

(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
2023年6月8日(08.06.2023)



(10) 国際公開番号

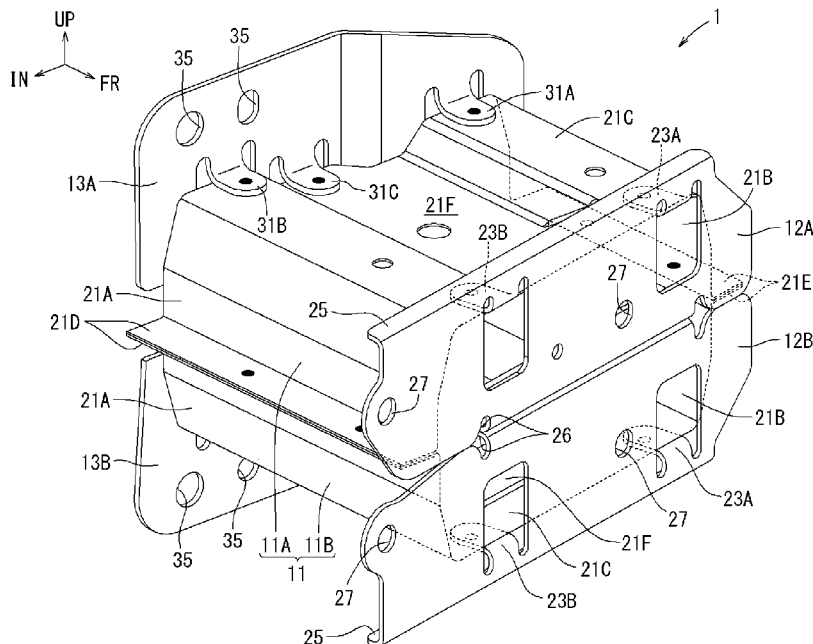
WO 2023/101009 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 19/34 (2006.01) *F16F 7/12* (2006.01)
F16F 7/00 (2006.01) *F16F 15/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/044552
- (22) 国際出願日: 2022年12月2日(02.12.2022)
- (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 2021-197059 2021年12月3日(03.12.2021) JP
- (71) 出願人: 豊田鉄工株式会社 (TOYODA IRON WORKS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4718507 愛知県豊田市細谷町四丁目50番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 山本 明祥 (YAMAMOTO Akiyoshi); 〒4718507 愛知県豊田市細谷町四丁目50番地 豊田鉄工株式会社内 Aichi (JP).
龍瀧 浩三 (RYUTAKI Kozo); 〒4718507 愛知県豊田市細谷町四丁目50番地 豊田鉄工株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人岡田国際特許事務所 (OKADA PATENT & TRADEMARK OFFICE, P. C.); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目10番19号 名古屋商工会議所ビル Aichi (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,

(54) Title: CRASH BOX

(54) 発明の名称: クラッシュボックス

[図2]



(57) Abstract: Provided is a crash box having a hollow tubular body disposed along the vehicle length direction, the hollow tubular body being formed from a pair of halves each having a substantially hat-shaped cross section, the crash box comprising: a pair of front mounting plates each attached so as to cover the front end of each of the pair of halves; and a pair of rear mounting plates each attached so as to cover the rear end of each of the pair of halves, wherein the pair of front mounting plates and the pair of rear mounting plates are attached on the pair of halves in a first direction by spot

WO 2023/101009 A1

CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE,
KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, 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, ME, 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

welding or crimping, a pair of flanges formed by bending outward from edges on the opening sides of the pair of halves are overlapped each other and attached in a second direction by spot welding, crimping, or bolt-fastening, and the first and second directions are the same direction.

(57) 要約 : 車両前後方向に沿って配置される中空の筒状体を備え、前記筒状体が断面略ハット形状の一对の半割体で構成されており、一对の半割体のそれぞれの前側端部を覆うように取り付けられる一对の前側取付板と、一对の半割体のそれぞれの後側端部を覆うように取り付けられる一对の後側取付板とを備えており、一对の前側取付板及び一对の後側取付板が一对の半割体にスポット溶接又はカシメ加工によって第一方向に取り付けられ、一对の半割体のそれぞれの開口側両側縁から外側方向へ折り曲げ形成された一对のフランジ部が互いに重ね合わされてスポット溶接又はカシメ加工若しくはボルト締結によって第二方向に取り付けられ、第一方向と第二方向が同一方向である。

明 細 書

発明の名称：クラッシュボックス

技術分野

[0001] 本発明は、クラッシュボックスに関するものである。

背景技術

[0002] 車両のバンパーリインフォースメントは車体下部において前後方向に延びるサイドメンバに取り付けられる。その取り付け部分には、多くの場合、衝突時に衝撃エネルギーを吸収するように設計されたクラッシュボックスが設けられる。例えば、特開2014-238103号公報に記載されているクラッシュボックスは、車両前後方向に沿って配置される中空の筒状体と、その筒状体の軸方向の両端部にそれぞれアーク溶接等により固定された取付プレートとを備えている。筒状体は一对の半割体で構成され、各半割体はフランジ部が重ねられて、スポット溶接、又は、アーク溶接等により固定されている。

発明の概要

[0003] 上記公報に記載されたクラッシュボックスにおいて筒状体と取付プレートを合金化溶融亜鉛めっき鋼板で形成した場合、それらをアーク溶接によって互いに固定する際に表面から亜鉛ヒュームが発生する。また、筒状体と取付プレートとの突き合わせアーク溶接では、溶接ビード部にブローホールが発生する虞がある。その結果、亜鉛ヒューム除去工程や、ビード部の手直しが必要となり、製造コストがアップする。また、筒状体を取付プレートに突き合わせアーク溶接で取り付ける場合には、薄板部が溶け落ち易く、薄板化が難しい。

[0004] 開示する技術の一つの態様は、車幅方向に延びるバンパーリインフォースメントと車両前後方向に延びるサイドメンバとの間に設けられて、衝突時に衝撃エネルギーを吸収するクラッシュボックスであって、車両前後方向に沿って配置される中空の筒状体を備え、前記筒状体が底面部とこの底面部から

延びる縦壁部とこの縦壁部から延びるフランジ部とを有する断面略ハット形状の一对の半割体で構成されており、一对の前記半割体のそれぞれの前側端部に配置され、前記バンパーラインフォースメントと前記サイドメンバの一方に取り付けられる一对の前側取付板 と、一对の前記半割体のそれぞれの後側端部に配置され、前記バンパーラインフォースメントと前記サイドメンバの他方に取り付けられる一对の後側取付板とを備えており、一对の前記前側取付板及び一对の前記後側取付板が一对の前記半割体にスポット溶接又はカシメによって第一方向に取り付けられ、前記フランジ部が互いに重ね合わされてスポット溶接又はカシメ若しくはボルト締結によって第二方向に取り付けられ、前記第一方向と前記第二方向とが同一方向である。

[0005] 実施形態によっては、一对の前記前側取付板と一对の前記後側取付板のそれぞれは、その一部を内側へ折り曲げることにより形成された複数の折曲げ片を有し、一对の前記前側取付板と一对の前記後側取付板のそれぞれは、複数の前記折曲げ片を対応する前記半割体の前記底面部の外側面にスポット溶接することによって接合されて、一对の前記半割体のそれぞれの前記前側端部と前記後側端部を覆うように取り付けられ、一对の前記半割体は、それぞれの一对の前記フランジ部が互いに重ね合わせられてスポット溶接によって接合されている。

[0006] 開示する技術の別の態様は、前記クラッシュボックスを製造する方法であって、一方の前記前側取付板と一方の前記後側取付板のそれぞれの複数の前記折曲げ片を対応する一方の前記半割体の両側縁部における前記底面部の外側面にスポット溶接によって接合する工程と、他方の前記前側取付板と他方の前記後側取付板のそれぞれの複数の前記折曲げ片を対応する他方の前記半割体の両側縁部における前記底面部の外側面にスポット溶接によって接合する工程と、一方の前記半割体の前記底面部の内側面と他方の前記半割体の前記底面部の内側面とが相対向するように一对の前記フランジ部のそれぞれを互いに重ね合わせる工程と、重ね合わされた一对の前記フランジ部のそれぞれをスポット溶接によって接合する工程とを備えている。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]一つの実施形態に係るサイドメンバとバンパーラインフォースメントの間に配設されたクラッシュボックスを示す平面図である。
- [図2]図1に示すクラッシュボックスの斜視図である。
- [図3]図1に示すクラッシュボックスの分解斜視図である。
- [図4]図1に示すクラッシュボックスのⅠⅤ－ⅠⅤ線での断面図である。
- [図5]図1に示すクラッシュボックスのⅤ－Ⅴ線での断面図である。
- [図6]図1に示すクラッシュボックスのⅤⅠ－ⅤⅠ線での断面図である。
- [図7]別の実施形態に係るクラッシュボックスを示す斜視図である。
- [図8]図7に示すクラッシュボックスの分解斜視図である。
- [図9]図7に示すクラッシュボックスのⅠⅩ－ⅠⅩ線での断面図である。
- [図10]さらに別の実施形態に係るクラッシュボックスを示す平面図である。
- [図11]図10に示すクラッシュボックスの斜視図である。
- [図12]図10に示すクラッシュボックスの分解斜視図である。
- [図13]図10に示すクラッシュボックスのⅩⅠⅠ－ⅩⅠⅠ線での断面図である。
- [図14]図10に示すクラッシュボックスのⅩⅠⅤ－ⅩⅠⅤ線での断面図である。
- [図15]図10に示すクラッシュボックスのⅩⅤ－ⅩⅤ線での断面図である。
- [図16]さらに別の実施形態に係るクラッシュボックスの断面図である。
- [図17]さらに別の実施形態に係るクラッシュボックスを示す平面図である。
- [図18]図17に示すクラッシュボックスの前方側から見た斜視図である。
- [図19]図17に示すクラッシュボックスの後方側から見た斜視図である。
- [図20]図17に示すクラッシュボックスの分解斜視図である。
- [図21]図17に示すクラッシュボックスのⅩⅩⅠ－ⅩⅩⅠ線での断面図である。
- [図22]図17に示すクラッシュボックスのⅩⅩⅠⅠ－ⅩⅩⅠⅠ線での断面図である。

[図23]図17に示すクラッシュボックスのXXIII-XXIII線での断面図である。

[図24]さらに別の実施形態に係るクラッシュボックスの前方側から見た斜視図である。

[図25]図24に示すクラッシュボックスの分解斜視図である。

[図26]さらに別の実施形態に係るクラッシュボックスの断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] [クラッシュボックス]

以下、本発明の種々の実施形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。図1～図6は一つの実施形態に係るクラッシュボックス1を示している。尚、各図に適宜に表示した矢印FRは車両前方を示し、矢印UPは上方を示している。更に、矢印INは車幅方向内側を示している。以下の説明において、方向に関する記述はこの方向を基準とすることがある。

[0009] 図1に示すように、クラッシュボックス1は、車幅方向に延びるバンパーリインフォースメント2の端部と車両前後方向に延びるサイドメンバ3Lとの間に設けられて、バンパーリインフォースメント2をサイドメンバ3Lに取り付けるとともに、衝突時に車両前後方向に圧縮変形して衝撃エネルギーを吸収する。図1は、バンパーリインフォースメント2の左端部と左側のクラッシュボックス1を示しているが、右端部も、左端部と対称に構成することができる。尚、バンパーリインフォースメント2及びクラッシュボックス1は、車両の前端に設けられる部材として説明するが、別の実施形態として、以下に説明する種々の特徴は、これらが車両の後端に設けられる場合にも適用可能である。

[0010] [クラッシュボックスの本体部]

図1及び図2に示すように、クラッシュボックス1は、軸を車両前後方向に向けて配置される中空の筒状体として構成される本体部11を有する。本体部11は、例えば、断面略ハット形状の上側と下側の半割体11A、11Bを組み合わせて形成することができる。また、クラッシュボックス1は、

半割体 1 1 A、1 1 B のそれぞれの前側（バンパー側）の端部を覆うように、各前側端部に当接した状態でスポット溶接によって接合される一対の前側取付板 1 2 A、1 2 B を有している。また、クラッシュボックス 1 は、半割体 1 1 A、1 1 B のそれぞれの後側（車体側）の端部を覆うように、各後側端部に当接した状態でスポット溶接によって接合される一対の後側取付板 1 3 A、1 3 B を有している。

[0011] クラッシュボックス 1 は、筒状体を構成する本体部 1 1 の軸線が車両前後方向と略平行になる姿勢で、バンパーリインフォースメント 2 とサイドメンバ 3 L との間に配設され、一対の前側取付板 1 2 A、1 2 B と一対の後側取付板 1 3 A、1 3 B を介して図示しないボルト等の接合手段によってバンパーリインフォースメント 2 とサイドメンバ 3 L に一体的に固定される。ここで、図 1 及び図 2 において、黒丸印によりスポット溶接による接合箇所を示している。尚、スポット溶接に限らず、レーザ溶接等、他の溶接方法によって接合してもよい。

[0012] 半割体 1 1 A、1 1 B は、鋼板のプレス成形によって概して互いに上下方向に対称な断面略ハット形状に成形することができる。例えば合金化溶融亜鉛めっき鋼板や溶融亜鉛めっき鋼板を用いることができ、その厚さは約 1.0 mm ~ 1.6 mm 程度、引張強度は 590 MPa 程度とすることができる。図 3 に示すように、半割体 1 1 A、1 1 B は、底面部 2 1 C と、この底面部 2 1 C の端縁から延びる相対向する一対の縦壁部 2 1 A、2 1 B と、一対の縦壁部 2 1 A、2 1 B の端縁、つまりハット形状の開口側の端縁から底面部 2 1 C に対して略平行に外側方向へ延びる一対のフランジ部 2 1 D、2 1 E とを有している。

[0013] また、図 1 ~ 図 3 に示すように、半割体 1 1 A、1 1 B は、後側端縁部が車幅方向外側において前方側へ窪んでいる。また、前後方向の幅が車幅方向外側において車幅方向内側よりも狭く、平面視で台形状になっている。半割体 1 1 A、1 1 B の底面部 2 1 C の車幅方向中央部分には、車幅方向全幅の約半分の幅で前端部から少し車両後方側の位置から後端までハット形状の開

口側へ（例えば深さ約10mm～20mmで）窪む凹部21Fが形成されている。

[0014] [前側取付板]

前側取付板12A、12Bは、鋼板のプレス成形によって互いに上下方向に対称的な正面視略横長矩形形状の平板状に形成されている。例えば合金化溶融亜鉛めっき鋼板や溶融亜鉛めっき鋼板を用いることができ、その厚さは約2.0mm～2.6mm程度、引張強度は440MPa程度とすることができる。図2～図4と図6に示すように、前側取付板12A、12Bの車幅方向外側の側縁は、半割体11A、11Bの車幅方向外側の各フランジ部21Eの先端付近まで延びている。前側取付板12A、12Bの車幅方向内側の側縁は、半割体11A、11Bの車幅方向内側の各フランジ部21Dの先端よりも（例えば約30mm～40mm程度）先まで延びている。

[0015] 前側取付板12A、12Bは、上下方向について、対応する半割体11A、11Bの底面部21Cよりも（例えば約10mm～20mm程度）先まで延びている。前側取付板12A、12Bはそれぞれ対応する半割体11A、11Bの底面部21Cの位置において側面視略L字状の折曲げ片23A、23Bが設けられており、この折曲げ片23A、23Bで底面部21Cの外側にスポット溶接されている。折曲げ片23A、23Bの各前側取付板12A、12Bからの突出高さはほぼ同じとすることができる。

[0016] 各前側取付板12A、12Bの折曲げ片23A、23Bは、その前側取付板12A、12BにU字状の溝を打ち抜き、その溝に囲まれた部分を対応する各半割体11A、11Bの底面部21Cの位置で内側（車両後方側）へ略直角に折り曲げることにより、側面視略L字状に形成されている。

[0017] 前側取付板12A、12Bは、対極にあるそれぞれの側縁部内側（車両後方側）へ略直角に折り曲げられた幅狭の補強リブ25が設けられている。前側取付板12A、12Bは、隣り合うそれぞれの側縁部において、折曲げ片23Aの車幅方向外側（図4で左側）の側縁から折曲げ片23Bの車幅方向内側（図4で右側）の側縁までに渡って、内側（車両後方側）へ略直角に折

り曲げられた幅広の補強リブ26が設けられている。各補強リブ26の車両前後方向の幅は、折曲げ片23A、23Bの各前側取付板12A、12Bからの突出高さとはほぼ同じ寸法の略一定幅とすることができる。

[0018] 図4に示すように、前側取付板12A、12Bのそれぞれの各折曲げ片23A、23Bの車両上下方向の内側面から補強リブ26の車両上下方向の外側面までの高さは、半割体11A、11Bのそれぞれの底面部21Cの車両上下方向の外側面から各フランジ部21D、21Eの車両上下方向の外側面までの高さとはほぼ同じ高さか、すこし低い高さに形成されている。

[0019] 前側取付板12A、12Bには、車幅方向中央よりも車幅方向外側の位置と、車幅方向の内側端縁部の位置に、貫通孔27が形成されている。各貫通孔27の後側の端部には、不図示のナットがアーク溶接、スポット溶接、若しくは、レーザ溶接等による接合で取り付けられ、バンパーラインフォースメント2にボルト締結により一体的に組み付けられる。

[0020] [後側取付板]

図2、図3、図5に示すように、後側取付板13A、13Bは、鋼板のプレス成形によって互いに上下方向に対称的な正面視略横長矩形状に形成されている。例えば合金化溶融亜鉛めっき鋼板や溶融亜鉛めっき鋼板を用いることができ、その厚さは約2.0mm~2.6mm程度、引張強度は440MPa程度とすることができる。後側取付板13A、13Bは前側取付板12A、12Bの厚さとはほぼ同じ厚さとすることができる。具体的には、図1~図3に示すように、後側取付板13A、13Bは、対応する半割体11A、11Bの後端に沿うように折り曲げられ、段差形状に形成されている。

[0021] 後側取付板13A、13Bは車幅方向について半割体11A、11Bの各フランジ部21D、21Eの略中央部まで延びている。後側取付板13A、13Bは上下方向について本体部11より先まで延びている。例えば、後側取付板13A、13Bの上下方向の幅は、対応する半割体11A、11Bのフランジ部21D、21Eから底面部21Cまでの高さの約2倍とすることができる。上側の後側取付板13Aは、車幅方向外側の上端縁が、外側斜め

下方へ傾斜している。

- [0022] 後側取付板 1 3 A、1 3 B はそれぞれ対応する半割体 1 1 A、1 1 B の底面部 2 1 C の位置において、略 L 字状の折曲げ片 3 1 A、3 1 B が 2 つ設けられており、この折曲げ片 3 1 A、3 1 B で底面部 2 1 C の外側面にスポット溶接されている。後側取付板 1 3 A、1 3 B は、それぞれ対応する半割体 1 1 A、1 1 B の底面部 2 1 C に形成された凹部 2 1 F の位置において、略 L 字状の折曲げ片 3 1 C が設けられており、この折曲げ片 3 1 C で凹部 2 1 F の外側面にスポット溶接されている。各折曲げ片 3 1 A ~ 3 1 C の各後側取付板 1 3 A、1 3 B からの突出高さは、ほぼ同じとすることができる。
- [0023] 各後側取付板 1 3 A、1 3 B の外側の 2 つの折曲げ片 3 1 A、3 1 B は、その後側取付板 1 3 A、1 3 B に U 字状の溝を打ち抜き、その溝に囲まれた部分を各半割体 1 1 A、1 1 B の底面部 2 1 C の位置で内側（車両前方側）へ略直角に折り曲げることにより、側面視略 L 字状に形成されている。
- [0024] 同様に、各後側取付板 1 3 A、1 3 B の中央の折曲げ片 3 1 C は、その後側取付板 1 3 A、1 3 B に U 字状の溝を打ち抜き、その溝に囲まれた部分に対応する各半割体 1 1 A、1 1 B の凹部 2 1 F の位置で内側（車両前方側）へ略直角に折り曲げることにより、側面視略 L 字状に形成されている。
- [0025] 後側取付板 1 3 A、1 3 B は、隣り合うそれぞれの側縁部において、折曲げ片 3 1 A の車幅方向外側（図 5 で右側）の側縁から折曲げ片 3 1 B の車幅方向内側（図 5 で左側）の側縁までに渡って、内側（車両前方側）へ略直角に折り曲げられた幅広の補強リブ 3 3 が設けられている。各補強リブ 3 3 の車両前後方向の幅は、各折曲げ片 3 1 A ~ 3 1 C の各後側取付板 1 3 A、1 3 B からの突出高さとはほぼ同じ寸法の略一定幅に形成されている。
- [0026] 図 5 に示すように、後側取付板 1 3 A、1 3 B のそれぞれの各折曲げ片 3 1 A、3 1 B から補強リブ 3 3 までの高さは、半割体 1 1 A、1 1 B のそれぞれの底面部 2 1 C の車両上下方向の外側面から各フランジ部 2 1 D、2 1 E の車両上下方向の外側面までの高さとはほぼ同じ高さか、すこし低い高さに形成されている。

[0027] 後側取付板 1 3 A、1 3 B には、各折曲げ片 3 1 B とその外側の側縁部との間に車幅方向に沿って並ぶ 2 個の貫通孔 3 5 が形成されている。各貫通孔 3 5 には、車両前側から不図示のボルトが挿通され、サイドメンバ 3 L にボルト締結により一体的に組み付けられる。

[0028] [クラッシュボックスの組み立て]

クラッシュボックス 1 の組み立て手順について図 3 ~ 図 6 を参照しながら説明する。まず、上側に配置される前側取付板 1 2 A を対応する半割体 1 1 A の前側端部に当接させると共に、各折曲げ片 2 3 A、2 3 B を半割体 1 1 A の底面部 2 1 C の外側面に当接させる。これにより、前側取付板 1 2 A の側縁が、半割体 1 1 A の車幅方向外側のフランジ部 2 1 E の車幅方向外側の側縁に対応する位置に来る。

[0029] 続いて、上側に配置される後側取付板 1 3 A を、対応する半割体 1 1 A の後側端部に当接させると共に、外側の 2 つの折曲げ片 3 1 A、3 1 B を半割体 1 1 A の底面部 2 1 C の外側面に当接させる。中央の折曲げ片 3 1 C を底面部 2 1 C に形成された凹部 2 1 F の外側面に当接させる。これにより、後側取付板 1 3 A の両側縁が、半割体 1 1 A の各フランジ部 2 1 D、2 1 E の車幅方向略中央部に対応する位置に来る。

[0030] そして、前側取付板 1 2 A の各折曲げ片 2 3 A、2 3 B を対応する半割体 1 1 A の底面部 2 1 C の外側面にスポット溶接によって接合する。後側取付板 1 3 A の各折曲げ片 3 1 A ~ 3 1 C を半割体 1 1 A の底面部 2 1 C 及び凹部 2 1 F の外側面にスポット溶接によって接合する。これにより、半割体 1 1 A の前側端部と後側端部を覆うように前側取付板 1 2 A と後側取付板 1 3 A が溶接された上側の半製品 3 7 (図 6 参照) が組み立てられる。ここで、図 4 ~ 図 6 において、×印によりスポット溶接による接合箇所を示している。

[0031] 次に、下側に配置される半割体 1 1 B をハット形状の開口側が下方に向くように置く。そして、対応する前側取付板 1 2 B をこの半割体 1 1 B の前側端部に当接させると共に、各折曲げ片 2 3 A、2 3 B を半割体 1 1 B の底面

部 2 1 C の外側面に当接させる。これにより、前側取付板 1 2 B の車幅方向外側の側縁が半割体 1 1 B の車幅方向外側のフランジ部 2 1 E の車幅方向外側の側縁に対応する位置に来る。

[0032] 続いて、下側に配置される後側取付板 1 3 B を半割体 1 1 B の後側端部に当接させると共に、各折曲げ片 3 1 A、3 1 B を半割体 1 1 B の底面部 2 1 C の外側面に当接させる。後側取付板 1 3 B の折曲げ片 3 1 C を底面部 2 1 C に形成された凹部 2 1 F の外側面に当接させる。これにより、後側取付板 1 3 B の車幅方向両側縁を、半割体 1 1 B の各フランジ部 2 1 D、2 1 E の車幅方向略中央部に対応する位置に来る。

[0033] 次に、前側取付板 1 2 B の各折曲げ片 2 3 A、2 3 B を半割体 1 1 B の底面部 2 1 C の外側面にスポット溶接によって接合する。後側取付板 1 3 B の各折曲げ片 3 1 A～3 1 C を半割体 1 1 B の底面部 2 1 C 及び凹部 2 1 F の外側面にスポット溶接によって接合する。これにより、半割体 1 1 B の前側端部と後側端部を覆うように前側取付板 1 2 B と後側取付板 1 3 B が溶接された下側の半製品 3 8 (図 6 参照) が組み立てられる。ここで、図 4～図 6 において、×印によりスポット溶接による接合箇所を示している。

[0034] その後、図 3 に示すように、上側の半製品 3 7 を構成する半割体 1 1 A の底面部 2 1 C の内側面と、下側の半製品 3 8 を構成する半割体 1 1 B の底面部 2 1 C の内側面とが相対向するように、各半割体 1 1 A、1 1 B のフランジ部 2 1 D、2 1 E のそれぞれを互いに重ね合わせる。そして、図 1～図 5 に示すように、重ね合わされたフランジ部 2 1 D、2 1 E のそれぞれを、車両前後方向における複数箇所、例えば、2 カ所をスポット溶接によって接合する。これにより、図 2 に示すように、クラッシュボックス 1 が組み立てられる。ここで、図 1 及び図 2 において、黒丸印によりスポット溶接による接合箇所を示している。図 4 及び図 5 において、×印によりスポット溶接による接合箇所を示している。

[0035] 以上に説明したクラッシュボックス 1 では、前側取付板 1 2 A、1 2 B 及び後側取付板 1 3 A、1 3 B が半割体 1 1 A、1 1 B にスポット溶接によっ

て取り付けられる取付方向と、半割体 1 1 A、1 1 B のそれぞれのフランジ部 2 1 D、2 1 E が互いに重ね合わされてスポット溶接によって取り付けられる取付方向とが同一方向となる。その結果、クラッシュボックス 1 の組み立て時間を短縮して、製造コストを低減することができる。

