

(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7月25日(25.07.2024)



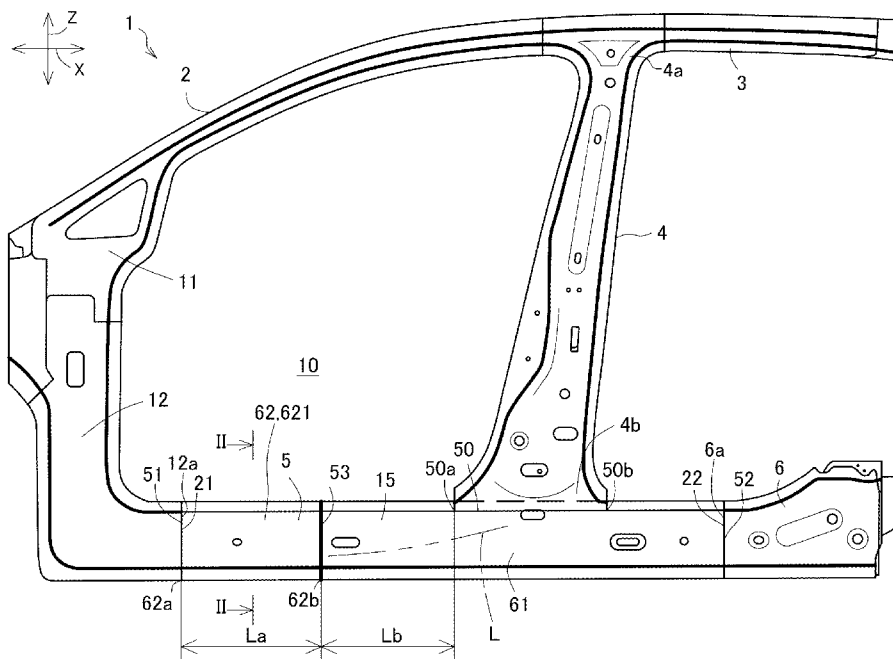
(10) 国際公開番号

WO 2024/154367 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 25/20 (2006.01) *B62D 25/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/021794
- (22) 国際出願日: 2023年6月12日(12.06.2023)
- (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 2023-006186 2023年1月18日(18.01.2023) 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: 阿部 雅彦 (ABE, Masahiko); 〒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: 弁理士法人ブライトス (BRIGHTAS IP ATTORNEYS); 〒5300003 大阪府大阪市北区堂島2-2-23 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: SKELETON STRUCTURE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両の骨格構造



(57) Abstract: A vehicle body 1 includes: a side sill 5 disposed along a front-rear direction X on a lateral portion of a vehicle; constraining portions 21, 22 that constrain longitudinal-direction ends of the side sill 5; and a center pillar 4 disposed along a direction intersecting the longitudinal direction. The side sill 5 has, in the front-rear direction X, an intermediate connection portion 50 to which the center pillar 4 connects at an intermediate section, and end connection portions 51, 52 connecting to the constraining portions 21, 22. The side sill 5 has a first portion 61 extending to both



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))

sides of the intermediate connection portion 50, and a second portion 62 positioned on the front end connection portion 51 side relative to the first portion 61. The torsional strength at the second portion 62 is lower than the torsional strength at the first portion 61.

(57) 要約: 車体1は、車両の側部において前後方向Xに沿って配置されるサイドシル5と、サイドシル5の長手方向の端部を拘束する拘束部21、22と、上記長手方向と交差する方向に沿って配置されるセンターピラー4と、を有する。サイドシル5は、前後方向Xの中間部においてセンターピラー4が接続される中間接続部50と、拘束部21、22と接続される端部接続部51、52とを有する。サイドシル5は、中間接続部50の両側に延びる第1部分61と、第1部分61に対して前端部接続部51側に位置する第2部分62とを有する。第2部分62におけるねじり強度は、第1部分61におけるねじり強度よりも低い。

明 細 書

発明の名称：車両の骨格構造

技術分野

[0001] 本開示は、車両の骨格構造に関する。

背景技術

[0002] 車両の一種である乗用車の車体は、通常、車体の上下方向に沿って配置されるセンターピラーと、センターピラーの下部に連結され車体の前後方向に沿って配置されるサイドシルと、を有する（例えば、特許文献1参照）。そして、乗用車が側面衝突したときには、センターピラーとサイドシルが協働して衝撃荷重を受けることで、衝撃を吸収し、キャビン内の乗員を保護する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-57146号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 側面衝突時において、キャビン側への車体部材の侵入量が小さいほど、乗員保護性能が高い。しかしながら、引用文献1に記載の構成では、側面衝突時、センターピラーを基準とした車体下部の前部分、後部分のうち、いずれか一方の部分が他方の部分よりも車体の内部側に向かってより大きく変形するようサイドシルに脆弱部が形成されている。よってこの脆弱部が形成されている箇所の侵入量が大きくなる。

[0005] 本開示の目的の一つは、側面衝突時に車体側部が車内に侵入する最大量をより小さくできる車両の骨格構造を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示は、下記の車両の骨格構造を要旨とする。

[0007] （1）車両の側部において前後方向に沿って配置される第1骨格部材と、

前記第 1 骨格部材の長手方向の端部を拘束する拘束部と、

前記長手方向と交差する方向に沿って配置される第 2 骨格部材と、を備えた車両の骨格構造であって、

前記第 1 骨格部材は、前記前後方向の中間部において前記第 2 骨格構造が接続される中間接続部と、前記拘束部と接続される端部接続部とを備え、

前記第 1 骨格部材は、前記中間接続部の両側に延びる第 1 部分と、前記第 1 部分に対して前記端部接続部側に位置する第 2 部分とを有し、

前記第 2 部分におけるねじり強度は、前記第 1 部分におけるねじり強度よりも低い、車両の骨格構造。

[0008] (2) 前記第 1 部分の曲げ強度を F_{b1} とし、前記第 2 部分の曲げ強度を F_{b2} とし、前記前後方向における前記第 2 部分の長さを L_a とし、前記第 2 部分における前記中間接続部側の端部から前記中間接続部までの距離を L_b としたときに、下記式が成立する、前記 (1) に記載の車両の骨格構造。

$$F_{b2} / F_{b1} > L_a / (L_a + L_b)$$

[0009] (3) 前記第 2 部分の引張強度が、前記第 1 部分の引張強度未満である、前記 (1) または前記 (2) に記載の車両の骨格構造。

[0010] (4) 前記第 2 部分の硬質組織の組織分率が、前記第 1 部分の硬質組織の組織分率よりも低い、前記 (1) ～前記 (3) の何れか 1 項に記載の車両の骨格構造。

[0011] (5) 前記第 2 部分の板厚は、前記第 1 部分の板厚よりも小さい、前記 (1) ～前記 (4) の何れか 1 項に記載の車両の骨格構造。

[0012] (6) 前記第 1 部分と前記第 2 部分とが溶接部によって接合されている、前記 (1) ～前記 (5) の何れか 1 項に記載の車両の骨格構造。

[0013] (7) 前記第 2 部分は、前記端部接続部まで延在している、前記 (1) ～前記 (6) の何れか 1 項に記載の車両の骨格構造。

[0014] (8) 前記第 1 骨格部材において、前記第 2 部分と前記端部接続部との間の部分のねじり強度が、前記第 2 部分のねじり強度よりも高い、前記 (1) ～前記 (7) の何れか 1 項に記載の車両の骨格構造。

[0015] (9) 前記第 2 部分は、前記中間接続部と前記端部接続部との間に 1 つ配置されている、前記 (1) ～前記 (8) の何れか 1 項に記載の車両の骨格構造。

[0016] (10) 前記第 1 部分と前記第 2 部分との境界部は、前記第 1 骨格部材がねじれ変形して破断したときの破断線に対して交差している、前記 (1) ～前記 (9) の何れか 1 項に記載の車両の骨格構造。

発明の効果

[0017] 本開示によれば、側面衝突時に車体側部が車内に侵入する最大量をより小さくできる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図 1 は、本開示の一実施形態に係る車体構造が適用された車体の主要部を示す模式的な左側面図である。

