

(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 2024/201769 A1

(51) 国際特許分類:

B62D 25/04 (2006.01) B62D 29/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2023/012779

(22) 国際出願日:

2023年3月29日(29.03.2023)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(71) 出願人: 株式会社 S U B A R U (SUBARU CORPORATION) [JP/JP]; 〒1508554 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 伊藤 寛泰(ITO Hiroyasu); 〒1508554 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 株式会社 S U B A R U 内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人太田特許事務所 (OHTA PATENT AND TRADEMARK

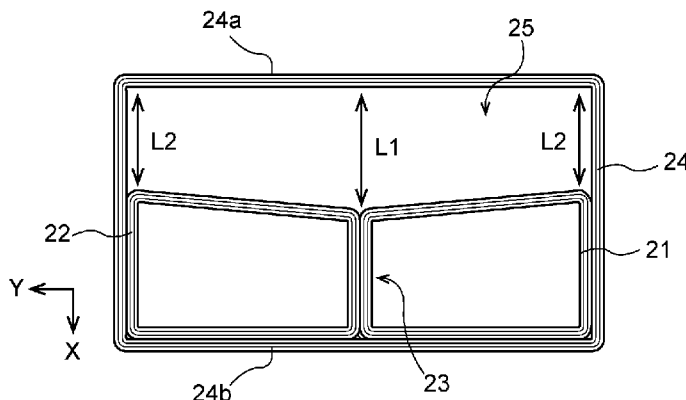
ATTORNEYS); 〒1640012 東京都中野区本町1丁目23-9 N I Dビル6F Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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, 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,

(54) Title: CENTER PILLAR

(54) 発明の名称: センターピラー



(57) Abstract: In the present invention, the collision energy from a side impact can be absorbed at the lower portion of a center pillar while also maintaining the structural continuity of the center pillar. This center pillar composed of a fiber-reinforced resin composite material includes: a plurality of cylindrical members that are composed of a fiber-reinforced resin and are continuous from an upper portion to a lower portion relative to the center along the lengthwise direction of the center pillar; and an outer layer portion that is composed of a fiber-reinforced resin, disposed around the plurality of cylindrical members, and includes reinforcing fibers wound around the cylindrical members. The plurality of cylindrical members composed of a fiber-reinforced resin include a first cylindrical member and a second cylindrical member that are aligned in the vehicle body longitudinal direction. In a first region on the upper portion of the center pillar, the first cylindrical member and the second cylindrical member are in contact with the outer layer portion positioned outward thereof in the vehicle width direction. In a second region on the lower portion of the center pillar, the first cylindrical member and the second cylindrical member are spaced apart from the outer layer portion positioned outward thereof in the vehicle width direction.



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))

(57) 要約：センターピラーの構造的連続性を保持しつつ、側面衝突に対してセンターピラーの下部で衝突エネルギーを吸収可能にする。繊維強化樹脂複合材製のセンターピラーは、センターピラーの長手方向に沿って中央よりも上部から下部に亘って連続する複数の繊維強化樹脂製の筒状部材と、複数の筒状部材の周囲に配置されて筒状部材の周囲に巻回された強化繊維を含む繊維強化樹脂製の外層部と、を有し、複数の繊維強化樹脂製の筒状部材は、車体前後方向に並ぶ第1の筒状部材及び第2の筒状部材を含み、センターピラーの上部の第1の領域では第1の筒状部材及び第2の筒状部材が車幅方向外側に位置する外層部に接する一方、センターピラーの下部の第2の領域では第1の筒状部材及び第2の筒状部材が車幅方向外側に位置する外層部から離間する。

明 細 書

発明の名称： センターピラー

技術分野

[0001] 本開示の技術は、繊維強化樹脂複合材製のセンターピラーに関する。

背景技術

[0002] 近年、乗用車等の自動車の車体の軽量化を目的として、炭素繊維強化樹脂（以下、CFRPと表記する）に代表される繊維強化樹脂を用いて車体の構造材を製造することが検討されている。繊維強化樹脂製の構造材は、高い剛性を有し、特に繊維の配向方向に作用する圧縮応力あるいは引張応力に対して高い強度を発揮する。例えば特許文献1及び2には、構成部材の一部にCFRP部材を用いたセンターピラーが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2019-182168号公報

特許文献2：特開2015-47895号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、車体の軽量化のためには、センターピラーの構成部材の多くをCFRP部材により構成することが望ましい。一方で、CFRP部材を主たる部材としてセンターピラーを構成する場合であっても、従来のスチール製のセンターピラーと同等の機能が要求される。具体的に、車両の側面衝突に対して、センターピラーの上部は乗員の頭部を保護するために折れを抑制することが必要であり、センターピラーの下部は衝突エネルギーを吸収することが必要とされる。

[0005] そこで、本開示の技術は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本開示の目的とするところは、センターピラーの構造的連続性を保持しつつ、側面衝突に対してセンターピラーの下部で衝突エネルギーを吸収可能な繊維強化樹脂

