

(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 5 月 7 日(07.05.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/064175 A1

- (51) 国際特許分類:
B21D 22/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/071230
- (22) 国際出願日: 2014 年 8 月 11 日(11.08.2014)
- (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 2013-224855 2013 年 10 月 30 日(30.10.2013) JP
- (71) 出願人: J F E スチール株式会社 (JFE STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目 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). 玉井 良清 (TAMAI, Yoshiaki); 〒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). 飛田 隼佑 (TOBITA, Shunsuke); 〒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).

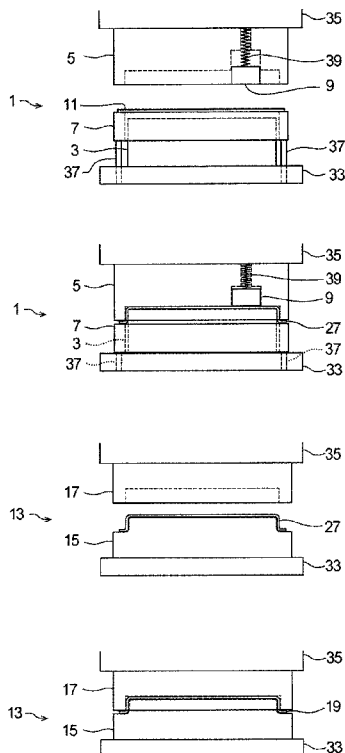
(74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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.

[続葉有]

(54) Title: SHEET FORMING METHOD

(54) 発明の名称: プレス成形方法



(57) Abstract: This sheet forming method is characterized by comprising a first sheet forming step for sheet forming a metal sheet (11) into a first sheet-formed component (27) having an intermediate shape by a first sheet forming die (1), and a second sheet forming step for sheet forming the first sheet-formed component (27) into a second sheet-formed component having a production shape, and in that the first sheet-formed component (27) has a side wall stretching portion (29) in an outside side wall portion (23) including an L-shaped bent portion, and a top stretching portion (31) on the outside of a top portion (21) of the L-shaped bent portion, the radius of curvature of the side wall stretching portion (29) is larger than the radius of curvature of an L-shaped bent portion of a sheet-formed component (19), and the radius of curvature of a shoulder portion continuous with the top stretching portion (31) is larger than the radius of curvature of a shoulder portion continuous with the outside of the top portion (21) of the L-shaped bent portion of the sheet-formed component (19).

(57) 要約: 本発明に係るプレス成形方法は、第 1 金型 (1) によって金属板 (11) を中間形状を有する第 1 プレス成形部品 (27) をプレス成形する第 1 プレス成形工程と、第 1 プレス成形部品 (27) を製品形状を有する第 2 プレス成形部品にプレス成形する第 2 プレス成形工程とを含み、第 1 プレス成形部品 (27) は、L 字形状の屈曲部を含む外側の縦壁部 (23) に縦壁張出部 (29) と、L 字形状の屈曲部の天板部 (21) の外側に天板張出部 (31) を有しており、縦壁張出部 (29) の曲率半径はプレス成形部品 (19) の L 字形状の屈曲部の曲率半径よりも大きく、天板張出部 (31) に連なる肩部の曲率半径はプレス成形部品 (19) の L 字形状の屈曲部の天板部 (21) の外側に連なる肩部の曲率半径より大きいことを特徴とするものである。

WO 2015/064175 A1



(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))

明 細 書

発明の名称： プレス成形方法

技術分野

[0001] 本発明は、金型(sheet forming die)により金属板(metal sheet)をプレス成形(sheet forming)して天板部(top portion)とその天板部の両側に形成された縦壁部(side wall portion)とその縦壁部に連続して形成されたフランジ部(flange portion)とを備えた平面視でＬ字形状を有するプレス成形部品を製造するためのプレス成形方法に関する。

背景技術

[0002] 一般に、自動車の車体骨格部品(vehicle body frame parts)であるフロントピラー(pillar)リンスメント(reinforcement)などのＬ字形状部を有する製品を金属板からプレス成形により製造する場合、パンチ(punch)、ダイ(die)およびブランクホルダー（皺押さえ）(blank holder)からなる金型を用いて行われる。この場合、金属板の周囲全てをダイとブランクホルダーにより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(drawing)が施される。

[0003] このようなプレス成形において、急激に曲がる屈曲部(bent portion)を有するＬ字形状部品をプレス成形する場合、Ｌ字形状部の天板部で皺(wrinkles)が生じやすい。ダイとブランクホルダーでの押さえ力を高めていくと、その皺が抑制される一方、部品の肩部(shoulder portion)や縦壁部で割れが発生しやすくなる。特に近年、自動車車体の安全性向上および軽量化(weight reduction of automotive body)を達成するために、成形素材(blank)となる金属板の強度が益々高くなってきており、従来の軟質鋼板ほどの延性(ductility)は期待できない。そのため、プレス成形時の割れおよび皺への防止対策が重要な課題となっている。

[0004] Ｌ字形状部品をプレス成形する技術として、特許文献１には、まず浅く絞り成形した後に別の金型でさらに曲げ成形して最終製品形状とする方法が提

案されている。また、特許文献2には、L字形状を有する骨格部材に関する他の技術として、ダイ金型、パッド(pad)および曲げ型からなる金型ユニットを用いたプレス成形方法が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2012/070623号パンフレット

特許文献2：国際公開第2011/145679号パンフレット

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、2に記載の技術では、他部品と接合されるL字曲がり部は天板とその天板に延設された一つの側壁とさらにその側壁に連結された一つのフランジ面を持つ形状の部品(part)しか作製できず、L字形状部品の全長に渡ってハット断面(hat-shaped cross section)形状となるL字形状部品を作製することができない。

[0007] 本発明は、かかる課題を解決するためになされたものであり、980MPa級以上の延性の低い超高強度なハイテン材(high-strength steel sheet)からなる金属板をブランク材に用いても、全長に渡ってハット断面形状となるL字形状部品を得ることが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] 本発明に係るプレス成形方法は、金型により金属板をプレス成形して天板部とその天板部の両側に形成された縦壁部とその縦壁部に連続して形成されたフランジ部とを備えた平面視でL字形状を有するプレス成形部品を製造するためのプレス成形方法であって、第1パンチと、第1ダイと、第1ブランクホルダーと、パッドを有する第1金型に、前記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が前記第1ダイと前記第1ブランクホルダーにかからないように該金属板を配置し、かつ天板部の一部を前記パッドで押

さえることによって、該金属板を中間形状を有する第1プレス成形部品にプレス成形する第1プレス成形工程と、該第1プレス成形工程によって成形された第1プレス成形部品を第2パンチと第2ダイを有する第2金型によって、天板部及び縦壁部が前記プレス成形部品と同一の形状を有する第2プレス成形部品にプレス成形する第2プレス成形工程とを含み、前記第1プレス成形工程において成形される前記第1プレス成形部品は、L字形状の屈曲部を含む外側の縦壁部が平面視で前記プレス成形部品の縦壁部より外側に円弧状に張り出しており、この張り出した円弧の曲率半径(radius of curvature)が前記プレス成形部品のL字形状の屈曲部の曲率半径よりも大きく、かつ、L字形状の屈曲部の天板部の外側が前記プレス成形部品の天板部の外側より張り出しているとともに、張り出した天板部に連なる肩部の側面視での断面の曲率半径は、前記プレス成形部品のL字形状の屈曲部の天板部の外側に連なる肩部の側面視での断面の曲率半径より大きくなっている。

[0009] 上記の本発明に係るプレス成形方法であって、前記第1プレス成形工程において前記パッドで押さえる前記天板部の一部は、少なくともL字形状の屈曲部を含み、かつ、前記第1プレス成形部品における天板部の張り出している部位と干渉しない部位である。

[0010] 上記の本発明に係るプレス成形方法であって、前記第1プレス成形工程において前記パッドで押さえ始める時機は、前記第1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%の位置である。

[0011] 上記の本発明に係るプレス成形方法であって、前記第1プレス成形工程において縦壁部と天板部との張り出し量は、前記第1プレス成形部品のL字形状の屈曲部の張り出し部分の面積の、該張り出し部分に対応する前記プレス成形部品のL字形状の屈曲部の面積に対する面積比率が0.3%から1.2%増となる量である。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、980MPa級以上の延性の低い超高強度なハイテン材

からなる金属板をブランク材に用いても、全長に渡ってハット断面形状となるＬ字形状部品を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1A]図 1 Aは、本発明の一実施の形態に係るプレス成形方法の説明図である。

[図1B]図 1 Bは、本発明の一実施の形態に係るプレス成形方法の説明図である。

[図1C]図 1 Cは、本発明の一実施の形態に係るプレス成形方法の説明図である。

[図1D]図 1 Dは、本発明の一実施の形態に係るプレス成形方法の説明図である。

[図2]図 2は、本発明の一実施の形態に係るプレス成形方法で成形されるプレス成形部品の斜視図である。

[図3]図 3は、本発明の一実施の形態に係るプレス成形方法で成形されるプレス成形部品の平面図である。

[図4]図 4は、図 3における A－A 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プレス成形方法の第 1 プレス成形工程で成形する第 1 プレス成形部品の平面図である。

[図6]図 6は、本発明の一実施の形態に係るプレス成形方法の第 1 プレス成形工程で成形する第 1 プレス成形部品の要部の説明図である。

[図7]図 7は、図 5における B－B 矢視断面図であり、本発明の一実施の形態に係るプレス成形方法の第 1 プレス成形工程で成形する第 1 プレス成形部品の要部を説明するための説明図である。

[図8]図 8は、本発明の一実施の形態に係るプレス成形方法の第 1 プレス成形工程で用いる第 1 金型の一部断面を含む側面図である。

[図9]図 9は、本発明の一実施の形態に係るプレス成形方法の第 1 プレス成形工程で用いる第 1 金型（第 1 パンチ、第 1 ダイ、ブランクホルダー）の説明図である。

[図10]図10は、本発明の一実施の形態に係るプレス成形方法の第1プレス成形工程で用いる第1金型（第1パンチ）の説明図である。

[図11]図11は、本発明の一実施の形態に係るプレス成形方法の第1プレス成形工程で用いる第1金型のパッドの配置の説明図である。

[図12]図12は、本発明の一実施の形態に係るプレス成形方法の第2プレス成形工程で用いる第2金型の一部断面を含む側面図である。

[図13]図13は、本発明の一実施の形態に係るプレス成形方法の第1プレス成形工程における金属板の配置の説明図である。

[図14]図14は、本発明の実施例に係るプレス成形方法で成形する第2プレス成形部品（フロントピラー）の斜視図である。

[図15]図15は、本発明の実施例に係るプレス成形方法で成形する第2プレス成形部品（フロントピラー）の平面図上の軸直交断面図の一例である。

[図16]図16は、本発明の実施例に係るプレス成形方法の第1プレス成形工程で用いる第1金型（第1パンチ、ブランクホルダー）の説明図である。

[図17]図17は、本発明の実施例に係るプレス成形方法の第1プレス成形工程で用いる第1金型（第1パンチ）の説明図である。

[図18]図18は、図17におけるC-C矢視断面図である。

[図19]図19は、本発明の実施例に係るプレス成形方法の第1プレス成形工程で用いる第1金型（第1ダイ、パッド）の説明図である。

[図20]図20は、本発明の実施例に係るプレス成形方法の第1プレス成形工程におけるパッド押さえ時機の説明図である。

[図21]図21は、本発明の実施例に係るプレス成形方法の第2プレス成形工程で用いる第2金型（第2パンチ）の説明図である。

[図22]図22は、本発明の実施例に係るプレス成形方法の第2プレス成形工程で用いる第2金型（第2ダイ）の説明図である。

[図23A]図23Aは、本発明の実施例に係るプレス成形方法の第1プレス成形工程におけるパッド押さえ範囲の説明図である。

[図23B]図23Bは、本発明の実施例に係るプレス成形方法の第1プレス成形

工程におけるパッド押さえ範囲の説明図である。

[図24A]図24Aは、本発明の実施例に係るプレス成形方法の第1プレス成形工程における金属板の配置の説明図である。

[図24B]図24Bは、本発明の比較例に係るプレス成形方法の第1プレス成形工程における金属板の配置の説明図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を参照して、本発明の一実施の形態を詳細に説明する。なお、この実施の形態により本発明が限定されるものではない。また、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付して示している。

