

(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 12 月 18 日(18.12.2014)



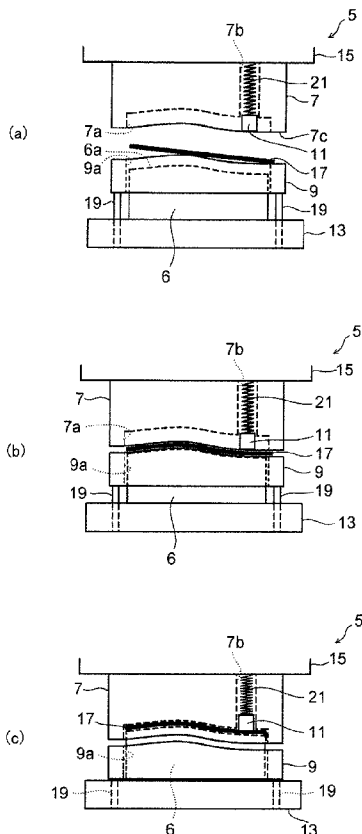
(10) 国際公開番号
WO 2014/199730 A1

- (51) 国際特許分類:
B21D 22/26 (2006.01) *B21D 24/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/061581
- (22) 国際出願日: 2014 年 4 月 24 日(24.04.2014)
- (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 2013-122360 2013 年 6 月 11 日(11.06.2013) JP
- (71) 出願人: J F E スチール株式会社 (JFE STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000011 東京都千代田区千代田二丁目 2 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 塩崎 毅 (SHIOZAKI, Tsuyoshi); 〒1000011 東京都千代田区千代田二丁目 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 東京都千代田区千代田二丁目 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: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 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, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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,

[続葉有]

(54) Title: PRESS MOLDING METHOD

(54) 発明の名称: プレス成形方法



(57) Abstract: This press molding method is characterized by having: a metal plate disposing step for disposing a metal plate (17) in a manner such that the portion (17a) contacting the end of the narrow end (2a) of the metal plate (17) does not impinge on a blank holder (9); a metal plate sandwiching step for sandwiching the disposed metal plate (17); a molding step for molding the metal plate (17) in the sandwiched state by means of drawing; and a pad restraining step after the metal plate sandwiching step for restraining a position including an L-shaped bend (2b) at a site corresponding to the top plate (2) of the metal plate (17) by means of a pad (11) and a punch (6) partway through the molding process. The press molding method is further characterized in that the pad restraining step is started where the punch in the molding step is at a position that is 0-50% of the molding depth from the position of the start of contact to the metal plate (17) to the bottom dead center position, and the blank holder pressure is at least 0.7 MPa and the pad pressure is at least 3 MPa.

(57) 要約: 本発明に係るプレス成形方法は、金属板 (17) を、金属板 (17) における短辺端部 (2a) の端部に相当する部位 (17a) をブランクホルダー (9) にかからないように配置する金属板配置工程と、配置された金属板 (17) を挟持する金属板挟持工程と、挟持された状態の金属板 (17) を絞り加工で成形する成形工程と、金属板挟持工程の後、成形工程途中においてパンチ (6) とパッド (11) とによって金属板 (17) における天板部 (2) に相当する部位の L 字形状の屈曲部 (2b) を含む位置を押えるパッド押え工程と、を有し、パッド押え工程は、成形工程におけるパンチ (6) が金属板 (17) に接触を開始した位置から下死点位置までの成形深さに対して 0% から 50% の位置で開始し、ブランクホルダー圧力を 0.7 MPa 以上とし、パッド圧力を 3 MPa 以上としたことを特徴とする。

WO 2014/199730 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：プレス成形方法

技術分野

[0001] 本発明は、平面視でＬ字形状部又はＴ字形状部を有する部品を成形するプレス成形方法に関する。

背景技術

[0002] 例えば自動車の車体骨格部品であるフロントピラー（pillar）リんフオーズメント（reinforcement）やセンターピラーリんフオーズメント等の平面視でＬ字形状部又はＴ字形状部を有する部品を金属板からプレス成形（press forming）により製造する場合、通常は絞り成形（drawing）方法が採用される。絞り成形方法は、通常、パンチ（punch）、ダイ（die）、及びブランクホルダー（blank holder）（皺押さえ）からなる金型（die of press forming）を用いて行われ、金属板（metal sheet）の周囲全てをダイとブランクホルダーとで押さえた状態でパンチとダイと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。

[0003] このような絞り成形方法においては、急激に曲がる形状となっているＬ字形状部又はＴ字形状部の部品天板部（top portion）で皺（wrinkles）が生じやすい。一方、その皺を抑制するためにダイとブランクホルダーとでの押さえ力を高めていくと、金型の肩部（shoulder portion）や部品の縦壁部（vertical wall portion）で部品の割れ（crack）が発生しやすくなる。特に近年、自動車車体の安全性向上及び軽量化（weight reduction of automotive body）を達成するために成形素材（steel sheet）となる金属板の強度が益々高くなってきている。このような高強度（high-strength）の金属板は従来用いられていた軟質鋼板（soft steel sheet）ほどの延性を期待できないため、プレス成形時の割れ及び皺への対策が重要となっている。

[0004] このような課題に対して、これまでに提案されている技術には、Ｌ字形状部品を成形するために絞り成形した後に金型を交換してさらに曲げ成形する

という、複数回のプレス成形工程を経て最終製品形状とする方法が提案されている（特許文献1参照）。また、ダイ金型、パッド、及び曲げ金型（bending die）からなる金型ユニットを用いてL字形状部を有する骨格部材をプレス成形するプレス成形方法が提案されている（特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開WO2012/070623

特許文献2：国際公開WO2011/145679

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記載の方法では、成形工程数が増えるため、コストが高くなる。また、特許文献2記載の方法では、部品のフランジがほぼ同一平面である場合には問題ないものの、センターピラーインフォースメント等のように車体の曲面形状に合わせてフランジ（flange）形状が3次元的に曲がっているような場合には、L字形状部以外の場所（特許文献2の図1又は図2のストレート部位に相当する場所）のフランジにおいて従来の絞り成形よりもさらに皺の発生が顕著となる。

[0007] 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、延性の低い超高強度（ultra high strength）なハイテン材（high-tensile steel sheet）を用いても、平面視でL字形状部又はT字形状部を有する部品において、成形工程数を増やすことなく皺の抑制と割れの回避とが可能なプレス成形方法を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の第1の態様に係るプレス成形方法は、成形面を有するパンチと、該パンチに対応した成形面を有するダイと、該ダイとの間で金属板を挟持するブランクホルダーと、パンチと協働して前記金属板の一部を挟持するパッド（pad）と、を有するプレス成形金型を用いて、前記金属板を、天板部と、

該天板部の周囲に形成された縦壁部と、該縦壁部に連続して形成されたフランジ部と、を備え、平面視でL字形状部を有する部品にプレス成形するプレス成形方法であって、前記金属板を、該金属板における前記L字形状の短辺の端部に相当する部位を前記ブランクホルダーにかからないように配置する金属板配置工程と、該金属板配置工程によってブランクホルダー上に配置された前記金属板を前記ダイと前記ブランクホルダーとで挟持する金属板挟持工程と、前記ダイと前記ブランクホルダーとで挟持された状態の前記金属板に対してパンチを押し付けて前記金属板を絞り加工で成形する成形工程と、前記金属板挟持工程の後、前記成形工程途中において前記パンチと前記パッドとによって前記金属板における前記天板部に相当する部位の少なくともL字形状の屈曲部を含む位置を押えるパッド押え工程と、を有し、該パッド押え工程は、前記成形工程における前記パンチが前記金属板に接触を開始した位置から下死点（bottom dead center）位置までの成形深さに対して0%から50%の位置で開始し、前記金属板挟持工程における前記ダイと前記ブランクホルダーとで前記金属板を押さえる平均圧力を0.7 MPa以上とし、前記パッド押え工程における前記パンチと前記パッドとで前記金属板を押さえる平均圧力を3 MPa以上としたことを特徴とする。

[0009] 本発明の第2の態様に係るプレス成形方法は、成形面を有するパンチと、該パンチに対応した成形面を有するダイと、該ダイとの間で金属板を挟持するブランクホルダーと、パンチと協働して前記金属板の一部を挟持するパッドと、を有するプレス成形金型を用いて、前記金属板を、天板部と、該天板部の周囲に形成された縦壁部と、該縦壁部に連続して形成されたフランジ部と、を備え、平面視でT字形状部を有する部品にプレス成形するプレス成形方法であって、前記金属板を、該金属板における前記T字形状の横辺の端部に相当する部位を前記ブランクホルダーにかからないように配置する金属板配置工程と、該金属板配置工程によってブランクホルダー上に配置された前記金属板を前記ダイと前記ブランクホルダーとで挟持する金属板挟持工程と、前記ダイと前記ブランクホルダーとで挟持された状態の前記金属板に対し

てパンチを押し付けて前記金属板を絞り加工で成形する成形工程と、前記金属板挟持工程の後、前記成形工程途中において前記パンチと前記パッドとによって前記金属板における前記天板部に相当する部位の少なくともＴ字形状の横辺と縦辺との連結部を含む位置を押えるパッド押え工程と、を有し、該パッド押え工程は、前記成形工程における前記パンチが前記金属板に接触を開始した位置から下死点位置までの成形深さに対して０％から５０％の位置で開始し、前記金属板挟持工程における前記ダイと前記ブランクホルダーとで前記金属板を押さえる平均圧力を０．７ＭＰａ以上とし、前記パッド押え工程における前記パンチと前記パッドとで前記金属板を押さえる平均圧力を３ＭＰａ以上としたことを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、平面視でＬ字形状部又はＴ字形状部を有する部品のプレス成形において、金属板として延性の低い超高強度なハイテン材を用いても、成形工程数を増やすことなく皺の抑制と割れの回避とを実現することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図１]図１は、本発明の第１の実施形態に係るプレス成形方法を説明する説明図である。