脂製のセンターピラーを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0006] 上記課題を解決するために、本開示の技術のある観点によれば、
- 繊維強化樹脂複合材製のセンターピラーであって、
- 前記センターピラーの長手方向に沿って中央よりも上部から下部に亘って連続する複数の繊維強化樹脂製の筒状部材と、
- 前記複数の筒状部材の周囲に配置されて前記筒状部材の周囲に巻回された強化繊維を含む繊維強化樹脂製の外層部と、を有し、
- 前記複数の繊維強化樹脂製の筒状部材は、車体前後方向に並ぶ第1の筒状部材及び第2の筒状部材を含み、
- 前記センターピラーの前記上部の第1の領域では前記第1の筒状部材及び前記第2の筒状部材が車幅方向外側に位置する前記外層部に接する一方、前記センターピラーの前記下部の第2の領域では前記第1の筒状部材及び前記第2の筒状部材が前記車幅方向外側に位置する前記外層部から離間する、
- センターピラーが提供される。

発明の効果

- [0007] 以上説明したように本開示の技術によれば、センターピラーの構造的連続性を保持しつつ、側面衝突に対してセンターピラーの下部で衝突エネルギーを吸収可能な繊維強化樹脂製のセンターピラーを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本実施形態に係る車体側部構造の全体構成を示す模式図である。
- [図2]本実施形態に係るセンターピラーの構成を説明するために示す説明図である。
- [図3]本実施形態に係るセンターピラーの上部の第1領域の断面構成を示す説明図である。
- [図4]本実施形態に係るセンターピラーの下部の第2領域の断面構成を示す説明図である。
- [図5]第2領域の空洞に第3の筒状部材を配置した例を示す説明図である。

[図6]本実施形態の変形例に係るセンターピラーの上部の第1領域の断面構成を示す説明図である。

[図7]本実施形態の変形例に係るセンターピラーの下部の第2領域の断面構成を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の技術の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0010] まず、本実施形態に係るセンターピラーを備えた車体構造の概略を説明する。

図1は、車体側部構造1の外観を示す模式図である。図1に示す車体側部構造1は、車両の左側部の構造の一部を概略的に示している。なお、図1に示すように、本明細書において、車幅方向をX方向、車体の前後方向をY方向、車体の高さ方向をZ方向と表記する場合がある。

[0011] 車体側部構造1は、ルーフピラー5、リアピラー4、フロントピラー2、センターピラー3及びサイドシル6等により構成されている。ルーフピラー5は、車両の車室空間の上部に車体前後方向に沿って延在し、車両の屋根のサイド部分を形成する。サイドシル6は、車両の側部の下部に車体前後方向に沿って延在する。

[0012] フロントピラー2は、下端がサイドシル6の前端に接続され、上端がルーフピラー5の前端に接続されている。フロントピラー2は、車両の車室空間を構成する前部を形成し、フロントガラスのサイドを支持するように配置される。リアピラー4は、下端がサイドシル6の後端に接続され、上端がルーフピラー5の後端に接続される。センターピラー3は、下端がサイドシル6の車体前後方向中央部に接続され、上端がルーフピラー5の車体前後方向中央部に接続される。

[0013] サイドシル6、ルーフピラー5、フロントピラー2及びセンターピラー3

の間には、フロントドア用の開口部が形成されている。また、サイドシル 6、ルーフピラー 5、リアピラー 4 及びセンターピラー 3 の間には、リアドア用の開口部が形成されている。車体側部構造 1 を構成する各部材は、それぞれ複数の部材から構成されていてよい。例えば各部材は、車幅方向の外側のアウトパネルと、車幅方向の内側のインナパネルとが接合されて構成されていてよい。

[0014] かかる車体側部構造 1 において、センターピラー 3 は、高さ方向に沿う長手方向を有し、柱状に形成されている。センターピラー 3 は、上端に設けられたルーフピラー接続部 16 と、下端に設けられたサイドシル接続部 14 と、ルーフピラー接続部 16 とサイドシル接続部 14 との間に位置するピラー本体部 12 とを有する。本実施形態において、センターピラー 3 は、炭素繊維強化樹脂複合材により構成されている。

[0015] 続いて、本実施形態に係るセンターピラー 3 の構成を詳細に説明する。

図 2～図 4 は、センターピラー 3 の構成を説明するために示す図である。図 2～図 4 に示したセンターピラー 3 は、図 1 に示した車体側部構造 1 のセンターピラー 3 を簡略化して示したものである。図 2 は、センターピラー 3 を車幅方向外側から見た図を示す。図 3 は、図 2 に示すピラー本体部 12 の第 1 の領域 12a の I-I 断面の矢視図を示す。図 4 は、図 2 に示すピラー本体部 12 の第 2 の領域 12b の II-II 断面の矢視図を示す。

[0016] センターピラー 3 は、ルーフピラー接続部 16、サイドシル接続部 14、ピラー本体部 12 及びフランジ 17、19 を有している。これらの各部材は CFRP 部材により構成されるが、一部に図示しない接続用あるいは補強用の金属部材を含んでいてもよい。

[0017] ルーフピラー接続部 16 及びサイドシル接続部 14 は、それぞれピラー本体部 12 の上端部及び下端部に接続され、ルーフピラー 5 及びサイドシル 6 に嵌まり合う、車体前後方向に延びる溝状を成している。ただし、ルーフピラー接続部 16 及びサイドシル接続部 14 の形状は、溝状に限定されるものではない。フランジ 17、19 は、ピラー本体部 12 の車体前後方向両側に

