

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7288211号

(P7288211)

(45)発行日 令和5年6月7日(2023.6.7)

(24)登録日 令和5年5月30日(2023.5.30)

(51)国際特許分類

F I

B 6 2 D 25/02 (2006.01)

B 6 2 D

25/02

A

B 6 2 D 27/00 (2006.01)

B 6 2 D

27/00

F 1 6 B 5/04 (2006.01)

F 1 6 B

5/04

A

F 1 6 B 5/08 (2006.01)

F 1 6 B

5/08

A

請求項の数 8 (全45頁)

(21)出願番号 特願2021-513727(P2021-513727)

(86)(22)出願日 令和2年4月10日(2020.4.10)

(86)国際出願番号 PCT/JP2020/016193

(87)国際公開番号 WO2020/209381

(87)国際公開日 令和2年10月15日(2020.10.15)

審査請求日 令和3年10月8日(2021.10.8)

(31)優先権主張番号 特願2019-76343(P2019-76343)

(32)優先日 平成31年4月12日(2019.4.12)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

(31)優先権主張番号 特願2019-76344(P2019-76344)

(32)優先日 平成31年4月12日(2019.4.12)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

前置審査

(73)特許権者 000006655

日本製鉄株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目6番1号

(74)代理人 110002044

弁理士法人プライタス

(72)発明者 河内 毅

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

審査官 杉山 豊博

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 接合構造、接合構造の製造方法、および、車体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1フランジと、

前記第1フランジと対向配置された第2フランジと、

前記第1フランジと前記第2フランジとが、少なくとも一方が他方側へ潰された状態で互いに接合されることで形成された接合部と、

前記接合部とは離隔した位置において、前記第1フランジと前記第2フランジとが摺動可能に接触する接触部と、を備え、

各前記フランジは、所定の長手方向に延びており、2つの前記接合部の間に前記接触部が配置されており、

前記接合部と前記接触部の間の位置において前記第1フランジと前記第2フランジとが互いに離隔して前記第1フランジと前記第2フランジとの間に空隙が形成されている、接合構造。

【請求項2】

請求項1に記載の接合構造であって、

前記第1フランジは、前記接触部から遠ざかるに従い前記第2フランジとの距離が増すように延びる湾曲部を含み、

前記湾曲部の一端に前記接触部が設けられている、接合構造。

【請求項3】

請求項1に記載の接合構造であって、

前記第1フランジのエッジ部に前記接触部が配置されている、接合構造。

【請求項4】

請求項3に記載の接合構造であって、

前記第1フランジは、前記接触部から遠ざかるに従い前記第2フランジとの距離が増すように延びる湾曲部を含み、

前記接触部と前記湾曲部との間に前記接合部が配置されている、接合構造。

【請求項5】

請求項1～請求項4の何れか1項に記載の接合構造の製造方法であって、

前記第1フランジの素材としての第1フランジ素材と、前記第2フランジの素材としての第2フランジ素材と、を準備し、

前記第1フランジ素材および前記第2フランジ素材の少なくとも一方には、前記第1フランジ素材と前記第2フランジ素材とを当接させた際に前記第1フランジ素材と前記第2フランジ素材とが離隔した部分となる凹部が設けられ、

前記凹部において前記第1フランジ素材と前記第2フランジ素材とを互いに突き合わせることで、前記凹部を変形させ、

前記突き合わせられた部分を接合することで前記接合部を形成するとともに、前記接合部から離隔した位置の前記接触部、において前記第1フランジ素材と前記第2フランジ素材とを摺動可能に接触させる、接合構造の製造方法。

【請求項6】

接合構造であって、

第1フランジと、

前記第1フランジと対向配置された第2フランジと、

前記第1フランジと前記第2フランジとが、少なくとも一方が他方側へ潰された状態で互いに接合されることで形成された接合部と、

前記接合部とは離隔した位置において、前記第1フランジと前記第2フランジとが摺動可能に接触する接触部と、を備え、

前記接合部と前記接触部の間の位置において前記第1フランジと前記第2フランジとが互いに離隔して前記第1フランジと前記第2フランジとの間に空隙が形成されている、接合構造と、

前記第1フランジが設けられたパネルと、

前記第2フランジが設けられた骨格部材と、
を備え、

前記骨格部材は、

前記第2フランジが設けられた第1半部と、

前記第2フランジに対向配置された第3フランジを有し前記第1半部に組み合わされた第2半部と、

前記第2フランジと前記第3フランジが互いに接合されることで形成され前記第2フランジと前記第3フランジの相対摺動を規制する半部接合部と、
を有している、車体。

【請求項7】

請求項6に記載の車体であって、

前記第1フランジ、前記第2フランジ、および、前記第3フランジが重ね合わされた箇所に前記接合部および前記半部接合部が形成されていることで、前記接合部と前記半部接合部とが前記パネルの厚み方向に重なって配置されている、車体。

【請求項8】

請求項6または請求項7に記載の車体であって、

各前記フランジは、所定の長手方向に延びており、

2つの前記半部接合部の間の位置において前記第2フランジと前記第3フランジとが互いに離隔していることで、前記第2フランジと前記第3フランジとの間に空隙としての半部空隙が形成されている、車体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、接合構造、接合構造の製造方法、および、車体に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、自動車の車体パネルは、当該車体パネルに設けられたフランジと、当該車体パネルに隣接する別の車体部材に設けられたフランジとの接合によって、車体部材に取り付けられる。これらのフランジは、互いの間に接着剤が塗布された状態で互いにスポット溶接されることで接合される場合がある（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に記載の構成では、車体パネルのフランジと車体部材のフランジとは、互いの間に接着剤が塗布された状態で突き合わされることで、互いの対向面の全面に接着剤が介在し、この接着剤を用いて強力に接合されて一体化されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2013-13910号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、自動車の車体を構成する鋼板は、ハイテン化による衝突安全性の向上と、薄手化による軽量化の両立が進められている。しかしながら、車体を構成する鋼板の板厚が薄くなると、NV性能（対騒音性能および対振動性能）が低下する。すなわち、車体部材を構成する鋼板の板厚が薄くなると、振動が入力されたときに振動が大きくなり、室内の騒音も大きくなる。

20

【0005】

しかしながら、特許文献1には、このような、対騒音性能および対振動性能を向上させる観点についての示唆は何らされていない。また、対騒音性能および対振動性能を向上させる要請は、車体に限らず、振動を受ける他の一般的な接合構造においても存在する。

【0006】

上記の事情に鑑み、本発明の目的の一つは、2つのフランジ同士を接合する構造を含む接合構造およびこれを含む車体において、板厚を薄くした場合でも十分な対騒音性能および対振動性能を確保できるようにすることにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、下記の接合構造、接合構造の製造方法、および、車体を要旨とする。

【0008】

（1）第1フランジと、

前記第1フランジと対向配置された第2フランジと、

前記第1フランジと前記第2フランジとが、少なくとも一方が他方側へ潰された状態で互いに接合されることで形成された接合部と、

40

前記接合部とは離隔した位置において、前記第1フランジと前記第2フランジとが摺動可能に接触する接触部と、を備え、

前記接合部と前記接触部の間の位置において前記第1フランジと前記第2フランジとが互いに離隔して前記第1フランジと前記第2フランジとの間に空隙が形成されている、接合構造。

【0009】

（2）前記（1）に記載の接合構造であって、

前記第1フランジは、前記接触部から遠ざかるに従い前記第2フランジとの距離が増すように延びる湾曲部を含み、

50

前記湾曲部の一端に前記接触部が設けられている。

【0010】

(3) 前記(1)に記載の接合構造であって、

前記第1フランジのエッジ部に前記接触部が配置されている。

【0011】

(4) 前記(3)に記載の接合構造であって、

前記第1フランジは、前記接触部から遠ざかるに従い前記第2フランジとの距離が増すように延びる湾曲部を含み、

前記接触部と前記湾曲部との間に前記接合部が配置されている。

【0012】

(5) 前記(1)～(4)の何れか1項に記載の接合構造であって、

各前記フランジは、所定の長手方向に延びており、

2つの前記接合部の間に前記接触部が配置されている。

【0013】

(6) 前記(1)～(5)の何れか1項に記載の接合構造の製造方法であって、

前記第1フランジの素材としての第1フランジ素材と、前記第2フランジの素材としての第2フランジ素材と、を準備し、

前記第1フランジ素材および前記第2フランジ素材の少なくとも一方には、前記第1フランジ素材と前記第2フランジ素材とを当接させた際に前記第1フランジ素材と前記第2フランジ素材とが離隔した部分となる凹部が設けられ、

前記凹部において前記第1フランジ素材と前記第2フランジ素材とを互いに突き合わせることで、前記凹部を変形させ、

前記突き合わせられた部分を接合することで前記接合部を形成するとともに、前記接合部から離隔した位置の前記接触部、において前記第1フランジ素材と前記第2フランジ素材とを摺動可能に接触させる。

【0014】

(7) 前記(1)～(5)の何れか1項に記載の接合構造と、

前記第1フランジが設けられたパネルと、

前記第2フランジが設けられた骨格部材と、

を備えている、車体。

【0015】

(8) 前記(7)に記載の車体であって、

前記骨格部材は、

前記第2フランジが設けられた第1半部と、

前記第2フランジに対向配置された第3フランジを有し前記第1半部に組み合わされた第2半部と、

前記第2フランジと前記第3フランジが互いに接合されることで形成され前記第1フランジと前記第3フランジの相対摺動を規制する半部接合部と、を有している。

【0016】

(9) 前記(8)に記載の車体であって、

前記第1フランジ、前記第2フランジ、および、前記第3フランジが重ね合わされた箇所に前記接合部および前記半部接合部が形成されていることで、前記接合部と前記半部接合部とが前記パネルの厚み方向に重なって配置されている。

【0017】

(10) 前記(8)または前記(9)に記載の車体であって、

各前記フランジは、所定の長手方向に延びており、

2つの前記半部接合部の間の位置において前記第2フランジと前記第3フランジとが互いに離隔していることで、前記第2フランジと前記第3フランジとの間に空隙としての半部空隙が形成されている。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、2つのフランジ同士を接合する構造を含む接合構造において、板厚を薄くした場合でも、例えば車体においてドライバの操舵時における剛性感を阻害することなく十分な対騒音性能および対振動性能を確保できる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係る接合構造を含む自動車車体の一部を示す模式的な斜視図である。

【図2】図2は、車体の一部を示す断面図であり、長さ方向から見た状態を示している。

10

【図3】図3(A)および図3(B)は、車体の第1フランジを接合により第2フランジに接合する工程を説明するための模式的な断面図である。

【図4】図4(A)は、第1実施形態の第1変形例を示す図であり、長さ方向から見た断面を示している。図4(B)は、第1実施形態の第2変形例を示す図であり、長さ方向から見た断面を示している。

【図5】図5(A)は、第1実施形態の第3変形例を示す図であり、長さ方向から見た断面を示している。図5(B)は、第1実施形態の第4変形例を示す図であり、長さ方向から見た断面を示している。

【図6】図6(A)および図6(B)は、第1実施形態の第4変形例において、第1フランジを第2フランジに接合する工程を説明するための模式的な断面図である。

20

【図7】図7(A)は、第1実施形態の第5変形例を示す図であり、長さ方向から見た断面を示している。図7(B)は、第1実施形態の第6変形例を示す図であり、長さ方向から見た断面を示している。

【図8】図8は、第1実施形態の第7変形例を示す図であり、長さ方向から見た断面を示している。

【図9】図9は、第1実施形態の第8変形例を示す図であり、幅方向から見た断面を示している。

【図10】図10は、第1実施形態の第8変形例において、第1フランジを第2フランジに接合する工程を説明するための模式的な斜視図である。

【図11】図11(A)および図11(B)は、第1実施形態の第8変形例において、第1フランジを第2フランジに接合する工程を説明するための模式的な断面図である。

30

【図12】図12は、本発明の第2実施形態に係る自動車車体の一部を示す模式的な斜視図である。

【図13】図13は、図12の車体の一部を示す図であり、長さ方向から見た状態を示している。

【図14】図14は、車体の第1フランジを第2フランジに接合する工程を説明するための模式図である。

【図15】図15(A)は、第2実施形態の第1変形例を示す図であり、長さ方向から見た状態を示している。図15(B)は、第2実施形態の第1変形例において、第1フランジを第2フランジに接合する工程を説明するための模式図である。

40

【図16】図16(A)は、第2実施形態の第2変形例を示す図であり、長さ方向から見た図を示している。図16(B)は、第2実施形態の第2変形例において、第1フランジを第2フランジに接合する工程を説明するための模式的な図である。

【図17】図17(A)は、第2実施形態の第3変形例を示す図であり、長さ方向から見た図を示している。図17(B)は、第2実施形態の第3変形例において、第1フランジを第2フランジに接合する工程を説明するための模式的な図である。

【図18】図18は、第2実施形態の第4変形例を示す図であり、長さ方向Xから見た図を示している。

【図19】図19(A)は、第2実施形態の第5変形例を示す図であり、長さ方向Xから見た図を示している。図19(B)は、第2実施形態の第5変形例において、第1フラン

50

ジを第２フランジに接合する工程を説明するための模式的な図である。

【図２０】図２０（Ａ）は、第２実施形態の第６変形例を示す図であり、長さ方向から見た図を示している。図２０（Ｂ）は、第２実施形態の第６変形例において、第１フランジを第２フランジに接合する工程を説明するための模式的な図である。

【図２１】図２１は、本発明の第３実施形態に係る自動車車体の一部を示す模式的な斜視図である。

【図２２】図２２は、第３実施形態の車体の一部を示す断面図であり、長さ方向から見た状態を示している。

【図２３】図２３（Ａ）および図２３（Ｂ）は、第３実施形態において車体の第１フランジを第２フランジに接合する工程を説明するための模式的な断面図である。

【図２４】図２４（Ａ）は、第３実施形態の第１変形例を示す図であり、長さ方向から見た断面を示している。図２４（Ｂ）は、第３実施形態の第２変形例を示す図であり、長さ方向から見た断面を示している。

【図２５】図２５（Ａ）は、第３実施形態の第３変形例を示す図であり、長さ方向から見た断面を示している。図２５（Ｂ）は、第３実施形態の第４変形例を示す図であり、長さ方向から見た断面を示している。

【図２６】図２６（Ａ）および図２６（Ｂ）は、第３実施形態の第４変形例において、第１フランジを第２フランジに接合する工程を説明するための模式的な断面図である。

【図２７】図２７（Ａ）は、第３実施形態の第５変形例を示す図であり、長さ方向から見た断面を示している。図２７（Ｂ）は、第３実施形態の第６変形例を示す図であり、長さ方向から見た断面を示している。

【図２８】図２８は、第３実施形態の第７変形例を示す図であり、長さ方向から見た断面を示している。

【図２９】図２９は、第３実施形態の第８変形例を示す図であり、幅方向から見た断面を示している。

【図３０】図３０は、第３実施形態の第８変形例において、第１フランジを第２フランジに接合する工程を説明するための模式的な斜視図である。

【図３１】図３１（Ａ）および図３１（Ｂ）は、第３実施形態の第８変形例において、第１フランジを第２フランジに接合する工程を説明するための模式的な断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２０】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ説明する。

【００２１】

<第１実施形態>

図１は、本発明の第１実施形態に係る接合構造３０を含む自動車車体１００（以下では、単に「車体１００」ともいう。）の一部を示す模式的な斜視図である。図２は、車体１００の一部を示す断面図であり、長さ方向Ｘから見た状態を示している。図１および図２を参照して、車体１００は、自動車の車体である。

【００２２】

なお、以下では、図１に示す接合構造３０の長手方向を長さ方向Ｘという。長さ方向Ｘは、図２の紙面奥側を正とする。また、接合構造３０の幅方向を幅方向Ｙという。幅方向Ｙは、図１および図２の左右方向であり、紙面左方向を正とする。また、長さ方向Ｘおよび幅方向Ｙの双方に直交する方向を高さ方向Ｚという。高さ方向Ｚは、図１および図２の紙面上側を正とする。長さ方向Ｘ、幅方向Ｙ、および、高さ方向Ｚは、それぞれ、車体１００の車長方向、車幅方向、車高方向とは一致していてもよいし、一致していなくてもよい。以下では、幅方向Ｙの一方側を「一端側」といい、他方側を「他端側」という。

