

(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
2017年11月16日(16.11.2017)



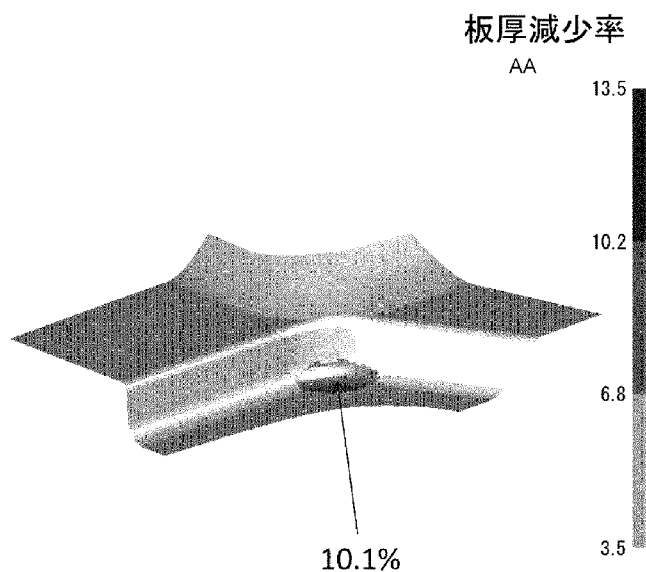
(10) 国際公開番号

WO 2017/195795 A1

- (51) 国際特許分類:
B21D 22/26 (2006.01) *B62D 25/04* (2006.01)
B21D 24/00 (2006.01) *B62D 25/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/017598
- (22) 国際出願日: 2017年5月9日(09.05.2017)
- (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 2016-093992 2016年5月9日(09.05.2016) 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: 斎藤 雅寛 (SAITO, Masahiro); 〒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: 青木 篤, 外 (AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル青和特許法律事務所 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: STRUCTURE AND PRODUCTION METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 構造体及びその製造方法



AA Reduction rate of sheet thickness

(57) **Abstract:** Provided is a structure that is integrally formed using a steel sheet which has an improved formability and a tensile strength of at least 590 MPa, and which is produced by use of a die or a blank holder in which a space is provided in at least a part of the position that comes into contact with a material to be molded during pressure application. In a plan view, this structure has: a top plate that has, at an outer edge thereof, at least one indented section; a first vertical wall which is bent at and extends from a part or an entirety of the outer edge of the top plate including the indented section; a first



HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), 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))

flange which is bent at and extends from an edge of the first vertical wall on the side opposite to the top plate; and a second vertical wall which is bent at and extends from an edge of the top plate that is different from the outer edge including the indented section, wherein the top plate, the first vertical wall, or the first flange has thereon at least one protrusion.

(57) 要約: 成形性を向上させた引張強度が 590 MPa 以上の鋼板を用いた一体成形物である構造体であって、加圧時に成形素材に接する位置の少なくとも一部に空間が設けられているダイ又はブランクホルダーを用いて製造される。構造体は平面視において、外縁部に少なくとも1つの凹状部を含む天板部、天板部の凹状部を含む外縁部の一部又は全部から折れ曲がり伸びる第1の縦壁部、第1の縦壁部の天板部と反対側の縁から折れ曲がり伸びる第1のフランジ部、及び天板部の凹状部を含む外縁部と異なる縁から折れ曲がり伸びる第2の縦壁部を備え、天板部、第1の縦壁部、又は第1のフランジ部上に少なくとも1つの突起部を有する。

明 細 書

発明の名称： 構造体及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、特に自動車用部材に好適な構造体及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年の自動車におけるＡピラーロアの構造として、キャビンを保護するため、内部のリインフォースメントによる補強提案が多くなされている。

[0003] 特許文献１は、Ａピラーロア内部のリインフォースメントにより、車両前側の板厚を厚くし、前面から入力される荷重に対する強度を向上させる技術を開示している。

[0004] しかしながら、リインフォースメントによる厚肉部位は前面のみであり、サイドシルへ進入する荷重に対しての考慮はされていない。特許文献１の技術では、Ａピラー前面は負荷荷重に対して耐性があるが、大きな荷重を受けるとサイドシルへ進入する荷重が大きくなるので、Ａピラー前面が効率的に変形することなく、Ａピラー側面に接合されているサイドシルのみが大きな変形を受ける。さらに、軽量化は期待できない。

[0005] 特許文献２は、Ａピラー内部のリインフォースメントの構造を工夫することにより、衝突時に前輪が移動する際に、前輪の進行方向をＡピラーロアの形状で変化させ、キャビンへの前輪の進入を抑制する技術を開示している。

[0006] 特許文献２の技術は、前輪が進行方向を向いており、前輪の幅がＡピラーロアの車幅方向よりも大きすぎない場合にのみ効果を発揮する。前輪が斜め方向を向いている場合や、前輪幅が広い場合には、広い面で荷重を受ける必要があるので、効果が期待できない。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献１：特開２０１１－３７２９１号公報

特許文献２：特開２０１３－１４１９２８号公報

特許文献3：国際公開第2011／145679号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 自動車の衝突時には、車輪が進行方向と同軸上にキャビンに飛びこんでくるとは限らない。そのため、Aピラーロアから離れた部分、すなわちダッシュ側への補強も必要となる。このような場合に備え、Aピラーロアインナーにダッシュクロスが接続されることがある。ダッシュクロスはフランジを立ち上げてAピラーロアインナーに接合される。そのため、ダッシュクロスに変位を受けた際には、接合部が剥離しやすいという問題が有る。
- [0009] 上記の問題を解決するために、一体成形されたAピラー、ダッシュクロス方向への継手を有し、さらに、サイドシル方向への継手を有し、荷重伝達が可能な立体三又形状を有する構造体をAピラーロアインナーとして用いることが考えられる。
- [0010] より具体的には、図1に示すように、略L字状の天板部（11）と、天板部上に上方に伸びる伸びフランジである突出部（12）と、天板部の凹状部（13）を含む外縁部（14）から下方に折れ曲がり外縁部に沿った縦壁部（15）と、縦壁部から外側へ伸びる略L字状の下部フランジ部（16）を備える構造体を用いることができる。このような構造体は伸びフランジ成形及び自由曲げ工法により作製でき、伸びフランジ成形により突出部（12）を、自由曲げ工法により縦壁部（15）、下部フランジ部（16）を成形することができる。
- [0011] 自由曲げ工法は、たとえば特許文献3に開示されている。特許文献3に記載の発明は、L字型部材のように、横断面が略ハット形状で平面視で縦壁部が天板部側に凸となる屈曲部を有する部品をブランク（成形素材）から成形する方法である。
- [0012] より具体的には、ブランクをダイ金型とパッド及び曲げ型との間に配置し、（1）面外変形抑制領域としてのブランクの天板部に相当する部位の一部をパッドにより加圧した状態、かつ、ブランクのL字の下側に相当する部分

の端部が天板部と同一平面上にある状態で、ダイ金型と曲げ型とを鉛直方向に相対移動させることにより、ブランクのL字の下側に相当する部分の端部をダイ金型のうち天板部に対応する部位の上でスライド（面内移動）させながら、縦壁部及びフランジ部を成形することによってL字形状部品等を成形するものである。

[0013] または、（２）面外変形抑制領域としてのブランクの天板部に相当する部位の一部にパッドを近接又は接触し、パッドとダイ金型との隙間を、ブランクの板厚以上ブランクの板厚の1.1倍以下に保った状態、かつ、ブランクのL字の下側に相当する部分の端部が天板部と同一平面上にある状態で、ダイ金型と曲げ型とを鉛直方向に相対移動させることにより、ブランクのL字の下側に相当する部分の端部をダイ金型のうちブランクの天板部に対応する部位の上でスライド（面内移動）させながら、縦壁部及びフランジ部を成形することによって、L字形状部品等を成形するものである。

[0014] 伸びフランジ成形及び自由曲げ工法を用いた成形方法は、立体三又形状を有する構造体を作製する優れた手法である。しかしながら、たとえば、縦壁部と下部フランジ部の境界の曲率半径が小さい場合や、上腕の断面形状の拡大、腕長さの延長など、より成形性の厳しい形状が要求される場合がある。そのような場合は、さらに成形性の向上を図る必要がある。

