

(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
2024年10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/204331 A1

(51) 国際特許分類:
B60G 7/00 (2006.01) *B62D 21/00* (2006.01)
(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/012230
(22) 国際出願日: 2024年3月27日(27.03.2024)
(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 2023-049324 2023年3月27日(27.03.2023) JP
(71) 出願人: 日本製鉄株式会社 (**NIPPON STEEL 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: 漆 畑 諒 (**URUSHIBATA, Ryo**);
〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本製鉄株式会社内 Tokyo (JP).
(74) 代理人: アセンド弁理士法人(**ASCEND IP LAW FIRM**); 〒5300003 大阪府大阪市北区堂島一丁目5番17号 Osaka (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, 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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

(54) **Title:** STRUCTURAL COMPONENT

(54) 発明の名称: 構造部品

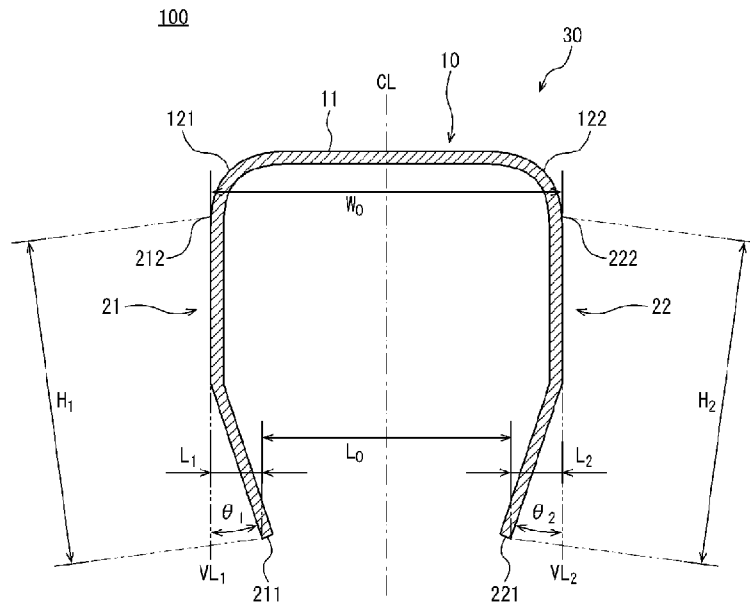


FIG. 3

(57) **Abstract:** A structural component (100, 200) is provided with a top plate (10) and side walls (21, 22). The structural component (100, 200) includes a curved region (30). When viewed from the side wall (21, 22) side, the curved region (30) is curved such that the top plate (10) side is on the inside of the curve and the opposite side to the top plate (10) is on the outside of the curve. In the curved region (30), the side walls (21, 22) are connected by the top plate (10) on the inside of the curve. The curved region (30) is open on the outside of the curve. When the curved region (30) is viewed in a cross section, ends (211, 221) of the top plate (10) in each of the side walls (21, 22) are disposed inside the structural



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, SC, 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))

component (100, 200) with respect to boundary portions (212, 222) between the side walls (21, 22) and the top plate (10). When the curved region (30) is viewed in the cross section, the total of the lengths of the side walls (21, 22) is greater than the length of the top plate (10).

(57) 要約: 構造部品(100, 200)は、天板(10)と、側壁(21, 22)とを備える。構造部品(100, 200)は、湾曲領域(30)を含む。湾曲領域(30)は、側壁(21, 22)側から見て、天板(10)側を湾曲の内側とし、天板(10)の反対側を湾曲の外側として湾曲している。湾曲領域(30)において、湾曲の内側では側壁(21, 22)が天板(10)によって接続される。湾曲領域(30)は、湾曲の外側で開口する。湾曲領域(30)を横断面で見たとき、側壁(21, 22)の各々において天板(10)の端部(211, 221)は、側壁(21, 22)と天板(10)との境界部(212, 222)に対して構造部品(100, 200)の内側に配置されている。湾曲領域(30)を横断面で見たとき、側壁(21, 22)の長さの合計は、天板(10)の長さよりも大きい。

明 細 書

発明の名称： 構造部品

技術分野

[0001] 本開示は、構造部品に関する。

背景技術

[0002] 例えば自動車の車体等といった構造物は、構造部品を用いて形成される。

構造部品には、入力される荷重に対する耐久性が要求される。

[0003] 例えば、特許文献1には、自動車用のサスペンションアームが開示されている。特許文献1のサスペンションアームは、板状の本体部と、本体部の両側縁に設けられたパイプ状の補強部とを含む。特許文献1には、この構造により、本体部の図心を通り本体部に直交する軸線に関する断面二次モーメントが大きくなるため、曲げ荷重に耐え得る十分な剛性をサスペンションアームに持たせることができると記載されている。

[0004] 例えば、特許文献2には、自動車用のクロスメンバーが開示されている。特許文献2のクロスメンバーは、鞍型に折り曲げられたウェブと、ウェブの両側縁に設けられた一対の側壁と、各側壁の先端に設けられたフランジ部とを備える。このクロスメンバーでは、ウェブの長手方向の両端部から折り曲げ部位に向かって、ウェブの幅が徐々に大きくなっている。特許文献2には、ウェブの長手方向の両端部において一対の側壁のフランジ側の先端がウェブ側の基端よりも開くようにすることで、クロスメンバーをサイドメンバーに連結して使用する際の側突強度を向上することができると記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平8－188022号公報

特許文献2：特開2012－111377号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、構造部品の中には、自動車用のサスペンションアームの1つであるリアアップパーアームのように、側面視で湾曲領域を含むものがある。このような構造部品は、閉断面構造を有することが多い。例えば、凹状の部材同士を向かい合わせてアーク溶接で接合することにより、モナカ構造と呼ばれる閉断面構造の構造部品が形成される。しかしながら、アーク溶接部では錆が生じやすいため、発錆を防止するための対処が必要となる。また、構造部品の製造プロセスにおいてアーク溶接を行うことで、構造部品の製造コストが上昇する可能性がある。

[0007] 構造部品をアーク溶接部のない開断面構造とした場合、アーク溶接部における発錆を回避し、構造部品の製造コストを低減することができる。しかしながら、構造部品を単純に開断面構造とすると、構造部品の剛性が低くなり、入力された荷重に対する構造部品の反力が小さくなるという問題がある。

[0008] 本開示は、開断面構造を有するにもかかわらず、入力された荷重に対して高い反力を発揮することができる構造部品を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示に係る構造部品は、天板と、2つの側壁とを備える。2つの側壁は、互いに対向するように配置されている。2つの側壁は、それぞれ天板に連続する。構造部品は、湾曲領域を含む。湾曲領域は、側壁側から見て、天板側を湾曲の内側とし、天板の反対側を湾曲の外側として湾曲している。湾曲領域において、湾曲の内側では2つの側壁が天板によって接続される。湾曲領域は、湾曲の外側で開口する。湾曲領域を横断面で見たとき、2つの側壁の各々において天板の反対側に位置する端部は、当該側壁と天板との境界部に対して構造部品の内側に配置されている。湾曲領域を横断面で見たとき、2つの側壁の長さの合計は、天板の長さよりも大きい。