【００２３】

車体１００は、第１部材１と、第２部材２と、を有している。

【００２４】

本実施形態では、第１部材１は、例えば車体１００の外装部材であり、自動車の自重お

10

20

30

40

50

よびサスペンションからの外力を受け持つ骨格部材ではない。このような外装部材として、自動車の外板パネル、リアクォーターパネル、ルーフパネル、ドアパネル（ドアインナーパネル、ドアアウターパネル）、ボンネットフード（フードインナーパネル、フードアウターパネル）を例示できる。なお、第１部材１は、上記で例示した部材以外の部材であってもよい。

【００２５】

第２部材２は、例えば車体１００の外装部材または骨格部材である。このような骨格部材として、フロントサイドメンバ、Ａピラー、Ｂピラー、Ｃピラー、サイドシル、リアサイドメンバ、クロスメンバを例示できる。なお、第２部材２は、車体１００を構成する部材であればよく、上記で例示した部材以外の部材であってもよい。

10

【００２６】

第１部材１は、薄板をプレス加工することによって薄板状に形成されている。第１部材１を構成する薄板は、例えば軟鋼板である。第１部材１および第２部材２を構成する材料は、鋼、アルミニウム、マグネシウム、および、繊維強化されたものを含む樹脂製の板、および、管であり、第１部材１と第２部材２の材質や形状が異なってもよい。第１部材１および第２部材２は、それぞれ、単一材料で形成されていてもよいし、複合材料で形成されていてもよい。第１部材１と第２部材２の接合方法は、スポット、レーザ、アーク、シーム等の溶接、リベット、かしめ、ボルト締結等の機械接合、および、接着剤等による接着を含む。

【００２７】

第１部材１は、第１本体１１と、第１縦壁１２と、第１フランジ１３と、を有している。

20

【００２８】

第２部材２は、第２本体２１と、第２縦壁２２と、第２フランジ２３と、を有している。

【００２９】

第１本体１１から、第１縦壁１２が延びている。第１縦壁１２の他端に第１本体１１が連続しており、第１縦壁１２の一端に第１フランジ１３が連続している。第１フランジ１３は、第２部材２の第２フランジ２３に接合されている。

【００３０】

第２部材２においては、第２本体２１から、第２縦壁２２が延びている。第２縦壁２２の他端に第２本体２１が連続しており、第２縦壁２２の一端に第２フランジ２３が連続している。第１フランジ１３と第２フランジ２３は、高さ方向Ｚに対向配置されている。

30

【００３１】

車体１００には、第１フランジ１３および第２フランジ２３を含む接合構造３０が設けられている。

【００３２】

接合構造３０は、第１フランジ１３と、第２フランジ２３と、空隙形成部３１と、接合部３２と、接触部３３と、を有している。

【００３３】

第１フランジ１３は、第１湾曲部４１と、第１接触部４５と、第１空隙形成部４２と、第１エッジ部４３と、を有している。

40

【００３４】

第１湾曲部４１は、長さ方向Ｘから見て湾曲した形状に形成されており、第２部材２に向けて凸となる円弧状に形成されている。第１湾曲部４１は、接触部３３から他端側に遠ざかるに従い第２フランジ２３との距離が増すように高さ方向Ｚの一方に延びている。第１湾曲部４１の他端が第１縦壁１２に連続しており、第１湾曲部４１の一端が第１接触部４５を介して第１空隙形成部４２に連続している。

【００３５】

第１空隙形成部４２は、第２フランジ２３の後述する第２空隙形成部５２と協働して空隙３４を形成している。第１空隙形成部４２と第２空隙形成部５２とによって、空隙形成部３１が形成されている。第１空隙形成部４２は、長さ方向Ｘから見て例えば略Ｕ字状に

50

形成されている。幅方向 Y における第 1 空隙形成部 4 2 の一端および他端は、第 2 フランジ 2 3 に接触している一方、第 1 空隙形成部 4 2 の中間部は、第 2 フランジ 2 3 とは離隔している。この離隔している部分としての第 1 空隙形成部 4 2 の中間部と第 2 フランジ 2 3 の第 2 空隙形成部 5 2 との間に、空隙 3 4 が形成されている。第 1 空隙形成部 4 2 の一端は、第 1 エッジ部 4 3 に連続している。

【0036】

第 1 エッジ部 4 3 は、幅方向 Y における第 1 部材 1 のエッジ部（端縁部分）である。第 1 エッジ部 4 3 は、幅方向 Y における第 1 フランジ 1 3 の先端部でもある。第 1 エッジ部 4 3 の他端（基端）が第 1 空隙形成部 4 2 に連続している。第 1 エッジ部 4 3 の一端（先端）は、自由端である。

10

【0037】

第 2 フランジ 2 3 は、第 2 湾曲部 5 1 と、第 2 接触部 5 5 と、第 2 空隙形成部 5 2 と、第 2 エッジ 5 3 と、を有している。

【0038】

第 2 湾曲部 5 1 は、長さ方向 X から見て湾曲した形状に形成されており、第 1 部材 1 に向けて凸となる円弧状に形成されている。第 2 湾曲部 5 1 は、接触部 3 3 から他端側に遠ざかるに従い第 1 フランジ 1 3 との距離が増すように高さ方向 Z の他方に延びている。第 2 湾曲部 5 1 の他端が第 2 縦壁 2 2 に連続しており、第 2 湾曲部 5 1 の一端が第 2 接触部 5 5 を介して第 2 空隙形成部 5 2 に連続している。

【0039】

20

第 2 空隙形成部 5 2 は、長さ方向 X から見て例えば略 U 字状に形成されている。幅方向 Y における第 2 空隙形成部 5 2 の一端 5 2 a および他端 5 2 b は、第 1 空隙形成部 4 2 に接触している一方、第 2 空隙形成部 5 2 の中間部は、第 1 フランジ 1 3 とは離隔している。前述したように、空隙 3 4 は、接合部 3 2 と接触部 3 3 の間の位置において、第 1 フランジ 1 3 と第 2 フランジ 2 3（第 1 空隙形成部 4 2 と第 2 空隙形成部 5 2）とが互いに離隔していることでこれら第 1 フランジ 1 3 と第 2 フランジ 2 3 との間に形成されている。空隙 3 4 の幅および高さは、接触部 3 3 におけるフランジ 1 3, 2 3 同士の目標摩擦力等に応じて適宜設定される。第 2 空隙形成部 5 2 の一端は、第 2 エッジ 5 3 に連続している。

【0040】

第 2 エッジ 5 3 は、幅方向 Y における第 2 部材 2 のエッジ部分（端縁部分）である。第 2 エッジ 5 3 は、幅方向 Y における第 2 フランジ 2 3 の先端部でもある。第 2 エッジ 5 3 の一端（基端）が第 2 空隙形成部 5 2 に連続しており、第 2 エッジ 5 3 の一端（先端）は、自由端である。本実施形態では、第 2 エッジ 5 3 は、幅方向 Y に沿って延びている。本実施形態では、第 1 エッジ部 4 3 と第 2 エッジ部 5 3 との間には、隙間が形成されている。

30

【0041】

接合部 3 2 は、第 1 フランジ 1 3 と第 2 フランジ 2 3 とが（後述する第 1 フランジ素材と第 2 フランジ素材とが）、少なくとも一方が他方側へ潰された状態で互いに接合されることで形成されている。本実施形態では、接合部 3 2 は、第 1 フランジ 1 3 が第 2 フランジ 2 3 側へ潰され、且つ、第 2 フランジ 2 3 が第 1 フランジ 1 3 側へ潰された状態でこれらのフランジ 1 3, 2 3 が互いに接合されることで形成されている。この場合の接合として、スポット溶接を例示できる。接合部 3 2 は、例えば長さ方向 X に間欠的にスポット溶接が施されることで形成されている。なお、接合部 3 2 は、長さ方向 X の全域に亘って第 1 フランジ 1 3 と第 2 フランジ 2 3 とを互いに押し付けた状態で接合することで形成されていてもよい。

40

【0042】

接合部 3 2 は、第 1 フランジ 1 3 に形成された第 1 接合部 4 4 と、第 2 フランジ 2 3 に形成された第 2 接合部 5 4 と、を有している。

【0043】

第 1 接合部 4 4 は、本実施形態では、第 1 空隙形成部 4 2 のうち第 1 エッジ部 4 3 寄りの一端 4 2 a に設けられており、幅方向 Y に延びている。第 1 空隙形成部 4 2 は、第 1 フ

50

ランジ 1 3 の素材である第 1 フランジ素材を第 2 フランジ 2 3 の素材である第 2 フランジ素材側へ潰して塑性変形することで形成されており、第 1 空隙形成部 4 2 の他端 4 2 b (第 1 接触部 4 5) を第 2 フランジ 2 3 の第 2 接触部 5 5 側に押し込んでいる。第 2 接合部 5 4 は、第 2 フランジ 2 3 のうち第 1 接合部 4 4 と接合によって接合されている部分であり、第 2 空隙形成部 5 2 のうち第 2 エッジ 5 3 寄り的一端 5 2 a に形成されており、幅方向 Y に延びている。第 2 空隙形成部 5 2 は、第 2 フランジ 2 3 の素材である第 2 フランジ素材を第 1 フランジ 1 3 の素材である第 1 フランジ素材側へ潰して変形することで形成されており、第 2 空隙形成部 5 2 の他端 5 2 (第 2 接触部 5 5) を第 1 フランジ 1 3 の第 1 接触部 4 5 側に押し込んでいる。

【0044】

接触部 3 3 は、接合部 3 2 とは離隔した位置において、第 1 フランジ 1 3 と第 2 フランジ 2 3 とが摺動可能に接触することで形成されている。

【0045】

接触部 3 3 は、第 1 フランジ 1 3 に形成された第 1 接触部 4 5 と、第 2 フランジ 2 3 に形成された第 2 接触部 5 5 と、を有している。

【0046】

第 1 接触部 4 5 は、本実施形態では、第 1 空隙形成部 4 2 のうち第 1 湾曲部 4 1 側の他端 4 2 b に設けられており、幅方向 Y に延びている。第 1 接触部 4 5 は、第 1 湾曲部 4 1 の一端に形成されているともいえる。前述したように、第 1 接触部 4 5 は、第 2 フランジ 2 3 の第 2 接触部 5 5 側に押し付けられている。第 2 接触部 5 5 は、本実施形態では、第 2 空隙形成部 5 2 のうち第 2 湾曲部 5 1 側の他端 5 2 b 側に設けられており、幅方向 Y に延びている。第 2 接触部 5 5 は、第 2 湾曲部 5 1 の他端に設けられているともいえる。第 2 接触部 5 5 は、第 2 フランジ 2 3 のうち第 1 接触部 4 5 と押し付けられている部分であり、第 1 接触部 4 5 と擦れることで振動エネルギーを熱エネルギーに変換して減衰させる。第 1 接触部 4 5 と第 2 接触部 5 5 とは、接着剤を介さずに直接接触している。この場合の「直接」とは、第 1 フランジ 1 3 を構成する鋼板、この鋼板の表面に形成される塗装層、この鋼板の表面に形成されるめっき層、および、このめっき層の表面に形成される塗料層の何れかと、第 2 フランジ 2 3 を構成する鋼板、この鋼板の表面に形成される塗装層、この鋼板の表面に形成されるめっき層、および、このめっき層の表面に形成される塗料層の何れかと、が互いに接触することをいう。

【0047】

上述の構成を有する接合構造 3 0 を含む車体 1 0 0 は、エンジンからの振動、サスペンションからの振動や、車両表面における空気の圧力変動によって生じる振動によって、加振力を入力される。この加振力は、車体 1 0 0 の骨格を伝搬して接合構造 3 0 に伝達される。接合構造 3 0 では、第 1 接触部 4 5 と第 2 接触部 5 5 とが、この加振力によって互いに摺動し、振動を減衰する。すなわち、第 1 接触部 4 5 が第 2 接触部 5 5 に対して摺動することで、上記の加振力が熱エネルギーとして消費されて減衰される。その結果、振動音(パネル振動音)を抑制できる。このように、接合されたフランジ 1 3, 2 3 の板間摩擦による振動エネルギー減衰効果を活用することで、第 1 部材 1 および第 2 部材 2 の板厚を薄くした場合でも、車体振動を抑制できるとともに自動車が発する騒音を抑制できる。

【0048】

また、本実施形態では、湾曲部 4 1, 5 1 の一端に接触部 3 3 が設けられている。この構成であれば、フランジ 1 3, 2 3 同士の接触力が特に高い箇所としての湾曲部 4 1, 5 1 の一端に接触部 4 5, 5 5 が設けられていることで、第 1 接触部 4 5 と第 2 接触部 5 5 との摩擦摺動によるエネルギー減衰量をより多くできる。

【0049】

以上が、車体 1 0 0 の概略構成である。次に、車体 1 0 0 の製造方法の一例を説明する。

【0050】

図 3 (A) および図 3 (B) は、車体 1 0 0 の第 1 フランジ 1 3 を接合により第 2 フランジ 2 3 に接合する工程を説明するための模式的な断面図である。第 1 フランジ 1 3 を第

10

20

30

40

50

２フランジ２３に接合する際には、まず、図３（Ａ）に示されている第１フランジ素材６１と第２フランジ素材６２とを準備する。第１フランジ素材６１は、第１フランジ１３の素材であり、第２フランジ素材６２は、第２フランジ２３の素材である。

【００５１】

第１フランジ素材６１は、第１フランジ１３のうち第１空隙形成部４２の中間部から幅方向Ｙの一端側に位置している部分が平板状に形成されている点以外は、第１部材１とほぼ同じ形状に形成されている。すなわち、第１フランジ素材６１は、第１本体１１と、第１縦壁１２と、第１フランジ予定部７１と、を有している。第１フランジ予定部７１は、第１湾曲部４１と、第１接触部４５と、第１空隙形成部４２の他端４２ｂと、第１空隙形成部４２の中間部から幅方向Ｙの一端側に延びる第１平板部７２と、を有している。そして、第１空隙形成部４２の他端４２ｂと、第１平板部７２とによって、第１凹部７３が形成されている。この第１凹部７３は、第１フランジ素材６１と第２フランジ素材６２とを当接させた際に第１フランジ素材６１と第２フランジ素材６２とが離隔した部分となる。

10

【００５２】

同様に、第２フランジ素材６２は、第２フランジ２３のうち第２空隙形成部５２の中間部から幅方向Ｙの一端側に位置している部分が平板状に形成されている点以外は、第２部材２と同じ形状に形成されている。すなわち、第２フランジ素材６２は、第２本体２１と、第２縦壁２２と、第２フランジ予定部８１と、を有している。第２フランジ予定部８１は、第２湾曲部５１と、第２接触部５５と、第２空隙形成部５２の他端５２ｂと、第２空隙形成部５２の中間部から幅方向Ｙの一端側に延びる第２平板部８２と、を有している。そして、第２空隙形成部５２の他端５２ｂと、第２平板部８２とによって、第２凹部８３が形成されている。この第２凹部８３は、第１フランジ素材６１の第１接触部４５と第２フランジ素材６２の第２接触部５５とを当接させた際に第１フランジ素材６１と第２フランジ素材６２とが離隔した部分となる。

20

【００５３】

第１フランジ素材６１と第２フランジ素材６２とを準備した後、これら第１フランジ素材６１の第１接触部４５と第２フランジ素材６２の第２接触部５５とを対向させる。このとき、平板部７２，８２は、平行に、または、対応するエッジ部４３，５３側に向かって互いの隙間が広がるように、互いに非平行に配置される。そして、凹部７３，８３において第１フランジ素材６１と第２フランジ素材６２とを互いに突き合わせることで、凹部７３，８３を図３（Ｂ）に示すように、変形させる。具体的には、スポット溶接ガン９０のクランプが、凹部７３，８３のうち、接合部３２とする箇所を互いに接触するようにフランジ素材６１，６２を挟み込む。これにより、フランジ素材６１，６２のうち接合部３２となる部分が突き合わせられ、この突き合わせられた部分をスポット溶接等によって接合することで、接合部３２が形成される。このとき、接合部３２から離隔した位置の接触部３３において、平板部７２，８２の変形によって、第１接触部４５と第２接触部５５とが摺動可能に押しつけられる。

30

【００５４】

このように、スポット溶接前に接合部３２となる部分の近傍に隙間（凹部７３，８３）ができるようにフランジ素材６１，６２を成形し、スポット溶接ガン９０によってこのフランジ素材６１，６２を挟みながらフランジ素材６１，６２を強制的に接触させながら接合を行う。これにより、第１接触部４５と第２接触部５５とが接合部３２以外の箇所である接触部３３で強く接触する。

40

【００５５】

上述の工程により、第１フランジ１３が形成されるとともに、第２フランジ２３が形成され、且つ、これらのフランジ１３，２３が接合部３２で互いに接合される。なお、フランジ素材６１の凹部７３およびフランジ素材６２の凹部８３の何れか一方が無くてよい。凹部が設けられないフランジ素材のフランジ予定部は、平坦に形成される。

