方法において、前記第２のステップでは、増肉完了時において、前記カップ肩部に接触する前記外パンチの内周面部と、前記内周面部と前記径方向に向き合う前記ダイの外周面部との間に隙間が形成されることを特徴とするプレス成形方法。

（５）　（４）に記載のプレス成形方法において、前記第２のステップでは、前記カップ肩部の外周面を前記外パンチの内周面により前記カップ縦壁部の外周面と面一に成形するとともに、前記カップ底部の底面外縁部に、前記隙間に逃がされた前記余剰材料により前記底面から突出する余剰部を形成することを特徴とするプレス成形方法。

（６）　（１）乃至（５）のいずれか１つに記載のプレス成形方法において、前記パンチ肩部は、前記ダイ側に進むに従って拡開するＲ状又はテーパ状であることを特徴とするプレス成形方法。

（７）　（１）乃至（６）のいずれか１つに記載のプレス成形方法において、前記外パンチの内周面には、前記内周面から前記径方向に突出する周状の端面押し込み部が形成され、

前記第２のステップでは、前記外パンチを相対移動させて前記カップ肩部を増肉させる際に、前記端面押し込み部により前記カップ縦壁部を前記ダイに向かって押し込むことを特徴とするプレス成形方法。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、カップ縦壁部を減肉させることなく、成形荷重を抑えながらカップ肩部を増肉できるプレス成形方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は、第１実施形態のプレス成形装置の概略構成図である。

[図2]図２は、第１実施形態のプレス成形装置によるプレス成形の成形状況の一例を示す図である。

[図3]図３は、第１実施形態のプレス成形装置によるプレス成形の成形完了状況の一例を示す図である。

[図4]図４は、第１実施形態のプレス成形装置の別案を示す図である。

[図5]図５は、第２実施形態のプレス成形装置の概略構成図である。

[図6]図６は、第２実施形態のプレス成形装置によるプレス成形の成形完了状況の一例を示す図である。

[図7A]図７Ａは、本発明を適用可能なカップ状被加工材の一例を示す図である。

[図7B]図７Ｂは、本発明を適用可能なカップ状被加工材の一例を示す図である。

[図7C]図７Ｃは、本発明を適用可能なカップ状被加工材の一例を示す図である。

[図8]図８は、第３実施形態のプレス成形装置の概略構成図である。

[図9]図９は、第３実施形態のプレス成形装置によるプレス成形の成形状況の一例を示す図である。

[図10]図１０は、第３実施形態のプレス成形装置によるプレス成形の成形完了状況の一例を示す図である。

[図11]図１１は、第３実施形態のプレス成形装置の別案を示す図である。

[図12]図１２は、第４実施形態のプレス成形装置の概略構成図である。

[図13]図１３は、第５実施形態のプレス成形装置の概略構成図である。

[図14]図１４は、第５実施形態のプレス成形装置によるプレス成形の成形完了状況の一例を示す図である。

[図15A]図１５Ａは、本発明を適用可能なカップ状被加工材の一例を示す図である。

[図15B]図１５Ｂは、本発明を適用可能なカップ状被加工材の一例を示す図である。

[図15C]図１５Ｃは、本発明を適用可能なカップ状被加工材の一例を示す図である。

[図16]図１６は、カップ肩部を増肉する従来のプレス成形方法を説明するための図である。

[図17]図１７は、カップ肩部を増肉する従来のプレス成形方法の成形状況の一例を示す図である。

[図18]図１８は、カップ肩部を増肉する従来のプレス成形方法の成形完了状況の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明を実施するための形態を、添付図面を参照しながら説明する。

（第１実施形態）

図１は、第１実施形態のプレス成形装置の概略構成図である。

本実施形態では、円板状の被加工材を、カップ状の被加工材Ａ（以下、カップ状被加工材Ａという）にプレス成形するプレ工程を実施した後、このカップ状被加工材Ａのカップ肩部Ａ１を増肉処理する増肉工程を実施する。プレ工程によりカップ状被加工材Ａは、一端側がカップ開口部Ａ１４を形成す

るカップ縦壁部Ａ２、カップ底部Ａ１５、及びカップ縦壁部Ａ２の他端側とカップ底部Ａ１５とを繋ぐＲ状のカップ肩部Ａ１を有する有底筒状に成形される。

[0012] 第１実施形態のプレス成形装置は、内パンチ１１、外パンチ１２、及びダイ１３を有する。内パンチ１１、外パンチ１２、及びダイ１３は同一の中心軸１０上に配置されている。内パンチ１１及び外パンチ１２はそれぞれ独立に上動及び下動できる。

[0013] 外パンチ１２は、内径が内パンチ１１の外径より大きい環状に形成されている。外パンチ１２は、中心軸１０に直交する径方向において内パンチ１１に対して第１の間隔Ｓ１を隔てて配置される。第１の間隔Ｓ１は、カップ縦壁部Ａ２の板厚Ｔよりも大きく設定されている。

[0014] また、外パンチ１２は、径方向においてカップ縦壁部Ａ２の肉厚部と重なる位置に配置される。外パンチ１２の内周面１２１において中心軸１０方向における下端側（ダイ１３側）には、下方（カップ縦壁部Ａ２への打ち込み方向）に進むに従って拡開するパンチ肩Ｒ部１２Ａが形成されている。外パンチ１２の内径は、ダイ１３の外径と同等の大きさ（ダイ１３の外径より僅かに大きい場合を含む）となっている。詳しくは後述するが、外パンチ１２は、下動することで、カップ縦壁部Ａ２の外周面Ａ２１の外径がダイ１３の外径と同一となる位置にカップ縦壁部Ａ２を縮径させる。

[0015] 内パンチ１１は、カップ状被加工材Ａの内径より小さな外径を持つ円柱状に形成されている。内パンチ１１は、径方向において、内パンチ１１の外周面１１１とカップ縦壁部Ａ２の内周面Ａ２２との間に第２の間隔Ｓ２を隔てた状態で、上下方向（中心軸１０方向）においてダイ１３に対向配置される。本実施形態では、外パンチ１２と内パンチ１１との第１の間隔Ｓ１及び内パンチ１１とカップ縦壁部Ａ２との第２の間隔Ｓ２は、後述するカップ縦壁部Ａ２の縮径時にカップ縦壁部Ａ２が内パンチ１１の外周面１１１に当接し、カップ縦壁部Ａ２を中心軸１０方向に沿って確実に成形できる大きさに設定されている。しかしながら、カップ縦壁部Ａ２の縮径時にカップ縦壁部Ａ

２が内パンチ１１の外周面１１１に当接する必要は必ずしもない。例えば第１の間隔Ｓ１及び第２の間隔Ｓ２は、内パンチ１１の外周面１１１が中心軸１０側に大きく寄った位置となる大きさ、すなわちカップ縦壁部Ａ２の縮径時にカップ縦壁部Ａ２が内パンチ１１の外周面１１１に当接しない大きさに設定されていてもよい。

[0016] ダイ１３は、円柱状である。カップ底部Ａ１５と当接するダイ１３の当接面１３１の外径は、内パンチ１１の外径より大きく、外パンチ１２の内径と同等の大きさ（外パンチ１２の内径より僅かに小さい場合を含む）となっている。これにより、後述するが、外パンチ１２を下方に移動させることにより行うカップ肩部Ａ１の増肉の完了時に、当接面１３１の外縁部１３２と、外縁部１３２の径方向外側に位置する外パンチ１２の内周面部１２２（図３）とは近接位置に位置して、これらの間にカップ肩部Ａ１を形成する材料が流入するのを防止する。

[0017] 以下、プレス成形装置の成形動作（プレス成形方法）について説明する。図１を参照して、ダイ１３の上にカップ状被加工材Ａを置いた後、内パンチ１１を下動させ、カップ状被加工材Ａ内にカップ開口部Ａ１４を介して内パンチ１１を挿入する。内パンチ１１の外周面１１１とカップ縦壁部Ａ２の内周面Ａ２２との間に第２の間隔Ｓ２を隔てた状態で、カップ底部Ａ１５を内パンチ１１とダイ１３とで挟持する（第１のステップ）。外パンチ１２の初期位置は、カップ縦壁部Ａ２の上方となる。

[0018] 次に、図２に示すように、外パンチ１２を下動させ、外パンチ１２をパンチ肩Ｒ部１２Ａからカップ縦壁部Ａ２に当接させる。そして、パンチ肩Ｒ部１２Ａ及び外パンチ１２の内周面１２１によってカップ縦壁部Ａ２を、カップ開口部Ａ１４側からカップ底部Ａ１５側へ順次内パンチ１１の外周面１１１側に押し込んで縮径させ、カップ縦壁部Ａ２を絞り成形する（第２のステップ）。