[0015] 一般的には、図1のような伸びフランジを成形する際には、伸びフランジの端部において引張ひずみが集中する部位が生じ、その部位では板厚の減少が生じやすく、その結果、割れが生じやすくなる。この問題は、特に、引張強度が980MPa以上の高張力鋼板を用いて構造体を成形する場合に生じやすい。また、図1のような下部フランジを自由曲げ工法により成形する際には、下部フランジと縦壁部の境界で板厚の減少が生じやすい。

[0016] 本発明は、上記の事情に鑑みなされたものであって、成形性を向上させた構造体及びその製造方法の提供を課題とする。

課題を解決するための手段

[0017] 本発明者らは、立体三又形状を有する構造体の成形性を向上させる方法に

ついて鋭意検討した。その結果、1工程目に第2の縦壁部(12)を成形し、次いで2工程目に第1の縦壁部(15)、及び第1のフランジ部(16)を成形する構造体の製造方法において、以下の知見を得た。具体的には、第2の縦壁部(12)を製造する際に、2工程目に第1のフランジ部(16)となるブランクの部位、好ましくは第1のフランジ部(16)と第1の縦壁部(15)の境界付近となるブランクの部位、において、鋼板の面外への変形を阻害しないことにより、第2の縦壁部(12)の端部の板厚の減少、及び2工程目における第1のフランジ部の板厚の減少を低減させることが可能であることを見出した。

[0018] 本発明は、上記の知見に基づき、さらに検討を進めてなされたものであって、その要旨は以下のとおりである。

[0019] (1) 引張強度が590MPa以上の鋼板を用いた一体成形物である構造体であって、上記構造体は、平面視において、外縁部に少なくとも1つの凹状部を含む天板部、上記天板部の上記凹状部を含む外縁部の一部又は全部から折れ曲がり伸びる第1の縦壁部、上記第1の縦壁部の上記天板部と反対側の縁から折れ曲がり伸びる第1のフランジ部、及び上記天板部の上記凹状部を含む外縁部と異なる縁から折れ曲がり伸びる第2の縦壁部を備え、上記天板部、第1の縦壁部、又は第1のフランジ部上に少なくとも1つの突起部を有することを特徴とする構造体。

[0020] (2) 前記構造体は、引張強度が980MPa以上の鋼板を用いた一体成形物であることを特徴とする前記(1)の構造体。

[0021] (3) 前記構造体の板厚が、0.6～1.8mmであることを特徴とする前記(1)又は(2)の構造体。

[0022] (4) 前記凹状部の曲率半径Rと、前記第1の縦壁部の高さhが、 $0.6 \leq R/h \leq 3.0$ を満たすことを特徴とする前記(1)～(3)のいずれかの構造体。

[0023] (5) さらに、前記第2の縦壁部の前記天板部と反対側の縁から折れ曲がり伸びる第2のフランジ部を備えることを特徴とする前記(1)～(4)の

いずれかの構造体。

[0024] (6) 前記(1)～(4)のいずれかの構造体の製造方法であって、上記製造方法は、平板である成形素材を、ダイとブランクホルダーの間に配置し、パンチと相対移動させることにより上記成形素材に加圧し変形させることで前記第2の縦壁部を形成する工程、及び第2の縦壁部が形成された上記成形素材を、ダイとブランクホルダーの間に配置し、パンチと相対移動させることにより上記成形素材に加圧し変形させることで第1の縦壁部及び第1のフランジ部を形成する工程を備え、上記第2の縦壁部を形成する工程において用いる上記ダイ又はブランクホルダーは、上記加圧時に成形素材に接する位置の少なくとも一部に空間が設けられていることを特徴とする構造体の製造方法。

[0025] (7) 前記空間は、前記第2の縦壁部を形成する際に材料が最も流入する位置を含んで設けられていることを特徴とする前記(6)のプレス加工方法。

[0026] (8) 前記第1の縦壁部及び第1のフランジ部並びに第2の縦壁部が形成された成形素材をダイとブランクホルダーの間に配置し、パンチと相対移動させることにより上記成形素材に加圧し変形することで、上記第2の縦壁部の形状を整える工程を備えることを特徴とする前記(6)又は(7)の構造体の製造方法。

[0027] (9) 前記(5)に記載の構造体の製造方法であって、上記製造方法は、平板である成形素材を、ダイとブランクホルダーの間に配置し、パンチと相対移動させることにより上記成形素材に加圧し変形させることで前記第2の縦壁部及び第2のフランジ部を形成する工程、及び第2の縦壁部が形成された上記成形素材を、ダイとブランクホルダーの間に配置し、パンチと相対移動させることにより上記成形素材に加圧し変形させることで第1の縦壁部及び第1のフランジ部を形成する工程を備え、上記第2の縦壁部及び第2のフランジ部を形成する工程において用いる上記ダイ又はブランクホルダーは、上記加圧時に成形素材に接する位置の少なくとも一部に空間が設けられてい

ることを特徴とする構造体の製造方法。

[0028] (10) 前記空間は、前記第2の縦壁部及び第2のフランジ部を形成する際に材料が最も流入する位置を含んで設けられていることを特徴とする前記(9)のプレス加工方法。

[0029] (11) 前記第1の縦壁部及び第1のフランジ部並びに第2の縦壁部及び第2のフランジ部が形成された成形素材をダイとブランクホルダーの間に配置し、パンチと相対移動させることにより上記成形素材に加圧し変形することで、上記第2の縦壁部及び第2のフランジ部の形状を整える工程を備えることを特徴とする前記(9)又は(10)に記載の構造体の製造方法。

発明の効果

[0030] 本発明によれば、成形性の厳しい形状である立体三又形状を有する構造体の製造方法において、成形性を向上することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]立体三又形状を有する構造体の一例を示す図である。

[図2]本発明の構造体の製造方法の第1の工程の概要を示す図である。

[図3]ブランクに第2の縦壁部を形成する際の材料の移動を示す図である。

[図4]本発明の構造体の製造方法の第2の工程の概要を示す図である。

[図5]本発明の製造方法により作製した構造体の板厚減少率の例を示す図である。

[図6]自由座屈を用いない製造方法により作製した構造体の板厚減少率の例を示す図である。

[図7]本発明の構造体の製造方法の第1の工程の他の概要を示す図である。

[図8]四又のフランジを有する構造体の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0032] 以下、本発明の構造体の製造方法について説明する。

[0033] 本発明の構造体の製造方法は、パンチとダイと、パンチに金属板等のブランク（成形素材）を押し当てて拘束するパッドを備えたプレス成形装置でブランクをプレス成形する、伸びフランジ成形、及び自由曲げ工法により製造

することができる。

[0034] まず、第1の工程として、伸びフランジ成形により第2の縦壁部(12)を成形する。より具体的には、図2に示すように、ブランク(21)にパンチ(22)とダイ(23)を用いて、第2の縦壁部(12)を形成する。ブランクホルダー(24)は、ダイ(23)とともにブランク(21)を抑え、材料の流れを調整し、また、しわの発生を防ぐ。ブランクホルダー(24)は、必ずしもブランク(21)に密着している必要はなく隙間があってもよい。本発明のプレス成形方法においては、ブランクホルダー(24)がブランク(21)を完全に覆わずに、材料を流入させるための空間(25)が設けられている。

[0035] はじめに、ブランク(21)をダイ(23)とブランクホルダー(24)の間に挟み込む。続いて、パンチ(22)とダイ(23)を相対移動し、ブランク(21)を加圧して第2の縦壁部(12)を形成する。このとき、ブランクホルダー(24)の空間(25)に対応する位置のパンチ(22)も、ブランク(21)の変形を妨げないような形状とする。