【００５６】

以上説明したように、本実施形態によると、凹部７３，８３をスポット溶接ガン９０の

50

クランプで挟みながら接合を行うという簡易な作業で、接合部 3 2 と、振動エネルギーを減衰可能な接触部 3 3 と、を形成できる。

【 0 0 5 7 】

なお、上述の形態では、接触部 3 3 が湾曲部 4 1 , 5 1 の一端に設けられる形態を例に説明したけれども、この通りでなくてもよい。なお、以下では、上述の実施形態と異なる構成について主に説明し、上述の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。

【 0 0 5 8 】

＜第 1 実施形態の第 1 変形例＞

図 4 (A) は、第 1 変形例を示す図であり、長さ方向 X から見た断面を示している。上述の実施形態では、第 2 部材 2 に湾曲部 (第 2 湾曲部 5 1) が形成された構成を例に説明したけれども、この通りでなくてもよい。第 2 部材 2 に代えて、図 4 (A) に示すように、湾曲部が設けられていない第 2 部材 2 A が設けられてもよい。第 2 部材 2 A の第 2 フランジ 2 3 A は、例えば平板状に形成されている。また、上述の実施形態では、第 2 フランジ 2 3 の第 2 空隙形成部 5 2 が長さ方向 X から見て U 字状に形成されていた。一方、第 1 変形例の接合構造 3 0 A では、第 2 部材 2 A の第 2 フランジ 2 3 A の第 2 空隙形成部 5 2 が、幅方向 Y に沿って真っ直ぐに延びる平板状に形成されている。

10

【 0 0 5 9 】

＜第 1 実施形態の第 2 変形例＞

図 4 (B) は、第 2 変形例を示す図であり、長さ方向 X から見た断面を示している。上記第 1 変形例では、第 2 フランジ 2 3 A に湾曲部が設けられていなかった。一方、第 2 変形例の接合構造 3 0 B では、第 2 フランジ 2 3 B に第 2 湾曲部 5 1 と第 2 縦壁 2 2 とが設けられている。

20

【 0 0 6 0 】

＜第 1 実施形態の第 3 変形例＞

図 5 (A) は、第 3 変形例を示す図であり、長さ方向 X から見た断面を示している。第 2 変形例では、第 1 部材 1 に第 1 湾曲部 4 1 および第 1 縦壁 1 2 が設けられた形態を例に説明したけれども、この通りでなくてもよい。第 1 部材 1 に代えて、図 5 (A) に示すように、湾曲部および縦壁が設けられていない第 1 部材 1 C が設けられてもよい。この接合構造 3 0 C において、第 1 部材 1 C の第 1 本体 1 1 は、第 1 接触部 4 5 に直接連続している。

30

【 0 0 6 1 】

＜第 1 実施形態の第 4 変形例＞

図 5 (B) は、第 4 変形例を示す図であり、長さ方向 X から見た断面を示している。上述の実施形態では、幅方向 Y の他端から一端に沿って、湾曲部 4 1 , 5 1 、接触部 3 3 、空隙形成部 3 1 、接合部 3 2 の順に並んでいた。しかしながら、この通りでなくてもよい。図 5 (B) に示す第 4 変形例の接合構造 3 0 D では、幅方向 Y の他端から一端に沿って、湾曲部 4 1 , 5 1 、接合部 3 2 、空隙形成部 3 1 、接触部 3 3 の順に配置されている。この第 4 変形例では、接触部 3 3 が、フランジ 1 3 D , 2 3 D のエッジ部 4 3 , 5 3 に配置されている。幅方向 Y における接触部 3 3 の長さは、第 1 接触部 4 5 と第 2 接触部 5 5 との間の目標摩擦抵抗力の圧力等に応じて適宜設定される。また、接触部 3 3 と湾曲部 4 1 , 5 1 との間に接合部 3 2 が配置されている。

40

【 0 0 6 2 】

以上が、第 4 変形例の概略構成である。次に、この第 4 変形例の製造方法の一例を説明する。

【 0 0 6 3 】

図 6 (A) および図 6 (B) は、第 1 フランジ 1 3 D を第 2 フランジ 2 3 D に接合する工程を説明するための模式的な断面図である。第 1 フランジ 1 3 D を第 2 フランジ 2 3 D に接合する際には、まず、図 6 (A) に示されている第 1 フランジ素材 6 1 D と第 2 フランジ素材 6 2 D とを準備する。

50

【0064】

第1フランジ素材61Dは、第1フランジ13Dの素材であり、第2フランジ素材62Dは、第2フランジ23Dの素材である。第1フランジ素材61Dは、第1フランジ13Dのうち第1空隙形成部42の中間部から第1湾曲部41までの部分が平板状に形成されている点以外は、第1部材1Dと同じ形状に形成されている。すなわち、第1フランジ素材61Dは、第1本体11と、第1縦壁12と、第1フランジ予定部71Dと、を有している。第1フランジ予定部71Dは、第1空隙形成部42の一端42aと、この一端42a（第1エッジ部43）に形成された第1接触部45と、第1空隙形成部42の中間部から幅方向Yの他端側に延びる第1平板部72Dと、第1湾曲部41と、を有している。そして、第1空隙形成部42の一端42aと、第1平板部72Dとによって、第1凹部73Dが形成されている。この第1凹部73Dは、第1フランジ素材61Dと第2フランジ素材62Dとを当接させた際に第1フランジ素材61Dと第2フランジ素材62Dとが離隔した部分となる。

10

【0065】

同様に、第2フランジ素材62Dは、第2フランジ23Dのうち第2空隙形成部52の中間部から第2湾曲部51までの部分が平板状に形成されている点以外は、第2部材2Dと同じ形状に形成されている。すなわち、第2フランジ素材62Dは、第2本体21と、第2縦壁22と、第2フランジ予定部81Dと、を有している。第2フランジ予定部81Dは、第2空隙形成部52の一端52aと、この一端52a（第2エッジ部53）に形成された第2接触部55と、第2空隙形成部52の中間部から幅方向Yの他端側に延びる第2平板部82Dと、第2湾曲部51と、を有している。そして、第2空隙形成部52の一端52aと、第2平板部82Dとによって、第2凹部83Dが形成されている。この第2凹部83Dは、第1フランジ素材61Dと第2フランジ素材62Dとを当接させた際に第1フランジ素材61Dと第2フランジ素材62Dとが離隔した部分となる。

20

【0066】

第1フランジ素材61Dと第2フランジ素材62Dとを準備した後、これら第1フランジ素材61Dの第1接触部45と第2フランジ素材62Dの第2接触部55とを対向させる。このとき、平板部72D、82Dは、平行に、または、対応するエッジ部43、53側に向かって互いの隙間が狭くなるように、互いに非平行に、または、エッジ部43、53の近傍に湾曲部を形成した状態で配置される。そして、凹部73D、83Dにおいて第1フランジ素材61Dと第2フランジ素材62Dとを互いに突き合わせることで、図6（B）に示すように、凹部73D、83Dを変形させる。具体的には、スポット溶接ガン90のクランプが、接合部32とする箇所を互いに接触するようにフランジ素材61D、62Dを挟み込む。これにより、フランジ素材61D、62Dのうち接合部32となる部分が突き合わせられ、この突き合わせられた部分をスポット溶接することで、接合部32が形成される。このとき、接合部32から離隔した位置の接触部33において、第1フランジ素材61Dと第2フランジ素材62Dとが摺動可能に押される。

30

【0067】

このように、スポット溶接前に接合部32となる部分の近傍に隙間（凹部73D、83Dの隙間）ができるようにフランジ素材61D、62Dを成形し、スポット溶接ガン90によってフランジ素材61D、62Dを挟みながらフランジ素材61D、62Dを強制的に接触させながら接合を行う。これにより、第1接触部45と第2接触部55とが接合部32以外の箇所で強く接触する。

40

【0068】

<第1実施形態の第5変形例>

図7（A）は、第5変形例を示す図であり、長さ方向Xから見た断面を示している。上述の第4変形例では、第2部材2Dに湾曲部（第2湾曲部51）が形成された構成を例に説明したけれども、この通りでなくてもよい。第2部材2Dに代えて、図7（A）に示すように、接合構造30Eにおいて、湾曲部が設けられていない平板状の第2部材2Eが設けられてもよい。

50

【0069】

＜第1実施形態の第6変形例＞

図7(B)は、第6変形例を示す図であり、長さ方向Xから見た断面を示している。上述の第5変形例では、第2部材2Eは、湾曲部および縦壁が形成されていない平坦な部材であった。一方、第6変形例の接合構造30Fの第2部材2Fには、第2湾曲部51および第2縦壁22が設けられている。

【0070】

＜第1実施形態の第7変形例＞

図8は、第7変形例を示す図であり、長さ方向Xから見た断面を示している。上述の第6変形例では、第1部材1Dは、第1湾曲部41および第1縦壁12を有していた。一方、第7変形例の接合構造30Gの第1部材1Gでは、湾曲部および縦壁が設けられていない。第1部材1Gでは、第1接合部44の他端側に、幅方向Yに沿って他端側に進むに従い高さ方向Zの一方に僅かに上がる傾斜部が形成され、この傾斜部の他端に第1本体11が連続している。

【0071】

＜第1実施形態の第8変形例＞

図9は、第8変形例を示す図であり、幅方向Yから見た断面を示している。接合構造30に代えて、図9に示す第8変形例では、接合構造30Hが設けられている。接合構造30Hは、第1フランジ13Hと第2フランジ23Hとに互いに対称形状のエンボス形状部を複数設け、このエンボス形状部の隙間を狭めて接合することで形成されている。

【0072】

接合構造30Hは、第1フランジ13Hと、第2フランジ23Hと、接合部32と、接合部32を挟んで配置された一対の空隙形成部31、31と、接触部33と、を有している。

【0073】

第1フランジ13Hおよび第2フランジ23Hは、長さ方向Xを長手方向として延びており、高さ方向Zに対向配置されている。この第8変形例では、長さ方向Xにおいて、2つの接合部32、32の間に接触部33が配置されている。また、長さ方向Xの端部にも、接触部33が配置されている。幅方向Yにおける第1フランジ13Hの端部に、第1縦壁12が連続している。同様に、幅方向Yにおける第2フランジ23Hの端部に、第2縦壁22が連続している。

【0074】

本実施形態では、長さ方向Xの他端側から一端側にかけて、接触部33、一方の空隙形成部31、接合部32、および、他方の空隙形成部31を一つの組として、この組が複数配置されている。

【0075】

第1フランジ13Hは、第1接触部45と、一対の第1空隙形成部42、42と、これら第1空隙形成部42、42の間に配置された第1接合部44と、を有している。

【0076】

第2フランジ23Hは、第2接触部55と、一対の第2空隙形成部52、52と、これら第2空隙形成部52、52の間に配置された第2接合部54と、を有している。

【0077】

接合部32は、第1フランジ13Hと第2フランジ23Hとが、少なくとも一方が他方側へ潰された状態で互いに接合されることで形成されている。本実施形態では、接合部32は、第1フランジ13Hが第2フランジ23H側へ潰され、且つ、第2フランジ23Hが第1フランジ13H側へ潰された状態でこれらのフランジ13H、23Hが互いに接合されることで形成されている。

【0078】

実施形態の構成と同様に、第1接触部45は、第1空隙形成部42が素材の変形によって形成されることで第2フランジ23H側に押されている。また、第2接触部55は、第

10

20

30

40

50

2 空隙形成部 5 2 が素材の変形によって形成されることで第 2 フランジ 2 3 H 側に押されている。このような構成により、第 1 接触部 4 5 は、第 2 接触部 5 5 と擦れることで振動エネルギーを熱エネルギーに変換して減衰させる。

【0079】

次に、フランジ 1 3 H、2 3 H の接合方法（車体の製造方法）の一例を説明する。

【0080】

図 10 は、第 1 フランジ 1 3 H を第 2 フランジ 2 3 H に接合する工程を説明するための模式的な斜視図である。図 11 (A) および図 11 (B) は、第 1 フランジ 1 3 H を第 2 フランジ 2 3 H に接合する工程を説明するための模式的な断面図である。第 1 フランジ 1 3 H を第 2 フランジ 2 3 H に接合する際には、まず、図 10 および図 11 (A) に示されている第 1 フランジ素材 6 1 H と第 2 フランジ素材 6 2 H とを準備する。第 1 フランジ素材 6 1 H は、第 1 フランジ 1 3 H の素材であり、第 2 フランジ素材 6 2 H は、第 2 フランジ 2 3 H の素材である。

【0081】

第 1 フランジ素材 6 1 H は、第 1 フランジ 1 3 H のうち一对の第 1 空隙形成部 4 2、4 2 および第 1 接合部 4 4 が形成される部分が全体的に第 1 接触部 4 5 に対して窪んでいる以外の点は、第 1 フランジ 1 3 H と同じ形状に形成されている。すなわち、第 1 フランジ素材 6 1 H は、第 1 接触部 4 5 と、第 1 凹部 7 3 H と、を有している。第 1 接触部 4 5 と第 1 凹部 7 3 とが長さ方向 X に交互に配置されている。この第 1 凹部 7 3 H は、第 1 フランジ素材 6 1 H と第 2 フランジ素材 6 2 H とを当接させた際に第 1 フランジ素材 6 1 H と第 2 フランジ素材 6 2 H とが離隔した部分となる。

【0082】

同様に、第 2 フランジ素材 6 2 H は、第 2 フランジ 2 3 H のうち一对の第 2 空隙形成部 5 2、5 2 および第 2 接合部 5 4 が形成される部分が全体的に第 2 接触部 5 5 に対して窪んでいる以外の点は、第 2 フランジ 2 3 H と同じ形状に形成されている。すなわち、第 2 フランジ素材 6 2 H は、第 2 接触部 5 5 と、第 2 凹部 8 3 H と、を有している。第 2 接触部 5 5 と第 2 凹部 8 3 H とが長さ方向 X に交互に配置されている。この第 2 凹部 8 3 H は、第 1 フランジ素材 6 1 H と第 2 フランジ素材 6 2 H とを当接させた際に第 1 フランジ素材 6 1 H と第 2 フランジ素材 6 2 H とが離隔した部分となる。

【0083】

第 1 フランジ素材 6 1 H と第 2 フランジ素材 6 2 H とを準備した後、これら第 1 フランジ素材 6 1 H の第 1 接触部 4 5 と第 2 フランジ素材 6 2 H の第 2 接触部 5 5 とを接触させつつ、凹部 7 3 H、8 3 H において第 1 フランジ素材 6 1 H と第 2 フランジ素材 6 2 H とを互いに突き合わせる。これにより、図 11 (B) に示すように、凹部 7 3 H、8 3 H を変形させる。具体的には、スポット接合ガン 9 0 のクランプが、凹部 7 3 H、8 3 H のうち、接合部 3 2 とする箇所を互いに接触するようにフランジ素材 6 1 H、6 2 H を挟み込む。これにより、フランジ素材 6 1 H、6 2 H のうち接合部 3 2 となる部分が突き合わせられ、この突き合わせられた部分をスポット溶接等によって接合することで、接合部 3 2 が形成される。このとき、接合部 3 2 から離隔した位置の接触部 3 3 において、第 1 フランジ素材 6 1 H と第 2 フランジ素材 6 2 H とが摺動可能に押される。

【0084】

このように、スポット接合前に接合部 3 2 となる部分に隙間（凹部 7 3 H、8 3 H）ができるようにフランジ素材 6 1 H、6 2 H を成形し、スポット接合ガン 9 0 によってフランジ素材 6 1 H、6 2 H を挟みながらフランジ素材 6 1 H、6 2 H を強制的に接触させながら接合を行う。これにより、第 1 接触部 4 5 と第 2 接触部 5 5 とが接合部 3 2 以外の箇所（接触部 3 3）で強く接触する。

【0085】

上述の工程により、第 1 フランジ 1 3 H が形成されるとともに、第 2 フランジ 2 3 H が形成され、且つ、これらのフランジ 1 3 H、2 3 H が互いに接合される。

【0086】

なお、上記の第8変形例においては、幅方向Yの全域において接合部32が形成されてもよいし、一部にのみ接合部32が形成されてもよい。長さ方向Xにおけるフランジ13H、23Hの一部に接合部32が形成される場合、第1フランジ素材61Hおよび第2フランジ素材62Hをスポット接合ガン90で接合する際に、長さ方向Xにおける凹部73H、83Hの一部のみが変形および接合される。