[図２]図２は、本発明の第１の実施形態に係るプレス成形方法の成形対象であるＬ字形状部品の平面図である。

[図３]図３は、図２に示すＬ字形状部品のＡ－Ａ矢視断面の拡大図である。

[図４]図４は、本発明の第１の実施形態に係るプレス成形方法で用いるプレス成形金型を説明する説明図である。

[図５]図５は、本発明の第１の実施形態に係るプレス成形方法で用いるプレス成形金型を説明する説明図であって、プレス成形装置にプレス成形金型が取り付けられた状態を示す図である。

[図６]図６は、本発明の第１の実施形態に係るプレス成形方法のパッド押え工程におけるパッド範囲の一例を説明する説明図である。

[図7]図7は、本発明の第1の実施形態に係るプレス成形方法のパッド押え工程におけるパッド範囲の一例を説明する説明図である。

[図8]図8は、本発明の第1の実施形態に係るプレス成形方法の金属板配置工程における金属板の配置の一例を説明する説明図である。

[図9]図9は、本発明の第2の実施形態に係るプレス成形方法の他の成形対象であるT字形状部を有する部品の一例として示す、センターピラーの平面図である。

[図10]図10は、図9に示すセンターピラーのB-B矢視断面の拡大図である。

[図11]図11は、図9に示すセンターピラーをプレス成形する場合の金属板配置工程における金属板の配置の一例を説明する説明図である。

[図12]図12は、本発明の実施例1に係るプレス成形方法の成形対象であるフロントピラーの平面図である。

[図13]図13は、図12に示すフロントピラーのC-C矢視断面の拡大図である。

[図14]図14は、本発明の実施例1に係るプレス成形方法で用いるプレス成形金型の下金型（lower die）を説明する説明図である。

[図15]図15は、本発明の実施例1に係るプレス成形方法で用いるプレス成形金型の上金型（upper die）を説明する説明図である。

[図16]図16は、本発明の実施例1に係るプレス成形方法の成形条件の説明図であって、パッド押え工程の開始位置を説明する説明図である。

[図17]図17は、本発明の実施例1に係るプレス成形方法の成形条件の説明図であって、金属板配置工程における金属板の配置を説明する説明図である。

[図18]図18は、本発明の実施例1に係るプレス成形方法の成形条件の説明図であって、パッド押え工程におけるパッド範囲を説明する説明図である。

[図19]図19は、本発明の実施例2に係るプレス成形方法の成形条件の説明図であって、金属板配置工程における金属板の配置を説明する説明図である。

。

発明を実施するための形態

[0012] [第1の実施形態]

本発明の第1の実施形態に係るプレス成形方法（図1参照）は、図2及び図3に示すL字形状部品1を、図4及び図5に示すプレス成形金型5を用いてプレス成形する方法である。プレス成形方法について説明する前に、L字形状部品1及びプレス成形金型5について説明する。以下に、L字形状部品1について概説する。

[0013] L字形状部品1は、図2に示すように、平面視で長辺と短辺とからなるL字形状の天板部2と、天板部2の周囲に形成された縦壁部3と、縦壁部3に連続して形成されたフランジ部4と、を有しており、図3に示すように断面がハット形（hat-shape）になっている。天板部2の長辺の両端部と、短辺の端部（短辺端部2a）とには、縦壁部3及びフランジ部4は形成されていない。

[0014] 次に、プレス成形金型5について図4～図8に基づいて説明する。プレス成形金型5は、図4に示すように、成形面6aを有するパンチ6と、パンチ6に対応した成形面7aを有するダイ7と、ダイ7との間で金属板17（図5参照）を挟持するブランクホルダー9と、パンチ6と協働して金属板17の一部を挟持するパッド11（図5参照）と、を有している。図5に示すように、パンチ6及びブランクホルダー9はボルスター（bolster）13に取り付けられており、ダイ7及びパッド11はスライダ（slider）15に取り付けられている。以下、各構成を詳細に説明する。

[0015] <パンチ>

パンチ6は、図4に示すように、平面視でL字形状の成形面6aを有しており、ブランクホルダー9に設けられた開口部9aに配置されている。

[0016] <ダイ>

ダイ7の中央部は、図4に示すようにL字形状に凹陷しており、該凹陷の内面がパンチ6に対応する成形面7aになっている。成形面7aにおけるL

字形状の屈曲部を含む位置には開口部 7 b が設けられており、この開口部 7 b にパッド 1 1 が配置されている（図 5 及び図 6 参照）。ダイ 7 の下面はブランクホルダー 9 との間で金属板 1 7 を挟持する挟持面 7 c になっている。

[0017] <ブランクホルダー>

ブランクホルダー 9 の中央には、開口部 9 a が設けられており、開口部 9 a にパンチ 6 が配置されている。ブランクホルダー 9 は、図 5 に示すように、クッションピン (cushion pin) 1 9 によって上下動可能に支持されている。ブランクホルダー 9 は、常時はパンチ 6 の上面よりも上方に位置するように支持されており、プレス成形時はダイ 7 によって押し下げ可能になっている。ブランクホルダー 9 が押し下げられると、パンチ 6 が相対的にブランクホルダー 9 から突き出して、パンチ 6 の上部がダイ 7 に挿入されるようになっている（図 1 (c) 参照）。

[0018] <パッド>

パッド 1 1 は、図 5 に示すように、ガスシリンダー (gas cylinder) 2 1 等によってパンチ 6 側に押圧可能に設けられており、パンチ 6 と協働して金属板 1 7 における天板部 2（図 2 参照）の一部を挟持する。パッド 1 1 の形状は、図 6 に示すように、金属板 1 7 における屈曲部 2 b（図 2 参照）に相当する部位を押圧可能になっている。こうすることで、屈曲部 2 b における皺の発生を抑制することができる。なお、図 7 に示すように、屈曲部 2 b の内側に形成された円弧 D と、円弧 D の両端における接線 L 1 及び接線 L 2 で囲まれた部分に最も皺が発生しやすく、パッド 1 1 は該部分の面積 S の 8 割以上を押圧することが好ましい。

[0019] 次に、上記プレス金型を用いた本実施形態に係るプレス成形方法について説明する。本実施形態に係るプレス成形方法は、金属板 1 7 を、金属板 1 7 における L 字形状の短辺の端部に相当する部位をブランクホルダー 9 にかからないように配置する金属板配置工程（図 1 (a) 参照）と、金属板配置工程によってブランクホルダー 9 上に配置された金属板 1 7 をダイ 7 とブランクホルダー 9 とで挟持する金属板挟持工程（図 1 (b) 参照）と、ダイ 7 と

ブランクホルダー 9 とで挟持された状態の金属板 17 に対してパンチ 6 を押し付けて金属板 17 を絞り加工で成形する成形工程と、金属板挟持工程の後、成形工程途中においてパンチ 6 とパッド 11 とによって金属板 17 における屈曲部 (elbow-shaped bend portion) 2 b を含む位置を押えるパッド押え工程 (図 1 (c) 参照) と、を有している。上記各工程を以下に詳細に説明する。

[0020] <金属板配置工程>

金属板配置工程は、図 8 に示すように、金属板 17 を、金属板 17 における短辺端部 2 a に相当する部位 17 a をブランクホルダー 9 にかからないように配置する工程である。短辺端部 2 a に相当する部位 17 a がブランクホルダー 9 にかかるようにしてプレス成形すると、該部位での金属板 17 への負荷が大きく、金属板 17 におけるパンチ 6 の肩部に対応する部位に割れが発生したり、部品コーナー付近のフランジ部 4 に皺が発生したりする。そこで、上記のように金属板 17 を配置して割れや皺の発生を回避する。

[0021] <金属板挟持工程>

金属板挟持工程は、金属板配置工程によってブランクホルダー 9 上に配置された金属板 17 をダイ 7 とブランクホルダー 9 とで挟持する工程である。このように、金属板 17 をダイ 7 とブランクホルダー 9 とで挟持する理由は、フランジでの皺の発生を抑制するためである。ダイ 7 とブランクホルダー 9 とで挟持しない場合には、パンチ 6 が押込まれていくと、部品形状の変化部周辺では金属板 17 のうち自由に動ける部分が流れ込んできて、皺が発生しやすくなる。特に、部品のフランジ部 4 (図 2 参照) となる金属板 17 の端部付近では、金属板 17 が容易に変形できるため大きな皺が発生する。このため、プレス成形初期から金属板 17 をダイ 7 とブランクホルダー 9 とで押さえることが必要となる。なお、ダイ 7 とブランクホルダー 9 とで金属板 17 を押さえる平均圧力 (ブランクホルダー圧力) は、0.7 MPa 以上とすることが望ましい。

[0022] <成形工程>

成形工程は、ダイ 7 とブランクホルダー 9 とで挟持された状態の金属板 1 7 に対してパンチ 6 を押し付けて金属板 1 7 を絞り加工で成形する工程である。

[0023] <パッド押え工程>

パッド押え工程は、金属板挟持工程の後、成形工程途中においてパンチ 6 とパッド 1 1 とによって金属板 1 7 における屈曲部 2 b に相当する部位を含む位置を押える工程である。このように、パンチ 6 とパッド 1 1 とによって金属板 1 7 を押さえることは、屈曲部 2 b (図 7 参照) における皺の発生を抑制するのに有効である。パンチ 6 とパッド 1 1 とで金属板 1 7 を押さえる範囲 (パッド範囲) は少なくとも屈曲部 2 b (図 2 参照) とすれば、皺の発生が問題となるところを押さえることができる。さらに広い範囲で天板部 2 を押さえてもよい。

