

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: センターポール衝突時、パワーユニットに対する荷重を車幅方向に分散することができる。車両前部構造S1は、左右一対のフロントサイドメンバ10と、バンパRF20と、パワーユニット30と、を備える。バンパRF20は、車両の車幅方向中央位置に対して車幅方向一方側の位置に第1折れ起点部20Aを有し、車幅方向他方側の位置に第2折れ起点部20Bを有する。第1折れ起点部20Aは、センターポール衝突時に最初に折れるようにその他の部位よりも相対的に曲げ耐力が低く設定された部分であり、第2折れ起点部20Bは、その他の部位よりも曲げ耐力が低い第1折れ起点部20Aよりは曲げ耐力が高い部分である。バンパRF20は、閉断面構造のバンパRF本体22と、バンパRF本体22の内部かつ車両の車幅方向中央位置に設けられた支持部材24(断面崩れ防止部材)と、を含んで構成される。

明 細 書

発明の名称：車両前部構造

技術分野

[0001] 本開示は、車両前部構造に関する。

背景技術

[0002] 従来、閉断面構造のバンパリインフォースメント（以下「バンパRF」という。）を備える車両前部構造が知られている（例えば特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2002-067840号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上記構造を備えた車両においても、車両の車幅方向中央位置に柱状の物体が正面から衝突してきた場合（以下、このような衝突を「センターポール衝突」という。）、ポールが衝突した車幅方向中央位置でバンパRFが折れ、その結果、バンパRFの車両後方に配置されたパワーユニットにおける車幅方向中央部分に荷重が集中してしまうおそれがある。

[0005] 本開示は、センターポール衝突時、パワーユニットに対する荷重を車幅方向に分散することができる車両前部構造を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 第1の態様に係る車両前部構造は、車両前部を車両前後方向に沿って延在する左右一对のフロントサイドメンバと、車幅方向に沿って延在し、前記左右一对のフロントサイドメンバの前端同士を連結するバンパRFと、前記左右一对のフロントサイドメンバの間かつ前記バンパRFの車両後方に配置されたパワーユニットと、を備える車両前部構造であって、前記バンパRFは、車両の車幅方向中央位置に対して車幅方向一方側の位置に第1折れ起点部を有し、車両の車幅方向中央位置に対して車幅方向他方側の位置に第2折れ

起点部を有し、前記第1折れ起点部は、車両の車幅方向中央位置に柱状の物体が正面から衝突した際に最初に折れるように、その他の部位よりも相対的に曲げ耐力が低く設定された部分であり、前記第2折れ起点部は、その他の部位よりも曲げ耐力が低い第1折れ起点部20Aよりは曲げ耐力が高い部分であり、前記バンパRFは、閉断面構造のバンパRF本体と、前記バンパRF本体の内部かつ車両の車幅方向中央位置に設けられた断面崩れ防止部材と、を含んで構成されている、車両前部構造である。

[0007] この態様に係る車両前部構造では、左右一对のフロントサイドメンバが車両前部を車両前後方向に沿って延在している。また、バンパRFが車幅方向に沿って延在し、左右一对のフロントサイドメンバの前端同士を連結している。また、左右一对のフロントサイドメンバの間かつバンパRFの車両後方には、パワーユニットが配置されている。

[0008] バンパRFは、車両の車幅方向中央位置に対して車幅方向一方側の位置に第1折れ起点部を有し、車両の車幅方向中央位置に対して車幅方向他方側の位置に第2折れ起点部を有する。

第1折れ起点部は、センターポール衝突時（車両の車幅方向中央位置に柱状の物体が正面から衝突してきた時）に最初に折れるように、その他の部位よりも相対的に曲げ耐力が低く設定された部位である。第2折れ起点部は、その他の部位よりも曲げ耐力が低い第1折れ起点部よりは曲げ耐力が高い部位である。

[0009] 上述の車両前部構造では、センターポール衝突時、以下に説明する変形モードになりやすい。

すなわち、センターポール衝突時、バンパRFは、ポールが当接した車幅方向中央位置では折れず、車幅方向中央位置からずれた位置（車幅方向一方側の位置）の第1折れ起点部で折れる。そして、バンパRFの第1折れ起点部がパワーユニットに当接し、衝突荷重を伝達する。すると、第1折れ起点部においてパワーユニットからバンパRFへの反力が生じる。この反力の結果、バンパRFに2点目の折れが生ずる。2点目の折れは、第2折れ起点部

に生じやすい。第2折れ起点部で2点目の折れが生じると、バンパRFにおける2点の折れ部の間の範囲（すなわち、第1折れ起点部から第2折れ起点部までの車幅方向に広がる範囲）でパワーユニットを車両後方へ押すこととなり、衝突荷重を車幅方向に分散できる。

[0010] ところで、上述のようにバンパRFに2点の折れが発生する場合でも、バンパRFうちパワーユニットとポールに挟まれる部分には、車両前後方向の大きな圧縮荷重が作用する。そのため、バンパRFが閉断面構造とされている場合、当該部分においてバンパRFの断面が崩壊することが考えられる。バンパRFの断面が崩壊すると、結局、当該崩壊部分においてパワーユニットに対する荷重が集中してしまい、上述した効果（すなわち衝突荷重を車幅方向に分散できるという効果）が十分に得られないおそれがある。

そこで、この車両前部構造では、バンパRFは、閉断面構造のバンパRF本体と、バンパRF本体の内部かつ車両の車幅方向中央位置に設けられた断面崩れ防止部材と、を含んで構成されている。断面崩れ防止部材が、バンパRF本体の内部かつ車両の車幅方向中央位置に設けられることで、バンパRFの車幅方向中央位置付近における断面が崩れるのが防止又は抑制される。

このため、センターポール衝突時、バンパRFがパワーユニットとポールに挟まれた場合でも、バンパRF本体の断面が崩壊することが防止又は抑制される。その結果、パワーユニットの一部に荷重が集中することが抑制される。

なお、本開示にいう「バンパRFの断面が崩壊」とは、バンパRFの延在方向（車幅方向）に直交する断面の形状が車両前後方向で短くなる変形を意味する。

発明の効果

[0011] 本開示によれば、センターポール衝突時、パワーユニットに対する荷重を車幅方向に分散することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1A]実施形態の車両前部構造を示す模式的な平面図である。

[図1B]実施形態の車両前部構造においてセンターポール衝突が発生し、バンパRFが第1折れ起点部で折れた瞬間を示す模式的な平面図である。

[図1C]実施形態の車両前部構造においてバンパRFが第2折れ起点部で折れた瞬間を示す模式的な平面図である。

[図1D]実施形態の車両前部構造においてバンパRFがパワーユニットを面押ししている様子を示す模式的な平面図である。

[図2]バンパRFの構造の一例とその曲げ耐力を示す図である。

[図3]比較例の車両前部構造におけるバンパRFの断面崩れの様子を示す模式的な断面図である。

[図4A]比較例の車両前部構造においてバンパRFの断面崩れが起こった様子を示す模式的な平面図である。

[図4B]比較例の車両前部構造においてパワーユニットの一部に荷重が集中した結果、ユニット割れを起こした様子を示す模式的な平面図である。

[図5]実施形態のバンパRFを示す模式的な断面図である。

[図6]支持部材の変形例を示す模式的な断面図である。

[図7]支持部材の一例としての筒状部材の模式的な断面図である。

[図8]支持部材の配置の別形態を示す模式的な断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本開示の一実施形態について説明する。

[0014] なお、各図に適宜示される矢印FRは車両前方、矢印LHは車幅方向左側、矢印UPは車両上方をそれぞれ示す。また、以下の説明で特記なく前後、左右、上下の方向を用いる場合は、車両前後方向の前後、車幅方向の左右、車両上下を示す。

[0015] 図1Aは、本実施形態の車両前部構造S1の模式的な平面図である。

[0016] 車両前部構造S1は、左右一対のフロントサイドメンバ10を備えている。フロントサイドメンバ10は、長手方向を車両前後方向に向けた車体骨格部材である。左右一対のフロントサイドメンバ10は、車両の車幅方向中心線に対して左右対称に設けられている。

