

(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
2020年7月16日(16.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/145200 A1

(51) 国際特許分類:

B62D 25/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/051437

(22) 国際出願日: 2019年12月27日(27.12.2019)

(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 2019-002994 2019年1月10日(10.01.2019) 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: 吉田 亨 (YOSHIDA, Tohru); 〒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). ▲浜▼田 幸一 (HAMADA, Koichi); 〒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). 河内 毅 (KAWACHI, Takeshi); 〒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). 古賀 敦雄 (KOGA, Atsuo); 〒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). 大石 拓哉 (OISHI, Takuya); 〒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: 特許業務法人ブライトス (BRIGHTAS IP ATTORNEYS); 〒5300057 大阪府大阪市北区曽根崎2丁目5番10号 Osaka (JP).

(54) Title: AUTOMOBILE HOOD

(54) 発明の名称: 自動車フード

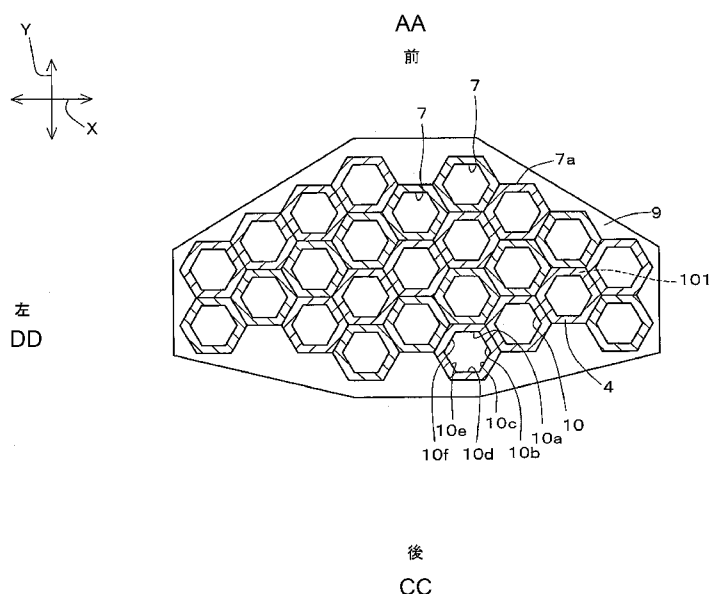


FIG. 6:
AA Front
BB Right
CC Back
DD Left

(57) **Abstract:** This automobile hood achieves a reduction in weight and ensures sufficient tensile rigidity. An automobile hood 1 comprises: a panel 2; a reinforcement member 3; and joint parts 4 for joining together the panel 2 and the reinforcement member 3. The reinforcement member 3 includes a structure in which a plurality of hexagonal annular units 7 are arranged in the closest packing manner. Each of the joint parts 4 is provided to at least two mutually parallel side sections 10 among six side sections 10 of a corresponding one of the annular units 7.

(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, JP, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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: 自動車フードにおいて軽量化を達成しつつ、十分な張り剛性を確保する。自動車フード1は、パネル2と、補強部材3と、パネル2と補強部材3とを接合している接合部4とを有する。補強部材3は、六角形の環状の複数のユニット7が最密に配置された構造を含む。接合部4は、環状のユニット7の6つの辺部10のうち少なくとも互いに平行な2つの辺部10に設けられる。

明 細 書

発明の名称：自動車フード

技術分野

[0001] 本開示は、自動車フードに関する。

背景技術

[0002] 自動車フードが知られている（例えば、特許文献 1，2 参照）。

[0003] 特許文献 1 には、車両のフードパネル構造が開示されている。このフードパネル構造は、歩行者がフードパネルに衝突したときに歩行者に与える傷害値を低減することを主眼としている。

[0004] 特許文献 2 には、自動車用外装品としての自動車用フードが開示されている。この自動車用フードは、歩行者が自動車用フードに接触したときに、自動車の内方へ少ない量変形するだけで接触のエネルギーを吸収することを主眼としている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1：特開 2005-193863 号公報

特許文献 2：特開 2017-1553 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 自動車フードは、更なる軽量化、および、張り剛性の向上を要求されている。しかしながら、軽量化のために鋼板製の自動車フードのパネルを 0.6 mm より薄くすると、張り剛性が無視できないほどに低下する。

[0007] 特許文献 1，2 の何れにおいても、軽量化を達成しつつ十分な張り剛性を確保する観点での課題および構成は、何ら開示されていない。例えば、特許文献 1 では、[0029] 段落において、インナーパネルとアウターパネルが接着剤で接合されることが開示されている。しかしながら、張り剛性の観点で接着剤の位置を決める観点は何ら存在していない。このように、特許文献

1 では、接着剤の配置が張り剛性に与える影響は考慮されていない。

[0008] 本開示の目的の一つは、自動車フードにおいて軽量化を達成しつつ、パネルの十分な張り剛性を確保することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示は、下記の自動車フードを要旨とする。

[0010] (1) パネルと、

補強部材と、

前記パネルと前記補強部材とを接合している接合部と、を備え、

前記補強部材は、六角形の環状の複数のユニットが最密に配置された構造を含み、

接合部は、前記環状のユニットの6辺のうち少なくとも互いに平行な2つの辺に設けられる、

自動車フード。

[0011] (2) 前記接合部は、前記環状のユニットの6辺における一部の辺に設けられている、前記(1)に記載の自動車フード。

[0012] (3) 一つの前記六角形の環状のユニットにおいて、4つの辺は前記接合部に接合され、2つの互いに離れた辺は直接前記パネルに隣接する、前記(2)に記載の自動車フード。

[0013] (4) 前記六角形の環状のユニットにおいて、前記接合部が設けられている前記辺は、前記辺の延びる方向に関して、前記辺の20%以上の範囲に亘って前記接合部と接している、前記(1)～(3)の何れか1項に記載の自動車フード。

[0014] (5) 前記パネルは、鋼板であり、

前記パネルの板厚が0.35mm～0.60mmである、前記(1)～(4)の何れか1項に記載の自動車フード。

[0015] (6) 前記パネルは、アルミ合金板であり、

前記パネルの板厚が0.50mm～1.00mmである、前記(1)～(4)の何れか1項に記載の自動車フード。

- [0016] (7) 前記ユニットは、床と、縦壁と、天板と、を有し、
前記床は、前記パネルに隣接し、
前記天板と前記パネルとは離隔しており、
前記縦壁は、前記床と前記天板の間に配置されている、前記(1)～(6)
の何れか1項に記載の自動車フード。

発明の効果

- [0017] 本開示によれば、自動車フードにおいて軽量化を達成しつつ、十分な張り剛性を確保できる。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1]図1は、本開示の第1実施形態に係る自動車フードの模式的な分解斜視図である。
- [図2]図2は、自動車フードの補強部材の平面図である。
- [図3]図3は、図2のⅠⅠⅠーⅠⅠⅠ線に沿う模式的な断面図である。
- [図4]図4は、図3の一部を拡大した図である。
- [図5]図5は、自動車フードの一つのユニットの周辺を拡大した平面図である。
- [図6]図6は、自動車フードにおける接合部の配置の一例を説明するための図である。
- [図7A]図7Aは、第1実施形態の第1変形例の主要部を示す概念的な平面図であり、接合部が設けられる箇所を示している。
- [図7B]図7Bは、図7Aの構成の一部を概念的に示す模式的な平面図である。
- [図8A]図8Aは、第1実施形態の第2変形例の主要部を示す概念的な平面図であり、接合部が設けられる箇所を示している。
- [図8B]図8Bは、図8Aの構成の一部を概念的に示す模式的な平面図である。
- [図9A]図9Aは、第1実施形態の第3変形例の主要部を示す概念的な平面図であり、接合部が設けられる箇所を示している。

[図9B]図9Bは、図9Aの構成の一部を概念的に示す模式的な平面図である。

[図9C]図9Cは、第1実施形態における接合部の配置の変形例を示す主要部の平面図であり、接合部が設けられる箇所を示している。

[図10]図10は、本開示の第2実施形態に係る自動車フードの模式的な分解斜視図である。

[図11]図11は、自動車フードの補強部材の平面図である。

[図12]図12は、図11のX11-X11線に沿う模式的な断面図である。

[図13]図13は、図11のX11-X11線に沿う断面図であり、断面の背後に現れる部分の図示を省略している。

[図14]図14は、図12の一部を拡大した図である。

[図15]図15は、自動車フードの一つのユニットの周辺を拡大した平面図である。

[図16]図16は、自動車フードの一つのユニットの周辺を拡大した斜視図である。

[図17]図17は、自動車フードにおける接合部の配置の一例を説明するための図である。

[図18]図18は、第2実施形態の第1変形例の主要部を示す概念的な平面図であり、接合部が設けられる箇所を示している。

[図19]図19は、第2実施形態の第2変形例の主要部を示す概念的な平面図であり、接合部が設けられる箇所を示している。

[図20]図20は、第2実施形態の第3変形例の主要部を示す概念的な平面図であり、接合部が設けられる箇所を示している。

[図21A]図21Aは、本開示の第3実施形態の主要部を示す模式的な平面図である。

[図21B]図21Bは、図21AのXX1B-XX1B線に沿う断面図である。

[図22A]図22Aは、比較例1の主要部を示す概念的な平面図であり、接合部が設けられる箇所を示している。

[図22B]図 2 2 B は、比較例 2 の主要部を示す概念的な平面図であり、接合部が設けられる箇所を示している。

発明を実施するための形態

[0019] 以下では、まず、本開示を想到するに至った経緯を説明し、次に、実施形態を詳細に説明する。

[0020] [本開示を想到するに至った経緯]

本明細書では、張り剛性は、比較的ゆるやかな曲面を持つとともに板厚に対して表面積が非常に大きなプレス成形品、例えば、自動車フードの外側のパネルに、外部から力が作用した場合の、当該パネルの剛性をいう。張り剛性は、パネルを手で押したときの、弾力的な抵抗感やたわみ変形の感覚に対応する。この特性は通常、荷重をかけた際のたわみ量で表され、一定の荷重をかけた際のたわみ量が小さいほど、張り剛性が高い。

[0021] 本明細書では、耐デント性は、何らかの原因でパネルに局所的な荷重が加わった場合、この荷重を除去した後におけるくぼみ（デント）の残留のし難さをいう。実際の自動車のボディでは、ドアなどの外側パネルを指や手のひらで強く押した場合、あるいは走行中に飛び石が当たった場合などに発生する。デントは、パネルにおいて荷重が付加された箇所が塑性変形することで発生する。したがって、パネルへの負荷時におけるパネルのひずみが一定の大きさに達すると、除荷後にもひずみが残留し、デントが発生する。パネルに一定の残留ひずみを発生させる荷重の最小値をデント荷重と言い、デント荷重が大きい方が耐デント性に優れる。

[0022] 自動車フードにおいては、パネルの板厚を薄くすればするほど、張り剛性と耐デント性の双方が低下する。そして、従来、自動車フードに関して、軽量化を達成しつつ張り剛性と耐デント性の双方を十分に確保するという観点を主眼とした改良が行われているとはいえない。

[0023] 軽量化、張り剛性、および、耐デント性について、より具体的に説明する。まず、張り剛性の定義は、前述した通りである。すなわち、張り剛性とはパネルのたわみにくさである。例えば、自動車フードのパネルを手で押した

とき、張り剛性が高いとパネルがたわみにくい。また、耐デント性の定義は前述した通りである。すなわち、耐デント性とは凹み疵のつきにくさである。例えば、小石がパネルに当たったとき、耐デント性が低いとパネルに容易に凹み疵がつく。

[0024] 近年、自動車の軽量化のため、自動車を構成する部材の高強度化が進んでいる。一般に、部材の強度（引張強さ）を高めれば、部材の薄肉化ができる。その結果、部材を軽量化できると考えられている。しかし、自動車のパネル等の外装材には、このような、高強度化による軽量化が単純に成り立つわけではない。なぜなら、自動車の外装材に要求される張り剛性と耐デント性は、外装材の強度だけで決まるわけではないからである。

[0025] 上述した、自動車フードの外側のパネルにおける張り剛性が反映される、たわみの発生は、主にパネルの弾性率と板厚に依存する。そして、鋼板において、低強度材も高強度材もヤング率の値に差が無い。故に、単に低強度材を高強度材に置き換えても張り剛性は改善しない。一方で、低強度材を高強度材に置き換えると、塑性変形に対する耐性の一種である耐デント性は、向上する。しかしながら、耐デント性に対する鋼材強度の影響は、耐デント性に対するパネルの板厚の影響と比べて格段に小さい。よって、単に低強度材を高強度材に置き換えても、耐デント性の向上は、さほど期待できない。

[0026] また、パネルの張り剛性と耐デント性について、パネルの板厚との関係をさらに述べると、パネルを薄くすると、前述したように、張り剛性と耐デント性の双方が低下する。故に、張り剛性と耐デント性を確保しつつ軽量化するには限界がある。その限界とされるパネルの厚さは鋼板製の場合で0.65 mm程度である。しかし、軽量化のために自動車のパネルが0.65 mmより薄くなることが望まれている。

[0027] しかし、パネルの板厚を0.65 mmよりも薄くすることは、現在のところなされていない。なぜなら、パネルの板厚を薄くするほど、ワックス掛け等のために手でパネルに触れた際のパネルのたわみ量が大きくなるからである。換言すると、自動車に高級感を感じられなくなるためである。一方で、

このようなたわみを抑制したり、衝突時に歩行者に対する傷害を軽減するために、パネルのうち車両内面側に補強部材を取り付けることが、これまでなされている。

[0028] 補強部材を用いてパネルの張り剛性を向上するためには、補強部材の剛性を高くすることが好ましい。しかしながら、補強部材の剛性を高くするために補強部材の板厚を大きくすると、補強部材が重くなり、自動車フードの軽量化にとって好ましくない。また、耐デント性は補強部材の剛性を高めても向上するとは限らない。このような課題があるため、単に補強部材を用いても、自動車フードを軽量化しつつ、張り剛性および耐デント性の双方を確保することは、困難である。

[0029] 本願発明者は、鋭意研究の結果、上記の問題点に着目するに至り、更なる鋭意研究を行った。そして、自動車フードの補強部材として、強度と重量のバランスを考慮してハニカム構造を採用するという着想を得た。本願発明者は、補強部材をハニカム構造で形成することを想到した後も、鋭意研究を続け、まずは、軽量化、および、張り剛性の確保の双方の条件を満たす構成を想到するに至った。そして、更なる鋭意研究の結果、軽量化、張り剛性の確保、および、耐デント性の確保の全てを満たす構成を想到するに至った。このように、本開示は、軽量化、および、張り剛性の確保の双方の条件を満たす自動車フードを実現している。そして、より好ましい形態において、軽量化、張り剛性の確保、および、耐デント性の確保の全てを満たす自動車フードを実現している。すなわち、以下に一例が示される本開示を想到した。

[0030] [実施形態の説明]

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。

[0031] [第1実施形態]

図1は、本開示の第1実施形態に係る自動車フード1の模式的な分解斜視図である。図2は、自動車フード1の補強部材3の平面図である。図3は、図2のⅠⅠⅠーⅠⅠⅠ線に沿う模式的な断面図である。なお、図3では、図2では現れていないパネル2を想像線である2点鎖線で示している。

[0032] 図4は、図3の一部を拡大した図である。図5は、自動車フード1の一つのユニット7の周辺を拡大した平面図である。図6は、自動車フード1における接合部4の配置の一例を説明するための図である。以下では、特記なき場合、図1～図6を適宜参照して説明する。

[0033] 自動車フード1は、自動車の前部に設けられるフロントフードであり、ボンネットとも称される。自動車フード1が設けられる自動車は、例えば、乗用車である。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ことができる。

[0034] なお、本明細書では、自動車フード1が自動車に装着され且つ自動車フード1が閉じられているときを基準として、前後、左右、および、上下をいう。前とは、自動車が前進する方向である。後とは、自動車が後進する方向である。右とは、前進中の自動車が右折するときの当該自動車の転回方向である。左とは、前進中の自動車が左折するときの当該自動車の転回方向である。また、本実施形態では、自動車フード1が装着される自動車の車幅方向を車幅方向Xという。また、自動車フード1が装着される自動車の車長方向を車長方向Yという。また、自動車フード1が装着される自動車の車高方向を車高方向Zという。