[図2]図 2 は、図 1 の | | - | | 線に沿った、サイドシルを前後方向と直交する横断面で示す図である。

[図3]図 3 は、車両の側面衝突時にサイドシルに入力される曲げモーメント、およびねじりモーメントを示す線図である。

[図4]図 4 (A) は、本開示の変形例 1 の主要部を示す図である。図 4 (B) は、変形例 2 の主要部を示す図である。図 4 (C) は、変形例 3 の主要部を示す図である。

発明を実施するための形態

[0019] <本願開示に想到するに至った経緯>

従来から、車両の側面衝突時に乗員を適切に保護する車両側面構造が求められている。本明細書では、車両の側面衝突は、サイドシルとセンターピラーとの接続部を衝突位置とする側面衝突をいう。車両では、サイドシルとセンターピラーは、側面衝突時に、乗員へのダメージに繋がらないように変形しながらキャビンを保護する役割を持つ。一般に、サイドシルは一枚板をプレス成形することで作成されるため、サイドシルの長手方向に同一強度、同一板厚の構造となっている。車両の側面衝突時にはサイドシルにおけるセン

ターピラーとの接続位置、すなわち前席シートの乗員直下付近で、サイドシルの曲げモーメントが最大となるため、上記接続位置で車体に大きな曲げ変形が生じやすい。その結果、センターピラーインナーやドアインナーといった車体各部材がキャビン内部へ侵入する侵入量が大きくなってしまう。

[0020] 本願開示者は、鋭意研究の結果、車両の側面衝突時に、サイドシルのうちセンターピラーとの接続位置から離隔した箇所をある程度ねじり変形させることで、サイドシルとセンターピラーとの接続位置を含めた車体全体がキャビン側に侵入する量を抑制できるとの着想を得た。そして、サイドシルの前部もしくは後部のねじり強度を部分的に低くすることで、ねじり強度が低くされた箇所でねじり変形を生じさせる構成を検討した。その結果、サイドシルとセンターピラーとの接続位置での車体の変形を小さくすることができ、側面衝突時における側面部材全体のキャビン側への侵入量が低減される本開示に想到した。

[0021] <実施形態の説明>

以下、本開示の実施形態について図面を示しながら説明する。

[0022] 図1は、本開示の一実施形態に係る車体構造が適用された車体1の主要部を示す模式的な左側面図である。図2は、図1のⅠ－Ⅰ線に沿った、サイドシル5を前後方向Xと直交する横断面で示す図である。

[0023] 図1および図2に示すように、車体1は、車両の一部であり、車両として自動車を挙げることができる。自動車の一例として、乗用車を挙げるができる。上記乗用車の一例として、セダン型乗用車、クーペ型乗用車、ハッチバック型乗用車、ミニバン型乗用車、SUV (Sport Utility Vehicle) 型乗用車等を挙げるができる。

[0024] 本明細書では、車長方向、車幅方向、および車高方向をそれぞれ前後方向X、車幅方向Y、および上下方向Zという。

[0025] 本実施形態では、車体1は、所定の厚みを有する鋼板を用いて形成されている。鋼板として、アルミめっき鋼板、亜鉛めっき鋼板などのめっき鋼板を例示できる。また、鋼板として、マルテンサイトとフェライトとを含有する

二相鋼板を例示できる。鋼板は、二相鋼板以外の鋼板であってもよく、具体的な種類は限定されない。

[0026] なお、車体 1 は、アルミニウム合金板で形成されていてもよいし、アルミニウム合金板で形成されている部分と鋼板で形成されている部分との双方を有していてもよい。また、鉄とアルミニウムと樹脂のうち 2 種以上で形成された積層材で全体又は部分が形成されていてもよい。

[0027] 車体 1 は、フロントピラー 2 と、ルーフピラー 3 と、センターピラー 4 と、サイドシル 5 と、サイドシルリア 6 と、を有している。

[0028] フロントピラー 2 は、当該フロントピラー 2 の長手方向と直交する横断面における断面形状が、矩形等の閉じた形状（閉断面形状）に形成されている。フロントピラー 2 は、上方に進むに従い後方に向かいルーフピラー 3 に結合されているピラーアッパー 1 1 と、ピラーアッパー 1 1 の下方に配置されたピラーロア 1 2 と、を有している。ピラーロア 1 2 は、側面視で例えば L 字状に形成されている。ピラーロア 1 2 の下後端縁部 1 2 a は、後方に向けて開口している。この下後端縁部 1 2 a は、サイドシル 5 の前端部が溶接または接着によって接合されることでサイドシル 5 の前端部を拘束する前拘束部 2 1 を有している。サイドシル 5 は、フロントピラー 2 の前拘束部 2 1 から後方に延びている。

[0029] サイドシルリア 6 は、サイドシル 5 の後方に配置されている。サイドシルリア 6 は、前後方向 X に沿って配置される中空の部材である。サイドシルリア 6 は、当該サイドシルリア 6 の長手方向と直交する横断面における断面形状が、矩形等の閉じた形状（閉断面形状）に形成されている。サイドシルリア 6 の前端縁部 6 a は、前方に向けて開口している。この前端縁部 6 a は、サイドシル 5 の後端部が溶接または接着によって接合されることでサイドシル 5 の後端部を拘束する後拘束部 2 2 を有している。サイドシル 5 は、サイドシルリア 6 の後拘束部 2 2 から前方に延びている。

[0030] 本実施形態では、上述したように、前拘束部 2 1、および後拘束部 2 2 が、サイドシル 5 の長手方向の両端部を拘束する。

- [0031] ルーフピラー 3 は、車体 1 の屋根部分に配置されており、ピラーアップー 1 1 から後方に向かって延びている。ルーフピラー 3 は、車幅方向 Y の外側に配置されるルーフピラーアウターと、ルーフピラーアウターに対して車幅方向 Y の内側に配置されるルーフピラーアウターとを有しており、ルーフピラー 3 の長手方向と直交する横断面形状が閉断面形状とされている。
- [0032] センターピラー 4 は、サイドシル 5 の長手方向と交差する方向に沿って配置される第 2 骨格部材の一例である。センターピラー 4 は、フロントピラー 2 の後方に配置されており、ルーフピラー 3 からサイドシル 5 に掛けて上下方向 Z に沿って配置されている。
- [0033] センターピラー 4 は、車幅方向 Y の外側に配置されるピラーアウターと、ピラーアウターに対して車幅方向 Y の内側に配置されるピラーインナーと、を有しており、上下方向 Z と直交する横断面形状が閉断面形状とされている。
- [0034] センターピラー 4 の上部 4 a は、前後方向 X におけるルーフピラー 3 の中間部に溶接または接着剤などによって固定されている。センターピラー 4 の下部 4 b は、前後方向 X におけるサイドシル 5 の中間部に溶接または接着剤などによって接合されている。
- [0035] サイドシル 5 は、車両の側部において前後方向 X に沿って配置される第 1 骨格部材であり、本実施形態では、車体 1 のうち車幅方向 Y の外側部分の下部に設けられている。サイドシル 5 は、センターピラー 4 の下部 4 b に連結され車体 1 の前後方向 X に沿って配置されている。サイドシル 5 は、前後方向 X と直交する横断面において無端状の閉断面形状を構成している。
- [0036] サイドシル 5 は、車幅方向 Y に並ぶサイドシルアウター 1 5 と、サイドシルインナー 1 6 と、を有している。
- [0037] サイドシルアウター 1 5 およびサイドシルインナー 1 6 は、それぞれ、前後方向 X と直交する断面形状がハット形状に形成されており、協働してサイドシル 5 における閉断面形状を形成している。サイドシルアウター 1 5 は、サイドシルインナー 1 6 に対して車幅方向 Y の外側に配置されている。