[0036] また、以上に説明したクラッシュボックス 1 の製造にはアーク溶接が不要となり、アーク溶接による薄板部の溶け落ちを回避できる。その結果、クラッシュボックス 1 を構成する前側取付板 1 2 A、1 2 B と後側取付板 1 3 A、1 3 B と半割体 1 1 A、1 1 B を薄板化（例えば、板厚約 0.8 mm ~ 1 mm 程度に）することができる。また、前側取付板 1 2 A、1 2 B と後側取付板 1 3 A、1 3 B と半割体 1 1 A、1 1 B を溶融亜鉛めっき鋼板や合金化溶融亜鉛めっき鋼板で形成した場合でも、クラッシュボックス 1 の表面から亜鉛ヒュームが発生することを防止でき、亜鉛ヒューム除去工程を不要として、製造コストを低減することができる。

[0037] [カシメピンによるフランジの接合]

図 7 ~ 図 9 に示すように、別の実施形態として、クラッシュボックス 5 1 は、各半割体 1 1 A、1 1 B の互いに重ね合わせられた一対のフランジ部 2 1 D、2 1 E が、車両前後方向における複数箇所、例えば、2 カ所で、スポット溶接に代えて、複数のフランジ接合用のカシメピン 5 3 によって接合することもできる。

[0038] 具体的には、図 8 に示すように、一対の半割体 1 1 A、1 1 B のそれぞれの一対のフランジ部 2 1 D、2 1 E には、車両前後方向における複数箇所、例えば、2 カ所にカシメピン 5 3 の段差部 5 3 B が挿通される接合用貫通孔 5 5 が形成されている。また、各カシメピン 5 3 は、薄板状の（例えば、厚さ約 1 mm ~ 3 mm である。）円板部 5 3 A と、円板部 5 3 A の軸方向両端部に、外径を小さくして同軸に形成された一対の段差部 5 3 B とを有している。

[0039] 円板部 5 3 A の外径は、接合用貫通孔 5 5 の内径よりも大きく（例えば、外径が接合用貫通孔 5 5 の内径よりも約 2 mm ~ 7 mm 大きい）なるように

設定されている。また、一对の段差部53Bの外径は、接合用貫通孔55に挿通可能に形成されている。また、一对の段差部53Bの長さは、一对のフランジ部21D、21Eのそれぞれの板厚よりも（例えば、約2mm～5mm程度）大きくなるように設定されている。つまり、段差部53Bが接合用貫通孔55に挿通されて、円板部53Aが一对のフランジ部21D、21Eの開口側の面に当接した場合には、各段差部53Bは、接合用貫通孔55から（例えば、約2mm～5mm程度）突出するように設定されている。

[0040] [クラッシュボックスの組み立て]

次に、クラッシュボックス51の組み立て手順について図8及び図9に基づいて説明する。図8及び図9に示すように、クラッシュボックス1の組み立て手順と同様に、まず、上側に配置される前側取付板12Aを、半割体11Aの前側端部に当接させると共に、各折曲げ片23A、23Bを、半割体11Aの底面部21Cの車幅方向両外側端縁部の外側面に当接させる。また、前側取付板12Aの車幅方向外側の側縁を、半割体11Aの車幅方向外側のフランジ部21Eの車幅方向外側の側縁に対向させる。

[0041] 続いて、上側に配置される後側取付板13Aを、半割体11Aの後側端部に当接させると共に、各折曲げ片31A、31Bを、半割体11Aの底面部21Cの車幅方向両外側端縁部の外側面に当接させる。また、後側取付板13Aの折曲げ片31Cを底面部21Cに形成された凹部21Fの外側面に当接させる。また、後側取付板13Aの車幅方向両側縁を、半割体11Aの各フランジ部21D、21Eの車幅方向略中央部に対向させる。

[0042] そして、前側取付板12Aの各折曲げ片23A、23Bを半割体11Aの底面部21Cの外側面にスポット溶接によって接合する。また、後側取付板13Aの各折曲げ片31A～31Cを半割体11Aの底面部21C及び凹部21Fの外側面にスポット溶接によって接合する。これにより、半割体11Aの前側端部と後側端部を覆うように前側取付板12Aと後側取付板13Aが溶接された、半製品37（図6参照）が組み立てられる。ここで、図9において、×印によりスポット溶接による接合箇所を示している。

- [0043] 次に、下側に配置される半割体 1 1 B を開口側が下方に向くように配置する。そして、下側に配置される前側取付板 1 2 B を、この半割体 1 1 B の前側端部に当接させると共に、各折曲げ片 2 3 A、2 3 B を、半割体 1 1 B の底面部 2 1 C の車幅方向両外側端縁部の外側面に当接させる。また、前側取付板 1 2 B の車幅方向外側の側縁を、半割体 1 1 B の車幅方向外側のフランジ部 2 1 E の車幅方向外側の側縁に対向させる。
- [0044] 続いて、下側に配置される後側取付板 1 3 B を、半割体 1 1 B の後側端部に当接させると共に、各折曲げ片 3 1 A、3 1 B を、半割体 1 1 B の底面部 2 1 C の車幅方向両外側端縁部の外側面に当接させる。また、後側取付板 1 3 B の折曲げ片 3 1 C を底面部 2 1 C に形成された凹部 2 1 F の外側面に当接させる。また、後側取付板 1 3 B の車幅方向両側縁を、半割体 1 1 B の各フランジ部 2 1 D、2 1 E の車幅方向略中央部に対向させる。
- [0045] そして、前側取付板 1 2 B の各折曲げ片 2 3 A、2 3 B を半割体 1 1 B の底面部 2 1 C の外側面にスポット溶接によって接合する。また、後側取付板 1 3 B の各折曲げ片 3 1 A～3 1 C を半割体 1 1 B の底面部 2 1 C 及び凹部 2 1 F の外側面にスポット溶接によって接合する。これにより、半割体 1 1 B の前側端部と後側端部を覆うように前側取付板 1 2 B と後側取付板 1 3 B が溶接された、半製品 3 8（図 6 参照）が組み立てられる。
- [0046] その後、図 8 に示すように、半製品 3 8 を構成する半割体 1 1 B の開口側が上方に向くように配置して、半割体 1 1 B の一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E に形成された各接合用貫通孔 5 5 にカシメピン 5 3 の一方の段差部 5 3 B を挿通する。そして、半製品 3 7 を構成する半割体 1 1 A の開口側を下方に向けて、半割体 1 1 A の一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E に形成された各接合用貫通孔 5 5 にカシメピン 5 3 の他方の段差部 5 3 B が挿通されるように、各半割体 1 1 A、1 1 B の一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E のそれぞれを互いに重ね合わせる。
- [0047] 続いて、図 7 及び図 9 に示すように、各カシメピン 5 3 の一对の段差部 5 3 B を不図示のカシメ装置により上下方向からカシメ加工して、重ね合わせ

れた一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E のそれぞれを、車両前後方向における複数箇所、例えば、2 カ所で接合する。これにより、図 7 に示すように、クラッシュボックス 5 1 が組み立てられる。ここで、図 7 において、黒丸印によりスポット溶接による接合箇所を示している。また、図 9 において、×印によりスポット溶接による接合箇所を示している。

[0048] 以上に説明したクラッシュボックス 5 1 では、一对の前側取付板 1 2 A、1 2 B 及び一对の後側取付板 1 3 A、1 3 B が一对の半割体 1 1 A、1 1 B にスポット溶接によって取り付けられる取付方向と、一对の半割体 1 1 A、1 1 B のそれぞれ的一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E が互いに重ね合わされてカシメピン 5 3 のカシメ加工によって取り付けられる取付方向とを同一方向に組み付けることができる。その結果、クラッシュボックス 5 1 の組み立て時間を短縮して、製造コストを低減することができる。

[0049] また、クラッシュボックス 5 1 の製造に、アーク溶接が不要となり、アーク溶接による薄板部の溶け落ちを確実に防止できる。その結果、クラッシュボックス 5 1 を構成する一对の前側取付板 1 2 A、1 2 B と一对の後側取付板 1 3 A、1 3 B と一对の半割体 1 1 A、1 1 B を薄板化（例えば、板厚約 0.8 mm ~ 1 mm 程度に）することができる。また、一对の前側取付板 1 2 A、1 2 B と一对の後側取付板 1 3 A、1 3 B と一对の半割体 1 1 A、1 1 B を溶融亜鉛めっき鋼板や合金化溶融亜鉛めっき鋼板で形成した場合に、クラッシュボックス 5 1 の表面から亜鉛ヒュームが発生することを防止でき、亜鉛ヒューム除去工程を不要として、製造コストを低減することができる。

[0050] [カシメピンによるフランジの接合と底面部の連結]

図 1 0 及び図 1 1 に示すように、別の実施形態として、一对の前側取付板 1 2 A、1 2 B と一对の後側取付板 1 3 A、1 3 B と一对の半割体 1 1 A、1 1 B は、スポット溶接に代えて、複数の底面部連結用のカシメピン 6 5、6 6、及び、複数のフランジ接合用のカシメピン 6 3 によって結合することもできる。

- [0051] 具体的には、一对の前側取付板 1 2 A、1 2 B は、一对の半割体 1 1 A、1 1 B のそれぞれの前側端部を覆うように、各半割体 1 1 A、1 1 B の前側端部に当接した状態で、底面部連結用のカシメピン 6 5 により一体的に結合されている。また、一对の後側取付板 1 3 A、1 3 B は、一对の半割体 1 1 A、1 1 B のそれぞれの後側端部を覆うように、各半割体 1 1 A、1 1 B の後側端部に当接した状態で底面部連結用のカシメピン 6 5、6 6 により一体的に結合されている。また、各半割体 1 1 A、1 1 B の互いに重ね合わせられた一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E は、車両前後方向における複数箇所、例えば、2 カ所において、フランジ接合用のカシメピン 6 3 により接合されている。
- [0052] 図 1 2 に示すように、一对の半割体 1 1 A、1 1 B のそれぞれ的一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E には、車両前後方向における複数箇所、例えば、2 カ所にカシメピン 6 3 の段差部 6 3 B が挿通される接合用貫通孔 7 3 が形成されている。また、各カシメピン 6 3 は、薄板状の（例えば、厚さ約 1 mm ～ 3 mm である。）円板部 6 3 A と、円板部 6 3 A の軸方向両端部に、外径を小さくして同軸に形成された一对の段差部 6 3 B とを有している。
- [0053] 円板部 6 3 A の外径は、接合用貫通孔 7 3 の内径よりも大きく（例えば、外径が接合用貫通孔 7 3 の内径よりも約 2 mm ～ 7 mm 大きい）なるように設定されている。また、一对の段差部 6 3 B の外径は、接合用貫通孔 7 3 に挿通可能に形成されている。また、一对の段差部 6 3 B の長さは、一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E のそれぞれの板厚よりも（例えば、約 2 mm ～ 5 mm 程度）大きくなるように設定されている。つまり、段差部 6 3 B が接合用貫通孔 7 3 に挿通されて、円板部 6 3 A が一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E の開口側の面に当接した場合には、各段差部 6 3 B は、接合用貫通孔 7 3 から（例えば、約 2 mm ～ 5 mm 程度）突出するように設定されている。
- [0054] 図 1 2 及び図 1 3 に示すように、一对の半割体 1 1 A、1 1 B は、それぞれの底面部 2 1 C の前側の側縁部において、一对の前側取付板 1 2 A、1 2 B の各折曲げ片 2 3 A、2 3 B が外側面に当接する位置に、カシメピン 6 5

の両端に形成された段差部 6 5 B を挿通可能な一対の第 1 カシメ用貫通孔 6 8 が形成されている。また、一対の前側取付板 1 2 A、1 2 B の各折曲げ片 2 3 A、2 3 B には、一対の半割体 1 1 A、1 1 B の底面部 2 1 C の前側の側縁部に形成された各第 1 カシメ用貫通孔 6 8 に対向する位置に、カシメピン 6 5 の両端に形成された段差部 6 5 B を挿通可能な一対の第 2 カシメ用貫通孔 6 9 が形成されている。

[0055] 一対の前側取付板 1 2 A、1 2 B の各補強リブ 2 6 には、上下方向において各折曲げ片 2 3 A、2 3 B に形成された各第 2 カシメ用貫通孔 6 9 に対向する位置に、カシメピン 6 5 の軸部 6 5 A を挿通可能な一対の支持用貫通孔 7 1 が形成されている。

[0056] 図 1 2 に示すように、カシメピン 6 5 は、上下方向に長い軸状に形成された軸部 6 5 A と、軸部 6 5 A の軸方向両端部に、外径を小さくして同軸に形成された一対の段差部 6 5 B とを有している。軸部 6 5 A の外径は、一対の半割体 1 1 A、1 1 B の底面部 2 1 C に形成された第 1 カシメ用貫通孔 6 8 の内径よりも大きく（例えば、外径が第 1 カシメ用貫通孔 6 8 の内径よりも約 2 mm ~ 7 mm 大きい）なるように設定されている。軸部 6 5 A の長さは、図 1 3 に示すように、一対の半割体 1 1 A、1 1 B の互いに重ね合わせられた一対のフランジ部 2 1 D、2 1 E を複数のカシメピン 6 3 により接合した際の、互いに対向する底面部 2 1 C 間の距離にほぼ等しい長さに形成されている。

[0057] 一対の段差部 6 5 B の長さは、一対の半割体 1 1 A、1 1 B の底面部 2 1 C の板厚と、一対の前側取付板 1 2 A、1 2 B の各折曲げ片 2 3 A、2 3 B の板厚との合計厚さよりも（例えば、約 2 mm ~ 5 mm 程度）大きくなるように設定されている。つまり、段差部 6 5 B が第 1 カシメ用貫通孔 6 8 及び第 2 カシメ用貫通孔 6 9 に挿通されて、軸部 6 5 A が底面部 2 1 C の内側面に当接した場合には、各段差部 6 5 B は、第 2 カシメ用貫通孔 6 9 から（例えば、約 2 mm ~ 5 mm 程度）突出するように設定されている。

[0058] 図 1 2 及び図 1 4 に示すように、一対の半割体 1 1 A、1 1 B は、それぞれ

れの底面部 2 1 C の後側の側縁部において、一对の後側取付板 1 3 A、1 3 B の各折曲げ片 3 1 A、3 1 B が外側面に当接する位置に、カシメピン 6 5 の両端に形成された段差部 6 5 B を挿通可能な一对の第 1 カシメ用貫通孔 6 8 が形成されている。また、一对の半割体 1 1 A、1 1 B は、それぞれの凹部 2 1 F の後側の側縁部において、一对の後側取付板 1 3 A、1 3 B の折曲げ片 3 1 C が外側面に当接する位置に、カシメピン 6 6 の両端に形成された段差部 6 6 B を挿通可能な第 1 カシメ用貫通孔 6 8 が形成されている。

[0059] 一对の後側取付板 1 3 A、1 3 B の各折曲げ片 3 1 A、3 1 B には、一对の半割体 1 1 A、1 1 B の底面部 2 1 C の後側側縁部に形成された各第 1 カシメ用貫通孔 6 8 に対向する位置に、カシメピン 6 5 の両端に形成された段差部 6 5 B を挿通可能な一对の第 2 カシメ用貫通孔 6 9 が形成されている。また、一对の後側取付板 1 3 A、1 3 B の折曲げ片 3 1 C には、一对の半割体 1 1 A、1 1 B の凹部 2 1 F の後側側縁部に形成された第 1 カシメ用貫通孔 6 8 に対向する位置に、カシメピン 6 6 の両端に形成された段差部 6 6 B を挿通可能な第 2 カシメ用貫通孔 6 9 が形成されている。

[0060] 一对の後側取付板 1 3 A、1 3 B の各補強リブ 3 3 には、上下方向において各折曲げ片 3 1 A～3 1 C に形成された各第 2 カシメ用貫通孔 6 9 に対向する位置に、各カシメピン 6 5、6 6 の各軸部 6 5 A、6 6 A を挿通可能な 3 つの支持用貫通孔 7 1 が形成されている。

[0061] 図 1 2 に示すように、カシメピン 6 6 は、上下方向に長い軸状に形成された軸部 6 6 A と、軸部 6 6 A の軸方向両端部に、外径を小さくして同軸に形成された一对の段差部 6 6 B とを有している。軸部 6 6 A の外径は、一对の半割体 1 1 A、1 1 B の底面部 2 1 C に形成された第 1 カシメ用貫通孔 6 8 の内径よりも大きく（例えば、外径が第 1 カシメ用貫通孔 6 8 の内径よりも約 3 mm～7 mm 大きい）なるように設定されている。例えば、軸部 6 6 A の外径は、カシメピン 6 5 の軸部 6 5 A の外径とほぼ同じ寸法になるように設定されている。

[0062] 軸部 6 6 A の長さは、図 1 4 に示すように、一对の半割体 1 1 A、1 1 B

の互いに重ね合わせられた一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E を複数のカシメピン 6 3 により接合した際の、互いに対向する凹部 2 1 F 間の距離にほぼ等しい長さに形成されている。また、一对の段差部 6 6 B の長さは、一对の半割体 1 1 A、1 1 B の底面部 2 1 C の板厚と、一对の後側取付板 1 3 A、1 3 B の折曲げ片 3 1 C の板厚との合計厚さよりも（例えば、約 2 mm～5 mm 程度）大きくなるように設定されている。

[0063] 例えば、一对の段差部 6 6 B の長さは、カシメピン 6 5 の一对の段差部 6 5 B の長さとはほぼ同じ長さに設定されている。つまり、段差部 6 6 B が第 1 カシメ用貫通孔 6 8 及び第 2 カシメ用貫通孔 6 9 に挿通されて、軸部 6 6 A が凹部 2 1 F の内側面に当接した場合には、各段差部 6 6 B は、第 2 カシメ用貫通孔 6 9 から（例えば、約 2 mm～5 mm 程度）突出するように設定されている。

[0064] [クラッシュボックスの組み立て]

次に、クラッシュボックス 6 1 の組み立て手順について図 1 2～図 1 5 に基づいて説明する。図 1 2～図 1 5 に示すように、先ず、下側に配置される半割体 1 1 B を、開口側が上方に向くように配置する。そして、下側に配置される前側取付板 1 2 B を、この半割体 1 1 B の前側端部に当接させると共に、各折曲げ片 2 3 A、2 3 B を、半割体 1 1 B の底面部 2 1 C の車幅方向両外側端縁部の外側面に当接させる。そして、その状態で、半割体 1 1 B の底面部 2 1 C の前側の側縁部に形成された第 1 カシメ用貫通孔 6 8 と、各折曲げ片 2 3 A、2 3 B に形成された第 2 カシメ用貫通孔 6 9 とが連通するように、半割体 1 1 B に対する前側取付板 1 2 B の車幅方向の位置決めをする。

[0065] 続いて、下側に配置される後側取付板 1 3 B を、半割体 1 1 B の後側端部に当接させると共に、各折曲げ片 3 1 A、3 1 B を、半割体 1 1 B の底面部 2 1 C の車幅方向両外側端縁部の外側面に当接させる。また、後側取付板 1 3 B の折曲げ片 3 1 C を底面部 2 1 C に形成された凹部 2 1 F の外側面に当接させる。そして、その状態で、半割体 1 1 B の底面部 2 1 C 及び凹部 2 1

Fの後側側縁部に形成された第1カシメ用貫通孔68と各折曲げ片31A～31Cに形成された第2カシメ用貫通孔69とが連通するように、半割体11Bに対する後側取付板13Bの車幅方向の位置決めをする。

[0066] その後、前側取付板12Bの補強リブ26に形成された一对の支持用貫通孔71のそれぞれに、カシメピン65の軸部65Aの一端側を挿通する。そして、各軸部65Aの下端部に形成された段差部65Bを、底面部21Cに形成された第1カシメ用貫通孔68及び各折曲げ片23A、23Bに形成された第2カシメ用貫通孔69に挿通して、軸部65Aの下端を底面部21Cの内側面に当接させる。

[0067] また、後側取付板13Bの補強リブ33の車幅方向両端部に形成された2つの支持用貫通孔71のそれぞれに、カシメピン65の軸部65Aの一端側を挿通する。そして、各軸部65Aの下端部に形成された段差部65Bを、底面部21Cに形成された第1カシメ用貫通孔68及び各折曲げ片31A、31Bに形成された第2カシメ用貫通孔69に挿通して、軸部65Aの下端を底面部21Cの内側面に当接させる。

[0068] また、後側取付板13Bの補強リブ33の車幅方向略中央部に形成された支持用貫通孔71に、カシメピン66の軸部66Aの一端側を挿通する。そして、軸部66Aの下端部に形成された段差部66Bを、半割体11Bの凹部21Fに形成された第1カシメ用貫通孔68及び折曲げ片31Cに形成された第2カシメ用貫通孔69に挿通して、軸部66Aの下端を凹部21Fの内側面に当接させる。

[0069] また、半割体11Bの一对のフランジ部21D、21Eに形成された各接合用貫通孔73にカシメピン63の一方の段差部63Bを挿通して、円板部63Aを各フランジ部21D、21Eに当接させる。

[0070] 続いて、上側に配置される半割体11Aを、開口側が下方に向くように配置する。そして、上側に配置される前側取付板12Aを、この半割体11Aの前側端部に当接させると共に、各折曲げ片23A、23Bを、半割体11Aの底面部21Cの車幅方向両外側端縁部の外側面に当接させる。そして、

その状態で、半割体 1 1 A の底面部 2 1 C の前側の側縁部に形成された第 1 カシメ用貫通孔 6 8 と、各折曲げ片 2 3 A、2 3 B に形成された第 2 カシメ用貫通孔 6 9 とが連通するように、半割体 1 1 A に対する前側取付板 1 2 A の車幅方向の位置決めをする。

[0071] そして、上側に配置される後側取付板 1 3 A を、半割体 1 1 A の後側端部に当接させると共に、各折曲げ片 3 1 A、3 1 B を、半割体 1 1 A の底面部 2 1 C の車幅方向両外側端縁部の外側面に当接させる。また、後側取付板 1 3 A の折曲げ片 3 1 C を底面部 2 1 C に形成された凹部 2 1 F の外側面に当接させる。そして、その状態で、半割体 1 1 A の底面部 2 1 C 及び凹部 2 1 F の後側側縁部に形成された第 1 カシメ用貫通孔 6 8 と各折曲げ片 3 1 A ~ 3 1 C に形成された第 2 カシメ用貫通孔 6 9 とが連通するように、半割体 1 1 A に対する後側取付板 1 3 A の車幅方向の位置決めをする。

[0072] 続いて、半割体 1 1 A に対して、前側取付板 1 2 A の各折曲げ片 2 3 A、2 3 B と後側取付板 1 3 A の各折曲げ片 3 1 A ~ 3 1 C が底面部 2 1 C 及び凹部 2 1 F の外側面に位置決めされた状態で、開口側を下方に向けた半割体 1 1 A を半割体 1 1 B の真上に配置する。そして、開口側を下方に向けた半割体 1 1 A と前側取付板 1 2 A と後側取付板 1 3 A を一体的に下方に降下させる。

[0073] そして、前側取付板 1 2 A の補強リブ 2 6 に形成された一对の支持用貫通孔 7 1 のそれぞれに、カシメピン 6 5 の軸部 6 5 A の上端側（他端側）を挿通して、各軸部 6 5 A の上端部（他端部）に形成された段差部 6 5 B を、底面部 2 1 C に形成された第 1 カシメ用貫通孔 6 8 及び各折曲げ片 2 3 A、2 3 B に形成された第 2 カシメ用貫通孔 6 9 に挿通して、軸部 6 5 A の上端（他端）を底面部 2 1 C の内側面に当接させる。

[0074] また、同時に、後側取付板 1 3 B の補強リブ 3 3 の車幅方向両端部に形成された 2 つの支持用貫通孔 7 1 のそれぞれに、カシメピン 6 5 の軸部 6 5 A の上端側（他端側）を挿通する。そして、各軸部 6 5 A の上端部に形成された段差部 6 5 B を、底面部 2 1 C に形成された第 1 カシメ用貫通孔 6 8 及び

各折曲げ片 3 1 A、3 1 B に形成された第 2 カシメ用貫通孔 6 9 に挿通して、軸部 6 5 A の上端を底面部 2 1 C の内側面に当接させる。

[0075] また、後側取付板 1 3 B の補強リブ 3 3 の車幅方向略中央部に形成された支持用貫通孔 7 1 に、カシメピン 6 6 の軸部 6 6 A の上端側（他端側）を挿通する。そして、軸部 6 6 A の上端部に形成された段差部 6 6 B を、半割体 1 1 A の凹部 2 1 F に形成された第 1 カシメ用貫通孔 6 8 及び折曲げ片 3 1 C に形成された第 2 カシメ用貫通孔 6 9 に挿通して、軸部 6 6 A の上端を凹部 2 1 F の内側面に当接させる。

[0076] また、同時に、半割体 1 1 A の一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E に形成された各接合用貫通孔 7 3 に、半割体 1 1 B の一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E に配置された各カシメピン 6 3 の上方側の段差部 6 3 B を挿通する。そして、各カシメピン 6 3 の円板部 6 3 A の上端部を半割体 1 1 A の一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E に当接させて、各半割体 1 1 A、1 1 B の一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E のそれぞれを互いに重ね合わせる。

[0077] その後、図 1 3～図 1 5 に示すように、各カシメピン 6 3 の両端部に形成された一对の段差部 6 3 B と、各カシメピン 6 5 の両端部に形成された一对の段差部 6 5 B と、カシメピン 6 6 の両端部に形成された一对の段差部 6 6 B とを、不図示のカシメ装置により上下方向からカシメ加工して、接合する。これにより、図 1 1 に示すように、クラッシュボックス 6 1 が組み立てられる。

[0078] 以上に説明したクラッシュボックス 6 1 では、一对の前側取付板 1 2 A、1 2 B 及び一对の後側取付板 1 3 A、1 3 B が一对の半割体 1 1 A、1 1 B に各カシメピン 6 5、6 6 のカシメ加工によって取り付けられる取付方向と、一对の半割体 1 1 A、1 1 B のそれぞれの一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E が互いに重ね合わされてカシメピン 6 3 のカシメ加工によって取り付けられる取付方向とを同一方向に組み付けることができる。その結果、クラッシュボックス 6 1 の組み立て時間を短縮して、製造コストを低減することができる。

[0079] また、クラッシュボックス61の製造に、アーク溶接が不要となり、アーク溶接による薄板部の溶け落ちを確実に防止できる。その結果、クラッシュボックス61を構成する一对の前側取付板12A、12Bと一对の後側取付板13A、13Bと一对の半割体11A、11Bを薄板化（例えば、板厚約0.8mm～1mm程度である。）することができる。また、一对の前側取付板12A、12Bと一对の後側取付板13A、13Bと一对の半割体11A、11Bを溶融亜鉛めっき鋼板や合金化溶融亜鉛めっき鋼板で形成した場合に、クラッシュボックス61の表面から亜鉛ヒュームが発生することを防止でき、亜鉛ヒューム除去工程を不要として、製造コストを低減化することができる。