[0036] 図2に示す例では、第2の縦壁部は、ブランク(21)上に凹状の曲げ線を形成し、この曲げ線が天板部の外周部となるように形成される。第2の縦壁部の上端部中央には、第2の縦壁部の上端部(ブランク(21)の外縁部であった部分)の接線方向へのひずみを中心とした引張ひずみが集中し、その最小主ひずみ方向(概ね第2の縦壁部の上端部中央における法線方向)には圧縮応力が生じる。ここで、上端部中央とは、実質的な中央を意味するものではなく、後に形成される第1縦壁部(15)や第1フランジ部のR部に近い第2の縦壁部の上端部を意味する。このような圧縮応力に対して、ブランクホルダー(24)の空間(25)の部分では、ブランク(21)を厚さ方向に拘束しておらず、ブランク(21)の面外への変形を誘発することができる。以下、このような自由な面外変形を「自由座屈」という。

[0037] 図2の例では、ブランク(21)を加圧して天板部及び第2の縦壁部を形成する際に、空間(25)が設けられているため、第2の縦壁部の上端部中

央の半径方向に材料が流入しやすくなる。その結果、第2の縦壁の上端部からの材料流入量が増加することにより、第2の縦壁部の上端部中央のひずみ集中が抑制され、第2の縦壁部の上端部の板厚の減少を抑制できる。

[0038] 図3はブランクに第2の縦壁部を形成する際の材料の移動を示したものであり、(a)はブランクホルダーに空間が形成されていない場合、(b)はブランクホルダーに空間が形成されている場合の例である。本発明の(b)に示されるように、ブランクホルダーに空間が設けられることで、第2の縦壁部の上端部への材料流入量が大きくなっていることがわかる。

[0039] 空間(25)を設けたことにより誘発される自由座屈により、圧縮変形が緩和されるため、その方向においては線長が増加する。結果として、成形後の成形体の一部に空間(25)方向の面外へ変形した突起部が生じる。本発明の製造方法においては、突起部が生じる位置は、後述する第2の工程で第1のフランジ部(16)が形成される部位が好ましく、第1のフランジ部(16)と第1の縦壁部(15)の境界が形成される部位となるのがより好ましい。その理由は、第1のフランジ部を自由曲げ工法により成形する場合、第1のフランジ部と第1の縦壁部の境界付近の板厚が最も減少しやすいためである。

[0040] 空間(25)の形状や大きさは特に限定されるものではなく、材料が流入し増肉を意図する部分に設けられていれば本発明の効果を得ることができる。本発明のポイントである面外への変形を有効に誘発し、かつ、ブランクホルダー(24)のブランク(21)を押さえるための機能を考慮すると、幅60～200mm程度のスリット状とするのがよい。

[0041] つづく第2の工程では、第1の縦壁部(15)及び第1のフランジ部(16)を成形する。より具体的には、図4に示すように、ブランク(31)に、パンチ(32)とダイ(34)を用いて、フランジを形成する。パッド(33)はブランク(31)をパンチ(32)に押し付けて把持する。ダイ(34)で固定されたブランク(31)を押すことにより、ブランクに、外縁部に沿った第1の縦壁部(15)及び第1のフランジ部(16)を同時に形

成する。

[0042] この際、上述のとおり、第1の工程において、第2の工程で第1のフランジ部（16）となる部位、好ましくは第1のフランジ部（16）と第1の縦壁部（15）の境界となる部位に突起部が形成されているので、自由曲げ工法によって板厚の減少が生じやすい部位での板厚の減少が低減される。

[0043] 図5は本発明の製造方法により作製した構造体の板厚減少率の例を示す図である。図6は自由座屈が生じない製造方法により作製した構造体の板厚減少率である。

[0044] 図5および6の結果から、本発明の製造方法によれば、板厚減少率を低減できることが分かる。

[0045] 第1の工程においては、第2の縦壁部から折れ曲がり伸びる第2のフランジ部を形成しても良い。第1の工程において、第2の縦壁部及び第2のフランジ部を形成する場合の概略を図7に示す。図2に示した例と比較すると、ダイ（71）とパンチ（74）の形状が異なっており、ブランク（72）を加圧することにより、第2の縦壁部とあわせて、第2の縦壁部から折れ曲がり伸びる第2のフランジ部が形成される。

[0046] 第2の工程に続いて、第1の縦壁部（15）及び第1のフランジ部（16）並びに第2の縦壁部（12）が形成された成形素材をダイとブランクホルダーの間に配置し、パンチと相対移動させることにより、第2の縦壁部（12）の形状を整えるリストライク工程を備えてもよい。

[0047] 以上説明した本発明の構造体の製造方法によれば、一般的なプレス機を用いて加工を行うことにより、成形性の厳しい形状である立体三又形状を有する構造体を、特殊な装置を用いず、短い作業時間で製造することができる。特に、加工の際に割れが生じやすい、高強度鋼板を用いた構造体の製造に有効である。

[0048] なお、上記の例ではフランジは三又としたが、同様に四又のフランジを形成することも可能である。四又のフランジは、たとえば、天板部を略T字状とし、略L字状となる2つの外縁部にそって縦壁部、及びフランジを設け、

天板部のＴ字状の交点付近に伸びフランジである突出部を有する形状とすることができる。

[0049] 図８に四又のフランジの一例を示す。図８の例は、平面視において外縁部に２つの凹状部８２ａ、８２ｂを含む天板部８１と、凹状部８２ａ、８２ｂからそれぞれ折れ曲がり伸びる第１の縦壁部８３ａ、８３ｂ、第１の縦壁部８３ａ、８３ｂの天板部と反対側の縁からそれぞれ折れ曲がり伸びる第１のフランジ部８４ａ、８４ｂ、天板部の上記凹状部を含む外縁部と異なる縁から折れ曲がり伸びる第２の縦壁部８５を備えている。

[0050] このように、上記パンチ、ダイの形状を変えることにより、上述した継手の例に限定されず、様々な形状の構造体を製造可能であることは明らかであり、それらの変形も本発明に含まれることはいうまでもない。

[0051] また、成形素材としては、板厚０．６～１．８ｍｍ、好ましくは０．６～１．２ｍｍで、引張強度９８０ＭＰａ以上の高強度鋼板が好適であるが、用途に応じて、その他の鋼板、アルミニウム合金板、ＦＲＰ等の樹脂複合材料平板等も用いることができる。

[0052] また、構造体において、天板部を上面視した場合の曲率Ｒ、および第１の縦壁部の高さｈは特に制限されない。ただし、本発明に開示される方法を用いる場合、 R/h が０．６～３．０の形状であっても、成形不良が低減された構造体を形成可能であり、 R/h は０．８～２．７がより好ましい。

実施例

[0053] 種々の材料を用いて、図１に示す三又構造を有する構造体を作成した。ブランクは、材料欄に示す材料からなり、表１に示す発明例では、板厚欄に示す板厚を有するブランクを、図２に示すダイ（２３）とブランクホルダー（２４）の間に挟み込み、パンチ（２２）とダイ（２３）を相対移動し、第２の縦壁部を形成した。比較例では、ブランクホルダー（２４）に空間（２５）がないものを用いて、同様に第２の縦壁部を形成した。

[0054] ついで、図４に示すパッド（３３）でブランクをパンチ（３２）に押し付けて把持し、ダイ（３４）で固定されたブランクを押すことにより、外縁部

に沿った第 1 の縦壁部及び第 1 のフランジを同時に形成した。

[0055] 成形結果を表 1 に示す。表中の成形結果は、「A」は成形可能であったものの、「B」は第 2 の縦壁部にネッキングが発生したもの、「C」は第 2 の縦壁部に割れが発生したものを意味する。また、表中の R は天板部を上面視したときの曲率を、h は第 1 の縦壁部の高さを示す（図 1 参照）。

[0056] 本発明によれば、材料の種類、板厚、形状によらず、三又構造を有する構造体の成形が可能であることが確認できた。

[0057]

[表1]