[0015] 本発明の一実施の形態に係るプレス成形方法は、図1A～1Bに示す第1プレス成形工程と、図1C～1Dに示す第2プレス成形工程とを含む。第1プレス成形工程は、第1パンチ3と、第1ダイ5と、ブランクホルダー7と、パッド9を有する第1金型1によって金属板11を、中間形状を有する第1プレス成形部品27にプレス成形する。第2プレス成形工程は、該第1プレス成形工程によって成形された第1プレス成形部品27を第2パンチ15と第2ダイ17を有する第2金型13によって製品形状（天板部及び縦壁部がプレス成形部品19と同一形状）を有する第2プレス成形部品にプレス成形する。これにより、図2及び図3に示す完成品であるプレス成形部品19が製造される。

[0016] まず、完成品であるプレス成形部品19、中間形状を有する第1プレス成形部品27、製品形状を有する第2プレス成形部品について説明する。次に、第1金型1、第2金型13について説明する。その後、プレス成形方法（第1プレス成形工程、第2プレス成形工程）について説明する。

[0017] <プレス成形部品>

プレス成形部品19は、図2及び図3に示すように、天板部21と、両側に形成された縦壁部23と、縦壁部23に連続して形成されたフランジ部25とを備えており、平面視でL字形状を有している（図3参照）。プレス成形部品19の平面図上の軸に対する直交断面はL字形状の全長に渡って、例

例えば図4に示すようなハット形状になっている。

[0018] 天板部21は、平面視で長辺と短辺とからなるL字形状になっている。天板部21は複数の凸部21aを有している。短辺の端部には縮形する段部が形成されており、この縮形部分が他の部品と接続するための接続部21bになっている。この短辺の端部には縦壁部23及びフランジ部25は形成されていない。なお、縦壁部23は傾斜している。

[0019] このようにプレス成形部品19は、急激に曲がる屈曲部を有し、全長に渡ってハット断面形状を有する部品である。それ故、延性の低い超高強度なハイテン材を用いて通常のプレス成形によってこのようなプレス成形部品19を製造すると、L字形状の屈曲部の天板部21で皺が生じたり、屈曲部の縦壁部23の肩部で割れが生じたりしやすい。そこで、本実施の形態では、このようなプレス成形部品19を製造するために、以下に説明するように、一旦、中間形状を有する第1プレス成形部品27を成形し、第1プレス成形部品27から製品形状を有する第2プレス成形部品を成形する。

[0020] <第1プレス成形部品>

第1プレス成形部品27は、第1プレス成形工程において成形される部品である。第1プレス成形部品27について、図5～図7に基づいて説明する。図5は、第1プレス成形部品の平面図である。図6は、縦壁部23の高さの中央における、高さ方向直交断面図を模式的に表したものである。図7は、図5のB-B矢視断面図を模式的に表したものである。図6及び図7において、比較のためにプレス成形部品19の形状を二点鎖線で表している。なお、図5～図7において、プレス成形部品19（図2～図4参照）と同様のものには同一の符号を付している。

[0021] 第1プレス成形部品27には、L字形状の屈曲部を含む外側の縦壁部23に、平面視でプレス成形部品19の縦壁部23より外側に円弧状に張り出す縦壁張出部29が形成されている。そして図6に示すように、縦壁張出部29の円弧の曲率半径 R_{Bm} がプレス成形部品19のL字形状の屈曲部の外側の曲率半径 R_{Bp} よりも大きくなっている。なお、外側の縦壁部23とは、図6を見

れば明らかなように、Ｌ字形状の屈曲部における屈曲の外側にある縦壁部 23 をいう。

[0022] さらに、第 1 プレス成形部品 27 には、Ｌ字形状の屈曲部の天板部 21 の外側に、プレス成形部品 19 のＬ字形状の屈曲部の天板部 21 の外側より側面視で円弧状に張り出した天板張出(stretching)部 31 が形成されている。そして、図 7 に示すように、天板張出部 31 に連なる肩部の側面視での断面の曲率半径 R_{sm} が、プレス成形部品 19 のＬ字形状の屈曲部の天板部 21 の外側に連なる肩部の側面視での断面の曲率半径 R_{sp} より大きくなっている。

[0023] 縦壁部 23 と天板部 21 との張り出し量は、第 1 プレス成形部品 27 のＬ字形状の屈曲部の張り出し部分の面積が、その張り出し部分に対応するプレス成形部品 19 のＬ字形状の屈曲部の面積より面積比率で 0.3% から 1.2% 増となる量であることが望ましい。ここで、張り出し部分とは、縦壁張出部 29 及び天板張出部 31 を意味し、張りだし部分の（側面図及び／または平面図での）面積とは、縦壁張出部 29 と天板張出部 31 の面積の合計を意味する。面積比率の増分が 0.3% より少ないと、割れを回避することができない。また、面積比率の増分が 1.2% を超えると、第 2 プレス成形工程で第 1 プレス成形部品 27 をプレス成形部品 19 にプレス成形する際に、張り出し部分の材料が余り、プレス成形部品 19 にすることができない虞れがある。

[0024] 第 1 プレス成形部品 27 の形状は、縦壁張出部 29 と天板張出部 31 とを除き、プレス成形部品 19 の形状とほぼ同一である。

[0025] <第 2 プレス成形部品>

第 2 プレス成形部品は、第 2 プレス成形工程において成形される部品であり、天板部及び縦壁部において製品形状（プレス成形部品 19 の天板部 21 及び縦壁部 23 と同一形状）を有するものである。なお、第 2 プレス成形部品の形状は図 2 に示すプレス成形部品 19 と略同一であるので図示を省略している。

[0026] 次に、上記の第 1 プレス成形部品 27 と第 2 プレス成形部品を成形するた

めの第1金型1と第2金型13について説明する。

[0027] <第1金型>

第1金型1は、第1プレス成形工程において金属板11を第1プレス成形部品27に成形するために用いられる金型である。第1金型1は、図8に示すように、第1パンチ3と、第1ダイ5と、第1ダイ5との間で金属板11を挟持するブランクホルダー7と、第1パンチ3と協働して金属板11の一部を挟持するパッド9を有する。第1パンチ3はボルスター(bolster)33に取り付けられており、第1ダイ5はスライダ(slider)35に取り付けられている。以下、図8～図11に基づいて、第1金型1の各構成について詳細に説明する。

[0028] <<第1パンチ>>

第1パンチ3は、図9～図11に示すように、平面視でL字形状を有しており、天板部21を成形する天板成形面部41と、天板成形面部41の周囲に縦壁部23を成形する縦壁成形面部43とを備えている。なお、図10及び図11において、縦壁成形面部43は傾斜している。

[0029] 天板成形面部41には第1プレス成形部品27の天板張出部31を成形するための天板張出成形部41aが設けられており、縦壁成形面部43には縦壁張出部29を成形するための縦壁張出成形部43aが設けられている。第1パンチ3を上記のような形状にすることにより、第1プレス成形工程において第1プレス成形部品27を成形する際に、第1プレス成形部品27のL字形状の屈曲部において、天板部21の外側に連なる肩部の割れ(crack)を回避することができる。

[0030] <<第1ダイ>>

図9に示すように、第1ダイ5の中央は、略L字形状に凹陷しており、その凹陷内の表面が第1パンチ3に対応する成形面5aになっている。成形面5aにおけるL字形状の屈曲部を含む位置にはパッド収納部5bが設けられており、このパッド収納部5bにパッド9が配置されている(図8参照)。第1ダイ5の成形面5aの周囲の面は、ブランクホルダー7との間で金属板

11を挟持する挟持面5cになっている。

[0031] 《ブランクホルダー》

図8に示すように、ブランクホルダー7は、クッションピン(cushion pin)37によって、上下動可能に支持されている。また、図8及び図9に示すように、ブランクホルダー7の中央には、パンチ収納部7aが設けられており、パンチ収納部7aに第1パンチ3が配置されている。ブランクホルダー7は、プレス成形開始前には第1パンチ3の上面よりも上方に位置するように支持されており、プレス成形時には第1ダイ5によって押し下げ可能になっている。ブランクホルダー7が押し下げられると、第1パンチ3が相対的にブランクホルダー7から突き出して、第1パンチ3の上部が第1ダイ5に挿入されるようになっている。

[0032] 《パッド》

図8に示すように、パッド9は、バネ39によって第1パンチ3側に押圧可能に設けられており、第1パンチ3と協働して金属板11を挟持する。パッド9は、図11中に二点鎖線で示す部位を押圧可能な形状になっている。すなわちパッド9が押圧可能な部位は、図5の第1プレス成形部品27の天板部21に相当する部位のうち少なくともL字形状の屈曲部を含み、かつ、第1プレス成形部品27のL字形状の屈曲部において、天板部21の張り出した位置（天板張出部31）とは重複しない位置に相当する。こうすることで、天板部21のL字形状の屈曲部の内側における皺の発生を抑制することができる。

[0033] <第2金型>

第2金型13は、第2プレス成形工程において、第1プレス成形部品27を第2プレス成形部品に成形する金型であり、図12に示す通り、第2パンチ15と第2ダイ17とを有する。第2パンチ15はボルスター33に取り付けられており、第2ダイ17はスライダ35に取り付けられている。以下に、第2金型13の各構成について説明する。

[0034] 《第2パンチ》

第2パンチ15は、第2プレス成形部品の製品形状を成形する成形面15aを有し、第1プレス成形部品27の張り出し部分（縦壁張出部29及び天板張出部31）（図5～図7参照）を押し縮めることで、製品形状を有する第2プレス成形部品に成形することができる。

[0035] 《第2ダイ》

第2ダイ17は、第2パンチ15の成形面15aに対応する成形面17aを有し、第2パンチ15と協働して第1プレス成形部品27を第2プレス成形部品に成形するものである。なお、第2ダイ17には、必要ならば、成形終了後に成形面17aに第2プレス成形部品が張り付いた場合に製品の取り出しを容易にするノックアウトピン(knock-out pin)が配置されてもよい。

[0036] <プレス成形方法>

次に、本発明に係るプレス成形方法（第1プレス成形工程、第2プレス成形工程）について説明する。

[0037] 《第1プレス成形工程》

第1プレス成形工程は、図8に示す第1金型1に金属板11を配置し、かつ天板部21の一部をパッド9で押さえ、第1プレス成形部品27をプレス成形する工程である。以下、より詳細に説明する。

[0038] 図13に示すように、金属板11は、金属板11における第2プレス成形部品のL字形状の短辺端部に相当する部位11aがブランクホルダー7にかからないように配置される。短辺端部に相当する部位11aがブランクホルダー7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11への負荷が大きく、金属板11における第1パンチ3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25（図5参照）に皺が発生したりする。そこで、上記のように金属板11を配置して割れや皺の発生を回避する。

[0039] 図1A～図1Bに示すように、金属板11が配置されたら、金属板11を第1ダイ5とブランクホルダー7とが挟持する。こうすることで、フランジ部25の皺の発生が抑制される。金属板11を挟持しないと、第1パンチ3

が押し込まれていく際に、部品形状の変化部周辺の金属板 11 の自由に動ける部分が流れ込み、皺が発生しやすくなる。特に、部品のフランジ部 25 となる金属板 11 の端部付近では、金属板 11 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 11 を第 1 ダイ 5 とブランクホルダー 7 で押さえることが必要となる。なお、第 1 ダイ 5 とブランクホルダー 7 とで金属板 11 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。

[0040] 金属板 11 が挟持されたら、第 1 ダイ 5 が下動することで、金属板 11 に第 1 パンチ 3 が押し付けられてプレス成形が行われる。プレス成形中は、パッド 9 によって金属板 11 における天板部 21 の一部が押さえられる。ここで、天板部 21 の一部とは、少なくとも L 字形状の屈曲部を含み、かつ、第 1 プレス成形部品 27 における天板張出部 31 と干渉しない部位である。このように、パッド 9 によって金属板 11 を押さえることは、L 字形状の屈曲部における皺の発生を抑制するのに有効である。上述したように、金属板 11 における第 2 プレス成形部品の短辺端部に相当する部位 11a はブランクホルダー 7 にかからないように配置しているので、プレス成形中において、材料の金属板 11 が屈曲部に移動して皺が発生しやすい。そこで本発明では、皺の発生を抑制するために、金属板 11 がパッド 9 で押さえられる。パッド 9 で押さえられる金属板 11 の範囲を少なくとも L 字形状の屈曲部とすれば、皺の発生が防止される。さらに広い範囲で天板部 21 を押さえてもよい。なお、パッド 9 によって押さえられる金属板 11 の範囲が、天板張出部 31（図 7 参照）と干渉しないようにする。