[0035] 自動車フード1は、パネル2と、補強部材3と、パネル2と補強部材3とを接合している接合部4と、を有している。

[0036] パネル2は、自動車フード1において自動車の外面の一部を構成する部分である。パネル2は、例えば、軟鋼板または高張力鋼板等の金属材料で形成されている。高張力鋼板として、引張強さ340MPa以上の鋼板を例示でき、好ましくは、440MPa～590MPaの鋼板を例示できる。パネル2は、例えば、一枚の鋼板をプレス加工すること等により形成されている。パネル2の板厚 t_1 （鋼板の板厚）は、0.60mm以下に設定されており、好ましくは、0.50mm以下に設定されており、より好ましくは、0.4mm以下に設定されている。パネル2の板厚 t_1 の下限は、好ましくは

、0.35mmである。パネル2の板厚 t_1 は、例えば、0.35mm～0.60mmである。このように、パネル2の板厚 t_1 を薄くするほど、自動車フード1をより軽くできる。

[0037] パネル2は、アルミニウム合金板であってもよい。この場合、パネル2の板厚は、鋼板製のパネル2の板厚に対して張り剛性および耐デント性の観点から等価な値に設定される。より具体的には、張り剛性は、材料のヤング率と板厚とに依存する。また、耐デント性は、材料の降伏応力と板厚とに依存する。よって、アルミニウム合金板のパネル2の板厚が、鋼板製のパネル2の板厚の略1.5～1.6倍であれば、張り剛性および耐デント性の観点からアルミニウム合金製のパネル2と鋼板製のパネル2とが等価であるといえる。

[0038] パネル2がアルミニウム合金板である場合、引張強さ250MPa以上のアルミニウム合金板を例示でき、好ましくは、300MPa～350MPaのアルミニウム合金板を例示できる。この場合のパネル2の板厚 t_1 （アルミニウム合金板の板厚）は、1.00mm以下に設定されており、好ましくは、0.80mm以下に設定されており、より好ましくは、0.64mm以下に設定されている。パネル2の板厚 t_1 の下限は、好ましくは、0.50mmである。パネル2の板厚 t_1 は、例えば、0.50mm～1.00mmである。

[0039] パネル2の形状には特に制約は無い。なお、本実施形態では、パネル2は、中央部が車高方向Zの上方に凸の形状である。

[0040] 補強部材3は、パネル2の下面2aに接合されることでこのパネル2を補強している。これにより、補強部材3は、パネル2の張り剛性および耐デント性の双方を高めている。すなわち、本実施形態では、パネル2の張り剛性および耐デント性は、パネル2の板厚 t_1 を大きくすることで確保するのではなく、補強部材3により確保されている。補強部材3は、例えば、鋼板等の金属材料で形成されている。補強部材3は、例えば、一枚の鋼板をプレス加工することにより形成されている。補強部材3は、一体成形品であっても

よいし、複数の部材同士を接合することで形成されていてもよい。本実施形態では、補強部材 3 は、一体成形品である。補強部材 3 の板厚 t_2 （鋼板の板厚）は、好ましくは、 $0.3\text{ mm} \sim 0.8\text{ mm}$ である。補強部材 3 の板厚 t_2 の上限は、好ましくは 0.6 mm である。補強部材 3 の板厚 t_2 は、パネル 2 の板厚 t_1 未満であってもよいし、パネル 2 の板厚 t_1 と同じであってもよいし、パネル 2 の板厚 t_1 より大きくてもよい。

[0041] 補強部材 3 は、アルミニウム合金板であってもよい。この場合、補強部材 3 の板厚は、鋼板の補強部材 3 の板厚に対して張り剛性および耐デント性の観点から等価な値に設定される。このため、パネル 2 の場合と同様に、アルミニウム合金製の補強部材 3 の板厚が、鋼板製の補強部材 3 の板厚の略 $1.5 \sim 1.6$ 倍であれば、張り剛性および耐デント性の観点からアルミニウム合金製の補強部材 3 と鋼板製の補強部材 3 とが等価であるといえる。補強部材 3 がアルミニウム合金製の場合、補強部材 3 の板厚 t_1 （アルミニウム合金板の板厚）は、 $0.4 \sim 1.3\text{ mm}$ である。補強部材 3 の板厚 t_2 の上限は、好ましくは 1.0 mm である。

[0042] 補強部材 3 は、外周部 5 と、この外周部 5 に取り囲まれるように配置された内周部 9 と、内周部 9 に形成されたハニカム構造体 6 と、を有している。

[0043] 外周部 5 は、パネル 2 の外周部に沿って配置された部分である。パネル 2 がエンジンルームを閉じているとき、パネル 5 の外周縁部 5 a は、パネル 2 の外周部とともに車体（図示せず）に受けられている。これにより、パネル 2 の上面 2 b に作用する荷重は、補強部材 3 を介して車体に受けられる。内周部 9 は、外周部 5 から上方に盛り上がった形状に形成されている。

[0044] ハニカム構造体 6 は、複数のユニット 7 を有している。

[0045] 各ユニット 7 は、車高方向 Z の平面視で六角形の環状に形成されている。これ以降、単に平面視と表現する場合、車高方向 Z の平面視を意味する。本実施形態では、各ユニット 7 は、実質的に正六角形に形成されている。正六角形とは、各辺の長さがすべて等しく、内角も 120 度と一定な六角形である。また、「実質的に正六角形」とは、本明細書では、パネル 2 の張り剛性

の観点および耐デント性の観点において、正六角形として扱うことができる六角形をいう。各ユニット7の形状は、実質的に同じに形成されている。なお、この場合の「実質的に同じ」とは、パネル2の湾曲形状に合わせた形状に各ユニット7の形状が合わせられている点以外の構成が同じであることを示している。

[0046] 各ユニット7は、正六角形以外の六角形に形成されていてもよい。正六角形以外の六角形として、各辺の長さが不均一な六角形、および、内角が120度で統一されていない六角形を例示できる。各辺の長さが不均一な六角形として、前端辺の長さおよび後端辺の長さが所定の第1長さに設定され、且つ、第1長さとは異なる所定の第2長さにそれぞれ設定された四辺を有する六角形を例示できる。

[0047] ハニカム構造体6は、六角形の環状のユニット7が複数最密に配置された構造を有している。この場合の「最密」とは、ユニット7の各辺部10が隣接する他のユニット7を有している場合に、当該他のユニット7の1つの辺部10と隙間無く配置されていることをいう。具体的には、図5の一点鎖線で示されているように、ユニット7の先端7aが、当該先端7aを含むユニット7の境界を形成している。この境界は、平面視で六角形状に形成されている。このような最密六角形配置がされていることにより、ハニカム構造体6は、平面視における全領域において車高方向Zを含む、あらゆる方向の荷重に略同様に抗することができる。

[0048] 複数のユニット7は、本実施形態では、全体として車幅方向Xに対称に形成されている。具体的には、ユニット7は、本実施形態では、車幅方向Xの中央において、前後に3つ並んでいる。そして、平面視において、この3つのユニット7における車幅方向Xの中央を通り前後に延びる仮想線A1を基準として、複数のユニット7が車幅方向Xに対称に配置されている。これに限らず、張り剛性と耐デント性と質量はユニット7の方向に依存しないため、ユニット7の方向に制約は無い。

[0049] 本実施形態では、車幅方向Xの中央位置に配置された上記3つのユニット

7から右側へ向けて、順に、車長方向Yに並ぶ4つのユニット7が配置され、さらに、車長方向Yに並ぶ3つのユニット7が配置され、さらに、車長方向Yに並ぶ2つのユニット7が配置され、さらに、車長方向Yに並ぶ2つのユニット7が配置されている。また、上記と同様にして、車幅方向Xの中央位置に配置された上記3つのユニット7から左側へ向けて、順に、車長方向Yに並ぶ4つのユニット7が配置され、さらに、車長方向Yに並ぶ3つのユニット7が配置され、さらに、車長方向Yに並ぶ2つのユニット7が配置され、さらに、車長方向Yに並ぶ2つのユニット7が配置されている。このような配置とされている結果、ユニット7は、車長方向Yに最大で4つ並んでおり、車幅方向Xに9つ並んでいる。なお、ユニット7を最密配置する観点から、ユニット7は、車長方向Yに3行以上並んでいることが好ましい。同様の理由により、ユニット7は、車幅方向Xに5列以上並んでいることが好ましい。

[0050] 各ユニット7は、パネル2の下面2aに隣接している。各ユニット7は、6つの辺部10（10a～10f）を有している。本実施形態では、各ユニット7において、前辺部10aと後辺部10dがそれぞれ、車幅方向Xに沿って延びている。そして、各ユニット7において、残りの4つの辺部10が、平面視において車長方向Yに対して傾斜する方向に延びている。

[0051] 6つの辺部10は六角形状のフランジを形成している。そして、6つの辺部10の内側端部が、全体として環状の端部を構成している。

[0052] 各ユニット7において、少なくとも一部の辺部10は、辺部10の上面101において接合部4に接着されており、この接合部4を介してパネル2に接着されている。

[0053] 本実施形態では、6つの辺部10のそれぞれの外周端部（先端7a）に形成されている稜線としての第1稜線31が存在している。第1稜線31は、六角形の環状の稜線である。第1稜線31は、「六角形の環状の稜線」の一例である。

[0054] 第1稜線31の1辺の長さL1は、本実施形態では、40mm以上75mm

m以下に設定されている。第1稜線31の1辺の長さ L_1 が上記の下限未満であると、一つのユニット7がパネル2を支持するスパンが短く、張り剛性は高くできる。しかしながら、パネル2のたわみの許容値が小さくなり、耐デント性は低下する。さらに、最密に配置される六角形の環状のユニット7の数が多くなり過ぎる結果、補強部材3が重くなる。一方、第1稜線31の1辺の長さ L_1 が上記の上限を超えると、一つのユニット7がパネル2を支持するスパンが長くなり過ぎる結果、十分な張り剛性を確保し難い。そして、第1稜線31の1辺の長さ L_1 を上記の範囲に設定することで、補強部材3を軽くしつつ、十分な張り剛性および十分な耐デント性を確保できる。よって、自動車フード1において、パネル2の軽量化を達成しつつ、パネル2に十分な張り剛性および耐デント性を確保できる。

[0055] 次に、接合部4について、主に図2、図5および図6を参照しながら、より具体的に説明する。図6では、接合部4は、切断面であるハッチングで示されている。接合部4は、本実施形態では、接着剤である。この接着剤として、マスチックシーラー（マスチック接着剤）を例示できる。このマスチックシーラーとして、樹脂系接着剤を例示できる。接着剤は、常温（例えば摂氏20度）で硬化する性質であってもよいし、加熱工程または乾燥工程を経ることにより硬化する性質であってもよい。

[0056] 接合部4は、自動車フード1の軽量化を達成しつつ張り剛性および耐デント性の双方を十分に確保するように設けられている。具体的には、接合部4は、6つの辺部10の少なくとも互いに平行な2つの辺部10に設けられている。そして、本実施形態では、各ユニット7において、6つの辺部10の全てに接合部4が設けられている。本実施形態では、各辺部10の上面101において、辺部10の長手方向の全域に亘って接合部4が設けられており、隣接する辺部10に設けられた接合部4同士が一体化している。これにより、本実施形態では、各ユニット7において、接合部4は、六角形状である。

[0057] 接合部4の厚み t_3 は、例えば、数mm程度であり、パネル2の板厚 t_1

および補強部材 3 の板厚 t 2 の何れに対しても極めて大きな値となる。よって、接合部 4 は、自動車フード 1 において材料コストおよび重量の面で占める割合を無視できない。このため、接合部 4 は、材料コスト、および、自動車フード 1 の軽量化の観点から、可及的に少ない使用量であることが好ましい。一方で、接合部 4 は、パネル 2 からの荷重をユニット 7 に伝達するために設けられる荷重伝達部でもある。このため、軽量化と張り剛性向上と耐デント性向上の全てを達成する観点から、各ユニット 7 における接合部 4 のより好ましい使用態様を規定することができる。

[0058] 図 7 A は、本開示における第 1 実施形態の第 1 変形例の主要部を示す概念的な平面図であり、接合部 4 が設けられる箇所を示している。図 7 B は、図 7 A の構成の一部を概念的に示す模式的な平面図である。図 7 A が示している内容と図 7 B が示している内容とは同じである。上記本第 1 実施形態の第 1 変形例として、図 7 A および図 7 B に示す以下の構成を挙げることができる。すなわち、接合部 4 は、環状の各ユニット 7 の 6 つの辺部 10 (10 a ~ 10 f) における一部の辺部 10 に設けられている。そして、本開示の変形例では、接合部 4 は、6 つの辺部 10 のうちの、少なくとも互いに平行に向かい合う 2 つの辺部 10 であって、互いに離隔している 2 つの辺部 10 に設けられている。接合部 4 が設けられている辺部 10 において、接合部 4 は、辺部 10 の長手方向に沿って直線の筋状に延びている。

[0059] 平面視における接合部 4 の長さ W_2 は、辺部 10 の長手方向における辺部 10 の全長 W_3 の 20% ~ 100% の範囲に設定されており、好ましくは、50% ~ 100% の範囲に設定されている。図 7 A および図 7 B では、長さ $W_2 =$ 全長 W_3 の例が示されている。接合部 4 の長さ W_2 を上記の下限以上とすることで、接合部 4 が設けられている辺部 10 とパネル 2 との結合強度を十分に確保できる。さらに、接合部 4 を加熱によってパネル 2 および辺部 10 に接着する工程が採用される場合、接合部 4 の加熱工程における加熱に起因して、パネル 2 および補強部材 3 に熱歪みが生じる。しかしながら、接合部 4 をユニット 7 における 6 つの辺部 10 の一部にのみ設けることにより

、上記の熱歪みを少なくできる。

[0060] このように、第1変形例においては、各ユニット7において、6つの辺部10のうちの一部の辺部10に接合部4が設けられているとともに、残りの辺部10は接合部4を設けられてない。この残りの辺部10の全体は、パネル2と直接上下に向かい合っている。

[0061] この第1変形例では、6つの辺部10のうち4つの辺部10が、接合部4に接合されており、当該接合部4によってパネル2に結合されている。すなわち、平面視において互いに平行に向かい合う一対の辺部10が二組、接合部4を与えられている。そして、残りの2つの互いに離れた辺部10（隣接していない2つの辺部10）は、接合部4を設けられておらず、直接（空気のみを介して）パネル2に隣接している。

[0062] より具体的には、接合部4は、6つの辺部10のうち、互いに平行に延びる前辺部10aおよび後辺部10dと、互いに平行に延びる右後辺部10cおよび左前辺部10fと、に設けられている。すなわち、接合部4は、ユニット7において、右前辺部10bおよび左後辺部10eを除く4つの辺部10に設けられている。これにより、ハニカム構造体6において矢印B1に示すように、左後から右前に向けて（右斜め前方に向けて）、接合部未設定領域14が設けられている。

[0063] このような構成により、ハニカム構造体6において、左後から右前に延びるジグザグの筋状の接合部4の集合体15が、複数設けられている。このようなハニカム構造体6の構成であれば、軽量化、張り剛性の確保および耐デント性の確保の3つの要求を高次元で満たすことができる。

[0064] なお、図7Aおよび図7Bに示す接合部4の相対的な位置関係を満たす限り、接合部4の配列を変更しても同等の効果が得られる。例えば、図7Aおよび図7Bに示す第1変形例での複数の接合部4の全体としての配列を車幅方向Xに対称に置き換えてもよい。

[0065] また、図7Aおよび図7Bに示す第1変形例に代えて、図8Aおよび図8Bの第2変形例に示す態様で接合部4が配置されていてもよい。図8Aおよ

び図8Bでは、接合部4は、例えば、ユニット7における6つの辺部10のうち、互いに平行に延びる2辺としての右前辺部10bおよび左後辺部10eと、これらの2辺部10の何れかの両端に接する2つの辺部10と、に設けられている。すなわち、接合部4は、ユニット7において、4つの辺部10に設けられている。この第2変形例では、後辺部10dおよび左前辺部10fに接合部4が設けられていないユニット7の集合体としての第1ユニット21と、前辺部10aおよび右後辺部10cに接合部4が設けられていないユニット7の集合体としての第2ユニット22と、が設けられている。第1ユニット21では、左後方から右前方に向けてユニット7が連なっている。同様に、第2ユニット22は、左後方から右前方に向けてユニット7が連なっている。そして、第1ユニット21と第2ユニット22とが、交互に配置されている。