設けられている。フランジ 17, 19 は、例えば戸当たりとしての機能を有する。

[0018] ピラー本体部 12 は、軸方向が高さ方向に沿って延びる柱状を成している。ピラー本体部 12 は、複数の C F R P 製の筒状部材 21, 22 と、複数の筒状部材 21, 22 の周囲に配置されて筒状部材 21, 22 の周囲に Z 軸周りに巻回された強化繊維を含む C F R P 製の外層部 24 とを有する。図 3 及び図 4 に示した例では、ピラー本体部 12 は、複数の筒状部材 21, 22 として、それぞれセンターピラー 3 の長手方向に沿って中央よりも上部から下部に亘って連続する第 1 の筒状部材 21 と第 2 の筒状部材 22 とを有する。第 1 の筒状部材 21 と第 2 の筒状部材 22 とは、車体前後方向（Y 方向）に並んで配置されている。

[0019] 第 1 の筒状部材 21、第 2 の筒状部材 22 及び外層部 24 は、炭素繊維に、マトリックス樹脂として熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂を含浸させた繊維強化樹脂を用いて形成されている。

[0020] 熱可塑性樹脂としては、例えばポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ABS 樹脂（アクリロニトリルブタジエンスチレン共重合合成樹脂）、ポリスチレン樹脂、AS 樹脂（アクリロニトリルスチレン共重合合成樹脂）、ポリアミド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、PPS（ポリフェニレンサルファイド）樹脂、フッ素樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、又はポリイミド樹脂等が例示される。

[0021] 熱可塑性樹脂は、上記の樹脂のうちの 1 種類、あるいは 2 種類以上の混合物であってもよい。あるいは、熱可塑性樹脂は、上記の樹脂の共重合体であってもよい。熱可塑性樹脂が混合物である場合には、さらに相溶化剤が併用されてもよい。さらに、熱可塑性樹脂には、難燃剤として臭素系難燃剤、シリコン系難燃剤、赤燐などが加えられてもよい。

[0022] また、熱硬化性樹脂としては、例えばエポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂、フェノール樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコン

樹脂等が例示される。熱硬化性樹脂は、上記の樹脂のうちの１種類、あるいは２種類以上の混合物であってもよい。また、熱硬化性樹脂に、適宜の硬化剤や反応促進剤が加えられてもよい。

[0023] 炭素繊維は、センターピラー３の長手方向に配向する連続繊維と、長手方向に対して交差する方向に配向する連続繊維とを適宜の割合で含んでいてよい。長手方向に配向する連続繊維の量により、側面衝突による荷重の入力時に発生する引張応力を調節することができる。長手方向に対して交差する方向に配向する連続繊維の量により、側面衝突時の入力荷重に対する剛性が調節され、エネルギー吸収量を調節することができる。また、炭素繊維は、連続繊維以外にも短繊維を含んでいてもよく、強化繊維として炭素繊維以外の他の繊維を含んでいてもよい。

[0024] 第１の筒状部材２１、第２の筒状部材２２及び外層部２４が、それぞれ筒状及び閉断面形状を有する成形体であることにより、軸方向（長手方向）に繊維の連続性を保持できるだけでなく、軸回りの周方向にも繊維の連続性を保持することができ、側面衝突時の入力荷重に対する剛性を高めることができる。第１の筒状部材２１及び第２の筒状部材２２は、中空の管状の部材であってもよく、内部に樹脂その他の適宜の材料が詰められた中実の部材であってもよい。

[0025] 図３に示すように、センターピラー３の上部の第１の領域１２ａでは、第１の筒状部材２１及び第２の筒状部材２２が、車幅方向外側（図示の上側）に位置する外層部２４の面２４ａに接している。このため、第１の領域１２ａでは、第１の筒状部材２１と第２の筒状部材２２とが互いに接する境界部２３が外層部２４の面２４ａに接続されている。第１の領域１２ａは、少なくとも想定される乗員の頭部の高さの範囲を含む。当該第１の領域１２ａでは、車両の側面衝突時にセンターピラー３の折れを抑制することが求められる。

[0026] 第１の領域１２ａでは、第１の筒状部材２１及び第２の筒状部材２２が、車幅方向両側の外層部２４の面２４ａ、２４ｂにそれぞれ接して構成される

。このため、第1の領域12aでは、側面衝突時にセンターピラー3の車幅方向外側から入力される荷重が、外層部24の面24aから第1の筒状部材21及び第2の筒状部材22を介して、外層部24の車幅方向内側（図示の下側）の面24bまで速やかに伝達される。これにより、入力荷重を第1の筒状部材21、第2の筒状部材22及び外層部24の全体で受け止めることができ、第1の領域12aでのセンターピラー3の折れを抑制することができる。

[0027] また、第1の領域12aでは、車体前後方向に並んだ第1の筒状部材21及び第2の筒状部材22を有することで、第1の筒状部材21及び第2の筒状部材22が互いに接する境界部23が、外層部24の車幅方向両側の面24a、24bにそれぞれ接続されている。このため、第1の領域12aでは、境界部23が補強リブとして機能し、側面衝突による入力荷重に対する剛性が高められている。これにより、第1の領域12aでのセンターピラー3の折れを抑制する確実性が高められる。