	材料	板厚 /mm	h /mm	R /mm	R/h	第2縦壁部の 最大板厚減少率 /%	成形 結果
本発明1	1180MPa級高張力鋼板	0.6	100	80	0.8	7	A
比較例1	1180MPa級高張力鋼板	0.6	100	80	0.8	割れ	C
本発明2	1180MPa級高張力鋼板	0.6	50	80	1.6	5	A
比較例2	1180MPa級高張力鋼板	0.6	50	80	1.6	割れ	C
本発明3	1180MPa級高張力鋼板	0.6	30	80	2.7	5	A
比較例3	1180MPa級高張力鋼板	0.6	30	80	2.7	割れ	C
本発明4	980MPa級高張力鋼板	0.6	100	80	0.8	8	A
比較例4	980MPa級高張力鋼板	0.6	100	80	0.8	割れ	C
本発明5	980MPa級高張力鋼板	0.6	50	80	1.6	7	A
比較例5	980MPa級高張力鋼板	0.6	50	80	1.6	割れ	C
本発明6	980MPa級高張力鋼板	0.6	30	80	2.7	6	A
比較例6	980MPa級高張力鋼板	0.6	30	80	2.7	割れ	C
本発明7	780MPa級高張力鋼板	0.6	100	80	0.8	8	A
比較例7	780MPa級高張力鋼板	0.6	100	80	0.8	割れ	C
本発明8	780MPa級高張力鋼板	0.6	50	80	1.6	7	A
比較例8	780MPa級高張力鋼板	0.6	50	80	1.6	16	B
本発明9	780MPa級高張力鋼板	0.6	30	80	2.7	7	A
比較例9	780MPa級高張力鋼板	0.6	30	80	2.7	16	B
本発明10	590MPa級高張力鋼板	0.6	100	80	0.8	10	A
比較例10	590MPa級高張力鋼板	0.6	100	80	0.8	20	B
本発明11	590MPa級高張力鋼板	0.6	50	80	1.6	9	A
比較例11	590MPa級高張力鋼板	0.6	50	80	1.6	19	B
本発明12	590MPa級高張力鋼板	0.6	30	80	2.7	8	A
比較例12	590MPa級高張力鋼板	0.6	30	80	2.7	15	A
本発明13	1180MPa級高張力鋼板	1.2	100	80	0.8	9	B
比較例13	1180MPa級高張力鋼板	1.2	100	80	0.8	割れ	C
本発明14	1180MPa級高張力鋼板	1.2	50	80	1.6	7	A
比較例14	1180MPa級高張力鋼板	1.2	50	80	1.6	割れ	C
本発明15	1180MPa級高張力鋼板	1.2	30	80	2.7	6	A
比較例15	1180MPa級高張力鋼板	1.2	30	80	2.7	割れ	C
本発明16	980MPa級高張力鋼板	1.2	100	80	0.8	14	B
比較例16	980MPa級高張力鋼板	1.2	100	80	0.8	割れ	C
本発明17	980MPa級高張力鋼板	1.2	50	80	1.6	8	A
比較例17	980MPa級高張力鋼板	1.2	50	80	1.6	割れ	C
本発明18	980MPa級高張力鋼板	1.2	30	80	2.7	7	A
比較例18	980MPa級高張力鋼板	1.2	30	80	2.7	割れ	C

[0058]

[表2]

(表1のつづき)

	材料	板厚 /mm	h /mm	R /mm	R/h	第2縦壁部の 最大板厚減少率 /%	成形 結果
本発明19	780MPa級高張力鋼板	1.2	100	80	0.8	14	A
比較例19	780MPa級高張力鋼板	1.2	100	80	0.8	割れ	C
本発明20	780MPa級高張力鋼板	1.2	50	80	1.6	11	A
比較例20	780MPa級高張力鋼板	1.2	50	80	1.6	18	B
本発明21	780MPa級高張力鋼板	1.2	30	80	2.7	10	A
比較例21	780MPa級高張力鋼板	1.2	30	80	2.7	16	B
本発明22	590MPa級高張力鋼板	1.2	100	80	0.8	12	A
比較例22	590MPa級高張力鋼板	1.2	100	80	0.8	20	B
本発明23	590MPa級高張力鋼板	1.2	50	80	1.6	10	A
比較例23	590MPa級高張力鋼板	1.2	50	80	1.6	19	B
本発明24	590MPa級高張力鋼板	1.2	30	80	2.7	10	A
比較例24	590MPa級高張力鋼板	1.2	30	80	2.7	14	A
本発明25	1180MPa級高張力鋼板	1.8	100	80	0.8	10	B
比較例25	1180MPa級高張力鋼板	1.8	100	80	0.8	割れ	C
本発明26	1180MPa級高張力鋼板	1.8	50	80	1.6	9	B
比較例26	1180MPa級高張力鋼板	1.8	50	80	1.6	割れ	C
本発明27	1180MPa級高張力鋼板	1.8	30	80	2.7	7	A
比較例27	1180MPa級高張力鋼板	1.8	30	80	2.7	割れ	C
本発明28	980MPa級高張力鋼板	1.8	100	80	0.8	15	B
比較例28	980MPa級高張力鋼板	1.8	100	80	0.8	割れ	C
本発明29	980MPa級高張力鋼板	1.8	50	80	1.6	10	A
比較例29	980MPa級高張力鋼板	1.8	50	80	1.6	割れ	C
本発明30	980MPa級高張力鋼板	1.8	30	80	2.7	10	A
比較例30	980MPa級高張力鋼板	1.8	30	80	2.7	割れ	C
本発明31	780MPa級高張力鋼板	1.8	100	80	0.8	15	A
比較例31	780MPa級高張力鋼板	1.8	100	80	0.8	割れ	C
本発明32	780MPa級高張力鋼板	1.8	50	80	1.6	13	A
比較例32	780MPa級高張力鋼板	1.8	50	80	1.6	18	B
本発明33	780MPa級高張力鋼板	1.8	30	80	2.7	11	A
比較例33	780MPa級高張力鋼板	1.8	30	80	2.7	17	B
本発明34	590MPa級高張力鋼板	1.8	100	80	0.8	15	A
比較例34	590MPa級高張力鋼板	1.8	100	80	0.8	20	B
本発明35	590MPa級高張力鋼板	1.8	50	80	1.6	13	A
比較例35	590MPa級高張力鋼板	1.8	50	80	1.6	20	B
本発明36	590MPa級高張力鋼板	1.8	30	80	2.7	13	A
比較例36	590MPa級高張力鋼板	1.8	30	80	2.7	15	A

符号の説明

[0059] 1 1 平板部

- 1 2 第2の縦壁部
- 1 3 凹状部
- 1 4 外縁部
- 1 5 第1の縦壁部
- 1 6 第1のフランジ部
- 2 1 ブランク
- 2 2 パンチ
- 2 3 ダイ
- 2 4 ブランクホルダー
- 2 5 空間
- 3 1 ブランク
- 3 2 パンチ
- 3 3 パッド
- 3 4 ダイ
- 7 1 ダイ
- 7 2 ブランク
- 7 3 ブランクホルダー
- 7 4 パンチ
- 8 1 天板部
- 8 2 a、8 2 b 凹状部
- 8 3 a、8 3 b 第1の縦壁部
- 8 4 a、8 4 b 第1のフランジ部
- 8 5 第2の縦壁部

請求の範囲

- [請求項1] 引張強度が590MPa以上の鋼板を用いた一体成形物である構造体であって、
- 上記構造体は、
- 平面視において、外縁部に少なくとも1つの凹状部を含む天板部、
- 上記天板部の上記凹状部を含む外縁部の一部又は全部から折れ曲がり伸びる第1の縦壁部、
- 上記第1の縦壁部の上記天板部と反対側の縁から折れ曲がり伸びる第1のフランジ部、及び
- 上記天板部の上記凹状部を含む外縁部と異なる縁から折れ曲がり伸びる第2の縦壁部
- を備え、
- 上記天板部、第1の縦壁部、又は第1のフランジ部上に少なくとも1つの突起部を有する
- ことを特徴とする構造体。
- [請求項2] 前記構造体は、引張強度が980MPa以上の鋼板を用いた一体成形物であることを特徴とする請求項1に記載の構造体。
- [請求項3] 前記構造体の板厚が、0.6～1.8mmであることを特徴とする請求項1又は2に記載の構造体。
- [請求項4] 前記凹状部の曲率半径Rと、前記第1の縦壁部の高さhが、 $0.6 \leq R/h \leq 3.0$ を満たすことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の構造体。
- [請求項5] さらに、前記第2の縦壁部の前記天板部と反対側の縁から折れ曲がり伸びる第2のフランジ部を備えることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の構造体。
- [請求項6] 請求項1～4のいずれか1項に記載の構造体の製造方法であって、
- 上記製造方法は、
- 平板である成形素材を、ダイとブランクホルダーの間に配置し、パ