- [0017] フロントサイドメンバ１０の前端部は、変形部１２とされている。変形部１２は、本体部１４（フロントサイドメンバ１０のうち変形部１２以外の部分）よりも車両前後方向の荷重に対する強度が小さく設定された部分である。変形部１２としては、例えばアルミ製や繊維強化プラスチック製、鋼製のクラッシュボックスが例示される。
- [0018] また、車両前部構造Ｓ１は、バンパＲＦ２０を備えている。バンパＲＦ２０は、車幅方向に沿って延在する車体骨格部材である。バンパＲＦ２０は、左右一对のフロントサイドメンバ１０の前端同士を連結している。具体的には、左右一对のフロントサイドメンバ１０の変形部１２の前端が、バンパＲＦ２０の後面に結合されている。なお、車幅方向に直線的に延在するバンパＲＦ２０を模式的に図示しているが、バンパＲＦ２０は、その車幅方向両側部が車両後方側へ斜めに曲がった形状、すなわち全体として車両前方側へ凸の弓形形状とされていてもよい。バンパＲＦ２０のより詳細な構成については後述する。
- [0019] また、車両前部構造Ｓ１は、左右一对のフロントサイドメンバ１０の間かつバンパＲＦ２０の車両後方に配置されたパワーユニット３０を備えている。パワーユニット３０は、「左側装置」としてのトランスアクスル３０Ｌと、「右側装置」としてのエンジン３０Ｒと、が互いに連結されることで構成されている。パワーユニット３０は、左右一对のフロントサイドメンバ１０の本体部１４に左右のエンジンマウント５０を介して支持されている。また、図示は省略するが、パワーユニット３０は、トランスアクスル３０Ｌの部分において車両下方からも支持されている。また、エンジン３０Ｒの幅寸法はトランスアクスル３０Ｌの幅寸法よりも大きく、連結部分３２は、車幅方向中央位置に対して左側にずれて位置している。
- [0020] また、車両前部構造Ｓ１は、ダッシュ部４０を備えている。ダッシュ部４０は、パワーユニット３０が配置された空間（エンジンコンパートメント）と車室とを隔てる部分である。つまり、ダッシュ部４０は車室の前端を構成している。ダッシュ部４０は、ダッシュパネル４２や図示しないダッシュク

ロスを含んで構成されている。ダッシュパネル42には、左右一対のフロントサイドメンバ10の後端が結合されている。ダッシュパネル42の前方にはギアボックス44が設けられ、ギアボックス44は、ダッシュパネル42に対して車両前方側へ突出するように配置されている。このため、本実施形態では、仮にパワーユニット30が車両後方へ平行移動した場合、ギアボックス44がパワーユニット30を最初に支持する構造となっている。つまり、本実施形態ではギアボックス44が本開示の「後方支持部」に相当する。ギアボックス44は、車幅方向中央位置に対して左側にずれた位置であってトランスアクスル30Lの後方の位置に配置されている。

[0021] 次に、バンパRF20の詳細な構成について説明する。

[0022] バンパRF20は、第1折れ起点部20Aを車幅方向中央位置からずれた位置（本実施形態では左側へずれた位置）に有している。第1折れ起点部20Aとは、センターポール衝突時にバンパRF20のうち最初に折れるように設定された部分である。

すなわち、通常、センターポール衝突が発生すると、ポールPからの荷重が直接的に入力される車幅方向中央位置でバンパRF20が折れやすい。しかしながら、本実施形態のバンパRF20は、車幅方向の位置に応じた曲げ耐力が適切に設定されることで、センターポール衝突時に最初に折れる部分が車幅方向中央位置からずれた位置（第1折れ起点部20Aの位置）となるように構成されている（図1B参照）。

[0023] また、バンパRF20は、車幅方向中央位置に対して第1折れ起点部20Aとは反対側の位置に第2折れ起点部20Bを有している。第2折れ起点部20Bとは、センターポール衝突時に、第1折れ起点部20Aの次に折れるように設定された部分である。第2折れ起点部20Bも、バンパRF20の車幅方向の位置に応じた曲げ耐力が適切に設定されることで形成される。第2折れ起点部20Bは、車幅方向中央位置に対して第1折れ起点部20Aと対称の位置に設けられている。

[0024] 別の説明をすると、バンパRF20は、折れ起点部（第1折れ起点部20

Aと第2折れ起点部20B)を車幅方向中央位置を挟んで2つ有している。そして、第1折れ起点部20Aの曲げ耐力が第2折れ起点部20Bの曲げ耐力に対して低く設定されている。これにより、バンパRF20のうち第1折れ起点部20Aがセンターポール衝突時にバンパRF20のうち最初に折れるようにコントロールされており、第2折れ起点部20Bが第1折れ起点部20Aの次に折れるようにコントロールされている。

[0025] 以上説明したバンパRF20(車幅方向の位置に応じた曲げ耐力の設定がされたバンパRF20)は、例えば図2に示すバンパRF構造により実現できる。

[0026] 図2(A)に示すバンパRF20は、閉断面構造とされかつ車幅方向に沿って延在するバンパRF本体22と、バンパRF本体22の内部に配置された支持部材24と、を含んで構成されている。

[0027] バンパRF本体22には、第1折れ起点部20Aとすべき位置に孔22Aが形成され、第2折れ起点部20Bの位置に孔22Bが形成されている。孔22Aは、閉断面構造のバンパRF本体22の後壁に形成されている。

[0028] 支持部材24は、車両の車幅方向中央位置に配置されている。支持部材24は車幅方向の一定の長さを有しており、その結果、バンパRF本体22の内部において車幅方向の一定の範囲(車幅方向中央位置を含む範囲であって、車幅方向に広がる一定の範囲)に支持部材24が延在することとなる。図示の態様では、支持部材24が延在する範囲は、第1折れ起点部20Aと第2折れ起点部20Bとの間の範囲よりも小さい範囲とされている。支持部材24は、バンパRF20の車幅方向中央位置付近における断面が崩れるのを防止又は抑制するための部材である。支持部材24の材質は特に限定されず、例えば、樹脂、金属、木材である。また、支持部材24の構造は、特に限定されず、例えば中空の部材(一例として、図示のように、バンパRF20の長手方向に直交する断面が閉断面構造の部材であって内部が空洞の部材)であってもよい。

[0029] 支持部材24が延在する範囲は、第1折れ起点部20Aと第2折れ起点部

20Bとの間の範囲の10%以上が好ましい。また、効果的に荷重分散する観点からは、支持部材24が延在する車幅方向の長さは、100mm以上が好ましく、150mm以上が更に好ましい。

[0030] 図5に示すように、バンパRF本体22は、プレス成形品である前側部材22Fと、プレス成形品である後側部材22Rと、を含んで構成されている。バンパRF本体22は、前側部材22Fと後側部材22Rとが抵抗スポット溶接等で互いに接合されることで、閉断面構造となっている。バンパRF本体22をこのように構成することで、例えば閉断面構造を押出材として形成するよりも、バンパRF本体22の断面の大きさを車幅方向の位置に応じて変化させることが容易となる。

[0031] 図5の断面図に示すように、前側部材22Fは、車両後方側に開放されたハット形状であり、後側部材22Rは、車両前方側に開放されたハット形状である。但し、前側部材22F及び後側部材22Rの断面形状は特に限定されない。例えば、前側部材22Fはハット形状のままとし、後側部材22Rは略平板形状としてもよい。

[0032] 支持部材24は、バンパRF本体22の前壁と後壁に密着するように配置される。これにより、バンパRF本体22の前壁と後壁とを前後方向で支持することができ、前後方向の圧縮荷重によるバンパRF本体22の断面崩れを効果的に抑制することができる。バンパRF本体22の前壁及び後壁の上下寸法に対し、支持部材24が密着している上下範囲の割合は、例えば、図5に示すように50%以上（より好ましくは60%以上）である。一方、バンパRF本体22の内部において、支持部材24の上側及び下側には、空間が設けられている。

[0033] また、図5に示すように、支持部材24は、複数設けられてもよい。

図5に示す構造では、支持部材24が上下に分かれて2つ設けられている。上側の支持部材24と下側の支持部材24とは、上下方向の隙間を空けて配置されている。また、バンパRF本体22の内部において、上側の支持部材24の上方に空間が設けられていると共に、下側の支持部材24の下方に

空間が設けられている。

[0034] また、支持部材 2 4 は、バンパ R F 本体 2 2 に接合されている。支持部材 2 4 のバンパ R F 本体 2 2 に対する接合態様は、例えば溶接、接着、締結である。

[0035] 図 3 (B) は、図 3 (A) に示すバンパ R F 2 0 の車幅方向の位置に応じた曲げ耐力を示すグラフである。図 3 (B) に示すように、バンパ R F 2 0 のうち支持部材 2 4 が延在する範囲（車幅方向中央位置を含む一定の範囲）では曲げ耐力が高く、支持部材 2 4 が延在していない範囲（車幅方向両端部付近）では曲げ耐力が低くなっている。また、バンパ R F 本体 2 2 の断面の大きさが車幅方向中央位置では大きく、車幅方向外側に向かうに従い小さくなるように形成されているので、バンパ R F 本体 2 2 の断面の大きさに応じて、曲げ耐力も車幅方向外側に向かうに従い低くなっている。