【0087】

＜第2実施形態＞

図12は、本発明の第2実施形態に係る自動車車体600（以下では、単に「車体600」ともいう。）の一部を示す模式的な斜視図である。図13は、車体600の一部を示す図であり、長さ方向Xから見た状態を示している。

【0088】

なお、第2実施形態では、図12に示す車体600の接合構造570の長手方向を長さ方向Xという。長さ方向Xは、図13の紙面奥側を正とする。また、接合構造570の幅方向を幅方向Yという。幅方向Yは、図12および図13の左右方向であり、紙面左方向を正とする。また、長さ方向Xおよび幅方向Yの双方に直交する方向を高さ方向Zという。高さ方向Zは、図12および図13の紙面上側を正とする。長さ方向X、幅方向Y、および、高さ方向Zは、それぞれ、車体600の車長方向、車幅方向、車高方向とは一致していてもよいし、一致していなくてもよい。以下では、幅方向Yの一方側を「一端側」といい、他方側を「他端側」という。

【0089】

車体600は、パネル501と、骨格部材504と、を有している。

【0090】

本実施形態では、パネル501は、例えば車体600の外装部材であり、パネル501以外の自動車の自重およびサスペンションからの外力を受け持つ骨格部材ではない。このような外装部材として、自動車の外板パネル、ルーフパネル、リアクォーターパネル、ボンネットフード（フードインナーパネル、フードアウターパネル）、ドアパネル（ドアインナーパネル、ドアアウターパネル）を例示できる。なお、パネル501は、上記で例示した部材以外の外装部材であってもよい。パネル501は、薄板をプレス加工することによって薄板状に形成されている。

【0091】

骨格部材504は、車体600の骨格部材として設けられている。このような骨格部材504として、フロントサイドメンバ、Aピラー、Bピラー、Cピラー、サイドシル、リアサイドメンバ、クロスマンバを例示できる。なお、骨格部材504は、自動車600のうち当該骨格部材504以外の部品の重量、および、サスペンションからの荷重を受ける部材であればよく、上記で例示した部材以外の部材であってもよい。

【0092】

パネル501は、パネル本体511と、パネル縦壁512と、第1フランジ513と、を有している。

【0093】

骨格部材504は、第1半部502と、この第1半部502に組み合わされた第2半部503と、を有している。

【0094】

第1半部502は、本実施形態では、クランク状断面を有しており、第1本体521と、第1縦壁522と、第2フランジ523と、を有している。

【0095】

第2半部503は、本実施形態では、クランク状断面を有しており、第2本体531と、第2縦壁532と、第3フランジ533と、を有している。

【0096】

パネル501を構成する薄板は、例えば軟鋼板である。パネル501、第1半部502、および、第2半部503を構成する材料として、鋼、アルミニウム、マグネシウム、お

10

20

30

40

50

および、繊維強化されたものを含む樹脂製の板、および、管を例示でき、パネル501と第1半部502と第2半部503の材質や形状が異なってもよい。パネル501、第1半部502、および、第2半部503は、それぞれ、単一材料で形成されていてもよいし、複合材料で形成されていてもよい。パネル501と第1半部502の接合方法、および、第1半部502と第2半部503の接合方法は、それぞれ、スポット、レーザ、アーク、シーム等の溶接、リベット、かしめ、ボルト締結等の機械接合、および、接着剤等による接着を含む。

【0097】

パネル本体511から、パネル縦壁512が延びている。パネル縦壁512の他端にパネル本体511が連続しており、パネル縦壁512の一端に第1フランジ513が連続している。第1フランジ513は、第1半部502の第2フランジ523に接合されている。

10

【0098】

第1半部502においては、第1本体521から、第1縦壁522が延びている。第1縦壁522の他端に第1本体521が連続しており、第1縦壁522の一端に第2フランジ523が連続している。第1フランジ513と第2フランジ523は、高さ方向Zに対向配置されている。

【0099】

車体600には、第1フランジ513、第2フランジ523、および、第3フランジ533を含む接合構造570が設けられている。接合構造570は、パネル501を骨格部材504に接合するために設けられている。

20

【0100】

接合構造570は、第1フランジ513と、第2フランジ523と、これらのフランジ513、523によって形成されたパネル空隙形成部571、パネル接合部572およびパネル接触部573と、第3フランジ533と、第2フランジ523および第3フランジ533によって形成された半部接合部575と、を有している。

【0101】

第1フランジ513は、パネル湾曲部540と、パネル側空隙形成部541と、パネル側接合部542と、パネル側接触部543と、パネルエッジ部544と、を有している。

【0102】

パネル湾曲部540は、長さ方向Xから見て湾曲した形状に形成されており、第1半部502に向けて凸となる円弧状に形成されている。パネル湾曲部540は、パネル接触部573から他端側に遠ざかるに従い第2フランジ523との距離が増すように高さ方向Zの他方に延びている。パネル湾曲部540の他端がパネル縦壁512に連続しており、パネル湾曲部540の一端がパネル側接触部543を介してパネル側空隙形成部541に連続している。

30

【0103】

パネル側空隙形成部541は、第2フランジ523の後述する第1空隙形成部551と協働して空隙574を形成している。パネル側空隙形成部541と第1空隙形成部551とによって、パネル空隙形成部571が形成されている。パネル側空隙形成部541は、長さ方向Xから見て例えば略U字状に形成されている。幅方向Yにおけるパネル側空隙形成部541の一端541aおよび他端541bは、第2フランジ523に接触している一方、パネル側空隙形成部541の中間部は、第2フランジ523とは離隔している。この離隔している部分としてのパネル側空隙形成部541の中間部と第2フランジ523の第1空隙形成部551との間に、空隙574が形成されている。パネル側空隙形成部541の一端541aは、パネル側接合部542を介してパネルエッジ部544に連続している。

40

【0104】

パネルエッジ部544は、幅方向Yにおけるパネル501のエッジ部（端縁部分）である。パネルエッジ部544は、幅方向Yにおける第1フランジ513の先端部でもある。パネルエッジ部544の一端（先端）は、自由端である。

【0105】

50

第2フランジ523は、第1湾曲部550と、第1空隙形成部551と、第1接合部552と、第1接触部553と、第1エッジ554と、を有している。

【0106】

第1湾曲部550は、長さ方向Xから見て湾曲した形状に形成されており、第2半部503に向けて凸となる円弧状に形成されている。第1湾曲部550は、パネル接触部573から他端側に遠ざかるに従い第3フランジ533との距離が増すように高さ方向Zの他方に延びている。第1湾曲部550の他端が第1縦壁522に連続しており、第1湾曲部550の一端が第1接触部553を介して第1空隙形成部551に連続している。

【0107】

第1空隙形成部551は、平坦な形状に形成されている。幅方向Yにおける第1空隙形成部551の一端551aおよび他端551bは、パネル側空隙形成部541に接触している一方、第1空隙形成部551の中間部は、第1フランジ513とは離隔している。前述したように、空隙574は、パネル接合部572とパネル接触部573の間の位置において、第1フランジ513と第2フランジ523（パネル側空隙形成部541と第1空隙形成部551）とが互いに離隔していることでこれら第1フランジ513と第2フランジ523との間に形成されている。空隙574の幅および高さは、パネル接触部573におけるフランジ513、523同士の目標摩擦圧力等に応じて適宜設定される。第1空隙形成部551の一端551aは、第1接合部552を介して第1エッジ554に連続している。

10

【0108】

第1エッジ554は、幅方向Yにおける第1半部502のエッジ部分（端縁部分）である。第1エッジ554は、幅方向Yにおける第2フランジ523の先端部でもある。第1エッジ554の一端（先端）は、自由端である。本実施形態では、第1エッジ554は、幅方向Yに沿って延びている。本実施形態では、パネルエッジ部544と第1エッジ部554との間には、隙間が形成されている。

20

【0109】

パネル接合部572は、第1フランジ513と第2フランジ523とが（後述する第1フランジ素材と第2フランジ素材とが）、少なくとも一方が他方側へ潰された状態で互いに接合されることで形成されている。本実施形態では、パネル接合部572は、第1フランジ513が第2フランジ523側へ潰された状態でこれらのフランジ513、523が互いに接合されることで形成されている。この場合の接合として、スポット溶接を例示できる。パネル接合部572は、例えば長さ方向Xに間欠的にスポット溶接が施されることで形成されている。なお、パネル接合部572は、長さ方向Xの全域に亘って第1フランジ513と第2フランジ523とを互いに押し付けた状態で接合することで形成されているともよい。

30

【0110】

パネル接合部572は、第1フランジ513に形成されたパネル側接合部542と、第2フランジ523に形成された第1接合部552と、を有している。

【0111】

パネル側接合部542は、本実施形態では、パネル側空隙形成部541のうちパネルエッジ部544寄り的一端541aに設けられており、幅方向Yに延びている。パネル側空隙形成部541は、第1フランジ513の素材である第1フランジ素材を第2フランジ523の素材である第2フランジ素材側へ潰して塑性変形することで形成されており、パネル側空隙形成部541の他端541b（パネル側接触部543）を第2フランジ523の第1接触部553側に押している。第1接合部552は、第2フランジ523のうちパネル側接合部542と接合によって接合されている部分であり、第1空隙形成部551のうち第1エッジ554寄り的一端551a側に形成されており、幅方向Yに延びている。

40

【0112】

パネル接触部573は、パネル接合部572とは離隔した位置において、第1フランジ513と第2フランジ523とが摺動可能に接触することで形成されている。

50

【0113】

パネル接触部573は、第1フランジ513に形成されたパネル側接触部543と、第2フランジ523に形成された第1接触部553と、を有している。

【0114】

パネル側接触部543は、本実施形態では、パネル側空隙形成部541のうちパネル湾曲部540側の他端541bに設けられており、幅方向Yに延びている。パネル側接触部543は、パネル湾曲部540の一端に形成されているともいえる。前述したように、パネル側接触部543は、第2フランジ523の第1接触部553側に押し付けられている。第1接触部553は、本実施形態では、第1空隙形成部551のうち第1湾曲部550側の他端551b側に設けられており、幅方向Yに延びている。第1接触部553は、第1湾曲部550の一端に設けられているともいえる。第1接触部553は、第2フランジ523のうちパネル側接触部543と押し付けられている部分であり、パネル側接触部543と擦れることで振動エネルギーを熱エネルギーに変換して減衰させる。パネル側接触部543と第1接触部553とは、接着剤を介さずに直接接触している。この場合の「直接」とは、第1フランジ513を構成する鋼板、この鋼板の表面に形成されるめっき層、この鋼板の表面に形成される塗装層、および、このめっき層の表面に形成される塗料層の何れかと、第2フランジ523を構成する鋼板、この鋼板の表面に形成される塗装層、この鋼板の表面に形成されるめっき層、および、このめっき層の表面に形成される塗料層の何れかと、が互いに接触することをいう。また、パネル部品は、操縦安定性に影響を及ぼす車体剛性への寄与はほとんどなく、上記接触が引き起こす車体の構造ヒステリシスは無視できるため、上記の接合フランジにおける接触が、操縦安定性やドライバの官能評価を悪化させることはない。

10

20

【0115】

次に、骨格部材504のより詳細な構成を説明する。

【0116】

骨格部材504において、第1半部502は、高さ方向Zにおける骨格部材504の他方側部分を構成しており、第2半部503は、高さ方向Zにおける骨格部材504の一方側部分を構成している。

【0117】

骨格部材504は、前述したように、自動車の自重およびサスペンションからの荷重を受ける。このため、第1半部502および第2半部503は、鋼板で形成されていることが好ましい。第1半部502および第2半部503が鋼板で形成される場合、第1半部502および第2半部503は、それぞれ、鋼板をプレス加工することによって薄板状に形成される。この鋼板は、好ましくは高張力鋼板であり、この鋼板の引張強さは、好ましくは440MPa以上である。この鋼板は、より好ましくは超高張力鋼板であり、この場合の引張強さは、好ましくは590MPa以上であり、より好ましくは780MPa以上である。

30

【0118】

第1半部502は、第2半部503と協働することで、長さ方向Xに見たときに閉断面を形成している（図12および図13では、閉断面のうちの一部を図示）。この閉断面は、長さ方向Xに見てU字状に形成されていてもよいし、台形状または矩形状等の形状に形成されていてもよい。また、この閉断面は、本実施形態のように長さ方向Xの全部に形成されていてもよいし、骨格部材504における長さ方向Xの一部に形成されていてもよい。このような構成により、骨格部材504は、中空部材である。

40

【0119】

第2半部503の第2本体531は、例えば平板状の部分であり、幅方向Yに沿って延びている。第2本体531から、第2縦壁532が延びている。第2縦壁532の他端に第2本体531が連続しており、第2縦壁532の一端に第3フランジ533が連続している。

【0120】

50

第3フランジ533は、第2フランジ523と高さ方向Zに対向配置されている。第2フランジ523と第3フランジ533とは、パネル接合部572と高さ方向Z（パネル501の厚み方向）に重なる位置で互いに接合されることで、半部接合部575を形成している。すなわち、第1フランジ513、第2フランジ523、および、第3フランジ533が重ね合わされた箇所にパネル接合部572および半部接合部575が形成されていることで、パネル接合部572と半部接合部575とがパネル501の厚み方向に重なって配置されている。このように、骨格部材504においては、半部接合部575が設けられている。

【0121】

半部接合部575における接合方法は、上述した接合方法と同様である。半部接合部575は、第2フランジ523に形成された第1半部接合部561と、第3フランジ533に形成された第2半部接合部562と、を有している。第2半部接合部562は、第3フランジ533のうち第2フランジ523側に窪んだ箇所に形成されている。幅方向Yにおける半部接合部575の両側方において、第2フランジ523と第3フランジ533とが離隔して配置されていることで、フランジ空隙580、580が形成されている。

【0122】

第2フランジ523と第3フランジ533とは、半部接合部575によって強固に固定されている。この半部接合部575は、骨格部材504に加振力が入力されたときでも、第2フランジ523と第3フランジ533との相対移動（相対摺動）を規制している。また、第2フランジ523と第3フランジ533は接合される半部接合部575以外の範囲において接触することがない。このため、車両の操縦安定性に影響を及ぼす車体剛性に大きく寄与する車体骨格（骨格部材504）において、半部接合部575において接合することで剛性を確保しながら、接合フランジ523、533において摩擦を生じさせることを抑制されているので、構造ヒステリシスを抑制することができる。

【0123】

上述の構成を有する接合構造570を含む車体600は、エンジンからの振動や、サスペンションからの振動や、車両表面における空気の圧力変動によって生じる振動によって、加振力を入力される。この加振力は、車体600の骨格部材504を伝搬して接合構造570に伝達される。接合構造570では、パネル接触部573のパネル側接触部543と第1接触部553とが、この加振力によって互いに摺動し、振動を減衰する。すなわち、パネル側接触部543が第1接触部553に対して摺動することで、上記の加振力が熱エネルギーとして消費されて減衰される。その結果、振動音（パネル振動音）を抑制できる。このように、接合されたフランジ513、523の板間摩擦による振動エネルギー減衰効果を活用することで、パネル501および骨格部材504の板厚を薄くした場合でも、車体振動を抑制できるとともに自動車が発する騒音を抑制できる。

【0124】

また、本実施形態によると、骨格部材504において、半部接合部575によって、第2フランジ523と第3フランジ533との相対変位が規制されている。これにより、上述の加振力が骨格部材504に作用しても、骨格部材504における第1半部502と第2半部503との相対変位を抑制できる。このため、骨格部材504の剛性をより高くできる。その結果、車体600（骨格部材504）の構造ヒステリシスを抑制できる。なお、構造ヒステリシスとは、周期的な荷重を受け変形または変位する機械構造体に多く見られ、荷重と変位の関係において載荷と除荷が異なる経路を描く現象をいう。例えば、自動車が直進状態から旋回し、再び直進状態に戻るときにおいて、ハンドルの操舵角度と車体600の挙動との関係が、直進→旋回のときと、旋回→直進のときとの間で差が小さいと、構造ヒステリシスが小さいといえる。構造ヒステリシスが小さいことで、自動車の操縦安定性およびドライバの官能評価をより高くできる。このように、骨格部材504の第1半部502と第2半部503との接合部分（半部接合部575）では、これらの半部502、503同士の結合力を高めることで上述の加振力に起因する相対変位を抑制して構造ヒステリシスを抑制する一方、パネル501と骨格部材504との接合部分では、パネル

10

20

30

40

50

接触部 573 を設けることで、車体 600 の振動をパネル接触部 573 で減衰できる。その結果、自動車における操縦安定性およびドライバの官能評価と静粛性の両立を図ることが可能である。