[0041] パッド 9 の下死点位置までの成形深さに対して、第 1 パンチ 3 が金属板 11 に接触を開始した位置を 0%、下死点位置を 100% とする。その場合、パッド 9 で金属板 11 を押さえるタイミング（時機）は、第 1 パンチ 3 が成形深さの 0% から 50% の位置で開始することが好ましい。なお、以降の説明において、パッド押さえ開始時機とは、パッド 9 で金属板 11 を押さえ始めるタイミングのことを意味する。

- [0042] パッド押さえ開始時機が第1パンチ3が成形深さの0%以降の位置であれば、第1パンチ3と金属板11との接触初期から始まる天板部21での金属板11のふくらみが抑制され、皺の発生が効果的に抑制される。以下、成形深さの0%の位置を単に「0%位置」とし、他の位置も同様とする。一方、パッド押さえ開始時機が0%位置より前（例えば-100%（マイナス100%）位置）であれば、第1ダイ5とブランクホルダー7とで金属板11を挟持する前に、パッド9が金属板11を第1パンチ3方向に押し込むことになる。そうすると、金属板11がずれて成形後の部品形状に対して過大な材料余りが発生してしまうため好ましくない。
- [0043] また、第1パンチ3が成形深さの50%の位置を越えてから第1パンチ3とパッド9とが金属板11を押さえ始めても、すでに天板部21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、パッド押さえ開始時機は、50%位置までとするのが好ましい。
- [0044] 第1パンチ3とパッド9とが金属板11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。こうすると、天板部21における皺の発生が抑制される。
- [0045] このようにして、第1プレス成形部品27が成形される。第1プレス成形部品27の屈曲部には、縦壁張出部29と天板張出部31（図5～図7参照）とが形成されて、プレス成形部品19の屈曲部の形状よりも緩やかな曲率（curvature）となっているため、L字形状の屈曲部に割れが発生することはない。
- [0046] ≪第2プレス成形工程≫
- 第2プレス成形工程は、第1プレス成形工程によって成形された第1プレス成形部品27を、第2金型13によって第2プレス成形部品にプレス成形する工程である。まず、図1Cに示すように、第2パンチ15に第1プレス成形部品27が載置され、図1Dに示すように、この状態で第2ダイ17が下動することで、第1プレス成形部品27の縦壁張出部29と天板張出部31とが押し縮められて第2プレス成形部品に成形される。その後、第2プレ

ス成形部品は周囲の不要な部分が切除（トリミング(trimming)）されて第1プレス成形部品19となる。

[0047] 以上のように、本実施の形態では、第1プレス成形工程において、金属板11が中間形状を有する第1プレス成形部品27としてプレス成形される。次に、第2プレス成形工程において、第1プレス成形工程で成形された第1プレス成形部品27が、天板部21及び縦壁部23について製品形状を有する第2プレス成形部品にプレス成形される。第1プレス成形部品27は、L字形状の屈曲部を含む外側の縦壁部23が平面視でプレス成形部品19の縦壁部23より外側に円弧状に張り出している。この張り出した円弧の曲率半径 R_{Bm} がプレス成形部品のL字形状の屈曲部の曲率半径 R_{Bp} よりも大きい。また、L字形状の屈曲部の天板部21の外側がプレス成形部品19の天板部21の外側より張り出している。この張り出した天板部21に連なる肩部の側面視での断面の曲率半径 R_{Sm} は、プレス成形部品19のL字形状の屈曲部の天板部21の外側に連なる肩部の側面視での断面の曲率半径 R_{Sp} より大きい。これにより、延性の低い超高強度なハイテン材からなる金属板をブランク材に用いても、L字形状の屈曲部に割れが発生することなく、L字形状の全長に渡ってハット断面形状となるL字形状部品であるプレス成形部品19が精度よく安定して得られる。

[0048] なお、上記ではパッド9は、バネ39によって金属板11を押圧する例を示したが、後述する実施例のように、ガスシリンダーによって金属板11を押圧するようにしてもよい。

[0049] また、上記では、第2プレス成形工程後に第2プレス成形部品についてトリミングを行ってプレス成形部品19にする例を示したが、トリミングを行うタイミングはこれに限らない。例えば第1プレス成形工程後に第1プレス成形部品27についてトリミングを行い、第2プレス成形工程後に仕上げとして再度トリミングを行うようにしてもよい。

[0050] [実施例]

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。実験では、図 14 に示す L 字形状を有する部品である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 5 1」という）を製造するために、様々なプレス成形条件で第 1 プレス成形部品を成形し、第 2 プレス成形部品を成形した。そして、各第 2 プレス成形部品をトリミングしてフロントピラー 5 1 を製造し、製造された各フロントピラー 5 1 について皺や割れの評価を行った。

[0051] 以下に、完成部品であるフロントピラー 5 1（図 14 及び図 15 参照）、フロントピラー 5 1 の第 1 プレス成形部品及び第 2 プレス成形部品をプレス成形するための金型（図 16～図 22 参照）について説明する。その後に、第 1 プレス成形工程におけるプレス成形条件（表 1 及び図 23 A、図 23 B、図 24 A、図 24 B 参照）及び製造されたフロントピラー 5 1 の評価結果（表 2 参照）について詳細に説明する。なお、第 1 プレス成形部品及び第 2 プレス成形部品については上記の実施の形態と同様であるので、これらの詳細な説明は省略する。

[0052] まず、フロントピラー 5 1 について説明する。フロントピラー 5 1 は、図 14 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 5 3 と、天板部 5 3 の周囲に形成された縦壁部 5 5 と、縦壁部 5 5 に連続して形成されたフランジ部 5 7 とを有している。そして、図 15 に示すように、このフロントピラー 5 1 は、全長に渡って平面図上の軸直交断面が略ハット形になっている。天板部 5 3 の短辺端部には、縦壁部 5 5 とフランジ部 5 7 は形成されていない。

[0053] 次に、プレス成形に用いた金型（第 1 金型、第 2 金型）について説明する。第 1 プレス成形工程では、図 16～図 19 に示す第 1 金型（ブランクホルダー 6 1、第 1 パンチ 6 5、第 1 ダイ 6 9、パッド 7 3）を用いた。第 1 パンチ 6 5 は、図 16 に示すように、平面視で L 字形状を有している。

[0054] ブランクホルダー 6 1 は、図 16 に示すように、クッションピン 5 9 で支持されている。ブランクホルダー 6 1 の中央には、パンチ収納部 6 1 a が設けられており、パンチ収納部 6 1 a に平面視で L 字形状を有する第 1 パンチ

65が配置されている。この第1パンチ65は、第1プレス成形部品の張り出し部分（縦壁張出部と天板張出部）を変化させた実験を行うために、L形状の屈曲部の外側に相当する一部分に取替え可能部67を有している。

[0055] 取替え可能部67には、図17及び図18（図17のC-C矢視断面図）に示すように、縦壁張出成形部67aと天板張出成形部67bとが形成されており、取替え可能部67を任意のものに取り換えることにより、張り出し部分（縦壁張出部及び天板張出部）の形状や張出量を変更できるようになっている。例えば、縦壁張出成形部67aを設けなければ縦壁張出部が成形されずに天板張出部のみが成形されたり、天板張出成形部67bの大きさを変化させれば天板張出部の張出量が変化したりする。ブランクホルダー61は、L形状の屈曲部の外側に相当する一部分に取替え可能部63（図16参照）を有しており、第1パンチ65の取替え可能部67の形状に対応可能になっている。

[0056] 第1ダイ69は、図19に示すように、第1パンチ65が挿入される凹陥部69aを有している。第1ダイ69の凹陥部69aの底面にはパッド収納部69bが設けられており、パッド収納部69bにはパッド73が配置されている。第1ダイ69は、ブランクホルダー61の取替え可能部63と第1パンチ65の取替え可能部67に対応する取替え可能部71を有している。第1ダイ69は、図20に示すように、スライダ35に取り付けられている。パッド73は、スライダ35に設けられたガスシリンダー（図示なし）に繋がって荷重を発生させるようになっており、スライダ35とガスシリンダーとの間に厚さの異なる金属ブロック（図示なし）を入れることで、パッド73の突き出し位置が調整可能になっている。

[0057] 第2プレス成形工程では、図21及び図22に示す第2金型（第2パンチ75、第2ダイ77）を用いた。第2パンチ75は、図21に示すように、第1プレス成形部品の張り出し部分（縦壁張出部と天板張出部）を製品形状に成形するように、張り出し部分に対応する部分が製品形状になっている。第2ダイ77は、図22に示すように、第2パンチ75が挿入される凹陥部

77aを有している。

[0058] 次に、第1プレス成形工程におけるプレス成形条件について詳細に説明する。第1プレス成形工程では、以下に示すパラメータを様々に組み合わせてプレス成形を行った。すなわち、対象のパラメータとは、金属板79の材料、面積増加率(%)、縦壁部の曲率半径の比、肩部の曲率半径の比、blankホルダー圧力(MPa)、パッド押さえ範囲、パッド圧力(MPa)、パッド突き出し位置(%)、素材金属板配置である。以下に、上記パラメータのそれぞれについて詳細に説明する。

[0059] 金属板79の材料としては、引張強度980MPa級および1180MPa級冷延鋼板の2種類の延性の低い超高強度なハイテン材を用いた。なお、板厚は、1.4mmとした。

[0060] 面積増加率とは、第1プレス成形部品のL字形状の屈曲部の張り出し部分の面積の、その張り出し部分に対応する製品形状のL字形状の屈曲部の面積に対する増加率を意味する。面積増加率は、製品形状に対する第1プレス成形部品におけるL字形状の屈曲部の外側の縦壁部と天板部との張り出し部分の面積増加率であり、0.3%~1.2%の増加が好ましい範囲である。

[0061] 縦壁部の曲率半径の比とは、縦壁部における曲率半径 R_{bp} に対する曲率半径 R_{bm} の比(図6参照)を意味する。縦壁部の曲率半径の比は R_{bm}/R_{bp} によって求められる値であり、この値が1.0の場合は縦壁張出部を設けないことを意味し、値を大きくすれば第1プレス成形部品における縦壁張出部の張出量が多くなることを意味している。縦壁部の曲率半径の比は、1.0~2.0の間で変化させた。

[0062] 肩部の曲率半径の比とは、肩部における曲率半径 R_{sp} に対する曲率半径 R_{sm} の比(図7参照)を意味する。肩部の曲率半径の比は R_{sm}/R_{sp} によって求められる値であり、この値が1.0の場合は天板張出部を設けないことを意味し、値を大きくすれば第1プレス成形部品における天板張出部の張出量が多くなることを意味している。肩部の曲率半径の比は、1.0~2.1の間で変化させた。

[0063] ブランクホルダー圧力とは、第1ダイ69とブランクホルダー61とで挟まれた金属板79の領域における平均圧力であり、0.7MPa以上が好ましい範囲である。

[0064] パッド押さえ範囲は、2種類のパッド73を用いて図23A、23Bに示すように変更した。図23A、23Bではパッド押さえ範囲を二点鎖線で囲んで示している。図23Aのパッド押さえ範囲は、金属板79におけるL字形状の屈曲部に相当する部位を含む範囲であり、図23Bのパッド押さえ範囲は、屈曲部に相当する部位の一部の範囲である。いずれにおいても、第1パンチ65（取替え可能部67（図17参照））の天板張出成形部67bを押さえないようにしている。図23A、23Bに示す範囲は、ともに本発明の範囲である。

[0065] パッド突き出し位置とは、図20に示すように、パッド73（図19参照）を外した状態で第1ダイ69とブランクホルダー61とで金属板79を挟み、この状態でパッド73を設置したときのパッド73の位置を意味する。具体的に、パッド73が金属板79に接触する位置をパッド突き出し位置の0%位置とした。また、原点よりも上方を正、下方を負の方向として、成形深さをパッド突き出し位置の100%位置とした。パッド突き出し位置は、0%から50%の位置が好ましい範囲である。