[0019] 外パンチ１２によりカップ縦壁部Ａ２を押圧すると、カップ縦壁部Ａ２の材料は内パンチ１１の外周面１１１側に移動する。この際、カップ縦壁部Ａ

２の径が小さくなる分、該材料には余剰材料が生じる。内パンチ１１と外パンチ１２との第１の間隔Ｓ１は縮径前の板厚Ｔよりも大きいので、余剰材料はカップ縦壁部Ａ２を増肉する。余剰材料のうち、カップ縦壁部Ａ２を増肉しても余剰となる分は、外パンチ１２により下方に引き込まれる。カップ縦壁部Ａ２の絞り成形時にはこのような現象が連続して生じるので、外パンチ１２をカップ底部Ａ１５の側方まで移動させてカップ縦壁部Ａ２を絞り成形することにより、図３に示すように、絞り成形によって生じるカップ縦壁部Ａ２の余剰材料のうちカップ縦壁部Ａ２を増肉しても余剰となる分が最終的にカップ肩部Ａ１を増肉することとなる。このように、本実施形態では、絞り成形によって生じるカップ縦壁部Ａ２の余剰材料がカップ縦壁部Ａ２やカップ肩部Ａ１の増肉に寄与し、カップ縦壁部Ａ２を減肉することなくカップ肩部Ａ１を増肉できる。

[0020] また、この際、外パンチ１２の内径がダイ１３の外径と同等の大きさであるので、外パンチ１２を下動させることにより、カップ縦壁部Ａ２の外周面Ａ２１の外径がダイ１３の外径と同一となる位置にカップ縦壁部Ａ２を縮径させることとなる。そして、ダイ１３の当接面１３１の外径が外パンチ１２の内周面１２１の径と同等の大きさであるので、カップ肩部Ａ２の増肉完了時に、当接面１３１の外縁部１３２と、外縁部１３２の径方向外側に位置する外パンチ１２の内周面部１２２とは近接位置に位置して、これらの間にカップ肩部Ａ１を形成する材料が流入するのを防止することとなる。これにより、カップ肩部Ａ１へ流入する増肉材料が十分にある場合、カップ肩部Ａ１は、カップ状被加工材Ａの軸方向の切断視において直角状に成形されることとなる。

[0021] 以上のように本実施形態では、カップ肩部Ａ１の増肉をカップ縦壁部Ａ２の絞り成形により行うので、成形荷重を抑えながらカップ肩部Ａ１を増肉できる。さらに、外パンチ１２と内パンチ１１との間隔Ｓ１をカップ縦壁部Ａ２の厚さＴ以上にして絞り成形を行うので、カップ縦壁部Ａ２を減肉させることがない。

また、従来の鍛造方法及び据え込み成形方法では、カップ肩部Ａ１を金型形状そのままの直角形状に成形しようとすると成形荷重が数千トンに達する。それに対し、本実施形態のプレス成形方法では、絞り成形によりカップ肩部Ａ１を増肉するので、カップ肩部Ａ１を直角状に成形する場合においても、成形荷重を従来の鍛造方法及び据え込み成形方法よりも一桁少ない数百トン程度に抑制できる。

内パンチ１１の外径及び外パンチ１２の内径をより小さく設定することで、カップ縦壁部Ａ２の縮径率をより大きくでき、カップ肩部Ａ１をより増肉できる。

[0022] なお、ダイ１３の上にカップ状被加工材Ａを設置する際に、カップ状被加工材Ａの中心軸を中心軸１０に一致させてもよいが、カップ状被加工材Ａの中心軸を、カップ縦壁部Ａ２よりも内径側の領域に内パンチ１１が下動できる範囲で中心軸１０に対してオフセットさせてもよい。この場合、内パンチ１１とダイ１３とでカップ状被加工材Ａを径方向にずれ動ける程度の力で狭持した状態で外パンチ１２を下動させる。このとき、外パンチ１２のパンチ肩Ｒ部１２Ａが、環状のカップ縦壁部Ａ２に対して片寄った状態で当接するので、カップ状被加工材Ａがずれ動いて、カップ状被加工材Ａの中心軸が中心軸１０に一致する。カップ状被加工材Ａの中心軸が中心軸１０に一致した後は、内パンチ１１とダイ１３とでカップ状被加工材Ａを狭持して、外パンチ１２の下動を進めればよい。

[0023] また、外パンチ１２のパンチ肩部は、外パンチ１２のカップ縦壁部Ａ２への打ち込み方向に進むに従って拡開するパンチ肩Ｒ部１２Ａとするか、若しくは図４に示す外パンチ２２のように、打ち込み方向に進むに従って拡開するテーパ部２２Ａとすることが好ましい。外パンチ１２、２２のパンチ肩部をこのように構成することで、カップ縦壁部Ａ２をカップ開口部Ａ１２１側からカップ底部Ａ１５側へ緩やかに連続的に縮径できるとともに、カップ縦壁部Ａ２と外パンチ１２、２２との接触角を小さくできるので、垂直方向の接触反力を小さくでき、外パンチ１２、２２におけるカップ縦壁部Ａ２との

摩擦力を小さくできる。したがって、カップ縦壁部Ａ２におけるカップ底部Ａ１５近傍部分やカップ肩部Ａ１への鉛直下向きの成形力を、従来のしごき成形に比べて小さくでき、カップ肩部Ａ１における内側への折れ込み発生を抑制できる。

[0024] （第２実施形態）

図５は、第２実施形態のプレス成形装置の概略構成図である。

本実施形態のプレス成形装置は、第１実施形態と外パンチ３２の形状のみが異なり、以下では第１実施形態との相違点を説明する。

本実施形態では、外パンチ３２の内周面３２１に、内周面３２１一周に亘って径方向に突出する周状の端面押し込み部３２Ｂが形成されている。端面押し込み部３２Ｂは、カップ状被加工材Ａの全高よりも内周面３２１が長くなる位置に配置する。

[0025] 本実施形態のプレス成形方法では、図６に示すように、外パンチ３２を下動させてカップ縦壁部Ａ２を絞り成形する第２のステップにおいて、カップ肩部Ａ１の増肉成形時に、外パンチ３２の端面押込み部３２Ｂを用いてカップ状被加工材Ａのカップ上端部Ａ３を押し込む点が第１実施形態と異なる。これにより、本実施形態では、カップ肩部Ａ１とカップ縦壁部Ａ２に対する金型形状転写精度を向上できる。

[0026] なお、本実施形態のプレス成形方法では、成形条件が密閉鍛造に近い条件となり、成形荷重が増大してしまう。したがって、カップ状被加工材Ａの体積Ｖ１が、内パンチ１１、外パンチ１２、及びダイ１３で形成される空隙部体積Ｖ２に対し、Ｖ１＜Ｖ２の関係を満足させることが好ましい。

[0027] （変形例）

図７Ａ～図７Ｃは、本発明のプレス成形方法を適用できるカップ状被加工材の例を示す図である。

本発明のプレス成形方法を適用できるカップ状被加工材の形状としては、第１、第２実施形態で例示した単純な有底筒状だけでなく、適宜なものを用いることができる。例えば図７Ａに示すように、カップ底部Ａ１５に穴Ａ１

５１が開いた穴あきカップ状被加工材Ａ１１を用いてもよい。また、図７Ｂに示すように、カップ底部Ａ１５に、外側に向かって突出するボスＡ１５２が形成されたボス付きカップ状被加工材Ａ１２を用いてもよいし、図７Ｃに示すように、カップ底部Ａ１５に、内側に向かって突出するボスＡ１５３が形成されたボス付きカップ状被加工材Ａ１３を用いてもよい。

また、本発明のプレス成形方法を適用できるカップ状被加工材の材質としては、鋼、アルミニウム、銅等の金属、若しくは、これらの合金等、塑性加工が可能な公知の各種のものを採用できる。

[0028] 第１、第２実施形態の第２のステップでは、外パンチ１２（２２、３２）を内パンチ１１、ダイ１３、及びカップ状被加工材Ａに対して移動させてカップ肩部Ａ１を増肉させていたが、内パンチ１１、ダイ１３、及びカップ状被加工材Ａを外パンチ１２（２２、３２）に対して移動させてカップ肩部Ａ１を増肉させてもよい。

また、第１、第２実施形態では、内パンチ１１、外パンチ１２（２２、３２）がダイ１３に対して上方にある例を述べたが、内パンチ１１、外パンチ１２（２２、３２）とダイ１３との位置を上下逆にしてもよい。

[0029] （第３実施形態）

図８は、第３実施形態のプレス成形装置の概略構成図である。

本実施形態では、円板状の被加工材を、カップ状の被加工材Ｂ（以下、カップ状被加工材Ｂという）にプレス成形するプレ工程を実施した後、このカップ状被加工材Ｂのカップ肩部Ｂ１を増肉処理する増肉工程を実施する。プレ工程によりカップ状被加工材Ｂは、一端側がカップ開口部Ｂ１４を形成するカップ縦壁部Ｂ２、カップ底部Ｂ１５、及びカップ縦壁部Ｂ２の他端側とカップ底部Ｂ１５とを繋ぐＲ状のカップ肩部Ｂ１を有する有底筒状に成形される。

[0030] 第３実施形態のプレス成形装置は、内パンチ１１、外パンチ４２、及びダイ４３を有する。内パンチ１１、外パンチ４２、及びダイ４３は同一の中心軸１０上に配置されている。内パンチ１１及び外パンチ４２はそれぞれ独立