【0125】

また、本実施形態では、湾曲部 540、550 の一端にパネル接触部 573 が設けられている。この構成であれば、フランジ 513、523 同士の接触力が特に高い箇所としての湾曲部 540、550 の一端に接触部 543、553 が設けられていることで、パネル側接触部 543 と第 1 接触部 553 との摩擦摺動によるエネルギー減衰量をより多くできる。

【0126】

以上が、車体 600 の概略構成である。次に、車体 600 の製造方法の一例を説明する。

【0127】

図 14 は、車体 600 の第 1 フランジ 513 を第 2 フランジ 523 に接合する工程を説明するための模式図である。図 13 および図 14 を参照して、第 1 フランジ 513 を第 2 フランジ 523 に接合する際には、まず、図 14 に示されている第 1 フランジ素材 601 と第 2 フランジ素材 602 と第 3 フランジ素材 603 とを準備する。第 1 フランジ素材 601 は、第 1 フランジ 513 の素材であり、第 2 フランジ素材 602 は、第 2 フランジ 523 の素材であり、第 3 フランジ素材 603 は、第 3 フランジ 533 の素材である。

【0128】

第 1 フランジ素材 601 は、第 1 フランジ 513 のうちパネル側空隙形成部 541 の中間部から幅方向 Y の一端側に位置している部分が平板状に形成されている点以外は、パネル 501 とほぼ同じ形状に形成されている。すなわち、第 1 フランジ素材 601 は、パネル本体 511 と、パネル縦壁 512 と、第 1 フランジ予定部 611 と、を有している。第 1 フランジ予定部 611 は、パネル湾曲部 540 と、パネル側接触部 543 と、パネル側空隙形成部 541 の他端 541b と、パネル側空隙形成部 541 の中間部から幅方向 Y の一端側に延びるパネル平板部 612 と、を有している。そして、パネル側空隙形成部 541 の他端 541b と、パネル平板部 612 とによって、パネル凹部 613 が形成されている。このパネル凹部 613 は、第 1 フランジ素材 601 と第 2 フランジ素材 602 とを当接させた際に第 1 フランジ素材 601 と第 2 フランジ素材 602 とが離隔した部分となる。

【0129】

第 2 フランジ素材 602 および第 3 フランジ素材 603 は、対応する第 1 半部 502 および第 2 半部 503 と同じ形状に形成されている。第 2 フランジ素材 602 の第 2 フランジ 523 の一部は、第 1 フランジ素材 601 のパネル側接触部 543 と第 2 フランジ素材 602 の第 1 接触部 553 とを当接させた際に第 2 フランジ素材 602 と第 3 フランジ素材 603 とが離隔した部分となる。

【0130】

第 1 フランジ素材 601 と第 2 フランジ素材 602 と第 3 フランジ素材 603 とを準備した後、これら第 1 フランジ素材 601 のパネル側接触部 543 と第 2 フランジ素材 602 の第 1 接触部 553 とを対向させる。さらに、第 2 フランジ素材 602 の第 2 フランジ 523 と第 3 フランジ素材 603 の第 3 フランジ 533 とを対向させる。

【0131】

そして、パネル凹部 613 が配置されている箇所において第 1 フランジ素材 601 と第 2 フランジ素材 602 とを互いに突き合わせることで、パネル凹部 613 を変形させる。具体的には、スポット溶接ガン 90 のクランプが、第 1 フランジ素材 601 と第 2 フランジ素材 602 と第 3 フランジ素材 603 を挟み込む。すなわち、スポット溶接ガン 90 は、凹部 613 のうち、パネル接合部 572 とする箇所を互いに接触するようにフランジ素材 601、602、603 を挟み込む。これにより、フランジ素材 601、602 のうちパネル接合部 572 となる部分が突き合わせられ、この突き合わせられた部分をスポット溶接等によって接合することで、パネル接合部 572 および半部接合部 575 が形成される。このとき、パネル接合部 572 から離隔した位置のパネル接触部 573 において、パ

10

20

30

40

50

ネル平板部 6 1 2 の変形によって、パネル側接触部 5 4 3 と第 1 接触部 5 5 3 とが摺動可能に押しつけられる。

【0 1 3 2】

このように、スポット溶接前にパネル接合部 5 7 2 となる部分の近傍に隙間（凹部 6 1 3）ができるようにフランジ素材 6 0 1，6 0 2 を成形し、スポット溶接ガン 9 0 によってこのフランジ素材 6 0 1，6 0 2 を挟みながらフランジ素材 6 0 1，6 0 2 を強制的に接触させながら接合を行う。これにより、パネル側接触部 5 4 3 と第 1 接触部 5 5 3 とが、パネル接合部 5 7 2 以外の箇所であるパネル接触部 5 7 3 で強く接触する。

【0 1 3 3】

上述の工程により、第 1 フランジ 5 1 3 が形成されるとともに、第 2 フランジ 5 2 3 が形成され、且つ、これら第 1 フランジ 5 1 3 および第 2 フランジ 5 2 3 がパネル接合部 5 7 2 で互いに接合される。また、第 2 および第 3 フランジ 5 2 3，5 3 3 が半部接合部 5 7 5 で互いに接合される。なお、第 1 フランジ素材 6 0 1 のパネル凹部 6 1 3 に加えて、第 2 フランジ素材 6 0 2 のうち、パネル凹部 6 1 3 と高さ方向 Z に対向する箇所に第 1 凹部が形成されていてもよい。この場合、パネル凹部 6 1 3 が設けられていなくてもよい。凹部が設けられないフランジ素材のフランジ予定部は、平坦に形成される。

【0 1 3 4】

以上説明したように、本実施形態によると、凹部 6 1 3 と第 2 フランジ素材 6 0 2 をスポット溶接ガン 9 0 のクランプで挟みながら接合を行うという簡易な作業で、パネル接合部 5 7 2 と、振動エネルギーを減衰可能なパネル接触部 5 7 3 と、を形成できる。

【0 1 3 5】

また、本実施形態では、第 1 フランジ 5 1 3、第 2 フランジ 5 2 3、および、前記第 3 フランジ 5 3 3 が重ね合わされた箇所にパネル接合部 5 7 2 および半部接合部 5 7 5 が形成されていることで、パネル接合部 5 7 2 と半部接合部 5 7 5 とがパネル 5 0 1 の厚み方向に重なって配置されている。この構成によると、第 1 フランジ素材 6 0 1 のパネル凹部 6 1 3 と、第 2 フランジ素材 6 0 2 の第 2 フランジ 5 2 3 と、第 3 フランジ素材 6 0 3 の第 3 フランジ 5 3 3 と、を重ね合わせてスポット溶接ガン 9 0 で挟むことができる。よって、第 1 フランジ 5 1 3 と第 2 フランジ 5 2 3 との接合作業、および、第 2 フランジ 5 2 3 と第 3 フランジ 5 3 3 との接合作業を一括して行うことができる。

【0 1 3 6】

なお、上述の形態では、パネル接触部 5 7 3 が湾曲部 5 4 0，5 5 0 の一端に設けられる形態を例に説明したけれども、この通りでなくてもよい。なお、以下では、上述の実施形態と異なる構成について主に説明し、上述の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。

【0 1 3 7】

図 1 5（A）は、第 2 実施形態の第 1 変形例を示す図であり、長さ方向 X から見た状態を示している。上述の実施形態では、幅方向 Y の他端から一端に沿って、湾曲部 5 4 0，5 5 0、パネル接触部 5 7 3、パネル空隙形成部 5 7 1、パネル接合部 5 7 2 の順に並んでいた。しかしながら、この通りでなくてもよい。図 1 5（A）に示す第 1 変形例では、幅方向 Y の他端から一端に沿って、湾曲部 5 4 0，5 5 0、パネル接合部 5 7 2、パネル空隙形成部 5 7 1、パネル接触部 5 7 3 の順に配置されている。この第 1 変形例では、パネル接触部 5 7 3 が、フランジ 5 1 3 A，5 2 3 A のエッジ部 5 4 4，5 5 4 に配置されている。幅方向 Y におけるパネル接触部 5 7 3 の長さは、パネル側接触部 5 4 3 と第 1 接触部 5 5 3 との間の目標摩擦抵抗力の圧力等に応じて適宜設定される。また、パネル接触部 5 7 3 と湾曲部 5 4 0，5 5 0 との間にパネル接合部 5 7 2 が配置されている。

【0 1 3 8】

この第 1 変形例において、第 1 フランジ 5 1 3 A を第 2 フランジ 5 2 3 A に接合する際には、図 1 5（B）に示すように、第 1 フランジ素材 6 0 1 A と、第 2 フランジ素材 6 0 2 A と、第 3 フランジ素材 6 0 3 A とを準備する。第 1 フランジ素材 6 0 1 A は、パネル側接触部 5 4 3 の他端から延びる部分の一部が第 2 フランジ素材 6 0 2 A から遠ざかるよ

10

20

30

40

50

うに傾斜した後、パネル湾曲部 540 まで平坦に延びている点以外は、パネル 501A と同じ形状を有している。第 2 フランジ素材 602A および第 3 フランジ素材 603A は、対応する第 1 半部 502A および第 2 半部 503A と同じ形状に形成されている。そして、第 1 フランジ素材 601A と第 2 フランジ素材 602A の接触部 543, 553 を接触させるとともに、第 2 フランジ素材 602A の第 1 半部接合部 561 と第 3 フランジ素材 603A との第 2 半部接合部 562 とを接触させる。この状態で、パネル接合部 572 が形成される箇所をスポット溶接ガン 90 のクランプで挟む。これにより、パネル接合部 572 および半部接合部 575 が形成される。

【0139】

図 16 (A) は、第 2 実施形態の第 2 変形例を示す図であり、長さ方向 X から見た図を示している。図 16 (B) は、第 2 実施形態の第 2 変形例において、第 1 フランジ 513 を第 2 フランジ 523 に接合する工程を説明するための模式的な図である。第 2 変形例では、第 2 半部 503B について、第 2 半部接合部 562 以外の一端側部分が平板状に形成されている。それ以外の点は、第 2 実施形態と同じである。

10

【0140】

図 17 (A) は、第 2 実施形態の第 3 変形例を示す図であり、長さ方向 X から見た図を示している。図 17 (B) は、第 2 実施形態の第 3 変形例において、第 1 フランジ 513 を第 2 フランジ 523 に接合する工程を説明するための模式的な図である。第 3 変形例では、第 1 半部 502C は、一端側部分の全体が平坦な板を用いて形成されている。それ以外の点は、第 2 実施形態と同じである。

20

【0141】

図 18 は、第 2 実施形態の第 4 変形例を示す図であり、長さ方向 X から見た図を示している。第 4 変形例では、第 2 半部 503D の第 3 フランジ 533D 全体が平板状に形成されている。それ以外の点は、第 2 実施形態と同じである。

【0142】

図 19 (A) は、第 2 実施形態の第 5 変形例を示す図であり、長さ方向 X から見た図を示している。図 19 (B) は、第 2 実施形態の第 5 変形例において、第 1 フランジ 513E を第 2 フランジ 523E に接合する工程を説明するための模式的な図である。第 5 変形例では、パネル接触部 573 が一対設けられている。この第 5 変形例では、幅方向 Y の他端から一端に順に、一方のパネル接触部 573、一方のパネル空隙形成部 571、パネル接合部 572、パネル空隙形成部 571、および、他方のパネル接触部 573 が並んでいる。第 1 フランジ 513E のうち、幅方向 Y の中間部が、第 2 フランジ 523E に形成された窪み部に向けて凸となる形状に形成されており、この部分に、パネル側接合部 542 が形成されている。パネル側接合部 542 と高さ方向 Z に並んだ位置に、第 1 半部接合部 561 および第 2 半部接合部 562 が設けられている。

30

【0143】

第 1 フランジ 513E を第 2 フランジ 523E に接合するときは、第 1 フランジ素材 601E と、第 2 フランジ素材 602E と、第 3 フランジ素材 603E と、を準備する。第 1 フランジ素材 601E は、第 1 フランジ 513E となるフランジ部分が平坦である。第 2 フランジ素材 602E と第 3 フランジ素材 603E は、対応する第 1 半部 502E および第 2 半部 503E と同じ形状である。そして、第 1 フランジ素材 601E のフランジ部分と第 2 フランジ素材 602E の第 2 フランジ 523E とを重ね合わせ、さらに、第 2 フランジ 523E と第 3 フランジ 533E とを重ね合わせる。この状態で、スポット溶接ガン 90 が、パネル接合部 572 および半部接合部 575 を形成する箇所を挟みながら接合作業を行う。これにより、図 19 (A) に示すように、第 1 フランジ 513E が第 2 フランジ 523E に接合される。

40

【0144】

図 20 (A) は、第 2 実施形態の第 6 変形例を示す図であり、長さ方向 X から見た図を示している。図 20 (B) は、第 2 実施形態の第 6 変形例において、第 1 フランジ 513E を第 2 フランジ 523E に接合する工程を説明するための模式的な図である。第 6 変形

50

例では、第3フランジ533Fの全体が平坦に形成されている。この点以外は、第5変形例と同じである。

【0145】

＜第3実施形態＞

図21は、本発明の第3実施形態に係る自動車車体800（以下では、単に「車体800」ともいう。）の一部を示す模式的な斜視図である。図22は、第3実施形態の車体800の一部を示す断面図であり、長さ方向Xから見た状態を示している。

【0146】

なお、第3実施形態では、図21に示す車体800の接合構造770の長手方向を長さ方向Xという。長さ方向Xは、図22の紙面奥側を正とする。また、接合構造770の幅方向を幅方向Yという。幅方向Yは、図21および図22の左右方向であり、紙面左方向を正とする。また、長さ方向Xおよび幅方向Yの双方に直交する方向を高さ方向Zという。高さ方向Zは、図21および図22の紙面上側を正とする。長さ方向X、幅方向Y、および、高さ方向Zは、それぞれ、車体800の車長方向、車幅方向、車高方向とは一致していてもよいし、一致していなくてもよい。以下では、幅方向Yの一方側を「一端側」といい、他方側を「他端側」という。

【0147】

車体800は、パネル701と、骨格部材704と、を有している。

【0148】

本実施形態では、パネル701は、例えば車体800の外装部材であり、自動車の自重およびサスペンションからの外力を受け持つ骨格部材ではない。このような外装部材として、自動車の外板パネル、リアクォーターパネル、ルーフパネル、ドアパネル（ドアインナーパネル、ドアアウターパネル）、ボンネットフード（フードインナーパネル、フードアウターパネル）を例示できる。なお、パネル701は、上記で例示した部材以外の外装部材であってもよい。パネル701は、薄板をプレス加工することによって薄板状に形成されている。

【0149】

骨格部材704は、車体800の骨格部材として設けられている。このような骨格部材704として、フロントサイドメンバ、Aピラー、Bピラー、Cピラー、サイドシル、リアサイドメンバを例示できる。なお、骨格部材704は、自動車800のうち当該骨格部材704以外の部品の重量、および、サスペンションからの荷重を受ける部材であればよく、上記で例示した部材以外の部材であってもよい。

【0150】

パネル701は、パネル本体711と、パネル縦壁712と、第1フランジ713と、を有している。

【0151】

骨格部材704は、第1半部702と、この第1半部702に組み合わされた第2半部703と、を有している。

【0152】

第1半部702は、本実施形態では、ハット形断面を有しており、第1本体721と、一対の第1縦壁722、724と、一対の第2フランジ723、725と、を有している。

【0153】

第2半部703は、本実施形態では、ハット形断面を有しており、第2本体731と、一対の第2縦壁732、734と、一対の第3フランジ733、735と、を有している。

【0154】

パネル701を構成する薄板は、例えば軟鋼板である。パネル701、第1半部702、および、第2半部703を構成する材料として、鋼、アルミニウム、マグネシウム、および、繊維強化されたものを含む樹脂製の板、および、管を例示でき、パネル701と第1半部702と第2半部703の材質や形状が異なってもよい。パネル701、第1半部702、および、第2半部703は、それぞれ、単一材料で形成されていてもよいし、複

10

20

30

40

50

合材料で形成されていてもよい。パネル 701 と第 1 半部 702 の接合方法、および、第 1 半部 702 と第 2 半部 703 の接合方法は、それぞれ、スポット、レーザ、アーク、シーム等の溶接、リベット、かしめ、ボルト締結等の機械接合、および、接着剤等による接着を含む。

【0155】

パネル本体 711 から、パネル縦壁 712 が延びている。パネル縦壁 712 の他端にパネル本体 711 が連続しており、パネル縦壁 712 の一端に第 1 フランジ 713 が連続している。第 1 フランジ 713 は、第 1 半部 702 の第 2 フランジ 723 に接合されている。