発明の効果

[0010] 本開示に係る構造部品は、開断面構造を有するにもかかわらず、入力された荷重に対して高い反力を発揮することができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]図 1 は、第 1 実施形態に係る構造部品を模式的に示す斜視図である。
- [図2]図 2 は、第 1 実施形態に係る構造部品を模式的に示す側面図である。
- [図3]図 3 は、図 1 及び図 2 に示す構造部品の横断面図である。
- [図4]図 4 は、第 2 実施形態に係る構造部品の横断面図である。
- [図5]図 5 は、第 2 実施形態の変形例に係る構造部品の横断面図である。
- [図6]図 6 は、構造部品の幅減少率と 20 mm ストローク時の反力との関係を示すグラフである。
- [図7]図 7 は、構造部品の幅減少率と最大反力との関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

- [0012] 実施形態に係る構造部品は、天板と、2つの側壁とを備える。2つの側壁は、互いに対向するように配置されている。2つの側壁は、それぞれ天板に連続する。構造部品は、湾曲領域を含む。湾曲領域は、側壁側から見て、天板側を湾曲の内側とし、天板の反対側を湾曲の外側として湾曲している。湾曲領域において、湾曲の内側では2つの側壁が天板によって接続される。湾曲領域は、湾曲の外側で開口する。湾曲領域を横断面で見たとき、2つの側壁の各々において天板の反対側に位置する端部は、当該側壁と天板との境界部に対して構造部品の内側に配置されている。湾曲領域を横断面で見たとき、2つの側壁の長さの合計は、天板の長さよりも大きい（第1の構成）。
- [0013] 第1の構成に係る構造部品は、構造部品の側壁側から見て湾曲する湾曲領域を含んでいる。湾曲領域は、湾曲内側で2つの側壁が天板で接続されている一方、湾曲外側では開口する開断面構造を採っている。第1の構成に係る構造部品に対して両端部間を圧縮する圧縮荷重が入力されたとき、湾曲内側にある天板、及び天板と各側壁との境界部において圧縮変形が生じ、湾曲外側にある各側壁の端部で引張変形が生じる。このとき、各側壁の端部の引張変形が駆動力となって両側壁の接触が発生する。より具体的には、両側壁の端部に対して構造部品の長手方向に張力が負荷されたとき、構造部品の横断面を縮小させて構造部品の変形がより容易になるように側壁の傾倒が生じる

。第1の構成では、湾曲領域の横断面視で、天板と両側壁との境界部と比較して両側壁の端部が予め構造部品の内側に配置されている。そのため、両側壁の端部に対して構造部品の長手方向に張力が負荷されたとき、両側壁の端部が構造部品の内側により移動しやすい。両側壁の端部が構造部品の内側に移動すると、例えば両側壁の端部同士が接触し、構造部品の湾曲領域で両側壁に互いに押し合う力が作用する。この場合、入力された圧縮荷重に対して構造部品の反力がピークを迎えた後も、反力の低下が抑制されやすくなる。したがって、変形の後期であっても構造部品が高い反力を発揮することができる。

[0014] このように、第1の構成に係る構造部品は、開断面構造を有するにもかかわらず、入力された荷重に対して高い反力を発揮することができる。

[0015] 第1の構成に係る構造部品において、湾曲領域を横断面で見て、2つの側壁のうち一方の側壁と天板との境界部と、他方の側壁と天板との境界部とを結ぶ直線が延びる方向を構造部品の幅方向とし、その直線の長さを天板の幅としたとき、一方の側壁の端部から他方の側壁の端部までの幅方向の距離は、天板の幅の99.5%以下であってもよい（第2の構成）。

[0016] 第2の構成に係る構造部品において、一方の側壁の端部から他方の側壁の端部までの幅方向の距離は、天板の幅の85.0%以上であってもよい（第3の構成）。

[0017] 第1から第3のいずれかの構成に係る構造部品は、さらに、フランジを備えることができる。フランジは、2つの側壁の少なくとも一方に対して天板の反対側で連続する。フランジは、少なくとも一方の側壁から当該側壁と交差する方向に突出する。フランジは、湾曲の外側で、湾曲領域の底部を通り湾曲領域に沿って延びていることが好ましい（第4の構成）。

[0018] 第4の構成に係る構造部品では、湾曲領域の少なくとも底部の位置において、2つの側壁の一方又は双方の端部にフランジが設けられている。これにより、構造部品の湾曲領域の剛性が高くなるため、圧縮荷重に対する反力のピークが大きくなる。

[0019] 第4の構成に係る構造部品において、フランジは、2つの側壁の各々に設けられていてもよい（第5の構成）。

[0020] 第1から第5のいずれかの構成に係る構造部品において、湾曲領域を横断面で見たとき、2つの側壁は、天板の中央に対して対称に設けられていてもよい（第6の構成）。

[0021] 第6の構成では、構造部品の湾曲領域の横断面において、天板の中央に対して2つの側壁が対称に設けられている。この場合、構造部品に対して圧縮荷重が入力されたとき、湾曲領域においてねじれ変形が生じにくくなる。

[0022] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。各図において同一又は相当の構成については同一符号を付し、同じ説明を繰り返さない。

[0023] [第1実施形態]
(構造部品の構成)

図1は、第1実施形態に係る構造部品100を模式的に示す斜視図である。図2は、構造部品100を模式的に示す側面図である。構造部品100は、例えば自動車の車体に使用される。構造部品100は、例えば、サスペンションアーム等のシャシー部品であってもよい。本実施形態では、構造部品100がサスペンションアームの一種であるアップパーアームである例について説明する。

[0024] 図1及び図2を参照して、構造部品100は、天板10と、側壁21，22とを備えている。

[0025] 天板10は、アップパーアームである構造部品100が自動車に取り付けられた状態で、実質的に又は概ね自動車の左右方向に延在する。以下、天板10が延在する方向を構造部品100の長手方向という。

[0026] 側壁21，22は、互いに対向するように配置される。側壁21は、天板10に連続している。側壁22は、側壁21の反対側で天板10に連続している。側壁21，22は、天板10に沿って構造部品100の長手方向に延在している。

[0027] 構造部品１００は、湾曲領域３０を含んでいる。湾曲領域３０は、側壁２１側から見て、天板１０側を湾曲の内側とし、天板１０の反対側を湾曲の外側として湾曲している。湾曲領域３０は、側壁２１と反対の側壁２２側から見たときも、天板１０側を湾曲の内側とし、天板１０の反対側を湾曲の外側として湾曲している。湾曲領域３０において、側壁２１，２２は、湾曲の内側で天板１０によって接続されている。一方、湾曲領域３０は、湾曲の外側で開口している。すなわち、湾曲領域３０の湾曲外側では、構造部品１００が分断され、側壁２１と側壁２２とが離隔している。

[0028] 本実施形態のように構造部品１００が自動車の車体に使用される場合、湾曲領域３０は、例えば、構造部品１００が自動車に取り付けられた状態で下方に凹となるように湾曲する。湾曲領域３０は、例えば、曲率半径４００ｍｍ以下で構造部品１００の長手方向に延在する。湾曲領域３０は、曲率半径２００ｍｍ以下で構造部品１００の長手方向に延在していてもよい。湾曲領域３０は、曲率半径１５０ｍｍ以下で構造部品１００の長手方向に延在することが好ましい。湾曲領域３０の曲率半径は、例えば２０ｍｍ以上であり、好ましくは５０ｍｍ以上である。このときの曲率半径は、湾曲領域３０の湾曲内側の曲率半径である。