- [0038] サイドシルアウター 15 は、上フランジ 151 と、上フランジ 151 から車幅方向 Y の外側に延びる上壁 152 と、上壁 152 から下方に延びる側壁 153 と、側壁 153 から車幅方向 Y の内側に延びる下壁 154 と、下壁 154 から下方に延びる下フランジ 155 と、を有している。
- [0039] サイドシルインナー 16 は、上フランジ 161 と、上フランジ 161 から車幅方向 Y の内側に延びる上壁 162 と、上壁 162 から下方に延びる側壁 163 と、側壁 163 から車幅方向 Y の外側に延びる下壁 164 と、下壁 164 から下方に延びる下フランジ 165 と、を有している。
- [0040] 上フランジ 151, 161 が溶接または接着等によって互いに接合されている。同様に、下フランジ 155, 165 が溶接または接着等によって互いに接合されている。
- [0041] サイドシル 5 は、前後方向 X の中間部においてセンターピラー 4 が接続される中間接続部 50 と、拘束部 21, 22 に接続される端部接続部 51, 52 と、を有している。
- [0042] 中間接続部 50 は、サイドシル 5 のうち、センターピラー 4 の下部 4b と溶接または接着剤で接合されている箇所である。中間接続部 50 は、サイドシル 5 の例えば上フランジ 151, 161 に形成されており、センターピラー 4 の下部 4b が接触している。中間接続部 50 は、前後方向 X に所定の長さを有している。中間接続部 50 の前端 50a は、センターピラー 4 の下部 4b の前端と接触している。中間接続部 50 の後端 50b は、センターピラー 4 の下部 4b の後端と接触している。なお、中間接続部 50 は、サイドシル 5 の上フランジ 151, 161 に限らず、上壁 152, 162 や側壁 153, 163 等、サイドシル 5 における上フランジ 151, 161 以外の箇所に設けられていてもよい。
- [0043] 前端部接続部 51 は、ピラーロア 12 の前拘束部 21 に接合されて前拘束部 21 に固定されている部分である。後端部接続部 52 は、サイドシル 6 の後拘束部 22 に接合されて後拘束部 22 に固定されている部分である。
- [0044] サイドシル 5 は、第 1 部分 61 と、第 2 部分 62 (621) と、を有して

いる。第１部分６１は、中間接続部５０を含むとともに中間接続部５０の前後両側に延びている。第２部分６２（６２１）は、第１部分６１に対して何れかの端部接続部５１，５２側に位置し、第１部分６１におけるねじり強度よりも低いねじり強度を有している。ここで、ねじり強度は、サイドシル５を前後方向Ｘに沿った軸線周りにねじったときの強度をいう。

[0045] 第１部分６１および第２部分６２は、サイドシルアウター１５およびサイドシルインナー１６によって形成されており、前後方向Ｘに並んでいる。本実施形態では、第２部分６２は、サイドシル５のうち前端部接続部５１を含む前部を構成している。また、第１部分６１は、第２部分６２以外の部分を構成しており、中間接続部５０の前方部分の一部と、中間接続部５０と、中間接続部５０の後方部分と、を含んでいる。第１部分６１は、後端部接続部５２を含んでいる。

[0046] サイドシル５に物体が側面衝突したとき、特に、中間接続部５０付近においてセンターピラー４とサイドシル５に側面衝突が生じたとき、サイドシル５は、フロントピラー２の前拘束部２１と、中間接続部５０と、後拘束部２２と、を拘束位置として物体からの衝撃荷重を受ける。そして、衝撃荷重が一定以上の場合、サイドシル５は、幅方向Ｙの内側に塑性変形しながら衝撃荷重を吸収する。

[0047] そして、車両の側面衝突時、中間接続部５０における曲げ変形、およびねじり変形による、車両内側へのサイドシル５およびセンターピラー４の侵入量が、車体側部の侵入量のなかで最も大きくなる傾向にある。一方で、本実施形態では、第１部分６１におけるねじり強度よりも低いねじり強度を有する第２部分６２が、中間接続部５０から離隔して設けられている。これにより、車両の側面衝突時、第２部分６２でねじり変形を生じさせることで、第２部分６２で衝突荷重を逃がすことができる。その結果、中間接続部５０が車両内側に向けて変形するようなねじり変形を抑制できる。よって、車両の側面衝突時にキャビン１０側への侵入量が最も大きくなる傾向にある中間接続部５０付近について、キャビン１０側への侵入量を低減できる。この侵入

量が最も大きくなる箇所について、キャビン側 10 への侵入量を低減できる結果、車両の側面衝突時においてキャビン側への車体 1 の侵入量の最大値をより小さくできる。

[0048] 第 2 部分 6 2 は、本実施形態では、中間接続部 5 0 の前方に設けられている。第 2 部分 6 2 は、中間接続部 5 0 から離隔して配置されていればよく、具体的な位置は限定されない。なお、中間接続部 5 0 から第 2 部分 6 2 までの距離 L_b が長いほど、第 2 部分 6 2 のねじり変形に連動する、中間接続部 5 0 付近でのサイドシル 5 およびセンターピラー 4 のねじり変形量を抑制できる。

[0049] 図 3 は、車両の側面衝突時にサイドシル 5 に入力される曲げモーメント、およびねじりモーメントを示す線図である。図 3 では、中間接続部 5 0 内での曲げモーメントの分布の図示、およびねじりモーメントの分布の図示を省略している。中間接続部 5 0 内では、各部における曲げモーメント、およびねじりモーメントはそれぞれ、ほぼ一定である。図 3 に示すように、車両の側面衝突時、サイドシル 5 に入力される曲げモーメントは、中間接続部 5 0 で最も大きく、前端部接続部 5 1 および後端部接続部 5 2 に近づくにつれて小さくなる。場合により、前端部接続部 5 1 および後端部接続部 5 2 付近では曲げモーメントの正負は逆転するが、曲げモーメントの絶対値としては小さい。これは、両端が支持・固定された梁に点荷重を加えた際の曲げモーメント分布と同様である。

[0050] 一方、サイドシル 5 に入力されるねじりモーメントは、図 3 に示すように、中間接続部 5 0（センターピラー 4 との接続部）では小さく、それ以外の断面では一定である。これは、両端が固定された梁のいずれかの箇所にねじりを加えた際のねじりモーメント分布と同様である。

[0051] 上述した曲げモーメントとねじりモーメントの分布を考慮して、車両の側面衝突時、曲げモーメントを主因として中間接続部 5 0 付近のサイドシル 5 およびセンターピラー 4 の変形が生じるように、且つねじりモーメントを主因として第 2 部分 6 2 のねじり変形が生じるように、第 2 部分 6 2 が設けら

れることが好ましい。

[0052] 例えば、第2部分62の範囲を広くし過ぎないようにすることが、曲げモーメントによる第2部分62の過度の変形を抑制できる点で好ましい。一方で、第2部分62の範囲を狭くし過ぎないようにすることが、第2部分62におけるサイドシル5の上壁152、162のせん断座屈を促進でき、ねじりモーメントによるサイドシル5の変形を促進できる点で好ましい。

[0053] なお、第1部分61および第2部分62の強度は、全塑性曲げモーメント、全塑性ねじりモーメントを参考にして設定することができ、また、弾性座屈を考慮し、有効幅などの概念を用いて設定されてもよい。

[0054] 上述した曲げモーメントおよびねじりモーメントの関係の知見に基づき、以下の構成が適用されることが好ましい。すなわち、第1部分61の曲げ強度を F_{b1} とし、第2部分62の曲げ強度を F_{b2} とし、前後方向Xにおける第2部分62の長さを L_a とし、第2部分62における中間接続部50側の端部62bから中間接続部50までの距離を L_b としたときに、下記式(1)が成立することが好ましい。

$$F_{b2} / F_{b1} > L_a / (L_a + L_b) \cdots (1)$$

なお、上記の曲げ強度は、全塑性曲げモーメント（全塑性モーメント）である。

[0055] 上記式(1)の右項の分母($L_a + L_b$)は、中間接続部50から、第2部分62における前端部接続部51側の端部62aまでの距離を示している。また、上記式(1)の左項は、第1部分61の曲げ強度 F_{b1} に対する第2部分62の曲げ強度 F_{b2} の割合を示している。この式(1)から分かるように、中間接続部50から端部62aまでの距離 $L_a + L_b$ に対する第2部分62の長さ L_a の割合と比べて、第1部分61の曲げ強度 F_{b1} に対する第2部分62の曲げ強度 F_{b2} の割合が高くされている。このように、第2部分62においても、適度に大きな曲げ強度が確保されていることで、車両の側面衝突時に、第2部分62をねじり変形を生じさせつつ、キャビン10側への曲げ変形（曲げモーメント）による第2部分62の侵入量を小さく