[0080] [ボルトによるフランジの接合]

図16に示すように、別の実施形態として、各半割体11A、11Bの互いに重ね合わせられた一对のフランジ部21D、21Eは、フランジ接合用のカシメピン53に替えて、各接合用貫通孔55に挿通された六角穴付きボルト83とナット85によるボルト締結により接合してもよい。

[0081] 具体的には、半製品38（図6参照）を構成する半割体11Bの開口側が上方に向くように配置する。そして、半製品37（図6参照）を構成する半割体11Aの底面部21Cの内側面と、半製品38を構成する半割体11Bの底面部21Cの内側面とが相対向するように、各半割体11A、11Bの一对のフランジ部21D、21Eのそれぞれを互いに重ね合わせる。

[0082] そして、各半割体11A、11Bの互いに重ね合わせられた一对のフランジ部21D、21Eの連通する各接合用貫通孔55に六角穴付きボルト83を上方から挿通して、ナット85によりボルト締結して接合する。これにより、クラッシュボックス81が組み立てられる。

[0083] 以上に説明したクラッシュボックス81では、一对の前側取付板12A、12B及び一对の後側取付板13A、13Bが一对の半割体11A、11Bにスポット溶接によって取り付けられる取付方向と、一对の半割体11A、11Bのそれぞれ的一对のフランジ部21D、21Eが互いに重ね合わされ

て、六角穴付きボルト 8 3 とナット 8 5 によるボルト締結によって取り付けられる取付方向とを同一方向に組み付けることができる。その結果、クラッシュボックス 8 1 の組み立て時間を短縮して、製造コストを低減することができる。

[0084] また、クラッシュボックス 8 1 の製造に、アーク溶接が不要となり、アーク溶接による薄板部の溶け落ちを確実に防止できる。その結果、クラッシュボックス 8 1 を構成する一对の前側取付板 1 2 A、1 2 B と一对の後側取付板 1 3 A、1 3 B と一对の半割体 1 1 A、1 1 B を薄板化（例えば、板厚約 0.8 mm ～ 1 mm 程度に）することができる。また、一对の前側取付板 1 2 A、1 2 B と一对の後側取付板 1 3 A、1 3 B と一对の半割体 1 1 A、1 1 B を溶融亜鉛めっき鋼板や合金化溶融亜鉛めっき鋼板で形成した場合に、クラッシュボックス 8 1 の表面から亜鉛ヒュームが発生することを防止でき、亜鉛ヒューム除去工程を不要として、製造コストを低減することができる。

[0085] [固縛ナットを備えたクラッシュボックス]

図 1 7 乃至図 2 3 は別の実施形態に係るクラッシュボックス 9 1 を示している。図 1 7 ～図 1 9 に示すように、クラッシュボックス 9 1 は、軸線を車両前後方向に向けて配置される中空の筒状体として構成される本体部 9 2 を備えており、この本体部 9 2 が断面略ハット形状の一对の半割体 9 2 A、9 2 B で構成されている。一对の半割体 9 2 A、9 2 B は、一对の底面部連結用のカシメピン 6 5（図 1 2 参照）により一体的に結合されている。各半割体 9 2 A、9 2 B の互いに重ね合わせられた一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E は、車両前後方向における複数箇所、例えば、2 カ所において、フランジ接合用のカシメピン 6 3（図 1 2 参照）により接合されている。

[0086] クラッシュボックス 9 1 は、一对の半割体 9 2 A、9 2 B のそれぞれの前側端部を覆うように、各前側端部に当接した状態でスポット溶接によって取り付けられる一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B を有している。また、クラッシュボックス 9 1 は、一对の半割体 9 2 A、9 2 B のそれぞれの後側の側縁

部から互いに離れる方向へ突出するようにスポット溶接によって取り付けられる一対の後側取付板 95 A、95 B を有している。

[0087] クラッシュボックス 91 は、筒状体を構成する本体部 92 の軸線が車両前後方向と略平行になる姿勢で、バンパーラインフォースメント 2 とサイドメンバ 3 L との間に配設され、一対の前側取付板 93 A、93 B と一対の後側取付板 95 A、95 B を介して図示しないボルト等によってバンパーラインフォースメント 2 とサイドメンバ 3 L に一体的に固定される。ここで、図 17 ~ 図 19 において、黒丸印によりスポット溶接による接合箇所を示している。尚、スポット溶接に限らず、レーザ溶接等の溶接によって接合してもよい。

[0088] 一対の半割体 92 A、92 B は、図 1 ~ 図 6 の半割体 11 A、11 B とほぼ同じ構成である。半割体 92 A、92 B は、鋼板のプレス成形によって互いに上下方向に対称な断面略ハット形状に成形されている。例えば合金化溶融亜鉛めっき鋼板や溶融亜鉛めっき鋼板を用いることができ、その厚さは約 1.0 mm ~ 1.6 mm 程度、引張強度は 590 MPa 程度とすることができる。

[0089] 具体的には、図 20 に示すように、一対の半割体 92 A、92 B は、平面視略台形状の底面部 21 C (図 17 参照) と、この底面部 21 C の端縁から延びる相対向する一対の縦壁部 21 A、21 B と、一対の縦壁部 21 A、21 B の端縁、つまりハット形状の開口側の端縁から底面部 21 C に対して略平行に延びる一対のフランジ部 21 D、21 E とを有している。

[0090] 但し、一対の半割体 92 A、92 B の底面部 21 C の車幅方向中央部分には、車幅方向全幅の約半分の幅で、開口側へ (例えば、深さ約 10 mm ~ 20 mm) 窪む凹部 21 G が、車両前後方向の全幅に渡って形成されている。図 17 ~ 図 19 に示すように、一対の半割体 92 A、92 B は、車幅方向の略中央部から外側部分の後側端縁部が車両前方側へ窪んでいる。そのため、車幅方向の略中央部から外側部分の車両前後方向の幅が、車幅方向の略中央部から内側部分の車両前後方向の幅よりも少し狭くなっている。

- [0091] 図20に示すように、一对の半割体92A、92Bのそれぞれ的一对のフランジ部21D、21Eには、車両前後方向における複数箇所、例えば、2カ所にカシメピン63の段差部63Bが挿通される接合用貫通孔73が形成されている。各カシメピン63は、薄板状の（例えば、厚さ約1mm～3mmである。）円板部63Aと、円板部63Aの軸方向両端部に、外径を小さくして同軸に形成された一对の段差部63Bとを有している。
- [0092] 円板部63Aの外径は、接合用貫通孔73の内径よりも大きく（例えば、外径が接合用貫通孔73の内径よりも約2mm～7mm大きい）なるように設定されている。一对の段差部63Bの外径は、接合用貫通孔73に挿通可能に形成されている。一对の段差部63Bの長さは、一对のフランジ部21D、21Eのそれぞれの板厚よりも（例えば、約2mm～5mm程度）大きくなるように設定されている。つまり、段差部63Bが接合用貫通孔73に挿通されて、円板部63Aが一对のフランジ部21D、21Eの開口側の面に当接した場合には、各段差部63Bは、接合用貫通孔73から（例えば、約2mm～5mm程度）突出するように設定されている。
- [0093] 一对の前側取付板93A、93Bは、鋼板のプレス成形によって互いに上下方向に対称的な正面視略横長矩形状の平板状に形成されている。例えば合金化溶融亜鉛めっき鋼板や溶融亜鉛めっき鋼板を用いることができ、その厚さは約2.0mm～2.6mm程度、引張強度は440MPa程度とすることができる。図18～図21と図23に示すように、一对の前側取付板93A、93Bの車幅方向外側の側縁は、一对の半割体92A、92Bの車幅方向外側の各縦壁部21Bに対向している。前側取付板93A、93Bの車幅方向内側の側縁は、半割体92A、92Bの車幅方向内側の各縦壁部21Aよりも車幅方向の内側方向へ（例えば、約40mm～50mm程度）長く延びている。
- [0094] 一对の前側取付板93A、93Bの上側縁は、対向する一对の半割体92A、92B的一对のフランジ部21D、21Eから底面部21Cまでの高さと同様の高さに位置している。そして、一对の前側取付板93A、93B

の対極にある側縁部は、一对の半割体 9 2 A、9 2 B の凹部 2 1 G に対向する部分が、この凹部 2 1 G の前側の端縁部に沿うように互いに近づく方向へ窪んでいる。

[0095] 一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B の車幅方向外側の端縁部には、内側（車両後方側）へ略直角に折り曲げられた側面視 L 字状の折曲げ片 9 7 A が設けられている。この折曲げ片 9 7 A は、一对の半割体 9 2 A、9 2 B の各縦壁部 2 1 B の内側面に当接する。一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B の対極にある側縁部には、一对の半割体 9 2 A、9 2 B の各凹部 2 1 G の車幅方向略中央部に対向する位置において、後側へ略直角に折り曲げられた側面視略 L 字状の溶接用取付片 9 7 B（スポット溶接用取付片）が設けられている。この溶接用取付片 9 7 B は、凹部 2 1 G の外側面にスポット溶接によって接合される。

[0096] 一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B の対極にある側縁部には、一对の半割体 9 2 A、9 2 B の車幅方向両側の各底面部 2 1 C に対向する位置の 2 カ所において、後側へ略直角に折り曲げられた側面視略 L 字状の一对のカシメ用取付片 9 7 C、9 7 D が設けられている。この一对のカシメ用取付片 9 7 C、9 7 D は、各底面部 2 1 C の外側面にカシメピン 6 5 によって接合される。

[0097] 図 2 0 及び図 2 1 に示すように、一对の半割体 9 2 A、9 2 B は、それぞれの各底面部 2 1 C の前側の側縁部において、一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B の各カシメ用取付片 9 7 C、9 7 D が外側面に当接する位置に、カシメピン 6 5 の両端に形成された段差部 6 5 B を挿通可能な一对の第 3 カシメ用貫通孔 9 8 が形成されている。一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B の各カシメ用取付片 9 7 C、9 7 D には、一对の半割体 9 2 A、9 2 B の底面部 2 1 C の前側の側縁部に形成された各第 3 カシメ用貫通孔 9 8 に対向する位置に、カシメピン 6 5 の両端に形成された段差部 6 5 B を挿通可能な一对の第 4 カシメ用貫通孔 9 9 が形成されている。

[0098] 図 2 0 に示すように、カシメピン 6 5 は、上下方向に長い軸状に形成された軸部 6 5 A と、軸部 6 5 A の軸方向両端部に、外径を小さくして同軸に形

成された一对の段差部65Bとを有している。軸部65Aの外径は、一对の半割体92A、92Bの底面部21Cに形成された第3カシメ用貫通孔98の内径よりも大きく（例えば、外径が第3カシメ用貫通孔98の内径よりも約2mm～7mm大きい）なるように設定されている。軸部65Aの長さは、図21に示すように、一对の半割体92A、92Bの互いに重ね合わせられた一对のフランジ部21D、21Eを複数のカシメピン63により接合した際の、互いに対向する底面部21C間の距離にほぼ等しい長さに形成されている。

[0099] 一对の段差部65Bの長さは、一对の半割体92A、92Bの底面部21Cの板厚と、一对の前側取付板93A、93Bの各カシメ用取付片97C、97Dの板厚との合計厚さよりも（例えば、約2mm～5mm程度）大きくなるように設定されている。つまり、段差部65Bが第3カシメ用貫通孔98及び第4カシメ用貫通孔99に挿通されて、軸部65Aが底面部21Cの内側面に当接した場合には、各段差部65Bは、第4カシメ用貫通孔99から（例えば、約2mm～5mm程度）突出するように設定されている。

[0100] 図18～図20に示すように、一对の前側取付板93A、93Bには、中央よりも車幅方向外側の位置と内側の端縁部の位置に、不図示のボルトを挿通可能な貫通孔100が形成されている。一对の前側取付板93A、93Bの車幅方向内側の端縁部に形成された各貫通孔100の後側の端部には、貫通孔100に挿通された不図示のボルトがねじ込まれる各ナット101がアーク溶接、スポット溶接、若しくは、レーザ溶接等による接合で取り付けられている。

[0101] [固縛ナット]

図17及び図18に示すように、一对の前側取付板93A、93Bの隣り合う側縁部には、互いに離れる方向へ略半円形状に切り欠かれた各ナット挿通用切欠き部102A、102Bが形成されている。各ナット挿通用切欠き部102A、102Bは、一对の半割体92A、92Bの底面部21Cに対向する位置に設けられ、略円筒状の固縛ナット103が、本体部92内から

前側へ挿通されている。固縛ナット103は、バンパーラインフォースメント2から（例えば、約5mm～20mm）車両前方側へ突出して、車両を移動させる際に牽引・固縛用のロープを掛けるためのフックのネジ部がねじ込まれて取り付けられる。

[0102] 図20、図21及び図23に示すように、固縛ナット103は、一对の前側取付板93A、93Bの後側に配置された正面視横長略矩形状の固縛ナット取付板105に取り付けられている。固縛ナット取付板105は、中空の筒状体である本体部92の前端部の断面形状にほぼ等しい形状で、対極にある側縁部が各底面部21Cと凹部21Gの内側面に当接又は近接する平板部105Aを有している。

[0103] 平板部105Aの対極にある側縁部には、車幅方向両端部から一对の半割体92A、92Bの各底面部21Cに対向するように後側へ略直角に折り曲げられて、各底面部21Cの内側面に当接する4つの第2支持用取付片105Bが形成されている。各第2支持用取付片105Bは、一对の半割体92A、92Bの底面部21Cの外側面に配置される一对の前側取付板93A、93Bの各カシメ用取付片97C、97Dに対向している。従って、2組（複数組）の第2支持用取付片105Bが、上下方向に相対向するように設けられている。

[0104] 各第2支持用取付片105Bは、一对の半割体92A、92Bの底面部21Cに形成された各第3カシメ用貫通孔98に対向する位置に、カシメピン65の軸部65Aを挿通可能な第2支持用貫通孔105Cが、上下方向において同軸に形成されている。平板部105Aは、固縛ナット103が後側から挿通されて、鏝部103Aが後側の端部に当接する貫通孔105Dが形成されている。貫通孔105Dは、一对の前側取付板93A、93Bの各ナット挿通用切欠き部102A、102Bに対向する位置に形成されている。

[0105] 固縛ナット103は、予め貫通孔105Dに後側から挿通されて、鏝部103Aが平板部105Aにアーク溶接、スポット溶接、又は、レーザ溶接等によって接合されている。平板部105Aは、一对の前側取付板93A、9

3 Bの車幅方向外側の各貫通孔100に対向する位置に、不図示のボルトを挿通可能な各貫通孔105Eが形成されている。

[0106] 各貫通孔105Eの後側の端部には、各貫通孔105Eに挿通された不図示のボルトがねじ込まれる各ナット101がアーク溶接、スポット溶接、若しくは、レーザ溶接等による接合で取り付けられている。従って、クラッシュボックス91は、一对の前側取付板93A、93Bの車幅方向内側の端縁部に溶接された各ナット101と、固縛ナット取付板105の各貫通孔105Eに溶接された各ナット101によって、バンパーラインフォースメント2にボルト締結により一体的に組み付けられる。

[0107] 一对の後側取付板95A、95Bは、鋼板のプレス成形によって形成されている。例えば合金化溶融亜鉛めっき鋼板や溶融亜鉛めっき鋼板を用いることができ、その厚さは約2.0mm~2.6mm程度、引張強度は440MPa程度とすることができる。一对の後側取付板95A、95Bは、一对の前側取付板93A、93Bの厚さとほぼ同じ厚さとすることができる。図17~図20、図22、図23に示すように、一对の後側取付板95A、95Bは、互いに上下方向に対称的な正面視略横長矩形形状で、隣り合う側縁部がほぼ全長に渡って底面部21C及び凹部21Gの外側面に当接している。

[0108] 一对の後側取付板95A、95Bは、車幅方向中央部から車幅方向外側へ向かうに従って底面部21Cからの高さが低くなっている。一对の後側取付板95A、95Bは、車幅方向の略中央部から外側部分が、対応する一对の半割体92A、92Bの後側の端縁部の外側面に当接可能となるように、車幅方向の略中央部から外側部分が車両前方側へ折り曲げられ、平面視略クラック状に形成されている。

[0109] 一对の後側取付板95A、95Bの車幅方向の長さは、一对の半割体92A、92Bの車幅方向内側のフランジ部21Dの基端部に対向する位置から底面部21Cの車幅方向外側の側縁部までの距離に等しい長さに形成されている。一对の後側取付板95A、95Bの上下方向の幅は、一对の半割体92A、92Bの一对のフランジ部21D、21Eから底面部21Cまでの上

下方向の高さの約2/3倍の幅になっている。一对の後側取付板95A、95Bの隣り合う側縁部は、凹部21Gの外側面に当接するように互いに近づく方向へ横長台形状に突出している。

[0110] 図20に示すように、一对の後側取付板95A、95Bは、車幅方向内側の側縁部から互いに隣り合うそれぞれの側縁部までに渡って前側へ略直角に折り曲げられた取付リブ部107が形成されている。図17及び図20に示すように、各取付リブ部107は、一对の半割体92A、92Bの各底面部21Cと、凹部21Gの車幅方向内側の端縁部とに対向する位置において、当接する各底面部21C及び凹部21Gにスポット溶接を行える幅寸法に形成されている。

[0111] 図20及び図22に示すように、一对の後側取付板95A、95Bには、一对の半割体92A、92Bの車幅方向内側の底面部21Cに対向する部分において、車両上下方向略中央部の位置に、2個の貫通孔108が車幅方向に沿って、対向する底面部21Cの幅にほぼ等しい間隔を空けて形成されている。各貫通孔108には、前側から不図示のボルトが挿通され、サイドメンバ3Lにボルト締結により一体的に組み付けられる。

[0112] [突っ張り板]

図19、図20、図22及び図23に示すように、長尺状の突っ張り板111は、一对の半割体92A、92Bの後方側において、両端部が各フランジ部21D、21E間に挟まれて固定され、車幅方向に沿って配置されている。突っ張り板111は、鋼板のプレス成形によって平面視細長略矩形状に形成されている。例えば一般構造用圧延鋼板を用いることができ、その厚さは約2.0mm~2.6mm程度、引張強度は330MPa~540MPa程度とすることができる。突っ張り板111の厚さは、カシメピン63の円板部63Aの厚さとほぼ同じ厚さに設定されている。

[0113] 図19及び図22に示すように、突っ張り板111の長さは、一对の半割体92A、92Bの各フランジ部21D、21Eの車幅方向両外側の側縁部間の距離よりも僅かに短い長さに設定されている。突っ張り板111の長さ

方向両端部には、一对の半割体 9 2 A、9 2 B のそれぞれの一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E の後方側に設けられた接合用貫通孔 7 3 に対向する位置に、一对の取付用貫通孔 1 1 1 A が形成されている。一对の取付用貫通孔 1 1 1 A は、カシメピン 6 3 の円板部 6 3 A が挿通可能な直径に形成されている。

[0114] 図 1 9、図 2 0 及び図 2 3 に示すように、突っ張り板 1 1 1 の前側の側縁部には、突っ張り板 1 1 1 を一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E の間に配置した場合に、一对の縦壁部 2 1 A、2 1 B の間の部分の全長に渡って上側へ略直角に折り曲げられた幅狭の補強リブ 1 1 1 B が設けられている。尚、補強リブ 1 1 1 B は、下側へ略直角に折り曲げられてもよい。

[0115] [クラッシュボックスの組み立て]

次に、クラッシュボックス 9 1 の組み立て手順について図 2 0～図 2 3 に基づいて説明する。図 2 0～図 2 3 に示すように、先ず、上側に配置される前側取付板 9 3 A を、開口側が下方を向くように配置された半割体 9 2 A の前側端部に当接させる。そして、前側取付板 9 3 A の折曲げ片 9 7 A を車幅方向外側の縦壁部 2 1 B の内側面に当接させると共に、溶接用取付片 9 7 B を半割体 9 2 A の凹部 2 1 G の前側端部の外側面に当接させる。

[0116] また、前側取付板 9 3 A の一对のカシメ用取付片 9 7 C、9 7 D を半割体 9 2 A の各底面部 2 1 C の前側端部の外側面に当接させて、各カシメ用取付片 9 7 C、9 7 D の第 4 カシメ用貫通孔 9 9 と各底面部 2 1 C の第 3 カシメ用貫通孔 9 8 とが連通するように配置して、位置決めをする。続いて、上側に配置される後側取付板 9 5 A の取付リブ部 1 0 7 を、半割体 9 2 A の後側の側縁部に沿って、底面部 2 1 C 及び凹部 2 1 G の外側面に当接させて配置し、位置決めをする。

[0117] そして、その状態で、前側取付板 9 3 A の溶接用取付片 9 7 B を半割体 9 2 A の凹部 2 1 G の外側面にスポット溶接によって接合する。また、後側取付板 9 5 A の取付リブ部 1 0 7 を半割体 9 2 A の各底面部 2 1 C 及び凹部 2 1 G の外側面にスポット溶接によって接合する。これにより、半割体 9 2 A

の前側端部を覆うように前側取付板 9 3 A が取り付けられると共に、半割体 9 2 A の後側の側縁部の外側面から互いに離れる方向へ突出するように後側取付板 9 5 A が取り付けられた、半製品 1 1 3 (図 2 3 参照) が組み立てられる。ここで、図 2 1 ~ 図 2 3 において、×印によりスポット溶接による接合箇所を示している。

[0118] 次に、下側に配置される半割体 9 2 B を開口側が下方に向くように配置する。そして、下側に配置される前側取付板 9 3 B を、この半割体 9 2 B の前側端部に当接させる。そして、前側取付板 9 3 B の折曲げ片 9 7 A を車幅方向外側の縦壁部 2 1 B の内側面に当接させると共に、溶接用取付片 9 7 B を半割体 9 2 B の凹部 2 1 G の前側端部の外側面に当接させる。

[0119] また、前側取付板 9 3 B の一对のカシメ用取付片 9 7 C、9 7 D を半割体 9 2 B の各底面部 2 1 C の前側端部の外側面に当接させて、各カシメ用取付片 9 7 C、9 7 D の第 4 カシメ用貫通孔 9 9 と各底面部 2 1 C の第 3 カシメ用貫通孔 9 8 とが連通するように配置して、位置決めをする。続いて、下側に配置される後側取付板 9 5 B の取付リブ部 1 0 7 を、半割体 9 2 B の後側の側縁部に沿って、底面部 2 1 C 及び凹部 2 1 G の外側面に当接させて配置し、位置決めをする。

[0120] そして、その状態で、前側取付板 9 3 B の溶接用取付片 9 7 B を半割体 9 2 B の凹部 2 1 G の外側面にスポット溶接によって接合する。また、後側取付板 9 5 B の取付リブ部 1 0 7 を半割体 9 2 B の各底面部 2 1 C 及び凹部 2 1 G の外側面にスポット溶接によって接合する。これにより、半割体 9 2 B の前側端部を覆うように前側取付板 9 3 B が取り付けられると共に、半割体 9 2 B の後側の側縁部の外側面から互いに離れる方向へ突出するように後側取付板 9 5 B が取り付けられた、半製品 1 1 5 (図 2 3 参照) が組み立てられる。ここで、図 2 1 ~ 図 2 3 において、×印によりスポット溶接による接合箇所を示している。

[0121] その後、下側に配置される半製品 1 1 5 を、半割体 9 2 B の開口側が上方に向くように配置する。そして、一对のカシメピン 6 5 のそれぞれの一方の

端部（下端部）に形成された段差部 65 B を、半割体 92 B の各底面部 21 C の前側の端縁部に形成された各第 3 カシメ用貫通孔 98 と、前側取付板 93 B の各カシメ用取付片 97 D に形成された各第 4 カシメ用貫通孔 99 とに挿通して、軸部 65 A の下端を底面部 21 C の内側面に当接させる。

[0122] 続いて、固縛ナット 103 が貫通孔 105 D の車両後方側の端部に溶接された固縛ナット取付板 105 の上下方向に相対向する第 2 支持用取付片 105 B に形成された各第 2 支持用貫通孔 105 C に、各カシメピン 65 の軸部 65 A を挿通する。そして、固縛ナット取付板 105 の下側の側縁部を、半割体 92 B の前側の側縁部の内側面に当接させると共に、固縛ナット 103 を前側取付板 93 B のナット挿通用切欠き部 102 B から前方側へ突出させる。また、固縛ナット取付板 105 の上側の各第 2 支持用貫通孔 105 C から段差部 65 B が上方へ突出する。

[0123] また、半割体 92 B の一对のフランジ部 21 D、21 E に形成された各接合用貫通孔 73 にカシメピン 63 の一方の段差部 63 B を挿通して、円板部 63 A を各フランジ部 21 D、21 E に当接させる。そして、突っ張り板 111 の長手方向両端部に形成された一对の取付用貫通孔 111 A を、一对のフランジ部 21 D、21 E の後方側に配置された各カシメピン 63 の円板部 63 A に挿通して配置する。

[0124] 続いて、上側に配置される半製品 113 を、半割体 92 A の開口側を下方に向けた状態で、上方に開口する半割体 92 B の真上に配置する。そして、半割体 92 A の開口側を下方に向けた半製品 113 を下方に降下させ、半割体 92 A の各底面部 21 C の前側の端縁部に形成された各第 3 カシメ用貫通孔 98 に、固縛ナット取付板 105 の上側の各第 2 支持用貫通孔 105 C から突出する段差部 65 B を挿通する。

[0125] 続いて、半製品 113 を更に降下させて、各第 3 カシメ用貫通孔 98 に挿通された段差部 65 B を、前側取付板 93 A の各カシメ用取付片 97 C、97 D に形成された各第 4 カシメ用貫通孔 99 に挿通して、各軸部 65 A の上端を半割体 92 A の底面部 21 C の内側面に当接させる。