ンチと相対移動させることにより上記成形素材に加圧し変形させることで前記第2の縦壁部を形成する工程、及び

第2の縦壁部が形成された上記成形素材を、ダイとブランクホルダーの間に配置し、パンチと相対移動させることにより上記成形素材に加圧し変形させることで第1の縦壁部及び第1のフランジ部を形成する工程

を備え、

上記第2の縦壁部を形成する工程において用いる上記ダイ又はブランクホルダーは、上記加圧時に成形素材に接する位置の少なくとも一部に空間が設けられている

ことを特徴とする構造体の製造方法。

[請求項7] 前記空間は、前記第2の縦壁部を形成する際に材料が最も流入する位置を含んで設けられていることを特徴とする請求項6に記載のプレス加工方法。

[請求項8] 前記第1の縦壁部及び第1のフランジ部並びに第2の縦壁部が形成された成形素材をダイとブランクホルダーの間に配置し、パンチと相対移動させることにより上記成形素材に加圧し変形することで、上記第2の縦壁部の形状を整える工程を備えることを特徴とする請求項6又は7に記載の構造体の製造方法。

[請求項9] 請求項5に記載の構造体の製造方法であって、

上記製造方法は、

平板である成形素材を、ダイとブランクホルダーの間に配置し、パンチと相対移動させることにより上記成形素材に加圧し変形させることで前記第2の縦壁部及び第2のフランジ部を形成する工程、及び

第2の縦壁部が形成された上記成形素材を、ダイとブランクホルダーの間に配置し、パンチと相対移動させることにより上記成形素材に加圧し変形させることで第1の縦壁部及び第1のフランジ部を形成する工程

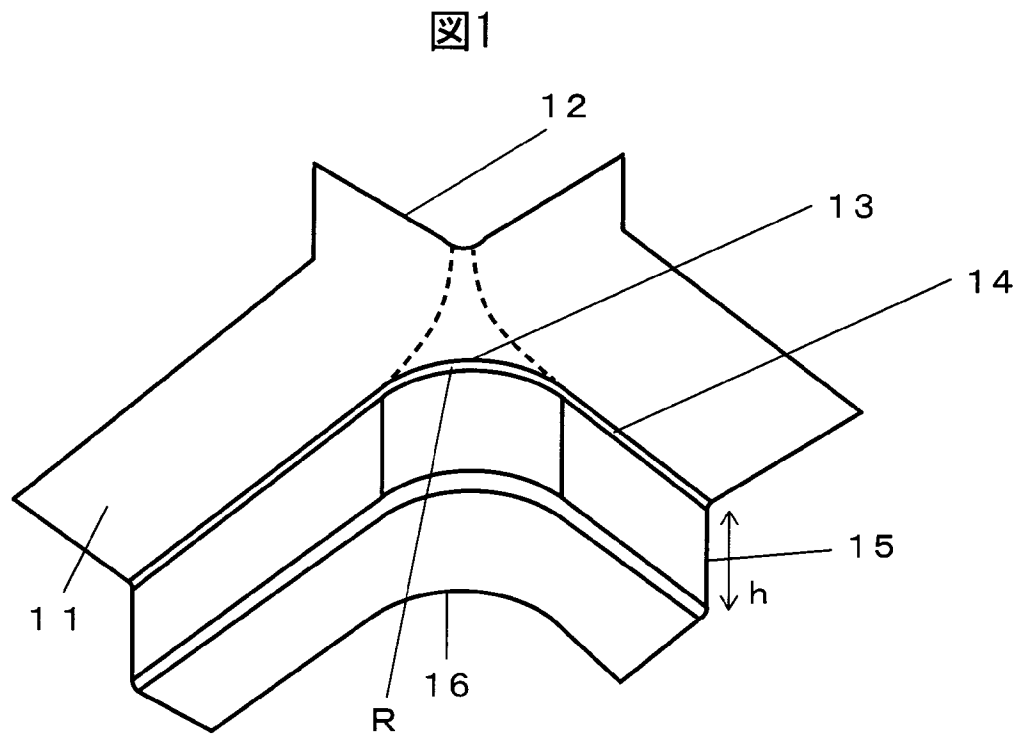
を備え、

上記第２の縦壁部及び第２のフランジ部を形成する工程において用いる上記ダイ又はブランクホルダーは、上記加圧時に成形素材に接する位置の少なくとも一部に空間が設けられていることを特徴とする構造体の製造方法。

[請求項10] 前記空間は、前記第２の縦壁部及び第２のフランジ部を形成する際に材料が最も流入する位置を含んで設けられていることを特徴とする請求項９に記載のプレス加工方法。

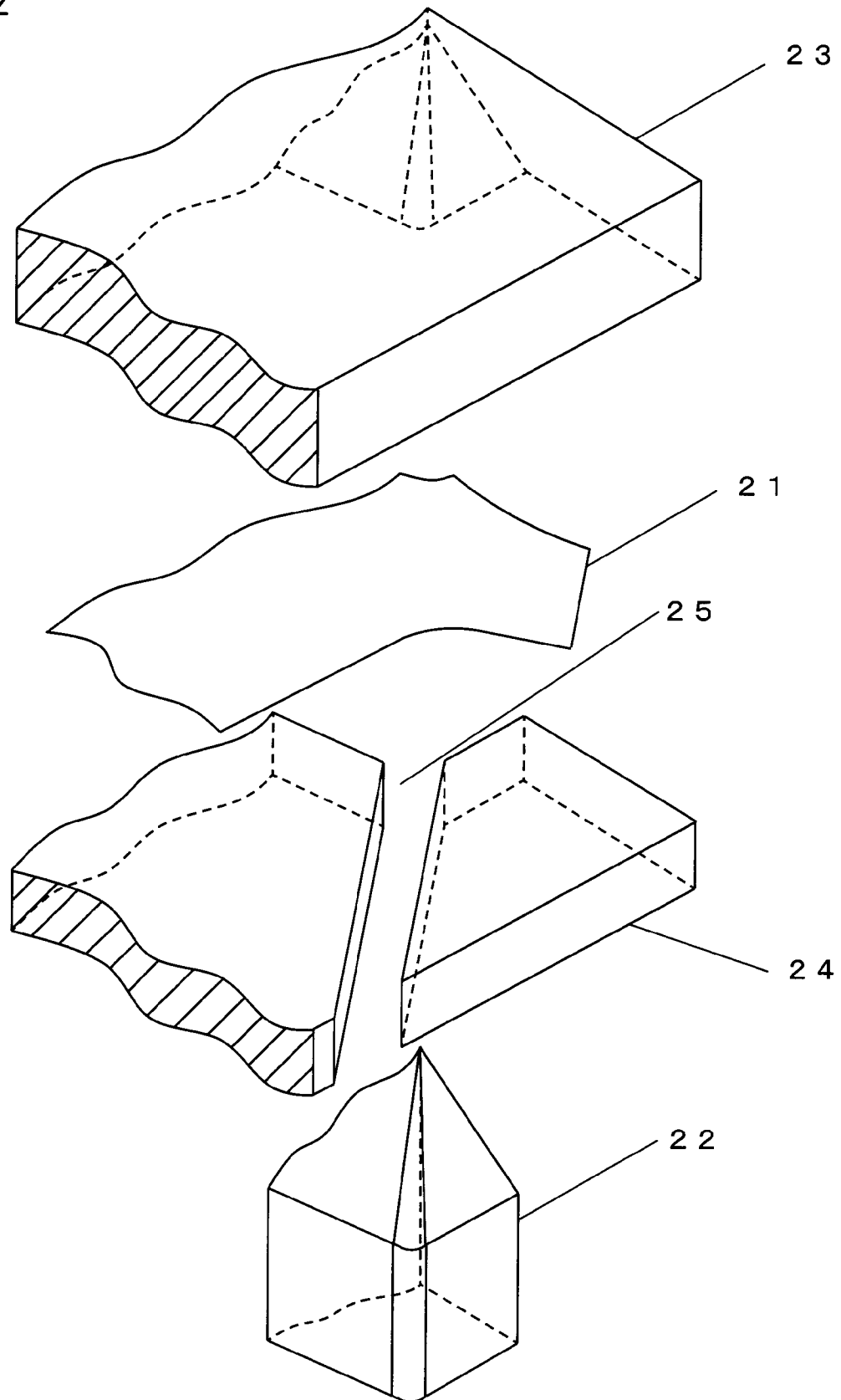
[請求項11] 前記第１の縦壁部及び第１のフランジ部並びに第２の縦壁部及び第２のフランジ部が形成された成形素材をダイとブランクホルダーの間に配置し、パンチと相対移動させることにより上記成形素材に加圧し変形することで、上記第２の縦壁部及び第２のフランジ部の形状を整える工程を備えることを特徴とする請求項９又は１０に記載の構造体の製造方法。