[0066] 素材金属板配置は、図24A、24Bに示すように2パターンとした。図24Aは、金属板79におけるL字形状の短辺端部に相当する部位79aがブランクホルダー61にかからないように金属板79を配置した場合を示し、図24Bは、比較例として、部位79aがブランクホルダー61にかかるように金属板79を配置した場合を示す。

[0067] 表1は、これらのプレス成形条件についてまとめたものである。

[0068]

[表1]

条件	材料	面積 増加率 (%) *	縦壁部の 曲率半径 の比**	肩部の 曲率半径 の比***	ブランクホ ルダー圧力 (MPa)	パッド 押さえ範囲	パッド 圧力 (MPa)	パッド突 き出し位 置 (%)	素材金属板 配置
本発明例1	1180	0.3	1.5	1.8	3.6	図23A	6.0	0	図24A
本発明例2	1180	1.1	1.9	2.1	3.6	図23A	6.0	0	図24A
本発明例3	1180	0.6	1.8	2.0	3.6	図23A	6.0	0	図24A
本発明例4	1180	0.6	1.8	2.0	0.7	図23A	6.0	0	図24A
本発明例5	1180	0.6	1.8	2.0	3.6	図23A	3.0	0	図24A
本発明例6	1180	0.6	1.8	2.0	3.6	図23A	6.0	50	図24A
本発明例7	1180	0.6	1.8	2.0	3.6	図23A	6.0	0	図24A
本発明例8	1180	0.6	1.8	2.0	3.6	図23B	6.0	0	図24A
本発明例9	980	0.3	1.5	1.8	3.6	図23A	6.0	0	図24A
本発明例10	980	1.1	1.9	2.1	3.6	図23A	6.0	0	図24A
本発明例11	1180	0.1	1.1	1.3	3.6	図23A	6.0	0	図24A
本発明例12	1180	1.3	2.0	2.1	3.6	図23A	6.0	0	図24A
本発明例13	1180	0.6	1.8	2.0	0.3	図23A	6.0	0	図24A
本発明例14	1180	0.6	1.8	2.0	3.6	図23A	1.0	0	図24A
本発明例15	1180	0.6	1.8	2.0	3.6	図23A	6.0	75	図24A
比較例1	1180	0.6	1.8	2.0	3.6	図23A	6.0	0	図24B
比較例2	1180	0.6	1.8	2.0	3.6	なし	6.0	0	図24A
比較例3	1180	0.5	1.0	2.0	3.6	図23A	6.0	0	図24A
比較例4	1180	0.6	1.5	1.0	3.6	図23A	6.0	0	図24A

[0069] 表1において、材料は、引張強度980MPa級が980と表記され、1180MPa級が1180と表記されている。表1の本発明例1～本発明例15に示す条件は、縦壁部の曲率半径の比(**)、肩部の曲率半径の比(***)、パッド押さえ範囲、素材金属板配置が本発明の範囲のものである。本発明例1～本発明例10に示す条件は、面積増加率((%)*)、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(%)が好ましい範囲のものである。比較例1～比較例4に示す条件は、特定のパラメータの数値が本発明の範囲外のものである(表1中において下線を付したパラメータを参照)。

[0070] 上記表1の各条件に基づいて第1プレス成形工程を行って第1プレス成形部品を成形し、該第1プレス成形部品を第2プレス成形工程においてさらにプレス成形し、第2プレス成形部品を得た。そして、第2プレス成形部品の周囲の余分な部分をトリミングしてフロントピラー51を製造した。表2は、プレス成形条件毎に製造されたフロントピラー51の評価結果を示すものである。

[0071]

[表2]

条件	肩部割れ	天板部皺	フランジ部割れ	フランジ部皺	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
本発明例 12	○	△	○	◎	OK
本発明例 13	○	△	○	△	OK
本発明例 14	○	△	○	◎	OK
本発明例 15	○	△	○	◎	OK
比較例 1	×	◎	○	◎	NG
比較例 2	○	×	○	◎	NG
比較例 3	×	◎	○	◎	NG
比較例 4	×	◎	○	◎	NG

[0072] 評価項目は、第1パンチ65の肩部に対応する部位（以下、単に「肩部」という）の割れ、天板部53の皺、フランジ部57の割れ及び皺である（図14参照）。皺の評価は目視で行った。表2において、皺が見られない場合は◎、わずかに皺が見られたが許容範囲の場合は○、微小な場合は△、顕著な場合は×と表記されている。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は○、ほんのわずかに割れが見られた場合は△、割れが見られた場合は×と表記されている。そして、皺および割れの総合評価を行った。表2において、製品として許容できる場合はOK、許容できない場合はNGと表記されている。

[0073] 表2に示すとおり、本発明例1～本発明例15においては、割れについては、肩部においてほんのわずかに割れが見られたもの（本発明例11）があったものの、それ以外では、肩部及びフランジ部57において割れは見られなかった。同様に、ほとんどのものにおいて皺は見られなく、顕著な場合もなかった。以上のことから、本発明例1～本発明例15のすべてにおいて総合評価がOKと評価され、良好なプレス成形をすることができた。

[0074] 一方、比較例１～比較例４では総合評価がＮＧ（不良）であった。比較例１では、図２４Ｂに示すように金属板７９における短辺端部に相当する部位７９ａがブランクホルダー６１にかかるように配置されたため肩部に割れが生じた。比較例２では、パッド７３で押さえられなかったため天板部５３の皺が発生した。比較例３では、第１プレス成形部品で縦壁張出部が成形されなかったために、肩部で割れが生じた。比較例４では、第１プレス成形部品で天板張出部が形成されなかったために、肩部で割れが生じた。

[0075] 以上のように、本実施例では、本発明を適用することで、延性の低い超高強度なハイテン材を用いても、割れの発生を回避し、かつ皺の発生を抑制し、精度よく安定してフロントピラー５１を製造することができた。

[0076] また、上記実施の形態は本発明を実施するための例にすぎず、本発明はこれらに限定されるものではなく、仕様等に応じて種々変形することは本発明の範囲内であり、更に本発明の範囲内において、他の様々な実施の形態が可能であることは上記記載から自明である。

産業上の利用可能性

[0077] 本発明は、金型により金属板をプレス成形して天板部とその天板部の両側に形成された縦壁部とその縦壁部に連続して形成されたフランジ部とを備えた平面視でＬ字形状を有するプレス成形部品を製造する方法に適用することができる。

符号の説明

- [0078]
- １ 第１金型
 - ３ 第１パンチ
 - ５ 第１ダイ
 - ５ａ 成形面
 - ５ｂ パッド収納部
 - ５ｃ 挟持面
 - ７ ブランクホルダー
 - ７ａ パンチ収納部

9 パッド

1 1 金属板

1 1 a L字形の短辺端部に相当する部位

1 3 第2金型

1 5 第2パンチ

1 5 a 成形面

1 7 第2ダイ

1 7 a 成形面

1 9 プレス成形部品

2 1 天板部

2 1 a 凸部

2 1 b 接続部

2 3 縦壁部

2 5 フランジ部

2 7 第1プレス成形部品

2 9 縦壁張出部

3 1 天板張出部

3 3 ボルスター

3 5 スライダ

3 7 クッションピン

3 9 バネ

4 1 天板成形面部

4 1 a 天板張出成形部

4 3 縦壁成形面部

4 3 a 縦壁張出成形部

5 1 フロントピラー

5 3 天板部

5 5 縦壁部

- 5 7 フランジ部
- 5 9 クッションピン
- 6 1 ブランクホルダー
- 6 1 a パンチ収納部
- 6 3 取替え可能部
- 6 5 第1パンチ
- 6 7 取替え可能部
- 6 7 a 縦壁張出成形部
- 6 7 b 天板張出成形部
- 6 9 第1ダイ
- 6 9 a 凹陷部
- 6 9 b パッド収納部
- 7 1 取替え可能部
- 7 3 パッド
- 7 5 第2パンチ
- 7 7 第2ダイ
- 7 7 a 凹陷部
- 7 9 金属板
- 7 9 a L字形状の短辺端部に相当する部位

請求の範囲

[請求項1]

金型により金属板をプレス成形して天板部とその天板部の両側に形成された縦壁部とその縦壁部に連続して形成されたフランジ部とを備えた平面視でL字形状を有するプレス成形部品を製造するためのプレス成形方法であって、

第1パンチと、第1ダイと、第1ブランクホルダーと、パッドを有する第1金型に、前記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が前記第1ダイと前記第1ブランクホルダーにかからないように該金属板を配置し、かつ天板部の一部を前記パッドで押さえることによって、該金属板を中間形状を有する第1プレス成形部品にプレス成形する第1プレス成形工程と、該第1プレス成形工程によって成形された第1プレス成形部品を第2パンチと第2ダイを有する第2金型によって、天板部及び縦壁部が前記プレス成形部品と同一の形状を有する第2プレス成形部品にプレス成形する第2プレス成形工程とを含み、

前記第1プレス成形工程において成形される前記第1プレス成形部品は、L字形状の屈曲部を含む外側の縦壁部が平面視で前記プレス成形部品の縦壁部より外側に円弧状に張り出しており、この張り出した円弧の曲率半径が前記プレス成形部品のL字形状の屈曲部の曲率半径よりも大きく、かつ、L字形状の屈曲部の天板部の外側が前記プレス成形部品の天板部の外側より張り出しているとともに、張り出した天板部に連なる肩部の側面視での断面の曲率半径は、前記プレス成形部品のL字形状の屈曲部の天板部の外側に連なる肩部の側面視での断面の曲率半径より大きくなっているプレス成形方法。

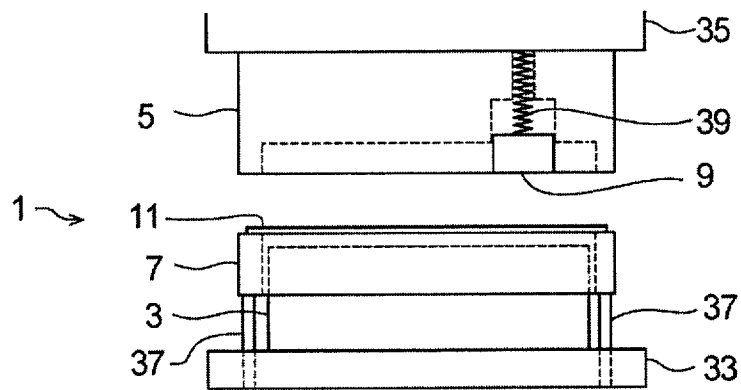
[請求項2]

前記第1プレス成形工程において前記パッドで押さえる前記天板部の一部は、少なくともL字形状の屈曲部を含み、かつ、前記第1プレス成形部品における天板部の張り出している部位と干渉しない部位である請求項1記載のプレス成形方法。

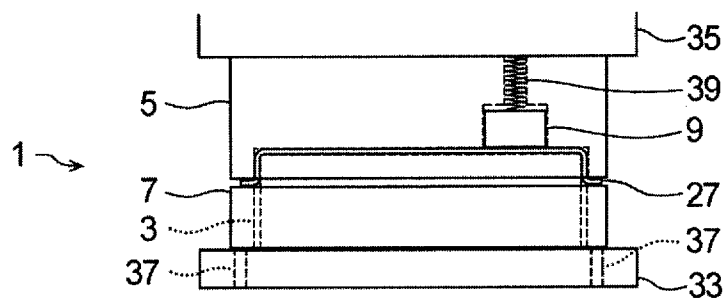
[請求項3] 前記第1プレス成形工程において前記パッドで押さえ始める時機は、前記第1パンチが前記金属板に接触を開始した位置から下死点位置までの成形深さに対して0%から50%の位置である請求項1又は2に記載のプレス成形方法。

[請求項4] 前記第1プレス成形工程において縦壁部と天板部との張り出し量は、前記第1プレス成形部品のL字形状の屈曲部の張り出し部分の面積の、該張り出し部分に対応する前記プレス成形部品のL字形状の屈曲部の面積に対する面積比率が0.3%から1.2%増となる量である請求項1乃至3の何れか一項に記載のプレス成形方法。