に上動及び下動できる。

[0031] 外パンチ４２は、内径が内パンチ１１の外径より大きい環状に形成されている。外パンチ４２は、中心軸１０と直交する径方向において内パンチ１１に対して第１の間隔Ｓ１を隔てて配置される。第１の間隔Ｓ１は、カップ縦壁部Ｂ２の板厚Ｔよりも大きく設定されている。

[0032] また、外パンチ４２は、径方向においてカップ縦壁部Ｂ２の肉厚部と重なる位置に配置される。外パンチ４２の内周面４２１において中心軸１０方向における下端側（ダイ４３側）には、下方（カップ縦壁部Ｂ２への打ち込み方向）に進むに従って拡開するパンチ肩Ｒ部４２Ａが形成されている。

[0033] 内パンチ１１は、カップ状被加工材Ｂの内径より小さな外径を持つ円柱状に形成されている。内パンチ１１は、径方向において、内パンチ１１の外周面１１１とカップ縦壁部Ｂ２の内周面Ｂ２２との間に第２の間隔Ｓ２を隔てた状態で、上下方向（中心軸１０方向）においてダイ４３に対向配置される。本実施形態では、外パンチ４２と内パンチ１１との第１の間隔Ｓ１及び内パンチ１１とカップ縦壁部Ｂ２との第２の間隔Ｓ２は、後述するカップ縦壁部Ｂ２の縮径時にカップ縦壁部Ｂ２が内パンチ１１の外周面１１１に当接し、カップ縦壁部Ｂ２を中心軸１０方向に沿って確実に成形できる大きさに設定されている。しかしながら、カップ縦壁部Ｂ２の縮径時にカップ縦壁部Ｂ２が内パンチ１１の外周面１１１に当接する必要は必ずしもない。例えば第１の間隔Ｓ１及び第２の間隔Ｓ２は、内パンチ１１の外周面１１１が中心軸１０側に大きく寄った位置となる大きさ、すなわちカップ縦壁部Ｂ２の縮径時にカップ縦壁部Ｂ２が内パンチ１１の外周面１１１に当接しない大きさに設定されていてもよい。

[0034] ダイ４３は、円柱状であり、外径が内パンチ１１の外径より大きく、外パンチ４２の内径より小さい。ダイ４３は、外径が内パンチ１１の外径と同等であってもよいが、内パンチ１１の外径より大きい方が、後述するカップ状被加工材Ｂのプレス成型工程に亘ってカップ底部Ｂ１５をより平坦に維持できる。ダイ４３の外径が外パンチ４２の内径より小さいことにより、外パン

チ４２が下方に移動してカップ状被加工材Ｂのカップ肩部Ｂ１を増肉成形する際には、後述するが、カップ肩部Ｂ１に接触する外パンチ４２の内周面部４２２（図１０）と、内周面部４２２と径方向に向き合うダイ４３の外周面部４３１（図１０）との間に逃がし隙間Ｓ３が形成されることとなる。

[0035] 以下、プレス成形装置の成形動作（プレス成形方法）について説明する。図８を参照して、ダイ４３の上にカップ状被加工材Ｂを置いた後、内パンチ１１を下動させ、カップ状被加工材Ｂ内にカップ開口部Ｂ１４を介して内パンチ１１を挿入する。内パンチ１１の外周面１１１とカップ縦壁部Ｂ２の内周面Ｂ２２との間に第２の間隔Ｓ２を隔てた状態で、カップ底部Ｂ１５を内パンチ１１とダイ４３とで挟持する（第１のステップ）。外パンチ４２の初期位置は、カップ縦壁部Ｂ２の上方となる。

[0036] 次に、図９に示すように、外パンチ４２を下動させ、外パンチ４２をパンチ肩Ｒ部４２Ａからカップ縦壁部Ｂ２に当接させる。そして、パンチ肩Ｒ部４２Ａ及び外パンチ４２の内周面４２１によってカップ縦壁部Ｂ２を、カップ開口部Ｂ１４側からカップ底部Ｂ１５側へ順次内パンチ１１の外周面１１１側に押し込んで縮径させ、カップ縦壁部Ｂ２を絞り成形する（第２のステップ）。

[0037] 外パンチ４２によりカップ縦壁部Ｂ２を押圧すると、カップ縦壁部Ｂ２の材料は内パンチ１１の外周面１１１側に移動する。この際、カップ縦壁部Ｂ２の径が小さくなる分、該材料には余剰材料が生じる。内パンチ１１と外パンチ４２との第１の間隔Ｓ１は縮径前の板厚Ｔよりも大きいので、余剰材料はカップ縦壁部Ｂ２を増肉する。余剰材料のうち、カップ縦壁部Ｂ２を増肉しても余剰となる分は、外パンチ４２により下方に引き込まれる。カップ縦壁部Ｂ２の絞り成形時にはこのような現象が連続して生じるので、外パンチ４２をカップ底部Ｂ１５の側方まで移動させてカップ縦壁部Ｂ２を絞り成形することにより、図１０に示すように、絞り成形によって生じるカップ縦壁部Ｂ２の余剰材料のうちカップ縦壁部Ｂ２を増肉しても余剰となる分が最終的にカップ肩部Ｂ１を増肉することとなる。このように、本実施形態では、

絞り成形によって生じるカップ縦壁部Ｂ２の余剰材料がカップ縦壁部Ｂ２やカップ肩部Ｂ１の増肉に寄与し、カップ縦壁部Ｂ２を減肉することなくカップ肩部Ｂ１を増肉できる。

[0038] この場合に、カップ縦壁部Ｂ２の厚みＴや各隙間Ｓ１～３の大きさを調整することで、カップ肩部Ｂ１に十分にカップ縦壁部Ｂ２の増肉材料を流入させることができ、カップ肩部Ｂ１の外周面Ｂ１０を外パンチ４２の内周面４２１によりカップ縦壁部Ｂ２の外周面Ｂ２１と面一に成形できる。そして、これによりカップ肩部Ｂ１を直角状に形成できる。この際、カップ肩部Ｂ１に接触する外パンチ４２の内周面部４２２と、内周面部４２２と径方向において向き合うダイ４３の外周面部４３１との間には、逃がし隙間Ｓ３が形成される。これにより、カップ肩部Ｂ１への増肉材料に余剰材料が生じる場合、該余剰材料を逃がし隙間Ｓ３に逃がすことができる。逃がし隙間Ｓ３に逃がしたこの余剰材料により、カップ底部Ｂ１５の底面Ｂ１５０の外縁部には、底面Ｂ１５０から突出する余剰部Ｂ４が成形される。

[0039] 以上のように本実施形態では、カップ肩部Ｂ１の増肉をカップ縦壁部Ｂ２の絞り成形により行うので、成形荷重を抑えながらカップ肩部Ｂ１を増肉できる。さらに、外パンチ４２と内パンチ１１との隙間Ｓ１をカップ縦壁部Ｂ２の厚さＴ以上にして絞り成形を行うので、カップ縦壁部Ｂ２を減肉させることがない。

また、従来の鍛造方法及び据え込み成形方法では、カップ肩部Ｂ１を金型形状そのままの直角形状に成形しようとすると成形荷重が数千トンに達する。それに対し、本実施形態のプレス成形方法では、絞り成形によりカップ肩部Ｂ１を増肉するので、カップ肩部Ｂ１を直角状に成形する場合においても、成形荷重を従来の鍛造方法及び据え込み成形方法よりも一桁少ない数百トン程度に抑制できる。

内パンチ１１の外径及び外パンチ４２の内径をより小さく設定することで、カップ縦壁部Ｂ２の縮径率をより大きくでき、カップ肩部Ｂ１をより増肉できる。

[0040] 本実施形態のプレス成形方法では、カップ肩部Ｂ１を直角状に形成する場合、ダイ４３と外パンチ４２の逃がし隙間Ｓ３に逃がすカップ状被加工材Ｂの余剰材料により、カップ底部Ｂ１５の底面Ｂ１５０の外縁部に余剰部Ｂ４が形成される。従って、後工程において余剰部Ｂ４を除去する追加工程が必要となるが、余剰部Ｂ４は通常数ミリ程度の大きさである。また、カップ状被加工材Ｂの材質を変更して加工する場合、加工時の材料挙動が変化するため（本実施形態では絞り成形時のカップ縦壁部Ｂ２及びカップ肩部Ｂ１の塑性流動状況が変化するため）、一般に別寸法に調整した別の金型を使用することが多い。本実施形態では、カップ状被加工材Ｂの材質を変更しても、ダイ４３と外パンチ４２の逃がし隙間Ｓ３に逃がすカップ状被加工材Ｂの余剰材料の量が変わるのみであるので、材質変更に伴う金型変更の必要性を小さくできる。さらに、逃がし隙間Ｓ３を有するので、構造的に密閉鍛造状態になることはなく、成形中の成形荷重の急激な増大を抑制でき、プレス成形装置を安全に動作させるためのチューニングを軽減できる。したがって、切削等による余剰部Ｂ４除去の手間を鑑みても、本実施形態は利益を享受できる。