[0029] 構造部品１００の長手方向の両端部には、取付け部４１，４２が設けられている。取付け部４１，４２は、構造部品１００を他の部品に取り付けるための部分である。天板１０は、一方の取付け部４１の近傍から他方の取付け部４２の近傍まで延在している。取付け部４１，４２は、例えば、側壁２１，２２に形成されたバーリング部であってもよい。この場合、取付け部４１，４２には、それぞれブッシュ５１，５２が圧入される。ただし、取付け部４１，４２の態様はこれに限定されるものではない。

[0030] 図３は、構造部品１００を長手方向に垂直な平面で切断したときの断面（横断面）を示す図である。図３は、図２のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ断面、すなわち湾曲領域３０の底部３１の位置での構造部品１００の横断面を示す。

[0031] 図３を参照して、天板１０は、天板本体１１と、稜線部１２１，１２２と

を含む。天板本体 1 1 は、構造部品 1 0 0 の横断面で見て、実質的に平坦な形状を有する。稜線部 1 2 1, 1 2 2 は、天板本体 1 1 の両側縁に連続して設けられている。稜線部 1 2 1 は、天板本体 1 1 と一方の側壁 2 1 との間のコーナー部である。稜線部 1 2 2 は、天板本体 1 1 と他方の側壁 2 2 との間のコーナー部である。稜線部 1 2 1, 1 2 2 は、例えば、構造部品 1 0 0 の横断面視で実質的に円弧状を有する。

[0032] 側壁 2 1, 2 2 は、それぞれ天板 1 0 の稜線部 1 2 1, 1 2 2 に連続して設けられている。湾曲領域 3 0 において、天板 1 0 の反対側に位置する側壁 2 1, 2 2 の端部 2 1 1, 2 2 1 は、開放端部となっている。すなわち、構造部品 1 0 0 は、少なくとも湾曲領域 3 0 の範囲では開断面構造を有する。構造部品 1 0 0 は、長手方向の全体又はほぼ全体にわたって開断面構造を有することもできる。開断面構造とは、側壁 2 1 の端部 2 1 1 と側壁 2 2 の端部 2 2 1 とが離れて配置され、端部 2 1 1, 2 2 1 側で構造部品 1 0 0 自身が連続構造となっていないことをいう。

[0033] 湾曲領域 3 0 を横断面で見たとき、側壁 2 1, 2 2 の端部 2 1 1, 2 2 1 は、側壁 2 1, 2 2 と天板 1 0 との境界部 2 1 2, 2 2 2 に対して構造部品 1 0 0 の内側に配置されている。湾曲領域 3 0 の横断面視で、境界部 2 1 2, 2 2 2 を結ぶ直線が延びる方向を構造部品 1 0 0 の幅方向としたとき、側壁 2 1, 2 2 の端部 2 1 1, 2 2 1 は、構造部品 1 0 0 の幅方向において境界部 2 1 2 と境界部 2 2 2 との間に位置している。

[0034] 本実施形態では、側壁 2 1, 2 2 がそれぞれ途中で折り曲げられていることにより、端部 2 1 1, 2 2 1 が境界部 2 1 2, 2 2 2 よりも構造部品 1 0 0 の幅方向内側に位置づけられている。しかしながら、端部 2 1 1, 2 2 1 を境界部 2 1 2, 2 2 2 よりも構造部品 1 0 0 の幅方向内側に配置する方法は、これに限定されるものではない。例えば、構造部品 1 0 0 の横断面視で幅方向に垂直な方向に対して側壁 2 1, 2 2 が全体的に傾斜することにより、端部 2 1 1, 2 2 1 が境界部 2 1 2, 2 2 2 よりも幅方向内側に位置づけられていてもよい。また、例えば、端部 2 1 1, 2 2 1 が境界部 2 1 2, 2

22よりも構造部品100の幅方向内側に位置づけられるように、構造部品100の横断面視で側壁21、22が湾曲していてもよい。

[0035] 側壁21、22の端部211、221は、側壁21、22の他の部分に対して天板10側に折り返されてはいない。すなわち、湾曲領域30の横断面において、天板10と側壁21との境界部212を通り、構造部品100の幅方向に対して垂直な仮想直線 VL_1 に対して、端部211がなす角度 θ_1 は、 90° 未満である。同様に、湾曲領域30の横断面において、天板10と側壁22との境界部222を通り、構造部品100の幅方向に対して垂直な仮想直線 VL_2 に対して、端部221がなす角度 θ_2 は、 90° 未満である。角度 θ_1 、 θ_2 は、好ましくは 30° 以下である。角度 θ_1 、 θ_2 は、それぞれ、 0° よりも大きければよいが、 5° 以上であってもよい。湾曲領域30の横断面視で、側壁21が湾曲している場合、角度 θ_1 は、端部211の先端での側壁21の外表面に対する接線と仮想直線 VL_1 とがなす角度とする。湾曲領域30の横断面視で、側壁22が湾曲している場合、角度 θ_2 は、端部221の先端での側壁22の外表面に対する接線と仮想直線 VL_2 とがなす角度とする。

[0036] 湾曲領域30の横断面視で、側壁21と天板10との境界部212と、側壁22と天板10との境界部222とを結ぶ直線が延びる方向を構造部品100の幅方向とし、当該直線の長さを天板10の幅 W_0 としたとき、側壁21の端部211から側壁22の端部221までの幅方向の直線距離 L_0 は、天板10の幅 W_0 よりも短い。言い換えると、湾曲領域30の湾曲外側では、湾曲内側に対して構造部品100の幅が減少している。図3の例において、天板10の幅 W_0 は、構造部品100の外側の表面上の境界部212、212間の直線距離であり、側壁21、22の端部211、221間の距離 L_0 は、構造部品100の外側の表面における端部211、221間の幅方向の距離である。側壁21、22の端部211、221間の距離 L_0 は、湾曲領域30のうち少なくとも底部31（図2）を含む範囲において天板10の幅 W_0 よりも短くなっている。端部211、221間の距離 L_0 は、湾曲領域30のみで天板

10の幅 W_0 よりも短くなっているとしてもよいし、構造部品100の全体又はほぼ全体にわたって幅 W_0 よりも短くなっているとしてもよい。

[0037] 側壁21, 22の端部211, 221間の距離 L_0 は、例えば天板10の幅 W_0 の99.5%以下であり、好ましくは天板10の幅 W_0 の98.0%以下である。側壁21, 22の端部211, 221間の距離 L_0 は、天板10の幅 W_0 の85.0%以上であってもよい。言い換えると、湾曲領域30における構造部品100の幅減少率は、例えば0.5%以上であり、好ましくは2.0%以上である。幅減少率は、15.0%以下であってもよい。湾曲領域30の横断面において、側壁21と天板10との境界部212から端部211までの構造部品100の幅方向における長さを L_1 、側壁22と天板10との境界部222から端部221までの構造部品100の幅方向における長さを L_2 としたとき、幅減少率(%)は $100 \times (L_1 + L_2) \div W_0$ で求められる。天板10の幅 W_0 に対する側壁21, 22の端部211, 221間の距離 L_0 の比(%)は、100から幅減少率を減じた値である。