している。

[0056] 上述したように、上記式（１）が満たされていることにより、車両の側面衝突時、第２部分６２での曲げ変形量を抑制しつつねじれ変形量を適度に大きくできることで、第２部分６２のねじり変形によって中間接続部５０に作用する衝撃荷重を逃がすことができる。その結果、中間接続部５０付近のサイドシル５およびセンターピラー４によるキャビン１０側への侵入量を小さくできる。また、第２部分６２においても、ねじり変形の場合、サイドシル５の上壁１５２，１６２のせん断変形によって衝撃荷重を吸収できる結果、衝撃荷重によるキャビン１０側への第２部分６２の曲げ変形量を小さくできる。よって、車体１の側部について、中間接続部５０付近のサイドシル５およびセンターピラー４、ならびに第２部分６２の何れにおいても、衝撃荷重によるキャビン１０側への侵入量の最大値をより小さくできる。第２部分６２は、乗員の例えば足があるところなので、曲げによる大きな侵入量を生じさせないことで、乗員の足を保護する効果を高くできる。

[0057] なお、第２部分６２の曲げ強度 F_{b2} が第１部分６１の曲げ強度 F_{b1} 以上（ $F_{b2}/F_{b1} \geq 1$ ）であると、第２部分６２でのねじり変形が生じにくくなる。よって、 $F_{b1} > F_{b2}$ であること、すなわち、 $1 > (F_{b1}/F_{b2})$ であることが好ましい。よって、上記式（１）は、下記式（２）のように示すことができる。

$$1 > F_{b2}/F_{b1} > L_a / (L_a + L_b) \cdots (2)$$

[0058] 第１部分６１と第２部分６２との境界部（後述する溶接部５３）が、前後方向 X と直交する高さ方向 Z に真っ直ぐでない場合、高さ方向 Z の少なくとも一部において上記式（１），（２）が成立することが好ましく、高さ方向 Z の全域において上記式（１），（２）が成立することがより好ましい。

[0059] 本実施形態では、第２部分６２は、前端部接続部５１まで延在している。これにより、中間接続部５０からより遠い位置において、第２部分６２の長さを十分に確保できる。よって、車両の側面衝突時に第２部分６２を十分にねじり変形させて衝撃荷重を中間接続部５０から逃がすことができ、中間接

続部50付近においてサイドシル5およびセンターピラー4がキャビン10側へ侵入する侵入量を抑制できる。なお、第2部分62は、前端部接続部51を含んでいなくてもよい。この場合、前端部接続部51は、例えば第1部分61によって形成され、この第1部分61と第2部分62とが接合される。すなわち、前側から後側に向けて、第1部分61、第2部分62、第1部分61の順に配置されており、前側の第1部分61が前拘束部21を有していてもよい。

[0060] 本実施形態では、第2部分62は、中間接続部50と前端部接続部51との間に1つ配置されている。これにより、第1部分61と第2部分62を含むサイドシル5の構成を簡素にでき、車両の側面衝突時において、第2部分62のねじり変形を促進する度合いを所望の値に設計し易い。

[0061] 本実施形態では、サイドシルインナー16は、第1部分61および第2部分62を含む全体が、同じ鋼板で形成されており、単一の板厚、引張強度、ねじり変形、および曲げ強度とされている。すなわち、第1部分61におけるサイドシルインナー16の構成と、第2部分62におけるサイドシルインナー16の構成が同じとされている。サイドシルインナー16は、引張強度が例えば、980MPa以上であり、板厚が例えば0.8mm~2.0mmである。なお、第1部分61におけるサイドシルインナー16の構成と、第2部分62におけるサイドシルインナー16の構成は、異なってもよい。

[0062] 本実施形態では、車両の側面衝突時にサイドシル5、およびセンターピラー4がキャビン10側に侵入する侵入量が小さくなるように、第1部分61におけるサイドシルアウター15の構成と、第2部分62におけるサイドシルアウター15の構成が異なっている。なお、特に説明無き限り、第1部分61における構成と第2部分62における構成が異なっていることを説明するときは、サイドシルアウター15における構成を述べる。

[0063] 本実施形態では、テーラードブランク (Tailor Welded Blank : TWB) を用いてサイドシルアウター15が形成されていること

で、第２部分６２におけるねじり強度が第１部分６１におけるねじり強度よりも低くされている。本実施形態では、第２部分６２がサイドシル５の前端に配置されており、第２部分６２の端部６２ｂと第１部分６１とは、境界部としての溶接部５３によって接合されている。溶接部５３は、レーザー溶接等によって形成された部分である。

[0064] 溶接部５３は、第１部分６１および第２部分６２がねじれ変形して破断したときの破断線Ｌに対して交差して延びていてもよい。図１では、破断線Ｌを想像線である二点鎖線で示している。本実施形態では、溶接部５３は、高さ方向Ｚに沿って真っ直ぐに形成されている。溶接部５３をこのように配置することで、第１部分６１および第２部分６２がねじれ変形（塑性変形）したときに、サイドシル５が溶接部５３に沿った変形を生じなくて済み、溶接部５３に沿った大きな破断が生じずに済む。特に、サイドシル５を引張強度が極めて高いことから破断し易い超ハイテン材で形成したときに、サイドシル５の破断をより確実に抑制できる。

[0065] 第２部分６２の引張強度は、第１部分６１の引張強度未満であってもよい。この場合も、車両の側面衝突時に、第２部分６２でのねじり変形を促進できるので、第２部分６２で衝撃荷重を適度に逃がすことができる。その結果、中間接続部５０付近においてサイドシル５およびセンターピラー４が衝撃荷重によってキャビン１０側へ侵入する侵入量をより低減できる。

[0066] 例えば、第２部分６２の引張強度が１．０ＧＰａであり、第１部分６１の引張強度が１．５ＧＰａまたは２．０ＧＰａである構成を例示できる。

[0067] 第２部分６２の引張強度は、５９０ＭＰａ～１．５ＧＰａであることが好ましく、７８０ＭＰａ～１．５ＧＰａであることがより好ましい。第２部分６２の引張強度を上記の下限值以上とすることで、第２部分６２の曲げ強度を十分に確保でき、車両の側面衝突時に第２部分６２での過度の曲げ変形を抑制できる。また、第２部分６２の引張強度を上記の上限値以下とすることで、車両の側面衝突時に第２部分６２でのねじり変形を適度に生じさせ易くして衝撃荷重を逃がすことができる。その結果、中間接続部５０付近におい

てサイドシル5およびセンターピラー4がキャビン10側へ侵入する侵入量をより低減できる。

[0068] また、第1部分61の引張強度は、 $980\text{MPa} \sim 2.0\text{GPa}$ であることが好ましく、 $1180\text{MPa} \sim 2.0\text{GPa}$ であることがより好ましい。第1部分61の引張強度を上記の下限值以上とすることで、第1部分61の曲げ強度とねじり強度を十分に確保できる。その結果、車両の側面衝突時に、中間接続部50付近においてサイドシル5およびセンターピラー4がキャビン10側へ侵入する侵入量をより低減できる。また、第1部分61の引張強度を上記の上限値以下とすることで、車両の側面衝突時に、中間接続部50付近においてサイドシル5を破断し難くできる。

[0069] 第2部分62の組織における硬質組織の組織分率は、第1部分の組織における硬質組織の組織分率よりも低くてもよい。この場合、車両の側面衝突時に、第2部分62でのねじり変形を促進できるので、第2部分62で衝撃荷重を適度に逃がすことができる。その結果、中間接続部50付近においてサイドシル5およびセンターピラー4が衝撃荷重によってキャビン10側へ侵入する侵入量をより低減できる。上記の硬質組織として、マルテンサイト、パーライト、残留オーステナイト、ベイナイトを例示でき、特に、マルテンサイトを例示できる。

[0070] 第2部分62の板厚は、第1部分61の板厚よりも小さくてもよい。この場合、車両の側面衝突時に、第2部分62でのねじり変形を促進できるので、第2部分62で衝撃荷重を適度に逃がすことができる。その結果、中間接続部50付近においてサイドシル5およびセンターピラー4が衝撃荷重によってキャビン10側へ侵入する侵入量をより低減できる。