[0036] また、バンパ R F 本体 2 2 のうち孔 2 2 A が形成された位置（車幅方向の位置）と、孔 2 2 B が形成された位置では、局所的にさらに低い曲げ耐力となっている。孔 2 2 A は、例えば、孔 2 2 B よりも車両上下方向の寸法が大きく形成されている。これにより、第 2 折れ起点部 2 0 B が第 1 折れ起点部 2 0 A よりも曲げ耐力が高い部分となっている。

[0037] 以上のような構造とすることで、バンパ R F 2 0 に第 1 折れ起点部 2 0 A 及び第 2 折れ起点部 2 0 B を形成することができる。

[0038] 但し、第 1 折れ起点部 2 0 A、第 2 折れ起点部 2 0 B は、上記の構造に限定されない。上記以外にも、例えば、鋼製のバンパ R F 本体 2 2 の組織を適切に制御することで第 1 折れ起点部 2 0 A 及び第 2 折れ起点部 2 0 B を形成してもよい。また例えば、バンパ R F 本体 2 2 の断面の大きさ（例えば車両前後方向の寸法）を車幅方向の位置に応じて適切に設定することで第 1 折れ起点部 2 0 A 及び第 2 折れ起点部 2 0 B を形成してもよい。上記以外にも種々の手段により、第 1 折れ起点部 2 0 A 及び第 2 折れ起点部 2 0 B を形成することが可能である。

[0039] <作用効果>

次に、本実施形態の作用効果について説明する。

[0040] 本実施形態では、左右一对のフロントサイドメンバ10が車両前部を車両前後方向に沿って延在している。また、バンパRF20が車幅方向に沿って延在し、左右一对のフロントサイドメンバ10の前端同士を連結している。また、左右一对のフロントサイドメンバ10の間かつバンパRF20の車両後方には、パワーユニット30が配置されている。

[0041] パワーユニット30は、右側部分を構成するエンジン30Rと、左側部分を構成するトランスアクスル30Lと、が互いに連結されることで構成されている。そして、ギアボックス44が、ダッシュ部40とパワーユニット30との間のエリアに設けられているため、仮にパワーユニット30が車両後方へ平行移動したときは、パワーユニット30が「後方支持部材」としてのギアボックス44に最初に支持される。

[0042] バンパRF20は、センターポール衝突時にバンパRF20のうち最初に折れる第1折れ起点部20Aを車幅方向中央位置からずれた位置に有している。更に、図1Cに示すように、第1折れ起点部20Aの位置が、センターポール衝突時に第1折れ起点部20Aがエンジン30Rとトランスアクスル30Lのうちギアボックス44に支持される側の装置（本実施形態では、「左側装置」であるトランスアクスル30L）に衝突荷重を伝達するように設定されている。

このため、本実施形態の車両前部構造S1では、センターポール衝突時、以下に説明する変形モードを実現しやすい。

[0043] すなわち、センターポール衝突時、図1Bに示すように、バンパRF20は、ポールが当接した車幅方向中央位置では折れず、車幅方向中央位置からずれた位置（本実施形態では左側にずれた位置）の第1折れ起点部20Aで折れる。次に、図1Cに示すように、バンパRF20の第1折れ起点部20Aが、パワーユニット30のエンジン30R又はトランスアクスル30Lのうちトランスアクスル30Lに衝突荷重を伝達する。衝突荷重によりパワーユニット30が車両後方へ移動すると、ギアボックス44にパワーユニット

30（トランスアクスル30L）が支持される。ここで、ギアボックス44に支持される装置（トランスアクスル30L）と第1折れ起点部20Aが衝突荷重を伝達する装置（トランスアクスル30L）とが同一の装置であるため、エンジン30Rとトランスアクスル30Lとの連結部分32に発生する剪断入力が増大しない。その結果、パワーユニット割れが抑制される。

[0044] さらに、パワーユニット割れが抑制されることで、第1折れ起点部20Aにおいてパワーユニット30からバンパRF20への反力（図1Cの矢印F参照）が増大する。このため、図1Cに示すように、バンパRF20に2点目の折れが発生しやすくなる。2点目の折れが発生すると、図1Dに示すように、バンパRF20における2点の折れ部の間の範囲でパワーユニット30を車両後方へ押すこととなり（「面押し」することとなり）、衝突荷重を車幅方向に分散できる。その結果、ダッシュ部40に対する局所的な入力を抑制でき、以って車室の変形を抑制することができる。

[0045] また、本実施形態では、バンパRF20が、車幅方向中央位置に対して第1折れ起点部20Aとは反対側の位置に、その他の部位よりも曲げ耐力が低い第1折れ起点部20Aよりは曲げ耐力が高い第2折れ起点部20Bを有する。

このため、図1Cに示すように、バンパRF20に発生する2点目の折れが、車幅方向中央位置に対して第1折れ起点部20Aとは反対側の位置（第2折れ起点部20Bの位置）に生じやすくなる。したがって、2点目の折れが、ポールPが当接した車幅方向中央位置となる変形モードと比較して、図1Dに示すようにバンパRF20における車幅方向に広い範囲でパワーユニット30を車両後方へ押すことができる。よって、衝突荷重をより広範囲に分散できる。

[0046] ところで、上述のようにバンパRF20に2点の折れが発生する場合でも、図1Dに示すように、バンパRF20うちパワーユニット30とポールPに挟まれる部分には、車両前後方向の大きな圧縮荷重が作用する。そのため、図3に示すように、バンパRF120が閉断面構造とされている場合、当

該部分においてバンパ R F 1 2 0 の断面が崩壊することが考えられる。バンパ R F 1 2 0 の断面が崩壊すると、結局、図 4 A、図 4 B に示すように、当該崩壊部分においてパワーユニット 3 0 に対する荷重が集中してしまい、上述した効果（すなわち衝突荷重を車幅方向に分散できるという効果）が充分には得られないおそれがある。

そこで、本実施形態では、図 1 及び図 5 に示すように、バンパ R F 2 0 が、閉断面構造のバンパ R F 本体 2 2 と、バンパ R F 本体 2 2 の内部かつ車両の車幅方向中央位置に配置された支持部材 2 4 と、を含んで構成されている。支持部材 2 4 が、バンパ R F 本体 2 2 の内部かつ車両の車幅方向中央位置に設けられることで、バンパ R F 2 0 の車幅方向中央位置付近における断面が崩れるのが防止又は抑制される。

このため、センターポール衝突時、バンパ R F 2 0 がパワーユニット 3 0 とポール P に挟まれた場合でも、バンパ R F 2 0 の断面が崩壊することが防止又は抑制される。その結果、パワーユニット 3 0 の一部に荷重が集中することが抑制される。

[0047] また、本実施形態では、支持部材 2 4 が延在する車幅方向の範囲が、第 1 折れ起点部 2 0 A から第 2 折れ起点部 2 0 B までの車幅方向の範囲よりも狭い範囲となっている。このため、両範囲が同一である態様と比較して、バンパ R F 2 0 の重量を抑えることができ、以って車両の軽量化を図ることができる。

[0048] 次に、図 7 を用いて、支持部材 2 4 の一例である支持部材 2 4 0 について説明する。

[0049] 図 7 に示す支持部材 2 4 0 は、多角形状の断面を有する筒状体から構成される。支持部材 2 4 0 は、筒状体としての軸を車両前後方向に向けて配置される。

[0050] 支持部材 2 4 0 は、複数の天壁 2 4 1 と、複数の底壁 2 4 2 と、天壁 2 4 1 と底壁 2 4 2 とを接続する複数の接続壁 2 4 3 と、を有する。天壁 2 4 1 及び底壁 2 4 2 は、平板状であり、板厚方向を車両上下方向に向ける。底壁

242は、車両上下方向において、天壁241よりも支持部材240の中心側に位置する。接続壁243は、平板状であり、板厚方向を車幅方向に対して傾いた方向に向ける。車両前後方向視で、接続壁243と天壁241とは鈍角を形成し、接続壁243と底壁242も鈍角を形成する。天壁241、底壁242及び接続壁243は、いずれも車両前後方向に沿って延在しており、それぞれ、本開示の「耐力面」として機能する。