[0038] 湾曲領域30の横断面視で、側壁21, 22の長さ(高さ) H_1, H_2 の合計 $S_H: H_1 + H_2$ は、天板10の幅 W_0 よりも大きい。側壁21の高さ H_1 は、湾曲領域30の横断面において、側壁21と天板10との境界部212から端部211までの直線距離である。側壁22の高さ H_2 は、湾曲領域30の横断面において、側壁22と天板10との境界部222から端部221までの直線距離である。側壁21, 22の高さ H_1, H_2 の合計 S_H は、天板10の幅 W_0 の100%超であればよいが、好ましくは幅 W_0 の200%以上であり、より好ましくは400%以上である。側壁21, 22の高さ H_1, H_2 の合計 S_H は、少なくとも湾曲内側に比べて湾曲外側で構造部品100の幅が小さい部位において天板10の幅 W_0 よりも大きくなっている。側壁21, 22の高さ H_1, H_2 の合計 S_H は、湾曲領域30のみで天板10の幅 W_0 よりも大きくなっているとしてもよいし、天板10の全長にわたって幅 W_0 よりも大きくなっているとしてもよい。

[0039] 本実施形態の例において、湾曲領域30を横断面で見たとき、側壁21,

22は、天板10の中央に対して対称に設けられている。より詳細には、湾曲領域30の横断面において、側壁21の天板10に対する境界部212と、側壁22の天板10に対する境界部222とを結ぶ直線の中点を通り、当該直線に垂直な天板10の幅中央線CLに対し、側壁21, 22が対称に設けられている。そのため、側壁21の端部211と側壁22の端部221との隙間も、天板10の幅中央線CL上に位置している。側壁21, 22は、少なくとも湾曲領域30の全長にわたり、天板10の中央に対して対称であることが好ましい。

[0040] (効果)

本実施形態に係る構造部品100は、側壁21, 22側から見て湾曲する湾曲領域30を含んでいる。湾曲領域30は、湾曲外側で開口する開断面構造を採っている。言い換えると、湾曲領域30では、側壁21, 22の端部211, 221同士が離れて配置されている。この構造部品100に対して取付け部41, 42間を圧縮する圧縮荷重が入力されたとき、湾曲内側にある天板10、及び天板10と側壁21, 22との境界部212, 222では圧縮変形が生じ、湾曲外側にある側壁21, 22の端部211, 221では引張変形が生じる。このとき、端部211, 221の引張変形が駆動力となって側壁21と側壁22とが互いに接近する方向に変形する。より具体的には、側壁21, 22の端部211, 221に対してその延在方向に張力が負荷されたとき、側壁21, 22は、構造部品100の変形が容易になるよう、構造部品100の横断面を縮小させる方向に傾倒する。本実施形態では、湾曲領域30の横断面視で、天板10と側壁21, 22との境界部212, 222と比較して側壁21, 22の端部211, 221が予め構造部品100の幅方向内側に配置され、端部211, 221が構造部品100の幅方向内側に移動しやすくなっている。そのため、構造部品100に対して圧縮荷重が入力されたとき、端部211, 221が構造部品100の幅方向内側に移動するように側壁21, 22が傾倒する。端部211, 221間に介在物が存在しない場合、端部211, 221同士が直接接触し、湾曲領域30の

横断面が疑似的に閉断面となって側壁 21, 22 同士に押し合う力が作用する。端部 211, 221 間に介在物が存在する場合、端部 211, 221 が介在物に対して両側から接触し、側壁 21, 22 同士に押し合う力が作用する。これにより、圧縮荷重に対して構造部品 100 の反力がピークを迎えた後も、反力の低下が抑制される。よって、変形の後期であっても構造部品 100 が高い反力を発揮することができる。

[0041] このように、本実施形態に係る構造部品 100 は、側壁 21 の端部 211 と側壁 22 の端部 221 とが幅方向に離隔した開断面構造を有するにもかかわらず、入力された圧縮荷重に対して高い反力を発揮することができる。本実施形態の構造部品 100 では、側壁 21 と側壁 22 との間の開口が塞がれていない。しかしながら、構造部品 100 に圧縮荷重が入力されたときに側壁 21, 22 同士に押し合う力を作用させることができれば、側壁 21 と側壁 22 との間の開口が塞がれていてもよい。例えば、構造部品 100 とは別体の部品により、側壁 21 と側壁 22 とが接続されていてもよい。

[0042] 本実施形態に係る構造部品 100 において、側壁 21, 22 の端部 211, 221 間の距離 L_0 は、天板 10 の幅 W_0 の例えば 99.5% 以下であり、好ましくは 98.0% 以下である。この場合、構造部品 100 が変形の後期において高い反力をより発揮しやすくなる。側壁 21, 22 の端部 211, 221 間の距離 L_0 は、天板 10 の幅 W_0 の 85.0% 以上であることが好ましい。この場合、構造部品 100 に圧縮荷重が入力されたとき、変形の後期における反力だけでなく、ピーク反力を高めることができる。

[0043] 本実施形態では、湾曲領域 30 を横断面で見たとき、側壁 21, 22 が天板 10 の中央に対して対称に設けられている。これにより、構造部品 100 に対して圧縮荷重が入力されたとき、湾曲領域 30 におけるねじれ変形の発生が抑制される。

[0044] ただし、湾曲領域 30 の横断面において、側壁 21, 22 は、必ずしも天板 10 の中央に対して対称でなくてもよい。側壁 21, 22 は、構造部品 100 に対して圧縮荷重が入力されたときに端部 211, 221 同士が接近す

る変形が生じ得るように、端部 211, 221 が天板 10 との境界部 212, 222 と比較して予め構造部品 100 の幅方向内側に配置されていればよい。

[0045] [第 2 実施形態]

図 4 は、第 2 実施形態に係る構造部品 200 の横断面図である。本実施形態に係る構造部品 200 は、第 1 実施形態に係る構造部品 100 (図 1 ~ 図 3) と基本的に同一の構成を有する。ただし、構造部品 200 は、フランジ 61, 62 を備える点で第 1 実施形態に係る構造部品 100 と異なっている。

[0046] 図 4 を参照して、フランジ 61 は、一方の側壁 21 に対して天板 10 の反対側で連続している。すなわち、フランジ 61 は、側壁 21 の端部 211 に連続して設けられている。フランジ 61 は、側壁 21 から、当該側壁 21 と交差する方向に突出している。本実施形態では、フランジ 61 は、側壁 21 の端部 211 から構造部品 200 の外側に向かって突出している。

[0047] フランジ 62 は、他方の側壁 22 に対して天板 10 の反対側で連続している。すなわち、フランジ 62 は、側壁 22 の端部 221 に連続して設けられている。フランジ 62 は、側壁 22 から、当該側壁 22 と交差する方向に突出している。本実施形態では、フランジ 62 は、側壁 22 の端部 221 から構造部品 200 の外側に向かって突出している。フランジ 62 は、フランジ 61 と逆側に向かって突出している。