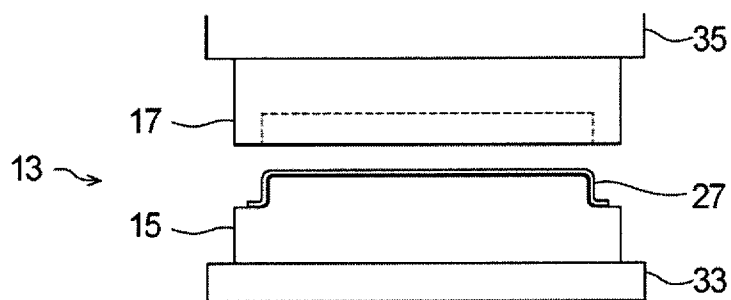
[図1A]



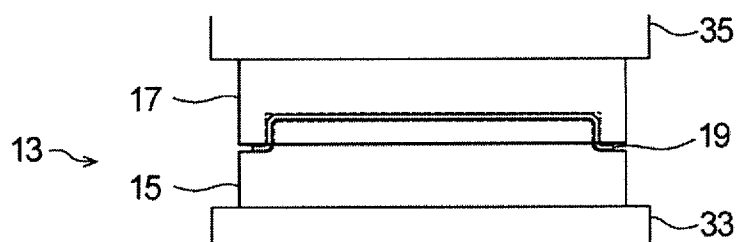
[図1B]



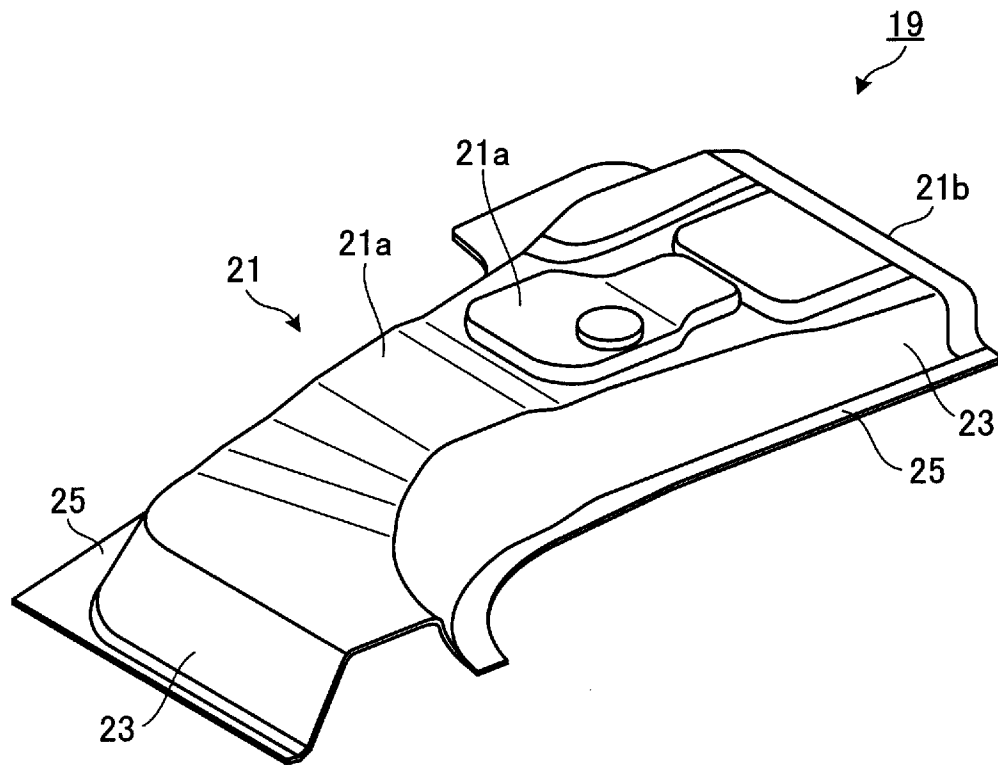
[図1C]



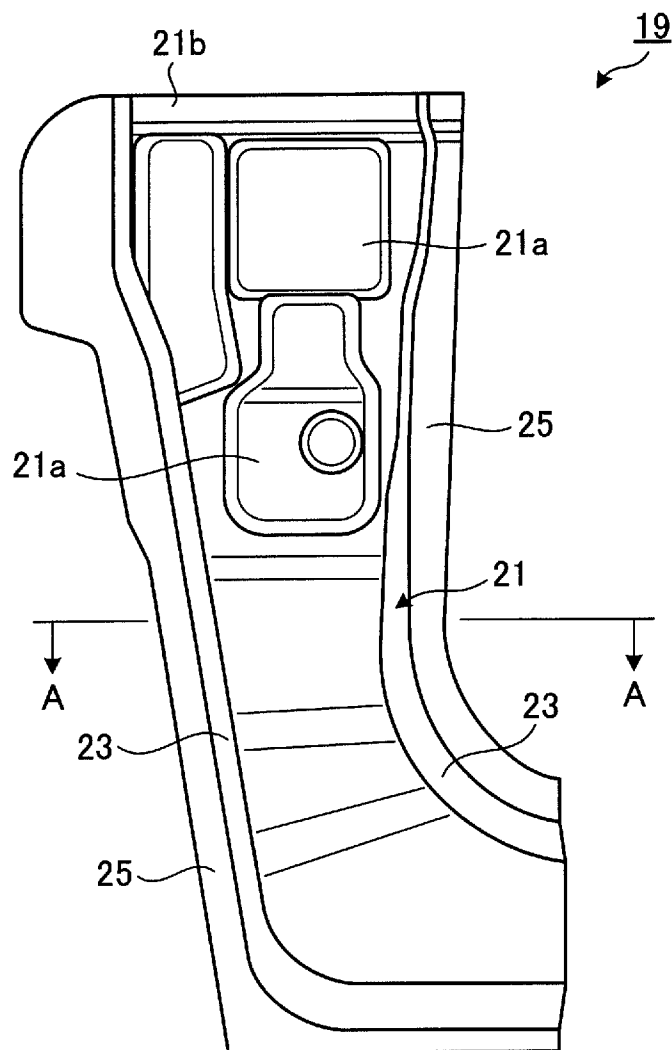
[図1D]



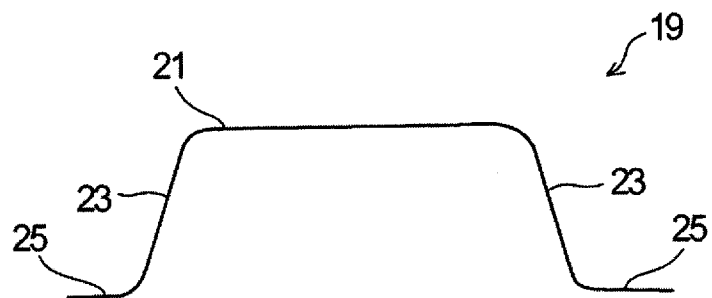
[図2]



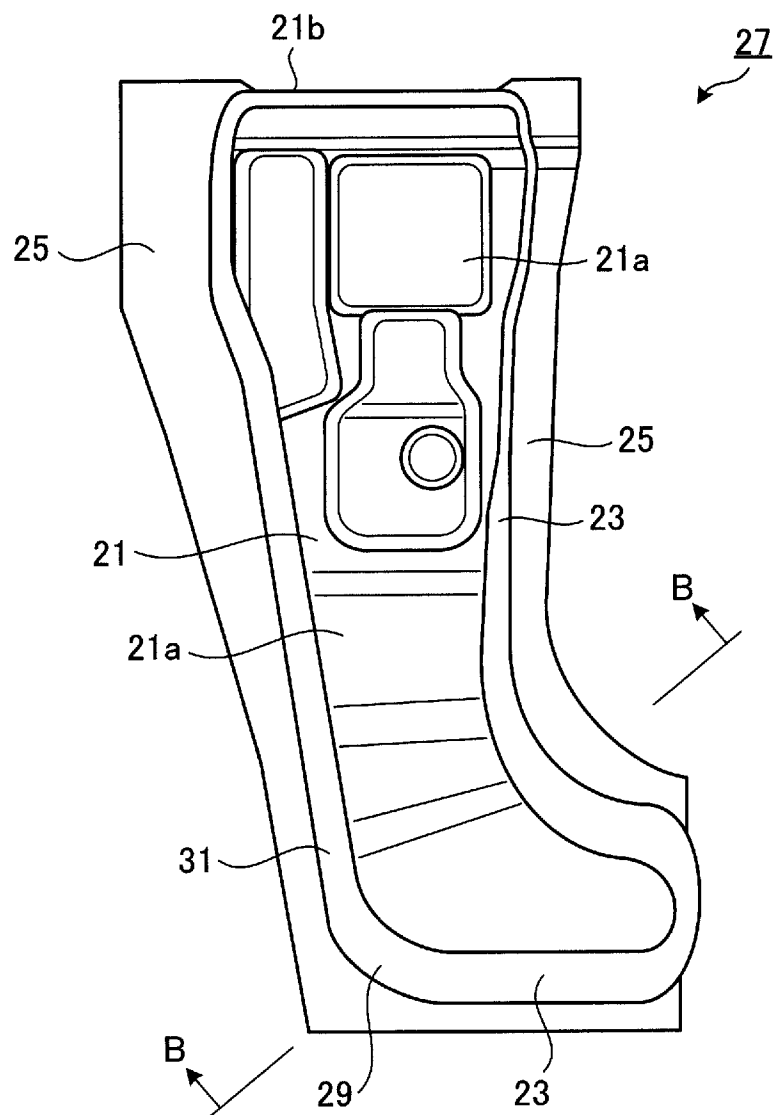
[図3]



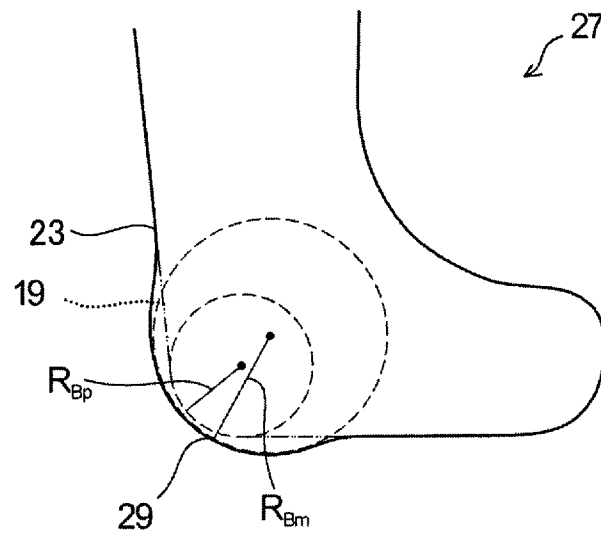
[図4]



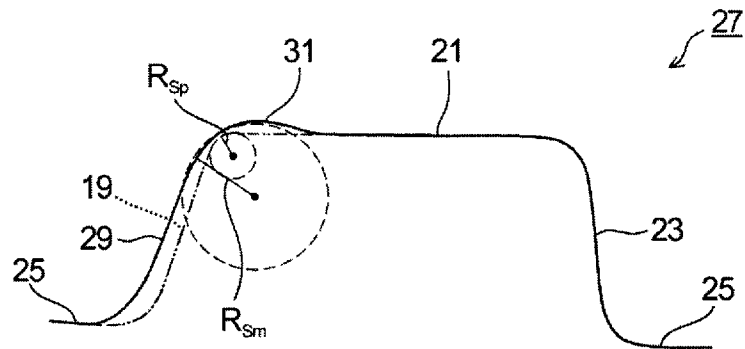
[図5]