[0051] これにより、図7に示す支持部材240は、それぞれ平板状に形成された「耐力面」としての複数の天壁241、底壁242及び接続壁243が、車幅方向に沿って互いに連続して形成されており、隣接する2つの耐力面（天壁241と接続壁243、接続壁243と底壁242）は、上下方向に対する姿勢が異なっている。

[0052] 支持部材240は、その車両上側部分を構成する上側部材と、その車両下側部分を構成する下側部材と、を組み合わせることで形成してもよい。具体的には、支持部材240は、上側部材と下側部材とをフランジ部244においてスポット溶接等で接合することにより、製造することができる。なお、支持部材240の材質としては、鋼材、アルミニウム、繊維強化合成樹脂（FRP）等が挙げられる。支持部材240を鋼板で形成する場合、鋼板としては、例えば、厚さ寸法が1.6mmであり、引張強度が590MPa級の高張力鋼を使用することができる。部材コストや、接合方法等の製造工程の観点からは、バンパRF本体22と同質の材質を採用するのが好ましい。

[0053] なお、図7に示す支持部材240が有する耐力面は平板状に形成されるが、本開示の耐力面はこれに限定されない。耐力面は、車両前後方向視で円弧状（曲率が一定なものに限らない。）となる形状を有していてもよい。

[0054] 次に、図8を用いて、バンパRF20の別形態を説明する。

[0055] 図8に示すバンパRF20では、支持部材24の配置が図2に示すものと異なっている。具体的には、この形態のバンパRF20は、閉断面構造のバンパRF本体22と、バンパRF本体22の内部に設けられた「断面崩れ防止部材」としての複数の支持部材24と、を備える。そして、複数の支持部

材 2 4 は、車幅方向中央位置に設けられた第 1 支持部材 2 4 A と、第 1 支持部材 2 4 A の車幅方向両側に空間を開けて配置された一对の第 2 支持部材 2 4 B と、で構成される。

[0056] 第 1 折れ起点部 2 0 A 及び第 2 折れ起点部 2 0 B は、それぞれ、一对の第 2 支持部材 2 4 B よりも車幅方向外側に対応する部分に形成される。なお、図示の例では、バンパ R F 本体 2 2 のうち車両後方の壁部に形成された孔 2 2 A 及び孔 2 2 B によって第 1 折れ起点部 2 0 A 及び第 2 折れ起点部 2 0 B が形成されている。

[0057] 図 7 に示す態様では、支持部材 2 4 が延在する範囲（具体的には、第 1 支持部材 2 4 A 及び一对の第 2 支持部材 2 4 B が延在する範囲の合計）は、第 1 折れ起点部 2 0 A と第 2 折れ起点部 2 0 B との間の範囲よりも小さい範囲とされている。

[0058] 〔上記実施形態の補足説明〕

なお、上記実施形態では、「後方支持部」としてのギアボックス 4 4 に支持される装置（トランスアクスル 3 0 L）と第 1 折れ起点部 2 0 A が衝突荷重を伝達する装置とが、左側装置と右側装置のうち同一の装置（トランスアクスル 3 0 L）である例を説明したが、本開示はこれに限定されない。同一の装置でない場合でも、第 1 折れ起点部 2 0 A においてパワーユニット 3 0 からバンパ R F 2 0 への反力が生じるので、バンパ R F 2 0 に 2 点の折れを発生させることは可能である。

[0059] また、上記実施形態では、「断面崩れ防止部材」としての支持部材 2 4 が、バンパ R F 本体 2 2 の前壁と後壁に密着するように配置され、前壁と後壁とを前後方向で支持している例を説明したが、本開示の「断面崩れ防止部材」はこれに限定されない。バンパ R F 本体 2 2 の前壁や後壁に密着したものでなくても本開示の「断面崩れ防止部材」として機能し得る。

[0060] また、上記実施形態では、ギアボックス 4 4 が、ダッシュ部 4 0 の一般部であるダッシュパネル 4 2 に対して車両前方へ突出し、「後方支持部」として機能する例を説明したが、本開示はこれに限定されない。

例えば、パワーユニット30の一部が後方へ突出しており、この一部が、ダッシュ部40における例えばダッシュパネル42に最初に支持される態様（この場合、ダッシュパネル42の一部が「後方支持部」に相当する。）であってもよい。この場合であっても（すなわちダッシュ部の一部が後方支持部であっても）、後方支持部は、ダッシュ部とパワーユニットとの間のエリアに設けられているといえる。

[0061] また、上記実施形態では、「後方支持部」としてのギアボックス44が、車幅方向中央位置に対して車幅方向外側にずれた位置に配置された例を説明したが、本開示はこれに限定されない。例えば、後方支持部は車幅方向中央位置に位置していてもよい。この場合、上記実施形態のパワーユニット30の構成を前提に考えると、後方支持部はエンジン30R（右側装置）を支持することとなる。そのため、この場合において後方支持部に支持される装置と第1折れ起点部が衝突荷重を伝達する装置とを同一の装置とするためには、バンパRF20を、車幅方向中央位置に対して右側に第1折れ起点部20Aを設ける構成にすることが必要である。

[0062] また、本開示の「後方支持部」はギアボックス44に限定されない。例えば、マスターシリンダーであってもよいし、また、ダッシュ部40の一般部であるダッシュパネル42であってもよいし、左右一对のロッカ（車体下部における車幅方向両端部を車両前後方向に延びる骨格部材）の前端部同士を連結する骨格部材であるダッシュクロスであってもよい。

[0063] また、本開示における「後方支持部」とは、車両後方へ移動するパワーユニットに対して反力を生じさせることができるものである。したがって、配管などのようなパワーユニットを介して衝突荷重を受けた場合に簡単に変形してしまう部材（部分）は、後方支持部には相当しない。

[0064] また、上記実施形態では、第2折れ起点部20Bが、車幅方向中央位置に対して第1折れ起点部20Aと対称の位置に設けられている例を説明したが、本開示はこれに限定されない。第2折れ起点部20Bは、車幅方向中央位置に対して第1折れ起点部20Aと反対側の位置に設けられていればよい。

[0065] また、上記実施形態では、図1Aに示すように、第1折れ起点部20Aが、「後方支持部」（ギアボックス44）よりも車両幅方向外側の位置に設定されている例を説明したが、本開示はこれに限定されない。第1折れ起点部20Aが、後方支持部よりも車両幅方向内側の位置に設定されていてもよい。

[0066] なお、上記実施形態では、簡略化のため説明を省いたが、バンパRF20とパワーユニット30との間には、通常、図示しないクーリングユニットなどが配置されている。そのため、センターポール衝突が発生し、バンパRF20の第1折れ起点部20Aが折れてパワーユニット30側に変位すると、クーリングユニットなどを介して衝突荷重がバンパRF20からパワーユニット30に伝達する。

[0067] また、上記実施形態では、パワーユニット30が、右側部分を構成する右側装置30Rと、左側部分を構成する左側装置30Lと、が互いに連結されることで構成される例を説明したが本開示はこれに限定されない。

[0068] また、バンパRF本体22に対する支持部材24の固定態様については、特に限定されないが、例えば、支持部材24の前面がバンパRF本体22の前壁に固定されると共に支持部材24の後面がバンパRF本体22の後壁に固定されない状態で当接又は僅かに隙間を開けて配置されていてもよい。

また、支持部材24の前面は、バンパRF本体22の前壁の内面形状に沿った形状としてもよい。この場合、支持部材24の前面とバンパRF本体22の前壁との固定強度を確保しやすい。

[0069] また、支持部材24は、車幅方向中央位置から車幅方向両側に広がる一定の範囲（少なくとも254mm以上の長さの範囲）において、車幅方向に直交する断面の形状が一定であってもよい。この場合、バンパRF本体22の内面形状も、上記一定の範囲において一定としてもよい。これにより、ポールからの荷重を適切に受け止めることができる。

[0070] また、支持部材24は、複数の円筒部材を含んで構成された部材であってもよい。複数の円筒部材の各々は、その軸を車両前後方向に沿わせた姿勢で

配置される。複数の円筒部材は、車幅方向に並んで配置される。車幅方向に隣り合う円筒部材は、互いに接触した状態で配置されてもよいし、空間を開けた状態で配置されてもよい。この態様の円筒部材は、車両前後方向に沿う耐力面として機能する。

[0071] なお、上記実施形態では、バンパRF本体22の車幅方向中央位置に支持部材24が存在する例を説明したが、本開示はこれに限定されない。例えば、バンパRF本体22の車幅方向中央位置を含む車幅方向に延びる僅かな範囲に、支持部材24が存在していない範囲があってもよい。このような場合でも、支持部材24が存在しない範囲や支持部材24の強度などによっては、センターポール衝突に対してバンパRF20の車幅方向中央位置における断面が崩れるのを抑制し得るからである。