[0048] フランジ 61, 62 は、湾曲領域 30 の湾曲の外側で、底部 31 (図 2) を通り湾曲領域 30 に沿って延びている。すなわち、少なくとも湾曲領域の底部 31 を含む範囲において、フランジ 61, 62 が側壁 21, 22 の端部 211, 221 に沿って延在している。フランジ 61, 62 は、湾曲領域 30 の全長にわたり、側壁 21, 22 の端部 211, 221 に沿って延在していてもよい。フランジ 61, 62 は、例えば取付け部 41, 42 (図 1 及び図 2) の近傍まで側壁 21, 22 の端部 211, 221 に沿って延在していてもよい。

- [0049] 本実施形態の例において、湾曲領域30を横断面で見たとき、フランジ61, 62は、天板10の幅中央線CLに対して対称に設けられている。図4の例では、湾曲領域30の横断面視で、フランジ61, 62が天板本体11と実質的に平行となっている。ただし、フランジ61, 62は、湾曲領域30の横断面視で天板本体11に対して傾いていてもよい。
- [0050] 構造部品200の幅方向におけるフランジ61, 62の長さ(幅)は、フランジ61, 62の全長にわたって一定であってもよいが、フランジ61, 62の延在方向に沿って変化してもよい。例えば、湾曲領域30の底部31(図2)では、構造部品200の長手方向の両端部と比較してフランジ61, 62の幅が大きくなっていてもよい。この場合、フランジ61, 62の幅は、湾曲領域30の底部31で最大であることが好ましい。また、フランジ61, 62の幅は、湾曲領域30の底部31から構造部品200の長手方向の両端部に向かうにつれて徐々に小さくなっていることが好ましい。ただし、フランジ61, 62の幅は、構造部品200の長手方向の任意の位置で急変していてもよい。
- [0051] 本実施形態のように側壁21にフランジ61が連続して設けられている場合、側壁21に関連する長さ L_0 , L_1 及び高さ H_1 を測定する際は、側壁21とフランジ61との間のコーナー部の側壁21側のR止まりを側壁21の端部211の位置とする。同様に、側壁22にフランジ62が連続して設けられている場合、側壁22に関連する長さ L_0 , L_2 及び高さ H_2 を測定する際は、側壁22とフランジ62との間のコーナー部の側壁22側のR止まりを側壁22の端部221の位置とする。第1実施形態と同様に、側壁21, 22に関連する長さ L_0 , L_1 , L_2 及び高さ H_1 , H_2 、並びに天板の幅 W_0 は、構造部品200の外側の表面において測定される。
- [0052] 本実施形態に係る構造部品200も、第1実施形態と同様に、取付け部41, 42間を圧縮する圧縮荷重が入力されたときに側壁21, 22の端部211, 221同士が直接又は間接的に接触して側壁21, 22に押し合う力を作用させることができ、変形の後期であっても高い反力を発揮することが

できる。また、構造部品200にフランジ61, 62が設けられていることにより、圧縮荷重に対する構造部品200の剛性が大きくなる。よって、構造部品200は、開断面構造を有するにもかかわらず、圧縮荷重が入力されたときに高いピーク反力を発揮することができる。

[0053] 本実施形態では、湾曲領域30を横断面で見たとき、フランジ61, 62は、天板10の中央に対して対称に設けられている。これにより、構造部品200に対して圧縮荷重が入力されたとき、湾曲領域30においてねじれ変形が発生しにくくなる。しかしながら、フランジ61, 62は、天板10の中央に対して必ずしも対称に設けられていなくてもよい。

[0054] 本実施形態に係る構造部品200は、側壁21, 22のそれぞれに対し、天板10の反対側で連続するフランジ61, 62を備えている。しかしながら、構造部品200は、フランジ61, 62のいずれかを備えていなくてもよい。

[0055] 本実施形態において、フランジ61, 62は、側壁21, 22から構造部品200の外側に向かって突出している。しかしながら、図5に示すように、フランジ61, 62は、側壁21, 22から構造部品200の内側に向かって突出することもできる。あるいは、フランジ61, 62の一方が構造部品200の外側に向かって突出し、フランジ61, 62の他方が構造部品200の内側に向かって突出していてもよい。構造部品200がフランジ61, 62のいずれか一方のみを備える場合、このフランジは、構造部品200の外側に向かって突出していてもよいし、構造部品200の内側に向かって突出していてもよい。

[0056] 以上、本開示に係る実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。

実施例

[0057] 以下、実施例によって本開示をさらに詳しく説明する。ただし、本開示は、以下の実施例に限定されるものではない。

- [0058] 本開示による効果を確認するため、第1実施形態に係る構造部品100（図1～図3）と同一の形状を有する構造部品について、市販の構造解析ソフトウェア（A b a q u s，ダッソー・システムズ社製）を用いた数値解析を実施した。本解析では、構造部品に対して取付け部間（締結点間）を圧縮する圧縮荷重を入力した際の反力、より詳細には、変形後期の反力として、荷重方向の変位ストロークが20mmのとき（20mmストローク時）の反力を評価した。また、圧縮荷重が入力された際の最大反力（ピーク反力）についても評価した。比較のため、通常の開断面構造を有する構造部品についても、同様の解析を行った。
- [0059] 図6は、本解析の結果を示すグラフである。図6では、上記第1実施形態で説明した幅減少率（％）： $100 \times (L_1 + L_2) \div W_0$ と、20mmストローク時の反力（kN）との関係が示されている。図6からわかるように、両側壁の端部同士が離隔した開断面構造を有し、両側壁の端部が側壁と天板との境界部に対して幅方向内側に配置されている構造部品（実施例）では、開断面構造を有するが、両側壁の端部が側壁と天板との境界部と幅方向において同一の位置にある、通常の構造部品（比較例）と比較して、20mmストローク時の反力が大きかった。より具体的には、構造部品の湾曲領域において幅減少率を0.5％以上とした各実施例では、幅減少率が0.0％である比較例よりも、20mmストローク時の反力が有意に大きくなることが確認された。特に、幅減少率が2.0％以上の場合、比較例と比べて20mmストローク時の反力が顕著に増大した。したがって、実施例に係る構造部品は、開断面構造を有するにもかかわらず、変形の後期に高い反力を発揮するといえる。
- [0060] 図7も、本解析の結果を示すグラフである。図7では、幅減少率（％）： $100 \times (L_1 + L_2) \div W_0$ と、最大反力（kN）との関係が示されている。図7に示すように、一部の実施例に関しては、20mmストローク時の反力に加え、最大反力も比較例より大きくなった。より具体的には、幅減少率が15.0％以下の場合に、幅減少率が0.0％である比較例よりも最大反力

が大きくなった。したがって、変形の後期の反力に加え、最大反力を高めるためには、幅減少率が15.0%以下であることが好ましい。

[0061] 一方、第2実施形態の構造部品200のように側壁の端部にフランジを設けた構造部品について同様の解析を実施したところ、この構造部品では、幅減少率が50%であっても比較例に対して最大反力が20%近く増加した。したがって、開断面構造を有し、両側壁の端部が側壁と天板との境界部に対して幅方向内側に配置されている構造部品において、側壁にフランジを設けることにより、高い最大反力を得られることが確認された。