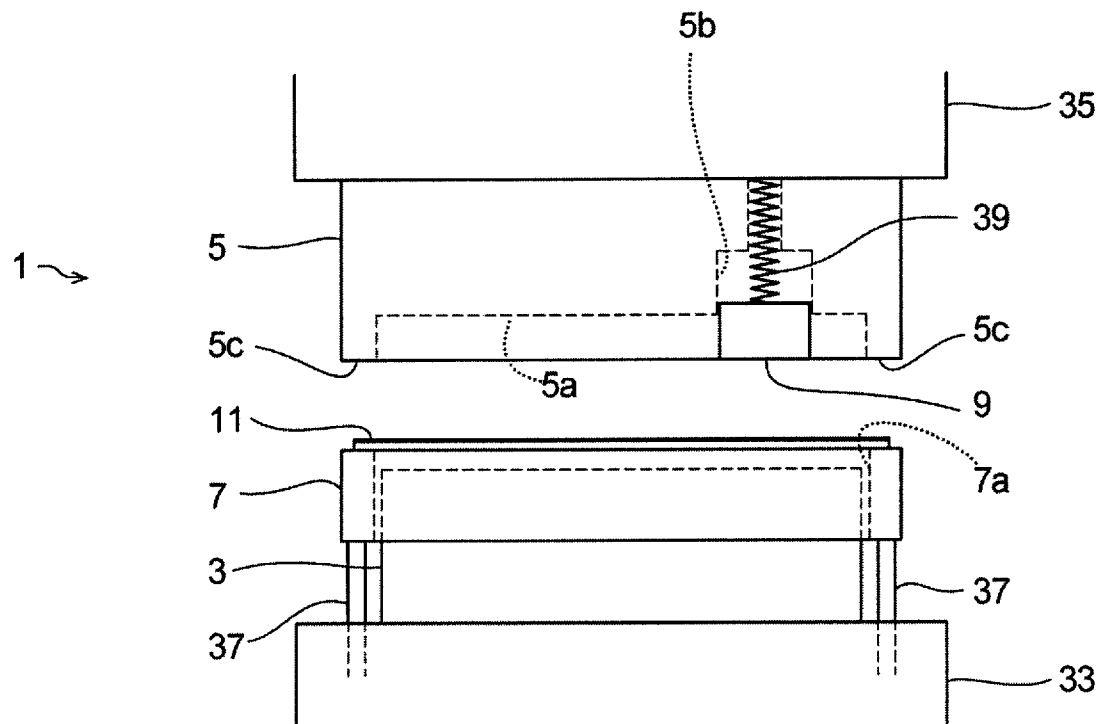
[図6]



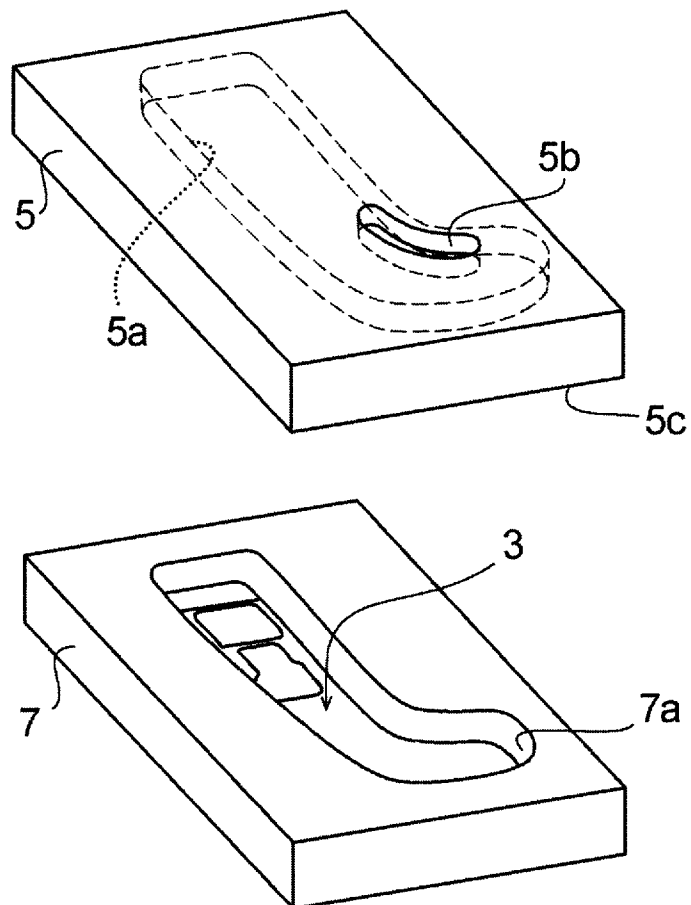
[図7]



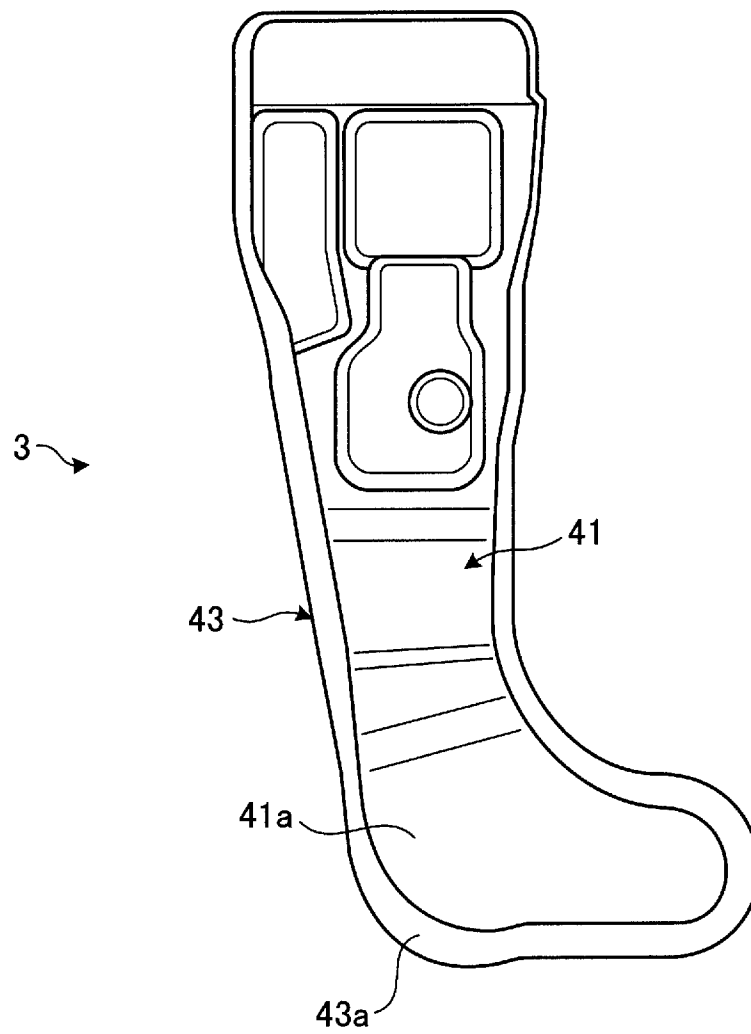
[図8]



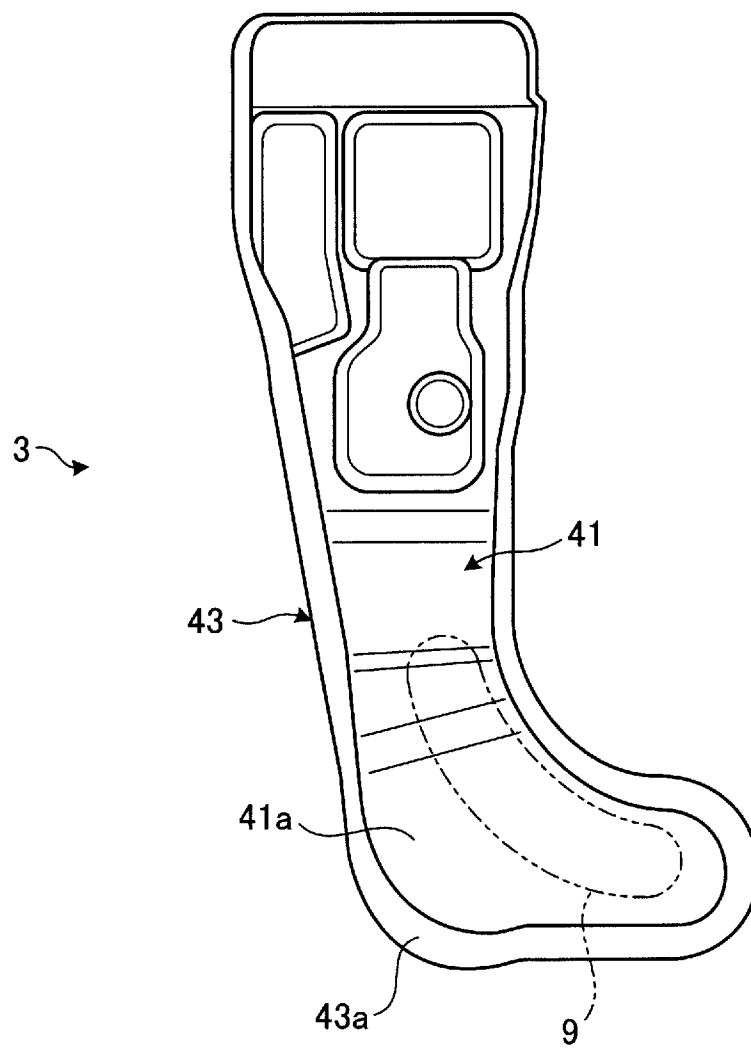
[図9]



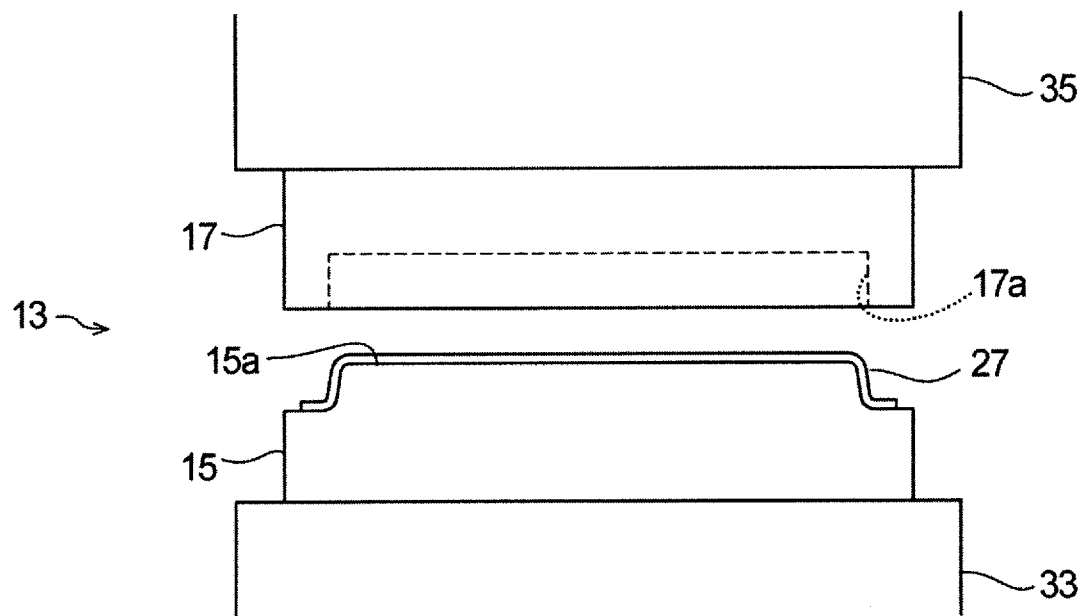
[図10]