[0072] また、上記実施形態では、一对の折れ起点部20A、20Bの車幅方向外側に、支持部材が配置されていない例を説明したが、本開示は、一对の折れ起点部20A、20Bの車幅方向外側にも支持部材が配置される態様を除外するものではない。

符号の説明

[0073] S1 車両前部構造

10 フロントサイドメンバ

20 バンパRF (バンパリインフォースメント)

20A 第1折れ起点部

20B 第2折れ起点部

22 バンパRF本体

24 支持部材 (断面崩れ防止部材)

30 パワーユニット

P ポール

請求の範囲

- [請求項1] 車両前部を車両前後方向に沿って延在する左右一対のフロントサイドメンバと、
- 車幅方向に沿って延在し、前記左右一対のフロントサイドメンバの
 前端同士を連結するバンパリインフォースメントと、
- 前記左右一対のフロントサイドメンバの間かつ前記バンパリインフ
 オースメントの車両後方に配置されたパワーユニットと、
- を備える車両前部構造であって、
- 前記バンパリインフォースメントは、車両の車幅方向中央位置に対
 して車幅方向一方側の位置に第1折れ起点部を有し、車両の車幅方向
 中央位置に対して車幅方向他方側の位置に第2折れ起点部を有し、
- 前記第1折れ起点部は、車両の車幅方向中央位置に柱状の物体が正
 面から衝突した際に最初に折れるように、その他の部位よりも相対的
 に曲げ耐力が低く設定された部分であり、
- 前記第2折れ起点部は、その他の部位よりも曲げ耐力が低い第1
 折れ起点部20Aよりは曲げ耐力が高い部分であり、
- 前記バンパリインフォースメントは、閉断面構造のバンパリインフ
 オースメント本体と、前記バンパリインフォースメント本体の内部か
 つ車両の車幅方向中央位置に設けられた断面崩れ防止部材と、を含ん
 で構成されている、
- 車両前部構造。
- [請求項2] 前記断面崩れ防止部材は、車両前後方向に沿う複数の耐力面を備え
 ている、
- 請求項1に記載の車両前部構造。
- [請求項3] 前記複数の耐力面は、平板状の耐力面である平板耐力面を複数含ん
 で構成される、
- 請求項2に記載の車両前部構造。
- [請求項4] 前記複数の平板耐力面は、互いに連続しており、隣接する2つの前

記平板耐力面は上下方向に対する姿勢が異なっている、

請求項 3 に記載の車両前部構造。

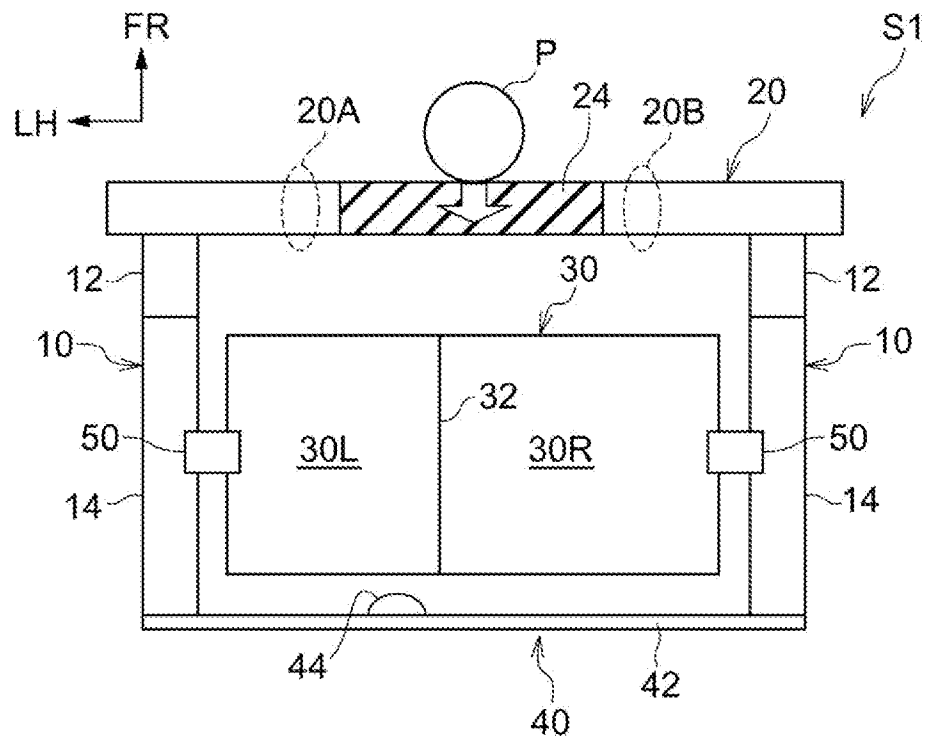
[請求項5] 前記断面崩れ防止部材は、前記複数の耐力面で形成された筒状体である、

請求項 2 ～請求項 4 の何れか一項に記載の車両前部構造。

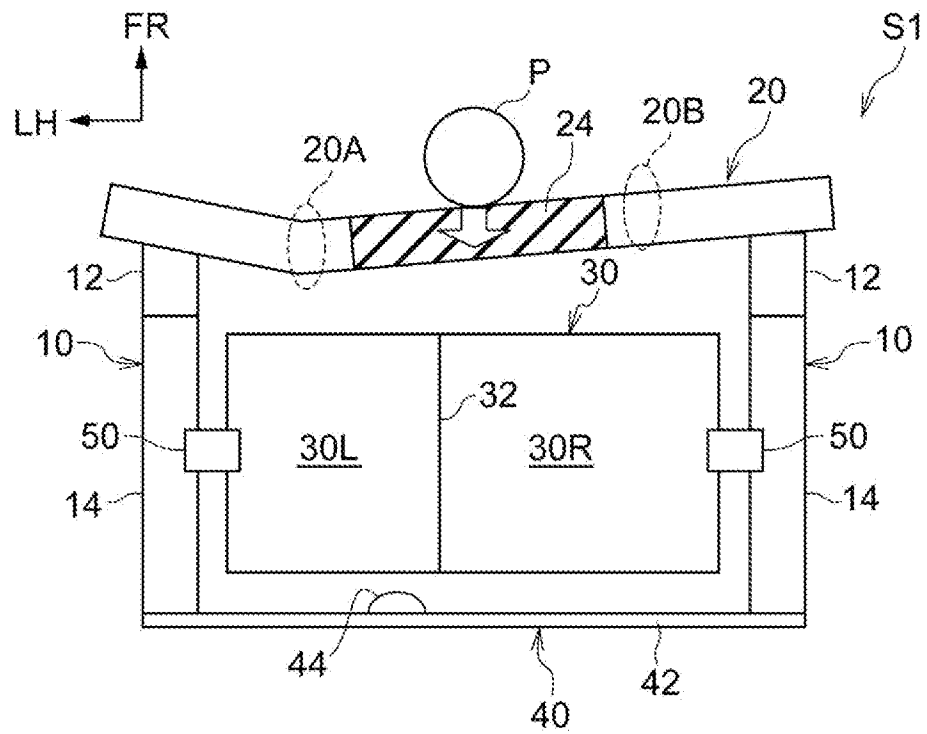
[請求項6] 前記断面崩れ防止部材は、前記バンパリインフォースメント本体の前壁に固定され、前記バンパリインフォースメント本体の後壁には固定されていない、