符号の説明

[0062] 100, 200 : 構造部品
10 : 天板
21, 22 : 側壁
211, 221 : 端部
212, 222 : 境界部
30 : 湾曲領域
31 : 底部
61, 62 : フランジ

請求の範囲

- [請求項1] 構造部品であって、
天板と、
互いに対向するように配置され、それぞれ前記天板に連続する2つの側壁と、
を備え、
前記構造部品は、前記側壁側から見て、前記天板側を湾曲の内側とし、前記天板の反対側を湾曲の外側として湾曲し、前記湾曲の内側で前記2つの側壁が前記天板によって接続されるとともに前記湾曲の外側で開口する湾曲領域、
を含み、
前記湾曲領域を横断面で見たとき、前記2つの側壁の各々において前記天板の反対側に位置する端部は、当該側壁と前記天板との境界部に対して前記構造部品の内側に配置され、前記2つの側壁の長さの合計は、前記天板の長さよりも大きい、構造部品。
- [請求項2] 請求項1に記載の構造部品であって、
前記湾曲領域を横断面で見て、前記2つの側壁のうち一方の側壁と前記天板との前記境界部と、他方の側壁と前記天板との前記境界部とを結ぶ直線が延びる方向を前記構造部品の幅方向とし、前記直線の長さを前記天板の幅としたとき、前記一方の側壁の前記端部から前記他方の側壁の前記端部までの前記幅方向の距離は、前記天板の幅の99.5%以下である、構造部品。
- [請求項3] 請求項2に記載の構造部品であって、
前記距離は、前記天板の幅の85.0%以上である、構造部品。
- [請求項4] 請求項1に記載の構造部品であって、さらに、
前記2つの側壁の少なくとも一方に対して前記天板の反対側で連続し、前記少なくとも一方の側壁から当該側壁と交差する方向に突出するフランジ、

を備え、

前記フランジは、前記湾曲の外側で、前記湾曲領域の底部を通り前記湾曲領域に沿って延びている、構造部品。

[請求項5]

請求項4に記載の構造部品であって、

前記フランジは、前記2つの側壁の各々に設けられている、構造部品。

[請求項6]

請求項1～5のいずれか1項に記載の構造部品であって、

前記湾曲領域を横断面で見たとき、前記2つの側壁は、前記天板の中央に対して対称に設けられている、構造部品。

[図1]

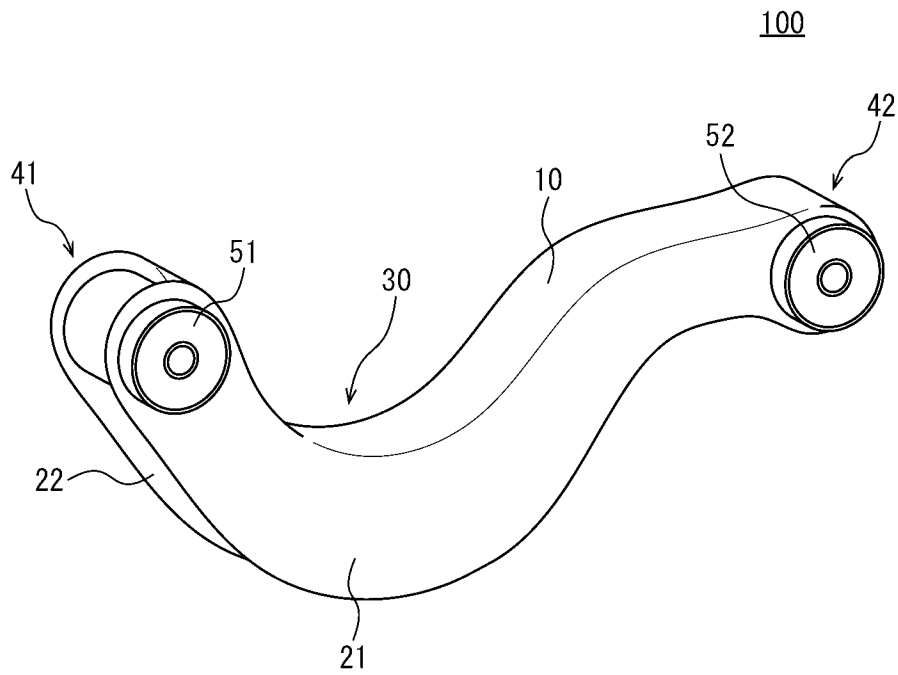


FIG. 1

[図2]

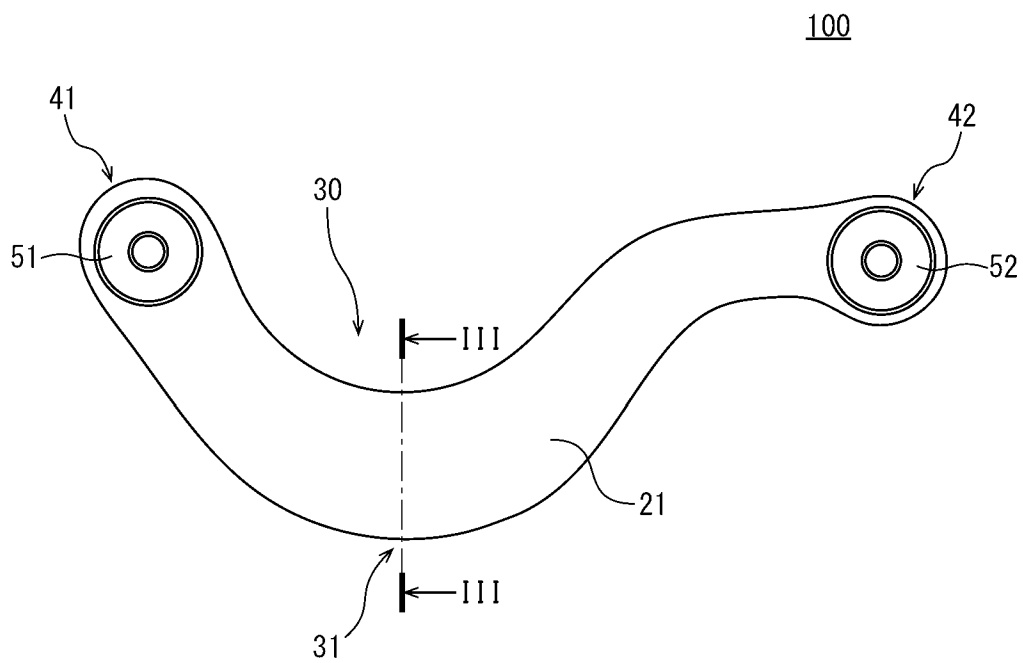


FIG. 2

[図3]