[0071] 例えば、第2部分62の板厚 t_2 が 1.6mm であり、第1部分61の板厚 t_1 が例えば 1.1mm である構成を例示できる。

[0072] 第2部分62の板厚 t_2 は、 $0.8\text{mm} \sim 2.0\text{mm}$ であることが好ましく、 $1.0\text{mm} \sim 2.0\text{mm}$ であることがより好ましい。第2部分62の板厚 t_2 を上記の下限值以上とすることで、第2部分62の曲げ強度とねじり

強度を十分に確保でき、車両の側面衝突時に第２部分６２での過度の曲げ変形を抑制できる。また、第２部分６２の板厚 t_2 を上記の上限値以下とすることで、車両の側面衝突時に第２部分６２でのねじり変形を適度に生じさせ易くして衝撃荷重を逃がすことができる。その結果、中間接続部５０付近においてサイドシル５およびセンターピラー４がキャビン１０側へ侵入する侵入量をより低減できる。

[0073] また、第１部分６１の板厚 t_1 は、 $0.8\text{ mm} \sim 2.0\text{ mm}$ であることが好ましく、 $1.2\text{ mm} \sim 2.0\text{ mm}$ であることがより好ましい。第１部分６１の板厚 t_1 を上記の下限値以上とすることで、第１部分６１の曲げ強度とねじり強度を十分に確保できる。その結果、車両の側面衝突時に、中間接続部５０付近においてサイドシル５およびセンターピラー４がキャビン側へ侵入する侵入量をより低減できる。また、第１部分６１の板厚 t_1 を上記の上限値以下とすることで、車両の重量化を抑制できる。

[0074] 以上、本開示の実施形態について説明した。しかしながら、本開示は、上述の実施形態に限定されない。本開示は、請求の範囲に記載の範囲において種々の変更が可能である。なお、以下では、上述の実施形態および変形例と異なる構成を主に説明し、同様の構成には同様の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0075] （１）図４（Ａ）は、本開示の変形例１の主要部を示す図である。この変形例１において実施形態と異なっているのは、サイドシル５において中間接続部５０の後方にも第２部分６２（６２２）が設けられている点にある。後側の第２部分６２は、中間接続部５０から離隔して配置されていればよく、具体的な位置は限定されない。

[0076] この場合、後側の第２部分６２の長さを L_a とし、中間接続部５０側の端部６２ｂから中間接続部５０までの距離を L_b としたときに、下記式（１）が成立することが好ましい。

$$F_{b2} / F_{b1} > L_a / (L_a + L_b) \cdots (1)$$

[0077] 後側の第２部分６２は、後端部接続部５２まで延在していてもよい。これ

により、中間接続部 50 からより遠い位置において、後側の第 2 部分 62 の長さを十分に確保できる。また、中間接続部 50 の前方および後方のそれぞれに第 2 部分 62 が設けられていることで、車両の側面衝突時に 2 つの第 2 部分 62 1, 62 2 の双方を十分にねじり変形させて衝撃荷重を中間接続部 50 から逃がすことができる。よって、中間接続部 50 付近においてサイドシル 5 およびセンターピラー 4 がキャビン 10 側へ侵入する侵入量を一層抑制できる。なお、後側の第 2 部分 62 は、後端部接続部 52 を含んでいなくてもよい。この場合、後端部接続部 52 は、例えば第 1 部分 61 によって形成され、この第 1 部分 61 と後側の第 2 部分 62 とが接合される。すなわち、中間接続部 50 の後方において、前側から後側に向けて、第 1 部分 61, 第 2 部分 62, 第 1 部分 61 の順に配置されており、後側の第 1 部分 61 が後拘束部 22 を有していてもよい。

[0078] 変形例 1 では、後側の第 2 部分 62 は、中間接続部 50 と後端部接続部 52 との間に 1 つ配置されている。これにより、中間接続部 50 の後側において、サイドシル 5 の構成を簡素にでき、車両の側面衝突時において、後側の第 2 部分 62 のねじり変形を促進する度合いを所望の値に設計し易い。

[0079] この変形例では、中間接続部 50 から前端部接続部 51 までの距離と比べて、中間接続部 50 から後端部接続部 52 までの距離が短い。よって、前側の第 2 部分 62 1 の長さ L_a が相対的に長く、後側の第 2 部分 62 2 の長さ L_a が相対的に短い。中間接続部 50 から端部接続部 51, 52 までの長さに応じて、第 2 部分 62 1, 62 2 の長さが設定される。

[0080] なお、この変形例 1 において、サイドシル 5 における中間接続部 50 の前側部分の全体を第 1 部分 61 で形成することで、当該前側部分から第 2 部分 62 をなくしてもよい。すなわち、前後に 2 つある第 2 部分 62 1, 62 2 のうち、前側の第 2 部分 62 1 を第 1 部分 61 に置き換えてもよい。

[0081] (2) 図 4 (B) は、変形例 2 の主要部を示す図である。この変形例 2 では、前側の第 2 部分 62 と前端部接続部 51 との間の部分（例えば第 1 部分 61）のねじり強度が、第 2 部分 62 のねじり強度よりも高くされている。

この構成により、前後方向Xにおける第2部分62の位置を高い自由度で設定できる。よって、車両の側面衝突時における第2部分62でのねじり変形が生じる位置を前後方向Xにおいて高い自由度で設定できる。前側の第2部分62と前端部接続部51との間の部分は、第1部分61であってもよいし、第1部分61とは別のねじり強度を有する部分であってもよい。

[0082] (3) 図4(C)は、変形例3の主要部を示す図である。この変形例3では、後側の第2部分62と後端部接続部52との間の部分（例えば第1部分61）のねじり強度が、後側の第2部分62のねじり強度よりも高くされている。この構成により、前後方向Xにおける後側の第2部分62の位置を高い自由度で設定できる。よって、車両の側面衝突時における後側の第2部分62でのねじり変形が生じる位置を前後方向Xにおいて高い自由度で設定できる。後側の第2部分62と後端部接続部52との間の部分は、第1部分61であってもよいし、第1部分61とは別のねじり強度を有する部分であってもよい。

[0083] (4) 上述の実施形態では、サイドシルアウター15の第1部分61および第2部分62が、板厚および引張強度の異なる2枚の鋼板を溶接で接合したテーラードブランクによって構成された形態を例に説明したが、この通りでなくてもよい。第1部分61の板厚と第2部分62の板厚を同じとし、第2部分62の引張強度を第1部分61の引張強度未満としてもよい。第1部分61と第2部分62の板厚が同じであれば、ブランクからサイドシル（サイドシルアウター15）をプレス成形する金型をよりシンプルな形状にできる。さらに、テーラードブランクで形成されたサイドシルアウター15において板厚が変化する場合の溶接部53での応力集中を抑制できる。よって、塑性変形によって破断し易い傾向にある高強度鋼板について、車両の側面衝突時に破断を抑制できる。また、第1部分61の引張強度と第2部分62の引張強度を同じとし、第2部分62の板厚を第1部分61の板厚未満としてもよい。

[0084] また、サイドシルアウター15の第1部分61および第2部分62は、テ

ーラードブランクではなく単一鋼種の1枚のブランクで構成されていてもよい。この場合、ブランクからサイドシルをホットスタンプ（熱間プレス）によって成形する際に、第2部分62となる箇所の冷却速度を第1部分61となる箇所の冷却速度未満にし、第2部分62の引張強度を第1部分61の引張強度未満とする構成を例示できる。また、冷間圧延鋼板のブランクを部分的に熱処理することで、第2部分62の引張強度を第1部分61の引張強度未満とする構成を例示できる。この場合、第1部分61と第2部分62の境界は、溶接部53と同様に、破断線Lと交差するように存在することが好ましい。