請求項 1 ～請求項 5 の何れか一項に記載の車両前部構造。

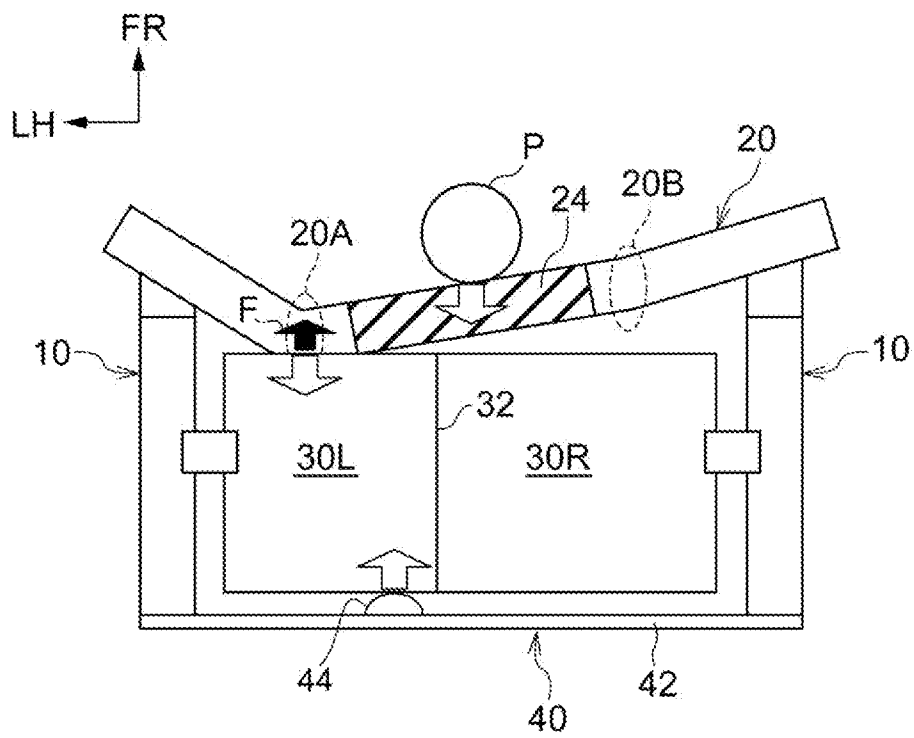
[図1A]



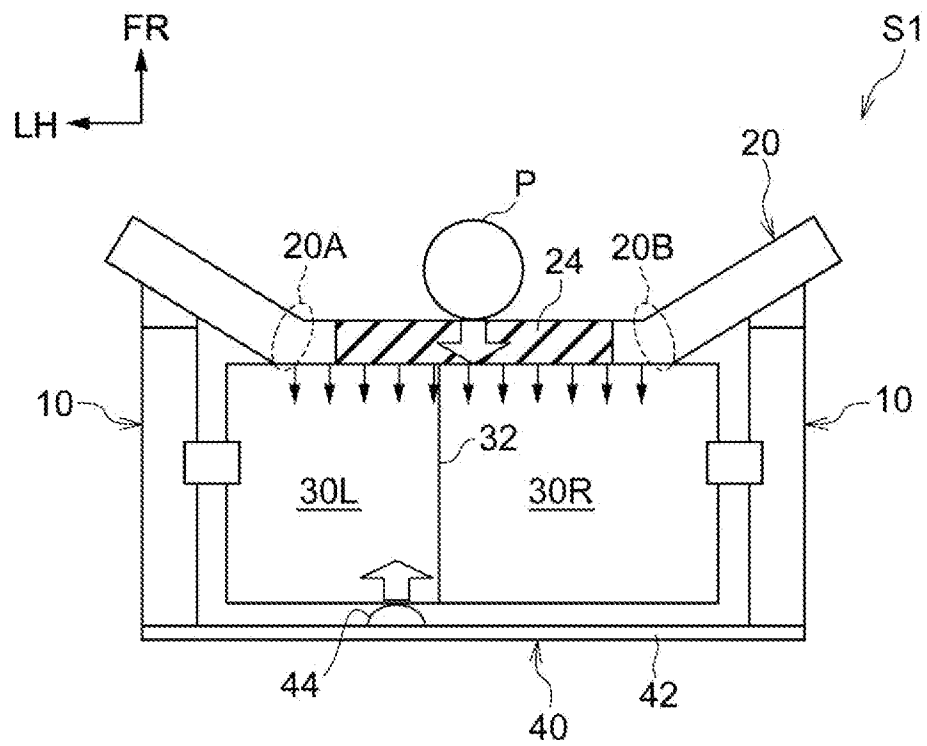
[図1B]



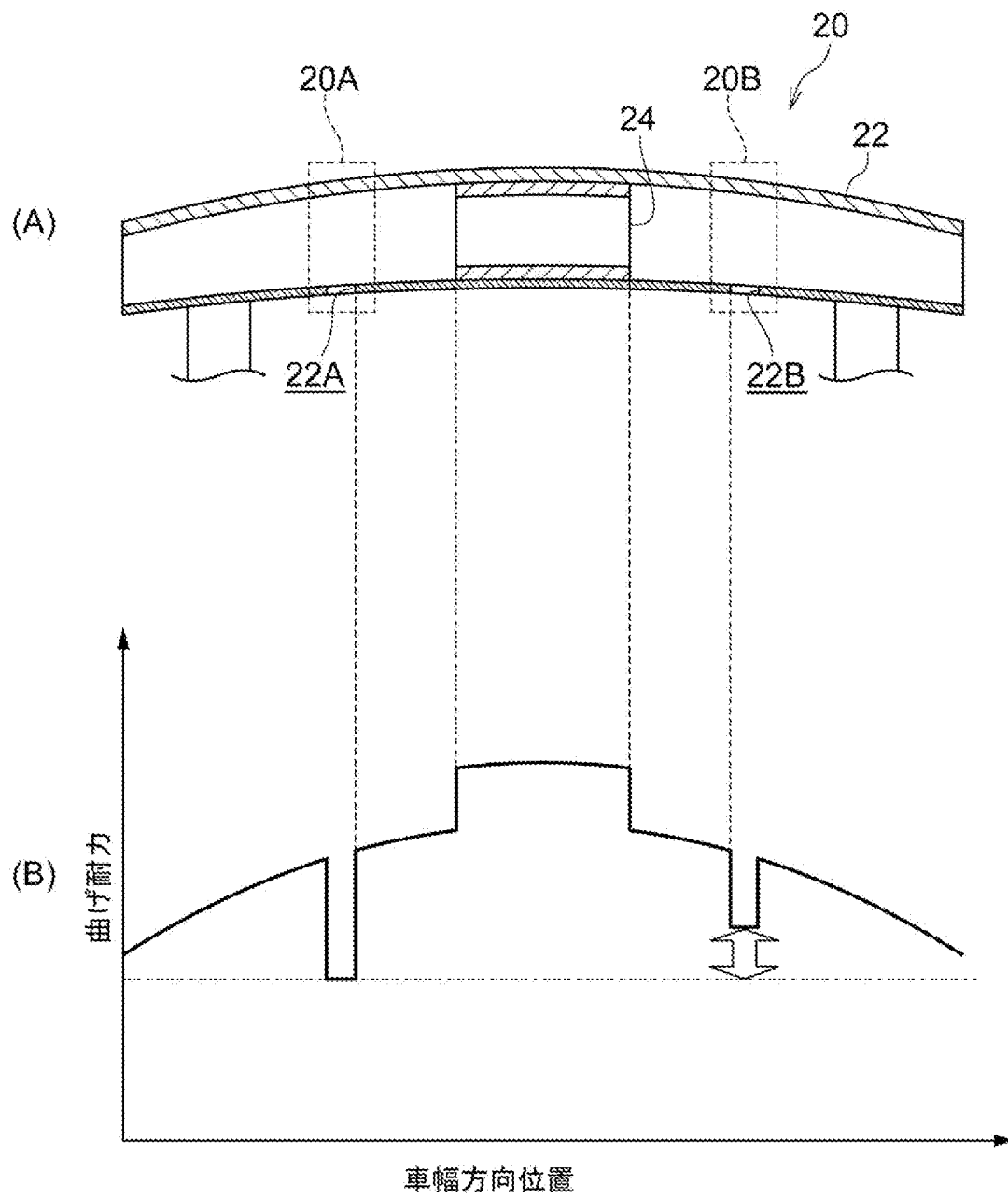
[図1C]