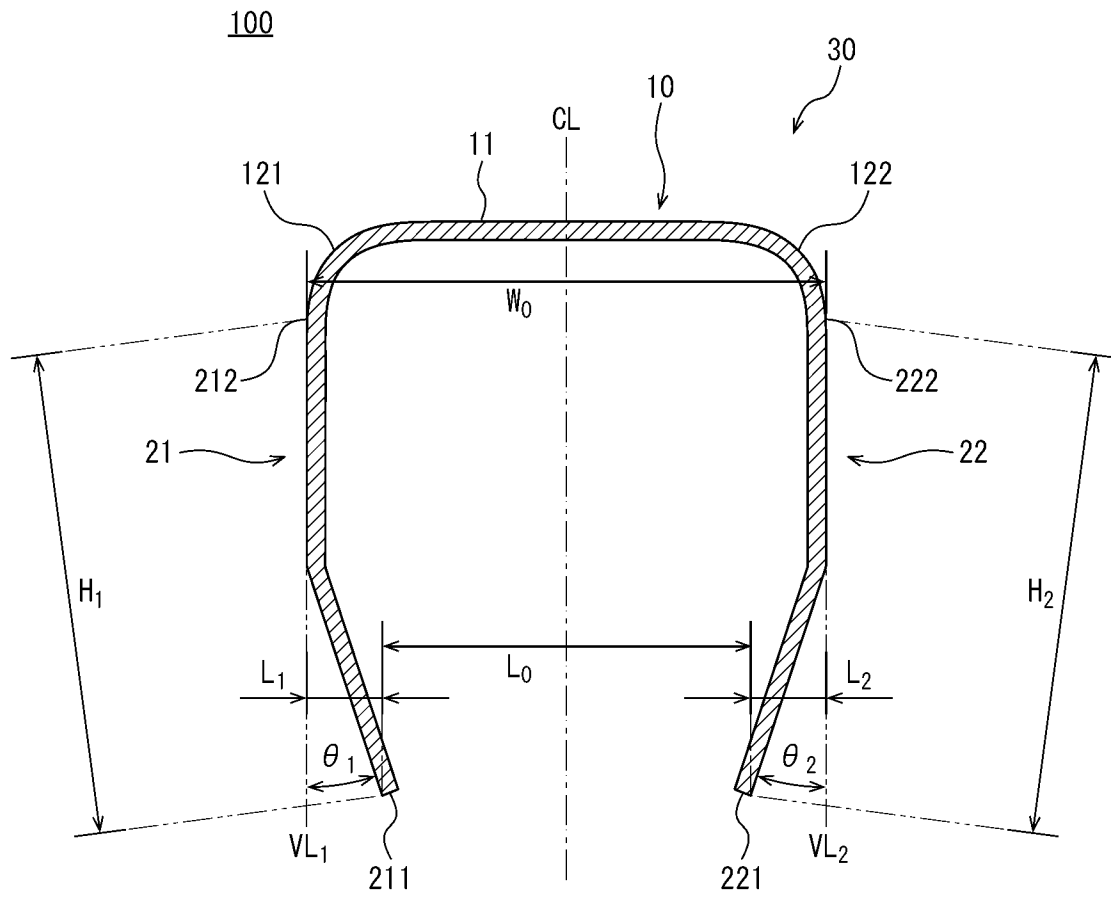


FIG. 3

[図4]

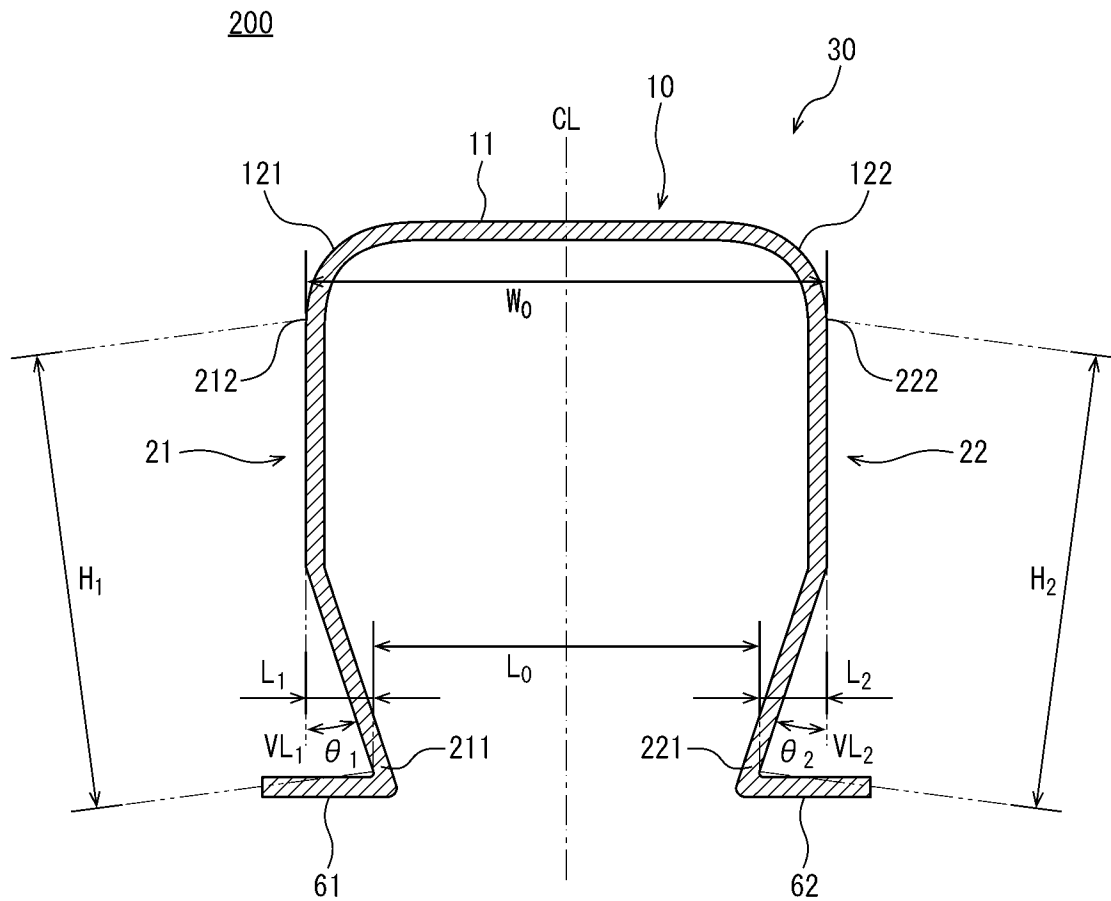


FIG. 4

[図5]