[0028] 一方、図4に示すように、センターピラー3の下部の第2の領域12bでは、第1の筒状部材21及び第2の筒状部材22が車幅方向外側（図示の上側）に位置する外層部24の面24aから離間し、空洞25が形成されている。このため、第2の領域12bでは、第1の筒状部材21と第2の筒状部材22とが互いに接する境界部23が外層部24の面24aから離間している。第2の領域12bは、少なくとも想定される乗用車等の他の車両のバンパの高さの範囲を含む。当該第2の領域12bでは、車両の側面衝突時に入力されるエネルギーを吸収し、車室内等への衝撃を緩和することが求められる。

[0029] 第2の領域12bでは、第1の筒状部材21及び第2の筒状部材22が、車幅方向内側の外層部24の面24bに接する一方、車幅方向外側の外層部24の面24aから離間して構成される。このため、第2の領域12bでは、側面衝突時にセンターピラー3の車幅方向外側から入力される荷重によって、外層部24の面24aが第1の筒状部材21及び第2の筒状部材22に

接する位置まで、空洞 2 5 の幅の分、外層部 2 4 が容易に圧潰して衝突エネルギーを吸収することができる。また、外層部 2 4 の面 2 4 a が第 1 の筒状部材 2 1 及び第 2 の筒状部材 2 2 に接した後は、第 1 の筒状部材 2 1、第 2 の筒状部材 2 2 及び外層部 2 4 の全体で荷重を受け止めることができ、センターピラー 3 が車室内へ進入することを抑制することができる。

[0030] 第 2 の領域 1 2 b では、空洞 2 5 の幅（長さ L）によって、エネルギー吸収特性を任意に設計することができる。また、第 2 の領域 1 2 b においても、車体前後方向に並んだ第 1 の筒状部材 2 1 及び第 2 の筒状部材 2 2 を有することで、第 1 の筒状部材 2 1 及び第 2 の筒状部材 2 2 が互いに接する境界部 2 3 が補強リブとして機能し、側面衝突による入力荷重に対する剛性が高められている。これにより、センターピラー 3 が車室内へ進入することを抑制する確実性が高められる。

[0031] また、第 1 の筒状部材 2 1 及び第 2 の筒状部材 2 2 は、センターピラー 3 の長手方向の上部から下部に亘って連続して配置されている。このため、センターピラー 3 の長手方向全体での連続性が得られ、センターピラー 3 の折れを抑制するとともに、センターピラー 3 が車室内へ進入することを抑制することができる。さらに、本実施形態に係るセンターピラー 3 は、周囲に外層部 2 4 が設けられた閉断面の構造を有するために、側面衝突時に衝突荷重が入力された場合であっても、継目等を基点として破断しにくくなっており、センターピラー 3 の折れや車室内への進入を抑制することができる。

[0032] また、図 4 に示した第 2 の領域 1 2 b の構成では、第 1 の筒状部材 2 1 及び第 2 の筒状部材 2 2 と外層部 2 4 の面 2 4 a との間の空洞 2 5 のうち、第 1 の筒状部材 2 1 と第 2 の筒状部材 2 2 との境界部 2 3 の位置での長さ L 1 が、車体前後方向の両側の位置での長さ L 2 よりも長くなっている。したがって、空洞 2 5 に面する第 1 の筒状部材 2 1 及び第 2 の筒状部材 2 2 の表面の断面形状が緩やかな凹状となり、他車両が車体側面に衝突したときに、緩やかな曲面を有する他車両のバンパからの荷重を第 1 の筒状部材 2 1 及び第 2 の筒状部材 2 2 の面で受け止めるやすくなる。これにより、衝突荷重が分

散され、センターピラー 3 の折れを抑制することができる。

[0033] 続いて、本実施形態に係るセンターピラー 3 の製造方法の一例を説明する。

まず、従来のブレーディング法、フィラメントワインディング法、シートワインディング法、レイアップ法やコールドプレス成形又はホットプレス成形等により第 1 の筒状部材 2 1 及び第 2 の筒状部材 2 2 を成形する。第 1 の筒状部材 2 1 及び第 2 の筒状部材 2 2 の成形方法については特に限定されるものではない。

[0034] 次いで、第 1 の筒状部材 2 1 及び第 2 の筒状部材 2 2 を、長手方向に交差する方向に並べて配置するとともに、第 2 の領域 1 2 b に相当する領域に、形成する空洞の形状に対応する溶水性の型を配置する。溶水性の型は、例えば塩中子であってよいが、後の工程で水洗されて除去可能なものであれば特に限定されるものではない。

[0035] 次いで、第 1 の筒状部材 2 1、第 2 の筒状部材 2 2 及び溶水性の型の周囲に外層部 2 4 を形成する。外層部 2 4 は、例えばワインディング法により連続繊維を巻回するとともに、マトリックス樹脂を繊維に含浸させ、硬化させることによって形成することができる。ワインディング法によれば、用水性の型が配置されていない領域と配置されている領域とに亘って連続的に遷移を巻回させながら外層部 2 4 を形成することができる。

[0036] 次いで、用水性の型を水洗等により除去し、ルーフピラー接続部 1 6、サイドシル接続部 1 4 及びフランジ 1 7、1 9 を適宜の位置に接合することにより、本実施形態に係るセンターピラー 3 を得ることができる。

[0037] ここまで、本開示の一実施形態に係るセンターピラー 3 を説明したが、上記実施形態に係るセンターピラー 3 は種々変形することができる。以下、変形例の幾つかを説明する。