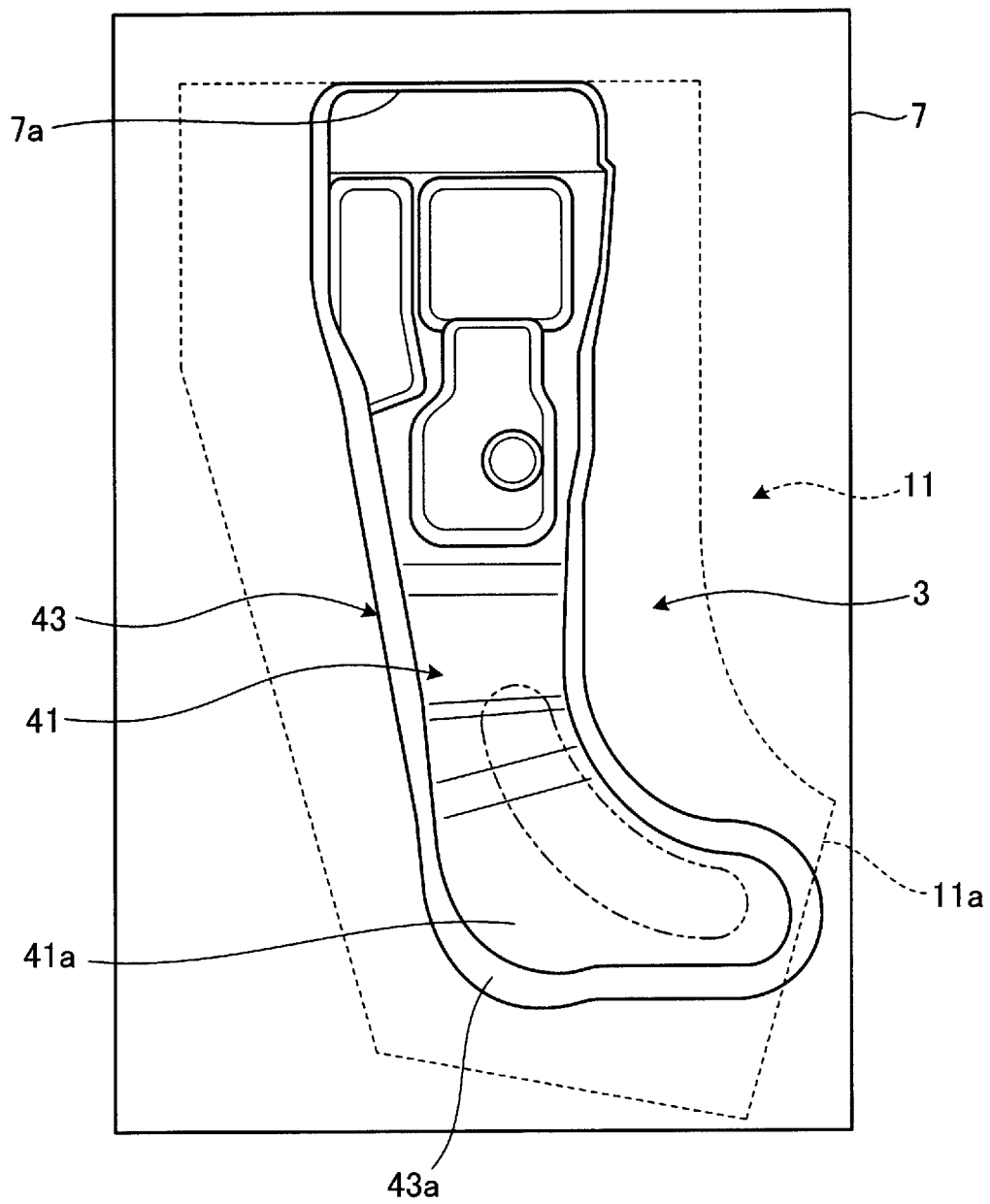
[図11]



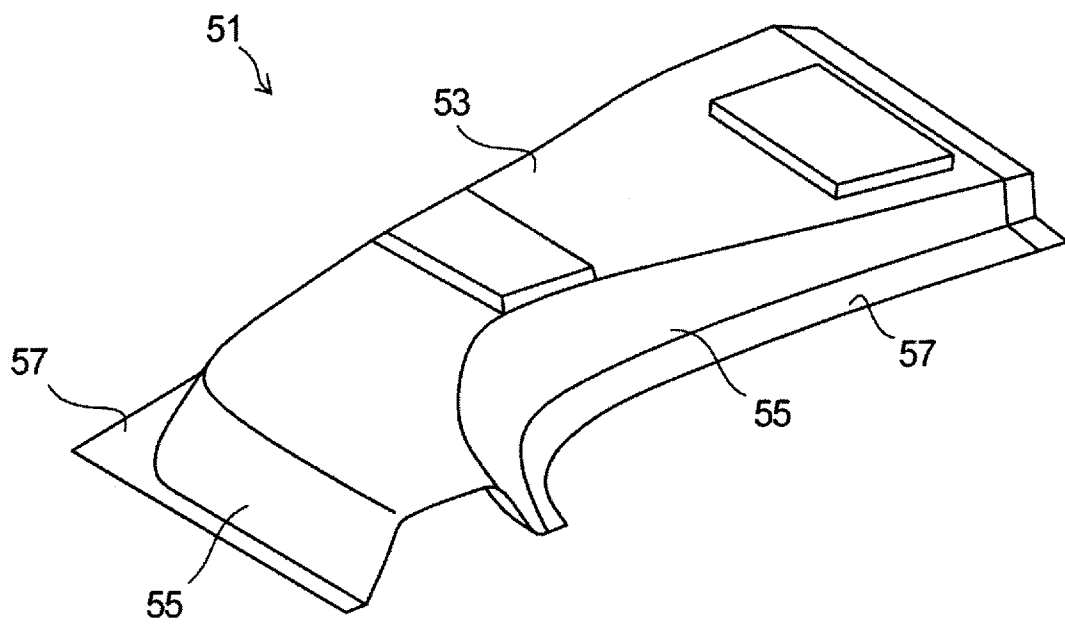
[図12]



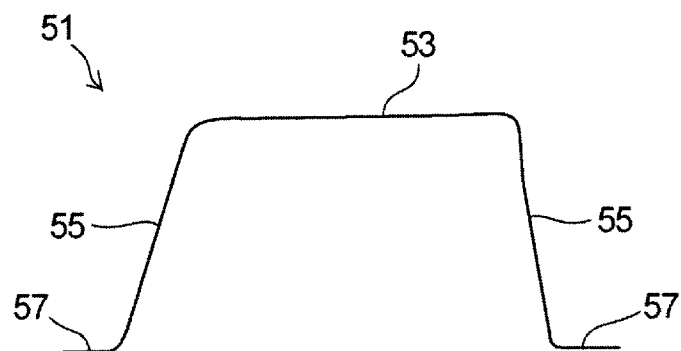
[図13]



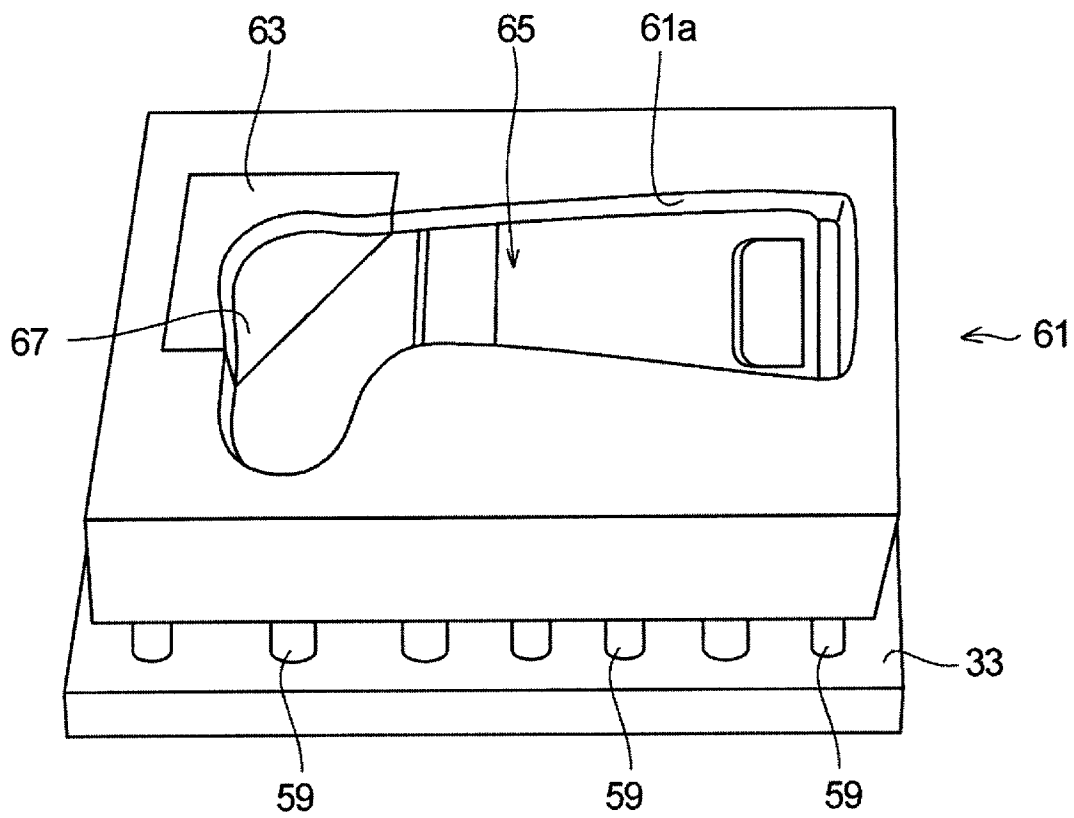
[図14]



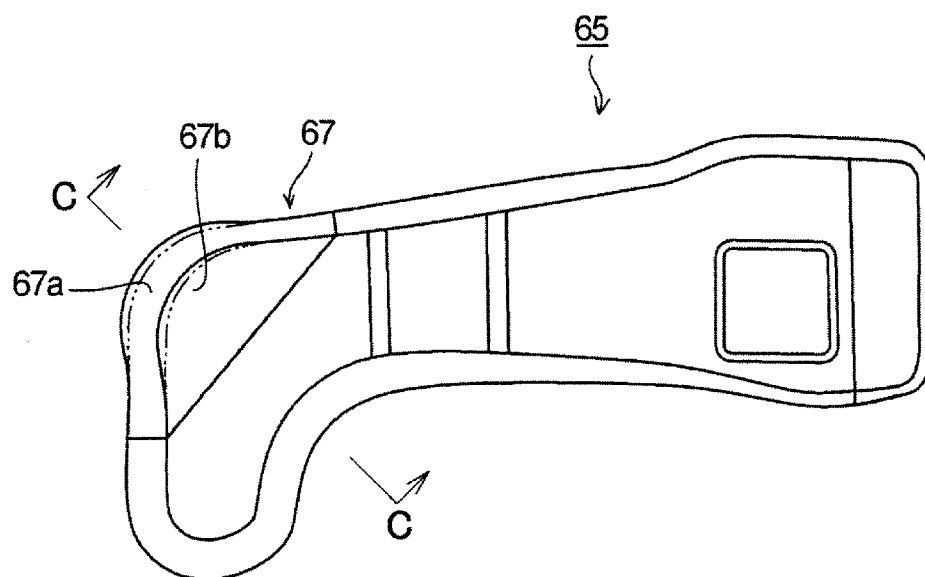
[図15]



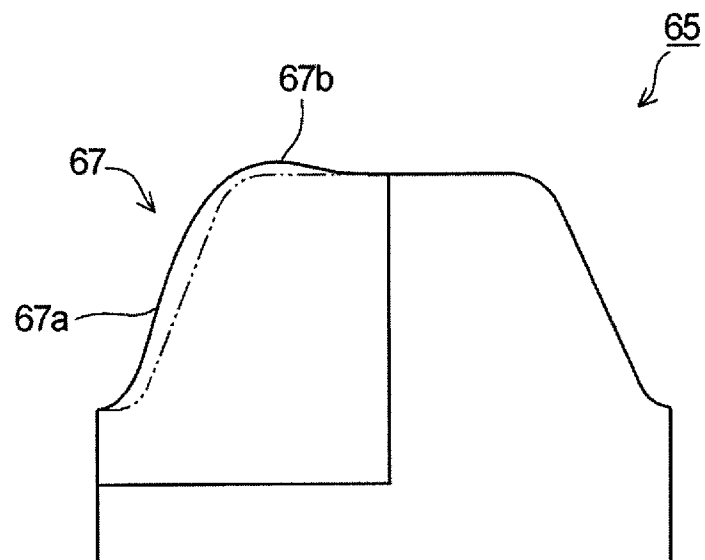
[図16]