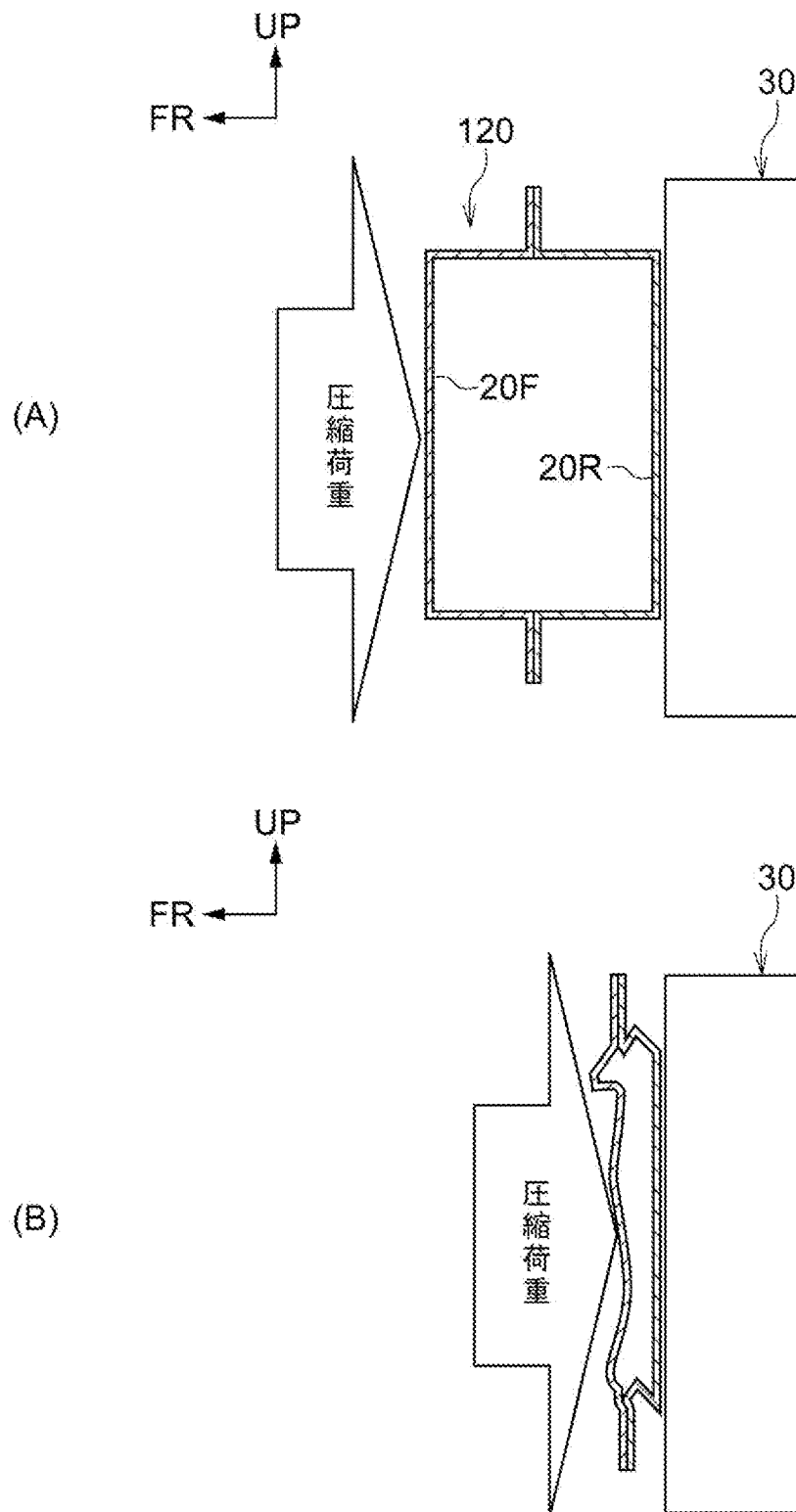
[図1D]



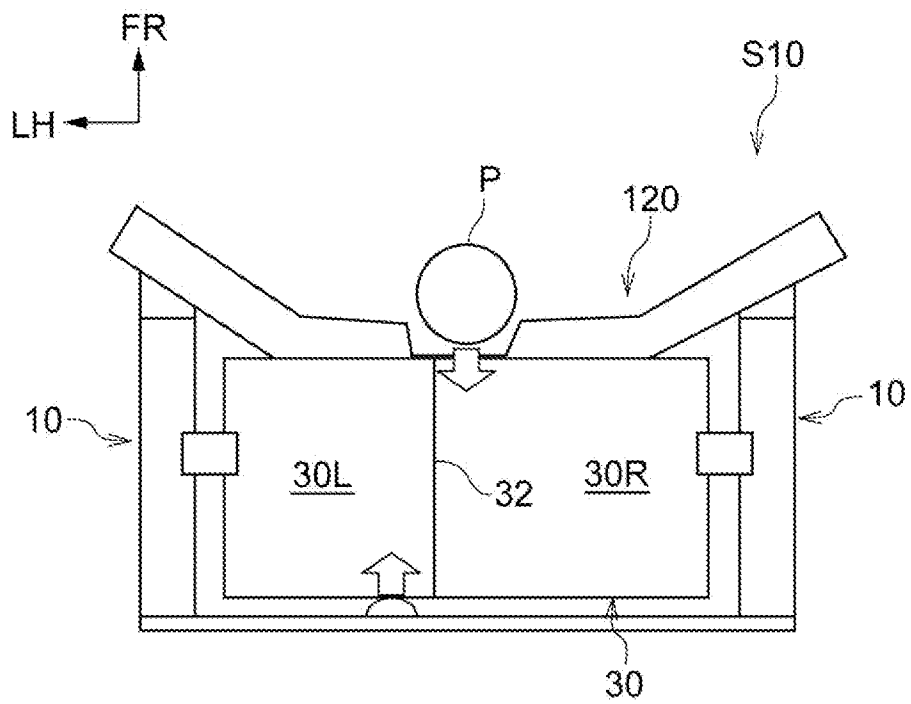
[図2]



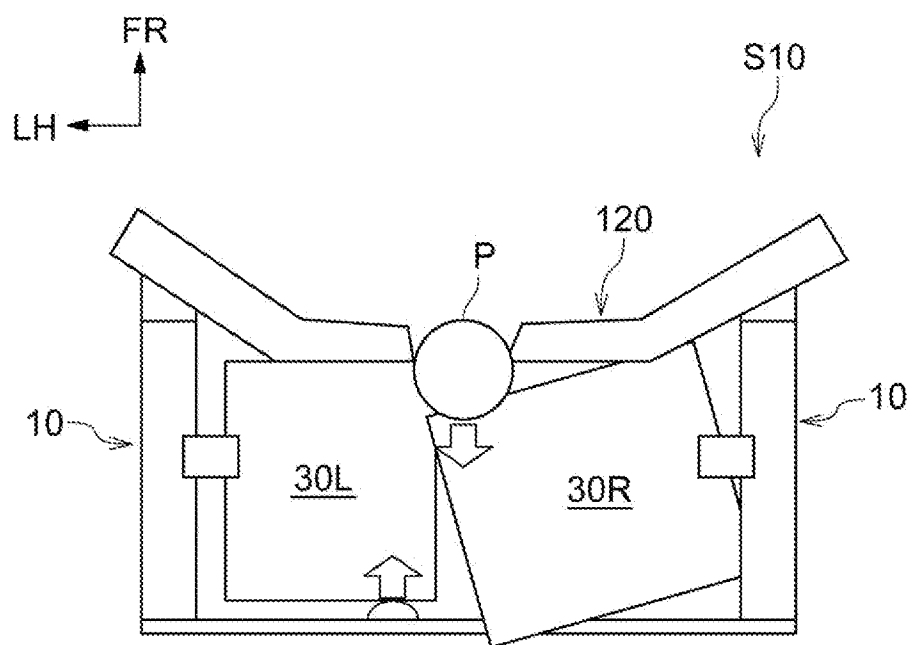
[図3]



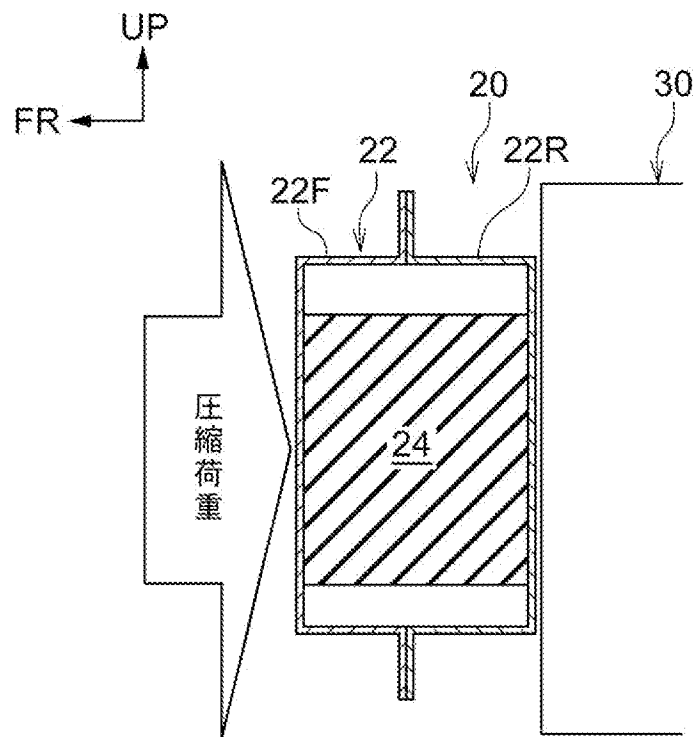
[図4A]