[0038] 第 2 の領域 1 2 b において、第 1 の筒状部材 2 1 及び第 2 の筒状部材 2 2 と外層部 2 4 の面 2 4 a との間に、少なくとも第 1 の筒状部材 2 1 及び第 2 の筒状部材 2 2 を構成する繊維強化樹脂よりも剛性が低く、かつ、衝突荷重

に対するエネルギー吸収特性が高い部材が配置されてもよい。

[0039] 図5は、第2の領域12bにおいて、第1の筒状部材21及び第2の筒状部材22と外層部24の面24aとの間に上記条件を満たす第3の筒状部材26が配置された構成例を示す。第3の筒状部材26は、例えばガラス繊維やアラミド繊維等の短繊維を含む繊維強化樹脂製の部材であってよい。空洞25に第3の筒状部材26を配置することにより、空洞25のみの状態と比較して外層部24の面24aが第1の筒状部材21及び第2の筒状部材22に接する位置まで圧潰する間の剛性が高められ、エネルギー吸収量を増加させることができる。ただし、当該剛性は、第1の筒状部材21及び第2の筒状部材22の剛性よりも低いため、第2の領域12bの車幅方向外側から衝突荷重が入力されたときには、まず相対的に剛性の低い第3の筒状部材26が圧潰し、衝突エネルギーを確実に吸収させることができる。

[0040] なお、空洞25に配置される部材は筒状部材でなくてもよい。空洞全体に充填される部材であってもよく、空洞内に部分的に配置される部材であってもよい。

[0041] また、センターピラー3の上部から下部に亘って連続する複数の筒状部材の数は2つに限られるものではなく、車体前後方向に並ぶ少なくとも2つの筒状部材を含むものであれば、その数は限定されない。

[0042] 図6～図7は、筒状部材の数を変更したセンターピラーの構成を説明するために示す図である。図6は、変形例のセンターピラーの上部の第1領域の断面図を示し、図2に示すピラー本体部12の第1の領域12aのⅠ－Ⅰ断面の矢視図に相当する。図7は、変形例のセンターピラーの下部の第2領域の断面図を示し、図2に示すピラー本体部12の第2の領域12bのⅡ－Ⅱ断面の矢視図に相当する。

[0043] 変形例に係るセンターピラーでは、センターピラーの長手方向に沿って中央よりも上部から下部に亘って連続する4つの筒状部材31, 32, 33, 34と、複数の筒状部材31, 32, 33, 34の周囲に配置されて筒状部材31, 32, 33, 34の周囲にZ軸周りに巻回された強化繊維を含むC

F R P製の外層部35とを有する。図6及び図7に示した例では、第1の筒状部材31と第2の筒状部材32とが、車幅方向（X方向）に並んで配置され、第3の筒状部材33と第4の筒状部材34とが、車幅方向（X方向）に並んで配置されている。第1の筒状部材31と第3の筒状部材33とは、車体前後方向（Y方向）に並んで配置され、第2の筒状部材32と第4の筒状部材34とは、車体前後方向（Y方向）に並んで配置されている。

[0044] 図6に示すように、センターピラーの上部の第1領域では、第1の筒状部材31及び第3の筒状部材33が、車幅方向外側（図示の上側）に位置する外層部24の面24aに接している。このため、第1の領域では、第1の筒状部材31及び第2の筒状部材32と第3の筒状部材33及び第4の筒状部材34とがそれぞれ互いに接する境界部36が外層部35の面35aに接続されている。

[0045] 一方、図7に示すように、センターピラーの下部の第2領域では、第1の筒状部材31及び第3の筒状部材33が車幅方向外側（図示の上側）に位置する外層部35の面35aから離間し、空洞37が形成されている。このため、第2の領域では、第1の筒状部材31及び第2の筒状部材32と第3の筒状部材33及び第4の筒状部材34とがそれぞれ互いに接する境界部36が外層部35の面35aから離間している。

[0046] このように4つの筒状部材31, 32, 33, 34を有する構成であっても、センターピラーの長手方向全体での連続性が得られるとともに、第1の領域でのセンターピラーの折れを抑制するとともに、第2の領域で衝突エネルギーを吸収し、センターピラーが車室内へ進入することを抑制することができる。また、4つの筒状部材31, 32, 33, 34を有することにより、センターピラーの断面の構造部分の数が増え、衝突荷重に対するセンターピラーの剛性を高めることができる。

[0047] なお、変形例に係るセンターピラーにおいても、4つの筒状部材31, 32, 33, 34と外層部35の面35aとの間の空洞に、少なくとも4つの筒状部材31, 32, 33, 34を構成する繊維強化樹脂よりも剛性が低く

、かつ、衝突荷重に対するエネルギー吸収特性が高い部材が配置されてもよい。

[0048] 以上、添付図面を参照しながら本開示の技術の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術は係る例に限定されない。本開示の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。また、上記の実施形態及び各変形例を互いに組み合わせた態様も、当然に本開示の技術的範囲に属する。