[0041] なお、ダイ４３の上にカップ状被加工材Ｂを設置する際に、カップ状被加工材Ｂの中心軸を中心軸１０に一致させてもよいが、カップ状被加工材Ｂの中心軸を、カップ縦壁部Ｂ２よりも内径側の領域に内パンチ１１が下動できる範囲で中心軸１０に対してオフセットさせてもよい。この場合、内パンチ１１とダイ４３とでカップ状被加工材Ｂを径方向にずれ動ける程度の力で狭持した状態で外パンチ１２を下動させる。このとき、外パンチ４２のパンチ肩Ｒ部４２Ａが、環状のカップ縦壁部Ｂ２に対して片寄った状態で当接するので、カップ状被加工材Ｂがずれ動いて、カップ状被加工材Ｂの中心軸が中心軸１０に一致する。カップ状被加工材Ｂの中心軸が中心軸１０に一致した後は、内パンチ１１とダイ４３とでカップ状被加工材Ｂを狭持して、外パンチ４２の下動を進めればよい。

[0042] また、外パンチ４２のパンチ肩部は、外パンチ４２のカップ縦壁部Ｂ２へ

の打ち込み方向に進むに従って拡開するパンチ肩Ｒ部４２Ａとするか、若しくは図１１に示す外パンチ５２のように、打ち込み方向に進むに従って拡開するテーパ部５２Ａとすることが好ましい。外パンチ４２、５２のパンチ肩部をこのように構成することで、カップ縦壁部Ｂ２をカップ開口部Ｂ１４側からカップ底部Ｂ１５側へ緩やかに連続的に縮径できるとともに、カップ縦壁部Ｂ２と外パンチ４２、５２との接触角を小さくできるので、垂直方向の接触反力を小さくでき、外パンチ４２、５２におけるカップ縦壁部Ｂ２との摩擦力を小さくできる。したがって、カップ縦壁部Ｂ２におけるカップ底部Ｂ１５近傍部分やカップ肩部Ｂ１への鉛直下向きの成形力を、従来のしごき成形に比べて小さくでき、カップ肩部Ｂ１における内側への折れ込み発生を抑制できる。

[0043] （第４実施形態）

図１２は、第４実施形態のプレス成形装置の概略構成図である。

本実施形態のプレス成形装置では、ダイ４３は、カップ底部Ｂ１５との当接側端部４３２の径がダイ４３の本体部４３３の径より小さい段付き状に形成されている。なお、それ以外の構成は第３実施形態と同様であり、以下では第３実施形態との相違点を中心に説明する。

本実施形態でも、第３実施形態と同様、カップ状被加工材Ｂの絞り成形時には、カップ肩部Ｂ１に接触する外パンチ４２の内周面部４２２と、内周面部４２２と径方向に向き合うダイ４３の外周面部４３１との間に逃がし隙間Ｓ３が形成される。これにより、カップ肩部Ｂ１へ流入する増肉材料に余剰材料が生じる場合、該余剰材料を逃がし隙間Ｓ３に逃がすことができる。したがって、カップ縦壁部Ｂ２を減肉することなく成形荷重を抑えながらカップ肩部Ｂ１を増肉できる。

[0044] （第５実施形態）

図１３は、第５実施形態のプレス成形装置の概略構成図である。

本実施形態のプレス成形装置は、第３実施形態と外パンチ６２の形状のみが異なり、以下では第３実施形態との相違点を中心に説明する。

本実施形態では、外パンチ６２の内周面６２１に、内周面６２１一周に亘って径方向に突出する周状の端面押し込み部６２Ｂが形成されている。端面押し込み部６２Ｂは、カップ状被加工材Ｂの全高よりも内周面６２１が長くなる位置に配置する。

[0045] 本実施形態のプレス成形方法では、図１４に示すように、外パンチ６２を下動させてカップ縦壁部Ｂ２を絞り成形する第２のステップにおいて、カップ肩部Ｂ１の増肉成形時に、外パンチ６２の端面押込み部６２Ｂを用いてカップ状被加工材Ｂのカップ上端部Ｂ３を押し込む点が第３実施形態と異なる。これにより、本実施形態では、カップ肩部Ｂ１とカップ縦壁部Ｂ２に対する金型形状転写精度を向上できる。

[0046] （変形例）

図１５Ａ～図１５Ｃは、本発明のプレス成形方法を適用できるカップ状被加工材の例を示す図である。

本発明のプレス成形方法を適用できるカップ状被加工材の形状としては、第３～第５実施形態で例示した単純な有底筒状だけでなく、適宜なものを用いることができる。例えば図１５Ａに示すように、カップ底部Ｂ１５に穴Ｂ１５１が開いた穴あきカップ状被加工材Ｂ１１を用いてもよい。また、図１５Ｂに示すように、カップ底部Ｂ１５に、外側に向かって突出するボスＢ１５２が形成されたボス付きカップ状被加工材Ｂ１２を用いてもよいし、図１５Ｃに示すように、カップ底部Ｂ１５に、内側に向かって突出するボスＢ１５３が形成されたボス付きカップ状被加工材Ｂ１３を用いてもよい。

また、本発明のプレス成形方法を適用できるカップ状被加工材の材質としては、鋼、アルミニウム、銅等の金属、若しくは、これらの合金等、塑性加工が可能な公知の各種のものを採用できる。

[0047] 第３～第５実施形態の第２のステップでは、外パンチ４２（５２、６２）を内パンチ１１、ダイ４３、及びカップ状被加工材Ｂに対して移動させてカップ肩部Ｂ１を増肉させていたが、内パンチ１１、ダイ４３、及びカップ状被加工材Ｂを外パンチ４２（５２、６２）に対して移動させてカップ肩部Ｂ

１を増肉させてもよい。

また、第３～第５実施形態では、内パンチ１１、外パンチ４２（５２、６２）がダイ４３に対して上方にある例を述べたが、内パンチ１１、外パンチ４２（５５２、６２）とダイ４３との位置を上下逆にしてもよい。

[0048] 以上、本発明を種々の実施形態と共に説明したが、本発明はこれらの実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の範囲内で変更等が可能である。

産業上の利用可能性

[0049] 本発明は、例えば車両のトランスミッション等に使用される、カップ状の被加工材に対してプレス成形を行うプレス成形方法に適用可能である。

請求の範囲

[請求項1] カップ縦壁部、カップ底部、及び前記カップ縦壁部と前記カップ底部とを繋ぐカップ肩部を有するカップ状の被加工材に対して、プレス成形装置を用いてプレス成形を行うプレス成形方法であって、

前記プレス成形装置は、互いに中心軸が同軸上に配置される内パンチと、前記中心軸に直交する径方向において前記内パンチに対して前記カップ縦壁部の板厚よりも大きな第１の間隔を隔てて配置される環状の外パンチと、前記中心軸方向において前記内パンチに対向配置されるダイとを有し、前記外パンチの内周面において前記中心軸方向における前記ダイ側には、前記ダイ側に進むに従って拡開するパンチ肩部が形成されており、

前記内パンチの外周面と前記カップ縦壁部の内周面との間に第２の間隔を隔てた状態で、前記カップ底部を前記内パンチと前記ダイとで挟持する第１のステップと、

前記外パンチを前記中心軸に沿って前記内パンチ及び前記ダイに対して相対移動させて、前記外パンチを前記パンチ肩部から前記カップ縦壁部に当接させながら前記カップ縦壁部を前記内パンチの外周面側に押し込んで縮径させる絞り成形を行うことにより、前記被加工材の余剰材料を前記カップ肩部に流入させて前記カップ肩部を増肉する第２のステップと、を有することを特徴とするプレス成形方法。

[請求項2] 請求項１に記載のプレス成形方法において、前記第２のステップでは、前記カップ縦壁部の外周面の外径が前記ダイの外径と同一となる位置に前記カップ縦壁部を縮径させることを特徴とするプレス成形方法。

[請求項3] 請求項１又は２に記載のプレス成形方法において、前記カップ肩部を直角状に成形することを特徴とするプレス成形方法。

[請求項4] 請求項１に記載のプレス成形方法において、前記第２のステップでは、増肉完了時において、前記カップ肩部に接触する前記外パンチの

内周面部と、前記内周面部と前記径方向に向き合う前記ダイの外周面部との間に隙間が形成されることを特徴とするプレス成形方法。

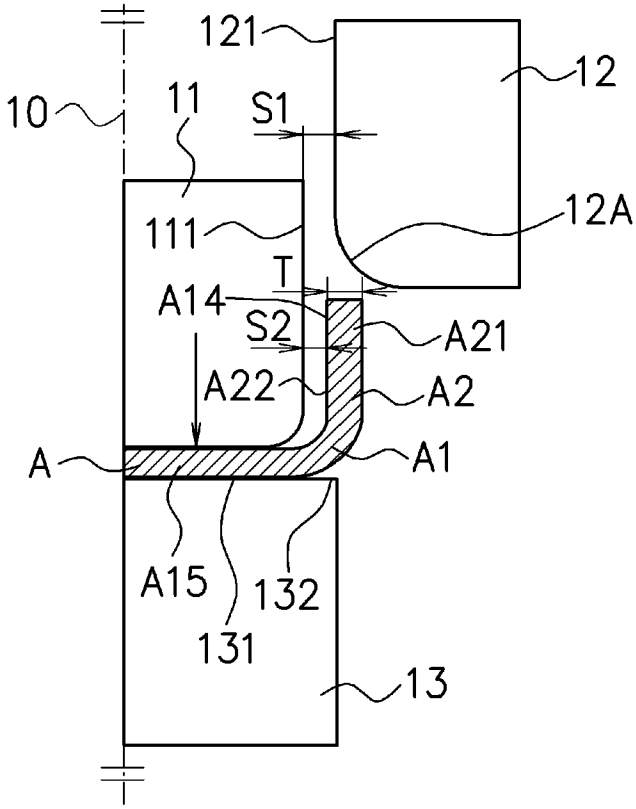
[請求項5] 請求項４に記載のプレス成形方法において、前記第２のステップでは、前記カップ肩部の外周面を前記外パンチの内周面により前記カップ縦壁部の外周面と面一に成形するとともに、前記カップ底部の底面外縁部に、前記隙間に逃がされた前記余剰材料により前記底面から突出する余剰部を形成することを特徴とするプレス成形方法。