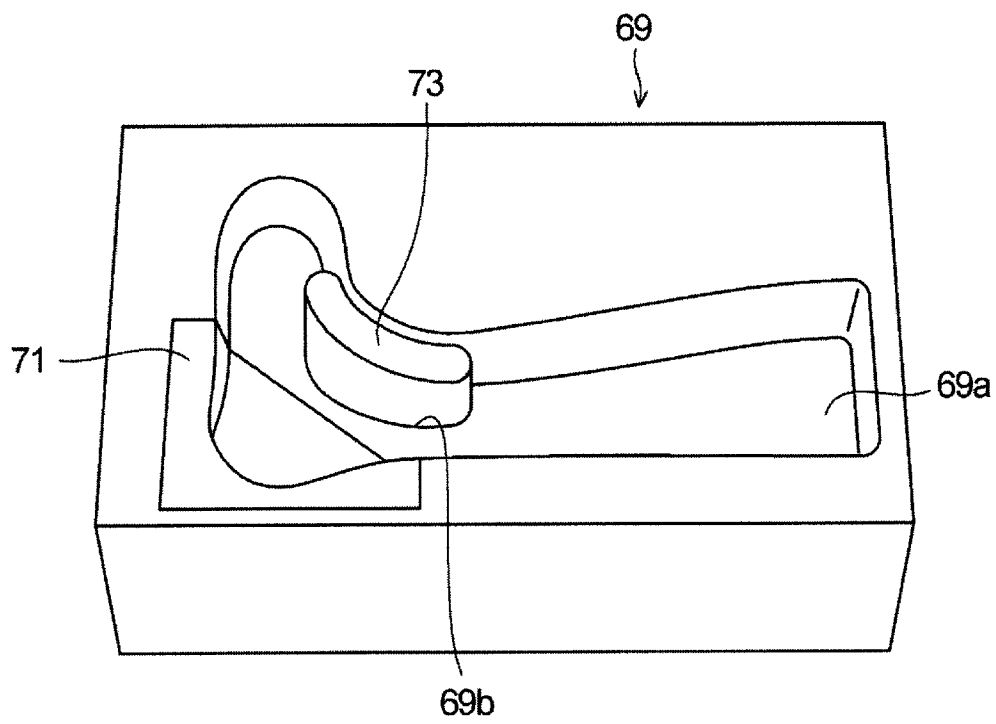
[図17]



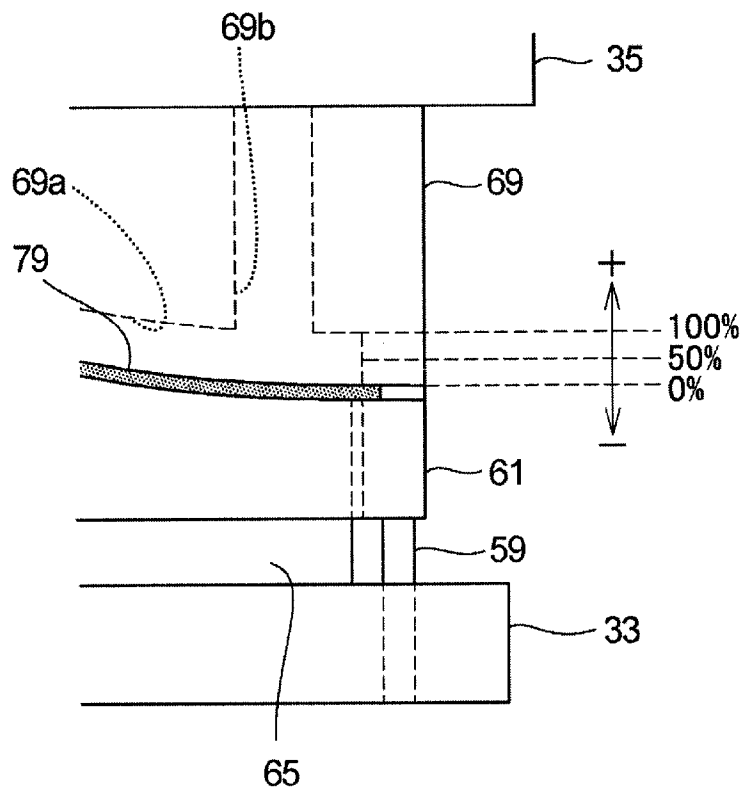
[図18]



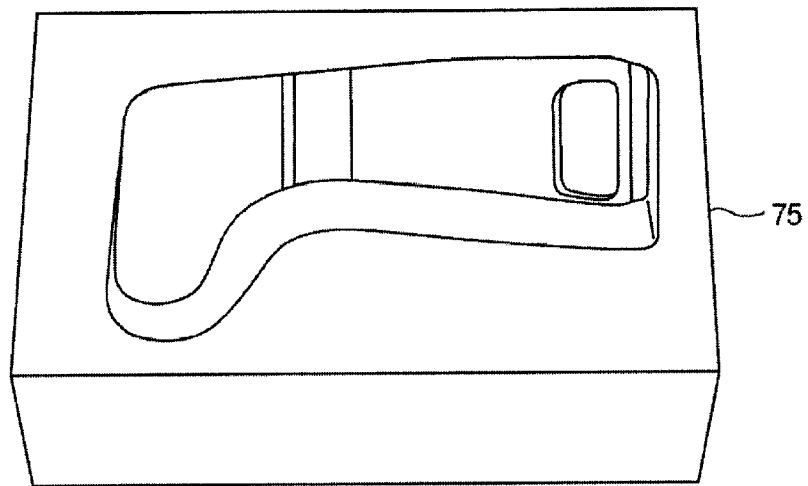
[図19]



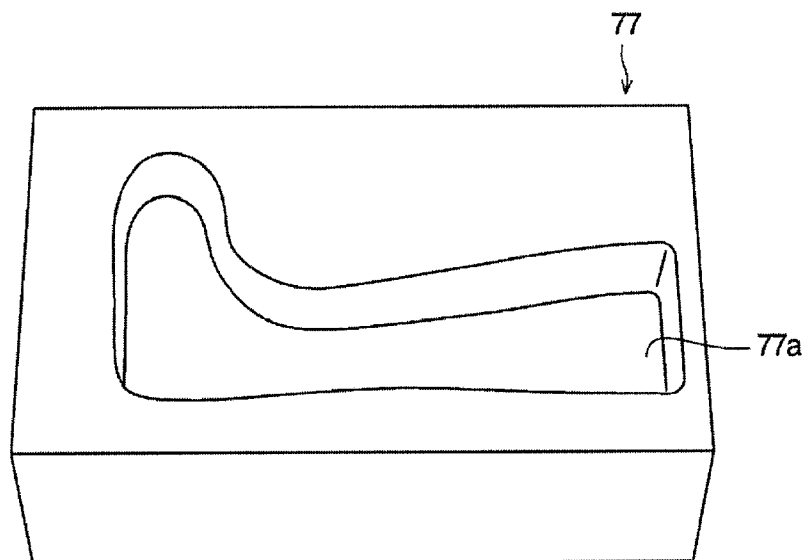
[図20]



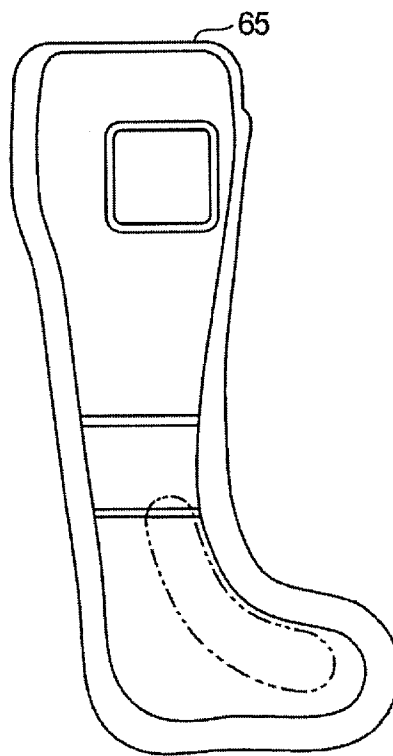
[図21]



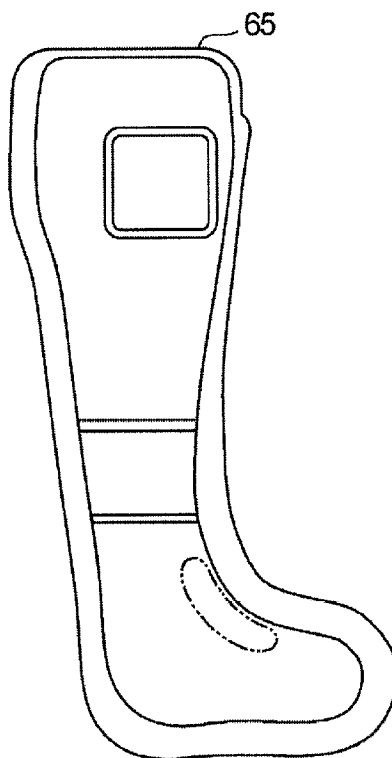
[図22]



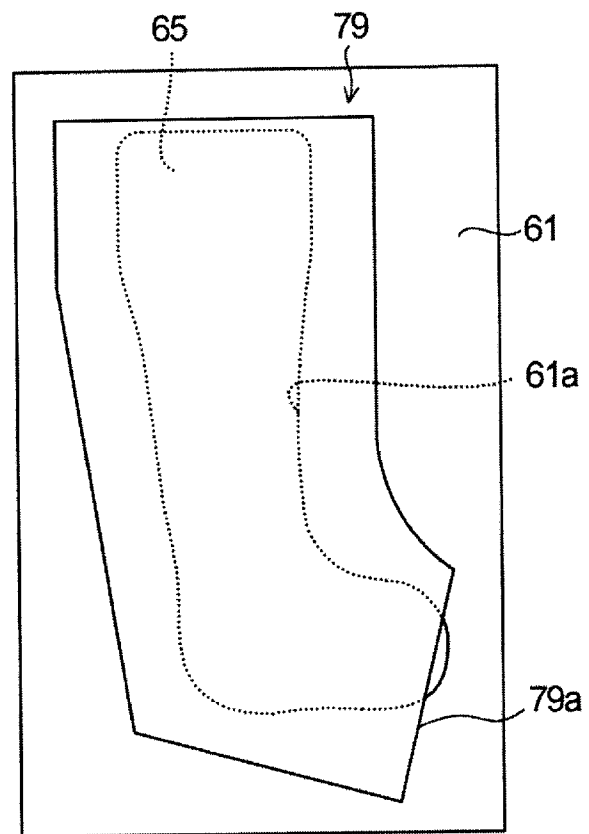
[図23A]



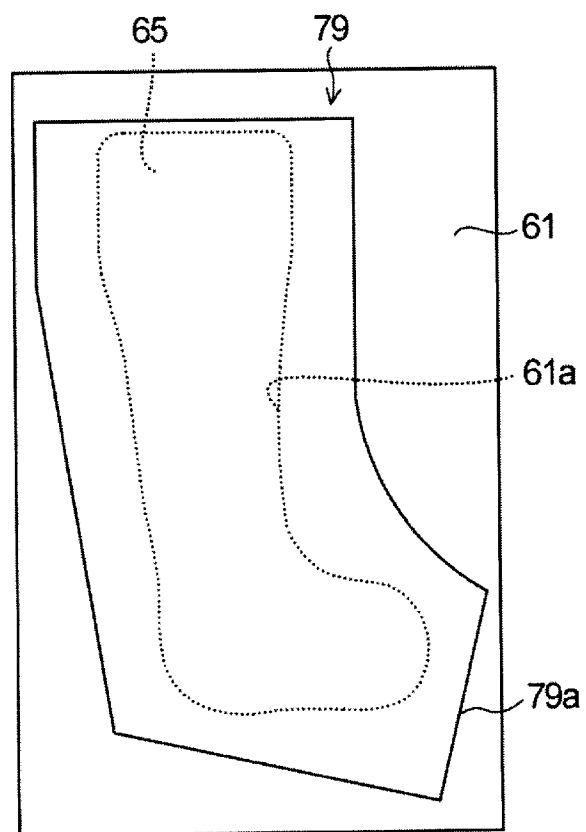
[図23B]



[図24A]



[図24B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/071230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D22/26(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, 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 2012-245536 A (Nippon Steel Corp.), 13 December 2012 (13.12.2012), entire text (Family: none)	1-4
A	JP 2010-201486 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 16 September 2010 (16.09.2010), entire text (Family: none)	1-4
A	JP 2010-120061 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 03 June 2010 (03.06.2010), entire text (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
29 October, 2014 (29.10.14)

Date of mailing of the international search report
11 November, 2014 (11.11.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/071230

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 2009-208149 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 17 September 2009 (17.09.2009), entire text (Family: none)	1-4
A	DE 19853130 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG), 31 May 2000 (31.05.2000), entire text (Family: none)	1-4

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

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, 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 2012-245536 A（新日本製鐵株式会社）2012.12.13, 全文（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2010-201486 A（日産自動車株式会社）2010.09.16, 全文（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2010-120061 A（日産自動車株式会社）2010.06.03, 全文（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

「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

2 9 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 1 . 1 1 . 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 2009-208149 A (日産自動車株式会社) 2009.09.17, 全文 (ファミリーなし)	1-4
A	DE 19853130 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 2000.05.31, 全文 (ファミリーなし)	1-4