- [0126] また、同時に、半割体 9 2 A の一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E に形成された各接合用貫通孔 7 3 に、半割体 9 2 B の一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E に配置された各カシメピン 6 3 の上方側の段差部 6 3 B を挿通する。そして、各カシメピン 6 3 の円板部 6 3 A の上端部を半割体 9 2 A の一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E に当接させて、各半割体 9 2 A、9 2 B の一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E のそれぞれを互いに重ね合わせる。
- [0127] その後、図 2 1 ~ 図 2 3 に示すように、各カシメピン 6 3 の両端部に形成された一对の段差部 6 3 B と、各カシメピン 6 5 の両端部に形成された一对の段差部 6 5 B とを、不図示のカシメ装置により上下方向からカシメ加工して、接合する。これにより、図 1 8 及び図 1 9 に示すように、クラッシュボックス 9 1 が組み立てられる。
- [0128] 以上に説明したクラッシュボックス 9 1 では、一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B の各溶接用取付片 9 7 B 及び一对の後側取付板 9 5 A、9 5 B の各取付リブ部 1 0 7 が、一对の半割体 9 2 A、9 2 B にスポット溶接によって取り付けられる取付方向と、一对の半割体 9 2 A、9 2 B のそれぞれ的一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E が互いに重ね合わされて、一对のカシメピン 6 5 と複数のカシメピン 6 3 のカシメ加工によって取り付けられる取付方向とを同一方向に組み付けることができる。その結果、クラッシュボックス 9 1 の組み立て時間を短縮して、製造コストを低減することができる。
- [0129] また、クラッシュボックス 9 1 の製造に、アーク溶接が不要となり、アーク溶接による薄板部の溶け落ちを確実に防止できる。その結果、クラッシュボックス 9 1 を構成する一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B と一对の後側取付板 9 5 A、9 5 B と一对の半割体 9 2 A、9 2 B を薄板化（例えば、板厚約 0.8 mm ~ 1 mm 程度に）することができる。また、一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B と一对の後側取付板 9 5 A、9 5 B と一对の半割体 9 2 A、9 2 B を溶融亜鉛めっき鋼板や合金化溶融亜鉛めっき鋼板で形成した場合に、クラッシュボックス 9 1 の表面から亜鉛ヒュームが発生することを防止でき、亜鉛ヒューム除去工程を不要として、製造コストを低減することができる。

。

[0130] また、一对の半割体 9 2 A、9 2 B によって形成された中空の筒状体の前端部に配置されて、一对のカシメピン 6 5 によって支持される固縛ナット取付板 1 0 5 によって、クラッシュボックス 9 1 の前端部における機械的強度を補強することができる。その結果、クラッシュボックス 9 1 を構成する一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B と一对の後側取付板 9 5 A、9 5 B と一对の半割体 9 2 A、9 2 B を薄板化して、製造コストを低減することができる。

[0131] また、一对の半割体 9 2 A、9 2 B は、それぞれ的一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E が突っ張り板 1 1 1 を挟んだ状態で互いに重ね合わせられて、突っ張り板 1 1 1 の両端部に挿通されたカシメピン 6 3 のカシメ加工により接合されている。これにより、車幅方向に配置された突っ張り板 1 1 1 によって、クラッシュボックス 9 1 の後端部における車幅方向の機械的強度を補強することができる。その結果、クラッシュボックス 9 1 を構成する一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B と一对の後側取付板 9 5 A、9 5 B と一对の半割体 9 2 A、9 2 B を薄板化して、製造コストを低減することができる。

[0132] [固縛ナットの省略]

図 2 4 及び図 2 5 に示すように、別の実施形態として、クラッシュボックス 1 2 1 から、固縛ナット 1 0 3、固縛ナット取付板 1 0 5、及び、底面部連結用のカシメピン 6 5 を省略することもできる。

[0133] それに伴って、一对の半割体 9 2 A、9 2 B は、それぞれの各底面部 2 1 C の前側の側縁部において、カシメピン 6 5 の両端に形成された段差部 6 5 B を挿通可能な一对の第 3 カシメ用貫通孔 9 8 が形成されていない。一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B の各カシメ用取付片 9 7 C、9 7 D には、カシメピン 6 5 の両端に形成された段差部 6 5 B を挿通可能な一对の第 4 カシメ用貫通孔 9 9 が形成されていない。尚、一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B の各ナット挿通用切欠き部 1 0 2 A、1 0 2 B は、形成されなくてもよい。

[0134] 図 2 4 に示すように、一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B は、溶接用取付片 9 7 B と各カシメ用取付片 9 7 C、9 7 D が、対応する一对の半割体 9 2 A

、 9 2 B の凹部 2 1 G と各底面部 2 1 C の外側面にスポット溶接によって接合されて取り付けられる。それにより、一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B は、一对の半割体 9 2 A、9 2 B の前側の端部を覆うように取り付けられる。図 2 4 において、黒丸印によりスポット溶接による接合箇所を示している。尚、スポット溶接に限らず、レーザ溶接等の溶接によって接合してもよい。

[0135] 一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B の車幅方向中央よりも車幅方向外側の位置に形成された各貫通孔 1 0 0 の後側の端部には、貫通孔 1 0 0 に挿通された不図示のボルトがねじ込まれる各ナット 1 0 1 がアーク溶接、スポット溶接、若しくは、レーザ溶接等による接合で取り付けられている。従って、クラッシュボックス 1 2 1 は、一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B の車幅方向中央よりも車幅方向外側の位置と、車幅方向内側の端縁部の各貫通孔 1 0 0 の後側の端部に溶接された各ナット 1 0 1 によって、バンパーラインフォースメント 2 にボルト締結により一体的に組み付けられる。

[0136] [クラッシュボックスの組み立て]

次に、クラッシュボックス 1 2 1 の組み立て手順について図 2 5 に基づいて説明する。図 2 5 に示すように、先ず、上側に配置される前側取付板 9 3 A を、開口側が下方を向くように配置された半割体 9 2 A の前側端部に当接させる。そして、前側取付板 9 3 A の折曲げ片 9 7 A を車幅方向外側の縦壁部 2 1 B の内側面に当接させると共に、溶接用取付片 9 7 B を半割体 9 2 A の凹部 2 1 G の前側端部の外側面に当接させる。

[0137] また、前側取付板 9 3 A の一对のカシメ用取付片 9 7 C、9 7 D を半割体 9 2 A の各底面部 2 1 C の前側端部の外側面に当接させて配置し、位置決めをする。続いて、上側に配置される後側取付板 9 5 A の取付リブ部 1 0 7 を、半割体 9 2 A の後側の側縁部に沿って、底面部 2 1 C 及び凹部 2 1 G の外側面に当接させて配置し、位置決めをする。

[0138] そして、その状態で、前側取付板 9 3 A の溶接用取付片 9 7 B を半割体 9 2 A の凹部 2 1 G の外側面にスポット溶接によって接合し、前側取付板 9 3 A の各カシメ用取付片 9 7 C、9 7 D を半割体 9 2 A の各底面部 2 1 C の外

側面にスポット溶接によって接合する。また、後側取付板 9 5 A の取付リブ部 1 0 7 を半割体 9 2 A の各底面部 2 1 C 及び凹部 2 1 G の外側面にスポット溶接によって接合する。これにより、半割体 9 2 A の前側端部を覆うように前側取付板 9 3 A が取り付けられると共に、半割体 9 2 A の後側の側縁部の外側面から互いに離れる方向へ突出するように後側取付板 9 5 A が取り付けられた、半製品 1 1 3 (図 2 3 参照) が組み立てられる。

[0139] 次に、下側に配置される半割体 9 2 B を開口側が下方に向くように配置する。そして、下側に配置される前側取付板 9 3 B を、この半割体 9 2 B の前側端部に当接させる。そして、前側取付板 9 3 B の折曲げ片 9 7 A を車幅方向外側の縦壁部 2 1 B の内側面に当接させると共に、溶接用取付片 9 7 B を半割体 9 2 B の凹部 2 1 G の前側端部の外側面に当接させる。

[0140] また、前側取付板 9 3 B の一対のカシメ用取付片 9 7 C、9 7 D を半割体 9 2 B の各底面部 2 1 C の前側端部の外側面に当接させて配置し、位置決めをする。続いて、下側に配置される後側取付板 9 5 B の取付リブ部 1 0 7 を、半割体 9 2 B の後側の側縁部に沿って、底面部 2 1 C 及び凹部 2 1 G の外側面に当接させて配置し、位置決めをする。

[0141] そして、その状態で、前側取付板 9 3 B の溶接用取付片 9 7 B を半割体 9 2 B の凹部 2 1 G の外側面にスポット溶接によって接合し、前側取付板 9 3 B の各カシメ用取付片 9 7 C、9 7 D を半割体 9 2 B の各底面部 2 1 C の外側面にスポット溶接によって接合する。また、後側取付板 9 5 B の取付リブ部 1 0 7 を半割体 9 2 B の各底面部 2 1 C 及び凹部 2 1 G の外側面にスポット溶接によって接合する。これにより、半割体 9 2 B の前側端部を覆うように前側取付板 9 3 B が取り付けられると共に、半割体 9 2 B の後側の側縁部の外側面から互いに離れる方向へ突出するように後側取付板 9 5 B が取り付けられた、半製品 1 1 5 (図 2 3 参照) が組み立てられる。

[0142] その後、下側に配置される半製品 1 1 5 を、半割体 9 2 B の開口側が上方に向くように配置する。そして、半割体 9 2 B の一対のフランジ部 2 1 D、2 1 E に形成された各接合用貫通孔 7 3 にカシメピン 6 3 の一方の段差部 6

3 Bを挿通して、円板部6 3 Aを各フランジ部2 1 D、2 1 Eに当接させる。そして、突っ張り板1 1 1の長手方向両端部に形成された一对の取付用貫通孔1 1 1 Aを、一对のフランジ部2 1 D、2 1 Eの後方側に配置された各カシメピン6 3の円板部6 3 Aに挿通して配置する。

[0143] そして、上側に配置される半製品1 1 3を、半割体9 2 Aの開口側を下方に向けた状態で、上方に開口する半割体9 2 Bの真上に配置する。続いて、半割体9 2 Aの開口側を下方に向けた半製品1 1 3を下方に降下させ、半割体9 2 Aの一对のフランジ部2 1 D、2 1 Eに形成された各接合用貫通孔7 3に、半割体9 2 Bの一对のフランジ部2 1 D、2 1 Eに配置された各カシメピン6 3の上方側の段差部6 3 Bを挿通する。

[0144] そして、各カシメピン6 3の円板部6 3 Aの上端部を半割体9 2 Aの一对のフランジ部2 1 D、2 1 Eに当接させて、各半割体9 2 A、9 2 Bの一对のフランジ部2 1 D、2 1 Eのそれぞれを互いに重ね合わせる。その後、各カシメピン6 3の両端部に形成された一对の段差部6 3 Bを、不図示のカシメ装置により上下方向からカシメ加工して、接合する。これにより、図2 4に示すように、クラッシュボックス1 2 1が組み立てられる。

[0145] 以上に説明したクラッシュボックス1 2 1では、一对の前側取付板9 3 A、9 3 Bの各溶接用取付片9 7 B、各カシメ用取付片9 7 C、9 7 D、及び、一对の後側取付板9 5 A、9 5 Bの各取付リブ部1 0 7が、一对の半割体9 2 A、9 2 Bにスポット溶接によって取り付けられる取付方向と、一对の半割体9 2 A、9 2 Bのそれぞれの一对のフランジ部2 1 D、2 1 Eが互いに重ね合わされて、複数のカシメピン6 3のカシメ加工によって取り付けられる取付方向とを同一方向に組み付けることができる。その結果、クラッシュボックス1 2 1の組み立て時間を短縮して、製造コストを低減することができる。

[0146] また、クラッシュボックス1 2 1の製造に、アーク溶接が不要となり、アーク溶接による薄板部の溶け落ちを確実に防止できる。その結果、クラッシュボックス1 2 1を構成する一对の前側取付板9 3 A、9 3 Bと一对の後側

取付板 95 A、95 B と一対の半割体 92 A、92 B を薄板化（例えば、板厚約 0.8 mm ～ 1 mm 程度に）することができる。また、一対の前側取付板 93 A、93 B と一対の後側取付板 95 A、95 B と一対の半割体 92 A、92 B を溶融亜鉛めっき鋼板や合金化溶融亜鉛めっき鋼板で形成した場合に、クラッシュボックス 121 の表面から亜鉛ヒュームが発生することを防止でき、亜鉛ヒューム除去工程を不要として、製造コストを低減することができる。

[0147] また、一対の半割体 92 A、92 B は、それぞれの一対のフランジ部 21 D、21 E が突っ張り板 111 を挟んだ状態で互いに重ね合わせられて、突っ張り板 111 の両端部に挿通されたカシメピン 63 のカシメ加工により結合されている。これにより、車幅方向に配置された突っ張り板 111 によって、クラッシュボックス 121 の後端部における車幅方向の機械的強度を補強することができる。その結果、クラッシュボックス 121 を構成する一対の前側取付板 93 A、93 B と一対の後側取付板 95 A、95 B と一対の半割体 92 A、92 B を薄板化して、製造コストを低減することができる。

[0148] [ボルトによるフランジの接合]

図 26 に示すように、別の実施形態として、各半割体 92 A、92 B の互いに重ね合わせられた一対のフランジ部 21 D、21 E は、後側のフランジ接合用のカシメピン 63 に替えて、各接合用貫通孔 73 に挿通された六角穴付きボルト 133 とナット 135 によるボルト締結により接合することもできる。

[0149] 具体的には、半製品 115（図 23 参照）を構成する半割体 92 B の開口側が上方に向くように配置する。そして、半割体 92 B の一対のフランジ部 21 D、21 E に形成された各接合用貫通孔 73（図 25 参照）のうち、前側の接合用貫通孔 73 にカシメピン 63 の一方の段差部 63 B を挿通する。そして、突っ張り板 111 の長手方向両端部に形成された一対の取付用貫通孔 111 A を、一対のフランジ部 21 D、21 E の後方側の各接合用貫通孔 73 に対して略同軸になるようにして配置する。

- [0150] そして、上側に配置される半製品 1 1 3 を、半割体 9 2 A の開口側を下方に向けた状態で、上方に開口する半割体 9 2 B の真上に配置する。続いて、半割体 9 2 A の開口側を下方に向けた半製品 1 1 3 を下方に降下させ、半割体 9 2 A の一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E に形成された各接合用貫通孔 7 3 のうち、前側の接合用貫通孔 7 3 に、半割体 9 2 B の一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E に配置された各カシメピン 6 3 の上方側の段差部 6 3 B を挿通する。
- [0151] そして、各カシメピン 6 3 の円板部 6 3 A の上端部を半割体 9 2 A の一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E に当接させる。又、同時に、突っ張り板 1 1 1 の両端部に半割体 9 2 A の一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E に当接させて、各半割体 9 2 A、9 2 B の一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E のそれぞれを互いに重ね合わせる。
- [0152] そして、各半割体 9 2 A、9 2 B の互いに重ね合わせられた一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E の後方側の各接合用貫通孔 7 3 と、突っ張り板 1 1 1 の両端部に形成された各取付用貫通孔 1 1 1 A とに、六角穴付きボルト 1 3 3 を下方から挿通して、ナット 1 3 5 によりボルト締結して接合する。これにより、クラッシュボックス 1 3 1 が組み立てられる。
- [0153] 尚、クラッシュボックス 1 3 1 の各フランジ部 2 1 D、2 1 E の前側に配置される各カシメピン 6 3 に替えて、一对の六角穴付きボルト 1 3 3 と一对のナット 1 3 5 によるボルト締結によって接合するようにしてもよい。また、その場合には、突っ張り板 1 1 1 の厚さとほぼ同じ厚さのワッシャを、各フランジ部 2 1 D、2 1 E の前側の接合用貫通孔 7 3 の間に挟んでボルト締結するのが好ましい。
- [0154] 以上に説明したクラッシュボックス 1 3 1 では、一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B の各溶接用取付片 9 7 B、各カシメ用取付片 9 7 C、9 7 D、及び、一对の後側取付板 9 5 A、9 5 B の各取付リブ部 1 0 7 が、一对の半割体 9 2 A、9 2 B にスポット溶接によって取り付けられる取付方向と、一对の半割体 9 2 A、9 2 B のそれぞれ的一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E が互い

に重ね合わされて、一对のカシメピン63のカシメ加工と、一对の六角穴付きボルト133と一对のナット135によるボルト締結によって取り付けられる取付方向とを同一方向に組み付けることができる。その結果、クラッシュボックス131の組み立て時間を短縮して、製造コストを低減することができる。

[0155] また、クラッシュボックス131の製造に、アーク溶接が不要となり、アーク溶接による薄板部の溶け落ちを確実に防止できる。その結果、クラッシュボックス131を構成する一对の前側取付板93A、93Bと一对の後側取付板95A、95Bと一对の半割体92A、92Bを薄板化（例えば、板厚約0.8mm～1mm程度に）することができる。また、一对の前側取付板93A、93Bと一对の後側取付板95A、95Bと一对の半割体92A、92Bを溶融亜鉛めっき鋼板や合金化溶融亜鉛めっき鋼板で形成した場合に、クラッシュボックス131の表面から亜鉛ヒュームが発生することを防止でき、亜鉛ヒューム除去工程を不要として、製造コストを低減することができる。

[0156] また、一对の半割体92A、92Bは、それぞれ的一对のフランジ部21D、21Eが突っ張り板111を挟んだ状態で互いに重ね合わせられて、突っ張り板111の両端部に挿通された一对の六角穴付きボルト133と一对のナット135によるボルト締結により接合されている。これにより、車幅方向に配置された突っ張り板111によって、クラッシュボックス131の後端部における車幅方向の機械的強度を補強することができる。その結果、クラッシュボックス131を構成する一对の前側取付板93A、93Bと一对の後側取付板95A、95Bと一对の半割体92A、92Bを薄板化して、製造コストを低減することができる。

[0157] [他の実施形態]

さらに別の実施形態として、各クラッシュボックス1、51、61、81、91、121、131は、各本体部11、92の軸線周りに（例えば、90度や180度）回転した向きでバンパーインフォースメント2と車両前

後方向に延びるサイドメンバ3 Lとの間に設けるようにしてもよい。

[0158] さらに別の実施形態として、図24～図25のクラッシュボックス121において、一对の半割体92A、92Bは、それぞれの一对のフランジ部21D、21Eに接合用貫通孔73を形成しなくてもよい。また、突っ張り板111は、長手方向の両端部に取付用貫通孔111Aを形成しなくてもよい。また、突っ張り板111の厚さとほぼ同じ厚さの鉄製等の金属製の平板で形成された円形状又は矩形状等のスペーサを、各フランジ部21D、21Eの前側の接合用貫通孔73に相当する位置に挟むようにしてもよい。

[0159] そして、各半割体92A、92Bの一对のフランジ部21D、21Eのそれぞれを互いに重ね合わせて、突っ張り板111とスペーサを挟んだ状態で、各カシメピン63が配置されていた位置をスポット溶接によって接合するようにしてもよい。これにより、クラッシュボックス121の車幅方向両側の互いに重ね合わされた各フランジ部21D、21Eを、突っ張り板111を挟んだ状態でスポット溶接によって接合して、組み立てることができる。

[0160] 従って、一对の前側取付板93A、93Bの各溶接用取付片97B、各カシメ用取付片97C、97D、及び、一对の後側取付板95A、95Bの各取付リブ部107が、一对の半割体92A、92Bにスポット溶接によって取り付けられる取付方向と、一对の半割体92A、92Bのそれぞれの一对のフランジ部21D、21Eが互いに重ね合わされて、スポット溶接によって取り付けられる取付方向とを同一方向に組み付けることができる。その結果、クラッシュボックス121の組み立て時間を短縮して、製造コストを低減することができる。

[0161] また、クラッシュボックス121の製造に、アーク溶接が不要となり、アーク溶接による薄板部の溶け落ちを確実に防止できる。その結果、クラッシュボックス131を構成する一对の前側取付板93A、93Bと一对の後側取付板95A、95Bと一对の半割体92A、92Bを薄板化（例えば、板厚約0.8mm～1mm程度に）することができる。また、一对の前側取付板93A、93Bと一对の後側取付板95A、95Bと一对の半割体92A

、 9 2 B を溶融亜鉛めっき鋼板や合金化溶融亜鉛めっき鋼板で形成した場合に、クラッシュボックス 1 2 1 の表面から亜鉛ヒュームが発生することを防止でき、亜鉛ヒューム除去工程を不要として、製造コストを低減することができる。

[0162] また、一对の半割体 9 2 A、9 2 B は、それぞれ的一对のフランジ部 2 1 D、2 1 E が突っ張り板 1 1 1 とスペーサを挟んだ状態で互いに重ね合わされて、スポット溶接により接合されている。これにより、車幅方向に配置された突っ張り板 1 1 1 によって、クラッシュボックス 1 2 1 の後端部における車幅方向の機械的強度を補強することができる。その結果、クラッシュボックス 1 2 1 を構成する一对の前側取付板 9 3 A、9 3 B と一对の後側取付板 9 5 A、9 5 B と一对の半割体 9 2 A、9 2 B を薄板化して、製造コストを低減することができる。

[0163] [実施形態の利点]

以上に説明した実施形態は、少なくとも以下の効果を奏する。例えば、一对の前側取付板及び一对の後側取付板は、一对の半割体の車両前後方向における前側端部と後側端部にスポット溶接又はカシメ加工によって取り付けられる。また、一对の半割体は、筒状体を形成するように一对のフランジ部が互いに重ね合わされてスポット溶接又はカシメ加工若しくはボルト締結によって取り付けられる。そして、一对の前側取付板及び一对の後側取付板が一对の半割体に取り付けられる取付方向と、一对の半割体のそれぞれ的一对のフランジ部が互いに重ね合わされて取り付けられる取付方向とが同一方向に組み付けられている。

[0164] これにより、クラッシュボックスの製造に、アーク溶接が不要となり、アーク溶接による薄板部の溶け落ちを確実に防止できる。その結果、クラッシュボックスを構成する一对の前側取付板と一对の後側取付板と一对の半割体を薄板化することができる。また、一对の前側取付板と一对の後側取付板と一对の半割体を溶融亜鉛めっき鋼板や合金化溶融亜鉛めっき鋼板で形成した場合に、クラッシュボックスの表面から亜鉛ヒュームが発生することを防止

でき、亜鉛ヒューム除去工程を不要として、製造コストを低減することができる。また、一对の前側取付板と一对の後側取付板と一对の半割体をスポット溶接又はカシメ加工若しくはボルト締結によって同一方向に組み付けて一体化することができるため、クラッシュボックスの組み立て工程を効率化することができる。

[0165] 実施形態によっては、一对の前側取付板と一对の後側取付板は、複数の折曲げ片が半割体の底面部の外側面にスポット溶接によって接合される。また、一对の半割体は、それぞれの一对のフランジ部が互いに重ね合わせられてスポット溶接によって接合される。これにより、一对の前側取付板及び一对の後側取付板が一对の半割体にスポット溶接によって取り付けられる取付方向と、一对の半割体のそれぞれの一对のフランジ部が互いに重ね合わされてスポット溶接によって取り付けられる取付方向とを同一方向に組み付けることができる。その結果、クラッシュボックスの組み立て時間を短縮して、製造コストを低減することができる。

[0166] 実施形態によっては、一对の前側取付板と一对の後側取付板は、複数の折曲げ片が対応する半割体の底面部の外側面にスポット溶接によって接合される。また、一对の半割体は、それぞれの一对のフランジ部が互いに重ね合わせられて、複数の接合用貫通孔に挿通されたフランジ接合用カシメピン又はボルトのカシメ加工又はボルト締結により接合される。

[0167] これにより、一对の前側取付板及び一对の後側取付板が一对の半割体にスポット溶接によって取り付けられる取付方向と、一对の半割体のそれぞれの一对のフランジ部が互いに重ね合わされて取り付けられる取付方向とを同一方向に組み付けることができる。その結果、クラッシュボックスの組み立て時間を短縮して、製造コストを低減することができる。

[0168] 実施形態によっては、複数の底面部連結用カシメピンと複数のフランジ接合用カシメピンのカシメ加工により一对の半割体と一对の前側取付板及び一对の後側取付板とが一体的に接合される。これにより、一对の前側取付板及び一对の後側取付板が一对の半割体に取り付けられる取付方向と、一对の半

割体のそれぞれの一对のフランジ部が互いに重ね合わされて取り付けられる取付方向とを同一方向に組み付けることができる。その結果、クラッシュボックスの組み立て時間を短縮して、製造コストを低減することができる。

[0169] 実施形態によっては、一对の前側取付板は、複数のスポット溶接用取付片が対応する半割体の底面部の外側面にスポット溶接によって接合される。一对の後側取付板は、全幅に渡って前側へ折り曲げられた取付リブ部が対応する半割体の底面部の外側面にスポット溶接によって接合される。また、一对の半割体は、それぞれの一对のフランジ部が互いに重ね合わせられて、複数の接合用貫通孔に挿通されたフランジ接合用カシメピン又はボルトのカシメ加工又はボルト締結により接合される。

[0170] これにより、一对の前側取付板及び一对の後側取付板が一对の半割体にスポット溶接によって取り付けられる取付方向と、一对の半割体のそれぞれの一对のフランジ部が互いに重ね合わされて取り付けられる取付方向とを同一方向に組み付けることができる。その結果、クラッシュボックスの組み立て時間を短縮して、製造コストを低減することができる。

[0171] 実施形態によっては、一对の前側取付板は、スポット溶接用取付片が対応する半割体の底面部の外側面にスポット溶接によって接合される。一对の後側取付板は、全幅に渡って前側へ折り曲げられた取付リブ部が対応する半割体の底面部の外側面にスポット溶接によって接合される。また、一对の半割体は、複数の底面部連結用カシメピンと複数のフランジ接合用カシメピンのカシメ加工により一体的に結合される。

[0172] これにより、一对の前側取付板及び一对の後側取付板が一对の半割体に取り付けられる取付方向と、一对の半割体のそれぞれの一对のフランジ部が互いに取り付けられる取付方向とを同一方向に組み付けることができる。その結果、クラッシュボックスの組み立て時間を短縮して、製造コストを低減することができる。

[0173] 実施形態によっては、一对の半割体によって形成された中空の筒状体の前端部に配置されて、複数の底面部連結用カシメピンによって支持される固縛

ナット取付板によって、クラッシュボックスの前端部における機械的強度を補強することができる。その結果、クラッシュボックスを構成する一对の前側取付板と一对の後側取付板と一对の半割体を薄板化して、製造コストを低減することができる。

[0174] 実施形態によっては、一对の半割体は、それぞれ的一对のフランジ部が突っ張り板を挟んだ状態で互いに重ね合わせられて、突っ張り板の両端部に挿通されたフランジ接合用カシメピンのカシメ加工により接合されている。これにより、車幅方向に配置された突っ張り板によって、クラッシュボックスの後端部における車幅方向の機械的強度を補強することができる。その結果、クラッシュボックスを構成する一对の前側取付板と一对の後側取付板と一对の半割体を薄板化して、製造コストを低減することができる。