[0024] パッド押え工程は、成形工程におけるパンチ 6 が金属板 1 7 に接触を開始した位置 (図 1 (b) 参照) から下死点位置 (図 1 (c) 参照) までの成形深さに対して 0 % から 5 0 % の位置で開始する。パンチ 6 とパッド 1 1 とで金属板 1 7 を押さえ始めるタイミングを、成形深さの 0 % 位置以降、つまりパンチ 6 が金属板 1 7 に接触した以降にした理由は、パンチ 6 と金属板 1 7 との接触初期から始まる天板部 2 での金属板 1 7 のふくらみを抑制でき、皺の発生を効果的に抑制できるからである。

[0025] 成形深さの 0 % より以前の位置 (例えば図 1 (a) に示す位置) にパンチ 6 とパッド 1 1 とで金属板 1 7 を押さえることは、ダイ 7 とブランクホルダー 9 とで金属板 1 7 を押さえる前にパッド 1 1 で金属板 1 7 をパンチ 6 方向に押し込むことになり、部品の最終形状に対して過大な材料余りを発生させてしまうため好ましくない。また、成形深さの 5 0 % 位置を越えてからパンチ 6 とパッド 1 1 とで金属板 1 7 を押さえ始めても、すでに天板部 2 で波状になったふくらみが大きく皺を抑制しきれないため、パンチ 6 とパッド 1 1 とで金属板 1 7 を押さえ始めるタイミングは成形深さの 5 0 % 位置までとした。なお、パンチ 6 が金属板 1 7 に最初に接触する位置はパンチ 6 とパッド

11とが金属板17を押さえる範囲内でなくてもよい。

[0026] パンチ6とパッド11とで金属板17を押さえる平均圧力（パッド圧力）は3MPa以上とすることが望ましい。こうすることで、天板部2等における皺の発生を抑制することができる。

[0027] 以上のことにより、本実施形態によれば、L字形状部品1をプレス成形する場合において、金属板17として延性の低い超高強度なハイテン材を用いても、成形工程数を増やすことなく皺の抑制と割れの回避とを実現することができる。

[0028] なお、上記では全体がL字形状であるL字形状部品1を例に挙げて説明したが、全体形状中にL字形状部を有する部品であればよく、このようなものとしては、全体形状が略コ字形状の部品や、略Z字形状の部品等が挙げられる。

[0029] [第2の実施形態]

L字形状部を有する部品の他に、T字形状部を有する部品についても同様に本発明は適用可能である。図9に、T字形状部を有する部品の一例として、自動車車体（automotive body）のセンターピラーリンフォースメント（以下、単に「センターピラー23」という）を示す。センターピラー23は、図9に示すように、平面視で、T字形状部を2つ有する天板部25と、天板部25の周囲に形成された縦壁部27と、縦壁部27に連続して形成されたフランジ部29と、を備え、図10に示すように断面が略ハット形になっている。センターピラー23の全体形状は、2つのT字形状の縦辺同士を連結した形状になっている。各T字形状の横辺の両端部（横辺端部25a、横辺端部25b、横辺端部25c、及び横辺端部25d）には縦壁部27及びフランジ部29は形成されていない。

[0030] プレス成形金型は、上述したプレス成形金型5に相当するもの（図11に示すパンチ32、ブランクホルダー33、及び図示しないダイ、パッド）を用いる。プレス成形方法も、上述した金属板配置工程、金属板挟持工程、成形工程、及びパッド押え工程をそれぞれ行う。金属板配置工程では、図11

に示すように、金属板 35 における横辺端部 25 a、横辺端部 25 b、横辺端部 25 c、及び横辺端部 25 d に相当する部位 35 a、35 b、35 c、35 d を、ブランクホルダー 33 にかからないように配置する。金属板 35 における T 字形状の横辺に相当する部位の幅は、横辺の幅よりも狭くする。こうすることで、パンチ 32 の肩部での割れと部品コーナー付近のフランジ部 29 における皺の発生とを回避できる。

[0031] パッド押え工程では、パンチ 32 とパッドとで金属板 35 を押さえる範囲は、例えば図 9 中太線で囲んだ部分に示すように T 字形状の横辺と縦辺との連結部 25 e とする。これにより皺の発生が問題になるところを押さえることができる。さらに広い範囲で天板部 25 を押さえてもよい。また、パッド押え工程において、パンチ 32 とパッドとで金属板 35 を押さえ始めるタイミングは、上述の L 字形状部品 1 の場合と同様の条件でよい。なお、センターピラー 23 は、プレス成形後、不要な部分を切除（トリム加工（trimming））することで最終的な部品形状になる。

実施例 1

[0032] 本発明のプレス成形方法による作用効果について確認するために、具体的な実験を行った。実験は、様々なプレス成形条件で、図 12 及び図 13 に示す L 字形状部を有する部品として自動車車体のフロントピラーリフォースメント（以下、単に「フロントピラー 40」という）をプレス成形して、各プレス成形品について皺や割れの評価を行った。

[0033] 図 12 に示すように、フロントピラー 40 は、平面視で長辺と短辺とからなる L 字形状の天板部 41 と、天板部 41 の周囲に形成された縦壁部 42 と、縦壁部 42 に連続して形成されたフランジ部 43 と、を有しており、図 13 に示すように断面が略ハット形になっている。フロントピラー 40 の長辺の両端部と短辺の端部（短辺端部 41 a）とには、縦壁部 42 及びフランジ部 43 は形成されていない。

[0034] 本実施例においては、図 14 及び図 15 に示すプレス成形金型を用いた。図 14 は、下金型であり、クッションピン 44 でブランクホルダー 45 が支

持されている。ブランクホルダー４５の中央には、開口部４５ａが設けられており、開口部４５ａにパンチ４７が配置されている。図１５は、上金型であり、図示しないスライダにパンチ４７が挿入される凹陷部５１ａを有するダイ５１が設置されている。ダイ５１の凹陷部５１ａの底面に設けられた開口部５１ｂにパッド５３が配置されている。

[0035] パッド５３は図示しないガスシリンダーが繋がって荷重を発生させるようになっており、パッド５３の突き出し位置は、スライダとガスシリンダーとの間に金属ブロック（図示なし）を入れて調整した。金属板５５（図１６参照）は、延性の低い超高強度なハイテン材として、引張強度９８０ＭＰａ級及び１１８０ＭＰａ級冷延鋼板の２種類を用いた。金属板５５の板厚は、１．４ｍｍとした。プレス成形は、ブランクホルダー圧力（ＭＰａ）、パッド範囲、パッド圧力（ＭＰａ）、パッド突き出し位置（％）、及び金属板配置を様々にして組み合わせて複数条件について行った。これらの条件を表１に示す。

[0036] [表１]

表１

条件	材料	ブランクホルダー 圧力 (MPa)	パッド範囲	パッド圧力 (MPa)	パッド突き出し 位置 (%)	素材金属板形状
本発明例１	980MPa級	3.6	図１８（ｂ）	3.0	0	図１７（ａ）
本発明例２	980MPa級	1.8	図１８（ｂ）	3.0	0	図１７（ａ）
本発明例３	980MPa級	0.7	図１８（ｂ）	3.0	0	図１７（ａ）
本発明例４	980MPa級	3.6	図１８（ｂ）	6.0	0	図１７（ａ）
本発明例５	980MPa級	3.6	図１８（ｂ）	9.0	0	図１７（ａ）
本発明例６	980MPa級	3.6	図１８（ｂ）	5.0	20	図１７（ａ）
本発明例７	980MPa級	3.6	図１８（ｂ）	5.0	25	図１７（ａ）
本発明例８	980MPa級	3.6	図１８（ｂ）	5.0	50	図１７（ａ）
本発明例９	1180MPa級	3.6	図１８（ｂ）	5.0	0	図１７（ａ）
本発明例１０	980MPa級	3.6	図１８（ｃ）	3.6	0	図１７（ａ）
本発明例１１	980MPa級	3.6	図１８（ａ）	3.5	0	図１７（ａ）
比較例１	980MPa級	0.3	図１８（ｂ）	3.0	0	図１７（ａ）
比較例２	980MPa級	3.6	図１８（ｂ）	1.0	0	図１７（ａ）
比較例３	980MPa級	3.6	図１８（ｂ）	5.0	75	図１７（ａ）
比較例４	980MPa級	3.6	図１８（ａ）	5.0	0	図１７（ｂ）
比較例５	980MPa級	3.6	なし	-	-	図１７（ａ）

[0037] 表１の本発明例１～本発明例１１に示す条件は、上記のブランクホルダー圧力、パッド範囲、パッド圧力、パッド突き出し位置、及び金属板配置がすべて本発明範囲内である。比較例１～比較例５に示す条件は、本発明範囲外

を含む。ブランクホルダー圧力、パッド範囲、パッド圧力、パッド突き出し位置、及び金属板配置について、以下に詳細に説明する。

[0038] ブランクホルダー圧力は、ダイ 5 1 とブランクホルダー 4 5 とで挟んだ金属板 5 5 の領域における平均圧力であり、0.7 MPa 以上が本発明の範囲である。パッド圧力は、パッド押え工程におけるパンチ 4 7 とパッド 5 3 とで金属板 5 5 を押さえる平均圧力であり、3 MPa 以上が本発明の範囲である。

[0039] パッド突き出し位置は、図 1 6 に示すようにパッド 5 3 を外した状態でダイ 5 1 とブランクホルダー 4 5 とで金属板 5 5 を挟み、この状態でパッド 5 3 を設置したときに、パッド 5 3 が金属板 5 5 に接触する位置をパッド 5 3 の 0 % 位置とし、原点よりも上方を正、下方を負の方向として、成形深さを 1 0 0 % 位置とした。パッド突き出し位置は、0 % から 5 0 % の位置が本発明の範囲である。