[0085] （5）実施形態では、サイドシル5の前端において前方を向く前端部接続部51が、フロントピラー2の前拘束部21に接合される構成を例に説明したが、この通りでなくてもよい。前端部接続部51は、サイドシル5の前端の上面に設けられてフロントピラー2の下端部と接合されてもよいし、サイドシル5以外の構造部材に設けられた前拘束部に接合されてもよい。前拘束部21は、サイドシル5が側面衝突時に衝撃荷重を受けて塑性変形する際の前側の拘束点であればよく、具体的な部材は限定されない。

[0086] （6）実施形態では、サイドシル5の後端部接続部52が、サイドシルリア6の後拘束部22に接合される構成を例に説明したが、この通りでなくてもよい。後端部接続部52は、サイドシルリア以外の構造部材に設けられた後拘束部に接合されてもよい。このような構造部材として、ホイールハウスインナ、リアフロアパネル、リアクロスメンバ、Cピラーを例示できる。後拘束部22は、サイドシル5が側面衝突時に衝撃荷重を受けて塑性変形する際の後側の拘束点であればよく、具体的な部材は限定されない。

[0087] （7）中間接続部50の前方および後方のそれぞれにおいて、第2部分62は、前後方向Xに離隔して2つ以上設けられていてもよい。

[0088] （8）また、実施形態では、第1骨格部材がサイドシルである構成を例に説明したが、第1骨格部材は、サイドシル5でなくてもよい。第1骨格部材は、ルーフピラー3等であってもよい。第1骨格部材がルーフピラー3であ

る場合も、第2骨格部材は、センターピラー4である。

実施例

[0089] 実施例1、実施例2、および比較例の車体1のモデルをコンピュータで作成した。なお、このモデルでは、車体1に前席ドアおよび後席ドアを取り付けた。

[0090] <実施例1、実施例2、および比較例の概略構成>

実施例1：図1に示す実施形態の構成であり、中間接続部50の前方に1つの第2部分62が設けられ、中間接続部50の後方には第2部分62が設けられていない。

実施例2：図4（A）に示す変形例1の構成であり、中間接続部50の前方に1つの第2部分62が設けられ、且つ中間接続部50の後方に1つの第2部分62が設けられている。

比較例：実施形態の構成における第2部分62に代えて第1部分61が設けられた構成。すなわち、サイドシルアウター15の全体が第1部分61である構成。

[0091] <実施例1、実施例2、および比較例に共通の構成>

フロントピラー2のピラーロア12の引張強度および板厚：2.0 GPa、 $t = 1.0 \text{ mm}$

サイドシルインナー16の引張強度および板厚：2.0 GPa、 $t = 1.1 \text{ (mm)}$

[0092] <実施例1の構成>

第2部分62は、サイドシル5の前端部接続部51を含むように前端側に配置。

第2部分62の長さ L_a ：328 mm

中間接続部50から第2部分62までの距離 L_b ：422 mm

第1部分61におけるサイドシルアウター15の引張強度および板厚：2.0 GPa、 $t = 1.6$

前側の第2部分62におけるサイドシルアウター15の引張強度および板

厚：1.0 GPa、 $t = 1.6$

第1部分61の曲げ強度 $F_{b1} : 23.2 \text{ kN} \cdot \text{m}$

第2部分62の曲げ強度 $F_{b2} : 14.0 \text{ kN} \cdot \text{m}$

なお、上記の曲げ強度 F_{b1} 、 F_{b2} は、全塑性曲げモーメントである。

[0093] <実施例2の構成>

前側の第2部分62の構成は、実施例1と同じ。

後側の第2部分62は、サイドシル5の後端部接続部52を含むように後端側に配置。

後側の第2部分62の長さ $L_a : 155 \text{ mm}$

中間接続部50から後側の第2部分62までの距離 $L_b : 274 \text{ mm}$

第1部分61におけるサイドシルアウター15の引張強度および板厚：2.0 GPa、 $t = 1.6$

後側の第2部分622におけるサイドシルアウター15の引張強度および板厚：1.0 GPa、 $t = 1.6$

第1部分61の曲げ強度 $F_{b1} : 23.2 \text{ kN} \cdot \text{m}$

後側の第2部分622の曲げ強度 $F_{b2} : 14.0 \text{ kN} \cdot \text{m}$

[0094] <側面衝突試験の条件>

米国道路安全保険協会（IIHS）が2022年に改定したSUV側面衝突試験に従って行った。この側面衝突試験は、コンピュータ上の車体1のモデルに対して実施した。この側面衝突試験の条件は、約1900 kgの台車を時速60 kmで車体1に側面衝突させるという条件である。

[0095] <側面衝突試験の評価>

側面衝突によって車体1がキャビン10側に侵入した侵入量を複数箇所で測定した。測定箇所は、車体1の前部座席に座った乗員の頭部に相当する1箇所と、乗員の胸の高さにおける前後方向Xの7箇所と、乗員の腰の高さにおける前後方向Xの7箇所と、乗員の足の高さにおける前後方向Xの7箇所の、合計22箇所とした。実施例1における上記22箇所での侵入量の平均値を算出した。同様に、実施例2および比較例のそれぞれにおける上記22

箇所での侵入量の平均値を算出した。

[0096] 比較例での侵入量の平均値を 1 としたとき、実施例 1 の侵入量の平均値と実施例 2 の侵入量の平均値は、以下の通りであった。

比較例の侵入量の平均値 : 1. 0 0

実施例 1 の侵入量の平均値 : 0. 4 9

実施例 2 の侵入量の平均値 : 0. 4 6

[0097] 実施例 1, 2 から明らかなように、第 1 部分 6 1 のねじり強度よりも低いねじり強度の第 2 部分 6 2 を設けることで、車体 1 の侵入量を車両側面の広い範囲に亘って小さくできることが実証された。特に、中間接続部 5 0 から前端部接続部 5 1 までの距離が長い、サイドシル 5 の前側に第 2 部分 6 2 を設けることで、車体 1 の変形を分散でき、侵入量を車両側面の広い範囲に亘って小さくできることが実証された。

産業上の利用可能性

[0098] 本開示は、車両の骨格構造として広く適用できる。

符号の説明

[0099] 4 センターピラー (第 2 骨格部材)

5 サイドシル (第 1 骨格部材)

2 1 前拘束部 (拘束部)

2 2 後拘束部 (拘束部)

5 0 中間接続部

5 1 前端部接続部 (端部接続部)

5 2 後端部接続部 (端部接続部)

5 3 溶接部 (境界部)