[0066] なお、図8Aおよび図8Bに示す接合部4の相対的な位置関係を満たす限り、接合部4の配列を変更しても同等の効果が得られる。例えば、図8Aおよび図8Bに示す第2変形例での複数の接合部4の全体としての配列を車幅方向Xに対称に置き換えてもよい。

[0067] 上述の第1変形例および第2変形例では、各ユニット7において4つの辺部10に接合部4を設け、2つの辺部10には接合部4を設けない形態を例に説明した。しかしながら、この通りでなくてもよい。例えば、図9Aおよび図9Bの第3変形例に示すように、各ユニット7において、6つの辺部10のうちの2つの辺部10に接合部4が設けられていてもよい。すなわち、平面視において互いに平行に向かい合う2つの辺部10、10が一组、接合部4を与えられている。そして、残りの4つの辺部10は、接合部4が設けられていないことにより、直接パネル2に隣接している。

[0068] 図9Aおよび図9Bに示す第3変形例では、接合部4は、例えば、ユニット7における6つの辺部10のうち、互いに平行に延びる右後辺部10cおよび左前辺部10fのみに設けられている。これにより、各ユニット7において、4つの辺部10には接合部4が設けられていない。このように、各ユ

ニット7において、6つの辺部10の一部であって互いに平行な2つの辺部10（10c, 10f）に接合部4が設けられている構成であれば、軽量化、および、張り剛性の確保および耐デント性の確保の3つの要求を高次元で満たすことができる。

[0069] なお、図9Aおよび図9Bに示す第3変形例に代えて、6つの辺部10のうち、互いに平行な前辺部10aおよび後辺部10dにのみ接合部4を設ける変形例（図示せず）と、互いに平行な右前辺部10bおよび左後辺部10eにのみ接合部4を設ける変形例（図示せず）と、を例示できる。さらに、6つの辺部10のうち、互いに平行な2つの辺部10に加えて、もう1つの辺部10に接合部4が設けられていてもよく、この場合、6つの辺部10のうち3つの辺部10に接合部4が設けられることとなる。

[0070] 接合部4についての上述の実施形態および各変形例の何れかの構成が採用されることで、パネル2の性能向上（少なくとも張り剛性の向上、さらには耐デント性の向上）と軽量化とを実現できる。

[0071] なお、上述の実施形態および各変形例において、接合部4が設けられている辺部10において、接合部4は、連続した直線状に形成された場合に限定されず、間欠的に点状に配置されていてもよい。図9Cは、第1実施形態における接合部4の配置の変形例を示す主要部の平面図であり、接合部4が設けられる箇所を示している。例えば、図9Cに示すように、接合部4が設けられている辺部10において、接合部4は、間欠的に点状に配置されてもよい。図9Cでは、一例として、前辺部10a、右前辺部10b、後辺部10d、および、左後辺部10eのそれぞれに点状の接合部4が配置された例を示している。各辺部10a, 10b, 10d, 10eにおいて、接合部4は、複数の接合部片4aで構成されている。接合部片4aは、辺部10の延びる方向に沿って間欠的に配置されている。この例では、前辺部10aと後辺部10dが互いに平行な2つの辺であり、また、右前辺部10bと左後辺部10eが互いに平行な2つの辺である。そして、互いに平行な前辺部10aと後辺部10dとは、当該辺部10a, 10dと平行な方向（図9Cでは左

右方向)における接合部片4 aの配置箇所が、揃えられていることが好ましい。また、辺部10 a, 10 dのそれぞれの長手方向中央CPに一の接合部片4 aの中心が配置されていることが好ましい。上記と同様に、互いに平行な右前辺部10 bと左後辺部10 eとは、当該辺部10 b, 10 eと平行な方向(図9 Cでは左斜前方向)における接合部片4 aの配置箇所が、揃えられていることが好ましい。また、辺部10 b, 10 eのそれぞれの長手方向中央に一の接合部片4 aの中心が配置されていることが好ましい。

[0072] 本実施形態の自動車フード1によれば、ユニット7の6つの辺部10のうち、接合部4が設けられている辺部10は、辺部10の延びる方向に関して、辺部10の20%以上の範囲に亘って接合部4と接している。この構成によれば、パネル2の張り剛性および耐デント性の双方をより高くできる。特に、接合部4が辺部10で連続して延びる直線状であれば、六角形のコーナ一部において接合部4を点状に設けた場合や、接合部4を辺部10の中央に点状に設けた場合と比べて、パネル2の張り剛性および耐デント性の双方をより高くできる。

[0073] また、本実施形態の自動車フード1によれば、鋼板パネル2の板厚 t_1 が0.6 mm以下である。このように、パネル2の板厚 t_1 が0.6 mm以下である場合、パネル2の板厚 t_1 が0.65 mm以上の場合と比べて、パネル2自体の剛性から得られる張り剛性と耐デント性とが、極端に低下する。より具体的には、パネル2の張り剛性は、パネル2のヤング率と板厚に依存し、特に、板厚の二乗で変化する。そして、鋼板で形成されたパネル2の設計板厚が0.65 mmから0.6 mmに変更されると、パネル2が単体で確保できる張り剛性は、極端に低下する。この剛性低下は、特に人間の手でパネル2を押したときにおける感触の面で顕著であり、自動車の商品性低下の原因となる。このように、鋼製のパネル2の張り剛性について、板厚 t_1 が0.6 mmと0.65 mmとの間に臨界的意義が存在する。そして、本実施形態のように、板厚 t_1 が0.6 mm以下という薄いパネル2が用いられる場合でも、補強および補剛のための補強部材3とパネル2とを組み合わせる

ことで、自動車フード1として、パネル2の板厚 t_1 が0.65mmの場合と略同等の張り剛性および耐デント性を確保できる。その上、パネル2の板厚 t_1 が小さくされているので、パネル2の軽量化を通じて自動車フード1の軽量化も達成できる。

[0074] さらに、鋼製のパネル2および補強部材3であれば、アルミニウム合金製のパネルおよび補強部材と比べて、材料コストの点で優位性がある。さらに、アルミニウム合金製の自動車フードでは、そもそも、パネルの下方の補強部材で張り剛性を確保するという着想が従来存在していない。また、アルミニウム合金は鋼に比べヤング率が低いため、アルミニウム合金の剛性は鋼の剛性より低い。このため、アルミニウム合金製の自動車フードにおいて鋼製の自動車フード1と同等の剛性を確保するためには、部材の板厚をより大きくする必要がある。よって、アルミニウム合金製のパネルにおいて張り剛性および耐デント性の双方を満たすためには、板厚が増してしまう。よって、本実施形態のように、パネル2および補強部材3の板厚を小さくしつつ、張り剛性および耐デント性の双方を向上する観点は、アルミニウム合金製の自動車フードには存在しない。但し、上述したように、張り剛性および耐デント性の観点から、鋼板のパネルおよび補強部材と、アルミニウム合金板のパネルおよび補強部材とは、性能が等価となる厚みを設定できる。よって、本実施形態では、パネル2および補強部材3は、鋼板であってもよいし、アルミニウム合金板であってもよい。

[0075] 以上、本開示の実施形態および変形例について説明した。しかしながら、本開示は、上述の実施形態および変形例に限定されない。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、第1実施形態と異なる構成について主に説明し、第1実施形態と同様の構成には図に同様の符号を付して詳細な説明を省略する場合がある。

[0076] [第2実施形態]

図10は、本開示の第2実施形態に係る自動車フード1の模式的な分解斜視図である。図11は、自動車フード1の補強部材3Aの平面図である。図

12は、図11のX11-X11線に沿う模式的な断面図である。図13は、図11のX111-X111線に沿う断面図であり、断面の背後に現れる部分の図示を省略している。なお、図12および図13では、図11では現れていないパネル2を想像線である2点鎖線で示している。

[0077] 図14は、図12の一部を拡大した図である。図15は、自動車フード1の一つのユニット7Aの周辺を拡大した平面図である。図15では、中央の一つのユニット7A以外の他のユニット7Aは、中央のユニット7Aと識別し易いように、中央のユニット7Aよりも細い線で図示している。図16は、自動車フード1の一つのユニット7Aの周辺を拡大した斜視図である。図17は、自動車フード1における接合部4の配置の一例を説明するための図である。以下では、特記なき場合、図10～図17を適宜参照して説明する。

[0078] 補強部材3Aは、外周部5と、この外周部5に取り囲まれるように配置されたハニカム構造体6Aと、を有している。

[0079] 外周部5の内周縁部5bは、ハニカム構造体6Aを取り囲むように配置されハニカム構造体6Aと結合されている部分である。

[0080] ハニカム構造体6Aは、パネル2の上面2bに作用する荷重を受けるために設けられた立体構造を有している。第2実施形態のハニカム構造体6Aは、断面V字形状（断面ハット形状）の部材を組み合わせることで形成されている。

[0081] ハニカム構造体6Aは、複数のユニット7Aと、外周部5の内周縁部5bに隣接し当該外周部5に連続する複数の部分ユニット8と、を有している。

[0082] 補強部材3の外周部5に隣接するユニット7Aは、直接、または、部分ユニット8を介して外周部5に接続されている。

[0083] 部分ユニット8は、六角形のユニット7Aの円周方向に沿ってユニット7Aの一部を切り取った構成に相当する構成を有している。部分ユニット8は、ユニット7Aの辺部10Aと同様の辺部を有している。そして、この辺部が外周部5の内周縁部5bに連続している。

- [0084] 各ユニット 7 A は、車高方向 Z の平面視で六角形の環状に形成されている。本第 2 実施形態では、各ユニット 7 A は、実質的に正六角形に形成されている。各ユニット 7 A の形状は、実質的に同じに形成されている。なお、各ユニット 7 A は、正六角形以外の六角形に形成されていてもよい。
- [0085] ハニカム構造体 6 A は、六角形の環状のユニット 7 A が複数最密に配置された構造を有している。具体的にはユニット 7 A は他のユニット 7 A と後述する天板 1 3 の中で区画されている。図 1 5 に示されているように、天板 1 3 の先端 1 3 b が、当該先端 1 3 b を含む天板 1 3 の境界を形成している。この境界は、平面視で六角形状に形成されている。
- [0086] 複数のユニット 7 A は、本実施形態では、全体として車幅方向 X に対称に形成されている。具体的には、ユニット 7 A の数および配列は、第 1 実施形態におけるユニット 7 A の数および配列と同じである。
- [0087] 各ユニット 7 A は、6 つの辺部 1 0 A (1 0 a A ~ 1 0 f A) を有している。
- [0088] 各辺部 1 0 A (1 0 a A ~ 1 0 f A) は、床 1 1 と、縦壁 1 2 と、天板 1 3 と、を有している。
- [0089] 床 1 1 は、パネル 2 に隣接しており、辺部 1 0 A においてパネル 2 に最も隣接配置されている部分である。床 1 1 は、帯板状部分である。床 1 1 は、辺部 1 0 A におけるフランジ部分であり、6 つの辺部 1 0 A の床 1 1 は六角形状のフランジを形成している。そして、6 つの床 1 1 の内側端部 1 1 a は、全体として環状のユニット 7 の中央を中心とする環状の端部を構成しており、ユニット 7 の中央側に配置された端部を構成している。辺部 1 0 A の長手方向と直交する断面 (図 1 4 に示す断面) において、床 1 1 の外側端部 1 1 c は、床 1 1 の上面 1 1 b (直線部分) を含む仮想線 V 1 と、縦壁 1 2 の上側面 1 2 a の中間部 (直線部分) を含む仮想線 V 2 と、の交点である。仮想線 V 1, V 2 の交点は、外側端部 1 1 c であるとともに、第 1 稜線 3 1 でもある。本実施形態のように、床 1 1 と縦壁 1 2 とが湾曲状に接続されている場合、外側端部 1 1 c は、仮想の端部となる。すなわち、本実施形態では

、第1稜線31は、仮想線となる。一方、床11と縦壁12とが直線状に尖った形状で接続されている場合、外側端部11cは、これらの接続点となる。この場合、第1稜線31は、実線となる。

[0090] 本実施形態では、第1稜線31は、六角形の環状の稜線である。第1稜線31は、床11の一部でもあり、縦壁12の一部でもある。第1稜線31は、パネル2に隣接している。

[0091] 床11の長手方向の両端部は、それぞれ、平面視で湾曲した形状に形成されており、隣接する辺部10Aの床11と滑らかに連続している。各ユニット7Aにおいて、少なくとも一部の辺部10Aの床11は、上面11bにおいて接合部4に接着されており、この接合部4を介してパネル2に接着されている。

[0092] 図14に示す通り、床11から縦壁12が下方に向けて延びている。

[0093] 縦壁12は、床11と天板13の間に配置されており、床11と天板13とを接続している。縦壁12は、当該縦壁12が設けられている辺部10Aの長手方向の全域に亘って設けられている。縦壁12が床11に対してなす角度 $\theta 1$ 、例えば、縦壁12の上側面12aと床11の上面11bとがなす角度 $\theta 1$ は、40度～90度の範囲に設定されていることが好ましい。上記角度 $\theta 1$ が上記の下限以上であることにより、縦壁12を柱として十分に機能させることができるので、パネル2から床11に伝達された荷重を縦壁12が少ない変形量で受けることができる。また、上記角度 $\theta 1$ が上記の上限以下であることにより、ユニット7を、下方に進むに従い末広がり形状（車高方向Zの下側ほど向かい合う縦壁12、12の間隔が広がる形状）にできるため、成形し易い。

[0094] 車高方向Zにおける縦壁12の長さは、第1稜線31と第2稜線32との間の距離のうち車高方向Zの成分であり、本実施形態では、約16mmである。辺部10の長手方向と直交する断面において、第2稜線32は、天板13の下側面13cの頂部の接線である仮想線V3と、仮想線V2との交点である。仮想線V2、V3の交点は、第2稜線32であるとともに、天板13

の内側端部 13d でもある。本実施形態のように、縦壁 12 と天板 13 とが湾曲状に接続されている場合、第 2 稜線 32 は、仮想の稜線となる。一方、縦壁 12 と天板 13 とが直線状に尖った形状で接続されている場合、第 2 稜線 32 は、実線である。第 2 稜線 32 は、縦壁 12 の一部といえるし、天板 13 の一部ともいえる。

[0095] 本実施形態では、第 2 稜線 32 は、第 1 稜線 31 と同様に六角形の環状の稜線である。第 2 稜線 32 は、縦壁 12 の下端の外周に位置しており、パネル 2 とは離隔している。第 1 稜線 31 は、「縦壁と床の間における六角形の環状の稜線」の一例であり、縦壁 12 における床 11 側の端部の稜線である。第 1 稜線 31 と第 2 稜線 32 は、本実施形態では、平面視で互いに相似である。平面視において、第 2 稜線 32 の全長は、第 1 稜線 31 の全長よりも長い。車高方向 Z において、パネル 2 から第 2 稜線 32 までの距離は、パネル 2 から第 1 稜線 31 までの距離よりも長い。なお、縦壁 12 の傾斜角 $\theta 1$ が小さいほど、第 1 稜線 31 の 1 辺の長さ $L 1$ に対する第 2 稜線 32 の 1 辺の長さの比は、大きくなる。よって、第 2 稜線 32 の 1 辺の長さは、40 mm 以上 95 mm 以下に設定されていることが好ましい。

[0096] 縦壁 12 の長さおよび角度 $\theta 1$ を設定することで、ユニット 7A の厚み（車高方向 Z の長さ）を設定することができる。縦壁 12 の上端に、床 11 が連続している。縦壁 12 の下端に、天板 13 が連続している。