【0156】

第 1 半部 702 においては、第 1 本体 721 から、一対の第 1 縦壁 722, 724 が延びている。一方の第 1 縦壁 722 の他端に第 1 本体 721 が連続しており、第 1 縦壁 722 の一端に一方の第 2 フランジ 723 が連続している。他方の第 1 縦壁 724 の一端に第 1 本体 721 が連続しており、第 1 縦壁 724 の他端に他方の第 2 フランジ 725 が連続している。第 1 フランジ 713 と第 2 フランジ 723 は、高さ方向 Z に対向配置されている。

【0157】

車体 800 には、第 1 フランジ 713、第 2 フランジ 723、および、第 3 フランジ 733 を含む接合構造 770 が設けられている。接合構造 770 は、パネル 701 を骨格部材 704 に接合するために設けられている。

【0158】

接合構造 770 は、第 1 フランジ 713 と、第 2 フランジ 723 と、これらのフランジ 713, 723 によって形成されたパネル空隙形成部 771、パネル接合部 772 およびパネル接触部 773 と、第 3 フランジ 733 と、第 2 フランジ 723 および第 3 フランジ 733 によって形成された一方の半部接合部 775 と、を有している。

【0159】

第 1 フランジ 713 は、パネル湾曲部 740 と、パネル側空隙形成部 741 と、パネル側接合部 742 と、パネル側接触部 743 と、パネルエッジ部 744 と、を有している。

【0160】

パネル湾曲部 740 は、長さ方向 X から見て湾曲した形状に形成されており、第 1 半部 702 に向けて凸となる円弧状に形成されている。パネル湾曲部 740 は、パネル接触部 773 から他端側に遠ざかるに従い第 2 フランジ 723 との距離が増すように高さ方向 Z の一方に延びている。パネル湾曲部 740 の他端がパネル縦壁 712 に連続しており、パネル湾曲部 740 の一端がパネル側接触部 743 を介してパネル側空隙形成部 741 に連続している。

【0161】

パネル側空隙形成部 741 は、第 2 フランジ 723 の後述する第 1 空隙形成部 751 と協働して空隙 774 を形成している。パネル側空隙形成部 741 と第 1 空隙形成部 751 とによって、パネル空隙形成部 771 が形成されている。パネル側空隙形成部 741 は、長さ方向 X から見て例えば略 U 字状に形成されている。幅方向 Y におけるパネル側空隙形成部 741 の一端 741a および他端 741b は、第 2 フランジ 723 に接触している一方、パネル側空隙形成部 741 の中間部は、第 2 フランジ 723 とは離隔している。この離隔している部分としてのパネル側空隙形成部 741 の中間部と第 2 フランジ 723 の第 1 空隙形成部 751 との間に、空隙 774 が形成されている。パネル側空隙形成部 741 の一端 741a は、パネル側接合部 742 を介してパネルエッジ部 744 に連続している。

【0162】

パネルエッジ部 744 は、幅方向 Y におけるパネル 701 のエッジ部（端縁部分）である。パネルエッジ部 744 は、幅方向 Y における第 1 フランジ 713 の先端部でもある。パネルエッジ部 744 の一端（先端）は、自由端である。

【0163】

一方の第 2 フランジ 723 は、第 1 湾曲部 750 と、第 1 空隙形成部 751 と、第 1 接

10

20

30

40

50

合部 752 と、第 1 接触部 753 と、第 1 エッジ 754 と、を有している。

【0164】

第 1 湾曲部 750 は、長さ方向 X から見て湾曲した形状に形成されており、パネル 701 に向けて凸となる円弧状に形成されている。第 1 湾曲部 750 は、パネル接触部 773 から他端側に遠ざかるに従い第 1 フランジ 713 との距離が増すように高さ方向 Z の他方に延びている。第 1 湾曲部 750 の他端が第 1 縦壁 722 に連続しており、第 1 湾曲部 750 の一端が第 1 接触部 753 を介して第 1 空隙形成部 751 に連続している。

【0165】

第 1 空隙形成部 751 は、長さ方向 X から見て例えば略 U 字状に形成されている。幅方向 Y における第 1 空隙形成部 751 の一端 751a および他端 751b は、パネル側空隙形成部 741 に接触している一方、第 1 空隙形成部 751 の中間部は、第 1 フランジ 713 とは離隔している。前述したように、空隙 774 は、パネル接合部 772 とパネル接触部 773 の間の位置において、第 1 フランジ 713 と第 2 フランジ 723（パネル側空隙形成部 741 と第 1 空隙形成部 751）とが互いに離隔していることでこれら第 1 フランジ 713 と第 2 フランジ 723 との間に形成されている。空隙 774 の幅および高さは、パネル接触部 773 におけるフランジ 713，723 同士の間隙の目標摩擦圧力等に応じて適宜設定される。第 1 空隙形成部 751 の一端 751a は、第 1 接合部 752 を介して第 1 エッジ 754 に連続している。

【0166】

第 1 エッジ 754 は、幅方向 Y における第 1 半部 702 のエッジ部分（端縁部分）である。第 1 エッジ 754 は、幅方向 Y における第 2 フランジ 723 の先端部でもある。第 1 エッジ 754 の一端（先端）は、自由端である。本実施形態では、第 1 エッジ 754 は、幅方向 Y に沿って延びている。本実施形態では、パネルエッジ部 744 と第 1 エッジ部 754 との間には、隙間が形成されている。

【0167】

パネル接合部 772 は、第 1 フランジ 713 と第 2 フランジ 723 とが（後述する第 1 フランジ素材と第 2 フランジ素材とが）、少なくとも一方が他方側へ潰された状態で互いに接合されることで形成されている。本実施形態では、パネル接合部 772 は、第 1 フランジ 713 が第 2 フランジ 723 側へ潰され、且つ、第 2 フランジ 723 が第 1 フランジ 713 側へ潰された状態でこれらのフランジ 713，723 が互いに接合されることで形成されている。この場合の接合として、スポット溶接を例示できる。パネル接合部 772 は、例えば長さ方向 X に間欠的にスポット溶接が施されることで形成されている。なお、パネル接合部 772 は、長さ方向 X の全域に亘って第 1 フランジ 713 と第 2 フランジ 723 とを互いに押し付けた状態で接合することで形成されていてもよい。

【0168】

パネル接合部 772 は、第 1 フランジ 713 に形成されたパネル側接合部 742 と、第 2 フランジ 723 に形成された第 1 接合部 752 と、を有している。

【0169】

パネル側接合部 742 は、本実施形態では、パネル側空隙形成部 741 のうちパネルエッジ部 744 寄り的一端 741a に設けられており、幅方向 Y に延びている。パネル側空隙形成部 741 は、第 1 フランジ 713 の素材である第 1 フランジ素材を第 2 フランジ 723 の素材である第 2 フランジ素材側へ潰して塑性変形することで形成されており、パネル側空隙形成部 741 の他端 741b（パネル側接触部 743）を第 2 フランジ 723 の第 1 接触部 753 側に押している。第 1 接合部 752 は、第 2 フランジ 723 のうちパネル側接合部 742 と接合によって接合されている部分であり、第 1 空隙形成部 751 のうち第 1 エッジ 754 寄り的一端 751a に形成されており、幅方向 Y に延びている。第 1 空隙形成部 751 は、第 2 フランジ 723 の素材である第 2 フランジ素材を第 1 フランジ 713 の素材である第 1 フランジ素材側へ潰して変形することで形成されており、第 1 空隙形成部 751 の他端 751b（第 1 接触部 753）を第 1 フランジ 713 のパネル側接触部 743 側に押している。

【0170】

パネル接触部773は、パネル接合部772とは離隔した位置において、第1フランジ713と第2フランジ723とが摺動可能に接触することで形成されている。

【0171】

パネル接触部773は、第1フランジ713に形成されたパネル側接触部743と、第2フランジ723に形成された第1接触部753と、を有している。

【0172】

パネル側接触部743は、本実施形態では、パネル側空隙形成部741のうちパネル湾曲部740側の他端741bに設けられており、幅方向Yに延びている。パネル側接触部743は、パネル湾曲部740の一端に形成されているともいえる。前述したように、パネル側接触部743は、第2フランジ723の第1接触部753側に押し付けられている。第1接触部753は、本実施形態では、第1空隙形成部751のうち第1湾曲部750側の他端751b側に設けられており、幅方向Yに延びている。第1接触部753は、第1湾曲部750の一端に設けられているともいえる。第1接触部753は、第2フランジ723のうちパネル側接触部743と押し付けられている部分であり、パネル側接触部743と擦れることで振動エネルギーを熱エネルギーに変換して減衰させる。パネル側接触部743と第1接触部753とは、接着剤を介さずに直接接触している。この場合の「直接」とは、第1フランジ713を構成する鋼板、この鋼板の表面に形成されるめっき層、この鋼板の表面に形成される塗装層、および、このめっき層の表面に形成される塗料層の何れかと、第2フランジ723を構成する鋼板、この鋼板の表面に形成される塗装層、この鋼板の表面に形成されるめっき層、および、このめっき層の表面に形成される塗料層の何れかと、が互いに接触することをいう。また、パネル部品は、操縦安定性に影響を及ぼす車体剛性への寄与はほとんどなく、上記接触が引き起こす車体の構造ヒステリシスは無視できるため、上記の接合フランジにおける接触が、操縦安定性やドライバの官能評価を悪化させることはない。

【0173】

次に、骨格部材704のより詳細な構成を説明する。

【0174】

骨格部材704において、第1半部702は、高さ方向Zにおける骨格部材704の一方側部分を構成しており、第2半部703は、高さ方向Zにおける骨格部材704の他方側部分を構成している。

【0175】

骨格部材704は、前述したように、自動車の自重およびサスペンションからの荷重を受ける。このため、第1半部702および第2半部703は、鋼板で形成されていることが好ましい。第1半部702および第2半部703が鋼板で形成される場合、第1半部702および第2半部703は、それぞれ、鋼板をプレス加工することによって薄板状に形成される。この鋼板は、好ましくは高張力鋼板であり、この鋼板の引張強さは、好ましくは440MPa以上である。この鋼板は、より好ましくは超高張力鋼板であり、この場合の引張強さは、好ましくは590MPa以上であり、より好ましくは780MPa以上である。

【0176】

第1半部702は、第2半部703と協働することで、長さ方向Xに見たときに閉断面を形成している。この閉断面は、本実施形態では、長さ方向Xに見てU字状に形成されているけれども、台形状または矩形状等の形状であってもよい。また、この閉断面は、本実施形態のように長さ方向Xの全部に形成されていてもよいし、骨格部材704における長さ方向Xの一部に形成されていてもよい。このような構成により、骨格部材704は、中空部材である。

【0177】

第2半部703の第2本体731は、例えば平板状の部分であり、幅方向Yに沿って延びている。第2本体731から、一対の第2縦壁732、734が延びている。一方の第

10

20

30

40

50

2縦壁732の他端に第2本体731が連続しており、一方の第2縦壁732の一端に一方の第3フランジ733が連続している。他方の第2縦壁734の一端に第2本体731が連続しており、他方の第2縦壁734の他端に他方の第3フランジ735が連続している。

【0178】

一对の第3フランジ733, 735は、一对の第2フランジ723, 725と高さ方向Zに対向配置されている。一方の第2フランジ723と一方の第3フランジ733とは、パネル接合部772と高さ方向Z（パネル701の厚み方向）に重なる位置で互いに接合されることで、一方の半部接合部775を形成している。すなわち、第1フランジ713、一方の第2フランジ723、および、一方の第3フランジ733が重ね合わされた箇所にパネル接合部772および一方の半部接合部775が形成されていることで、パネル接合部772と半部接合部775とがパネル701の厚み方向に重なって配置されている。また、他方の第2フランジ725と他方の第3フランジ735とは、互いに接合されることで、他方の半部接合部776を形成している。このように、骨格部材704においては、一对の半部接合部775, 776が設けられている。

10

【0179】

一对の半部接合部775, 776のそれぞれにおける接合方法は、上述した接合方法と同様である。一方の半部接合部775は、一方の第2フランジ723に形成された一方の第1半部接合部761と、一方の第3フランジ733に形成された一方の第2半部接合部762と、を有している。他方の半部接合部776は、他方の第2フランジ725に形成された他方の第1半部接合部763と、他方の第3フランジ735に形成された他方の第2半部接合部764と、を有している。

20

【0180】

一对の第2フランジ723, 725と一对の第3フランジ733, 735とは、一对の半部接合部775, 776によって強固に固定されている。これら一对の半部接合部775, 776は、骨格部材704に加振力が入力されたときでも、一对の第2フランジ723, 725と一对の第3フランジ733, 735との相対移動（相対摺動）を規制している。また、第2フランジ723, 725と第3フランジ733, 735は接合される半部接合部775, 776以外の範囲において実質的に接触することがない。このため、車両の操縦安定性に影響を及ぼす車体剛性に大きく寄与する車体骨格（骨格部材704）において、半部接合部775, 776において接合することで剛性を確保しながら、接合フランジ723, 733; 725, 735において摩擦摺動を生じさせることを可及的に抑制されているので、構造ヒステリシスを抑制することができる。

30

【0181】

上述の構成を有する接合構造770を含む車体800は、エンジンからの振動や、サスペンションからの振動や、車両表面における空気の圧力変動によって生じる振動によって、加振力を入力される。この加振力は、車体800の骨格部材704を伝搬して接合構造770に伝達される。接合構造770では、パネル接触部773のパネル側接触部743と第1接触部753とが、この加振力によって互いに摺動し、振動を減衰する。すなわち、パネル側接触部743が第1接触部753に対して摺動することで、上記の加振力が熱エネルギーとして消費されて減衰される。その結果、振動音（パネル振動音）を抑制できる。このように、接合されたフランジ713, 723の板間摩擦による振動エネルギー減衰効果を活用することで、パネル701および骨格部材704の板厚を薄くした場合でも、車体振動を抑制できるとともに自動車が発する騒音を抑制できる。

40

【0182】

また、本実施形態によると、骨格部材704において、一对の半部接合部775, 776によって、一对の第2フランジ723, 725と一对の第3フランジ733, 735との相対変位が規制されている。これにより、上述の加振力が骨格部材704に作用しても、骨格部材704における第1半部702と第2半部703との相対変位を抑制できる。このため、骨格部材704の剛性をより高くできる。その結果、車体800（骨格部材7

50

04)の構造ヒステリシスを抑制できる。なお、構造ヒステリシスとは、周期的な荷重を受け変形または変位する機械構造体に多く見られ、荷重と変位の関係において載荷と除荷が異なる経路を描く現象をいう。例えば、自動車が直進状態から旋回し、再び直進状態に戻るときにおいて、ハンドルの操舵角度と車体800の挙動との関係が、直進→旋回のとときと、旋回→直進のとときとの間で差が小さいと、構造ヒステリシスが小さいといえる。構造ヒステリシスが小さいことで、自動車の操縦安定性およびドライバの官能評価をより高くできる。このように、骨格部材704の第1半部702と第2半部703との接合部分(半部接合部775, 776)では、これらの半部702, 703同士の結合力を高めることで上述の加振力に起因する相対変位を抑制して構造ヒステリシスを抑制する一方、パネル701と骨格部材704との接合部分では、パネル接触部773を設けることで、車体800の振動をパネル接触部773で減衰できる。その結果、自動車における操縦安定性およびドライバの官能評価と静粛性の両立を図ることが可能である。

10

【0183】

また、本実施形態では、湾曲部740, 750の一端にパネル接触部773が設けられている。この構成であれば、フランジ713, 723同士の接触力が特に高い箇所としての湾曲部740, 750の一端に接触部745, 755が設けられていることで、パネル側接触部743と第1接触部753との摩擦摺動によるエネルギー減衰量をより多くできる。

【0184】

以上が、車体800の概略構成である。次に、車体800の製造方法の一例を説明する。

20

【0185】

図23(A)および図23(B)は、第2実施形態において、車体800の第1フランジ713を第2フランジ723に接合する工程を説明するための模式的な断面図である。第1フランジ713を第2フランジ723に接合する際には、まず、図23(A)に示されている第1フランジ素材801と第2フランジ素材802と第3フランジ素材803とを準備する。第1フランジ素材801は、第1フランジ713の素材であり、第2フランジ素材802は、第2フランジ723の素材であり、第3フランジ素材803は、第3フランジ733の素材である。