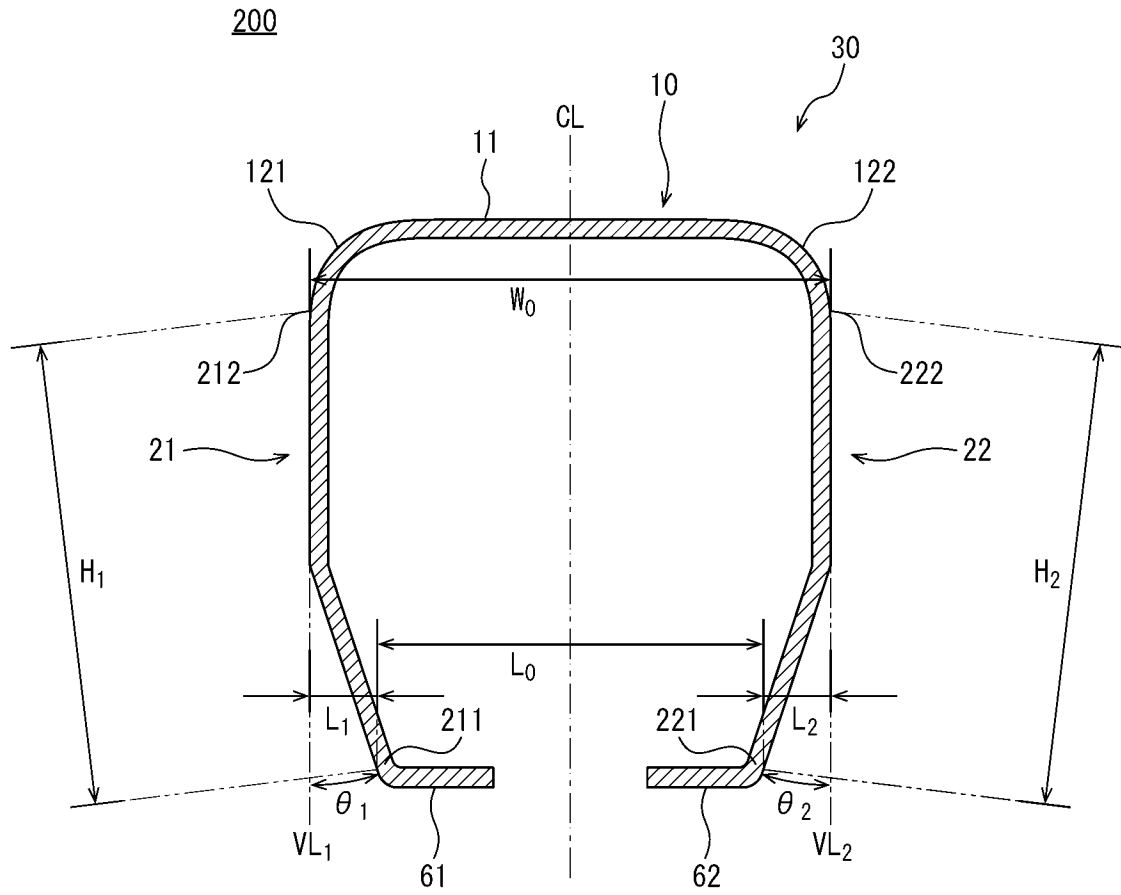


FIG. 5

[図6]

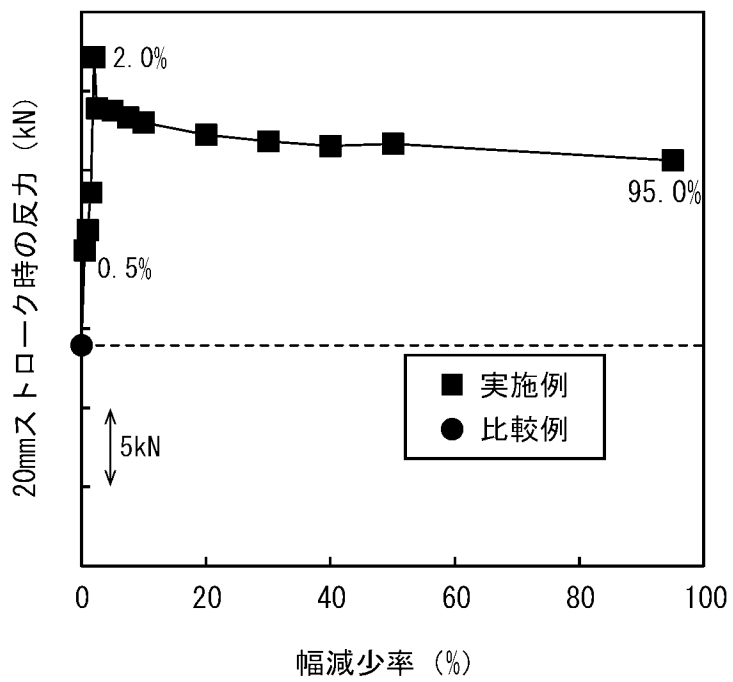


FIG. 6

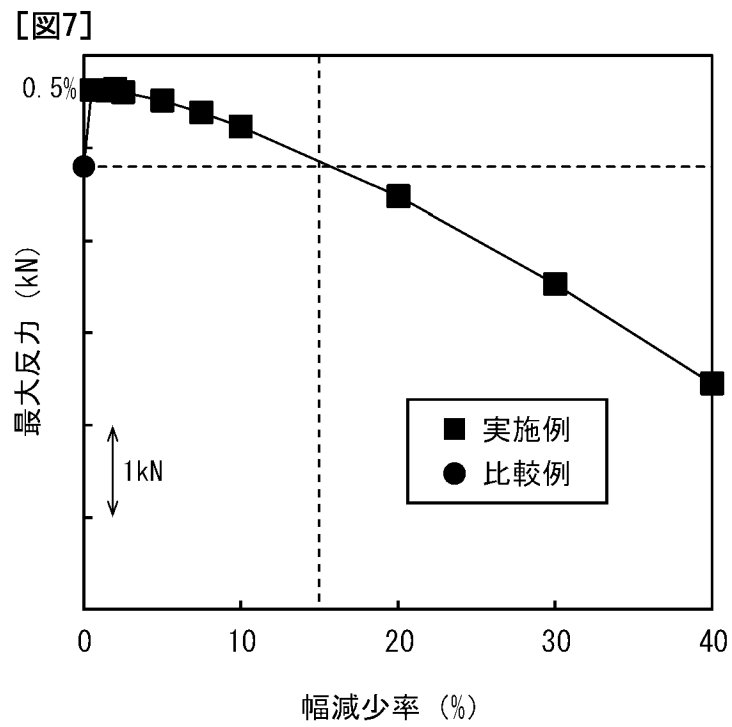


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/012230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60G 7/00</i> (2006.01)i; <i>B62D 21/00</i> (2006.01)i FI: B60G7/00; B62D21/00 Z 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) B60G1/00-99/00; B62D17/00-25/08 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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.
X	DE 102018201657 A1 (VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT) 08 August 2019 (2019-08-08) fig. 1-2, 5	1-6
X	JP 2022-114964 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 08 August 2022 (2022-08-08) paragraphs [0023], [0032], [0034], fig. 1-2	1-3, 6
A		4-5
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 01 May 2024		Date of mailing of the international search report 14 May 2024
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/JP2024/012230

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102018201657	A1	08 August 2019	(Family: none)	
JP	2022-114964	A	08 August 2022	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

B60G 7/00(2006.01)i; B62D 21/00(2006.01)i

FI: B60G7/00; B62D21/00 Z

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））

B60G1/00-99/00; B62D17/00-25/08

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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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
X	DE 102018201657 A1 (VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT) 08.08.2019 (2019 - 08 - 08) 図1 - 2, 図5	1-6
X	JP 2022-114964 A (本田技研工業株式会社) 08.08.2022 (2022 - 08 - 08) 段落 [0023], [0032], [0034], 図1 - 2	1-3, 6
A		4-5

☐ 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

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

“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

01.05.2024

国際調査報告の発送日

14.05.2024

名称及びあて先

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

権限のある職員（特許庁審査官）

高島 壮基 3Q 3416

電話番号 03-3581-1101 内線 3339

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/012230

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
DE	102018201657	A1	08.08.2019	(ファミリーなし)	
JP	2022-114964	A	08.08.2022	(ファミリーなし)	