[請求項6] 請求項１乃至５のいずれか１項に記載のプレス成形方法において、前記パンチ肩部は、前記ダイ側に進むに従って拡開するＲ状又はテーパ状であることを特徴とするプレス成形方法。

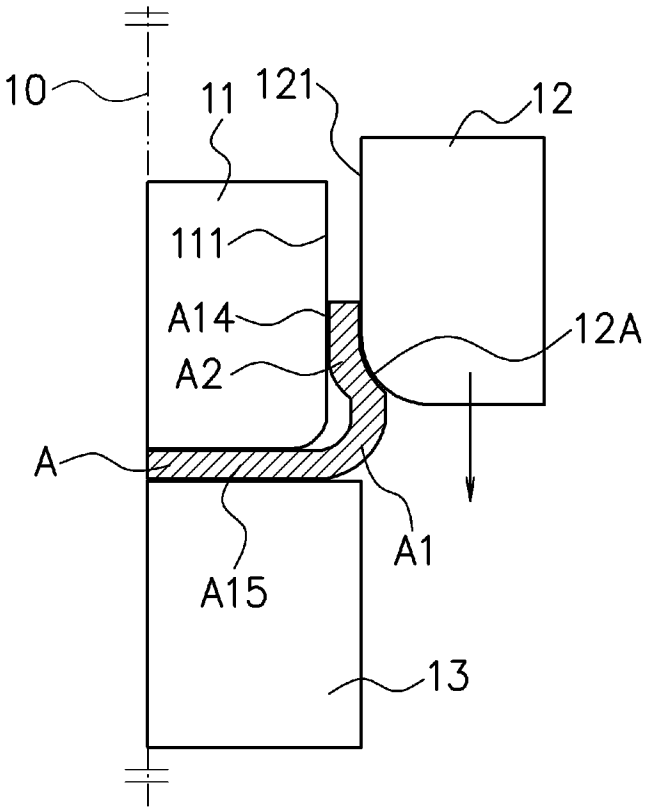
[請求項7] 請求項１乃至６のいずれか１項に記載のプレス成形方法において、前記外パンチの内周面には、前記内周面から前記径方向に突出する周状の端面押し込み部が形成され、

前記第２のステップでは、前記外パンチを相対移動させて前記カップ肩部を増肉させる際に、前記端面押し込み部により前記カップ縦壁部を前記ダイに向かって押し込むことを特徴とするプレス成形方法。

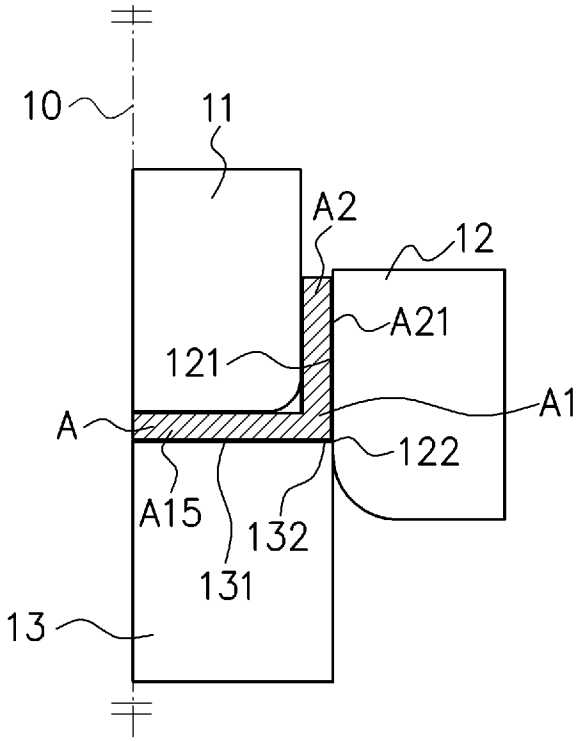
[図1]


121
12
10
11
S1
12A
111
T
A14
S2
A21
A22
A2
A
A1
A15
132
131
13

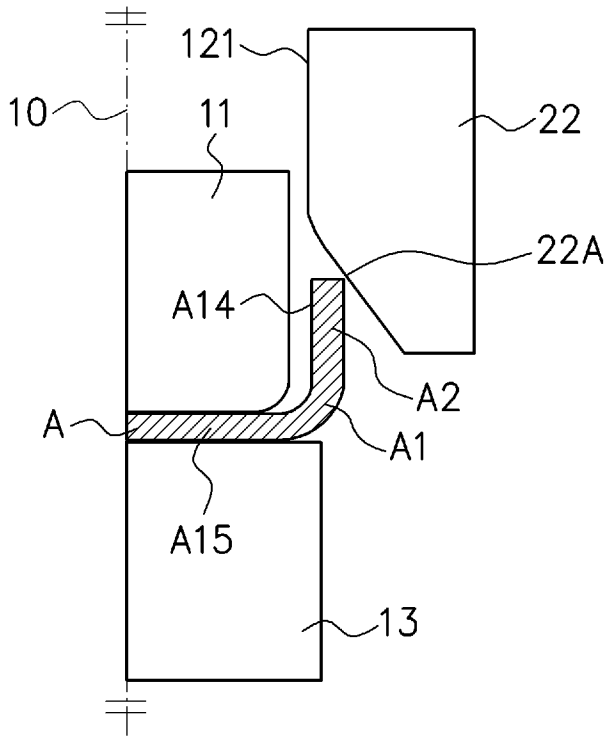
[図2]


10
11
121
12
111
A14
12A
A2
A
A1
A15
13

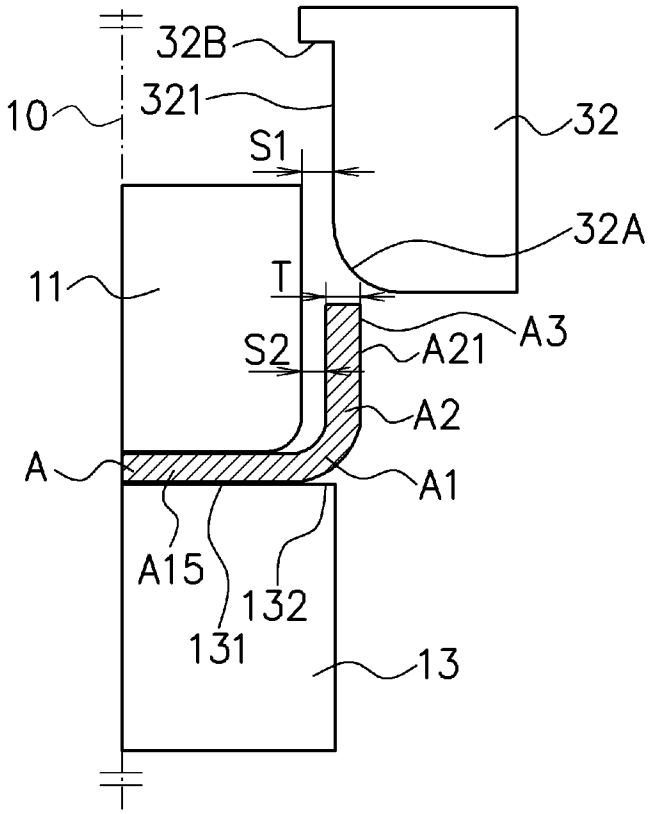
[図3]


10
11
A2
12
A21
121
A1
A
122
A15
132
131
13

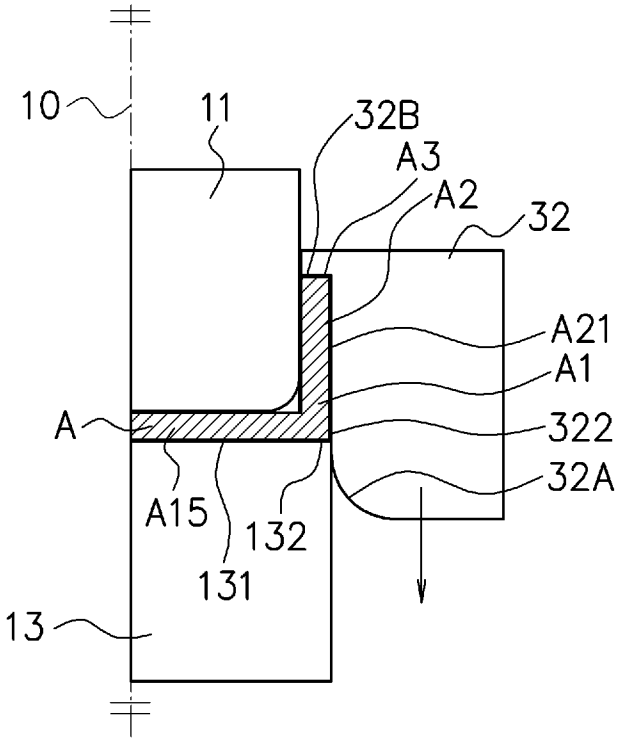
[図4]