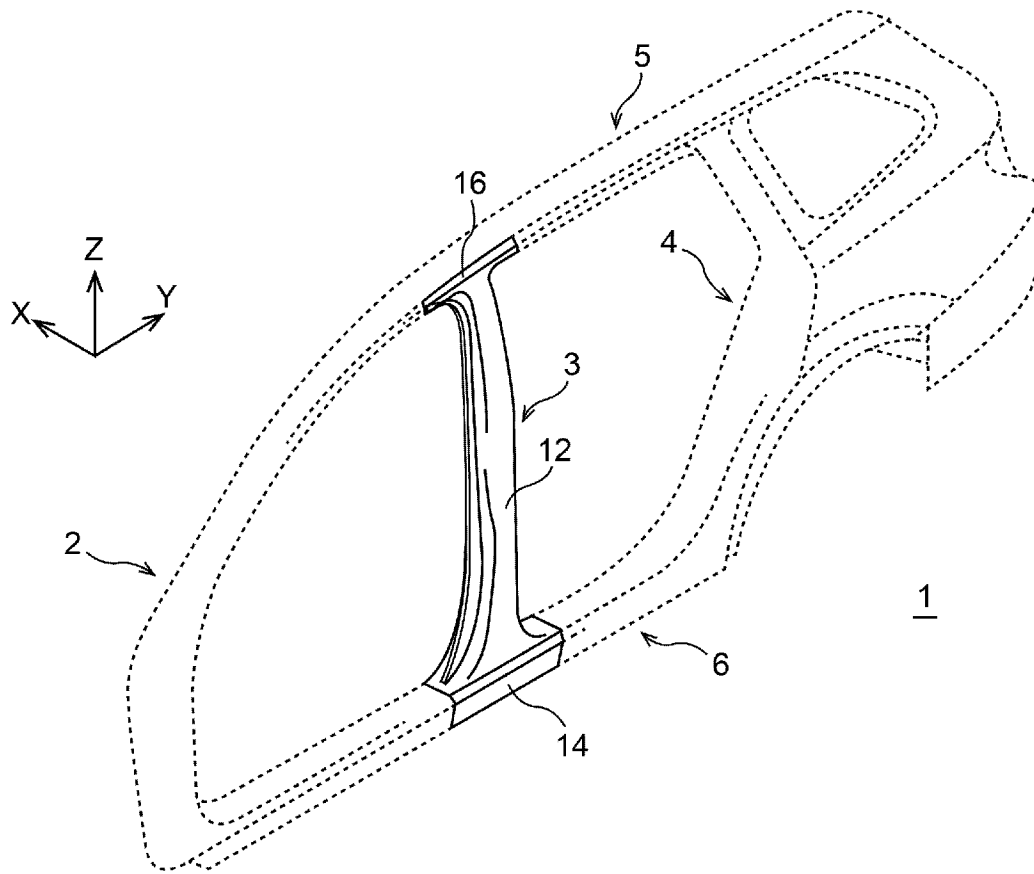
符号の説明

[0049] 1 : 車体側部構造、3 : センターピラー、5 : ルーフピラー、6 : サイドシル、12 : ピラー本体部、12a : 第1の領域、12b : 第2の領域、21 : 第1の筒状部材、22 : 第2の筒状部材、23 : 境界部、24 : 外層部、24a・24b : 面、25 : 空洞、26 : 第3の筒状部材、31 : 第1の筒状部材、32 : 第2の筒状部材、33 : 第3の筒状部材、34 : 第4の筒状部材、35 : 外層部、35a : 面、36 : 境界部、37 : 空洞