[0175] 実施形態によっては、一对の前記前側取付板と一对の前記後側取付板と一对の前記半割体は、合金化溶融亜鉛めっき鋼板で形成されている。これにより、クラッシュボックスの表面から亜鉛ヒュームが発生することを防止でき、亜鉛ヒューム除去工程を不要として、製造コストを低減できると共に、プレス性、塗装性、防錆性能を向上させることができる。

[0176] 以上、様々な実施形態を説明したが、本発明はそれらの実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形、追加、削除が可能であることは勿論である。

請求の範囲

[請求項1]

車幅方向に延びるバンパーリインフォースメントと車両前後方向に延びるサイドメンバとの間に設けられて、衝突時に衝撃エネルギーを吸収するクラッシュボックスであって、

車両前後方向に沿って配置される中空の筒状体を備え、前記筒状体が底面部とこの底面部から延びる縦壁部とこの縦壁部から延びるフランジ部とを有する断面略ハット形状の一对の半割体で構成されており、

一对の前記半割体のそれぞれの前側端部に配置され、前記バンパーリインフォースメントと前記サイドメンバの一方に取り付けられる一对の前側取付板と、

一对の前記半割体のそれぞれの後側端部に配置され、前記バンパーリインフォースメントと前記サイドメンバの他方に取り付けられる一对の後側取付板とを備えており、

一对の前記前側取付板及び一对の前記後側取付板が一对の前記半割体にスポット溶接又はカシメによって第一方向に取り付けられ、前記フランジ部が互いに重ね合わされてスポット溶接又はカシメ若しくはボルト締結によって第二方向に取り付けられ、前記第一方向と前記第二方向とが同一方向である、

クラッシュボックス。

[請求項2]

請求項1に記載のクラッシュボックスであって、

一对の前記前側取付板と一对の前記後側取付板のそれぞれは、その一部を内側へ折り曲げることにより形成された複数の折曲げ片を有し、

一对の前記前側取付板と一对の前記後側取付板のそれぞれは、複数の前記折曲げ片を対応する前記半割体の前記底面部の外側面にスポット溶接することによって接合されて、一对の前記半割体のそれぞれの前記前側端部と前記後側端部を覆うように取り付けられ、

一对の前記半割体は、それぞれ的一对の前記フランジ部が互いに重ね合わせられてスポット溶接によって接合されている、

クラッシュボックス。

[請求項3]

請求項1に記載のクラッシュボックスであって、

一对の前記前側取付板と一对の前記後側取付板のそれぞれは、その一部を内側へ折り曲げることにより形成された複数の折曲げ片を有し、

一对の前記半割体のそれぞれは、一对の前記フランジ部に、フランジ接合用カシメピン又はボルトが挿通される複数の接合用貫通孔を有し、

一对の前記前側取付板と一对の前記後側取付板のそれぞれは、複数の前記折曲げ片を対応する前記半割体の前記底面部の外側面にスポット溶接することによって接合されて、一对の前記半割体のそれぞれの前記前側端部と前記後側端部を覆うように取り付けられ、

一对の前記半割体は、それぞれ的一对の前記フランジ部が互いに重ね合わせられて、複数の前記接合用貫通孔に挿通された前記フランジ接合用カシメピン又は前記ボルトのカシメ加工又はボルト締結により接合されている、

クラッシュボックス。

[請求項4]

請求項1に記載のクラッシュボックスであって、

両端に外径を小さくした段差部が形成されて、一对の前記半割体の前記底面部の前側と後側の側縁部を連結するための複数の底面部連結用カシメピンと、

一对の前記半割体のそれぞれ的一对の前記フランジ部を接合する複数のフランジ接合用カシメピンとを備えており、

一对の前記半割体のそれぞれは、

前記底面部の前側と後側の側縁部のそれぞれに形成されて、前記底面部連結用カシメピンの端部が挿通される複数の第1カシメ用貫通孔

と、

一対の前記フランジ部のそれぞれに形成されて、前記フランジ接合用カシメピンが挿通される複数の接合用貫通孔とを有し、

一対の前記前側取付板と一対の前記後側取付板のそれぞれは、

取り付けられる前記半割体の複数の前記第1カシメ用貫通孔のそれぞれに対向する位置において、内側へ折り曲げられることにより形成され、前記底面部連結用カシメピンの端部が挿通される第2カシメ用貫通孔が形成された複数の折曲げ片と、

対応する前記半割体の開口側の側縁部から複数の前記折曲げ片に対応させて内側へ折り曲げられて、前記第2カシメ用貫通孔に対向する位置に前記底面部連結用カシメピンが挿通される複数の支持用貫通孔が形成された支持用折曲げ部とを有し、

一対の前記前側取付板と一対の前記後側取付板のそれぞれは、前記支持用折曲げ部が相対向して配置されると共に、複数の前記折曲げ片が対応する前記半割体の前記底面部の外側面に当接して、一対の前記半割体のそれぞれの前記前側端部と前記後側端部を覆うように配置され、

複数の前記底面部連結用カシメピンは、前記支持用折曲げ部に形成された複数の前記支持用貫通孔のそれぞれに挿通されると共に、前記第1カシメ用貫通孔に挿通された両端部が、対応する前記折曲げ片の前記第2カシメ用貫通孔に挿通され、

複数の前記フランジ接合用カシメピンは、互いに対向する一対の前記フランジ部に形成された複数の前記接合用貫通孔のそれぞれに挿通されて、

複数の前記底面部連結用カシメピンと複数の前記フランジ接合用カシメピンのカシメ加工により一対の前記半割体と一対の前記前側取付板及び一対の前記後側取付板とが一体的に結合されている、

クラッシュボックス。

[請求項5]

請求項1に記載のクラッシュボックスであって、

一对の前記半割体のそれぞれの一对の前記フランジ部を互いに重ね合わせた状態で接合する複数のフランジ接合用カシメピン、又は、ボルトとナットを備え、

一对の前記前側取付板は、対極にあるそれぞれの側縁部から後側へ折り曲げられて、前記半割体の前記底面部の外側面に当接する複数のスポット溶接用取付片を有し、

一对の前記後側取付板は、隣り合うそれぞれの側縁部から前側へ折り曲げられて、前記半割体の前記底面部の外側面に当接する取付リブ部を有し、

一对の前記半割体のそれぞれは、一对の前記フランジ部に、前記フランジ接合用カシメピン又は前記ボルトが挿通される複数の接合用貫通孔を有し、

一对の前記前側取付板のそれぞれは、複数の前記スポット溶接用取付片が対応する前記半割体の前記底面部の外側面にスポット溶接によって接合されて、一对の前記半割体のそれぞれの前記前側端部を覆うように取り付けられ、

一对の前記後側取付板のそれぞれは、前記取付リブ部が対応する前記半割体の前記底面部の後側の側縁部の外側面にスポット溶接によって接合されて、一对の前記半割体のそれぞれの前記底面部から互いに離れる方向へ突出するように取り付けられ、

一对の前記半割体は、それぞれの一对の前記フランジ部が互いに重ね合わせられて、複数の前記接合用貫通孔に挿通された前記フランジ接合用カシメピン又は前記ボルトのカシメ加工又はボルト締結により接合されている、

クラッシュボックス。

[請求項6]

請求項1に記載のクラッシュボックスであって、

両端に外径を小さくした段差部が形成されて、一对の前記半割体の

前記底面部の前側の側縁部を相対向した状態で連結する複数の底面部連結用カシメピンと、

一対の前記半割体のそれぞれの一対の前記フランジ部を接合する複数のフランジ接合用カシメピンと、

を備え、

一対の前記半割体のそれぞれは、

前記底面部の前側の側縁部に形成されて、前記底面部連結用カシメピンの端部が挿通される複数の第3カシメ用貫通孔と、

一対の前記フランジ部のそれぞれに形成されて、前記フランジ接合用カシメピンが挿通される複数の接合用貫通孔と、

を有し、

一対の前記前側取付板は、

対極にあるそれぞれの側縁部から後側へ折り曲げられて、対応する前記半割体の前記底面部の外側面に当接するスポット溶接用取付片と、

対極にあるそれぞれの側縁部から複数の前記第3カシメ用貫通孔のそれぞれに対応させて後側へ折り曲げられて、対応する前記半割体の前記底面部の外側面に当接して、前記底面部連結用カシメピンの端部が挿通される第4カシメ用貫通孔が形成された複数のカシメ用取付片と、

を有し、

一対の前記後側取付板は、隣り合うそれぞれの側縁部から前側へ折り曲げられて、前記半割体の前記底面部の後側の側縁部の外側面に当接する取付リブ部を有し、

一対の前記前側取付板のそれぞれは、前記スポット溶接用取付片が対応する前記半割体の前記底面部の外側面にスポット溶接によって接合されて、一対の前記半割体のそれぞれの前記前側端部を覆うように取り付けられ、

一对の前記後側取付板のそれぞれは、前記取付リブ部が対応する前記半割体の前記底面部の後側の側縁部の外側面にスポット溶接によって接合されて、一对の前記半割体のそれぞれの前記底面部から互いに離れる方向へ突出するように取り付けられ、

複数の前記底面部連結用カシメピンは、一对の前記半割体のそれぞれの前記第3カシメ用貫通孔に挿通された両端部が、対応する前記カシメ用取付片の前記第4カシメ用貫通孔に挿通され、

複数の前記フランジ接合用カシメピンは、互いに対向する一对の前記フランジ部に形成された複数の前記接合用貫通孔のそれぞれに挿通されて、

複数の前記底面部連結用カシメピンと複数の前記フランジ接合用カシメピンのカシメ加工により一对の前記半割体と一对の前記前側取付板及び一对の前記後側取付板とが一体的に結合されている、

クラッシュボックス。

[請求項7]

請求項6に記載のクラッシュボックスであって、

一对の前記半割体によって形成された中空の筒状体の前端部または後端部に配置されて、車両の牽引または固縛用のナットが前記クラッシュボックスの外側へ突出するように取り付けられた平板状のナット取付板を備え、

前記ナット取付板は、対極にあるそれぞれの両側縁部から前記第3カシメ用貫通孔に対応させて内側へ折り曲げられて、対応する前記半割体の前記底面部の内側面に当接して、前記第3カシメ用貫通孔に対向する位置に前記底面部連結用カシメピンの軸部が挿通される第2支持用貫通孔が形成された複数の第2支持用取付片を有し、

一对の前記前側取付板または一对の前記後側取付板は、隣り合うそれぞれの側縁部から互いに離れる方向へ切り欠かれて、前記ナットが挿通されるナット挿通用切欠き部を有し、

複数の前記底面部連結用カシメピンは、前記ナット取付板に形成さ

れた車両上下方向に相対向する複数組の前記第2支持用取付片に形成された前記第2支持用貫通孔のそれぞれに挿通されると共に、前記第3カシメ用貫通孔に挿通された両端部が、対応する前記カシメ用取付片の前記第4カシメ用貫通孔に挿通され、

複数の前記底面部連結用カシメピンと複数の前記フランジ接合用カシメピンのカシメ加工により一对の前記半割体と一对の前記前側取付板及び一对の前記後側取付板とが一体的に結合されると共に、前記ナット取付板が一对の前記半割体の前端部の内側に配置されて、前記ナットが前記ナット挿通用切欠き部から前記クラッシュボックスの外側へ突出する、

クラッシュボックス。

[請求項8]

請求項5～請求項7のいずれか1項に記載のクラッシュボックスであって、

一对の前記半割体のそれぞれの一对の前記フランジ部の後方側に設けられた前記接合用貫通孔に両端部が対向するように一对の前記フランジ部によって挟まれて、車幅方向に沿って配置される長尺状の突っ張り板を備え、

前記フランジ接合用カシメピンは、

前記接合用貫通孔よりも大きい円板部と、

前記円板部の軸方向両端に前記接合用貫通孔に挿通される段差部と

、

を有し、

前記突っ張り板は、両端部に形成されて、前記フランジ接合用カシメピンの前記円板部が挿通される一对の取付用貫通孔を有し、

前記突っ張り板は、一方の前記半割体の一对の前記フランジ部の後方側に設けられた前記接合用貫通孔に前記段差部が挿通された一对の前記フランジ接合用カシメピンの前記円板部が一对の前記取付用貫通孔に挿通されて配置され、

一对の前記半割体は、それぞれ的一对の前記フランジ部が前記突っ張り板を挟んだ状態で互いに重ね合わせられて、複数の前記接合用貫通孔に挿通された前記段差部のカシメ加工により接合されている、クラッシュボックス。

[請求項9] 請求項1～請求項8のいずれか1項に記載のクラッシュボックスであって、

一对の前記前側取付板と一对の前記後側取付板と一对の前記半割体は、合金化溶融亜鉛めっき鋼板で形成されている、クラッシュボックス。

[請求項10] 請求項2に記載のクラッシュボックスを製造する方法であって、一方の前記前側取付板と一方の前記後側取付板のそれぞれの複数の前記折曲げ片を対応する一方の前記半割体の両側縁部における前記底面部の外側面にスポット溶接によって接合する工程と、

他方の前記前側取付板と他方の前記後側取付板のそれぞれの複数の前記折曲げ片を対応する他方の前記半割体の両側縁部における前記底面部の外側面にスポット溶接によって接合する工程と、

一方の前記半割体の前記底面部の内側面と他方の前記半割体の前記底面部の内側面とが相対向するように一对の前記フランジ部のそれぞれを互いに重ね合わせる工程と、

重ね合わされた一对の前記フランジ部のそれぞれをスポット溶接によって接合する工程とを備えた方法。

[請求項11] 請求項3に記載のクラッシュボックスを製造する方法であって、一方の前記前側取付板と一方の前記後側取付板のそれぞれの複数の前記折曲げ片を対応する一方の前記半割体の両側縁部における前記底面部の外側面にスポット溶接によって接合する工程と、

他方の前記前側取付板と他方の前記後側取付板のそれぞれの複数の前記折曲げ片を対応する他方の前記半割体の両側縁部における前記底面部の外側面にスポット溶接によって接合する工程と、

一方の前記半割体の前記底面部の内側面と他方の前記半割体の前記底面部の内側面とが相対向するように一对の前記フランジ部のそれぞれを互いに重ね合わせると共に、重ね合わされた一对の前記フランジ部のそれぞれの複数の前記接合用貫通孔に前記フランジ接合用カシメピン又は前記ボルトを挿通する工程と、

挿通された前記フランジ接合用カシメピン又は前記ボルトをカシメ加工又はボルト締結する工程とを備えた方法。

[請求項12]

請求項4に記載のクラッシュボックスを製造する方法であって、

一方の前記前側取付板と一方の前記後側取付板のそれぞれの複数の前記折曲げ片を対応する一方の前記半割体の両側縁部における前記底面部の外側面に当接させて、複数の前記第1カシメ用貫通孔と複数の前記第2カシメ用貫通孔が連通するように配置する工程と、

配置された一方の前記前側取付板と一方の前記後側取付板のそれぞれの前記支持用折曲げ部に形成された複数の前記支持用貫通孔のそれぞれに前記底面部連結用カシメピンの一端側を挿通して、前記底面部連結用カシメピンの一方の端部を前記第1カシメ用貫通孔及び前記第2カシメ用貫通孔に挿通する工程と、

一方の前記半割体の一对の前記フランジ部に形成された複数の前記接合用貫通孔に前記フランジ接合用カシメピンの一方の端部を挿通する工程と、

他方の前記前側取付板と他方の前記後側取付板のそれぞれの複数の前記折曲げ片を対応する他方の前記半割体の両側縁部における前記底面部の外側面に当接させて、複数の前記第1カシメ用貫通孔と複数の前記第2カシメ用貫通孔が連通するように配置する工程と、

配置された他方の前記前側取付板と他方の前記後側取付板のそれぞれの前記支持用折曲げ部に形成された複数の前記支持用貫通孔のそれぞれに前記底面部連結用カシメピンの他端側を挿通して、前記底面部連結用カシメピンの他方の端部を他方の前記半割体の前記第1カシメ

用貫通孔及び前記第2カシメ用貫通孔に挿通する工程と、

挿通された前記フランジ接合用カシメピンの他方の端部を他方の前記半割体の一对の前記フランジ部に形成された複数の前記接合用貫通孔に挿通する工程と、

一对の前記前側取付板と一对の前記後側取付板のそれぞれの複数の前記第2カシメ用貫通孔に挿通された複数の前記底面部連結用カシメピンの両端部と、一对の前記半割体のそれぞれの複数の前記接合用貫通孔に挿通された複数の前記フランジ接合用カシメピンの両端部とをカシメ加工する工程とを備えた方法。

[請求項13]

請求項5に記載のクラッシュボックスを製造する方法であって、

一方の前記前側取付板の複数の前記スポット溶接用取付片を対応する一方の前記半割体の前側の側縁部における前記底面部の外側面にスポット溶接によって接合すると共に、一方の前記後側取付板の前記取付リブ部を一方の前記半割体の後側の側縁部における前記底面部の外側面にスポット溶接によって接合する工程と、

他方の前記前側取付板の複数の前記スポット溶接用取付片を対応する他方の前記半割体の前側の側縁部における前記底面部の外側面にスポット溶接によって接合すると共に、他方の前記後側取付板の前記取付リブ部を他方の前記半割体の後側の側縁部における前記底面部の外側面にスポット溶接によって接合する工程と、

一方の前記半割体の前記底面部の内側面と他方の前記半割体の前記底面部の内側面とが相対向するように一对の前記フランジ部のそれぞれを互いに重ね合わせると共に、重ね合わされた一对の前記フランジ部のそれぞれの複数の前記接合用貫通孔に前記フランジ接合用カシメピン又は前記ボルトを挿通する工程と、

挿通された前記フランジ接合用カシメピン又は前記ボルトをカシメ加工又はボルト締結する工程とを備えた方法。

[請求項14]

請求項6に記載のクラッシュボックスを製造する方法であって、

一方の前記前側取付板の前記スポット溶接用取付片と複数の前記カシメ用取付片を対応する一方の前記半割体の前側の側縁部における前記底面部の外側面に当接させて、複数の前記第3カシメ用貫通孔と複数の前記第4カシメ用貫通孔が連通するように配置する工程と、

配置された一方の前記前側取付板の前記スポット溶接用取付片を対応する一方の前記半割体の前記底面部の外側面にスポット溶接によって接合すると共に、一方の前記後側取付板の前記取付リブ部を一方の前記半割体の後側の側縁部における前記底面部の外側面にスポット溶接によって接合する工程と、

他方の前記前側取付板の前記スポット溶接用取付片と複数の前記カシメ用取付片を対応する他方の前記半割体の前側の側縁部における前記底面部の外側面に当接させて、複数の前記第3カシメ用貫通孔と複数の前記第4カシメ用貫通孔が連通するように配置する工程と、

配置された他方の前記前側取付板の前記スポット溶接用取付片を対応する他方の前記半割体の前記底面部の外側面にスポット溶接によって接合すると共に、他方の前記後側取付板の前記取付リブ部を他方の前記半割体の後側の側縁部における前記底面部の外側面にスポット溶接によって接合する工程と、

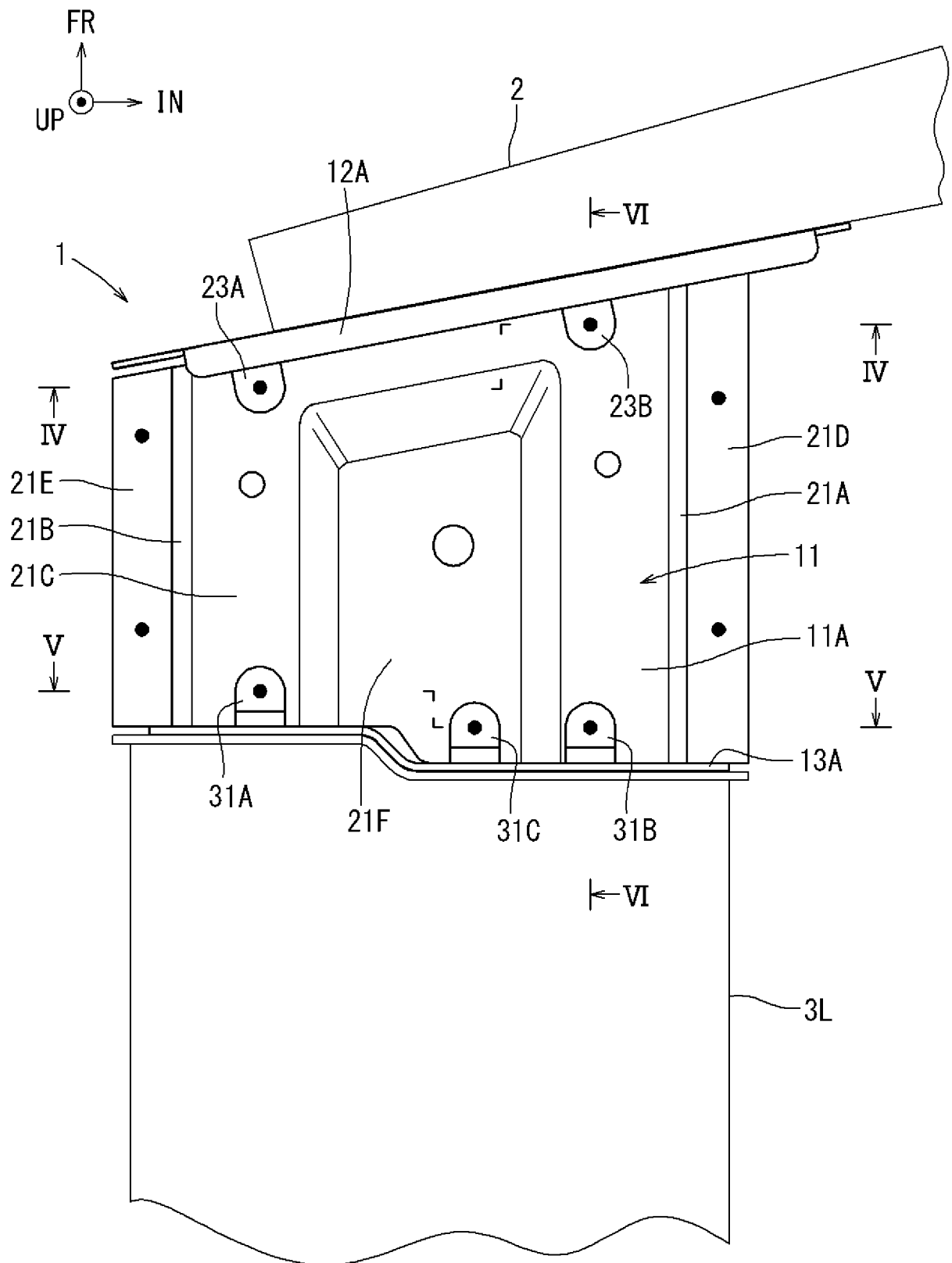
一方の前記半割体の複数の前記第3カシメ用貫通孔と一方の前記前側取付板の複数の前記第4カシメ用貫通孔に、複数の前記底面部連結用カシメピンの一方の端部を前記底面部の内側面から挿通すると共に、一方の前記半割体の一对の前記フランジ部に形成された複数の前記接合用貫通孔に前記フランジ接合用カシメピンの一方の端部を挿通する工程と、

配置された複数の前記底面部連結用カシメピンの他方の端部を、他方の前記半割体の複数の前記第3カシメ用貫通孔と他方の前記前側取付板の複数の前記第4カシメ用貫通孔に、他方の前記半割体の前記底面部の内側面から挿通すると共に、他方の前記半割体の一对の前記フ

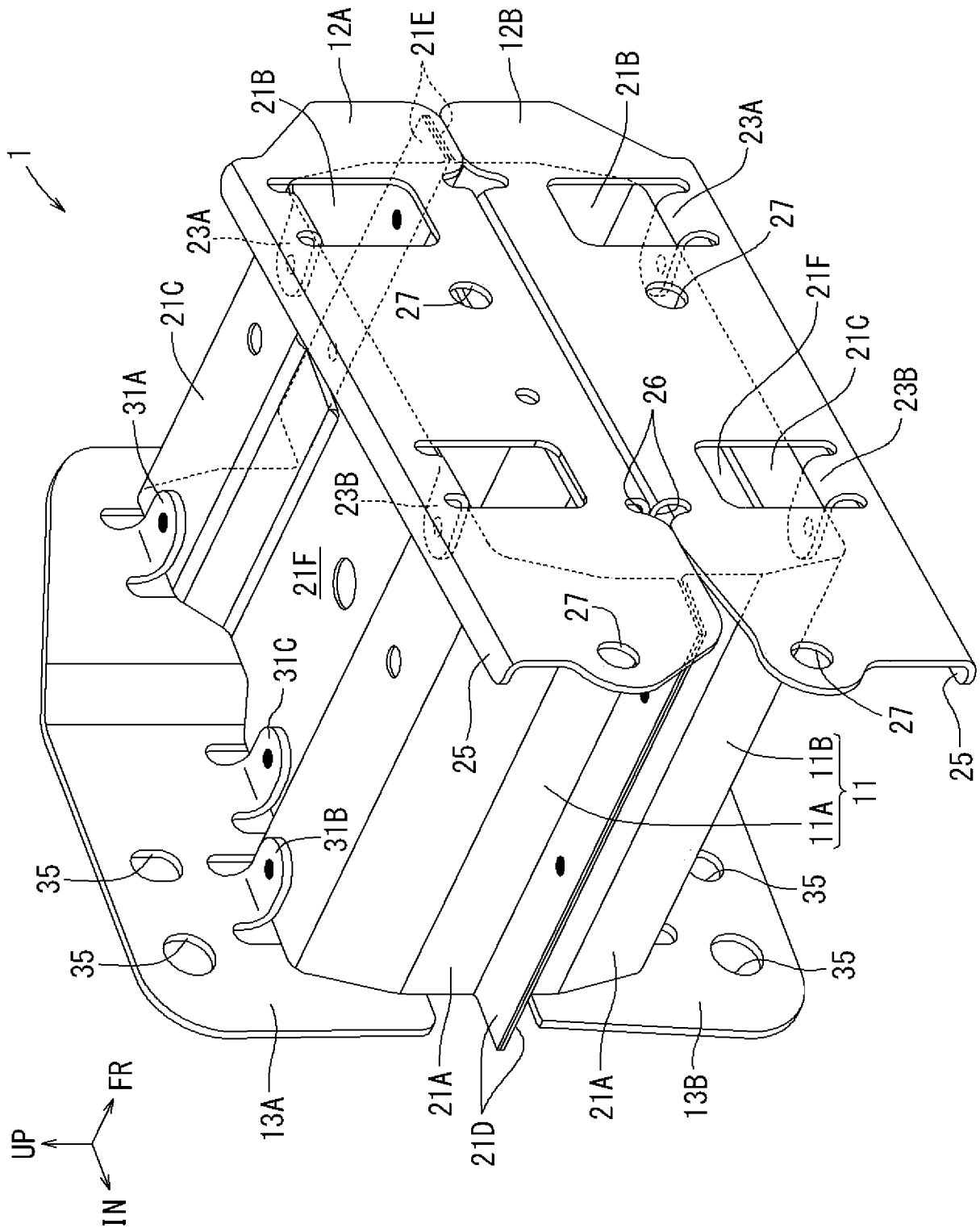
ランジ部に形成された複数の前記接合用貫通孔に、配置された複数の前記フランジ接合用カシメピンの他方の端部を挿通する工程と、