121
10
11
22
22A
A14
A2
A
A1
A15
13

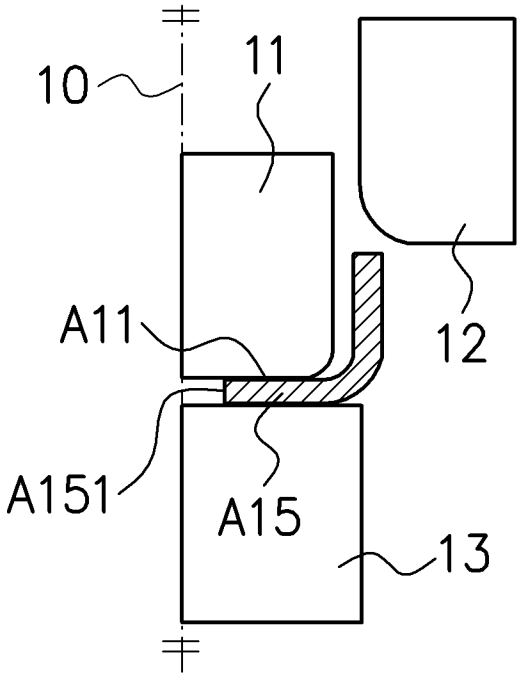
[図5]


32B
10
321
32
S1
32A
11
T
A3
S2
A21
A2
A
A1
A15
132
131
13

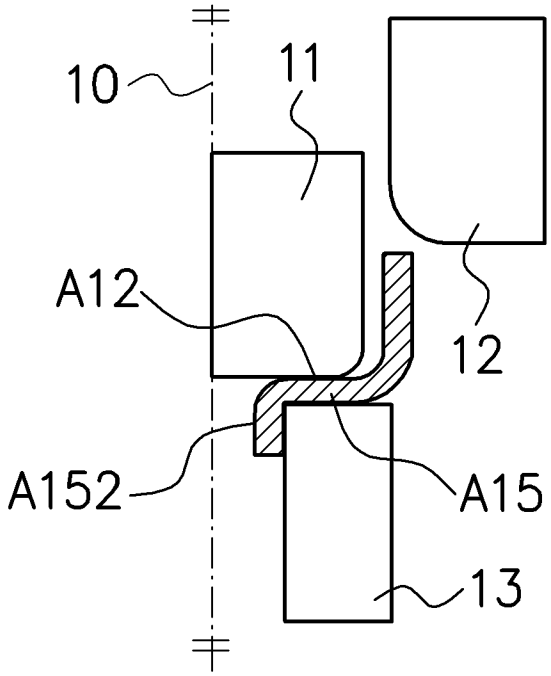
[図6]


10
11
32B
A3
A2
32
A21
A1
A
322
32A
A15
132
131
13

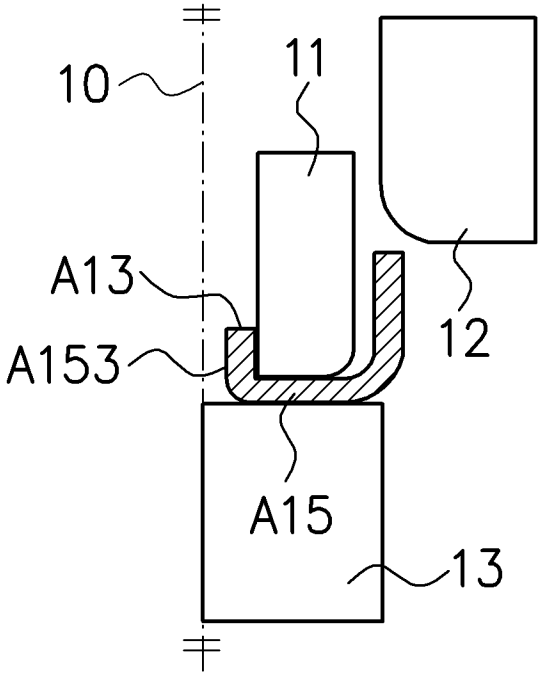
[図7A]



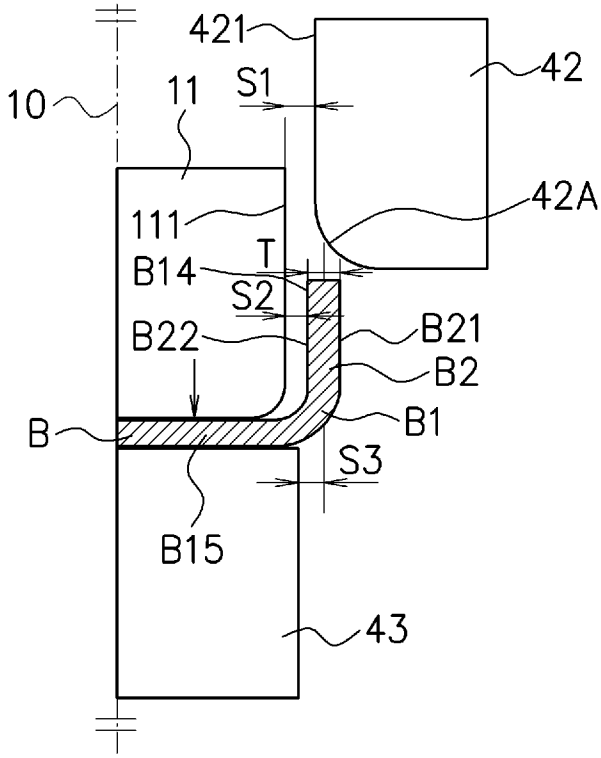
[図7B]



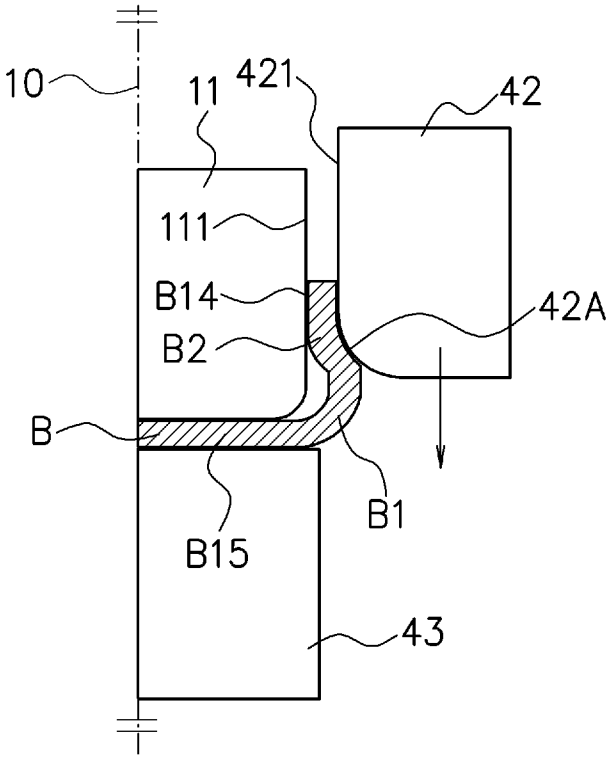
[図7C]


10
11
A13
A153
12
A15
13

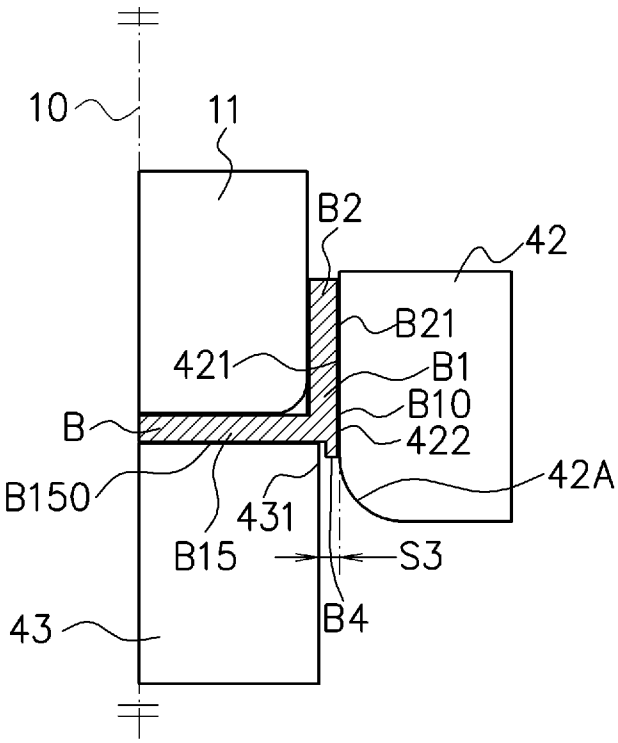
[図8]