[図1]

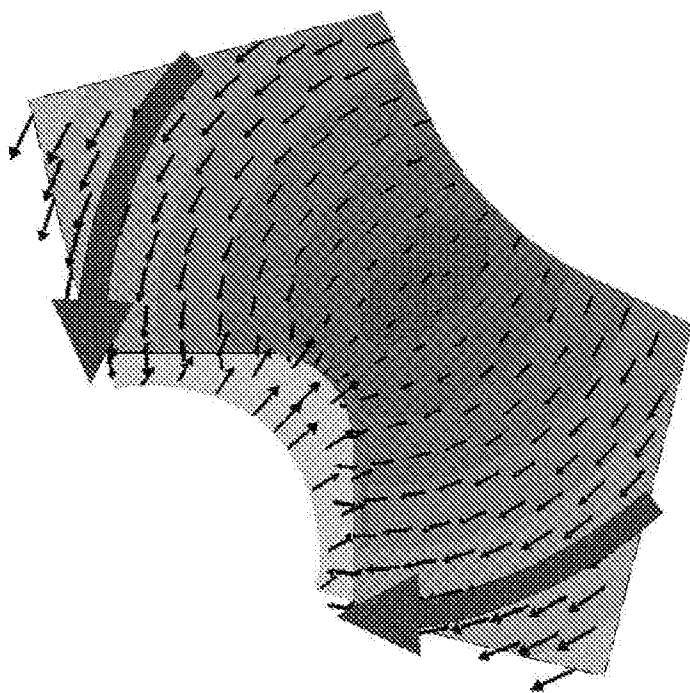


[図2]

図2



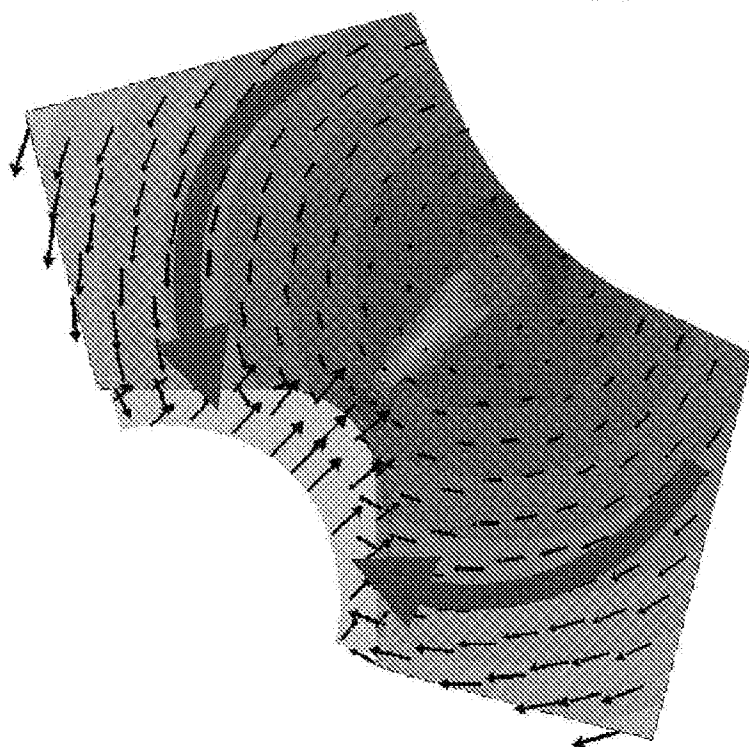
[図3]

図3
(a)

変位量/mm

20
15
10
5
0

(b)

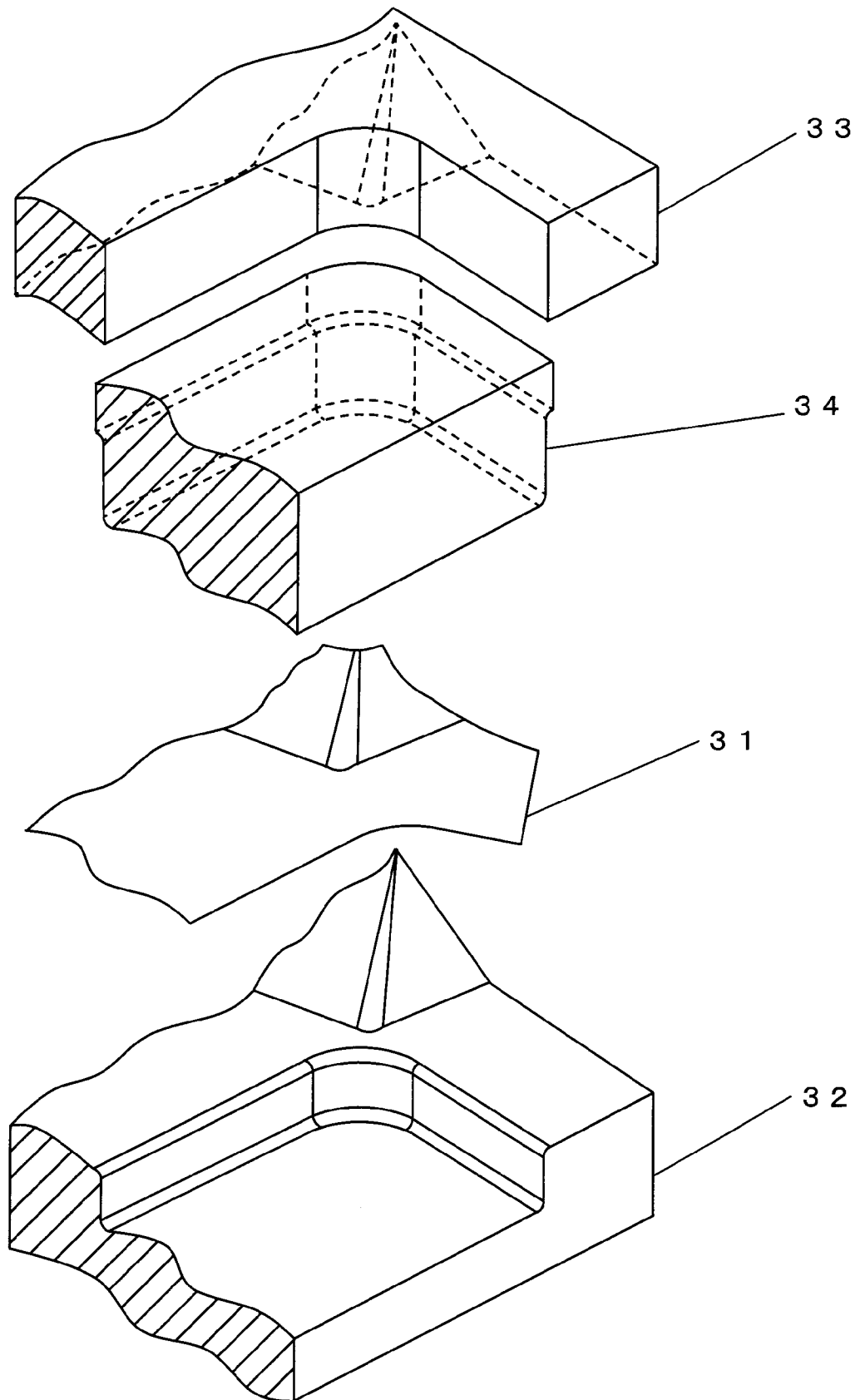


変位量/mm

20
15
10
5
0

[図4]