[0097] 天板 13 は、ユニット 7A においてパネル 2 から最も離隔した部分である。天板 13 は、下方に向けて凸となる湾曲形状か、または、略水平に延びる形状に形成されている。天板 13 は、当該縦壁 12 が設けられている辺部 10 の長手方向の全域に亘って設けられている。辺部 10A の長手方向と直交する断面において、ユニット 7A の半径方向の内側から外側に向かって、床 11、縦壁 12、天板 13 の順に並んでいる。一のユニット 7A における天板 13 の先端 13b は、隣接するユニット 7 における天板 13 の先端 13b と一体である。

[0098] 次に、第 2 実施形態における接合部 4 の配列について、主に図 14 および

図 1 7 を参照しながら、より具体的に説明する。

[0099] 第 2 実施形態における接合部 4 の配列は、第 1 実施形態における接合部 4 の配列と同じである。すなわち、接合部 4 は、6 つの辺部 1 0 A 少なくとも互いに平行な 2 つの辺部 1 0 A に設けられている。そして、本実施形態では、各ユニット 7 A において、6 つの辺部 1 0 A の全てに接合部 4 が設けられている。本実施形態では、各辺部 1 0 A の床 1 1 の上面 1 1 b において、辺部 1 0 A の長手方向の全域に亘って接合部 4 が設けられており、隣接する辺部 1 0 A に設けられた接合部 4 同士が一体化している。これにより、本実施形態では、各ユニット 7 A において、接合部 4 は、六角形状である。但し、各ユニット 7 A の接合部 4 は、別のユニット 7 A の接合部 4 とは離隔しており、この点が第 1 実施形態における接合部 4 の配列と異なっている。

[0100] このような第 2 実施形態によれば、ハット形状の補強部材 3 A の床 1 1 がフランジとして機能する。そして、この床 1 1 を接合箇所として接合部 4 が設けられることにより、六角形状を構成する 6 つの床 1 1 とパネル 2 とで閉断面が形成される。これにより、例えば天板 1 3 に接合部 4 を設けてパネル 2 と天板 1 3 を接合する構成（補強部材 3 A とパネル 2 とが開断面を形成する構成）に比べ剛性が高くなり、張り剛性および耐デント性の双方を高くできる。

[0101] なお、第 2 実施形態において、図 7 A および図 7 B で示した第 1 実施形態の第 1 変形例における接合部 4 と同様の配列が採用されてもよい。このような配列の例示が、図 1 8 に示されている。同様に、第 2 実施形態において、図 8 A および図 8 B で示した第 1 実施形態の第 2 変形例における接合部 4 と同様の配列が採用されてもよい。このような配列の例示が、図 1 9 に示されている。また、第 2 実施形態において、図 9 A および図 9 B で示した第 1 実施形態の第 3 変形例における接合部 4 と同様の配列が採用されてもよい。このような配列の例示が、図 2 0 に示されている。

[0102] [第 3 実施形態]

図 2 1 A は、本開示の第 3 実施形態の主要部を示す模式的な平面図である

。図21Bは、図21AのXXI B－XXI B線に沿う断面図である。図21Bにおいて、図21Aに示されていない構成については、想像線である二点鎖線で示している。第3実施形態は、第2実施形態の一変形例であるともいえる。第3実施形態で第2実施形態と異なっている点は、第3実施形態の天板13Bが接合部4によってパネル2に接合されている点にある。なお、第3実施形態については、第2実施形態の構成と異なる構成を主に説明し、第2実施形態と同様の構成には図に同様の符号を付して詳細な説明を省略する場合がある。

[0103] 補強部材3Bは、外周部5（図21A、図21Bでは図示せず）と、この外周部5に取り囲まれるように配置されたハニカム構造体6Bと、を有している。

[0104] 第3実施形態のハニカム構造体6Bは、断面V字形状（断面ハット形状）の部材を組み合わせることで形成されている。

[0105] ハニカム構造体6Bは、複数のユニット7Bを有している。

[0106] 各ユニット7Bは、車高方向Zの平面視で六角形の環状に形成されている。本第3実施形態では、各ユニット7Bは、実質的に正六角形に形成されている。各ユニット7Bの形状は、実質的に同じ形状に形成されている。

[0107] ハニカム構造体6Bは、六角形の環状のユニット7Bが複数最密に配置された構造を有している。具体的にはユニット7Bは他のユニット7Bと天板13Bの中で区画されている。天板13Bの先端13bBが、当該先端13bBを含む天板13Bの境界を形成している。この境界は、平面視で六角形状に形成されている。

[0108] 複数のユニット7Bの数および配列は、第2実施形態におけるユニット7Bの数および配列と同じである。

[0109] 各ユニット7Bは、6つの辺部10B（10aB～10fB）を有している。

[0110] 各辺部10B（10aB～10fB）は、床11Bと、縦壁12Bと、天板13Bと、を有している。そして、本第3実施形態では、縦壁12Bは、

床 1 1 B および天板 1 3 B のそれぞれと角張った形状で接続されている。これにより、縦壁 1 2 B と床 1 1 B との境界がこの角張った部分で規定されている。また、縦壁 1 2 B と天板 1 3 B との境界がこの角張った部分で規定されている。なお、縦壁 1 2 B は、床 1 1 B および天板 1 3 B のそれぞれと湾曲形状に接続されていてもよい。

[0111] 床 1 1 B は、パネル 2 から離隔しており、辺部 1 0 B においてパネル 2 から最も離隔して配置されている部分である。6 つの床 1 1 B の外側端部 1 1 c B が、全体として環状の端部を構成している。この外側端部 1 1 c B の端縁をつないだ線が、第 1 稜線 3 1 B である。本実施形態では、第 1 稜線 3 1 B は、平面視で六角形の環状の稜線である。第 1 稜線 3 1 B は、床 1 1 B の一部でもあり、縦壁 1 2 B の一部でもある。

[0112] 床 1 1 B から縦壁 1 2 B が上方に向けて延びている。

[0113] 縦壁 1 2 B は、床 1 1 B と天板 1 3 B の間に配置されており、床 1 1 B と天板 1 3 B とを接続している。縦壁 1 2 B は、当該縦壁 1 2 B が設けられている辺部 1 0 B の長手方向の全域に亘って設けられている。縦壁 1 2 B は、上方に進むに従い末広がり形状（車高方向 Z の上側ほど向かい合う縦壁 1 2 B、1 2 B の間隔が広がる形状）に形成されている。

[0114] 辺部 1 0 B の長手方向と直交する断面において、第 2 稜線 3 2 B は、天板 1 3 B と縦壁 1 2 B のそれぞれの下側面の境界部の稜線である。第 2 稜線 3 2 B は、縦壁 1 2 B の一部といえるし、天板 1 3 B の一部ともいえる。本第 3 実施形態では、第 2 稜線 3 2 B は、第 1 稜線 3 1 B と同様に六角形の環状の稜線である。

[0115] 縦壁 1 2 B の下端に、床 1 1 B が連続している。縦壁 1 2 B の上端に、天板 1 3 B が連続している。

[0116] 天板 1 3 B は、ユニット 7 B においてパネル 2 に最も近接している部分である。天板 1 3 B は、平板状に形成されている。天板 1 3 B は、当該縦壁 1 2 B が設けられている辺部 1 0 B の長手方向の全域に亘って設けられている。

[0117] 天板 1 3 B は、辺部 1 0 B におけるフランジ部分であり、6つの辺部 1 0 B の天板 1 3 3 B が六角形状のフランジを形成している。床各ユニット 7 B において、少なくとも一部の辺部 1 0 B の天板 1 3 B は、当該天板 1 3 B の上面において接合部 4 に接着されており、この接合部 4 を介してパネル 2 に接着されている。

[0118] 第 3 実施形態における接合部 4 の配列については、第 2 実施形態およびその変形例と同様であるので、説明を省略する。

[0119] このような、第 3 実施形態の構成によると、ユニット 7 B において天板 1 3 B を接合部 4 が設けられる接合箇所としている。この構成であれば、床 1 1 B をフランジとして当該床 1 1 B に接合部 4 を設ける構成に比べて、接合部 4（接着剤）を盛る箇所の形状が単純である。その結果、接合部 4 を天板 1 3 B に施工し易くできる。

実施例

[0120] 図 1 7 に示す第 2 実施形態の自動車フード 1 の形状モデルを C A D (Computer Aided Design) ソフトを用いてコンピュータ上で作成した。すなわち、パネル 2 と補強部材 3 A と接合部 4 とを有する自動車フード 1 をコンピュータ上で作成し、本開示例 1 とした。そして、自動車フード 1 の形状モデルについて C A E (Computer Aided Engineering) 解析することで、すなわち、コンピュータシミュレーションを行うことで、張り剛性、および耐デント性を評価した。なお、各部の特性は以下の通りとした。

[0121] パネル 2 と補強部材 3 A の材料：鋼板。

パネル 2：引張強さ＝590MPa、板厚 $t_1 = 0.4\text{ mm}$ 。

補強部材 3 A：引張強さ＝270MPa、板厚 $t_2 = 0.3\text{ mm}$ 。

[0122] [本開示例と比較例の構成]

本開示例 1 以外に、本開示例 2～4、および、比較例 1, 2 を、本開示例 1 と同様に作製および解析した。本開示例 1～4 と比較例 1, 2 の違いは、接合部 4 の配置であり、接合部 4 の配置以外の条件は同一とした。接合部 4 の配置は、以下に示す通りである。

[0123] 本開示例 1 : 配列 A。図 17 の第 2 実施形態に示す配置。ユニット 7 A の 6 つの辺部 10 A の全部に接合部 4 を配置。

本開示例 2 : 配列 B。図 18 の第 2 実施形態の第 1 変形例に示す配置。ユニット 7 A の 4 つの辺部 10 A に接合部 4 を配置。

本開示例 3 : 配列 C。図 19 の第 2 実施形態の第 2 変形例に示す配置。ユニット 7 A の 4 つの辺部 10 A に接合部 4 を配置。

本開示例 4 : 配列 D。図 20 の第 2 実施形態の第 3 変形例に示す配置。ユニット 7 A の互いに平行な 2 つの辺部 10 A に接合部 4 を配置。

比較例 1 : 配列 E。図 22 A の比較例 1 に示す配置。ユニット 7 A の互いに平行でない 2 つの辺部 10 A に接合部 4 を配置。

比較例 2 : 配列 F。図 22 B の比較例 2 に示す配置。ユニット 7 A の 1 つのみの辺部 10 A に接合部 4 を配置。

[0124] 比較例 1 について、より詳細に説明する。図 22 A に示すように、比較例 1 において、接合部 4 は、ユニット 7 A における 6 つの辺部 10 A (10 a A ~ 10 f A) のうち、(1) 互いに平行ではない態様で延びる 2 辺としての右前辺部 10 b A および左前辺部 10 f A、または、(2) 互いに平行ではない態様で延びる 2 辺としての右後辺部 10 c A および左後辺部 10 e A、に設けられている。この第 1 比較例では、上記 (1) で説明した、右前辺部 10 b A および左前辺部 10 f A に接合部 4 が設けられているユニット 7 A の集合体としての第 1 ユニット 51 A と、上記 (2) で説明した、右後辺部 10 c A および左後辺部 10 e A に接合部 4 が設けられているユニット 7 A の集合体としての第 2 ユニット 52 A と、が設けられている。第 1 ユニット 51 A では、左後方から右前方に向けてユニット 7 A が連なっている。同様に、第 2 ユニット 52 A では、左後方から右前方に向けてユニット 7 A が連なっている。そして、第 1 ユニット 51 A と第 2 ユニット 52 A とが、交互に配置されている。

[0125] 比較例 2 について、より詳細に説明する。図 22 B に示すように、比較例 2 において、接合部 4 は、ユニット 7 A における 6 つの辺部 10 A (10 a

A～10fA)のうち、右前辺部10bAのみ、または、左後辺部10eAのみ、に設けられている。すなわち、比較例2では、接合部4は、ユニット7Aにおいて、1つの辺部10Aのみに設けられている。この第2比較例では、右前辺部10bAにのみ接合部4が設けられているユニット7Aの集合体としての第1ユニット61Aと、左後辺部10eAのみに接合部4が設けられているユニット7Aの集合体としての第2ユニット62Aと、が設けられている。第1ユニット61Aでは、左後方から右前方に向けてユニット7Aが連なっている。同様に、第2ユニット62Aでは、左後方から右前方に向けてユニット7Aが連なっている。そして、第1ユニット61Aと第2ユニット62Aとが、交互に配置されている。

[0126] CAE解析では、パネル2のうち最弱部となる、ユニット7Aの中心位置上の点C1(図12参照)を荷重点に設定し、この荷重点に所定の荷重Pを付与した。その結果を、張り剛性と耐デント性の評価として用いた。

[0127] [張り剛性の評価条件]

張り剛性の評価に際しては、荷重Pを49Nとした。そして、49Nを付与した時のパネル2のたわみ量の最大値が1.8mm未満の場合をexcellent、2.0mm未満の場合をgood、2.0mm以上の場合をpoorの評価とした。

[0128] [耐デント性の評価条件]

耐デント性の評価に際しては、荷重Pを245Nとした。そして、245Nを付与した時のパネル2の塑性変形量の最大値が0.23mm未満の場合をexcellent、0.35mm未満の場合をgood、0.35mm以上の場合をpoorの評価とした。

[0129] 張り剛性および耐デント性、および、接合部4の使用量のそれぞれの評価結果を表1に示す。

[表1]

接合部4の配列	張り剛性	耐デント特性	接合部4の使用量	備考
A	excellent	good	0.65kg	本開示例1
B	excellent	good	0.43kg	本開示例2
C	excellent	good	0.43kg	本開示例3
D	good	good	0.22kg	本開示例4
E	poor	poor	0.22kg	比較例1
F	poor	poor	0.11Kg	比較例2

[0130] 表1に示されているように、比較例1, 2は、接合部4の使用量が少なく、軽量化の面では好ましいものの、補強部材3Aがパネル2を補強する機能を果たしているとはいえない。このため、張り剛性および耐デント性の双方がpoorの評価となった。

[0131] 一方、本開示例1～4は、何れも、パネル2と補強部材3Aとは、接合部4によって、高過ぎず且つ低過ぎない強度で互いに連結されている。これにより、パネル2の張りを十分に維持できるとともにパネル2の適度なたわみを許容している。その結果、張り剛性および耐デント性の双方について、良好な結果を得られた。とくに、本開示例1～4の何れにおいても、張り剛性および耐デント性の双方について、良好な結果（good以上）を得られた。特に、本開示例2～4は、接合部4の使用量が少なく、軽量化、張り剛性の向上、および、耐デント性の向上の何れの要求も極めて高い次元で満たしていることが実証された。

[0132] なお、前述したように、鋼板のパネル2および鋼板の補強部材3Aと、アルミニウム合金板のパネル2およびアルミニウム合金板の補強部材3Aとは、張り剛性および耐デント性の観点から板厚を性能が等価な厚みとすることで、同様の張り剛性および耐デント性を確保できる。よって、アルミニウム合金板に本発明を適用しても同様の結果を得られることは明らかである。