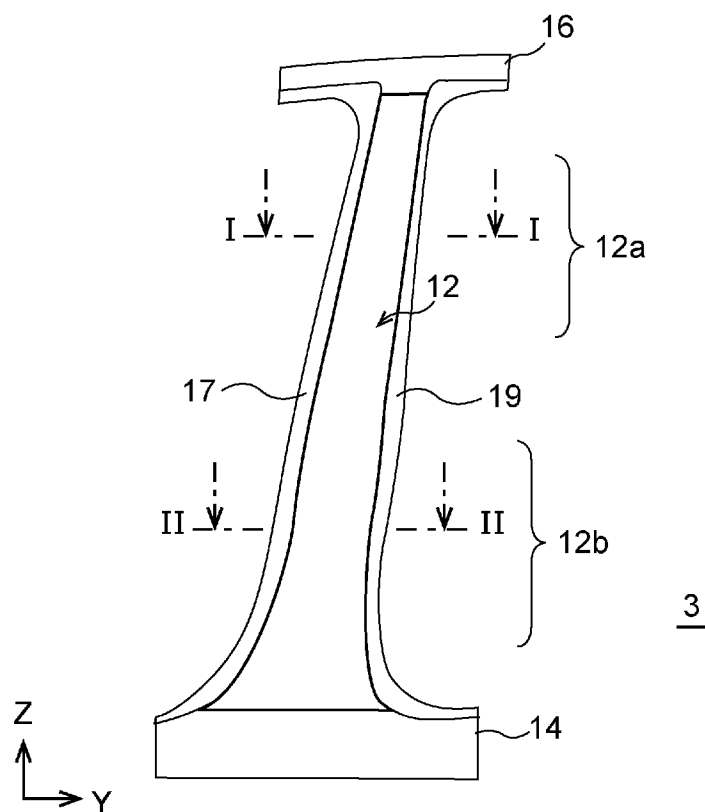
請求の範囲

- [請求項1] 繊維強化樹脂複合材製のセンターピラーにおいて、
前記センターピラーの長手方向に沿って中央よりも上部から下部に亘って連続する複数の繊維強化樹脂製の筒状部材と、
前記複数の筒状部材の周囲に配置されて前記筒状部材の周囲に巻回された強化繊維を含む繊維強化樹脂製の外層部と、を有し、
前記複数の繊維強化樹脂製の筒状部材は、車体前後方向に並ぶ第1の筒状部材及び第2の筒状部材を含み、
前記センターピラーの前記上部の第1の領域では前記第1の筒状部材及び前記第2の筒状部材が車幅方向外側に位置する前記外層部に接する一方、前記センターピラーの前記下部の第2の領域では前記第1の筒状部材及び前記第2の筒状部材が前記車幅方向外側に位置する前記外層部から離間する、
センターピラー。
- [請求項2] 前記第1の領域では、前記第1の筒状部材と前記第2の筒状部材とが互いに接する境界部が、前記車幅方向外側に位置する前記外層部に接続される一方、
前記第2の領域では、前記境界部が、前記車幅方向外側に位置する前記外層部から離間する、
請求項1に記載のセンターピラー。
- [請求項3] 前記第2の領域における、前記第1の筒状部材及び前記第2の筒状部材と前記車幅方向外側に位置する前記外層部との間に空洞を有する、
請求項1に記載のセンターピラー。
- [請求項4] 前記第2の領域における、前記第1の筒状部材及び前記第2の筒状部材と前記車幅方向外側に位置する前記外層部との間に、前記複数の筒状部材を構成する繊維強化樹脂よりも剛性が低く、かつ、衝突荷重に対するエネルギー吸収特性が高い部材が配置される、請求項1に記載のセンターピラー。

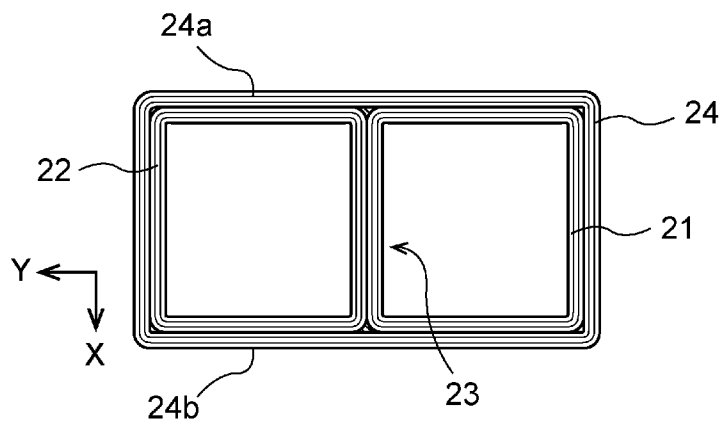
[図1]



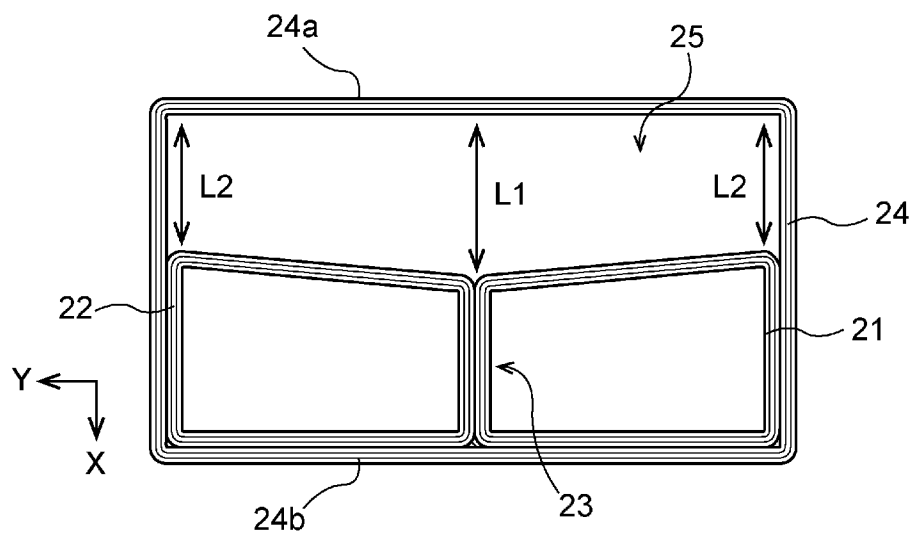
[図2]



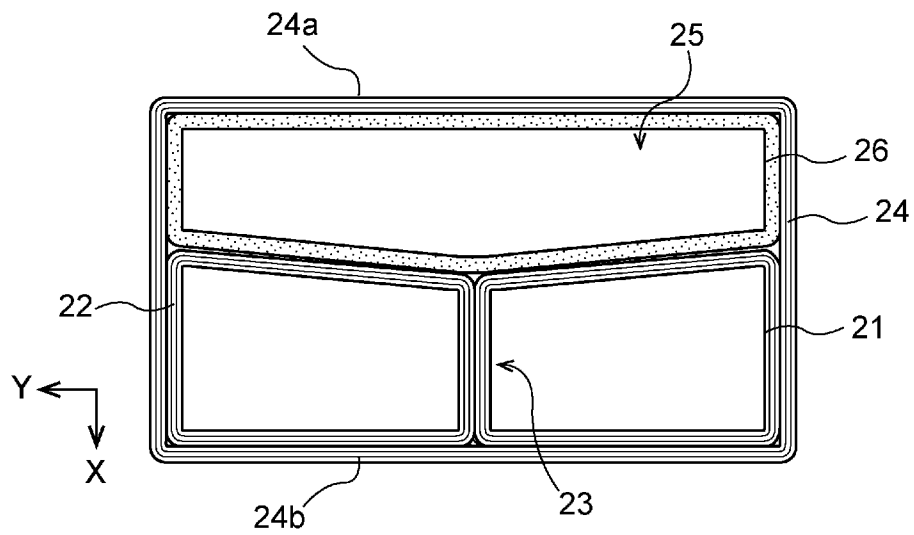
[図3]