[0040] 金属板 5 5 の配置は、図 1 7 に示すように 2 種類とした。図 1 7 (a) は金属板 5 5 を、金属板 5 5 における短辺端部 4 1 a に相当する部位 5 5 a をブランクホルダー 4 5 にかからないように配置にした場合であり、図 1 7 (b) はかかるように配置した場合である。図 1 7 (a) に示す配置が本発明の範囲である。

[0041] パッド範囲は、図 1 8 に示す 3 種類のパッド 5 3 を用いて変更した。図 1 8 (a) は、金属板 5 5 における屈曲部 4 1 b に相当する部位の一部を押さえるもの、図 1 8 (b) は、屈曲部 4 1 b に相当する部位の全体を押さえるもの、図 1 8 (c) は、天板部 4 1 に相当する部位の全体を押さえるものである。図 1 8 (b) と図 1 8 (c) に示すパッド範囲が本発明の範囲である。図 1 8 (b) と図 1 8 (c) において、パッド 5 3 の円弧形状は、天板部 4 1 の屈曲部 4 1 b の円弧形状に一致する。図 1 8 (a) において点線で囲まれた部分、及び図 1 8 (b) と図 1 8 (c) とにおいて点線と円弧で囲まれた部分は、図 7 における円弧 D、接線 L 1、及び接線 L 2 で囲まれた部分に対応している。表 1 の各条件に基づいてプレス成形を行った結果を表 2 に

示す。

[0042] [表2]

表2

条件	フランジ部割れ	フランジ部皺	天板部皺	肩R部割れ	総合評価
本発明例1	○	◎	◎	○	OK
本発明例2	○	◎	◎	○	OK
本発明例3	○	○	◎	○	OK
本発明例4	○	◎	◎	○	OK
本発明例5	○	◎	◎	○	OK
本発明例6	○	◎	◎	○	OK
本発明例7	○	◎	◎	○	OK
本発明例8	○	◎	◎	○	OK
本発明例9	○	◎	◎	○	OK
本発明例10	○	◎	◎	○	OK
本発明例11	○	◎	○	○	OK
比較例1	○	×	○	○	NG
比較例2	○	◎	×	○	NG
比較例3	○	◎	×	○	NG
比較例4	○	◎	○	×	NG
比較例5	○	◎	×	×	NG

[0043] 評価項目はフランジ部43の割れと皺、天板部41の皺、及びパンチ47の肩R部の割れである。皺の評価は目視で行った。表2において、皺が見られなかった場合を◎、微小な皺が見られた場合を○、顕著な皺が見られた場合を×と表記する。また、割れの評価も目視で行った。表2において、割れが見られない場合を○、割れが見られた場合を×表記する。そして、皺及び割れの総合評価を行った。表2において、評価が良好な場合をOK、不良な場合をNGと表記する。

[0044] 表2に示す通り、本発明例1～本発明例11においては、フランジ部43の割れ、肩R部の割れはなく、皺はないか、わずかであり良好な総合評価が得られた。一方、比較例1～比較例5では総合評価が不良であった。比較例1ではblankホルダー圧力が0.3MPaと低いためにフランジ部43に皺が発生した。比較例2ではパッド圧力が1.0MPaと低いために天板部41に皺が発生した。比較例3ではパッド突き出し位置が75%となっておりパッド53で金属板55を押さえ始めるタイミングが遅いために天板部41の皺を充分抑制できなかった。比較例4では、図17(b)に示すように

、金属板 5 5 における短辺端部 4 1 a に相当する部位 5 5 a がブランクホルダー 4 5 にかかってしまっているために、肩 R 部での割れが発生した。比較例 5 では、パッドがないために天板部 4 1 に皺が発生し、金属板 5 5 における短辺端部 4 1 a に相当する部位 5 5 a がブランクホルダー 4 5 にかかってしまっているために、肩 R 部で割れが発生した。

[0045] 以上のように、本実施例ではフロントピラー 4 0 をプレス成形する際に、延性の低い超高強度なハイテン材を用いても、成形工程数を増やすことなく皺の抑制と割れの回避とを実現することができた。

実施例 2

[0046] 実施例 1 は、フロントピラー 4 0 (L 字形状部を有する部品) についての実施例であった。次に、本実施例において、T 字形状部を有する部品であるセンターピラー 2 3 (図 9 及び図 1 0 参照) についても実施例 1 と同様の実験を行ったのでその説明をする。本実施例では、パッドは、実施例 1 と同様にガスシリンダーが繋がって荷重を発生させるようにし、パッドの突き出し位置の調整も実施例 1 と同様にした。また、実験に用いた金属板 3 5 も実施例 1 と同様 (板厚 1.4 mm の引張強度 980 MPa 級及び 1180 MPa 級冷延鋼板) である。

[0047] プレス成形は、ブランクホルダー圧力 (MPa)、パッド圧力 (MPa)、パッド突き出し位置 (%)、及び金属板配置を様々にして組み合わせて複数条件について行った。表 3 にプレス成形条件を示す。ブランクホルダー圧力、パッド圧力、及びパッド突き出し位置については実施例 1 と同様であるのでその説明を省略する。金属板 3 5 の配置は、図 1 9 に示すように 2 種類とした。図 1 9 (a) は金属板 3 5 を、金属板 3 5 における横辺端部 2 5 a、横辺端部 2 5 b、横辺端部 2 5 c、及び横辺端部 2 5 d に相当する部位 3 5 a、3 5 b、3 5 c、3 5 d をブランクホルダー 3 3 にかからないように配置した場合であり、図 1 9 (b) はかかるように配置した場合である。図 1 9 (a) に示す配置が本発明の範囲である。なお、表 3 の本発明例 1 2 ~ 本発明例 2 0、比較例 6 ~ 比較例 9 のすべてにおいて、パッド範囲は、図 9

に示す中太線で囲んだ連結部 25 e を押さえるものとした。

[0048] [表3]

表3

条件	材料	ブランクホルダー 圧力 (MPa)	パッド圧力 (MPa)	パッド突き出し 位置 (%)	素材金属板形状
本発明例12	980MPa級	3.5	5.7	0	図15(a)
本発明例13	980MPa級	1.5	5.7	0	図15(a)
本発明例14	980MPa級	0.8	5.7	0	図15(a)
本発明例15	980MPa級	3.5	11.0	0	図15(a)
本発明例16	980MPa級	3.5	17.0	0	図15(a)
本発明例17	980MPa級	3.5	6.2	15	図15(a)
本発明例18	980MPa級	3.5	6.2	30	図15(a)
本発明例19	980MPa級	3.5	6.2	45	図15(a)
本発明例20	1180MPa級	3.5	6.5	0	図15(a)
比較例6	980MPa級	0.4	5.7	0	図15(a)
比較例7	980MPa級	3.5	1.0	0	図15(a)
比較例8	980MPa級	3.5	6.2	70	図15(a)
比較例9	980MPa級	3.5	5.7	0	図15(b)

[0049] 表3に示すように、本発明例12～本発明例20に示す条件は、上記のブランクホルダー圧力、パッド圧力、パッド突き出し位置、及び金属板配置がすべて本発明の範囲内である条件である。比較例6～比較例9は、本発明範囲外のものを含む条件である。表3の各条件に基づいてプレス成形を行った結果を表4に示す。

[0050] [表4]

表4

条件	フランジ部割れ	フランジ部皺	天板部皺	肩R部割れ	総合評価
本発明例12	○	◎	◎	○	OK
本発明例13	○	◎	◎	○	OK
本発明例14	○	○	◎	○	OK
本発明例15	○	◎	◎	○	OK
本発明例16	○	◎	◎	○	OK
本発明例17	○	◎	◎	○	OK
本発明例18	○	◎	◎	○	OK
本発明例19	○	◎	◎	○	OK
本発明例20	○	◎	◎	○	OK
比較例6	○	×	◎	○	NG
比較例7	○	◎	×	○	NG
比較例8	○	◎	×	○	NG
比較例9	○	◎	◎	×	NG

[0051] 表4の見方は表2と同様であるのでその説明を省略する。表4に示す通り

、本発明例 1 2 ～本発明例 2 0 においては、フランジ部 2 9 の割れと皺、天板部 2 5 の皺及び肩 R 部の割れはなく、良好な総合評価が得られた。一方、比較例 6 ～比較例 9 では総合評価が不良であった。比較例 6 ではブランクホルダー圧力が 0. 4 MP a と低いためにフランジ部 2 9 に皺が発生した。比較例 7 ではパッド圧力が 1. 0 MP a と低いために天板部 2 5 に皺が発生した。比較例 8 ではパッド突き出し位置が 7 0 % となっており、パッドで金属板 3 5 を押さえ始めるタイミングが遅いために、天板部 2 5 の皺を抑制できなかった。比較例 9 では金属板 3 5 が図 1 9 (b) に示すように、金属板 3 5 における横辺端部 2 5 a、横辺端部 2 5 b、横辺端部 2 5 c、及び横辺端部 2 5 d に相当する部位 3 5 a、3 5 b、3 5 c、3 5 d がブランクホルダー 3 3 にかかってしまっているために、肩 R 部での割れが発生した。

[0052] 以上のように本実施例においては、センターピラー 2 3 (T 字形状部を有する部品) をプレス成形する際に、延性の低い超高強度なハイテン材を用いても、成形工程数を増やすことなく皺の抑制と割れの回避とを実現することができた。

[0053] 以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は、本実施の形態による本発明の開示の一部をなす記述により限定されるものではない。すなわち、本実施の形態に基づいて当業者等によりなされる他の実施の形態、実施例及び運用技術等は全て本発明の範疇に含まれる。

産業上の利用可能性

[0054] 本発明によれば、延性の低い超高強度なハイテン材を用いても、平面視で L 字形状部又は T 字形状部を有する部品において、成形工程数を増やすことなく皺の抑制と割れの回避とが可能なプレス成形方法を提供することができる。