産業上の利用可能性

[0133] 本開示は、自動車フードとして広く適用することができる。

符号の説明

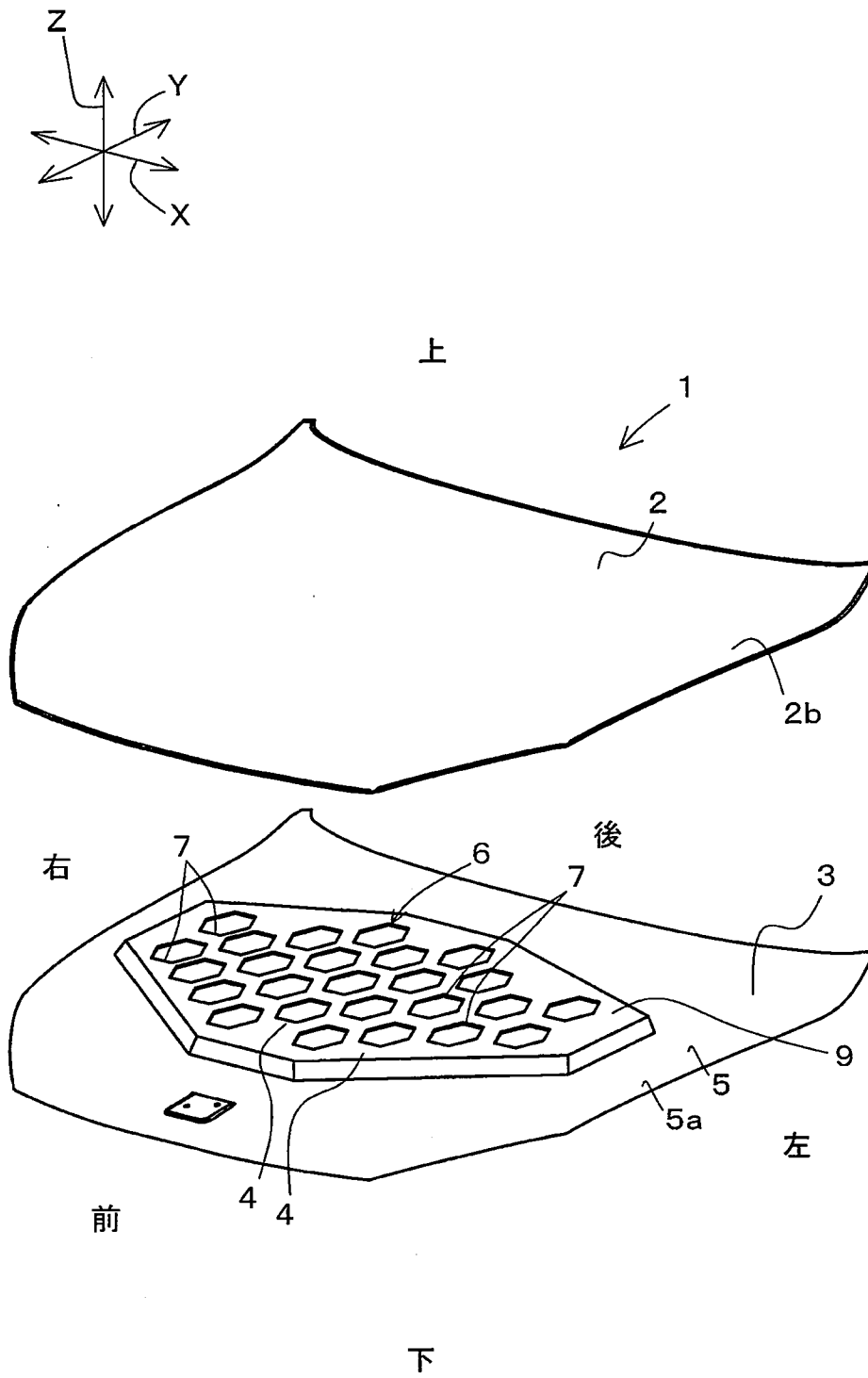
- [0134] 1 自動車フード
2 パネル
3, 3 A, 3 B 補強部材
4 接合部
7, 7 A, 7 B ユニット
10, 10 A, 10 B 辺部
11 床
12 縦壁
13 天板
t 1 パネルの板厚

請求の範囲

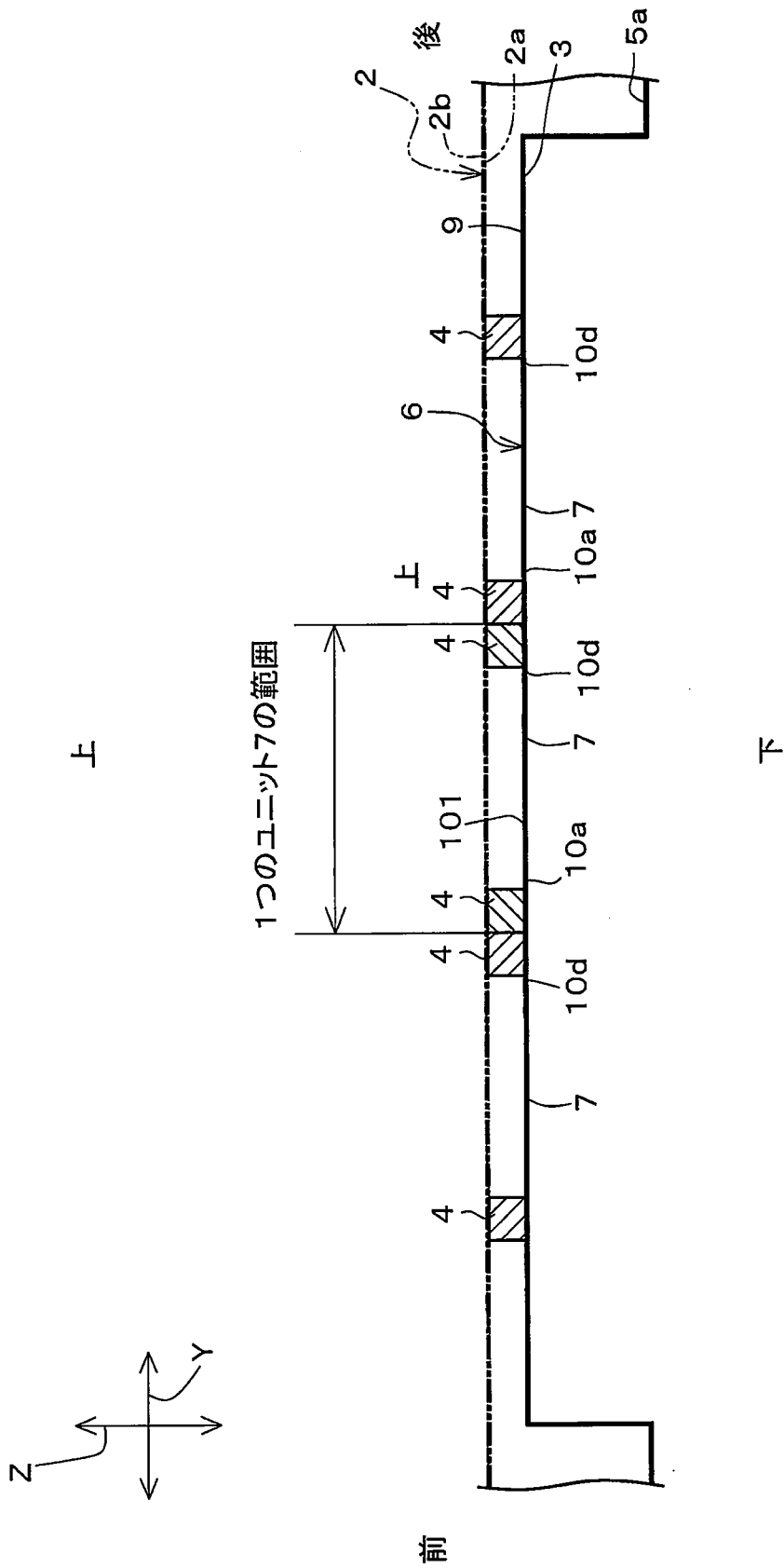
- [請求項1] パネルと、
補強部材と、
前記パネルと前記補強部材とを接合している接合部と、を備え、
前記補強部材は、六角形の環状の複数のユニットが最密に配置された構造を含み、
接合部は、前記環状のユニットの6辺のうち少なくとも互いに平行な2つの辺に設けられる、
自動車フード。
- [請求項2] 前記接合部は、前記環状のユニットの6辺における一部の辺に設けられている、請求項1に記載の自動車フード。
- [請求項3] 一つの前記六角形の環状のユニットにおいて、4つの辺は前記接合部に接合され、2つの互いに離れた辺は直接前記パネルに隣接する、請求項2に記載の自動車フード。
- [請求項4] 前記六角形の環状のユニットにおいて、前記接合部が設けられている前記辺は、前記辺の延びる方向に関して、前記辺の20%以上の範囲に亘って前記接合部と接している、請求項1～請求項3の何れか1項に記載の自動車フード。
- [請求項5] 前記パネルは、鋼板であり、
前記パネルの板厚が0.35mm～0.60mmである、請求項1～請求項4の何れか1項に記載の自動車フード。
- [請求項6] 前記パネルは、アルミ合金板であり、
前記パネルの板厚が0.50mm～1.00mmである、請求項1～請求項4の何れか1項に記載の自動車フード。
- [請求項7] 前記ユニットは、床と、縦壁と、天板と、を有し、
前記床は、前記パネルに隣接し、
前記天板と前記パネルとは離隔しており、
前記縦壁は、前記床と前記天板の間に配置されている、

請求項 1 ～請求項 6 の何れか 1 項に記載の自動車フード。

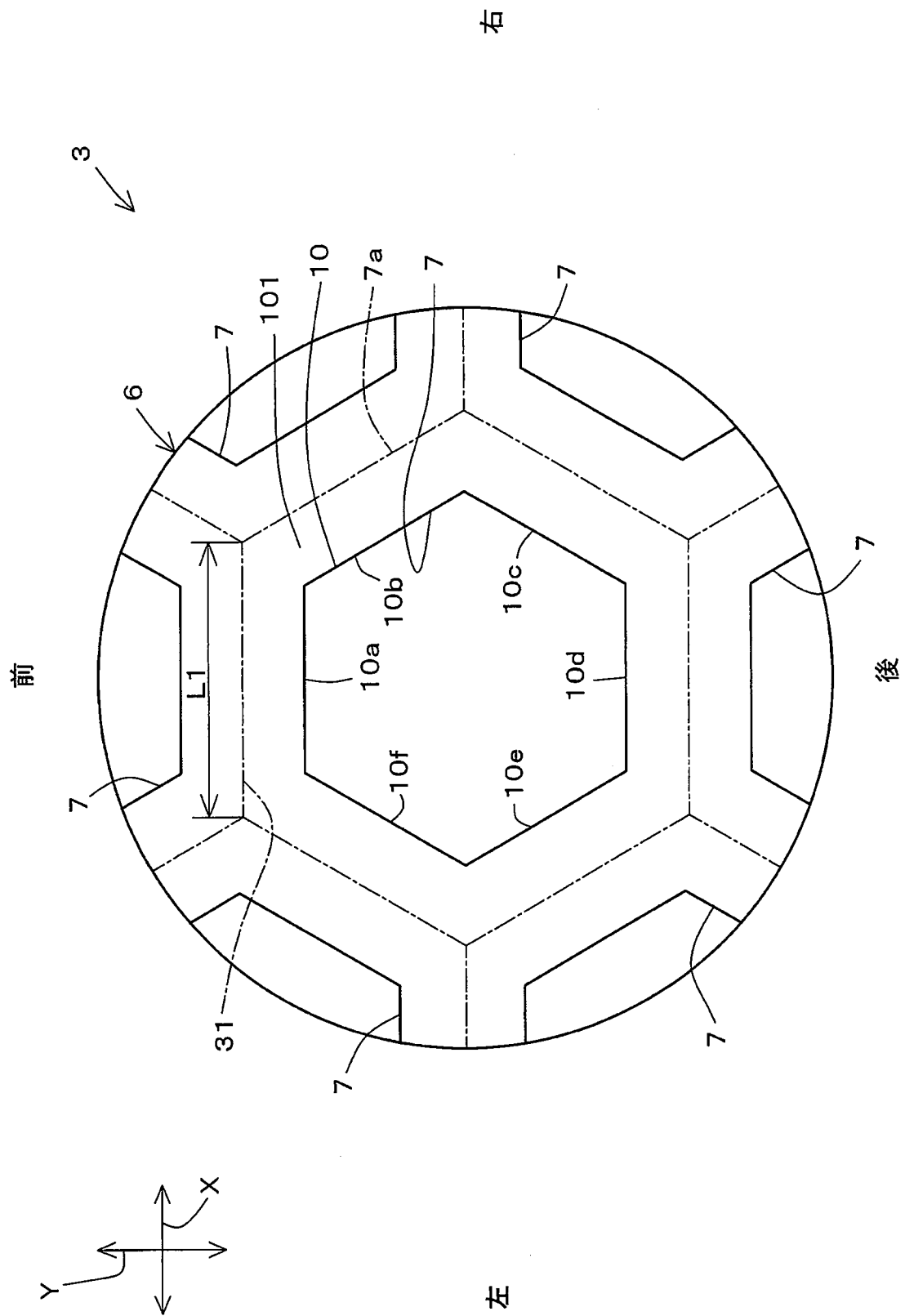
[図1]



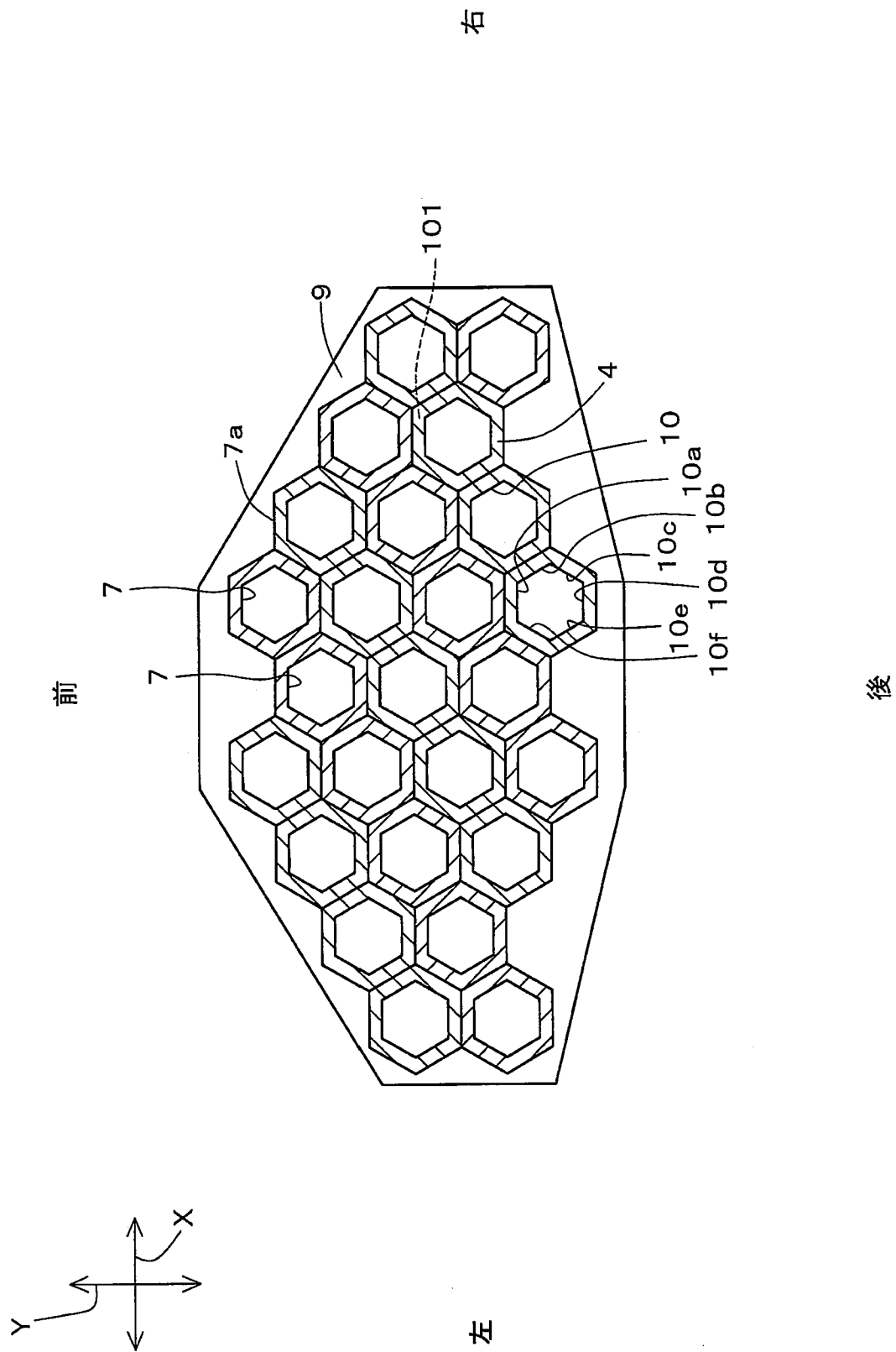
[図3]