6 1 第 1 部分

6 2 第 2 部分

t 1 第 1 部分の板厚

t 2 第 2 部分の板厚

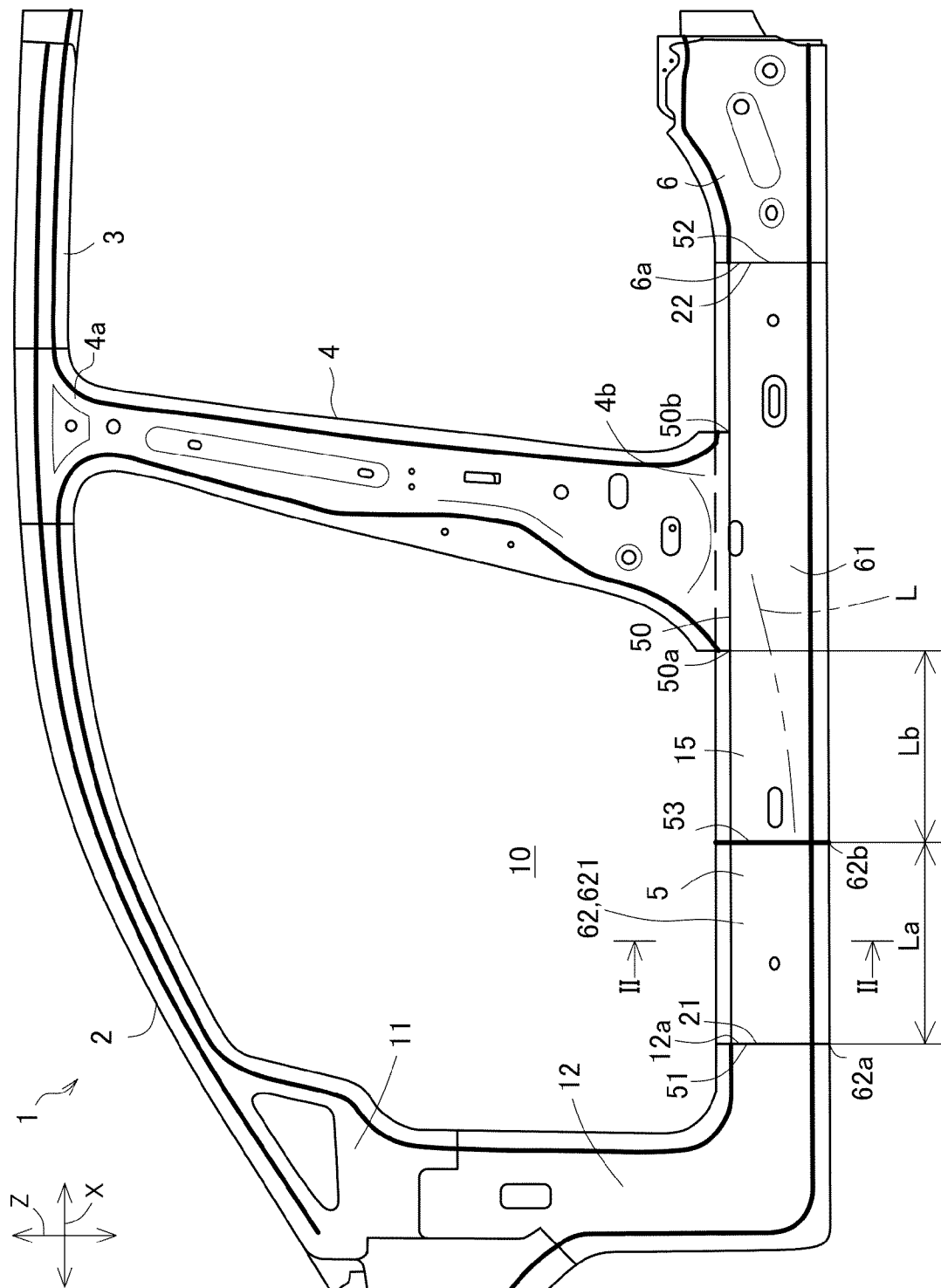
X 前後方向

請求の範囲

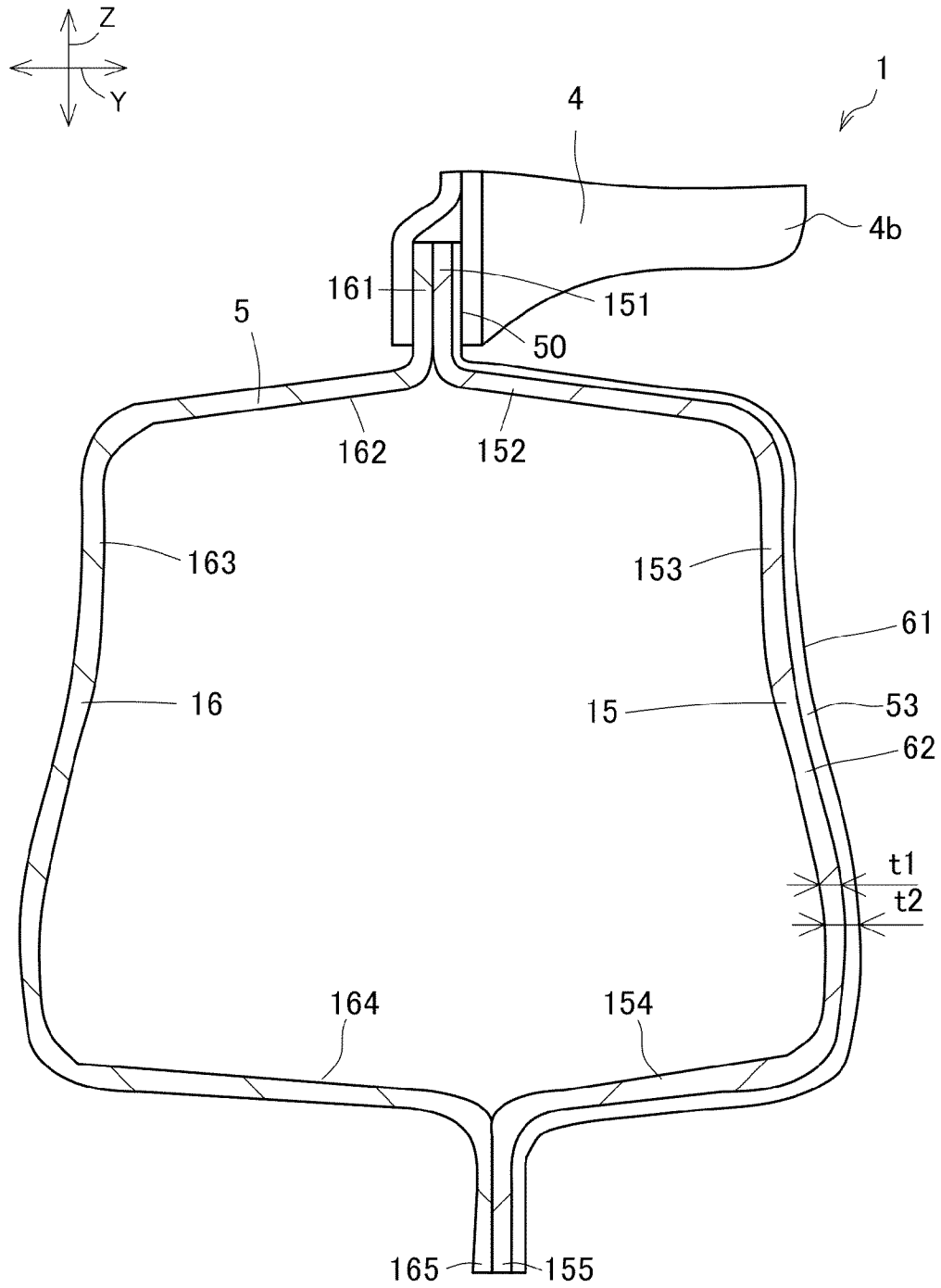
- [請求項1] 車両の側部において前後方向に沿って配置される第1骨格部材と、
前記第1骨格部材の長手方向の端部を拘束する拘束部と、
前記長手方向と交差する方向に沿って配置される第2骨格部材と、
を備えた車両の骨格構造であって、
前記第1骨格部材は、前記前後方向の中間部において前記第2骨格構造が接続される中間接続部と、前記拘束部と接続される端部接続部とを備え、
前記第1骨格部材は、前記中間接続部の両側に延びる第1部分と、
前記第1部分に対して前記端部接続部側に位置する第2部分とを有し、
前記第2部分におけるねじり強度は、前記第1部分におけるねじり強度よりも低い、車両の骨格構造。
- [請求項2] 前記第1部分の曲げ強度を F_{b1} とし、前記第2部分の曲げ強度を F_{b2} とし、前記前後方向における前記第2部分の長さを L_a とし、
前記第2部分における前記中間接続部側の端部から前記中間接続部までの距離を L_b としたときに、下記式が成立する、請求項1に記載の車両の骨格構造。
$$F_{b2} / F_{b1} > L_a / (L_a + L_b)$$
- [請求項3] 前記第2部分の引張強度が、前記第1部分の引張強度未満である、請求項1または請求項2に記載の車両の骨格構造。
- [請求項4] 前記第2部分の硬質組織の組織分率が、前記第1部分の硬質組織の組織分率よりも低い、請求項1または請求項2に記載の車両の骨格構造。
- [請求項5] 前記第2部分の板厚は、前記第1部分の板厚よりも小さい、請求項1または請求項2に記載の車両の骨格構造。
- [請求項6] 前記第1部分と前記第2部分とが溶接部によって接合されている、請求項1または請求項2に記載の車両の骨格構造。