符号の説明

[0055] D 円弧
L 1、L 2 接線
S 面積

- 1 L 字形状部品
- 2 天板部
 - 2 a 短辺端部
 - 2 b 屈曲部
- 3 縦壁部
- 4 フランジ部
- 5 プレス成形金型
- 6 パンチ
 - 6 a 成形面
- 7 ダイ
 - 7 a 凹陷部
 - 7 b 開口部
 - 7 c 挟持面
- 9 ブランクホルダー
 - 9 a 開口部
- 11 パッド
- 13 ボルスター
- 15 スライダ
- 17 金属板
 - 17 a 部位
- 19 クッションピン
- 21 ガスシリンダー
- 23 センターピラー
- 25 天板部
 - 25 a、25 b、25 c、25 d 横辺端部
 - 25 e 連結部
- 27 縦壁部
- 29 フランジ部

- 3 2 パンチ
- 3 3 ブランクホルダー
- 3 5 金属板
- 3 5 a、3 5 b、3 5 c、3 5 d 部位
- 4 0 フロントピラー
- 4 1 天板部
- 4 1 a 短辺端部
- 4 1 b 屈曲部
- 4 2 縦壁部
- 4 3 フランジ部
- 4 4 クッションピン
- 4 5 ブランクホルダー
- 4 5 a 開口部
- 4 7 パンチ
- 5 1 ダイ
- 5 1 a 凹陷部
- 5 1 b 開口部
- 5 3 パッド
- 5 5 金属板
- 5 5 a 部位

請求の範囲

[請求項1]

成形面を有するパンチと、該パンチに対応した成形面を有するダイと、該ダイとの間で金属板を挟持するブランクホルダーと、パンチと協働して前記金属板の一部を挟持するパッドと、を有するプレス成形金型を用いて、前記金属板を、天板部と、該天板部の周囲に形成された縦壁部と、該縦壁部に連続して形成されたフランジ部と、を備え、平面視でL字形状部を有する部品にプレス成形するプレス成形方法であって、

前記金属板を、該金属板における前記L字形状の短辺の端部に相当する部位を前記ブランクホルダーにかからないように配置する金属板配置工程と、

該金属板配置工程によってブランクホルダー上に配置された前記金属板を前記ダイと前記ブランクホルダーとで挟持する金属板挟持工程と、

前記ダイと前記ブランクホルダーとで挟持された状態の前記金属板に対してパンチを押し付けて前記金属板を絞り加工で成形する成形工程と、

前記金属板挟持工程の後、前記成形工程途中において前記パンチと前記パッドとによって前記金属板における前記天板部に相当する部位の少なくともL字形状の屈曲部を含む位置を押えるパッド押え工程と、を有し、

該パッド押え工程は、前記成形工程における前記パンチが前記金属板に接触を開始した位置から下死点位置までの成形深さに対して0%から50%の位置で開始し、

前記金属板挟持工程における前記ダイと前記ブランクホルダーとで前記金属板を押さえる平均圧力を0.7MPa以上とし、

前記パッド押え工程における前記パンチと前記パッドとで前記金属板を押さえる平均圧力を3MPa以上としたことを特徴とするプレス

成形方法。

[請求項2]

成形面を有するパンチと、該パンチに対応した成形面を有するダイと、該ダイとの間で金属板を挟持するブランクホルダーと、パンチと協働して前記金属板の一部を挟持するパッドと、を有するプレス成形金型を用いて、前記金属板を、天板部と、該天板部の周囲に形成された縦壁部と、該縦壁部に連続して形成されたフランジ部と、を備え、平面視でT字形状部を有する部品にプレス成形するプレス成形方法であって、

前記金属板を、該金属板における前記T字形状の横辺の端部に相当する部位を前記ブランクホルダーにかからないように配置する金属板配置工程と、

該金属板配置工程によってブランクホルダー上に配置された前記金属板を前記ダイと前記ブランクホルダーとで挟持する金属板挟持工程と、

前記ダイと前記ブランクホルダーとで挟持された状態の前記金属板に対してパンチを押し付けて前記金属板を絞り加工で成形する成形工程と、

前記金属板挟持工程の後、前記成形工程途中において前記パンチと前記パッドとによって前記金属板における前記天板部に相当する部位の少なくともT字形状の横辺と縦辺との連結部を含む位置を押えるパッド押え工程と、を有し、

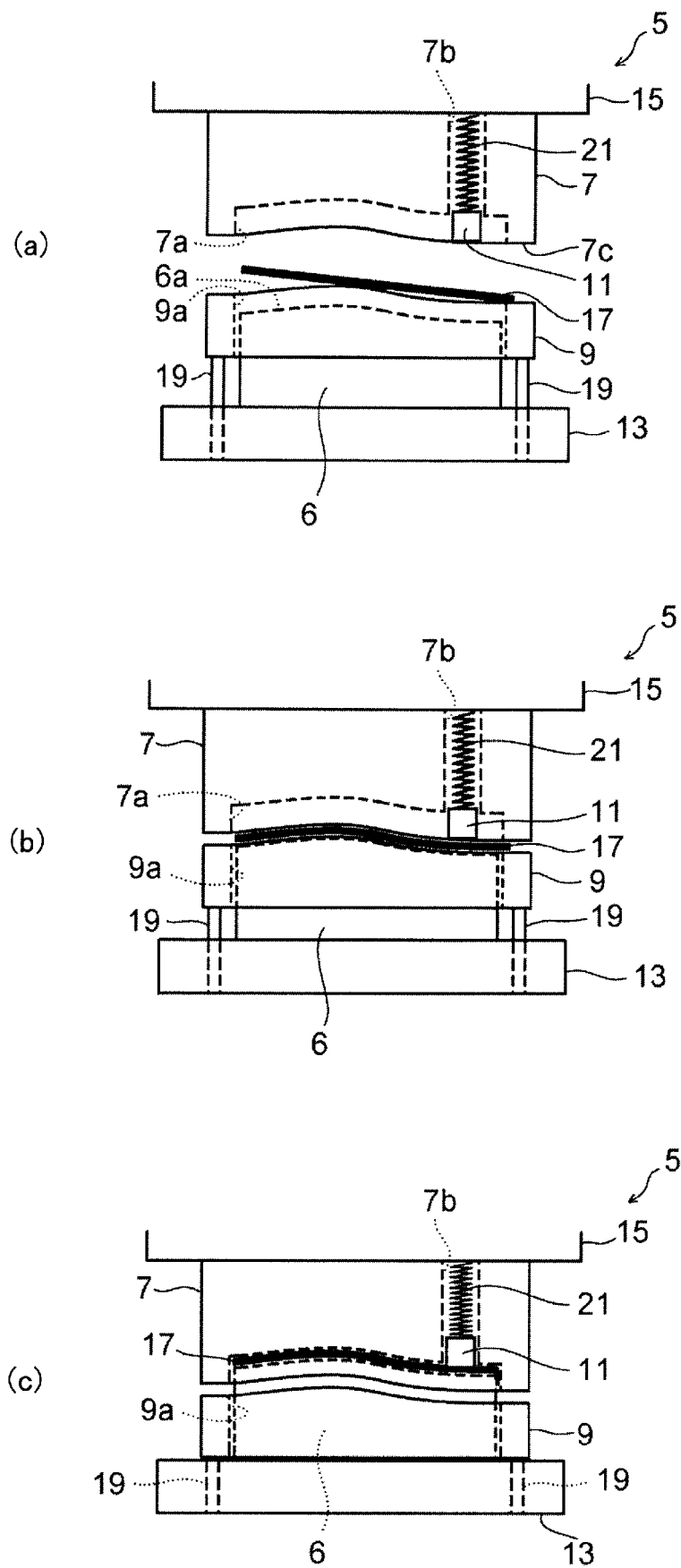
該パッド押え工程は、前記成形工程における前記パンチが前記金属板に接触を開始した位置から下死点位置までの成形深さに対して0%から50%の位置で開始し、

前記金属板挟持工程における前記ダイと前記ブランクホルダーとで前記金属板を押さえる平均圧力を0.7MPa以上とし、

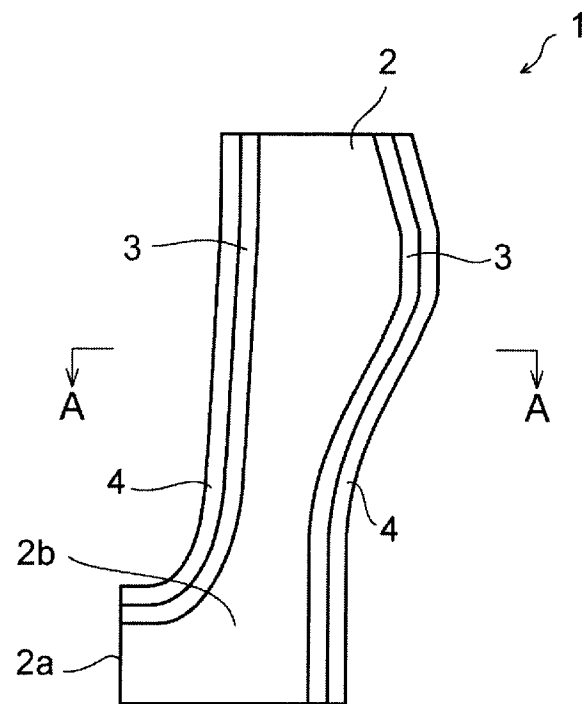
前記パッド押え工程における前記パンチと前記パッドで前記金属板を押さえる平均圧力を3MPa以上としたことを特徴とするプレス成