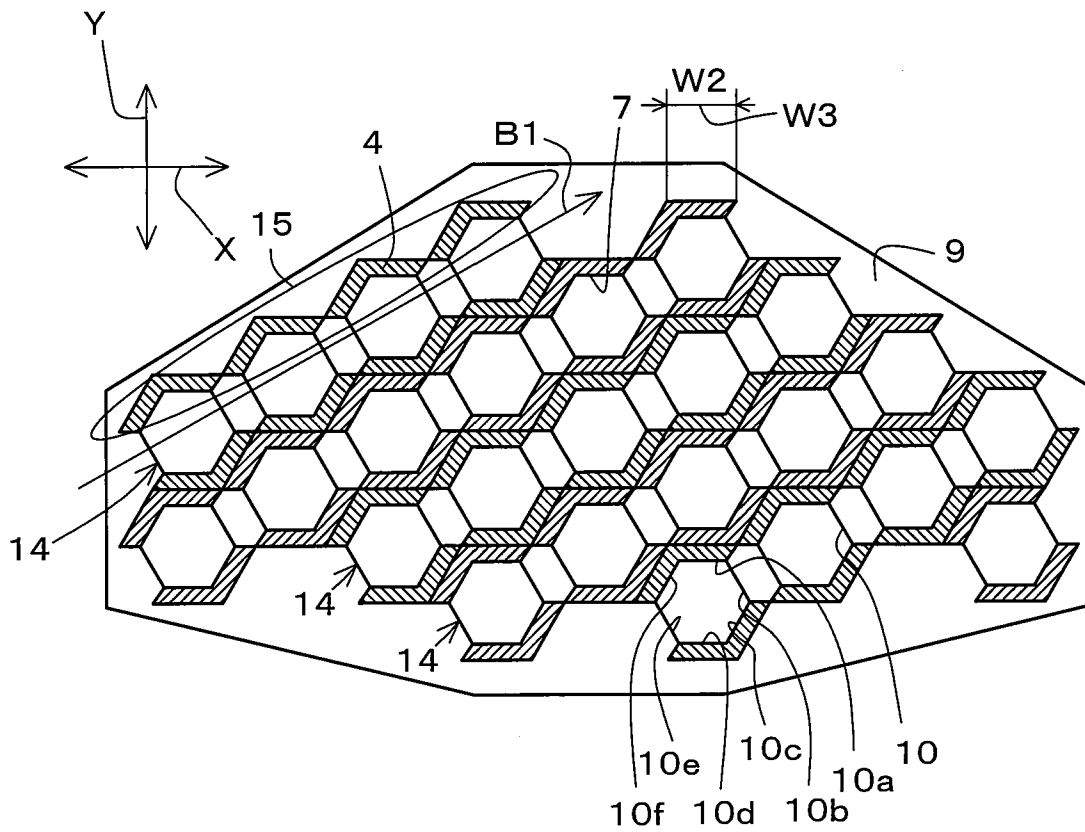
[図5]



[図6]

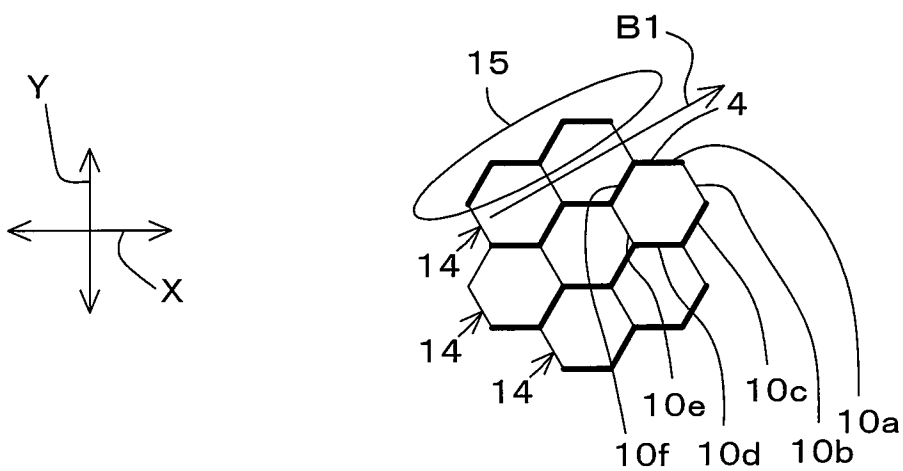


[図7A]



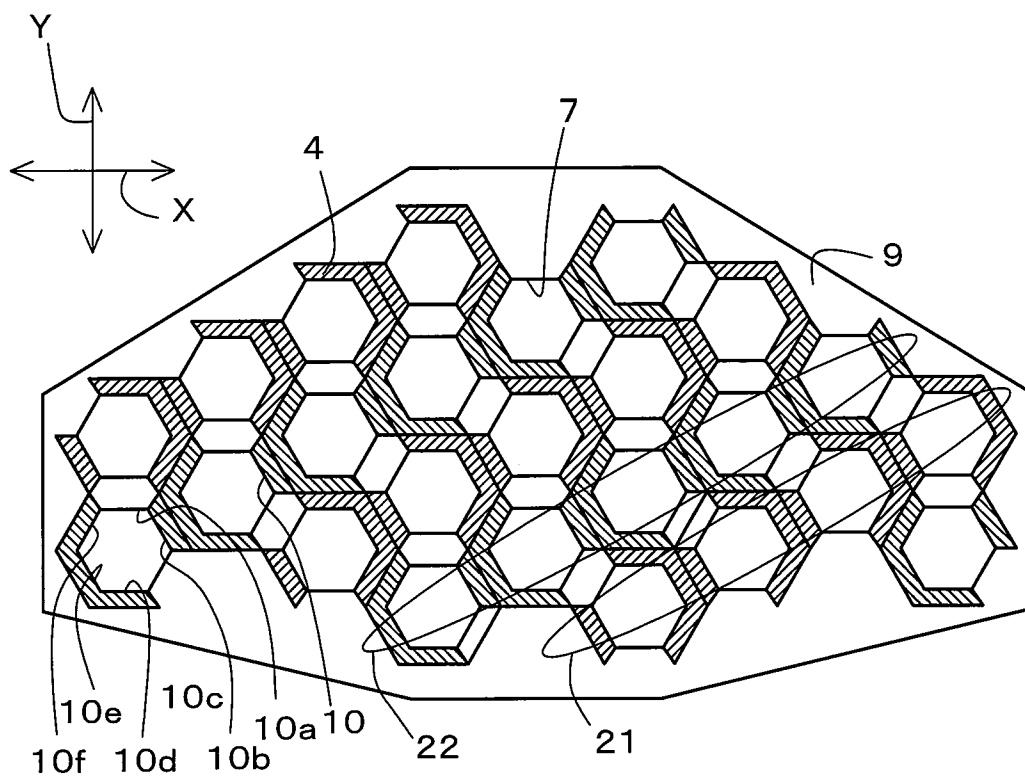
第1実施形態の第1変形例

[図7B]



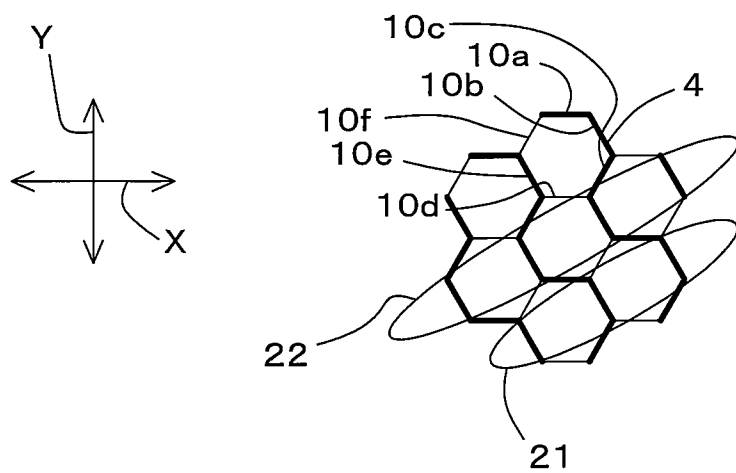
第1実施形態の第1変形例における一部の模式図

[図8A]



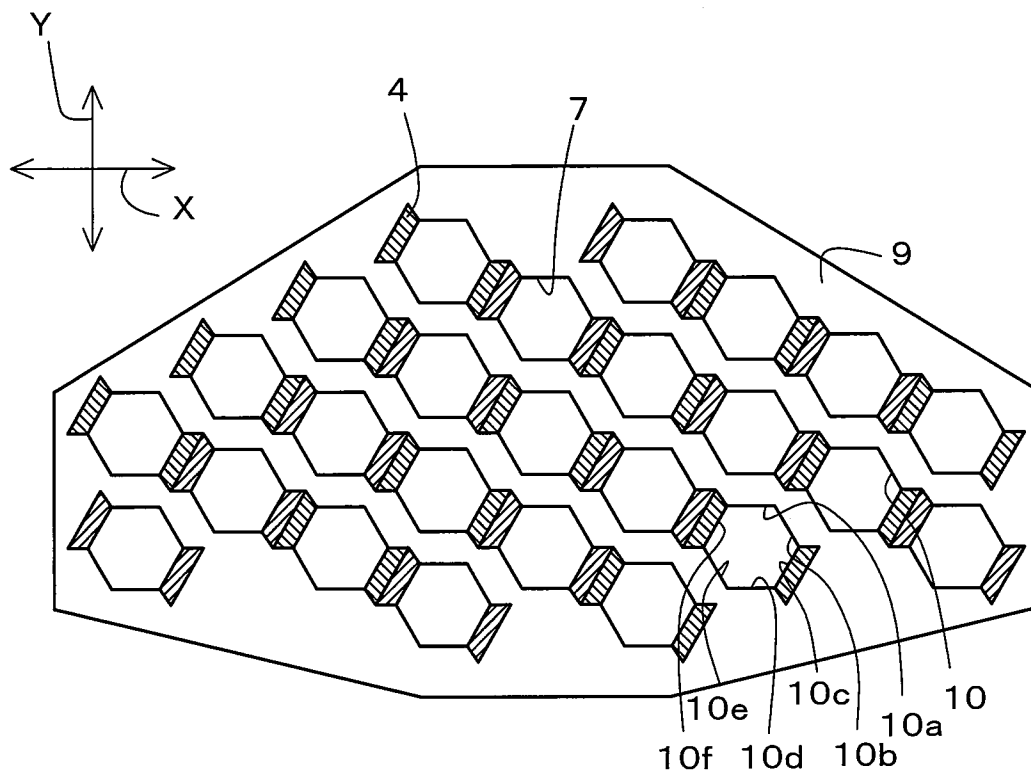
第1実施形態の第2変形例

[図8B]



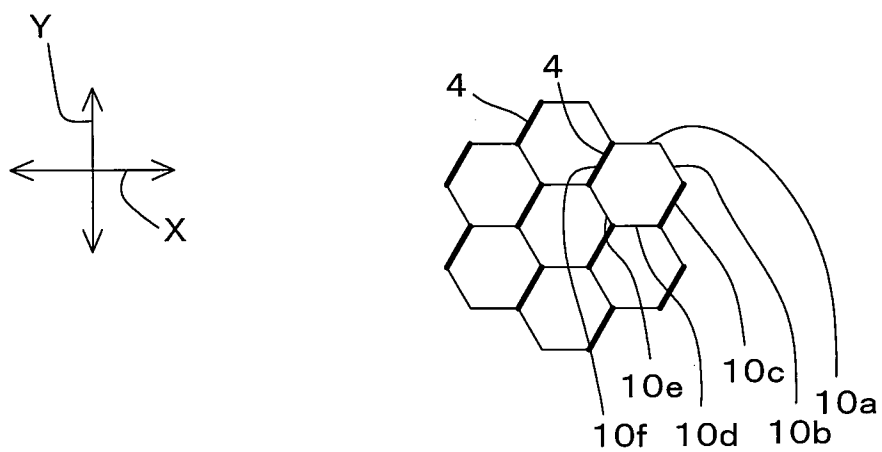
第1実施形態の第2変形例における一部の模式図

[図9A]



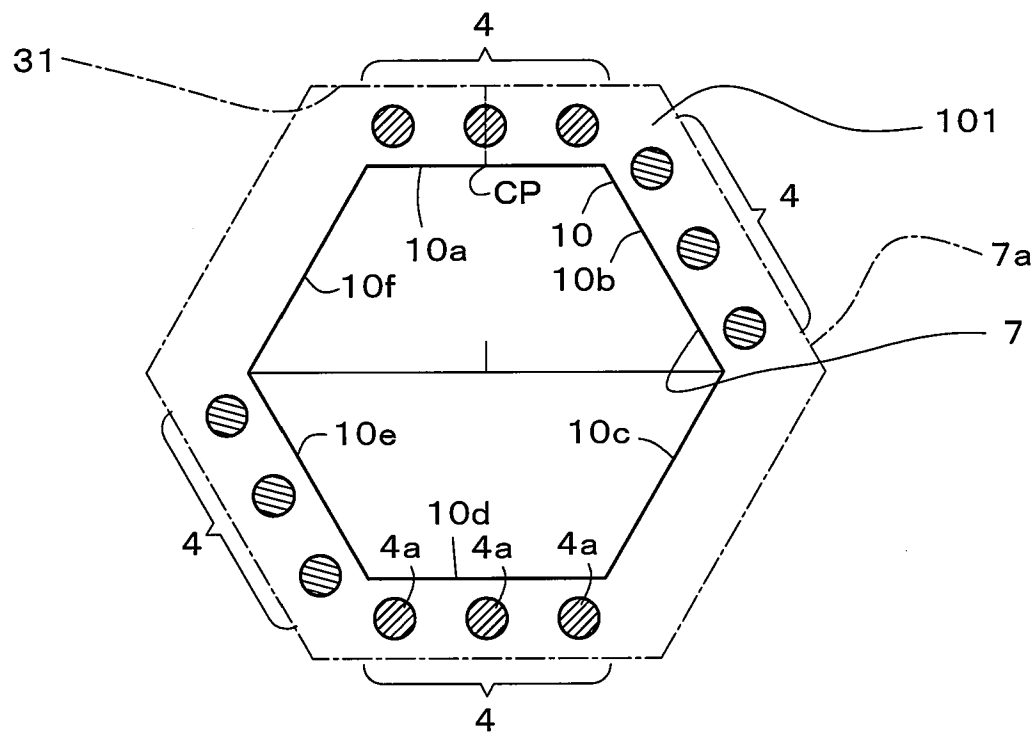
第1実施形態の第3変形例

[図9B]