【0186】

第1フランジ素材801は、第1フランジ713のうちパネル側空隙形成部741の中間部から幅方向Yの一端側に位置している部分が平板状に形成されている点以外は、パネル701とほぼ同じ形状に形成されている。すなわち、第1フランジ素材801は、パネル本体711と、パネル縦壁712と、第1フランジ予定部811と、を有している。第1フランジ予定部811は、パネル湾曲部740と、パネル側接触部743と、パネル側空隙形成部741の他端741bと、パネル側空隙形成部741の中間部から幅方向Yの一端側に延びるパネル平板部812と、を有している。そして、パネル側空隙形成部741の他端741bと、パネル平板部812とによって、パネル凹部813が形成されている。このパネル凹部813は、第1フランジ素材801と第2フランジ素材802とを当接させた際に第1フランジ素材801と第2フランジ素材802とが離隔した部分となる。

30

【0187】

同様に、第2フランジ素材802は、第2フランジ723のうち第1空隙形成部751の中間部から幅方向Yの一端側に位置している部分が平板状に形成されている点以外は、第1半部702と同じ形状に形成されている。すなわち、第2フランジ素材802は、第1本体721と、一対の第1縦壁722, 724(第1縦壁724は図23(A), 図23(B)では図示せず)と、第2フランジ予定部821と、他方の第2フランジ725と、を有している。第2フランジ予定部821は、第1湾曲部750と、第1接触部753と、第1空隙形成部751の他端751bと、第1空隙形成部751の中間部から幅方向Yの一端側に延びる第1平板部822と、を有している。そして、第1空隙形成部751の他端751bと、第1平板部822とによって、第1凹部823が形成されている。この第1凹部823は、第1フランジ素材801のパネル側接触部743と第2フランジ素

40

50

材 8 0 2 の第 1 接触部 7 5 3 とを当接させた際に第 1 フランジ素材 8 0 1 と第 2 フランジ素材 8 0 2 とが離隔した部分となる。

【 0 1 8 8 】

第 3 フランジ素材 8 0 3 は、第 3 フランジ 7 3 3 と同じ形状を有している。すなわち、第 3 フランジ素材 8 0 3 は、第 2 本体 7 3 1 と、一対の第 2 縦壁 7 3 2，7 3 4 と、一対の第 3 フランジ 7 3 3，7 3 5 と、を有している。なお、図 2 3 (A) および図 2 3 (B) では、第 2 本体 7 3 1 と第 2 縦壁 7 3 4 の図示は省略している。

【 0 1 8 9 】

第 1 フランジ素材 8 0 1 と第 2 フランジ素材 8 0 2 と第 3 フランジ素材 8 0 3 とを準備した後、これら第 1 フランジ素材 8 0 1 のパネル側接触部 7 4 3 と第 2 フランジ素材 8 0 2 の第 1 接触部 7 5 3 とを対向させる。このとき、平板部 8 1 2，8 2 2 は、平行に、または、対応するエッジ部 7 4 4，7 5 4 側に向かって互いの隙間が拡がるように、互いに非平行に配置される。さらに、第 2 フランジ素材 8 0 2 の平板部 8 2 2 と第 3 フランジ素材 8 0 3 の一方の第 3 フランジ 7 3 3 とを対向させるとともに、第 2 フランジ素材 8 0 2 の他方の第 2 フランジ 7 2 5 と、第 3 フランジ素材 8 0 3 の第 3 フランジ 7 3 5 と、を対向させる。

【 0 1 9 0 】

そして、凹部 8 1 3，8 2 3 が配置されている箇所において第 1 フランジ素材 8 0 1 と第 2 フランジ素材 8 0 2 とを互いに突き合わせることで、凹部 8 1 3，8 2 3 を図 2 3 (B) に示すように、変形させる。具体的には、スポット溶接ガン 7 9 0 のクランプが、第 1 フランジ素材 8 0 1 と第 2 フランジ素材 8 0 2 と第 3 フランジ素材 8 0 3 を挟み込む。すなわち、スポット溶接ガン 7 9 0 は、凹部 8 1 3，8 2 3 のうち、パネル接合部 7 7 2 とする箇所を互いに接触するようにフランジ素材 8 0 1，8 0 2，8 0 3 を挟み込む。これにより、フランジ素材 8 0 1，8 0 2 のうちパネル接合部 7 7 2 となる部分が突き合わせられ、この突き合わせられた部分をスポット溶接等によって接合することで、パネル接合部 7 7 2 および半部接合部 7 7 5 が形成される。このとき、パネル接合部 7 7 2 から離隔した位置のパネル接触部 7 7 3 において、平板部 8 1 2，8 2 2 の変形によって、パネル側接触部 7 4 3 と第 1 接触部 7 5 3 とが摺動可能に押しつけられる。

【 0 1 9 1 】

このように、スポット溶接前にパネル接合部 7 7 2 となる部分の近傍に隙間（凹部 8 1 3，8 2 3）ができるようにフランジ素材 8 0 1，8 0 2 を成形し、スポット溶接ガン 7 9 0 によってこのフランジ素材 8 0 1，8 0 2 を挟みながらフランジ素材 8 0 1，8 0 2 を強制的に接触させながら接合を行う。これにより、パネル側接触部 7 4 3 と第 1 接触部 7 5 3 とがパネル接合部 7 7 2 以外の箇所であるパネル接触部 7 7 3 で強く接触する。

【 0 1 9 2 】

上述の工程により、第 1 フランジ 7 1 3 が形成されるとともに、第 2 フランジ 7 2 3 が形成され、且つ、これら第 1 フランジ 7 1 3 および第 2 フランジ 7 2 3 がパネル接合部 7 7 2 で互いに接合される。また、第 2 および第 3 フランジ 7 2 3，7 3 3 が半部接合部 7 7 5 で互いに接合され、且つ、フランジ 7 2 5，7 3 5 が半部接合部 7 7 6 で互いに接合される。なお、フランジ素材 8 0 1 の凹部 8 1 3 およびフランジ素材 8 0 2 の凹部 8 2 3 の何れか一方が無くてよい。凹部が設けられないフランジ素材のフランジ予定部は、平坦に形成される。

【 0 1 9 3 】

以上説明したように、本実施形態によると、凹部 8 1 3，8 2 3 をスポット溶接ガン 7 9 0 のクランプで挟みながら接合を行うという簡易な作業で、パネル接合部 7 7 2 と、振動エネルギーを減衰可能なパネル接触部 7 7 3 と、を形成できる。

【 0 1 9 4 】

また、本実施形態では、第 1 フランジ 7 1 3、第 2 フランジ 7 2 3、および、第 3 フランジ 7 3 3 が重ね合わされた箇所にパネル接合部 7 7 2 および半部接合部 7 7 5 が形成されていることで、パネル接合部 7 7 2 と半部接合部 7 7 5 とがパネル 7 0 1 の厚み方向に

10

20

30

40

50

重なって配置されている。この構成によると、第1フランジ素材801のパネル凹部813と、第2フランジ素材802の第1凹部823と、第3フランジ素材803の第3フランジ733と、を重ね合わせてスポット溶接ガン790で挟むことができる。よって、第1フランジ713と第2フランジ723との接合作業、および、第2フランジ723と第3フランジ733との接合作業を一括して行うことができる。

【0195】

なお、上述の形態では、パネル接触部773が湾曲部740、750の一端に設けられる形態を例に説明したけれども、この通りでなくてもよい。なお、以下では、上述の実施形態と異なる構成について主に説明し、上述の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。

【0196】

図24(A)は、第3実施形態の第1変形例を示す図であり、長さ方向Xから見た断面を示している。上述の第2実施形態では、第1半部702に湾曲部(第2湾曲部752)が形成された構成を例に説明したけれども、この通りでなくてもよい。第1半部702に代えて、図24(A)に示すように、湾曲部が設けられていない第1半部702Aが設けられてもよい。第1半部702Aの第2フランジ723Aは、例えば平板状に形成されている。また、上述の第2実施形態では、第2フランジ723の第2隙間形成部752が長さ方向Xから見てU字状に形成されていた。一方、第1変形例の接合構造770Aでは、第1半部702Aの第2フランジ723Aの第2隙間形成部752が、幅方向Yに沿って真っ直ぐに延びる平板状に形成されている。

【0197】

図24(B)は、第3実施形態の第2変形例を示す図であり、長さ方向Xから見た断面を示している。上記第1変形例では、第2フランジ723Aに湾曲部が設けられていなかった。一方、本第2変形例の接合構造770Bでは、第2フランジ723Bに第1湾曲部750と第1縦壁722とが設けられている。

【0198】

図25(A)は、第3実施形態の第3変形例を示す図であり、長さ方向Xから見た断面を示している。第2変形例では、パネル701にパネル湾曲部740およびパネル縦壁712が設けられた形態を例に説明したけれども、この通りでなくてもよい。パネル701に代えて、図25(A)に示すように、湾曲部および縦壁が設けられていないパネル701Cが設けられてもよい。この接合構造770Cにおいて、パネル701Cのパネル本体711は、パネル側接触部743に直接連続している。

【0199】

図25(B)は、第3実施形態の第4変形例を示す図であり、長さ方向Xから見た断面を示している。上述の実施形態では、幅方向Yの他端から一端に沿って、湾曲部740、750、パネル接触部773、パネル空隙形成部771、パネル接合部772の順に並んでいた。しかしながら、この通りでなくてもよい。図25(B)に示す第4変形例の接合構造770Dでは、幅方向Yの他端から一端に沿って、湾曲部740、750、パネル接合部772、パネル空隙形成部771、パネル接触部773の順に配置されている。この第4変形例では、パネル接触部773が、フランジ713D、723Dのエッジ部744、754に配置されている。幅方向Yにおけるパネル接触部773の長さは、パネル側接触部743と第1接触部753との間の目標摩擦抵抗力の圧力等に応じて適宜設定される。また、パネル接触部773と湾曲部740、750との間にパネル接合部772が配置されている。

【0200】

以上が、第3実施形態の第4変形例の概略構成である。次に、この第4変形例の製造方法の一例を説明する。

【0201】

図26(A)および図26(B)は、第1フランジ713Dを第2フランジ723Dに接合する工程を説明するための模式的な断面図である。第1フランジ713Dを第2フラ

10

20

30

40

50

ンジ 7 2 3 D に接合する際には、まず、図 2 6 (A) に示されている第 1 フランジ素材 8 0 1 D と第 2 フランジ素材 8 0 2 D と第 3 フランジ素材 8 0 3 とを準備する。

【0202】

第 1 フランジ素材 8 0 1 D は、第 1 フランジ 7 1 3 D の素材であり、第 2 フランジ素材 8 0 2 D は、第 2 フランジ 7 2 3 D の素材である。第 1 フランジ素材 8 0 1 D は、第 1 フランジ 7 1 3 D のうちパネル側空隙形成部 7 4 1 の中間部からパネル湾曲部 7 4 0 までの部分が平板状に形成されている点以外は、パネル 7 0 1 D と同じ形状に形成されている。すなわち、第 1 フランジ素材 8 0 1 D は、パネル本体 7 1 1 と、パネル縦壁 7 1 2 と、第 1 フランジ予定部 8 1 1 D と、を有している。第 1 フランジ予定部 8 1 1 D は、パネル側空隙形成部 7 4 1 の一端 7 4 1 a と、この一端 7 4 1 a (パネルエッジ部 7 4 4) に形成されたパネル側接触部 7 4 3 と、パネル側空隙形成部 7 4 1 の中間部から幅方向 Y の他端側に延びるパネル平板部 8 1 2 D と、パネル湾曲部 7 4 0 と、を有している。そして、パネル側空隙形成部 7 4 1 の一端 7 4 1 a と、パネル平板部 8 1 2 D とによって、パネル凹部 8 1 3 D が形成されている。このパネル凹部 8 1 3 D は、第 1 フランジ素材 8 0 1 D と第 2 フランジ素材 8 0 2 D とを当接させた際に第 1 フランジ素材 8 0 1 D と第 2 フランジ素材 8 0 2 D とが離隔した部分となる。

10

【0203】

同様に、第 2 フランジ素材 8 0 2 D は、第 2 フランジ 7 2 3 D のうち第 1 空隙形成部 7 5 1 の中間部から第 1 湾曲部 7 5 0 までの部分が平板状に形成されている点以外は、第 1 半部 7 0 2 D と同じ形状に形成されている。すなわち、第 2 フランジ素材 8 0 2 D は、第 1 本体 7 2 1 と、一對の第 1 縦壁 7 2 2, 7 2 4 と、第 2 フランジ予定部 8 2 1 D と、他方の第 2 フランジ 7 2 5 と、を有している (図 2 6 (A) および図 2 6 (B) では、第 1 縦壁 7 2 4 の図示を省略している)。第 2 フランジ予定部 8 2 1 D は、第 1 空隙形成部 7 5 1 の一端 7 5 1 a と、この一端 7 5 1 a (第 2 エッジ部 7 5 4) に形成された第 1 接触部 7 5 3 と、第 1 空隙形成部 7 5 1 の中間部から幅方向 Y の他端側に延びる第 1 平板部 8 2 2 D と、第 1 湾曲部 7 5 0 と、を有している。そして、第 1 空隙形成部 7 5 1 の一端 7 5 1 a と、第 1 平板部 8 2 2 D とによって、第 1 凹部 8 2 3 D が形成されている。この第 1 凹部 8 2 3 D は、第 1 フランジ素材 8 0 1 D と第 2 フランジ素材 8 0 2 D とを当接させた際に第 1 フランジ素材 8 0 1 D と第 2 フランジ素材 8 0 2 D とが離隔した部分となる。

20

【0204】

第 1 フランジ素材 8 0 1 D と第 2 フランジ素材 8 0 2 D と第 3 フランジ素材 8 0 3 とを準備した後、これら第 1 フランジ素材 8 0 1 D のパネル側接触部 7 4 3 と第 2 フランジ素材 8 0 2 D の第 1 接触部 7 5 3 とを対向させる。このとき、平板部 8 1 2 D, 8 2 2 D は、平行に、または、対応するエッジ部 7 4 4, 7 5 4 側に向かって互いの隙間が狭くなるように、互いに非平行に、または、エッジ部 7 4 4, 7 5 4 の近傍に湾曲部を形成した状態で配置される。さらに、第 2 フランジ素材 8 0 2 D の平板部 8 2 2 D と第 3 フランジ素材 8 0 3 の一方の第 3 フランジ 7 3 3 とを対向させるとともに、第 2 フランジ素材 8 0 2 D の他方の第 2 フランジ 7 2 5 と、第 3 フランジ素材 8 0 3 の第 3 フランジ 7 3 5 と、を対向させる。

30

【0205】

そして、凹部 8 1 3 D, 8 2 3 D が配置されている箇所において第 1 フランジ素材 8 0 1 D と第 2 フランジ素材 8 0 2 D とを互いに突き合わせることで、図 2 6 (B) に示すように、凹部 8 1 3 D, 8 2 3 D を変形させる。具体的には、スポット溶接ガン 7 9 0 のクランプが、パネル接合部 7 7 2 とする箇所を互いに接触するようにフランジ素材 8 0 1 D, 8 0 2 D, 8 0 3 を挟み込む。これにより、フランジ素材 8 0 1 D, 8 0 2 D のうちパネル接合部 7 7 2 となる部分が突き合わせられ、この突き合わせられた部分をスポット溶接することで、パネル接合部 7 7 2 および一方の半部接合部 7 7 5 が形成される。このとき、パネル接合部 7 7 2 から離隔した位置のパネル接触部 7 7 3 において、第 1 フランジ素材 8 0 1 D と第 2 フランジ素材 8 0 2 D とが摺動可能に押される。

40

【0206】

50

このように、スポット溶接前にパネル接合部 772 となる部分の近傍に隙間（凹部 813D, 823D の隙間）ができるようにフランジ素材 801D, 802D を成形し、スポット溶接ガン 790 によってフランジ素材 801D, 802D を挟みながらフランジ素材 801D, 802D を強制的に接触させながら接合を行う。これにより、パネル側接触部 743 と第 1 接触部 753 とがパネル接合部 772 以外の箇所で強く接触する。

【0207】

上述の工程により、第 1 フランジ 713D が形成されるとともに、第 2 フランジ 723D が形成され、且つ、これら第 1 フランジ 713D および第 2 フランジ 723D がパネル接合部 772 で互いに接合される。また、第 2 および第 3 フランジ 725, 735 が半部接合部 775, 776 で互いに接合される。なお、フランジ素材 801D の凹部 813D およびフランジ素材 802D の凹部 823D の何れか一方が無くてもよい。凹部が設けられないフランジ素材のフランジ予定部は、平坦に形成される。