421
42
10
11
S1
42A
111
T
B14
S2
B22
B21
B2
B
B1
S3
B15
43

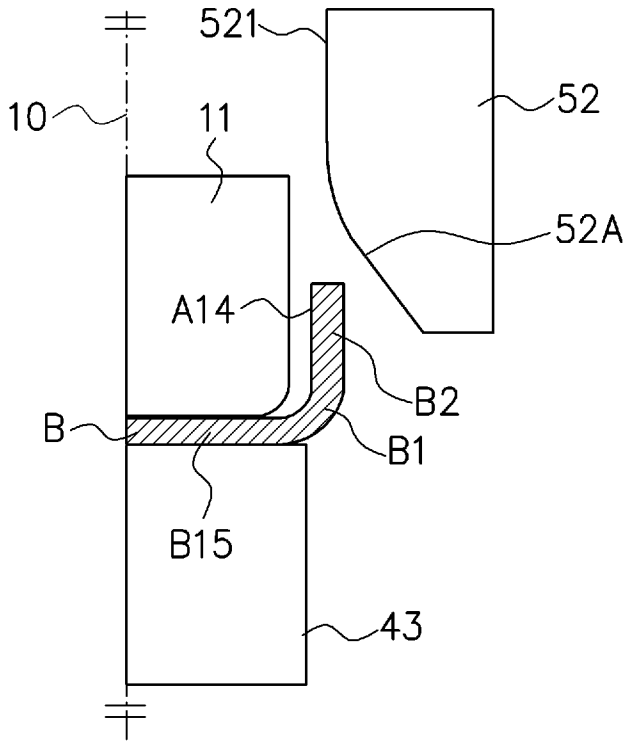
[図9]


10
11
421
42
111
B14
B2
42A
B
B1
B15
43

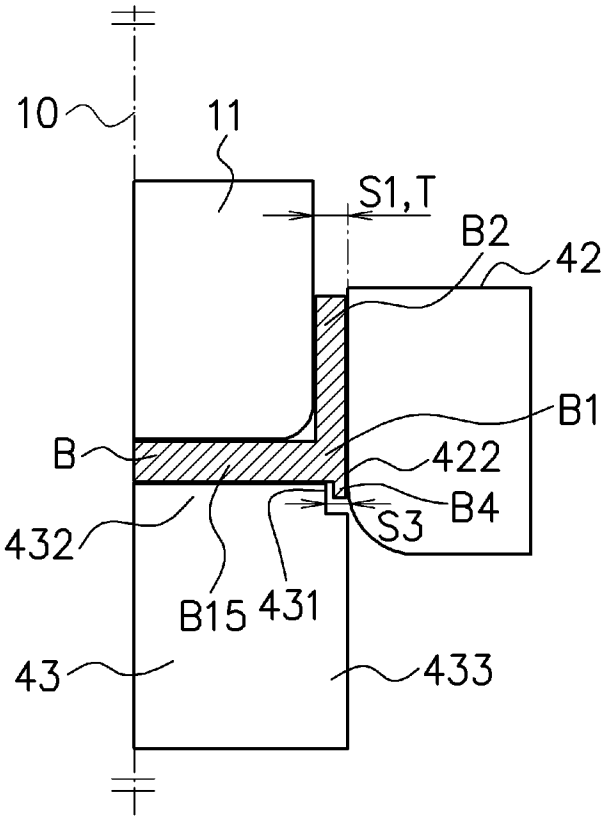
[図10]


10
11
B2
42
B21
421
B1
B10
B
422
42A
B150
431
B15
S3
B4
43

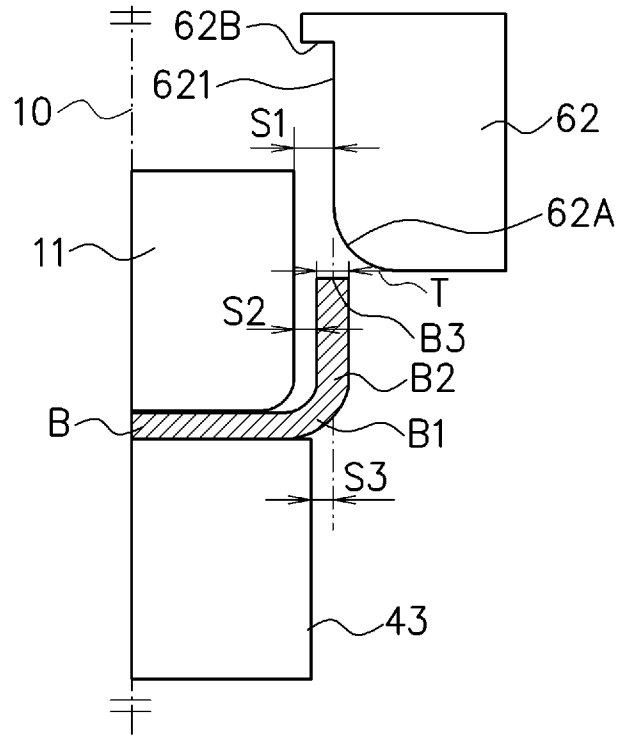
[図11]


521
52
10
11
52A
A14
B2
B
B1
B15
43

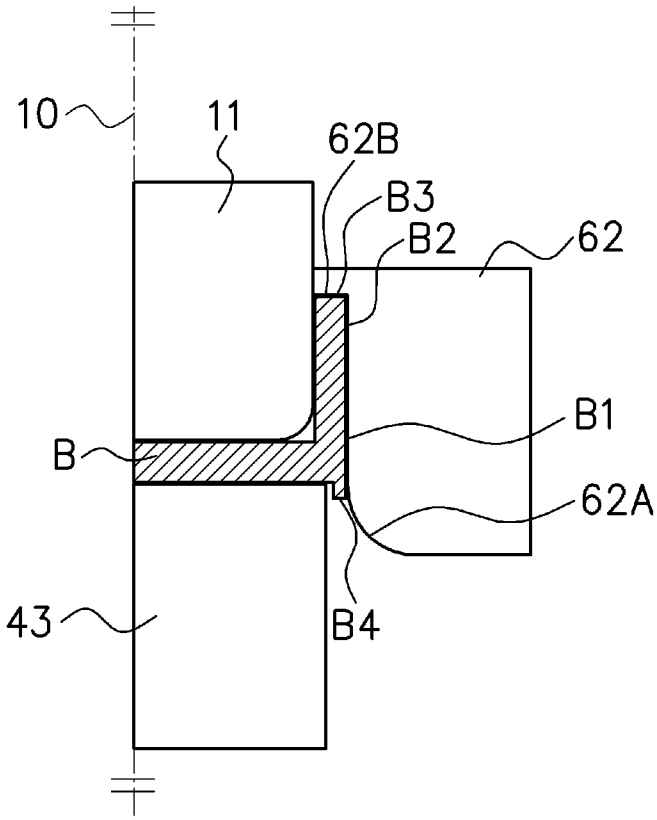
[図12]


10
11
S1,T
B2
42
B1
B
422
B4
S3
432
B15
431
43
433

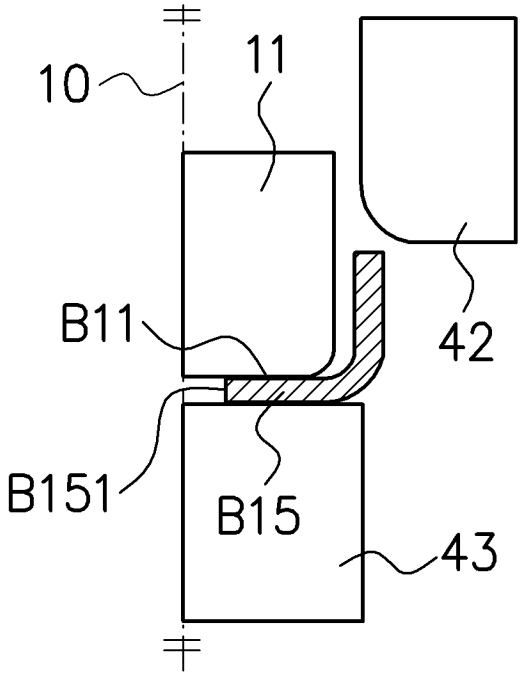
[図13]


62B
621
10
S1
62
62A
11
T
S2
B3
B2
B
B1
S3
43

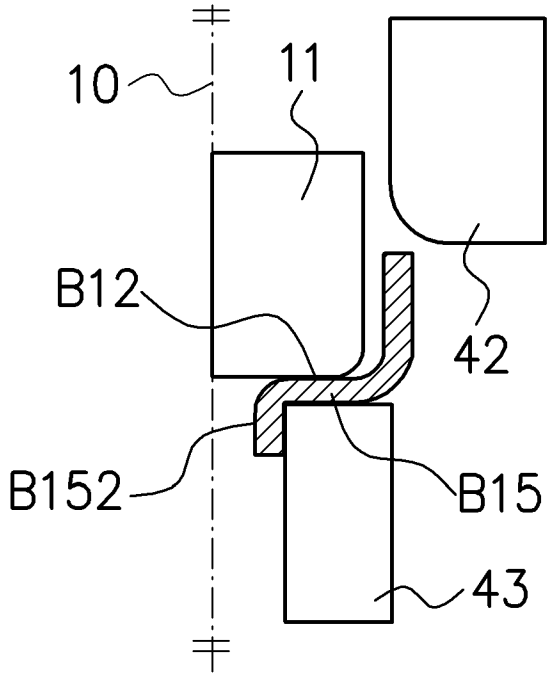
[図14]