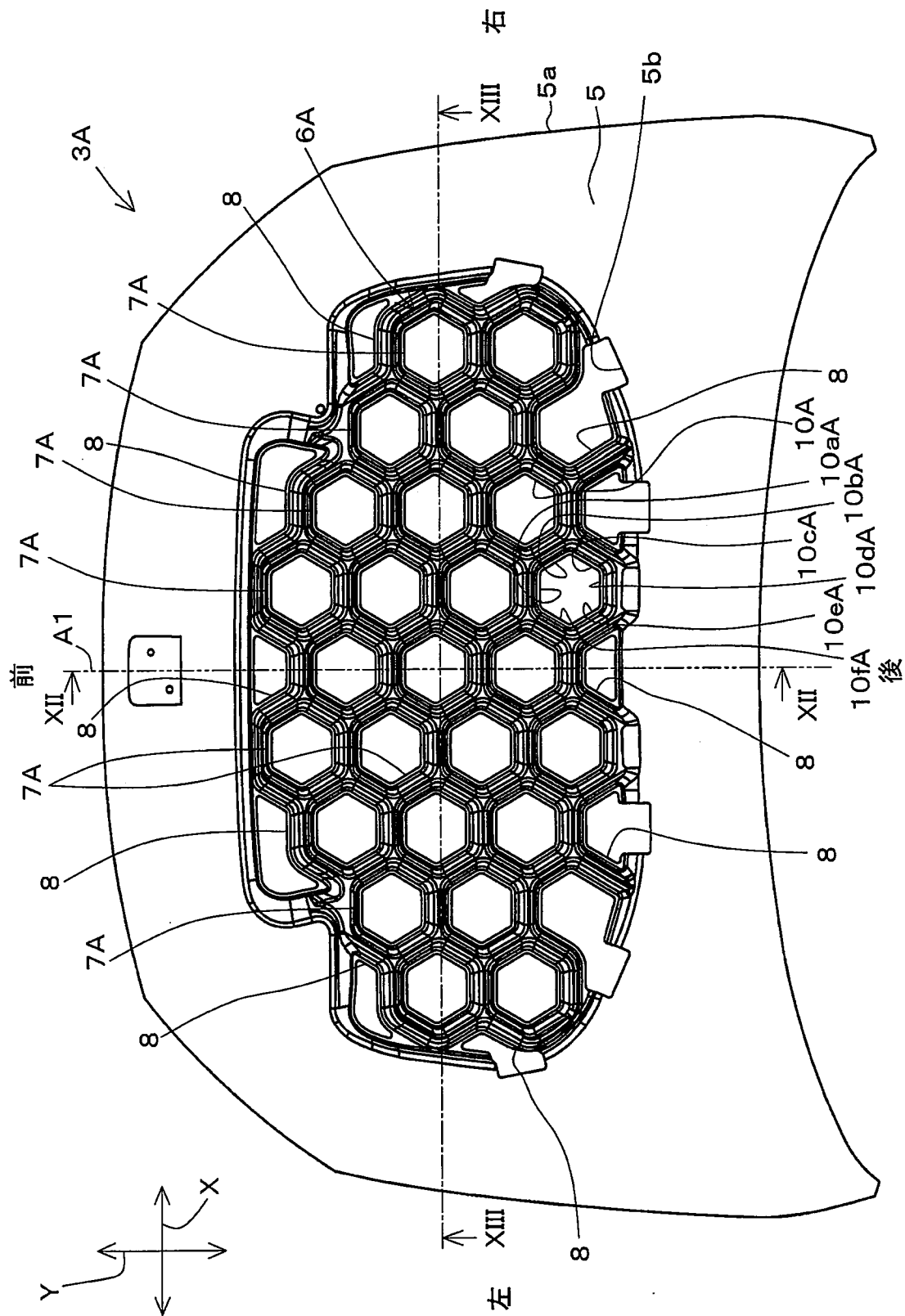
第1実施形態の第3変形例における一部の模式図

[図9C]

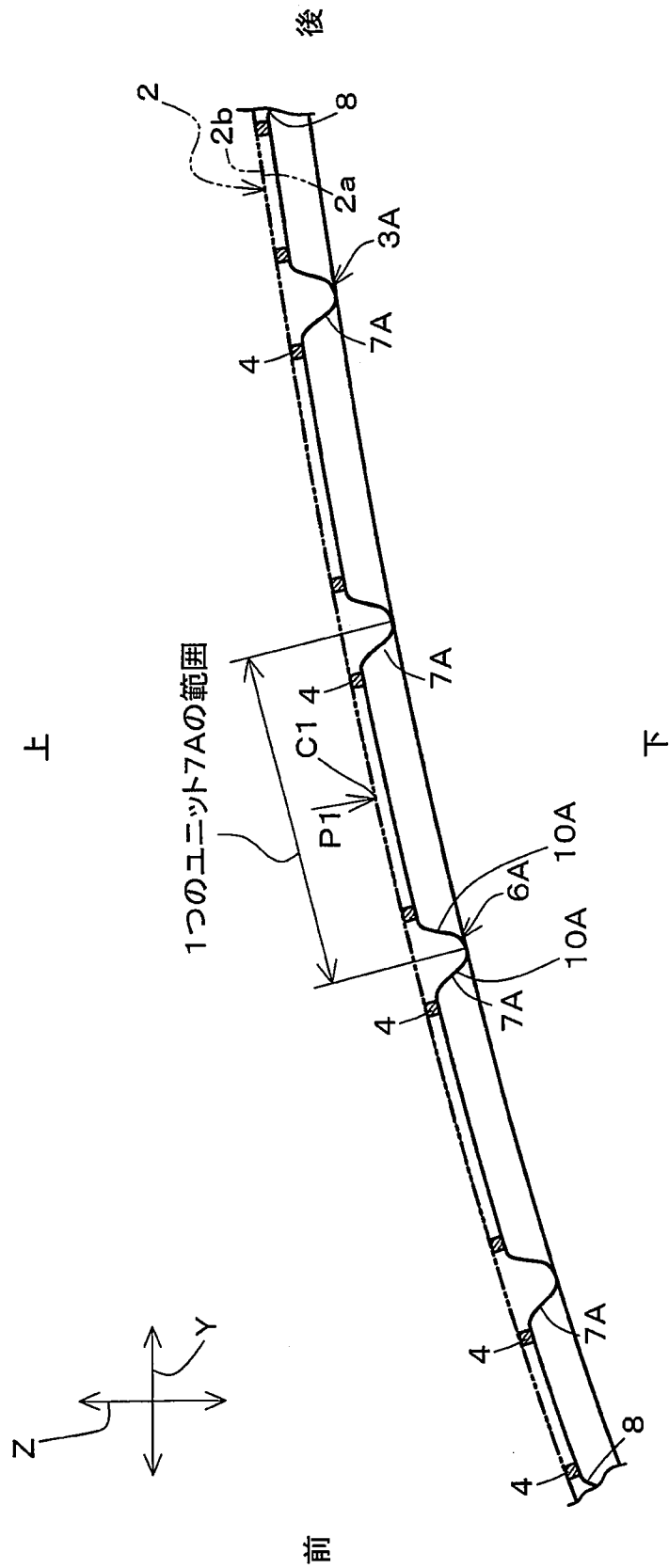


第1実施形態における接合部の配置の変形例

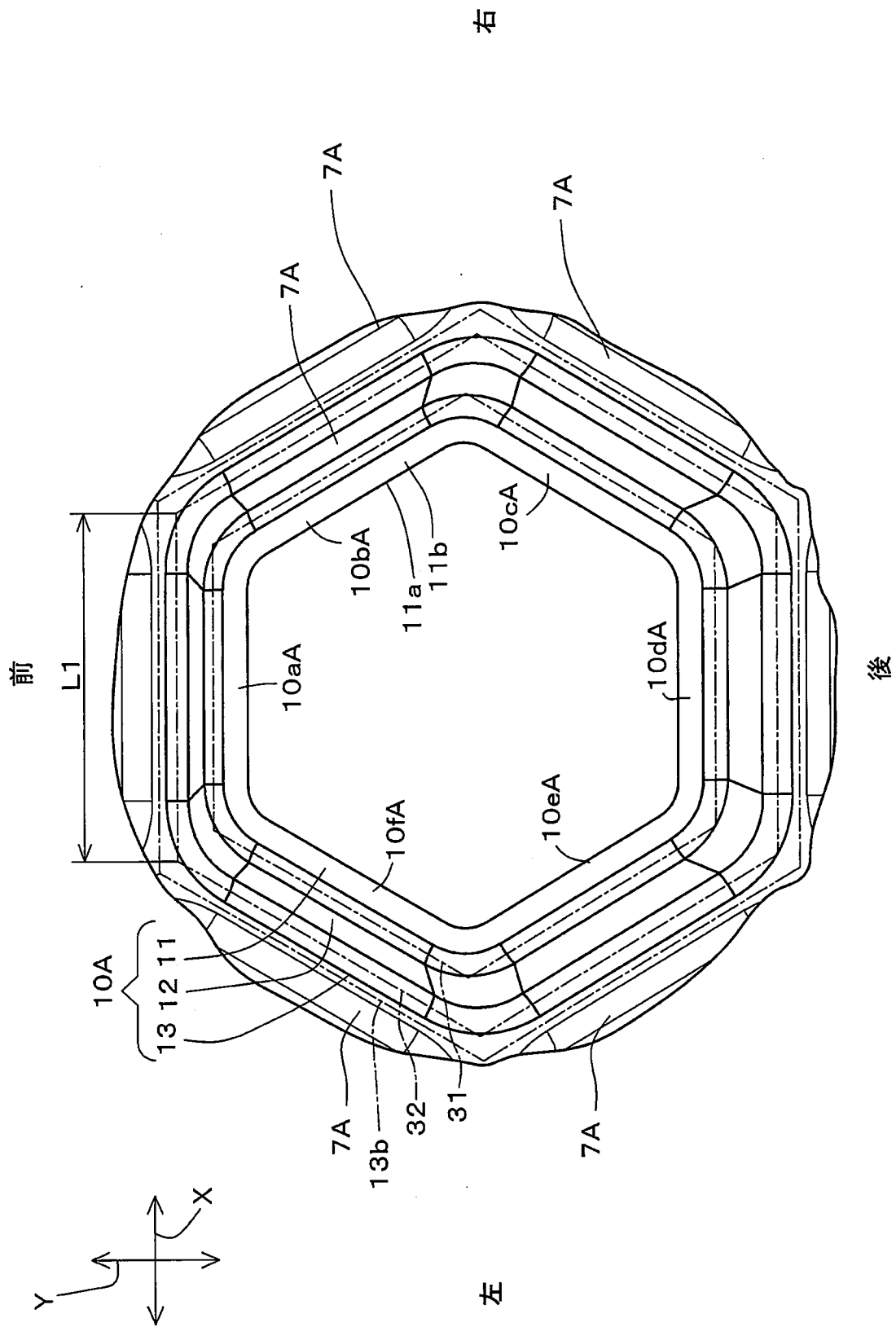
[図11]



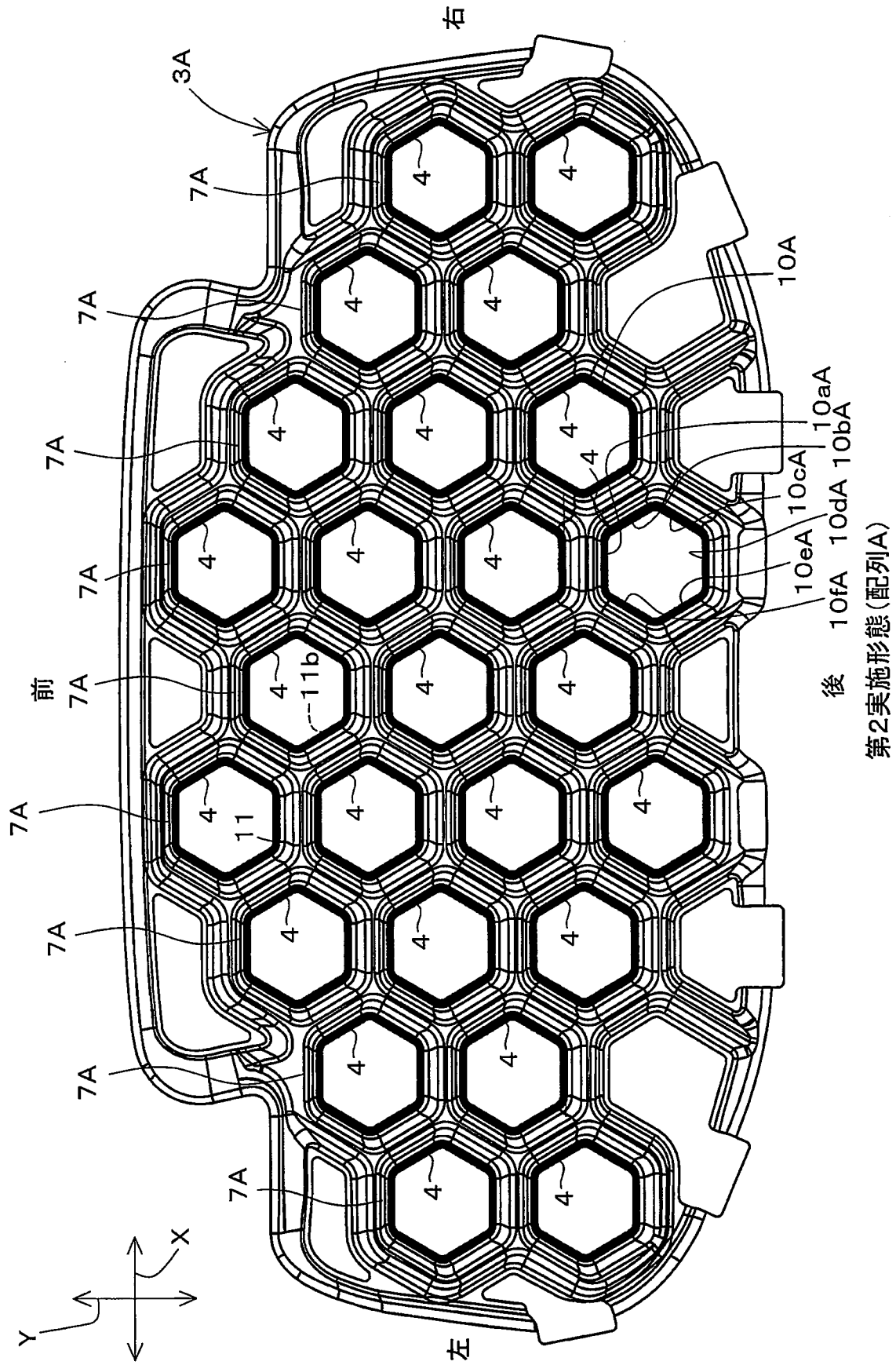
[図12]



[図15]

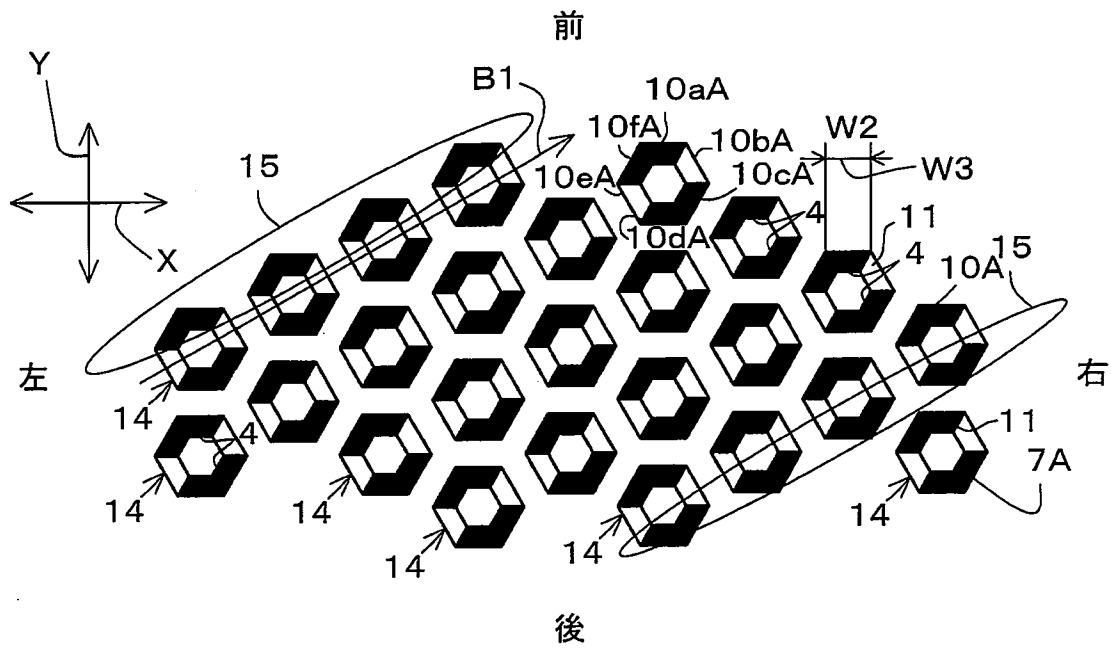


[図17]