形方法。

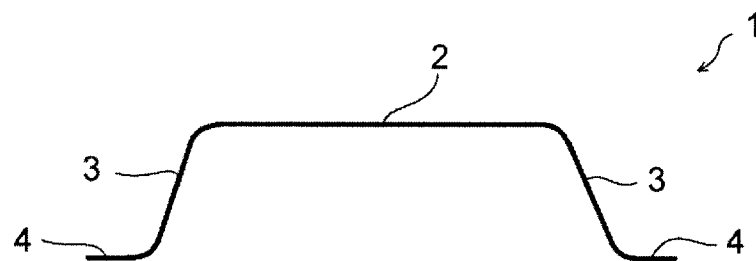
[図1]



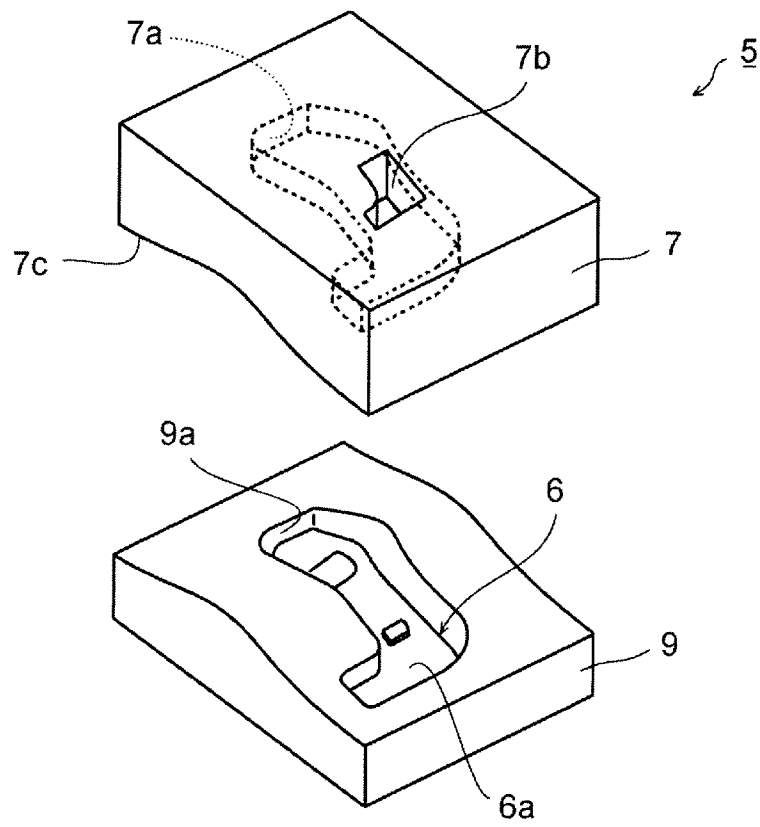
[図2]



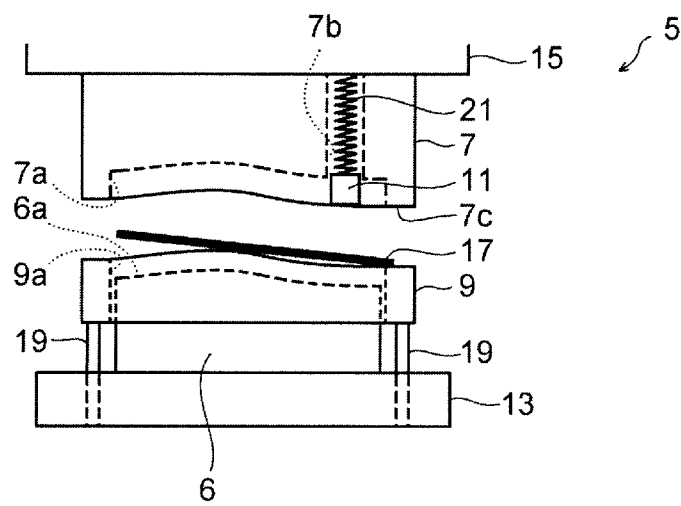
[図3]



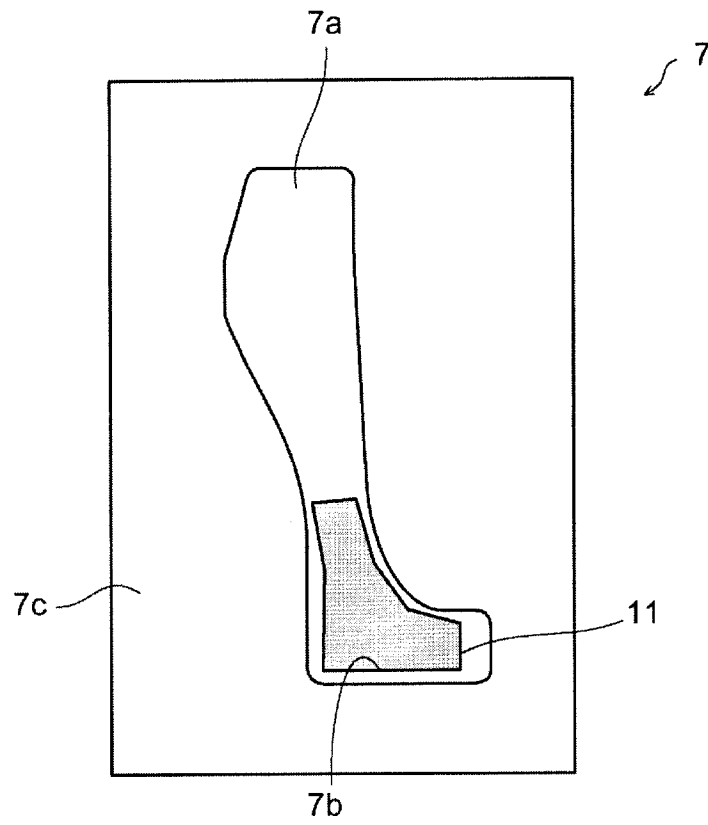
[図4]



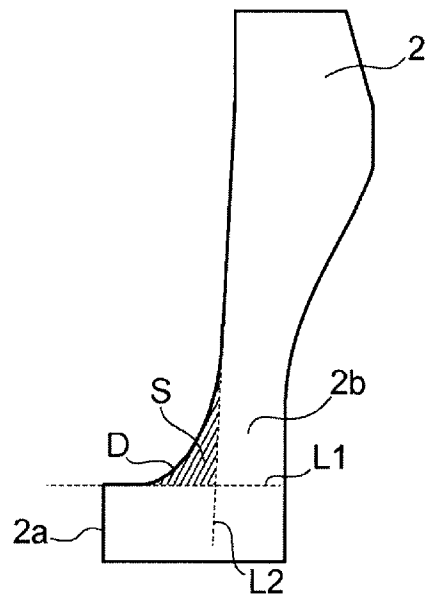
[図5]



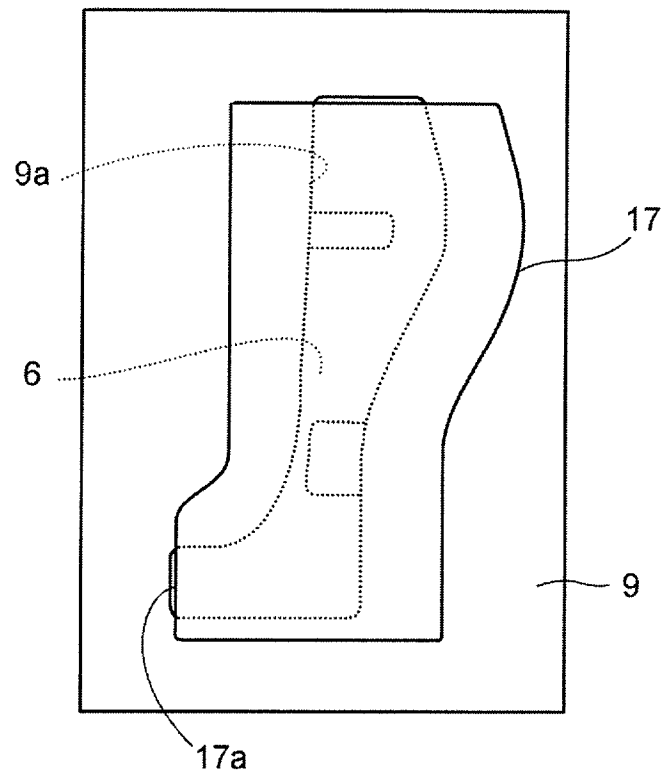
[図6]



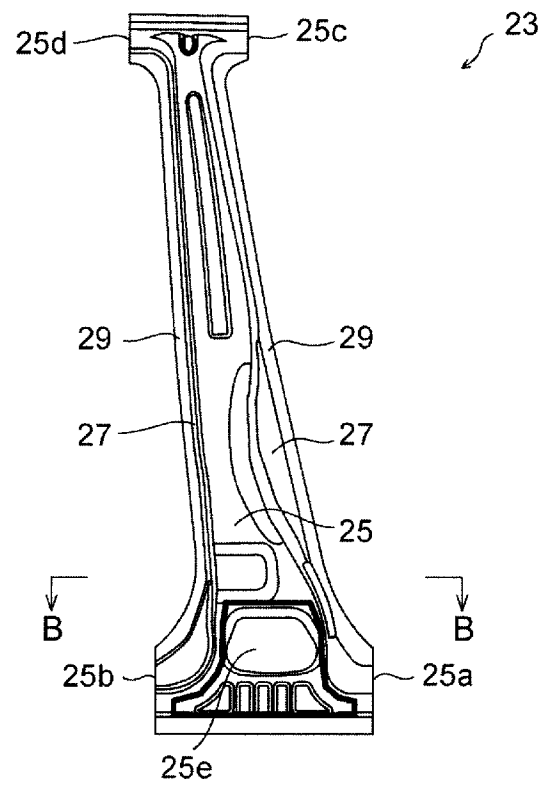
[図7]