一対の前記前側取付板のそれぞれの複数の前記第4カシメ用貫通孔に挿通された複数の前記底面部連結用カシメピンの両端部と、一対の前記半割体のそれぞれの複数の前記接合用貫通孔に挿通された複数の前記フランジ接合用カシメピンの両端部とをカシメ加工する工程とを備えた方法。

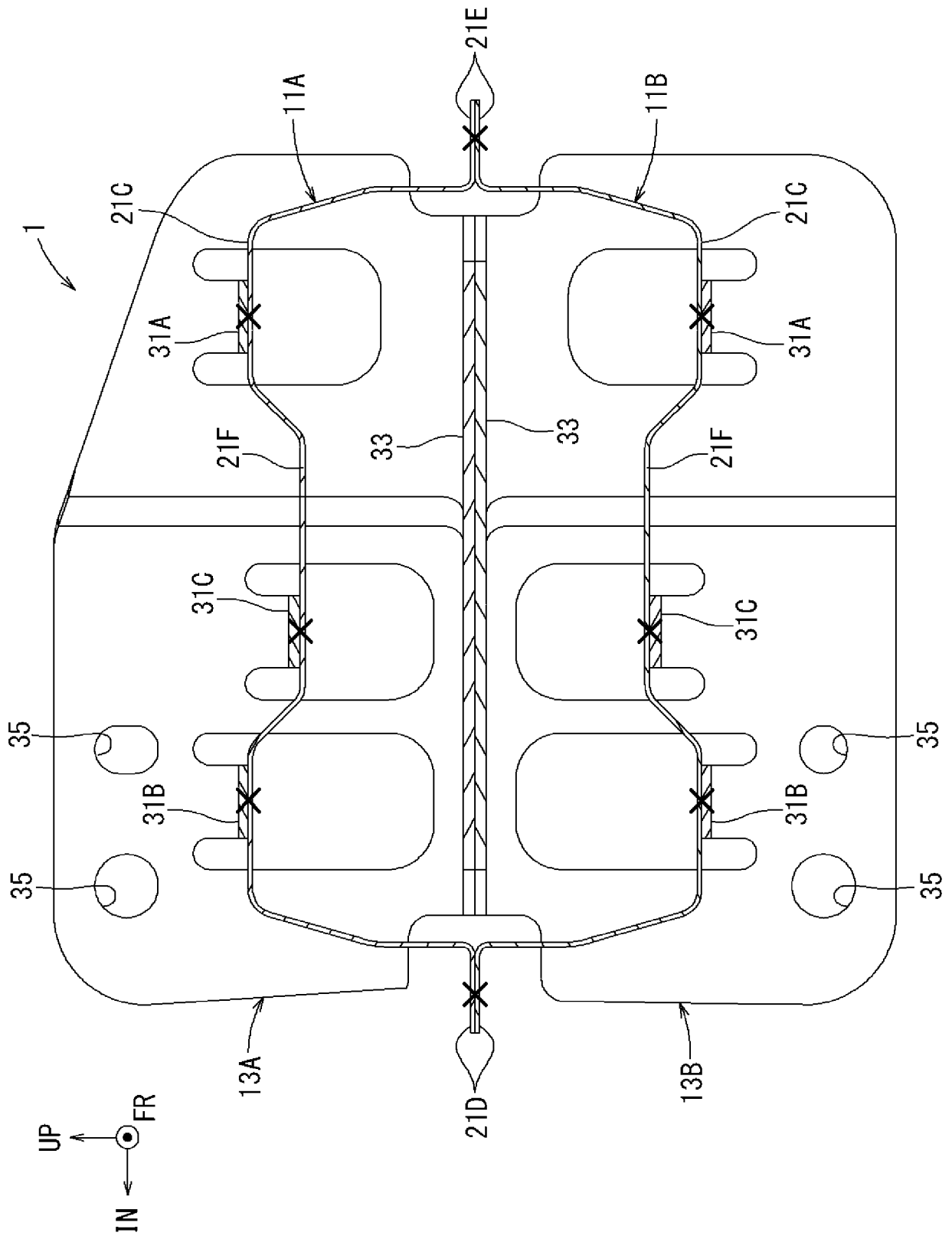
[図1]



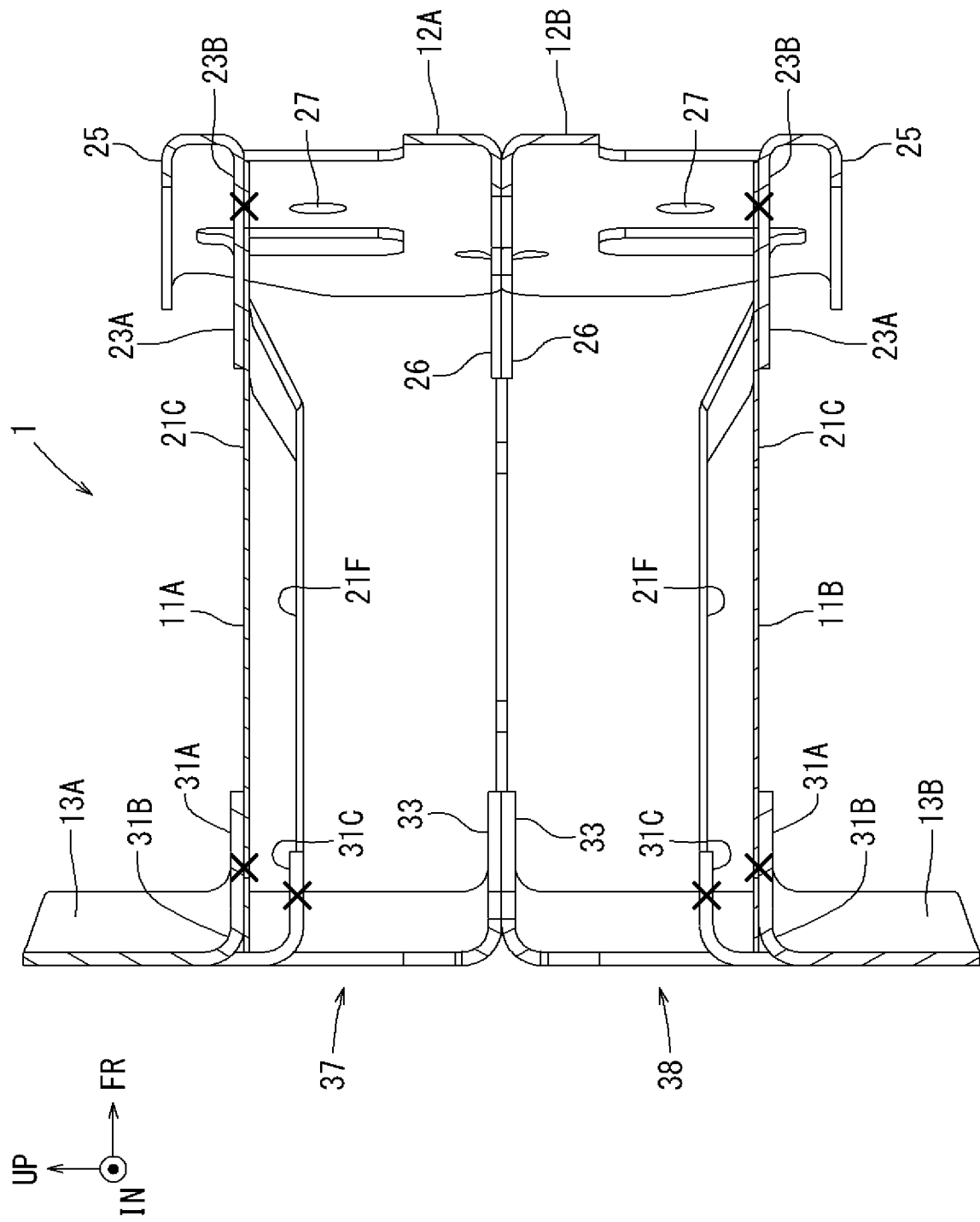
[図2]



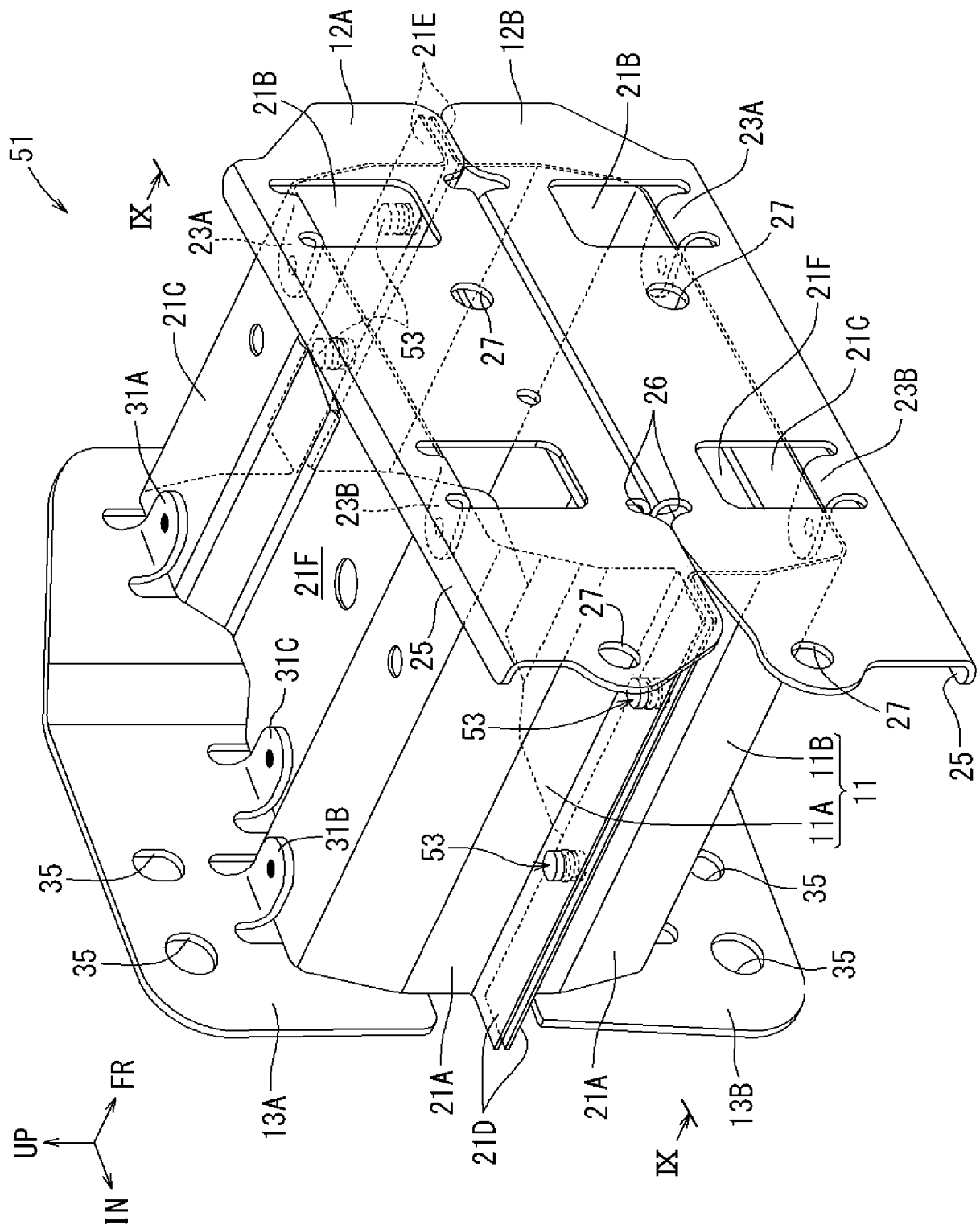
[図5]



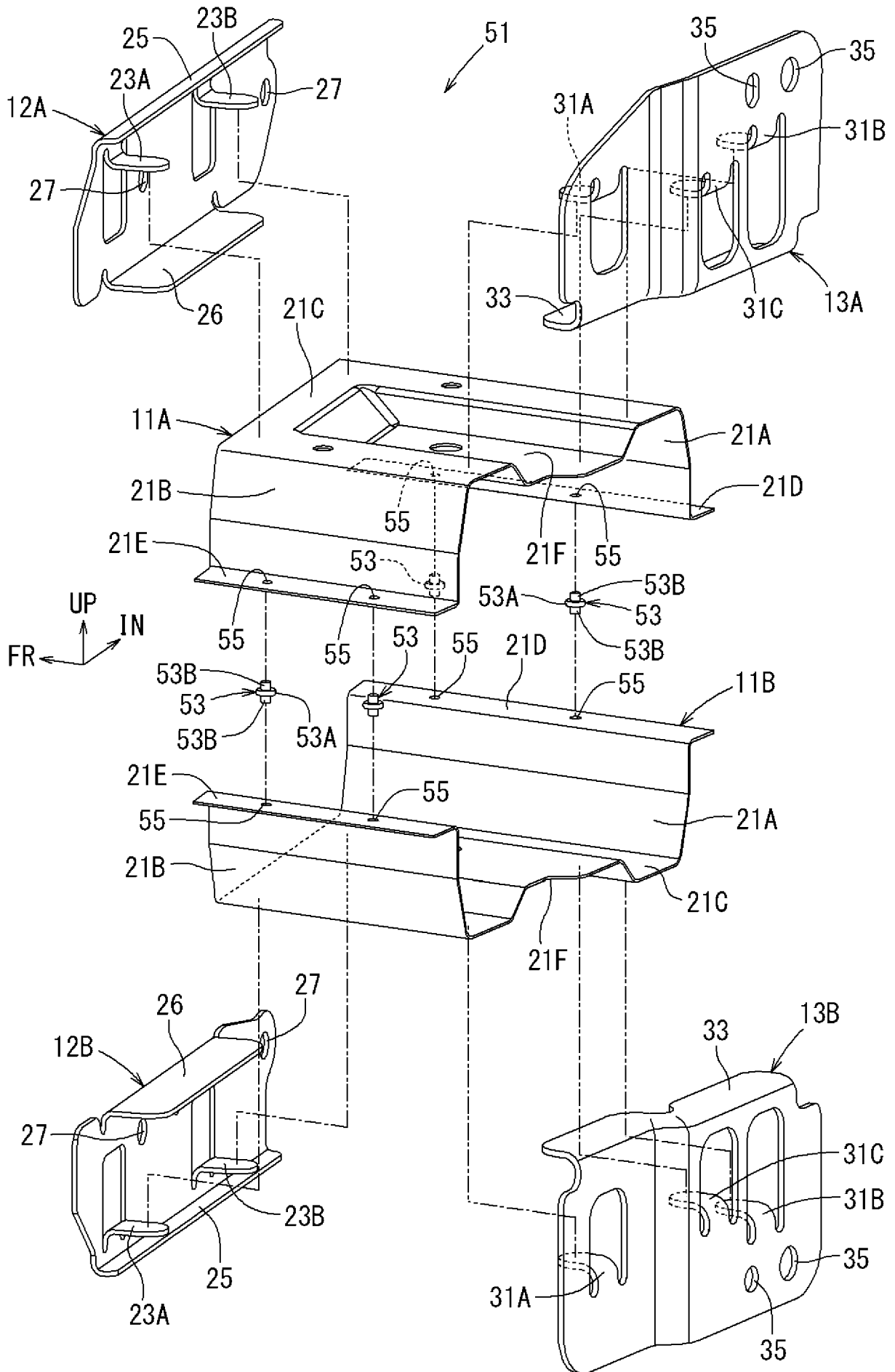
[図6]



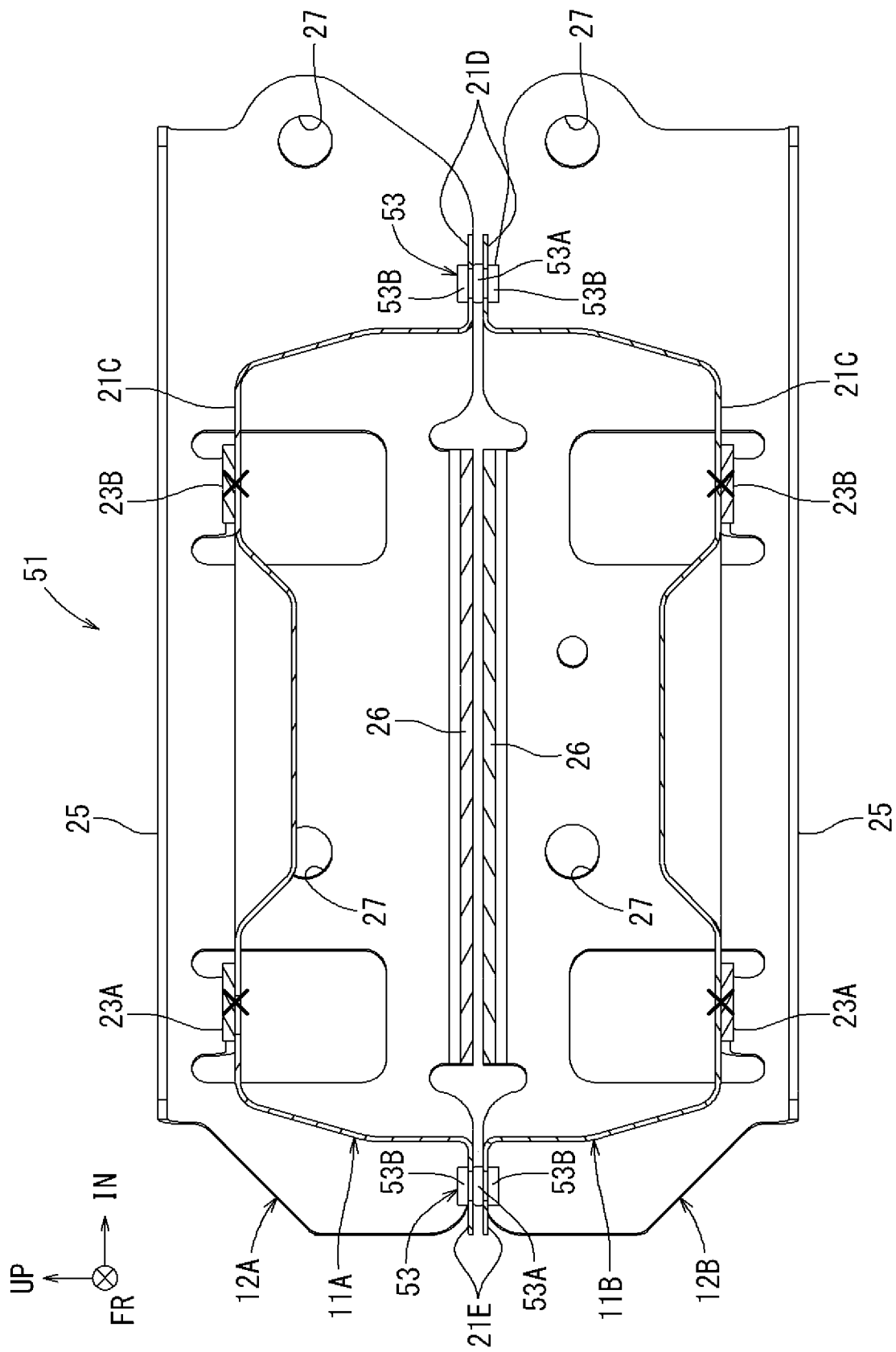
[7]



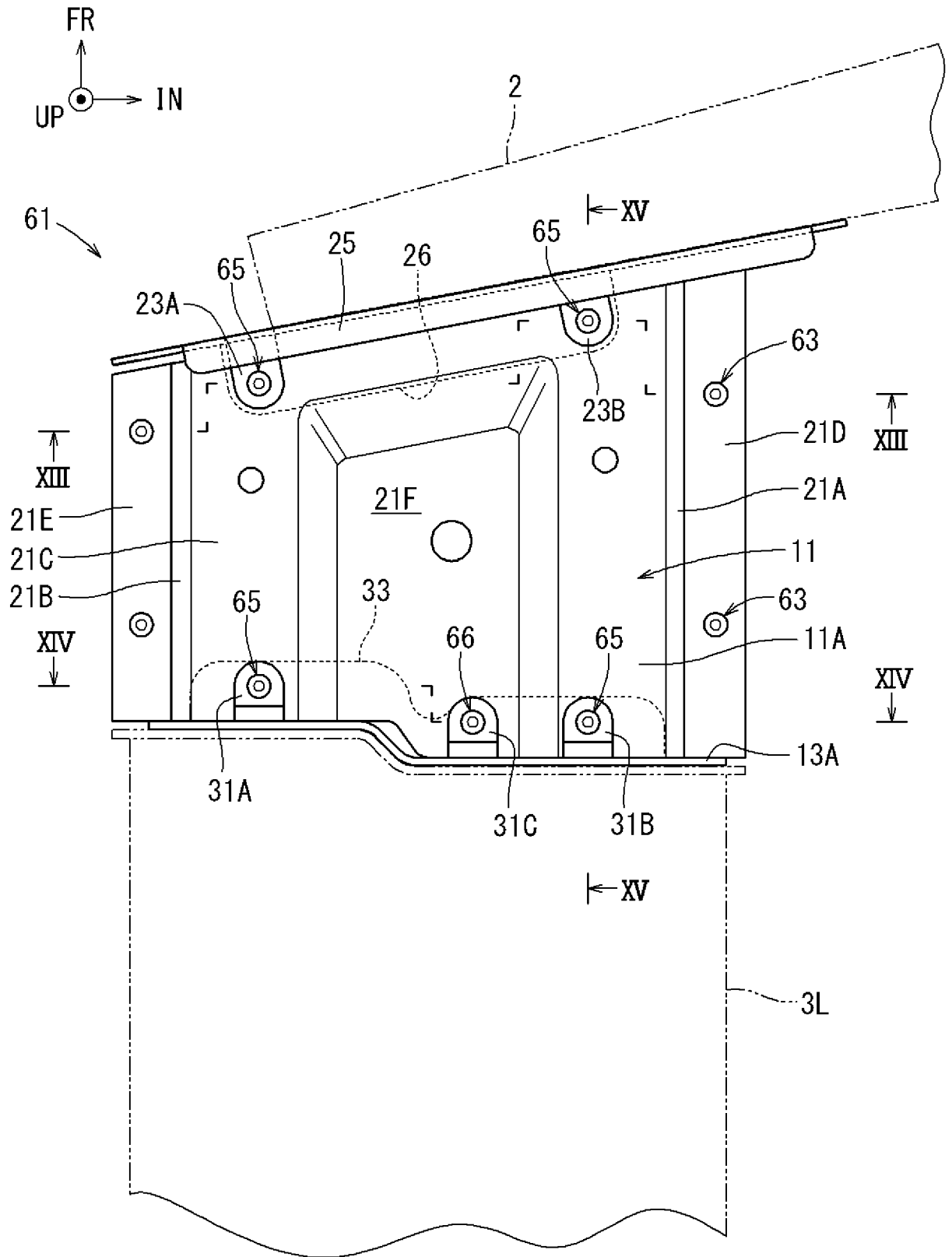
[図8]



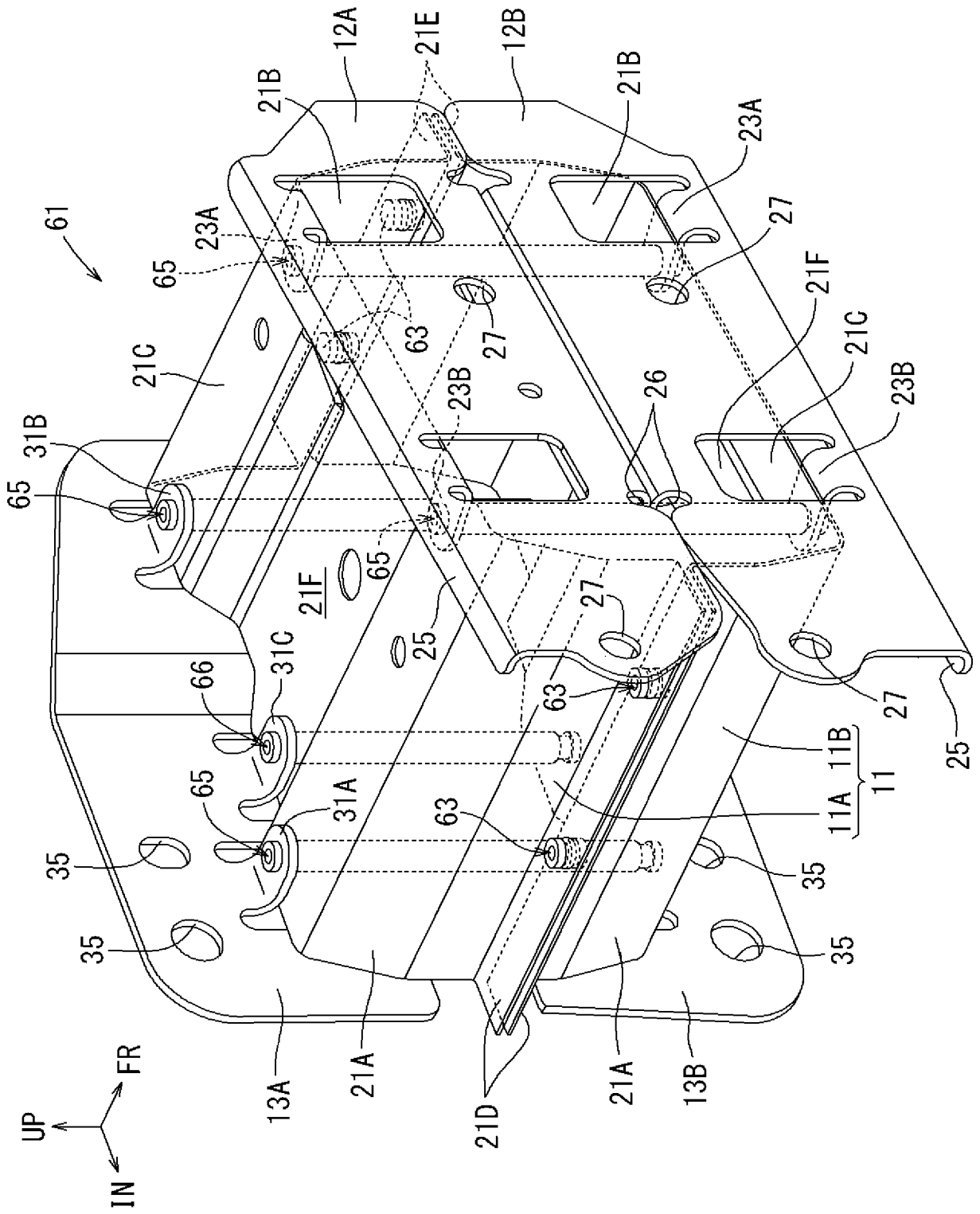
[図9]