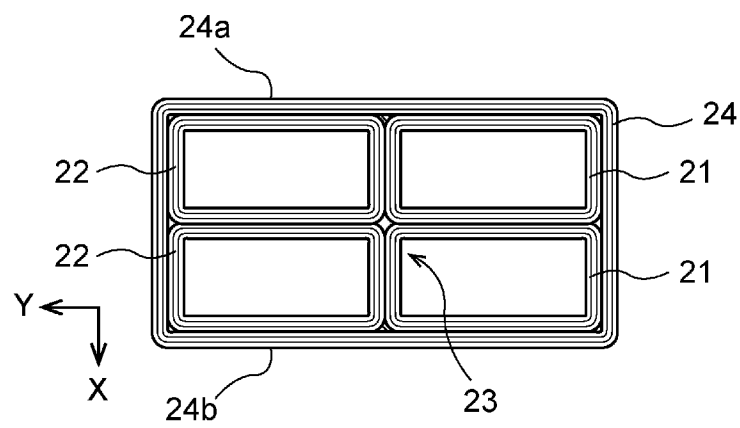
[図4]



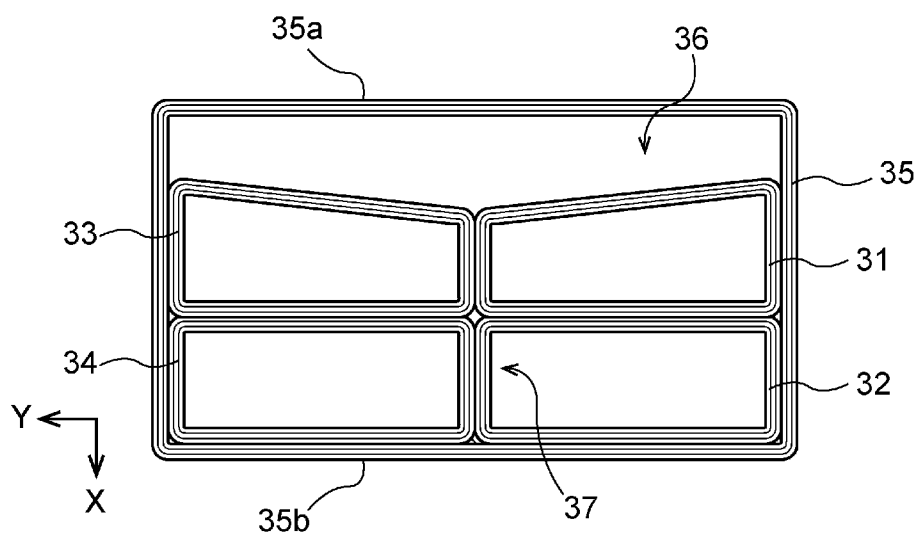
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/012779

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B62D 25/04**(2006.01)i; **B62D 29/04**(2006.01)i

FI: B62D25/04 B; B62D29/04 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)

B62D25/04; B62D29/04

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.
A	US 2021/0114663 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 22 April 2021 (2021-04-22) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2015-85911 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 07 May 2015 (2015-05-07) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2001-48052 A (MAZDA MOTOR CORPORATION) 20 February 2001 (2001-02-20) entire text, all drawings	4

☐ 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

15 May 2023

Date of mailing of the international search report

23 May 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/JP2023/012779

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)	
US	2021/0114663	A1	22 April 2021	DE	102020127519	A1		
				CN	112758033	A		

JP	2015-85911	A	07 May 2015	US	2016/0236715	A1		
				entire text, all drawings				
				WO	2015/064311	A1		
				CN	105745145	A		

JP	2001-48052	A	20 February 2001	(Family: none)				

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B62D 25/04(2006.01)i; B62D 29/04(2006.01)i FI: B62D25/04 B; B62D29/04 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）） B62D25/04; B62D29/04 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 - 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> 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 - 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													
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	US 2021/0114663 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 22.04.2021 (2021 - 04 - 22) 全文, 全図	1-4												
A	JP 2015-85911 A (トヨタ自動車株式会社) 07.05.2015 (2015 - 05 - 07) 全文, 全図	1-4												
A	JP 2001-48052 A (マツダ株式会社) 20.02.2001 (2001 - 02 - 20) 全文, 全図	4												
☐ 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、一般的技术水準を示すもの</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、一般的技术水準を示すもの	“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、一般的技术水準を示すもの	“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 15.05.2023	国際調査報告の発送日 23.05.2023													
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） 金田 直之 3D 6210 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/JP2023/012779

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	2021/0114663	A1	22.04.2021	DE	102020127519	A1	
				CN	112758033	A	
JP	2015-85911	A	07.05.2015	US	2016/0236715	A1	
				全文, 全図			
				WO	2015/064311	A1	
				CN	105745145	A	
JP	2001-48052	A	20.02.2001	(ファミリーなし)			