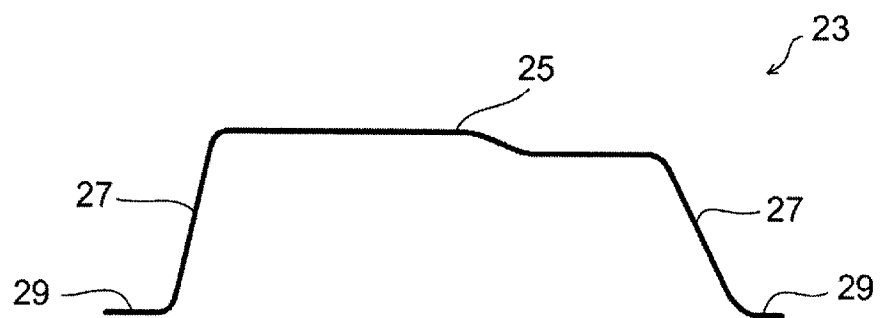
[図8]



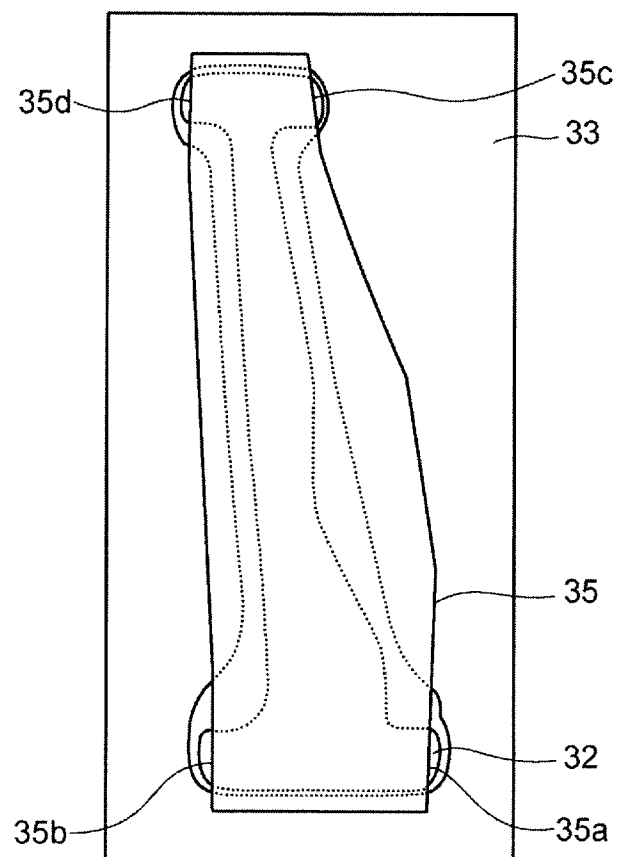
[図9]



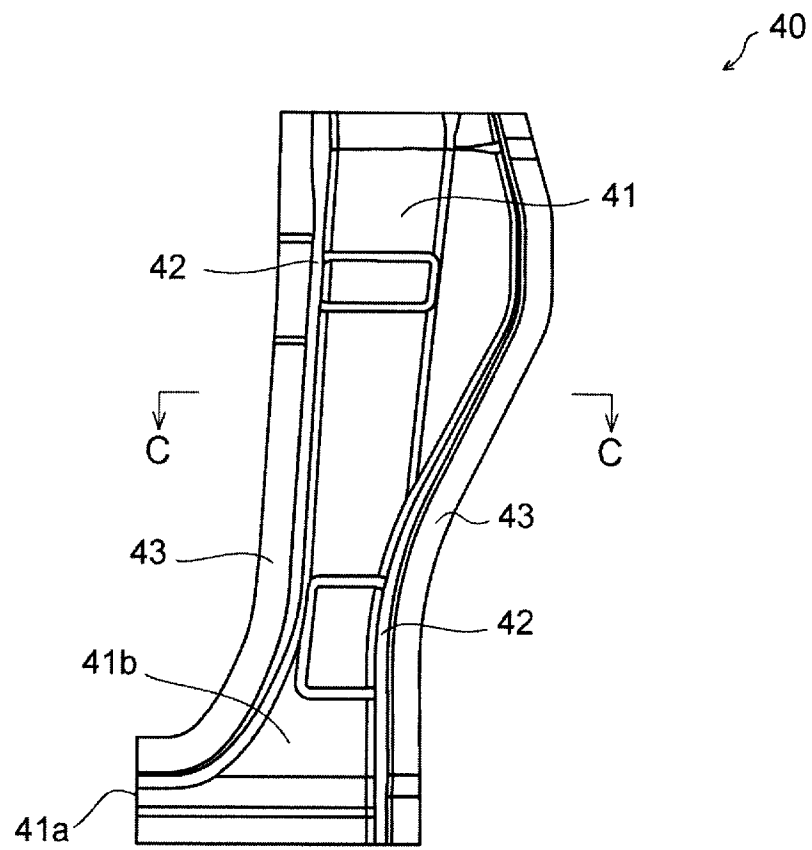
[図10]



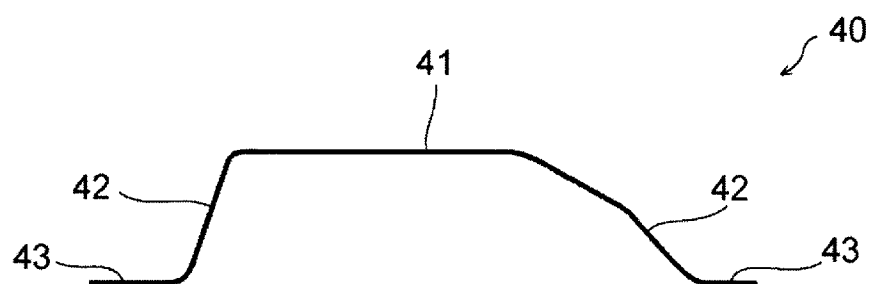
[図11]



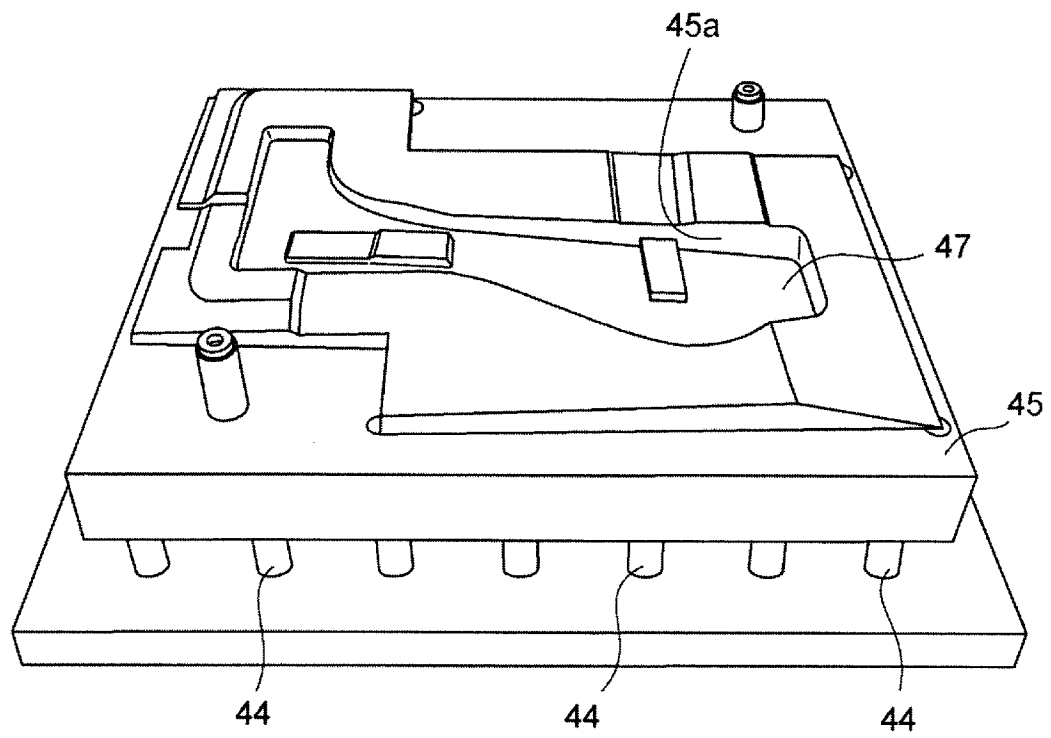
[図12]