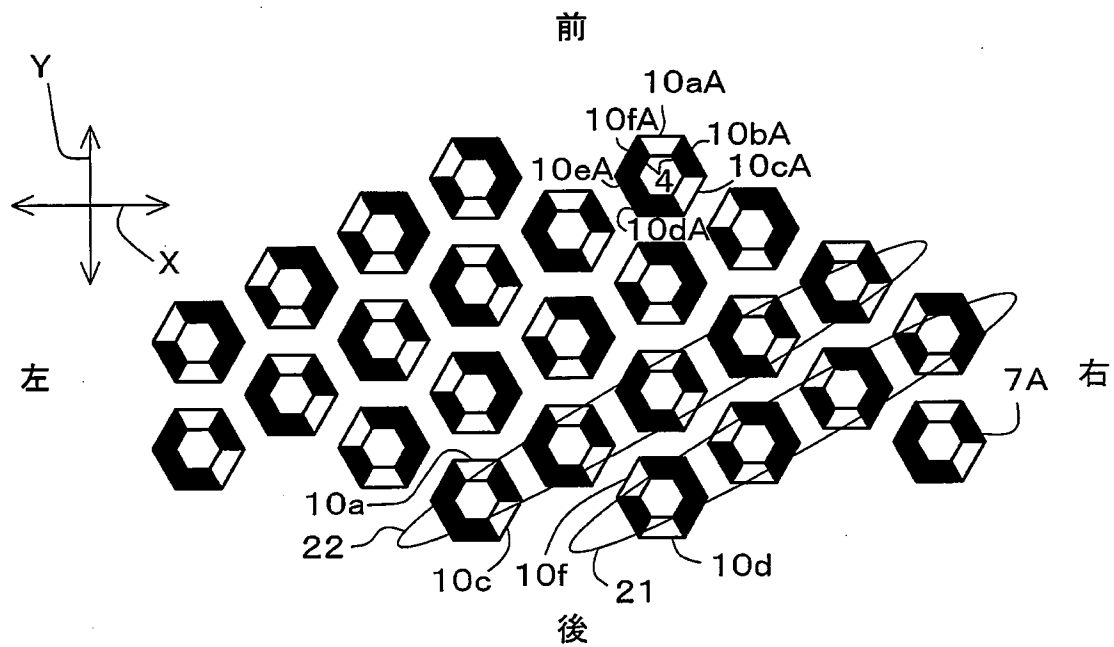
第2実施形態 (配列A)

[図18]



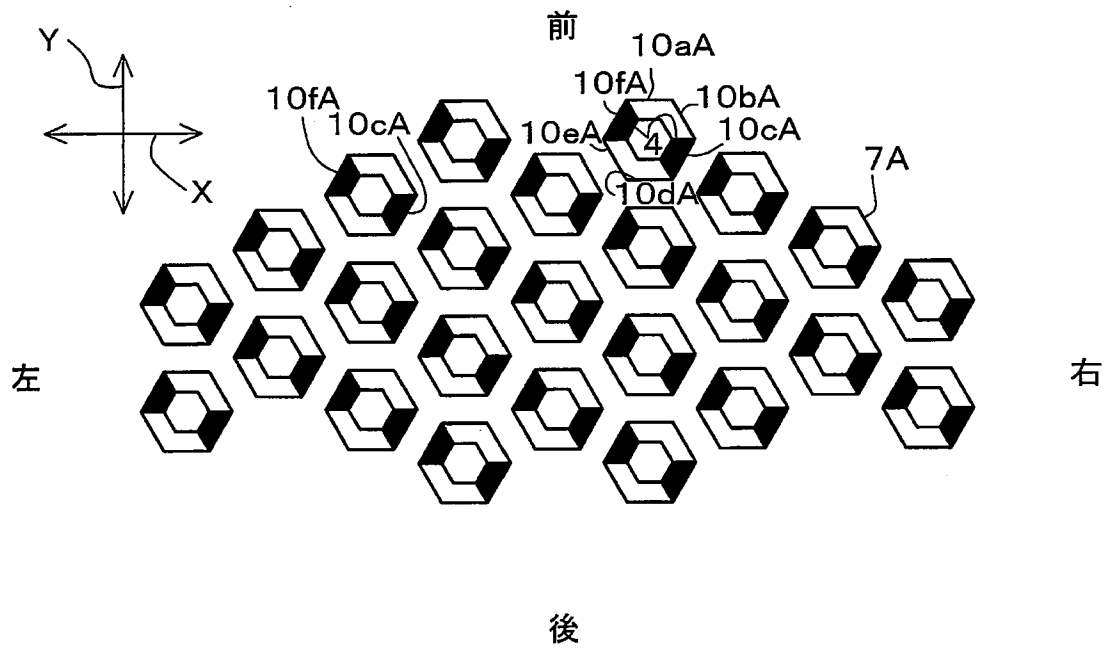
第2実施形態の第1変形例(配列B)

[図19]



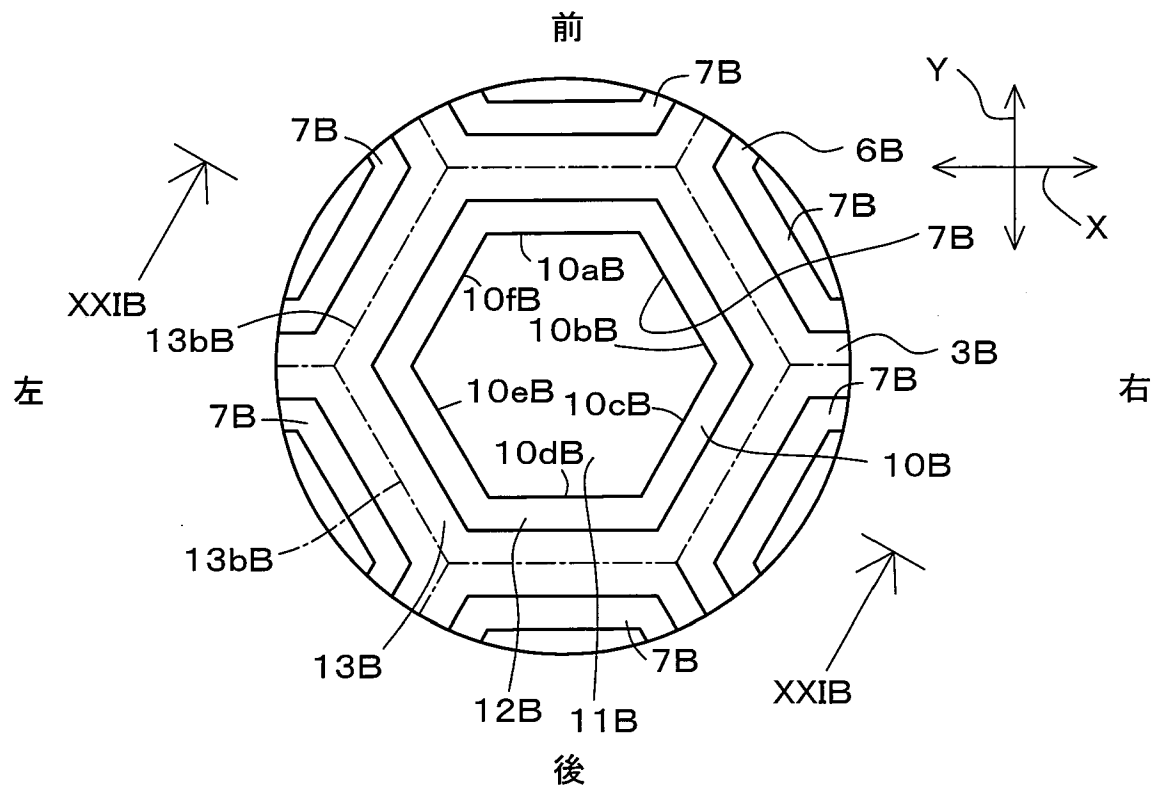
第2実施形態の第2変形例(配列C)

[図20]



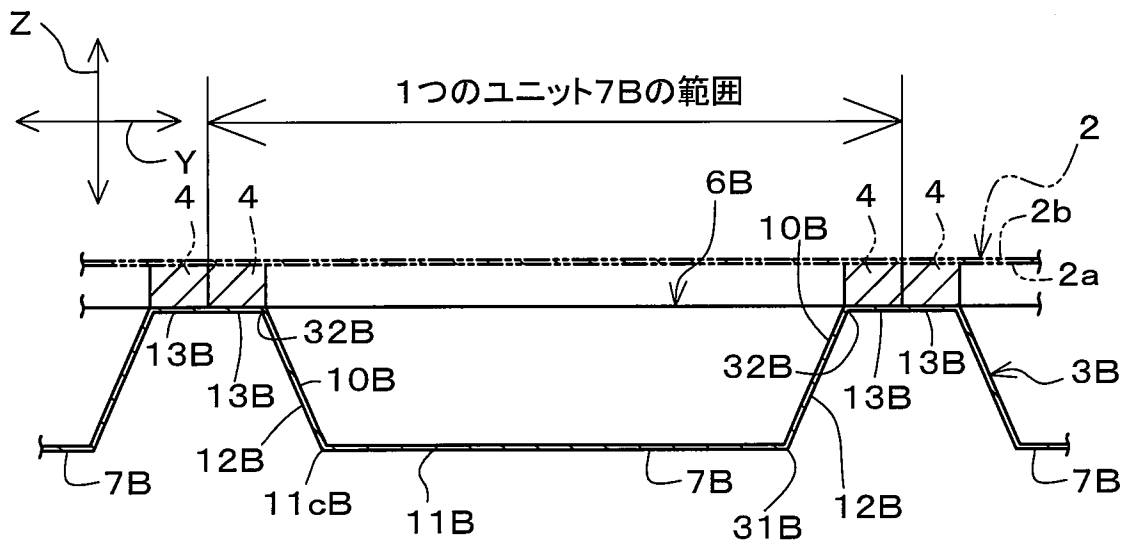
第2実施形態の第3変形例(配列D)

[図21A]



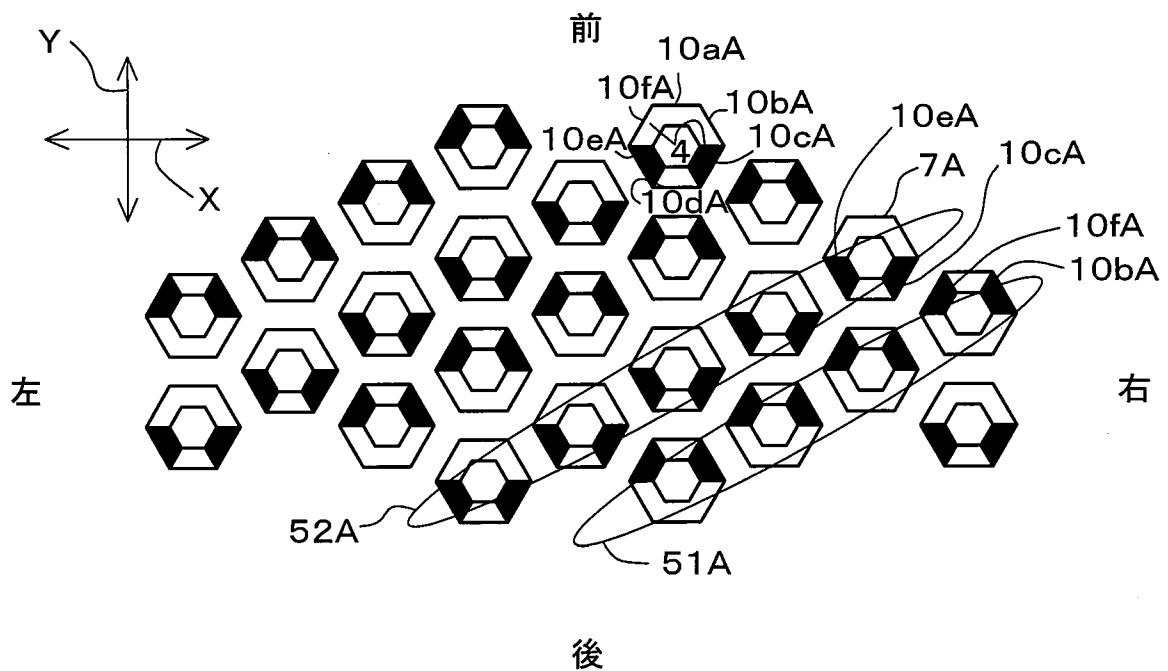
第3実施形態

[図21B]



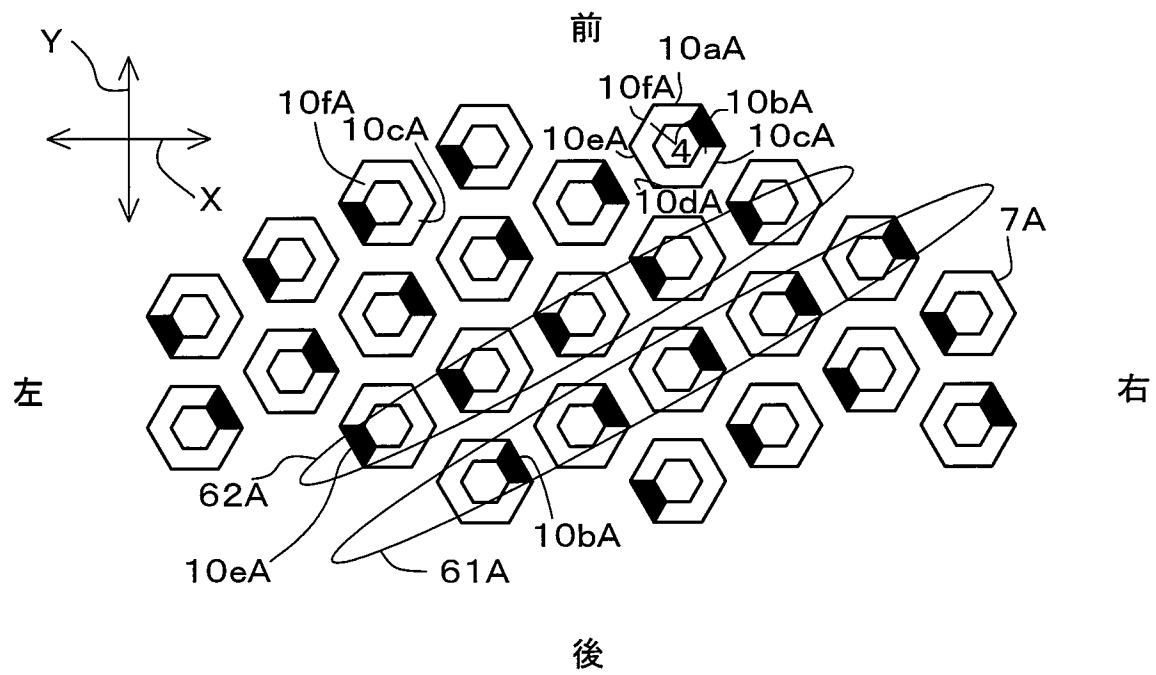
第3実施形態

[図22A]



比較例1 (配列E)

[図22B]



比較例2(配列F)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/051437

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B62D25/10 (2006.01) i

FI: B62D25/10 D

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. B62D25/10

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.
X	US 2004/0182616 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, L.L.C.) 23 September 2004, claims, paragraphs [0019], [0020], fig. 1, 2	1-4, 7
Y		5-6
Y	JP 2012-210909 A (KOBE STEEL, LTD.) 01 November 2012, claims, paragraph [0027], fig. 1-4	5-6

☐ 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
20.01.2020

Date of mailing of the international search report
04.02.2020

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/JP2019/051437

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2004/0182616 A1	23.09.2004	GB 2399550 A DE 102004002214 A1	
JP 2012-210909 A	01.11.2012	US 2014/0015285 A1 claims, paragraph [0054], fig. 1-4 WO 2012/133895 A1 EP 2692615 A1 CN 103459240 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B62D 25/10(2006.01)i FI: B62D25/10 D														
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）） B62D25/10 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												
X	US 2004/0182616 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES LLC) 23.09.2004 (2004 - 09 - 23) 特許請求の範囲, 段落0019-0020, 図1-2	1-4, 7												
Y		5-6												
Y	JP 2012-210909 A (株式会社神戸製鋼所) 01.11.2012 (2012 - 11 - 01) 特許請求の範囲, 段落0027, 図1-4	5-6												
☐ 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 20.01.2020	国際調査報告の発送日 04.02.2020													
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/JP2019/051437

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	2004/0182616	A1	23.09.2004	GB	2399550	A	
				DE	102004002214	A1	
JP	2012-210909	A	01.11.2012	US	2014/0015285	A1	
				特許請求の範囲，段落0054， 図1-4			
				WO	2012/133895	A1	
				EP	2692615	A1	
				CN	103459240	A	