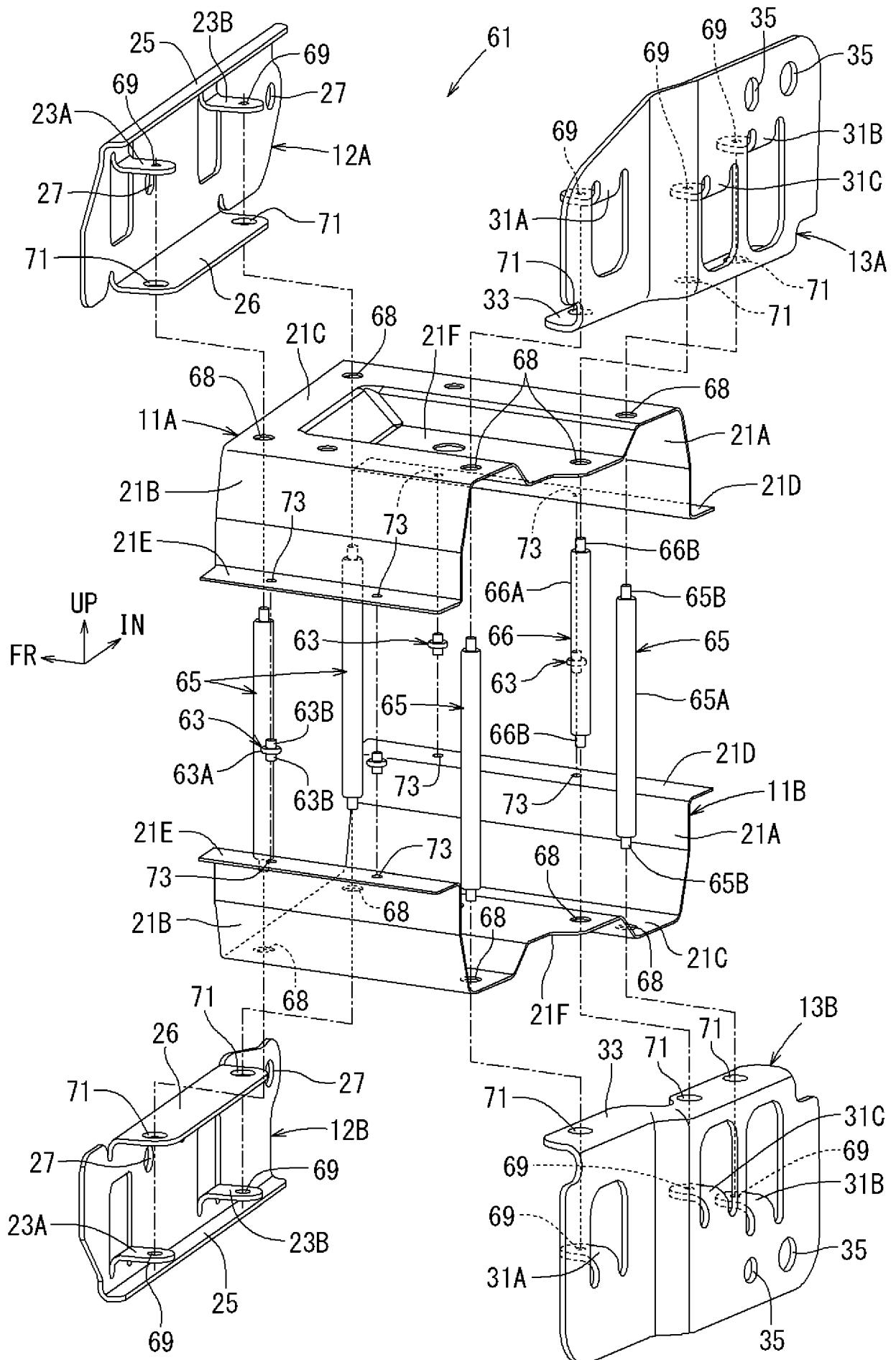
[図10]



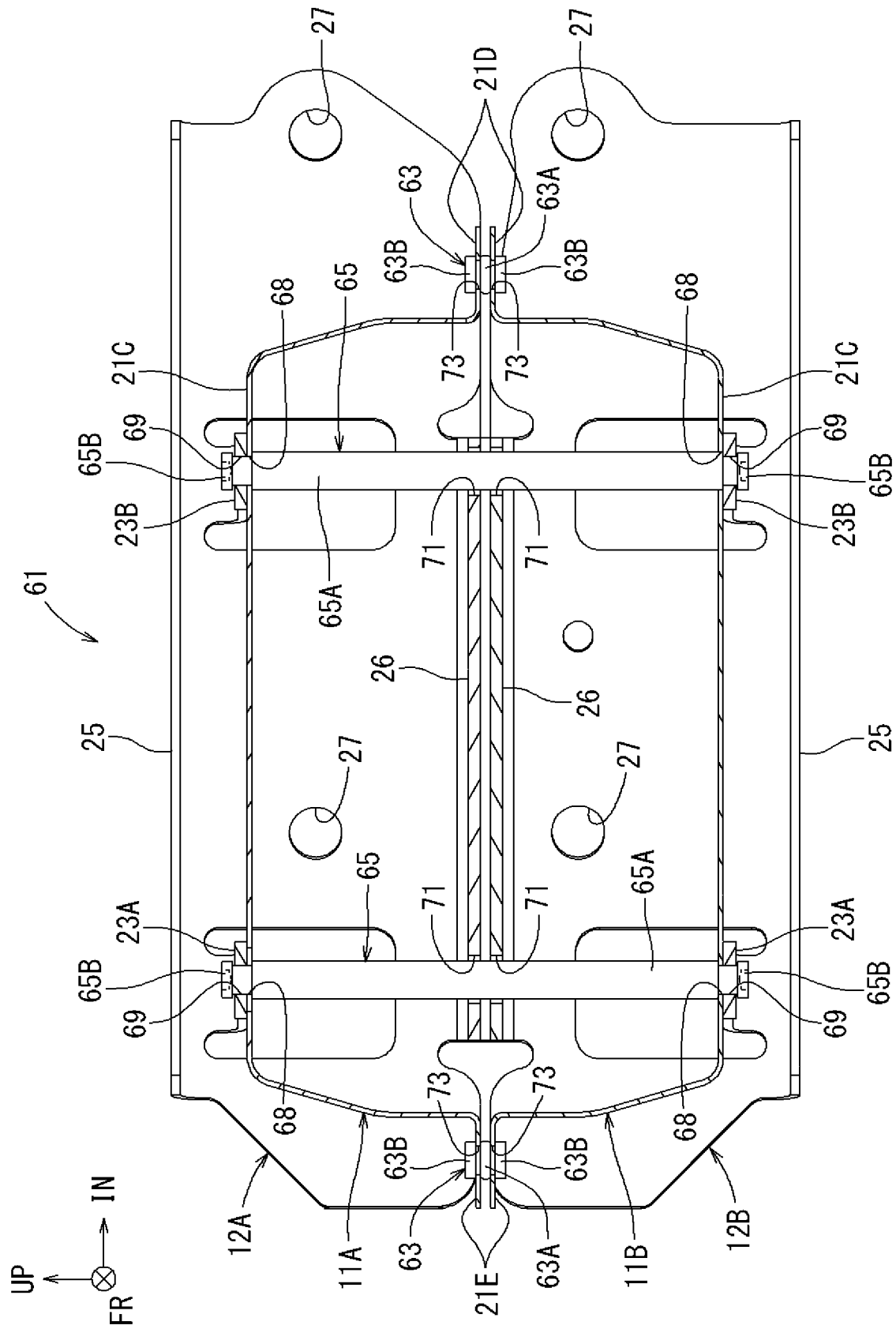
[図 11]



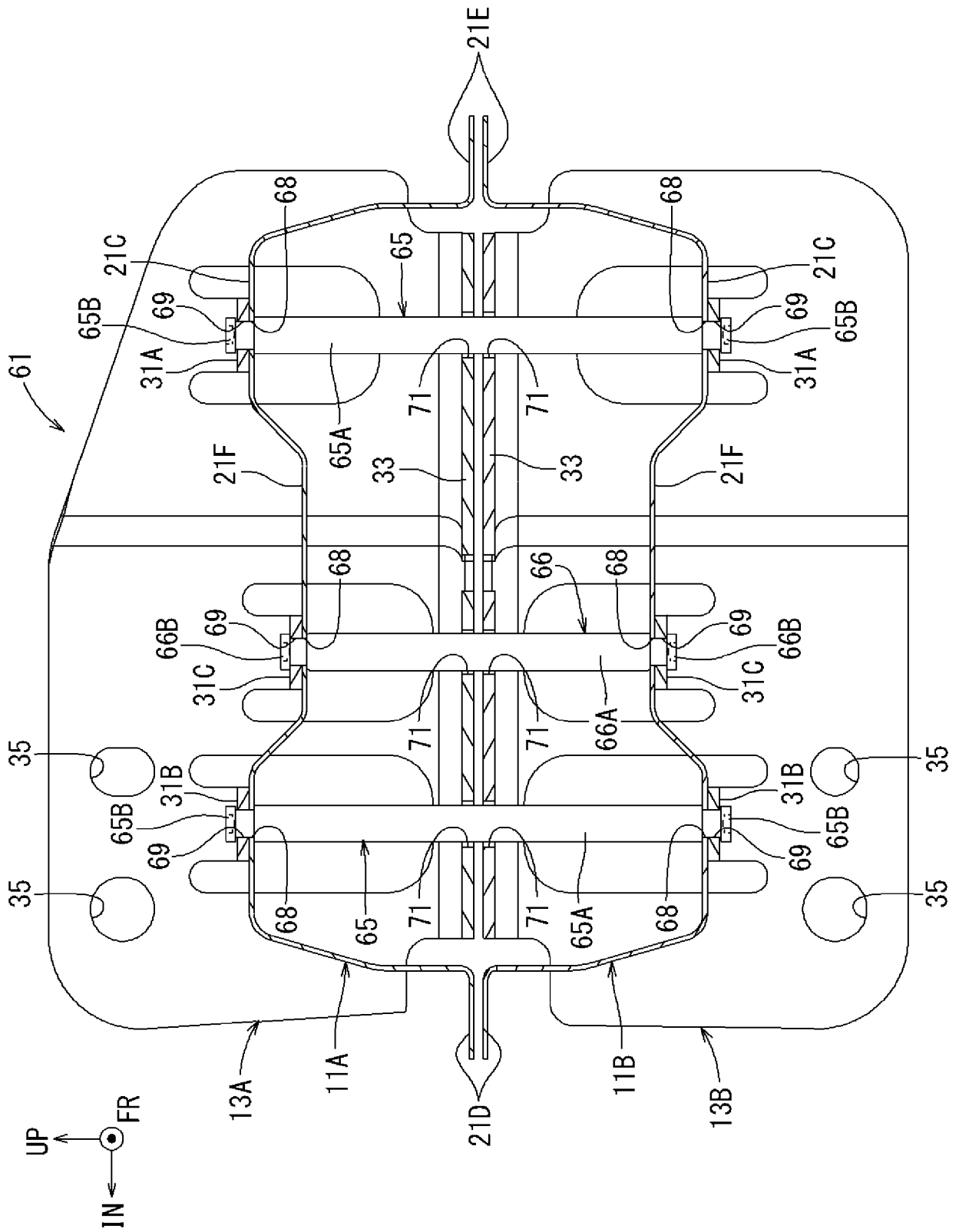
[図12]



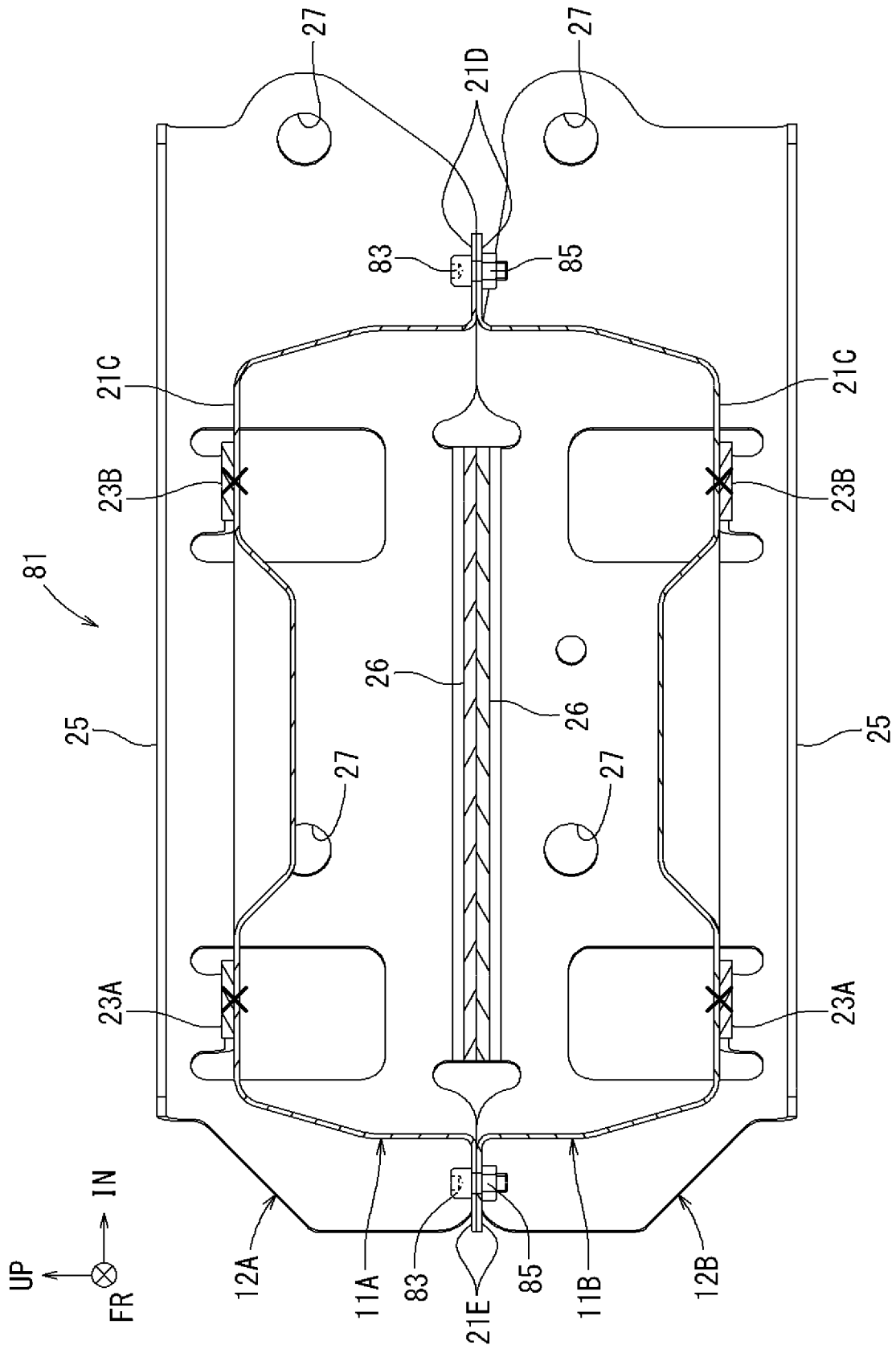
[図13]



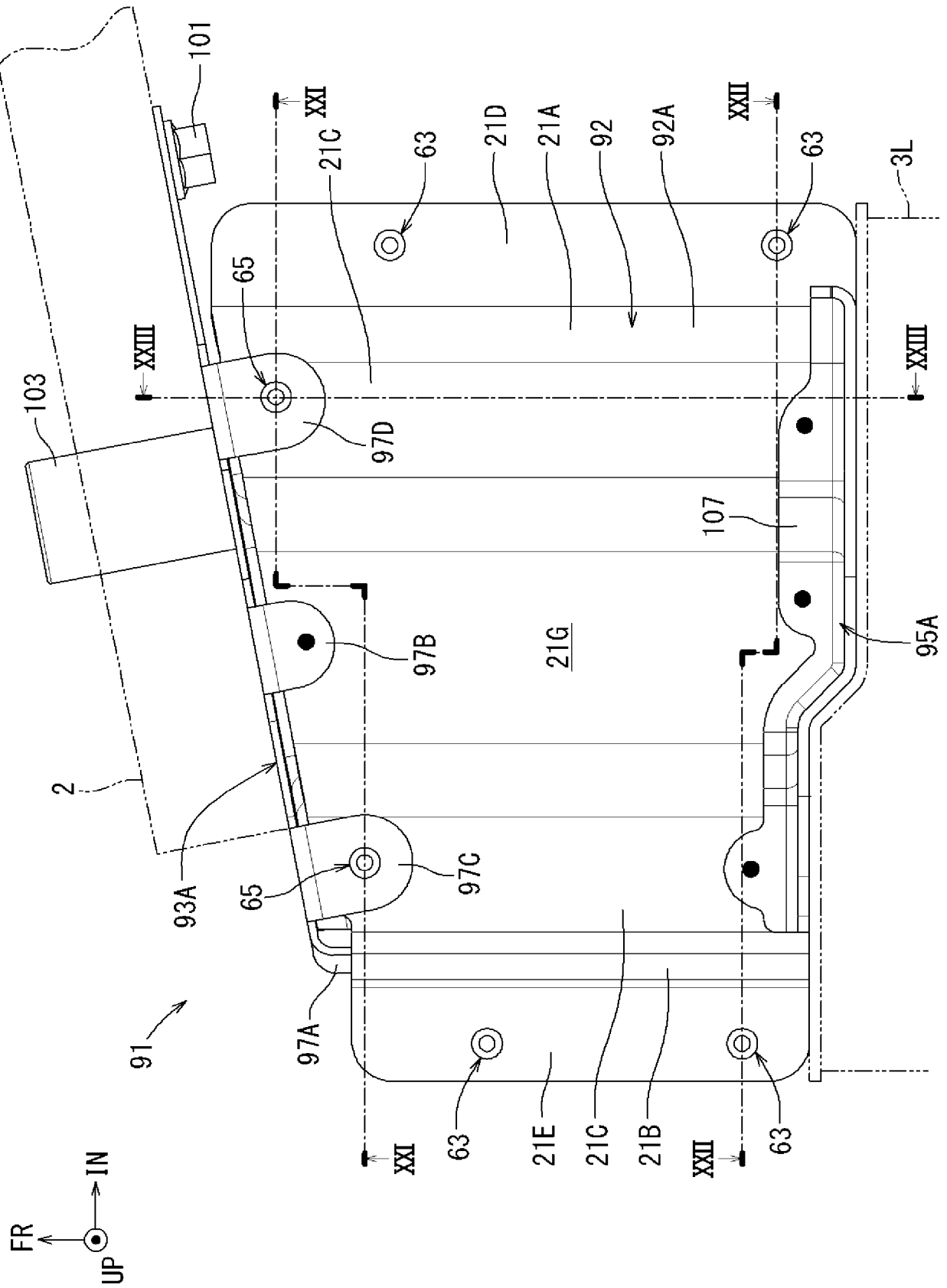
[図14]



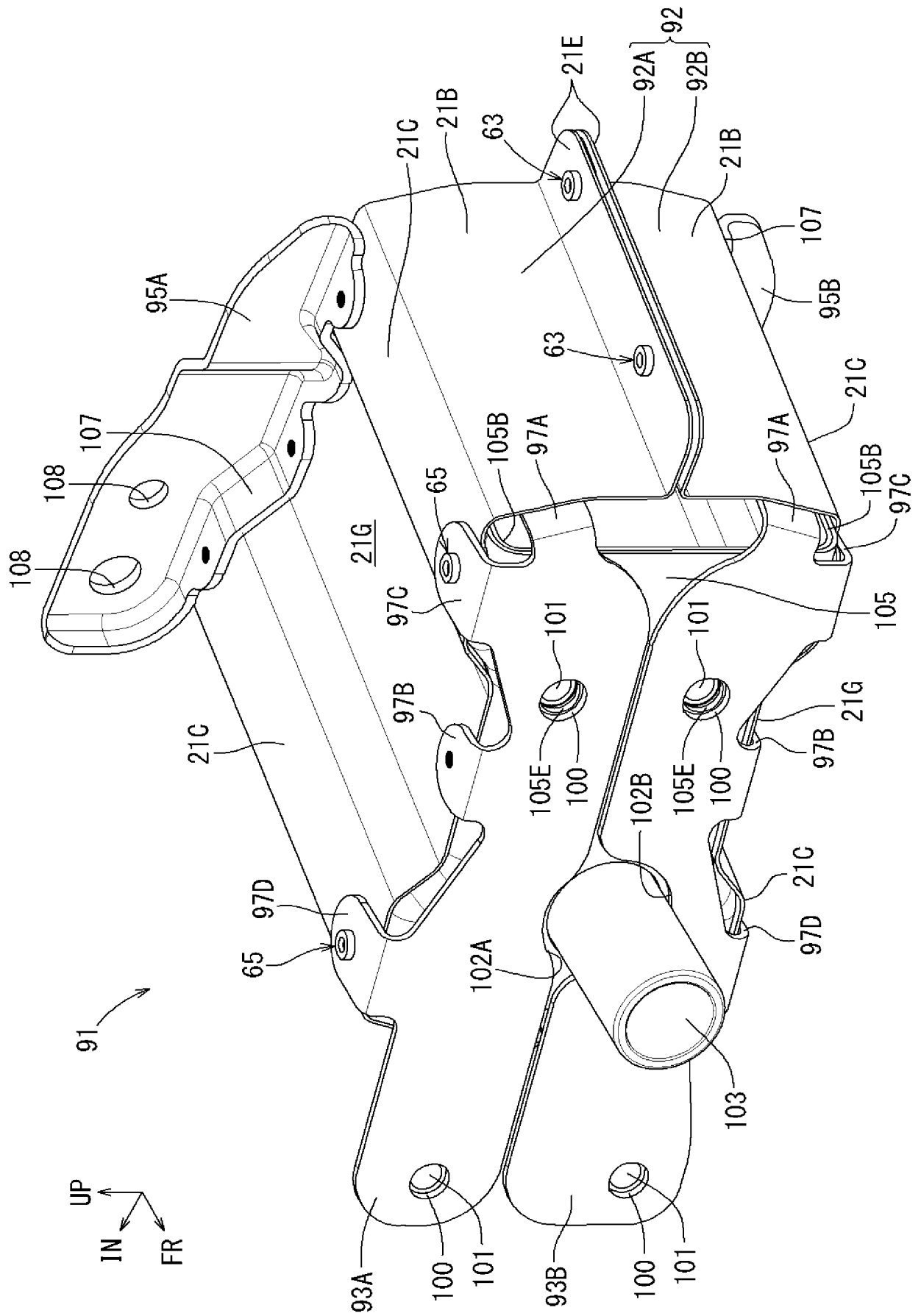
[図16]



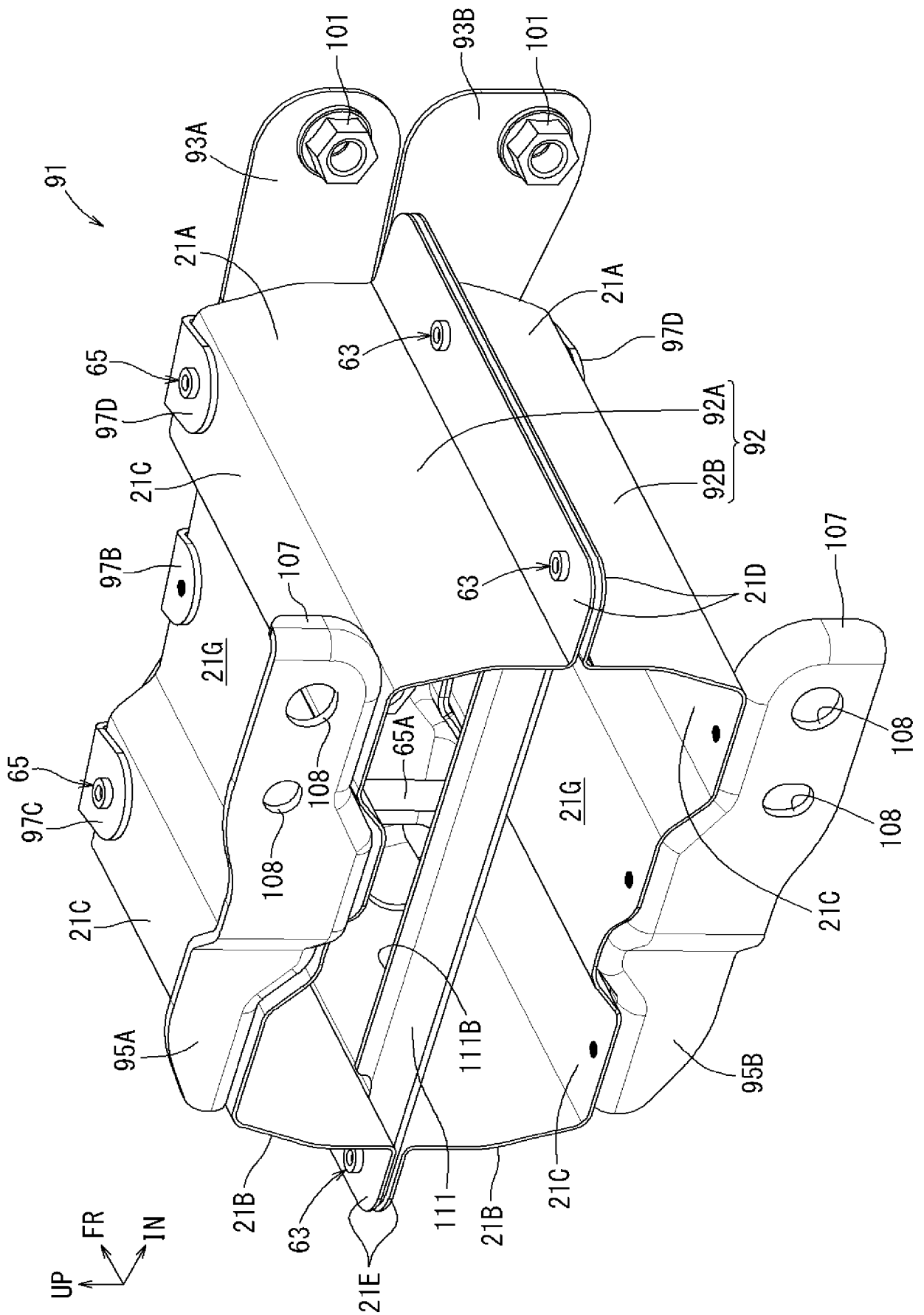
[図17]