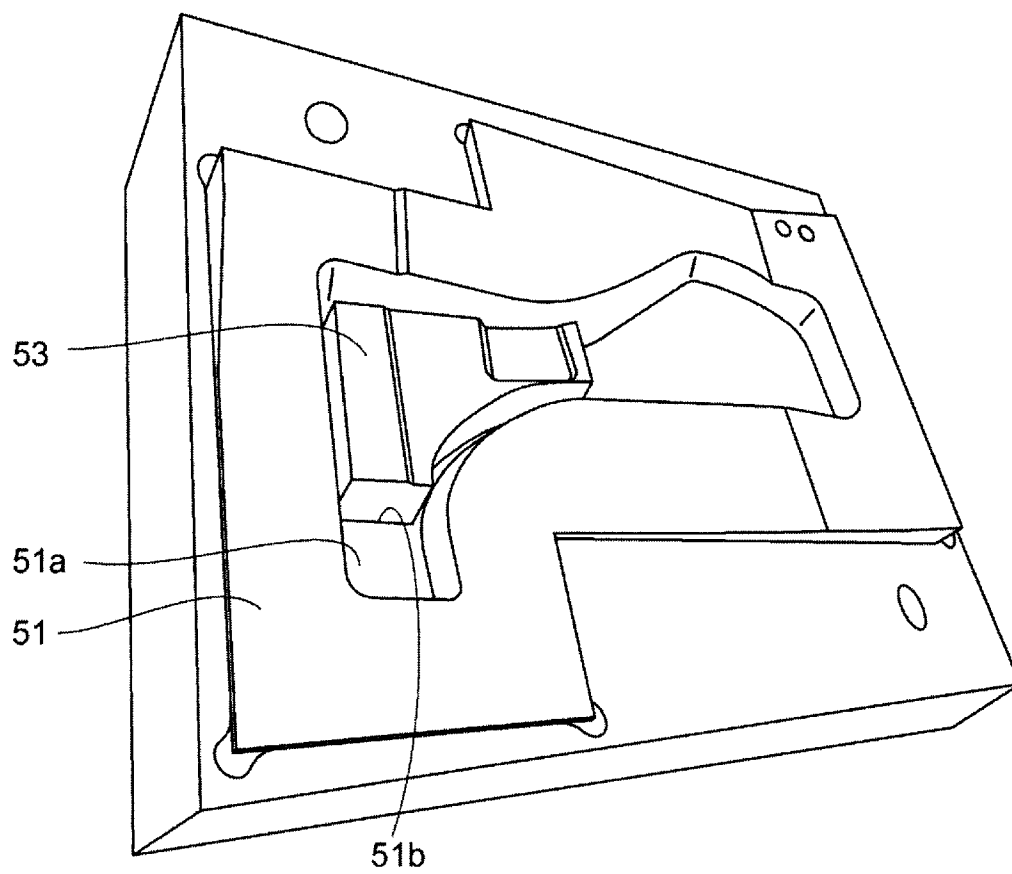
[図13]



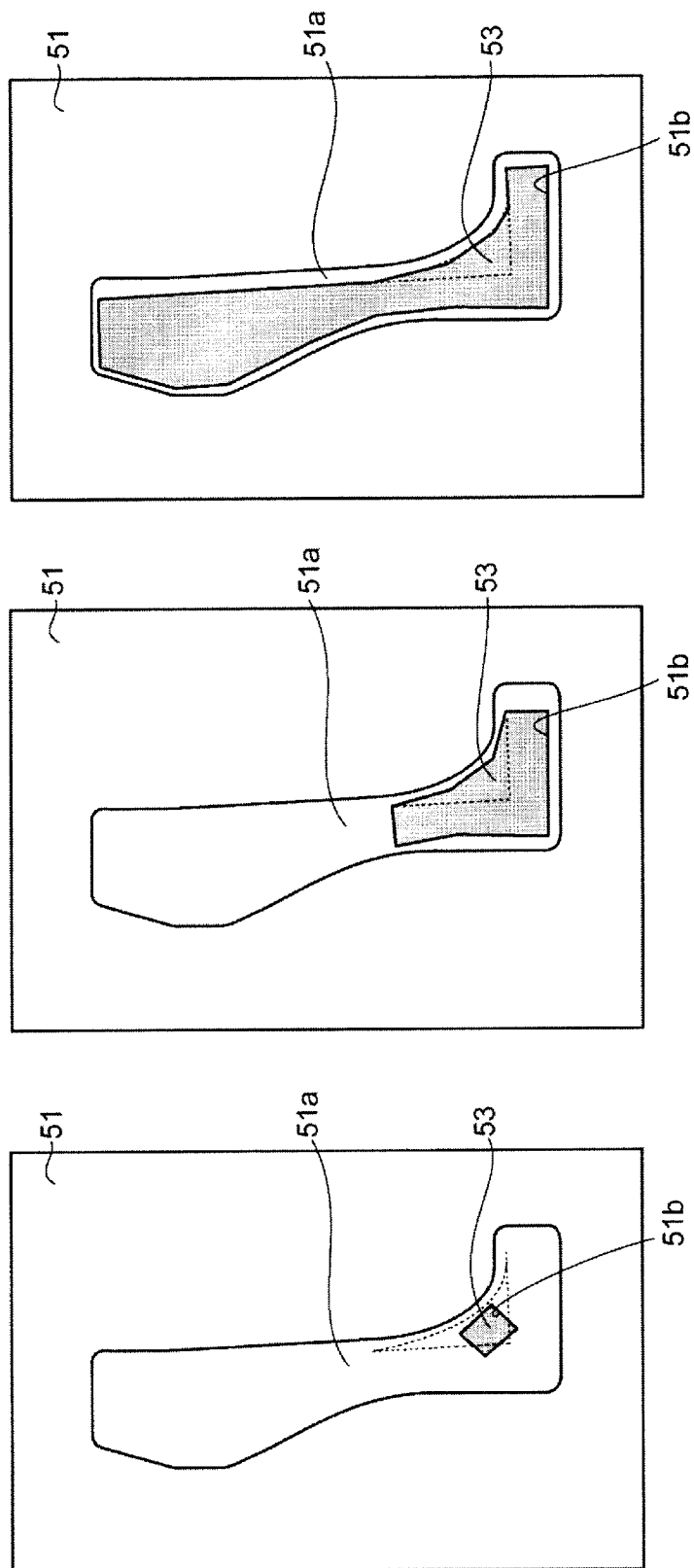
[図14]



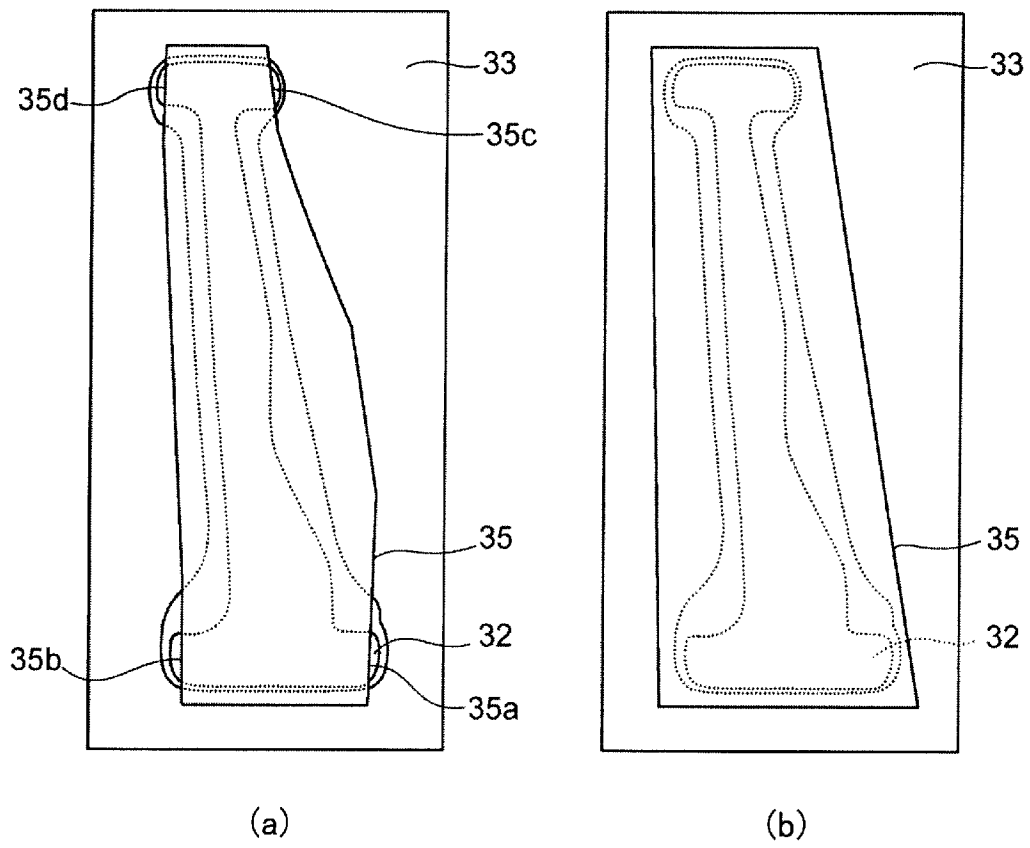
[図15]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/061581

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21D22/26, B21D24/04, 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	1996-2014
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.
A	JP 2010-36217 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 18 February 2010 (18.02.2010), entire text (Family: none)	1-2
A	JP 2002-282950 A (Netsuren Co., Ltd.), 02 October 2002 (02.10.2002), entire text & US 2004/0169321 A1 & EP 1375682 A1 & WO 2002/079525 A1 & KR 20030084917 A1	1-2
A	EP 2524740 A1 (NIPPON STEEL CORP.), 21 November 2012 (21.11.2012), entire text (Family: none)	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

"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
10 July, 2014 (10.07.14)

Date of mailing of the international search report
29 July, 2014 (29.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/061581

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-232315 A (Honda Motor Co., Ltd.), 29 November 2012 (29.11.2012), entire text & US 2012/0272707 A1 & CN 102756034 A	1-2
A	JP 2004-344925 A (Nippon Steel Corp.), 09 December 2004 (09.12.2004), entire text (Family: none)	1-2

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, B21D24/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B21D22/26, B21D24/04, 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	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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2010-36217 A（住友金属工業株式会社）2010.02.18, 全文（ファミリーなし）	1-2
A	JP 2002-282950 A（高周波熱錬株式会社）2002.10.02, 全文 & US 2004/0169321 A1 & EP 1375682 A1 & WO 2002/079525 A1 & KR 20030084917 A1	1-2
A	EP 2524740 A1（NIPPON STEEL CORPORATION）2012.11.21, 全文（ファミリーなし）	1-2

☒ 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 0 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 7 . 2 0 1 4

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

福島 和幸

3 P

9 3 4 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-232315 A (本田技研工業株式会社) 2012. 11. 29, 全文 & US 2012/0272707 A1 & CN 102756034 A	1-2
A	JP 2004-344925 A (新日本製鐵株式会社) 2004. 12. 09, 全文 (ファミリーなし)	1-2