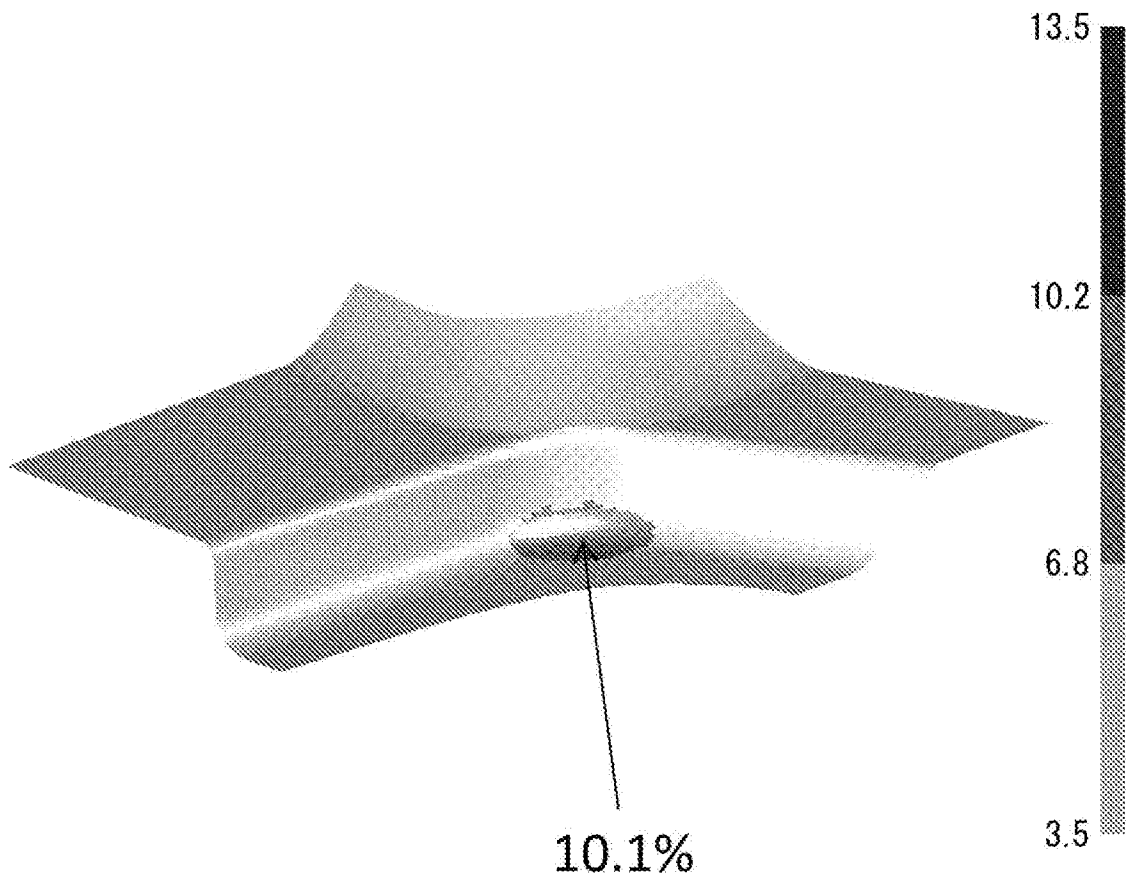
図4



[図5]

図5

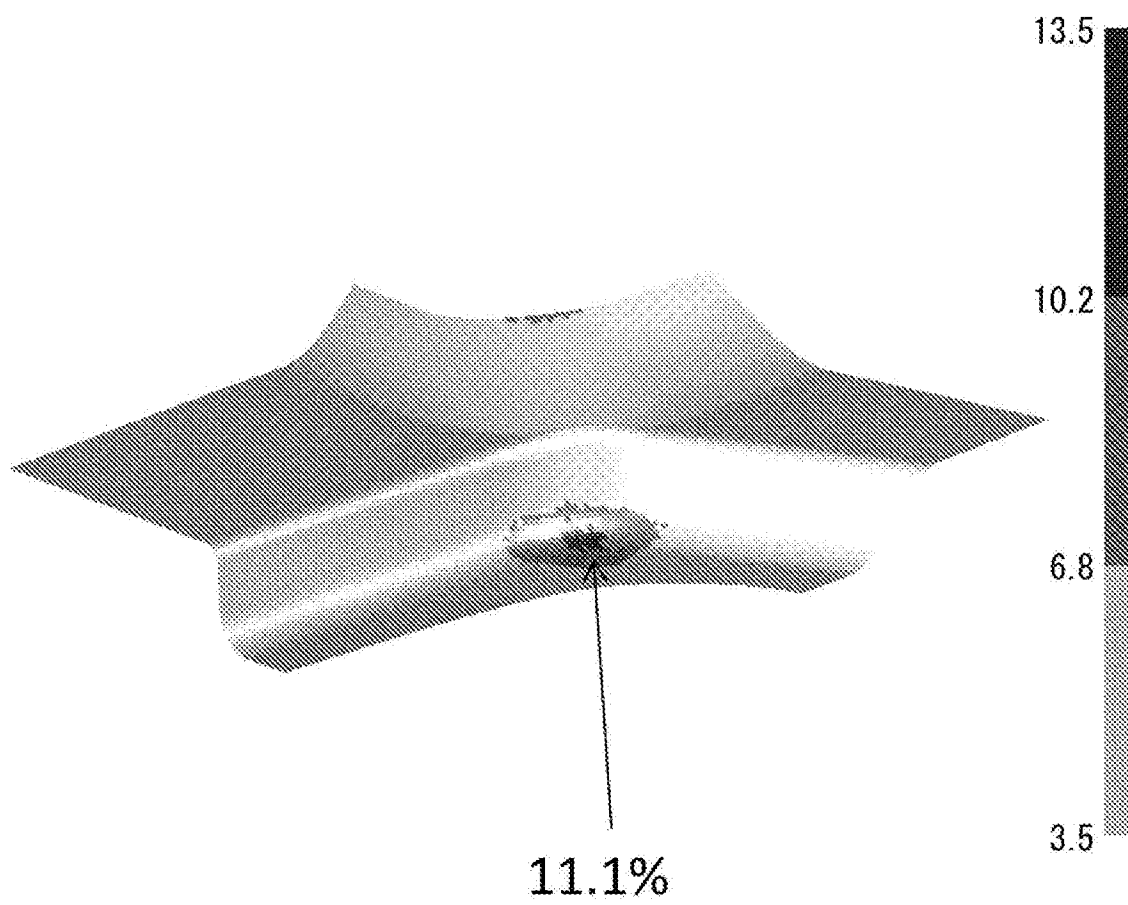
板厚減少率



[図6]