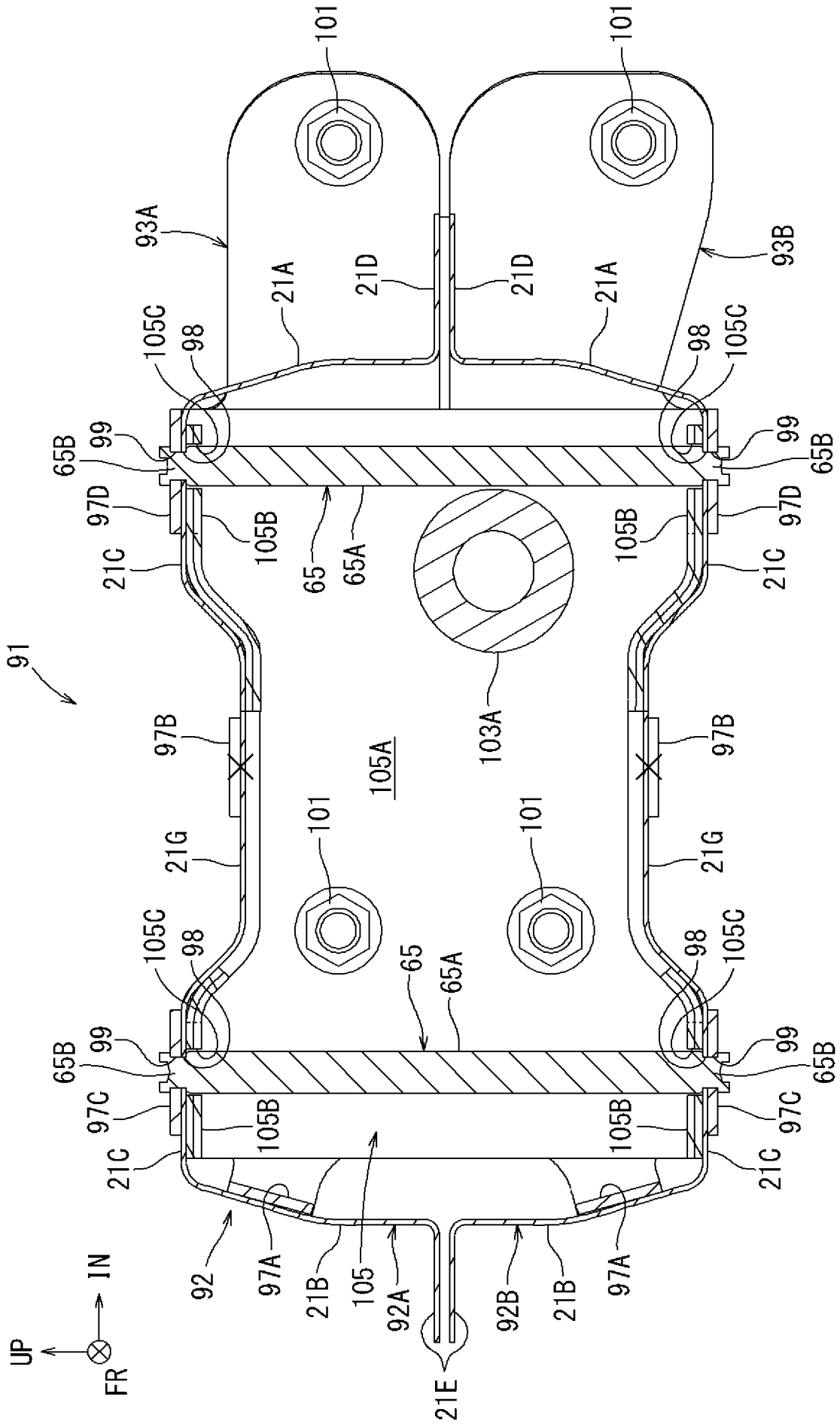
[図18]



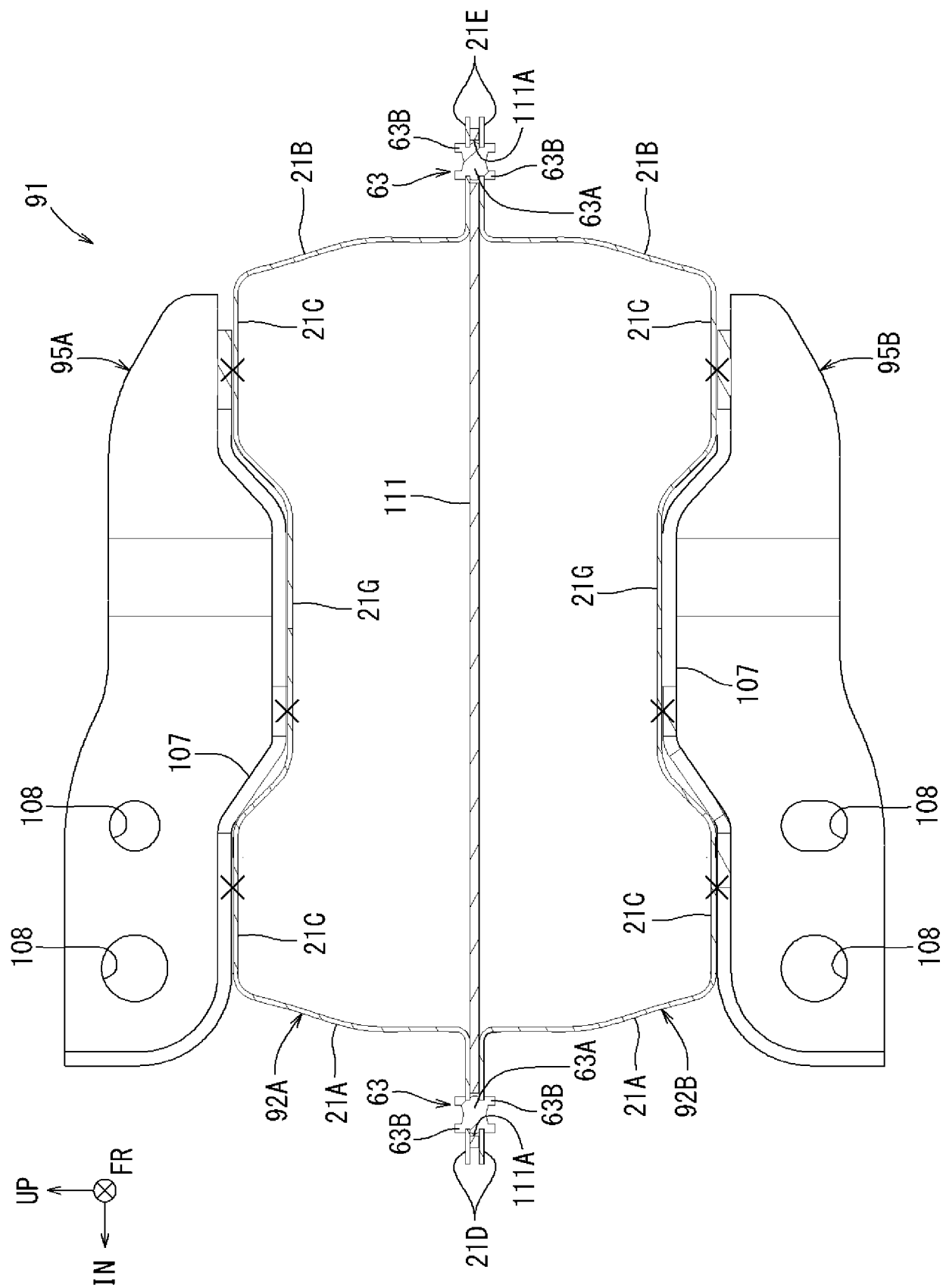
[19]



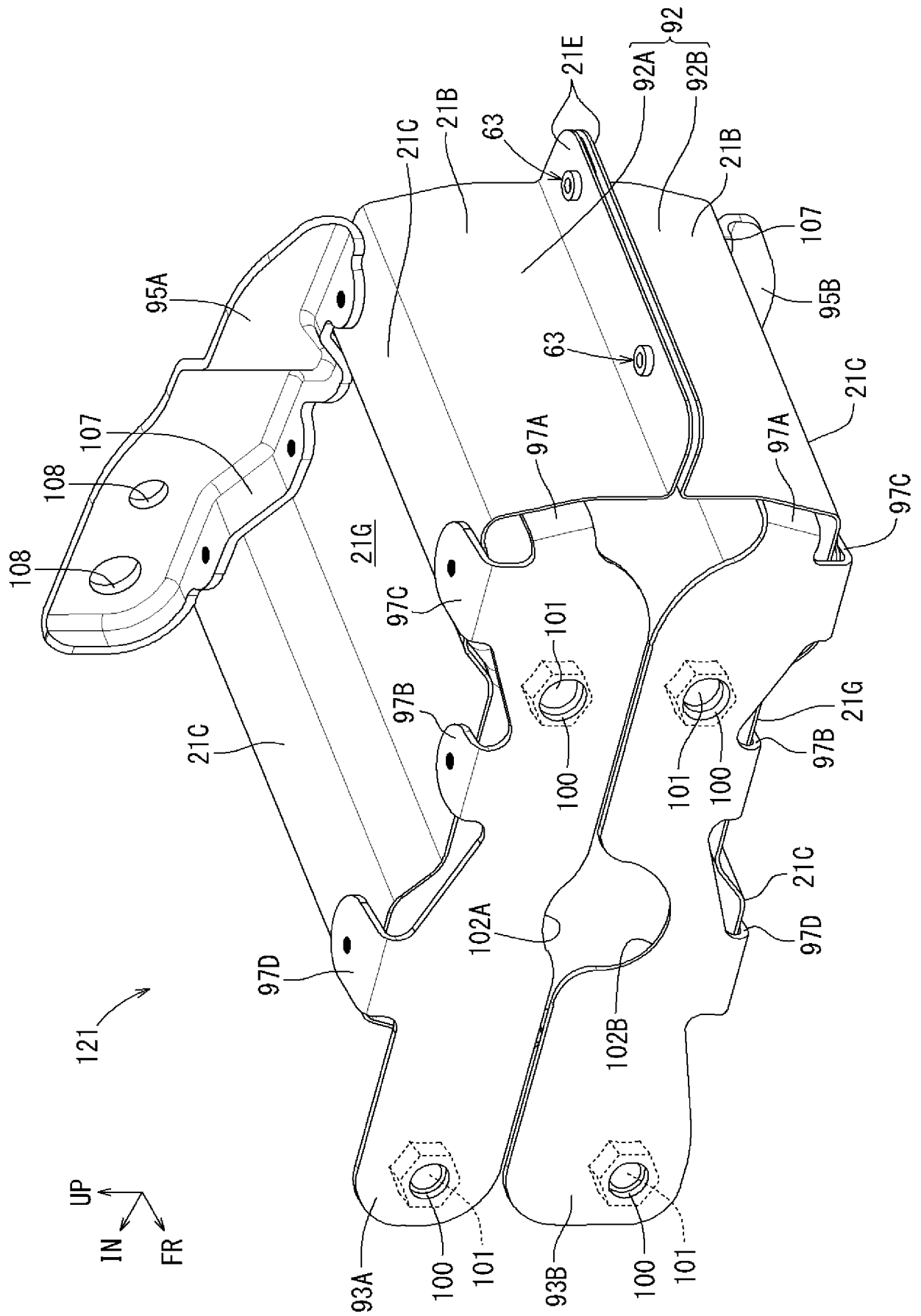
[圖21]



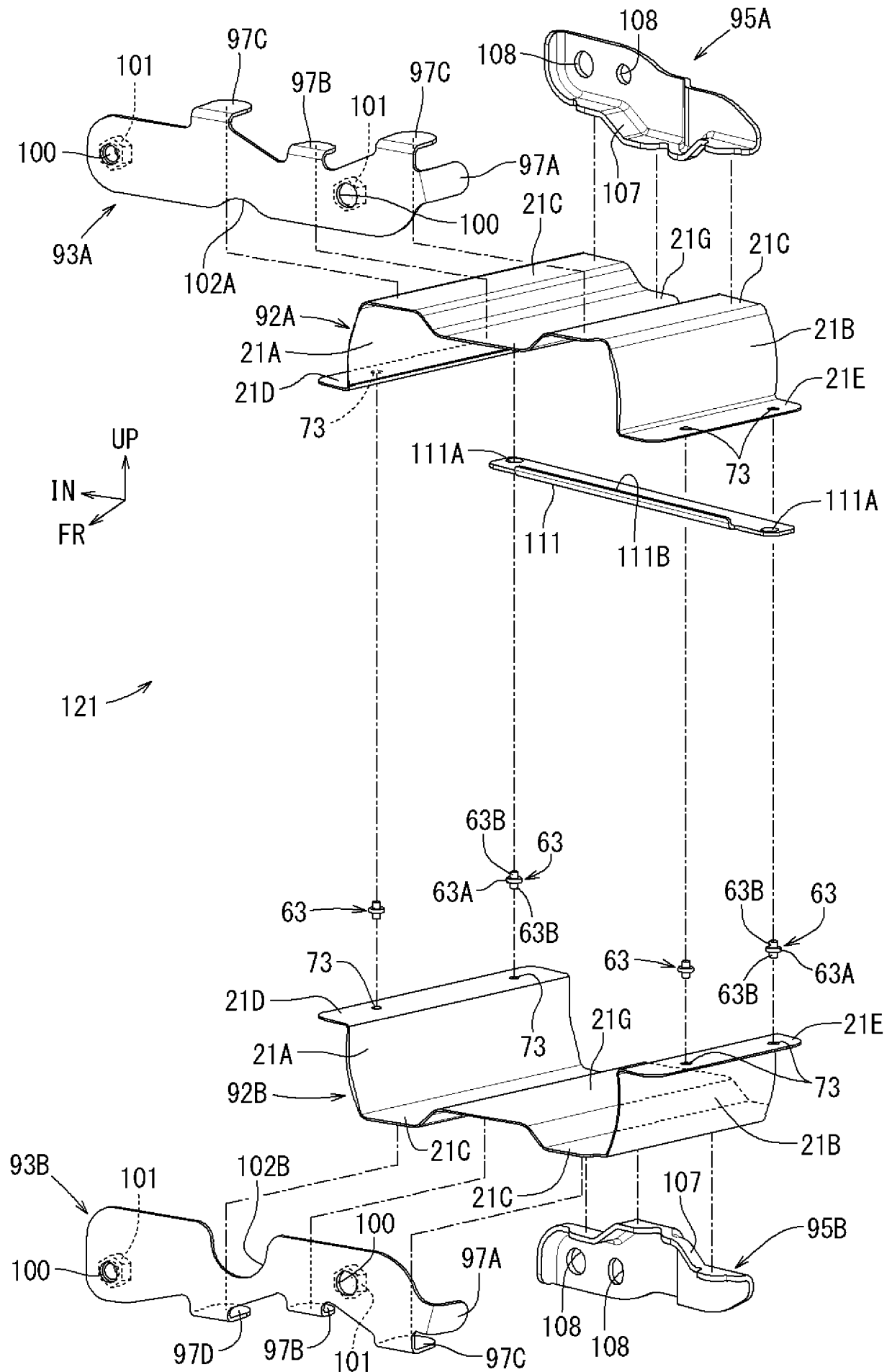
[22]



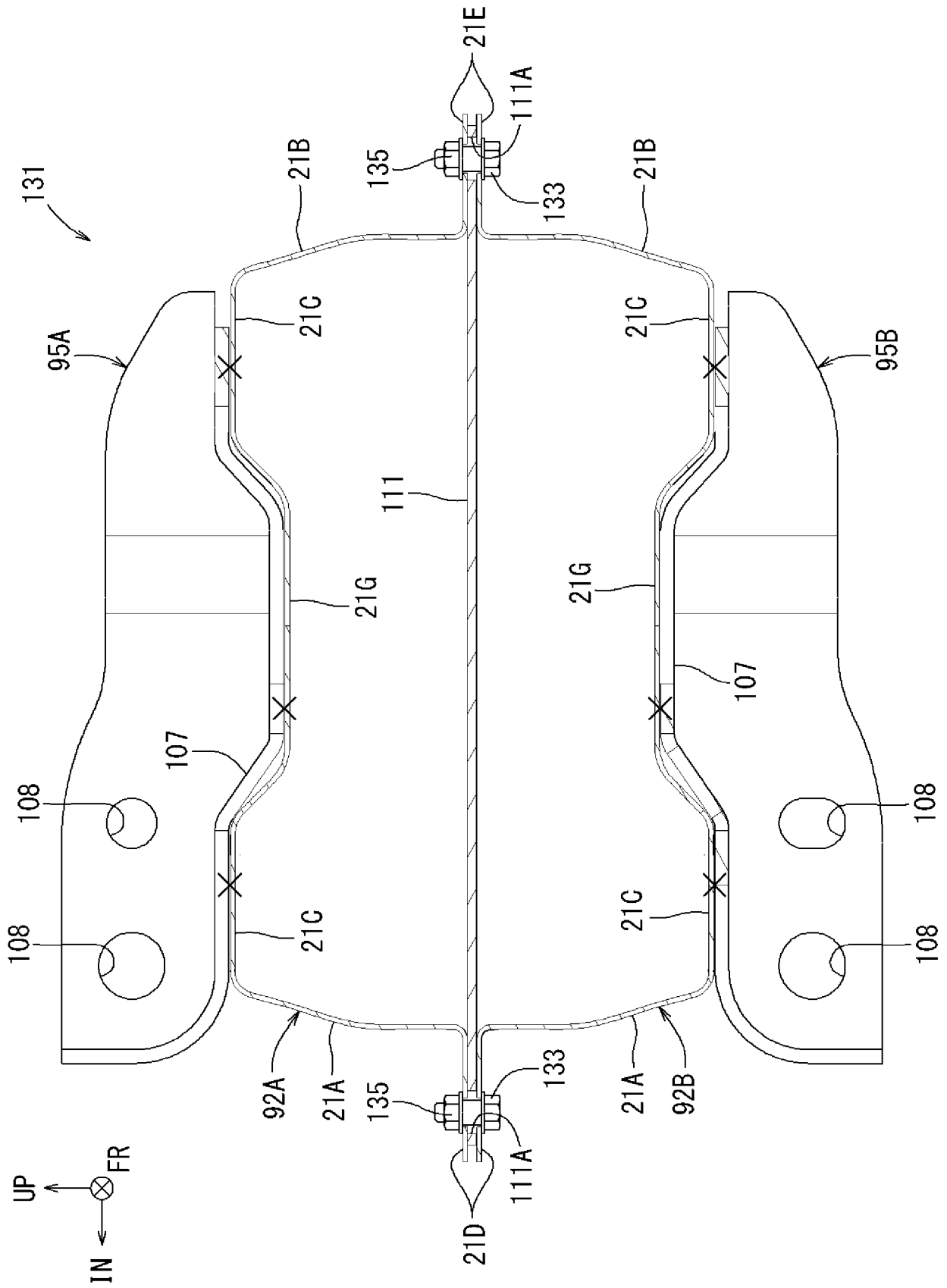
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/044552

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B60R 19/34</i> (2006.01)i; <i>F16F 7/00</i> (2006.01)i; <i>F16F 7/12</i> (2006.01)i; <i>F16F 15/02</i> (2006.01)i FI: F16F7/12; B60R19/34; F16F15/02 Z; F16F7/00 C; F16F7/00 K		
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) B60R19/34; F16F7/00; F16F7/12; F16F15/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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 2013-216169 A (TOYODA IRON WORKS CO., LTD.) 24 October 2013 (2013-10-24) paragraphs [0014], [0020]-[0037], fig. 1, 9-10	1-14
A	CN 110606038 A (GEELY AUTOMOBILE RESEARCH INSTITUTE (NINGBO) CO., LTD.) 24 December 2019 (2019-12-24) paragraphs [0021]-[0022], fig. 1-2	1-14
A	JP 2005-170082 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 30 June 2005 (2005-06-30) paragraph [0018], fig. 1-2	1-2, 10
A	WO 2019/117110 A1 (MAZDA MOTOR CORP.) 20 June 2019 (2019-06-20) paragraph [0050], fig. 3	1, 3, 11
A	KR 10-0775806 B1 (SUNG WOO HITECH CO., LTD.) 12 November 2007 (2007-11-12) paragraphs [0028]-[0042], fig. 1-5	1, 6-7
A	WO 2004/113131 A1 (NORSK HYDRO ASA) 29 December 2004 (2004-12-29) page 4, lines 8-15, fig. 1-2	1, 4, 6-7, 12, 14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 16 January 2023		Date of mailing of the international search report 31 January 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/044552

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2013-216169	A	24 October 2013	US 2015/0061307 A1 paragraphs [0032], [0038]- [0056], fig. 1, 9-10	
				WO 2013/150671 A1	
				EP 2835286 A1	
				CN 104284814 A	
<hr/>					
CN	110606038	A	24 December 2019	(Family: none)	
<hr/>					
JP	2005-170082	A	30 June 2005	(Family: none)	
<hr/>					
WO	2019/117110	A1	20 June 2019	US 2020/0324823 A1 paragraph [0056], fig. 3	
				EP 3722160 A1	
				CN 111479725 A	
<hr/>					
KR	10-0775806	B1	12 November 2007	(Family: none)	
<hr/>					
WO	2004/113131	A1	29 December 2004	(Family: none)	
<hr/>					

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>B60R 19/34(2006.01)i; F16F 7/00(2006.01)i; F16F 7/12(2006.01)i; F16F 15/02(2006.01)i FI: F16F7/12; B60R19/34; F16F15/02 Z; F16F7/00 C; F16F7/00 K</p>																							
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>B60R19/34; F16F7/00; F16F7/12; F16F15/02</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年													
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																						
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																						
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																						
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																						
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP 2013-216169 A (豊田鉄工株式会社) 24.10.2013 (2013 - 10 - 24) 段落 [0014]、[0020] - [0037]、図1, 9-10</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110606038 A (GEELY AUTOMOBILE RESEARCH INSTITUTE (NINGBO) CO., LTD.) 24.12.2019 (2019 - 12 - 24) 段落 [0021] - [0022]、図1-2</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2005-170082 A (日産自動車株式会社) 30.06.2005 (2005 - 06 - 30) 段落 [0018]、図1-2</td> <td>1-2, 10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2019/117110 A1 (マツダ株式会社) 20.06.2019 (2019 - 06 - 20) 段落 [0050]、図3</td> <td>1, 3, 11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-0775806 B1 (SUNG WOO HITECH CO., LTD.) 12.11.2007 (2007 - 11 - 12) 段落 [0028] - [0042]、図1-5</td> <td>1, 6-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2004/113131 A1 (NORSK HYDRO ASA) 29.12.2004 (2004 - 12 - 29) 第4ページ第8 - 15行、図1-2</td> <td>1, 4, 6-7, 12, 14</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>			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 2013-216169 A (豊田鉄工株式会社) 24.10.2013 (2013 - 10 - 24) 段落 [0014]、[0020] - [0037]、図1, 9-10	1-14	A	CN 110606038 A (GEELY AUTOMOBILE RESEARCH INSTITUTE (NINGBO) CO., LTD.) 24.12.2019 (2019 - 12 - 24) 段落 [0021] - [0022]、図1-2	1-14	A	JP 2005-170082 A (日産自動車株式会社) 30.06.2005 (2005 - 06 - 30) 段落 [0018]、図1-2	1-2, 10	A	WO 2019/117110 A1 (マツダ株式会社) 20.06.2019 (2019 - 06 - 20) 段落 [0050]、図3	1, 3, 11	A	KR 10-0775806 B1 (SUNG WOO HITECH CO., LTD.) 12.11.2007 (2007 - 11 - 12) 段落 [0028] - [0042]、図1-5	1, 6-7	A	WO 2004/113131 A1 (NORSK HYDRO ASA) 29.12.2004 (2004 - 12 - 29) 第4ページ第8 - 15行、図1-2	1, 4, 6-7, 12, 14
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 2013-216169 A (豊田鉄工株式会社) 24.10.2013 (2013 - 10 - 24) 段落 [0014]、[0020] - [0037]、図1, 9-10	1-14																					
A	CN 110606038 A (GEELY AUTOMOBILE RESEARCH INSTITUTE (NINGBO) CO., LTD.) 24.12.2019 (2019 - 12 - 24) 段落 [0021] - [0022]、図1-2	1-14																					
A	JP 2005-170082 A (日産自動車株式会社) 30.06.2005 (2005 - 06 - 30) 段落 [0018]、図1-2	1-2, 10																					
A	WO 2019/117110 A1 (マツダ株式会社) 20.06.2019 (2019 - 06 - 20) 段落 [0050]、図3	1, 3, 11																					
A	KR 10-0775806 B1 (SUNG WOO HITECH CO., LTD.) 12.11.2007 (2007 - 11 - 12) 段落 [0028] - [0042]、図1-5	1, 6-7																					
A	WO 2004/113131 A1 (NORSK HYDRO ASA) 29.12.2004 (2004 - 12 - 29) 第4ページ第8 - 15行、図1-2	1, 4, 6-7, 12, 14																					
<p>国際調査を完了した日</p> <p>16.01.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>31.01.2023</p>																						
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>児玉 由紀 3W 1576</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3367</p>																						

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/044552

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2013-216169 A	24.10.2013	US 2015/0061307 A1 段落 [0032]、[0038] - [0056]、図1, 9-10 WO 2013/150671 A1 EP 2835286 A1 CN 104284814 A	
CN 110606038 A	24.12.2019	(ファミリーなし)	
JP 2005-170082 A	30.06.2005	(ファミリーなし)	
WO 2019/117110 A1	20.06.2019	US 2020/0324823 A1 段落 [0056]、図3 EP 3722160 A1 CN 111479725 A	
KR 10-0775806 B1	12.11.2007	(ファミリーなし)	
WO 2004/113131 A1	29.12.2004	(ファミリーなし)	