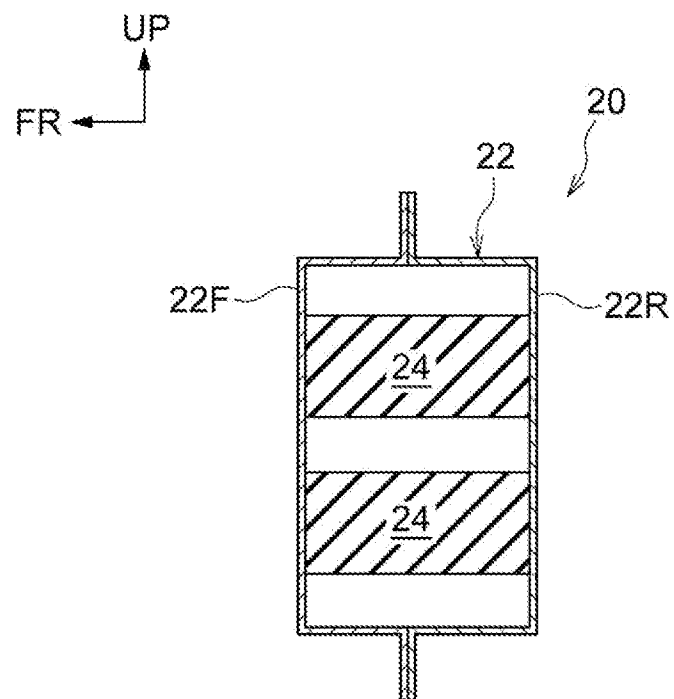
[図4B]



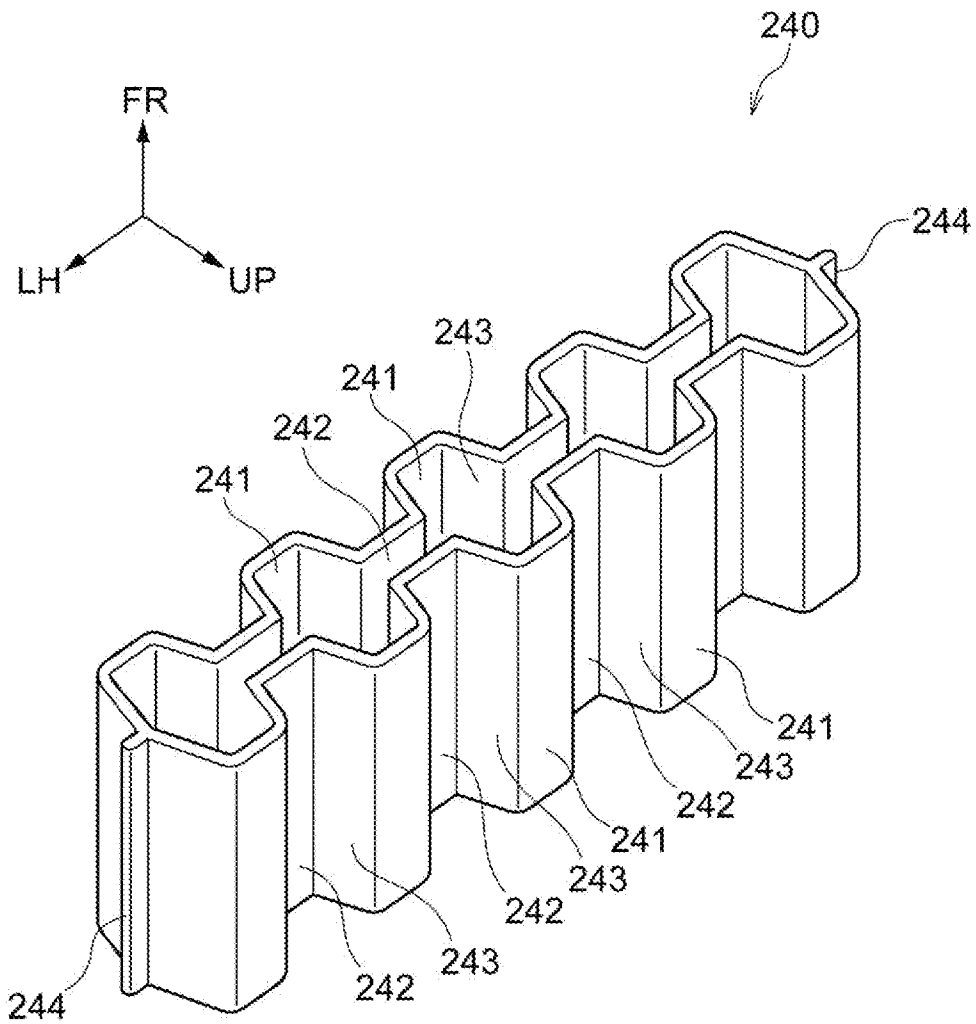
[図5]



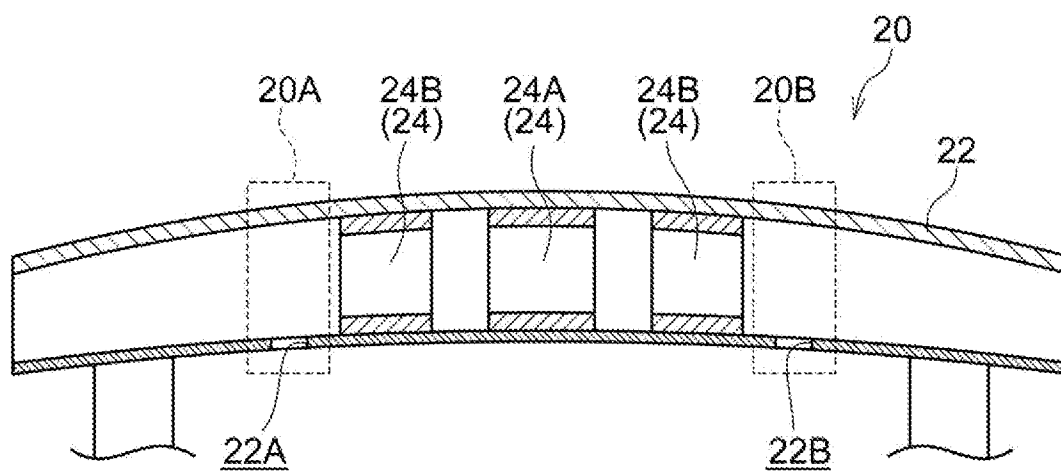
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/009711

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60R19/04 (2006.01) i

FI: B60R19/04 M

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)

Int. Cl. B60R19/04

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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 6399268 B1 (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORP.) 03 October 2018, claims, paragraphs [0151], [0152], fig. 14	1-6
A	JP 2014-54909 A (ASTEER CO., LTD.) 27 March 2014, claims, fig. 1-4	1-6
A	JP 8-20297 A (KOBE STEEL, LTD.) 23 January 1996, claims, fig. 1-7	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26.03.2020

Date of mailing of the international search report

07.04.2020

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

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/JP2020/009711

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 6399268 B1	03.10.2018	WO 2018/207668 A1 CA 3062601 A1 claims, paragraphs [0151], [0152], fig. 14	
JP 2014-54909 A	27.03.2014	KR 10-2019-0130049 A US 2014/0070552 A1 claims, fig. 1-4	
JP 8-20297 A	23.01.1996	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60R 19/04(2006.01)i FI: B60R19/04 M														
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）） B60R19/04 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 <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 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
A	JP 6399268 B1（新日鐵住金株式会社）03.10.2018（2018 - 10 - 03） 特許請求の範囲，段落0151-0152，図14	1-6												
A	JP 2014-54909 A（株式会社アステア）27.03.2014（2014 - 03 - 27） 特許請求の範囲，図1-4	1-6												
A	JP 8-20297 A（株式会社神戸製鋼所）23.01.1996（1996 - 01 - 23） 特許請求の範囲，図1-7	1-6												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 26.03.2020	国際調査報告の発送日 07.04.2020													
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） 川村 健一 3D 9625 電話番号 03-3581-1101 内線 3341													

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/JP2020/009711

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	6399268	B1	03.10.2018	WO	2018/207668	A1	
				CA	3062601	A1	
				特許請求の範囲, 段落			
				0151-0152, 図14			
				KR	10-2019-0130049	A	
JP	2014-54909	A	27.03.2014	US	2014/0070552	A1	
				特許請求の範囲, 図1-4			
JP	8-20297	A	23.01.1996	(ファミリーなし)			