10
11
62B
B3
B2
62
B1
B
62A
43
B4

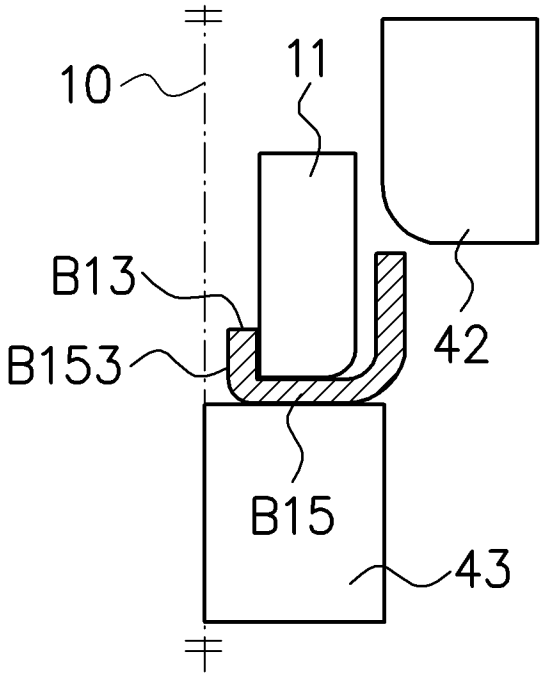
[図15A]



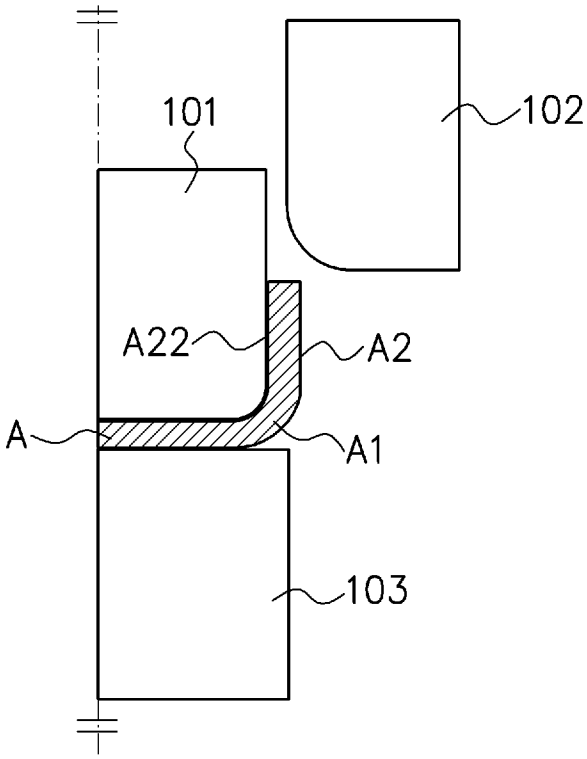
[図15B]



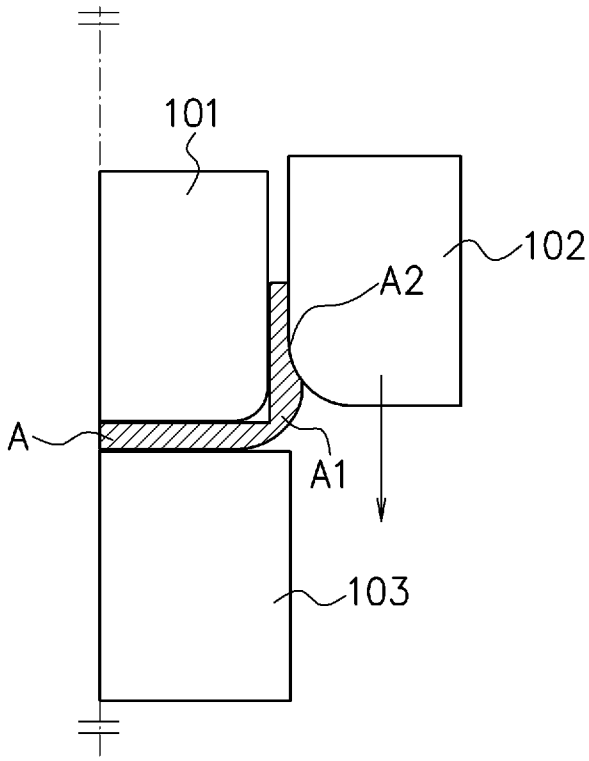
[図15C]



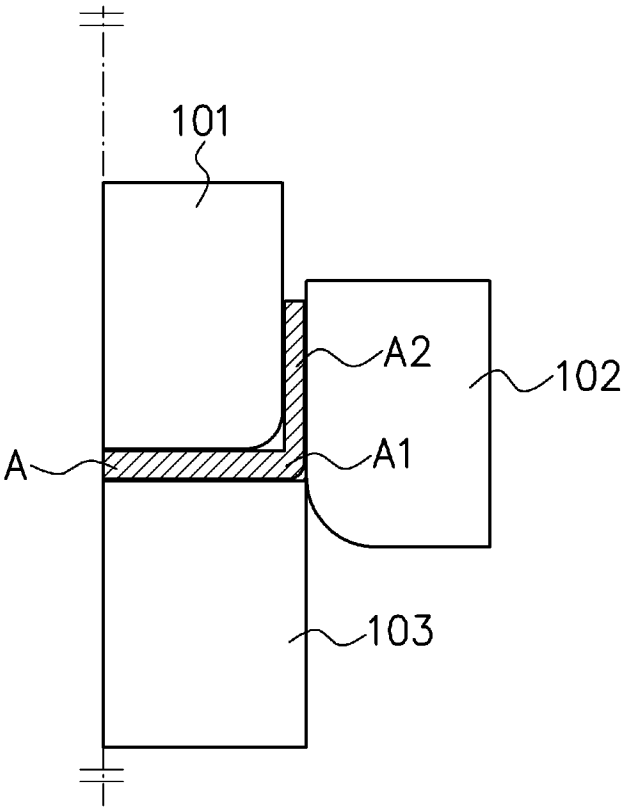
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/084846

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B21D22/30(2006.01)i, *B21D22/28*(2006.01)i, *B21K21/16*(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)
B21D22/30, B21D22/28, B21K21/16

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y	JP 8-309469 A (Yamakawa Industrial Co., Ltd.), 26 November 1996 (26.11.1996), claim 1; paragraphs [0016] to [0023]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7
Y	JP 5-329559 A (Toyota Motor Corp.), 14 December 1993 (14.12.1993), paragraphs [0054] to [0067]; fig. 6 to 8 & US 5329799 A & EP 572016 A1 & DE 69306472 T2	1-7
Y	JP 7-155855 A (Toyota Motor Corp.), 20 June 1995 (20.06.1995), paragraphs [0021] to [0024]; fig. 1 to 2 (Family: none)	4-7

☒ 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 20 February, 2014 (20.02.14)	Date of mailing of the international search report 04 March, 2014 (04.03.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/084846

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-295088 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 November 1997 (18.11.1997), paragraph [0029]; fig. 3, 8 to 9 & US 5924188 A & SG 44168 A1 & TW 436774 B & ID 16120 A & KR 10-0237335 B1 & CN 1164729 A	4-7
A	JP 2001-038423 A (Denso Corp.), 13 February 2001 (13.02.2001), paragraphs [0035] to [0038]; fig. 7 to 8 (Family: none)	1-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０８４８４６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B21D22/30(2006.01)i, B21D22/28(2006.01)i, B21K21/16(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.　B21D22/30, B21D22/28, B21K21/16

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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
Y	JP 8-309469 A（山川工業株式会社）1996.11.26,【請求項１】,【００１６】－【００２３】,【図１】－【図３】（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 5-329559 A（トヨタ自動車株式会社）1993.12.14,【００５４】－【００６７】,【図６】－【図８】 & US 5329799 A & EP 572016 A1 & DE 69306472 T2	1-7
Y	JP 7-155855 A（トヨタ自動車株式会社）1995.06.20,【００２１】－【００２４】,【図１】－【図２】（ファミリーなし）	4-7

☑　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	国際調査報告の発送日
２０．０２．２０１４	０４．０３．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｐ　４６５２
八木　敬太
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６４

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
Y	JP 9-295088 A（松下電器産業株式会社）1997.11.18, 【００２９】, 【図３】, 【図８】－【図９】 & US 5924188 A & SG 44168 A1 & TW 436774 B & ID 16120 A & KR 10-0237335 B1 & CN 1164729 A	4-7
A	JP 2001-038423 A（株式会社デンソー）2001.02.13, 【００３５】－【００３８】, 【図７】－【図８】（ファミリーなし）	1-7