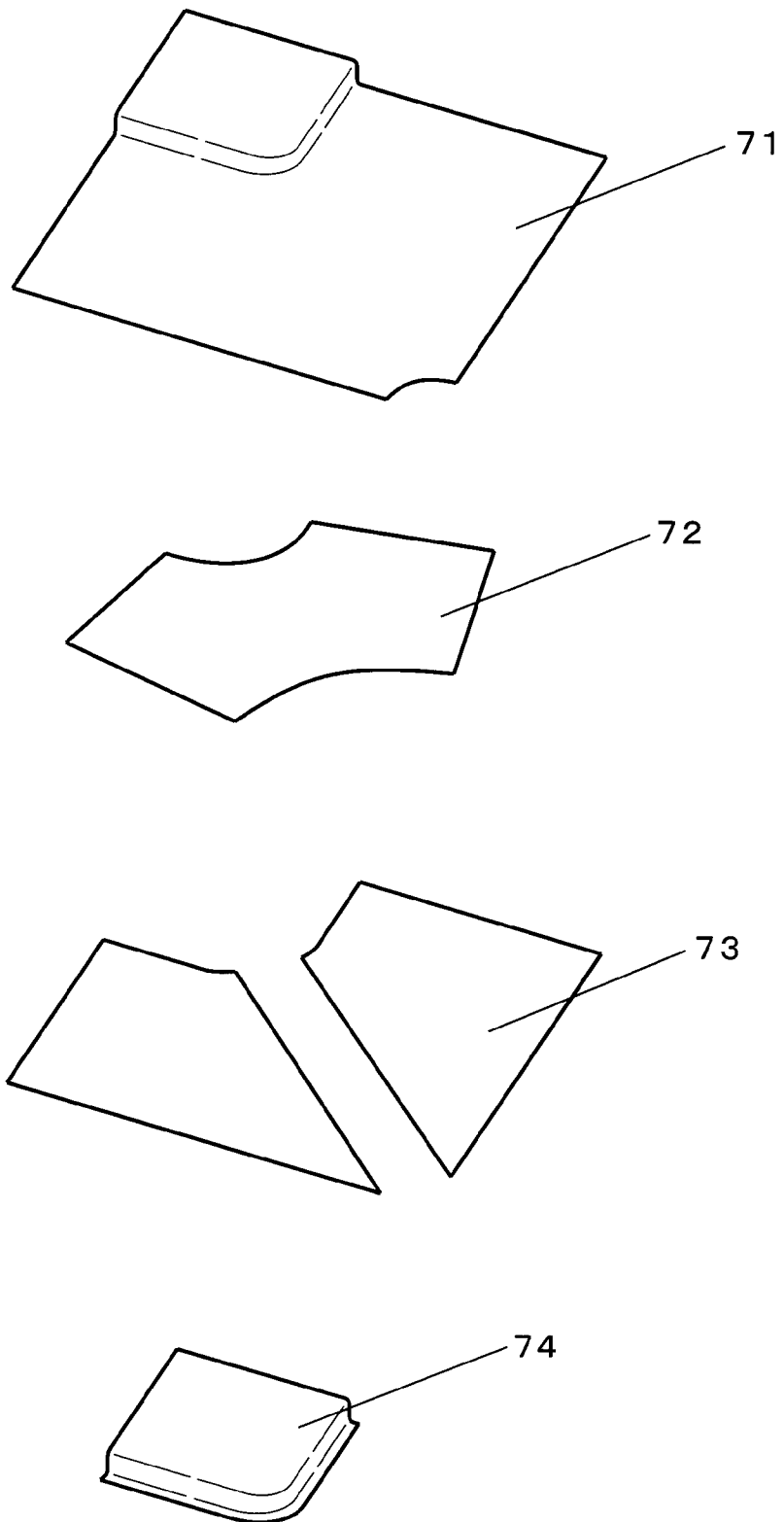
図6

板厚減少率



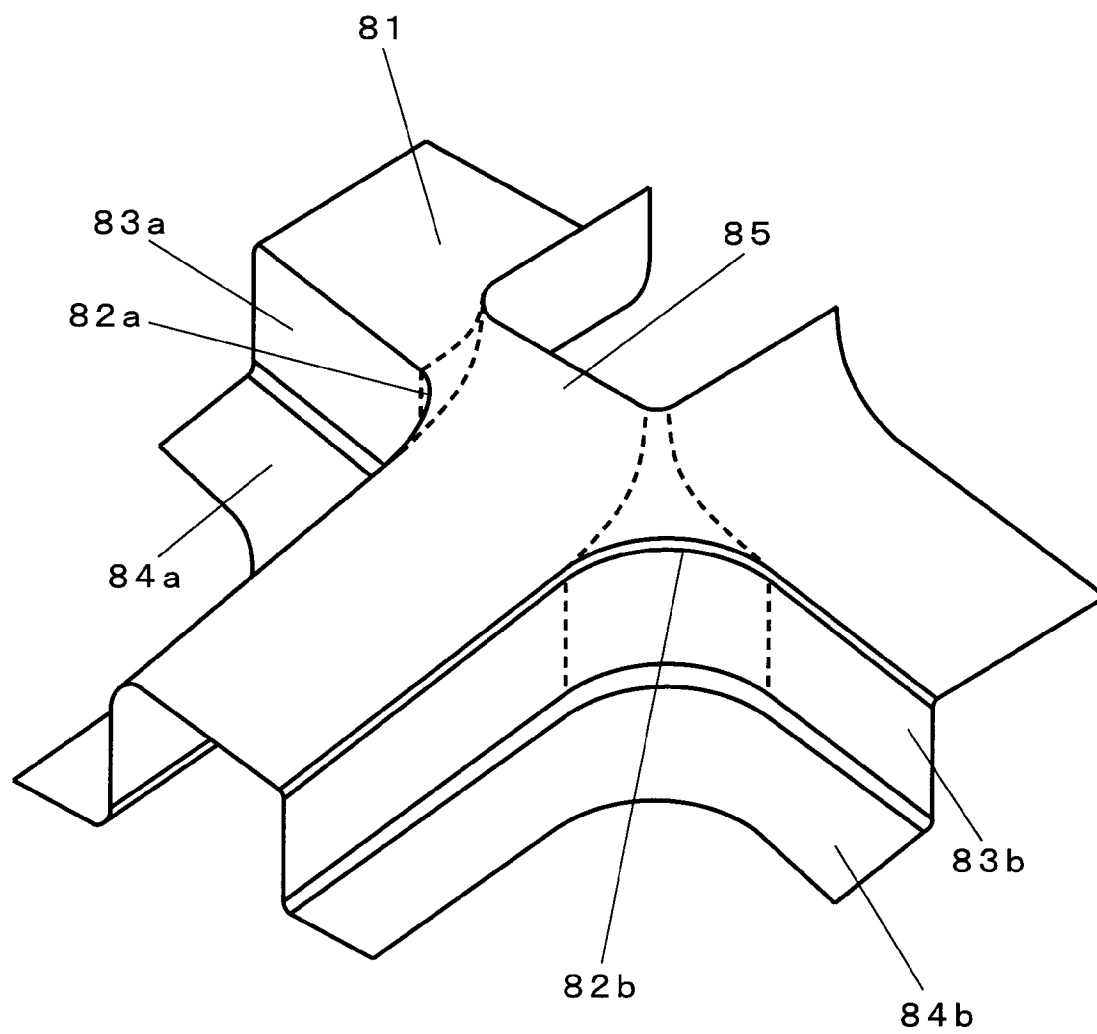
[図7]

図7



[図8]

図8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017598

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D22/26(2006.01)i, B21D24/00(2006.01)i, B62D25/04(2006.01)i, B62D25/20(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, B21D24/00, B62D25/04, B62D25/20

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	JP 2010-235014 A (Mazda Motor Corp.), 21 October 2010 (21.10.2010), paragraphs [0049] to [0051]; fig. 42 to 45 & US 2010/0244497 A1 paragraphs [0123] to [0126]; fig. 42 to 45 & EP 2236395 A1	1-4 5-11
Y A	JP 10-278841 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 20 October 1998 (20.10.1998), paragraphs [0019] to [0031]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-4 5-11
Y A	JP 2010-162973 A (Toyota Motor Corp.), 29 July 2010 (29.07.2010), paragraphs [0010] to [0043]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-4 5-11

☐ 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
27 June 2017 (27.06.17)

Date of mailing of the international search report
11 July 2017 (11.07.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B21D22/26(2006.01)i, B21D24/00(2006.01)i, B62D25/04(2006.01)i, B62D25/20(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. B21D22/26, B21D24/00, B62D25/04, B62D25/20

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	JP 2010-235014 A（マツダ株式会社）2010.10.21, 段落[0049]－[0051]、[図42]－[図45] & US 2010/0244497 A1, 段落[0123]－[0126], 図42-45 & EP 2236395 A1	1-4 5-11
Y A	JP 10-278841 A（日産自動車株式会社）1998.10.20, 段落[0019]－[0031]、[図1]－[図11] （ファミリーなし）	1-4 5-11

☑ 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

27.06.2017

国際調査報告の発送日

11.07.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

塩治 雅也

3 P

6212

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

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 A	JP 2010-162973 A (トヨタ自動車株式会社) 2010. 07. 29, 段落 [0 0 1 0] – [0 0 4 3]、[図 1] – [図 4] (ファミリーなし)	1-4 5-11