- [請求項7] 前記第2部分は、前記端部接続部まで延在している、請求項1または請求項2に記載の車両の骨格構造。
- [請求項8] 前記第1骨格部材において、前記第2部分と前記端部接続部との間の部分のねじり強度が、前記第2部分のねじり強度よりも高い、請求項1または請求項2に記載の車両の骨格構造。
- [請求項9] 前記第2部分は、前記中間接続部と前記端部接続部との間に1つ配置されている、請求項1または請求項2に記載の車両の骨格構造。
- [請求項10] 前記第1部分と前記第2部分との境界部は、前記第1骨格部材がねじれ変形して破断したときの破断線に対して交差している、請求項1または請求項2に記載の車両の骨格構造。

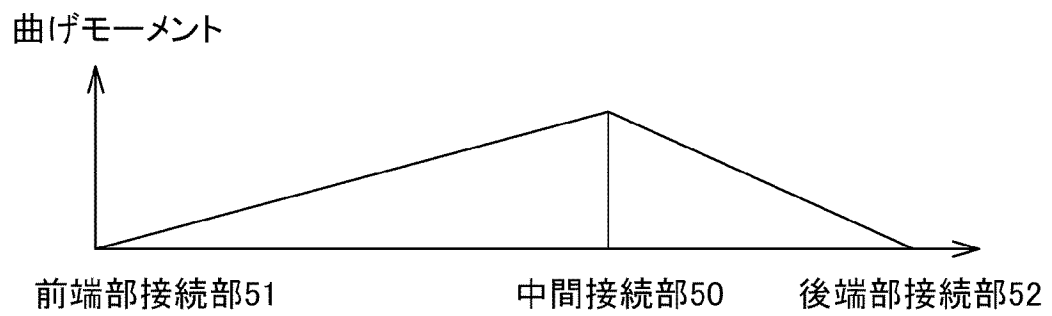
[図1]



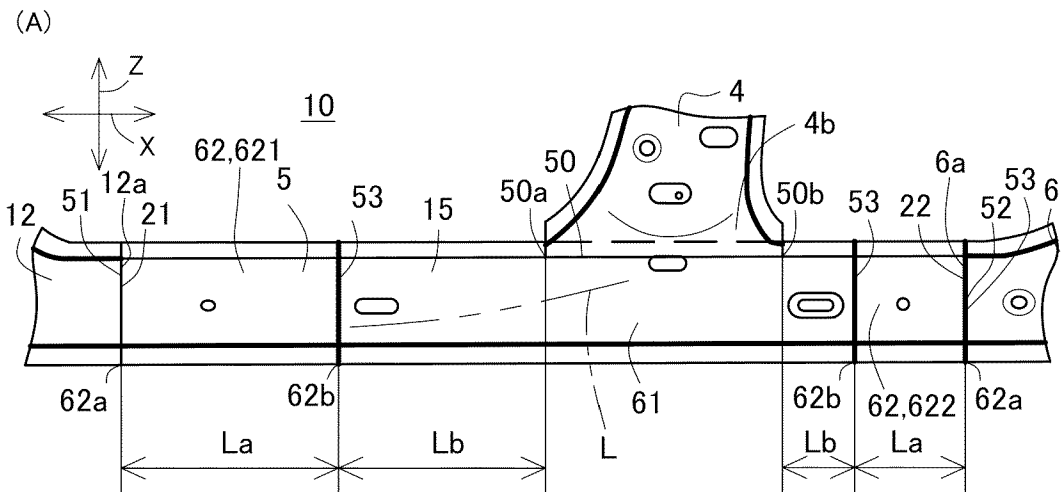
[図2]



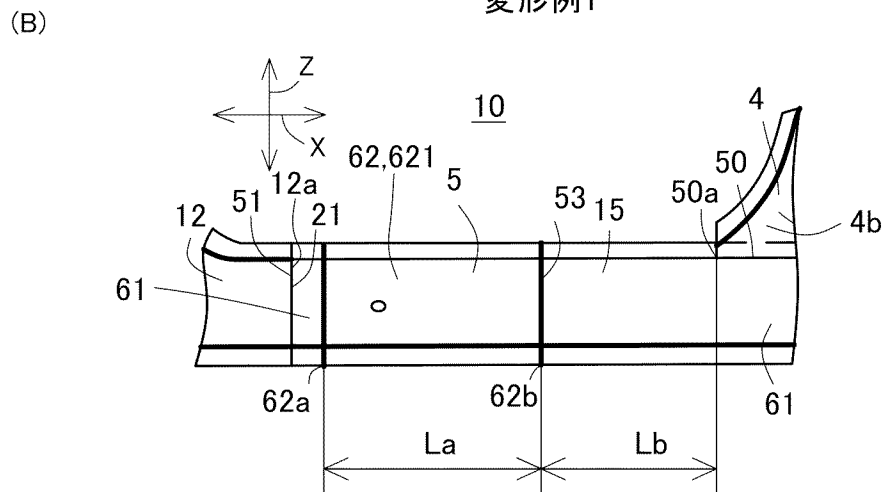
[図3]



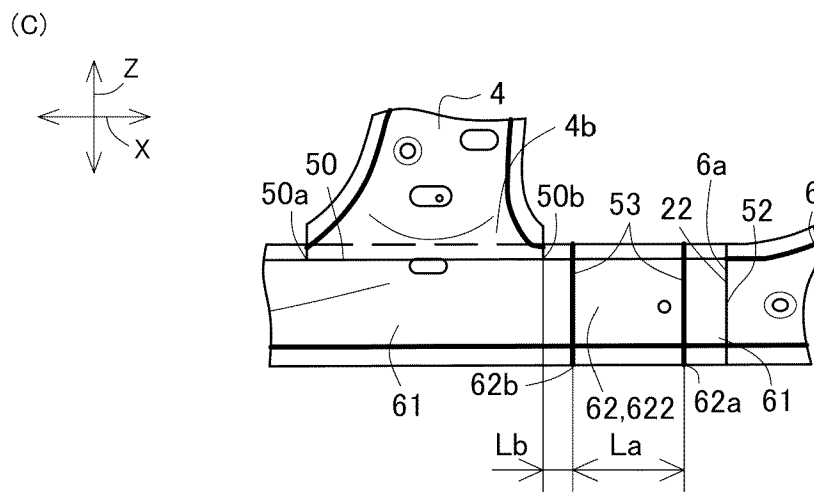
[図4]



変形例1



変形例2



変形例3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/021794

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B62D 25/20**(2006.01)i; **B62D 25/04**(2006.01)i

FI: B62D25/20 F; B62D25/04 B

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)

B62D25/20; B62D25/04

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 1971-2023

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.
X	JP 2001-71948 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 21 March 2001 (2001-03-21) paragraphs [0040], [0041], [0062], [0070], fig. 2, 7, 11, 12	1-10
A	WO 2011/030463 A1 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 17 March 2011 (2011-03-17) fig. 1	1-10
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 113628/1987 (Laid-open No. 18980/1989) (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 31 January 1989 (1989-01-31), fig. 1	1-10



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

07 August 2023

Date of mailing of the international search report

22 August 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/JP2023/021794

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2001-71948	A	21 March 2001	(Family: none)	
WO	2011/030463	A1	17 March 2011	US 2012/0161475 A1 fig. 1	
JP	64-18980	U1	31 January 1989	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B62D 25/20(2006.01)i; B62D 25/04(2006.01)i FI: B62D25/20 F; B62D25/04 B		
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）） B62D25/20; B62D25/04		
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 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		
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	JP 2001-71948 A（日産自動車株式会社）21.03.2001（2001-03-21） 段落[0040]-[0041]、[0062]、[0070]、図2、図7、図11－ 図12	1-10
A	WO 2011/030463 A1（トヨタ自動車株式会社）17.03.2011（2011-03-17） 図1	1-10
A	日本国実用新案登録出願62-113628号（日本国実用新案登録出願公開64-18980号）の願 書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（日産自動車株式会 社）31.01.1989（1989-01-31）第1図	1-10
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に 公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若し くは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を 付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の 後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵 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 07.08.2023	国際調査報告の発送日 22.08.2023	
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） 塚本 英隆 3D 3331 電話番号 03-3581-1101 内線 3339	

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/JP2023/021794

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2001-71948	A	21.03.2001	(ファミリーなし)	
WO	2011/030463	A1	17.03.2011	US 2012/0161475 A1	
				F i g. 1	
JP	64-18980	U1	31.01.1989	(ファミリーなし)	