【0208】

図 27 (A) は、第 3 実施形態の第 5 変形例を示す図であり、長さ方向 X から見た断面を示している。上述の第 4 変形例では、第 1 半部 702D に湾曲部（第 1 湾曲部 750）が形成された構成を例に説明したけれども、この通りでなくてもよい。第 1 半部 702D に代えて、図 27 (A) に示すように、接合構造 770E において、湾曲部が設けられていない平板状の第 1 半部 702E が設けられてもよい。

【0209】

図 27 (B) は、第 3 実施形態の第 6 変形例を示す図であり、長さ方向 X から見た断面を示している。上述の第 5 変形例では、第 1 半部 702E は、湾曲部および縦壁が形成されていない平坦な部材であった。一方、第 6 変形例の接合構造 770F の第 1 半部 702F には、第 1 湾曲部 750 および第 1 縦壁 722 が設けられている。

【0210】

図 28 は、第 3 実施形態の第 7 変形例を示す図であり、長さ方向 X から見た断面を示している。上述の第 6 変形例では、パネル 701D は、パネル湾曲部 740 およびパネル縦壁 712 を有していた。一方、第 7 変形例の接合構造 770G のパネル 701G では、湾曲部および縦壁が設けられていない。パネル 701G では、パネル側接合部 742 の他端側に、幅方向 Y に沿って他端側に進むに従い高さ方向 Z の一方に僅かに上がる傾斜部が形成され、この傾斜部の他端にパネル本体 711 が連続している。

【0211】

図 29 は、第 3 実施形態の第 8 変形例を示す図であり、幅方向 Y から見た断面を示している。図 30 は、第 1 フランジ 713H を第 2 フランジ 723H に接合する工程を説明するための模式的な斜視図である。図 29 および図 30 を参照して、第 3 実施形態の第 8 変形例では、接合構造 770 に代えて接合構造 770H が設けられている。接合構造 770H は、第 1 フランジ 713H と第 2 フランジ 723H とに互に対称形状のエンボス形状部を複数設け、このエンボス形状部の隙間を狭めて接合することで形成されている。なお、図 29 に示すパネル 701H、第 1 半部 702H および第 2 半部 703H と、図 30 に示す第 1 フランジ素材 801H、第 2 フランジ素材 802H および第 3 フランジ素材 803H とは、第 1 フランジ 713H 側の構造（図 30 の左側の構造）以外は互いに同様の形状を有している。

【0212】

車体 800H は、パネル 701H と、骨格部材 704H と、を有している。

【0213】

パネル 701H は、パネル本体 711 と、パネル縦壁 712 と、第 1 フランジ 713H と、を有している。

【0214】

骨格部材 704H は、第 1 半部 702H と、この第 1 半部 702H に組み合わされた第 2 半部 703H と、を有している。

【0215】

10

20

30

40

50

第1半部702Hは、本変形例では、ハット形断面を有しており、第1本体721と、一对の第1縦壁722、724と、一对の第2フランジ723H、725と、を有している。

【0216】

第2半部703Hは、本実施形態では、ハット形断面を有しており、第2本体731と、一对の第2縦壁732、734と、一对の第3フランジ733H、735と、を有している。

【0217】

接合構造770Hは、第1フランジ713Hと、第2フランジ723Hと、これらのフランジ713H、723Hによって形成されたパネル接合部772と、第1フランジ713Hおよび第2フランジ723Hによって形成されパネル接合部772を長さ方向Xに挟んで配置された一对のパネル空隙形成部771、771と、第1フランジ713Hおよび第2フランジ723Hによって形成されたパネル接触部773と、第3フランジ733Hと、第2フランジ723Hおよび第3フランジ733Hによって形成された一方の半部接合部775と、を有している。

【0218】

第1フランジ713H、第2フランジ723H、および、第3フランジ733Hは、長さ方向Xを長手方向として延びており、高さ方向Zに対向配置されている。この第8変形例では、長さ方向Xにおいて、2つのパネル接合部772、772の間にパネル接触部773が配置されている。また、長さ方向Xの端部にも、パネル接触部773が配置されている。幅方向Yにおける第1フランジ713Hの端部に、パネル縦壁712が連続している。同様に、幅方向Yにおける第2フランジ723Hの端部に、一方の第1縦壁722が連続している。

【0219】

本実施形態では、長さ方向Xの他端側から一端側にかけて、パネル接触部773、一方のパネル空隙形成部771、パネル接合部772、および、他方のパネル空隙形成部771を一つの組として、この組が複数配置されている。この構成により、2つのパネル接合部772、772の間にパネル接触部773が配置されている。

【0220】

第1フランジ713Hは、パネル側接触部743と、一对のパネル側空隙形成部741、741と、これらパネル側空隙形成部741、741の間に配置されたパネル側接合部742と、を有している。

【0221】

第2フランジ723Hは、第1接触部753と、一对の第1空隙形成部751、751と、これら第1空隙形成部751、751の間に配置された第1接合部752と、を有している。

【0222】

パネル接合部772は、第1フランジ713Hと第2フランジ723Hとが、少なくとも一方が他方側へ潰された状態で互いに接合されることで形成されている。本実施形態では、パネル接合部772は、第1フランジ713Hが第2フランジ723H側へ潰され、且つ、第2フランジ723Hが第1フランジ713H側へ潰された状態でこれらのフランジ713H、723Hが互いに接合されることで形成されている。

【0223】

実施形態の構成と同様に、パネル側接触部743は、パネル側空隙形成部741が素材の変形によって形成されることで第2フランジ723H側に押されている。また、第1接触部753は、第1空隙形成部751が素材の変形によって形成されることで第2フランジ723H側に押されている。このような構成により、パネル側接触部743は、第1接触部753と擦れることで振動エネルギーを熱エネルギーに変換して減衰させる。

【0224】

第3フランジ732Hは、第3フランジ平坦部736と、第3フランジ平坦部736か

10

20

30

40

50

ら第2フランジ723H側とは反対側（図29の下側）に突出する第3フランジ凸部737と、を有している。

【0225】

第3フランジ平坦部736と第3フランジ凸部737とは、長さ方向Xに交互に配置されている。第3フランジ凸部737は、第2フランジ723Hとは高さ方向Zに離隔して配置されている。第3フランジ凸部737は、幅方向Yに見てハット形に形成されている。第3フランジ凸部737の基端に、第3フランジ平坦部736が設けられている。

【0226】

第3フランジ平坦部736は、長さ方向Xに沿って平坦に延びており、第2半部接合部762を有している。この第2半部接合部762は、第2フランジ723Hの第1接合部752とパネル701Hの厚み方向に重なって配置されている。そして、第2フランジ723Hのうち第2半部接合部762と対向している箇所（第1接合部752）に、第1半部接合部761が設けられている。長さ方向Xにおいて、一対のパネル空隙形成部771の間に第2半部接合部762が配置されている。

【0227】

上記の構成により、長さ方向Xに互いに隣接する2つの半部接合部775，775の間の位置において第2フランジ723Hと第3フランジ733Hとが互いに離隔している。これにより、第2フランジ723Hと第3フランジ733Hとの間に空隙としての半部空隙778が形成されている。

【0228】

次に、フランジ713H，723H，733Hの接合方法（車体800Hの製造方法）の一例を説明する。

【0229】

図31（A）および図31（B）は、第3実施形態の第8変形例において第1フランジ713Hを第2フランジ723Hに接合する工程を説明するための模式的な断面図である。第1フランジ713Hを第2フランジ723Hに接合する際には、まず、図30および図31（A）に示されている第1フランジ素材801Hと第2フランジ素材802Hと第3フランジ素材803Hとを準備する。第1フランジ素材801Hは、第1フランジ713Hの素材であり、第2フランジ素材802Hは、第2フランジ723Hの素材であり、第3フランジ素材803Hは、第3フランジ733Hの素材であり、第3フランジ素材803Hは、第3フランジ733Hの素材である。

【0230】

より具体的に説明すると、第1フランジ素材801Hは、第1フランジ713Hのうち一対のパネル側空隙形成部741，741およびパネル側接合部742が形成される部分が全体的にパネル側接触部743に対して窪んでいる以外の点は、パネル701Hと同じ形状に形成されている。すなわち、第1フランジ素材801Hは、パネル側接触部743と、パネル凹部813Hと、を有している。パネル側接触部743とパネル凹部813Hとが長さ方向Xに交互に配置されている。このパネル凹部813Hは、第1フランジ素材801Hと第2フランジ素材802Hとを当接させた際に第1フランジ素材801Hと第2フランジ素材802Hとが離隔した部分となる。

【0231】

同様に、第2フランジ素材802Hは、第2フランジ723Hのうち一対の第1空隙形成部751，751および第1接合部752が形成される部分が全体的に第1接触部753に対して窪んでいる以外の点は、第1半部702Hと同じ形状に形成されている。すなわち、第2フランジ素材802Hは、第1接触部753と、第1凹部823Hと、を有している。第1接触部753と第1凹部823Hとが長さ方向Xに交互に配置されている。この第1凹部823Hは、第1フランジ素材801Hと第2フランジ素材802Hとを当接させた際に第1フランジ素材801Hと第2フランジ素材802Hとが離隔した部分となる。

【0232】

第3フランジ素材803Hは、第2半部接合部762、764が第1半部接合部761、763と分離されている点以外は、第3フランジ733Hと同様の形状を有している。

【0233】

第1フランジ素材801Hと第2フランジ素材802Hと第3フランジ素材803Hとを準備した後、これらのフランジ素材801H、802H、803Hを高さ方向Zに並べる。

【0234】

そして、凹部813H、823Hが配置されている箇所において第1フランジ素材801Hと第2フランジ素材802Hとを互いに突き合わせる。これにより、図31(B)に示すように、凹部813H、823Hを変形させる。具体的には、スポット接合ガン790のクランプが、第1フランジ素材801Hと第2フランジ素材802Hと第3フランジ素材803Hを挟み込む。このとき、凹部813H、823Hのうち、パネル接合部772とする箇所を互いに接触するようにフランジ素材801H、802Hを上記クランプが挟み込む。これにより、フランジ素材801H、802Hのうちパネル接合部772となる部分が突き合わせられ、この突き合わせられた部分をスポット溶接等によって接合することで、パネル接合部772および半部接合部775が形成される。このとき、パネル接合部772から離隔した位置のパネル接触部773において、第1フランジ素材801Hと第2フランジ素材802Hとが摺動可能に押しつけられる。

【0235】

このように、スポット接合前にパネル接合部772となる部分に隙間（凹部813H、823H）ができるようにフランジ素材801H、802Hを成形し、スポット接合ガン790によってフランジ素材801H、802Hを挟みながらフランジ素材801H、802Hを強制的に接触させながら接合を行う。これにより、パネル側接触部743と第1接触部753とがパネル接合部772以外の箇所（パネル接触部773）で強く接触する。

【0236】

上述の工程により、第1フランジ713Hが形成されるとともに、第2フランジ723Hが形成され、且つ、これらのフランジ713H、723Hがパネル接合部772で互いに接合される。さらに、一方の第2および第3フランジ723H、733Hが一方の半部接合部775で接合され、他方の第2および第3フランジ725、735が他方の半部接合部776で接合される。

【0237】

なお、上記の第8変形例においては、幅方向Yの全域においてパネル接合部772が形成されてもよいし、一部にのみパネル接合部772が形成されてもよい。長さ方向Xにおけるフランジ713H、723Hの一部にパネル接合部772が形成される場合、第1フランジ素材801Hおよび第2フランジ素材802Hをスポット接合ガン790で接合する際に、長さ方向Xにおける凹部813H、823Hの一部のみが変形および接合される。

【0238】

以上の次第で、第3実施形態の第8変形例によると、2つの半部接合部775、775間において、第2フランジ723Hと第3フランジ733Hとの間に半部空隙778が形成されている。この構成によると、第1半部702Hと第2半部703Hを接合する半部接合部775において、第1半部接合部761と第2半部接合部762同士をより強く接触させた状態で第2フランジ723Hと第3フランジ733Hとを接合できる。

【0239】

なお、上述の実施形態および変形例の二種類以上の構造が組み合わされてもよい。

【0240】

また、上述の実施形態および変形例では、本発明が自動車の車体に適用される場合を例に説明した。しかしながら、この通りでなくてもよい。本発明は、鉄道車両の車体等、他の車両の車体に適用されてもよい。

【0241】

なお、上述の実施形態および変形例の二種類以上の構造が組み合わされてもよい。

【0242】

また、上述の実施形態および変形例では、本発明が自動車の車体に適用される場合を例に説明した。しかしながら、この通りでなくてもよい。本発明は、鉄道車両、および、建築物の外装部材等、自動車以外の構造体に適用されてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0243】

本発明は、接合構造、接合構造の製造方法、および、車体として広く適用することができる。

【符号の説明】

【0244】

13, 13D, 13H, 513, 513A, 513E, 713, 713D, 713H 第1フランジ

23, 23A, 23B, 23D, 23H, 523, 523A, 523E, 723, 723B, 723D, 723H 第2フランジ

30, 30A, 30B, 30C, 30D, 30E, 30F, 30G, 30H, 570, 770, 770A, 770B, 770C, 770D, 770E, 770F, 770G, 770H 接合構造

32, 572, 772 接合部

33, 573, 773 接触部

34, 574, 774 空隙

41, 540, 740 第1湾曲部（湾曲部）

43, 544, 744 第1エッジ部（第1フランジのエッジ部）

61, 61D, 61H, 601, 601A, 601E, 801, 801D, 801H 第1フランジ素材

62, 62D, 62H, 602, 602A, 602E, 802, 802D, 802H 第2フランジ素材

73, 73D, 73H, 613, 813, 813D, 813H 第1凹部（凹部）

83, 83D, 83H, 823, 823D, 823H 第2凹部（凹部）

502, 502A, 502C, 502E, 702, 702A, 702B, 702D, 702E, 702F, 702H 第1半部

503, 503A, 503B, 503D, 503E, 703, 703H 第2半部

533, 533D, 533E, 533F, 733, 733H 第3フランジ

575, 775 半部接合部

778 半部空隙

10

20

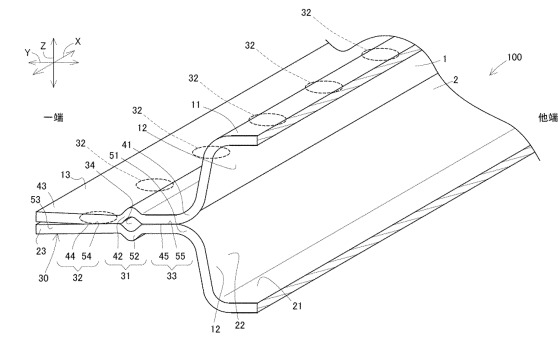
30

40

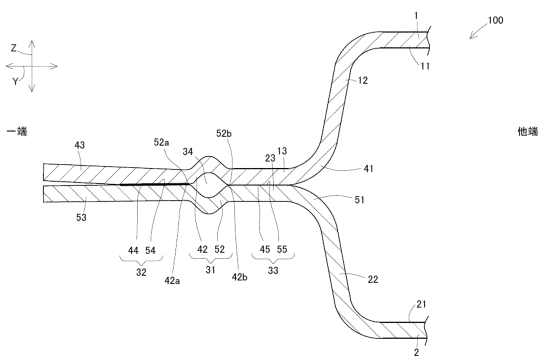
50

【図面】

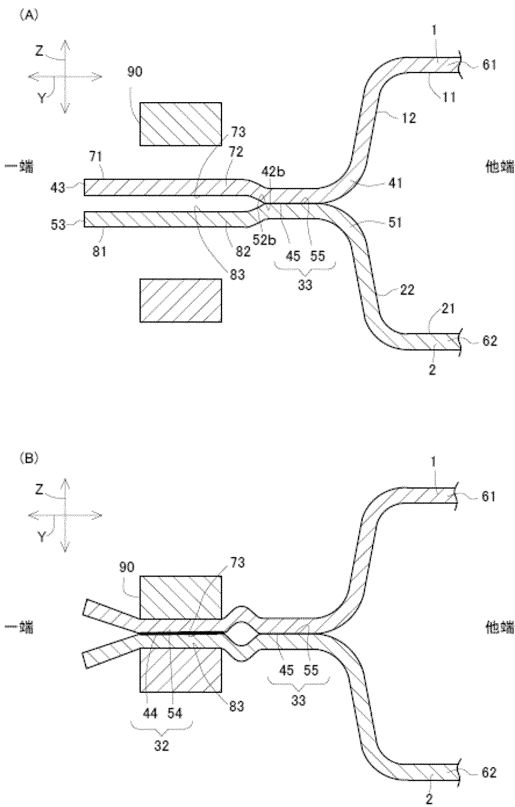
【図 1】



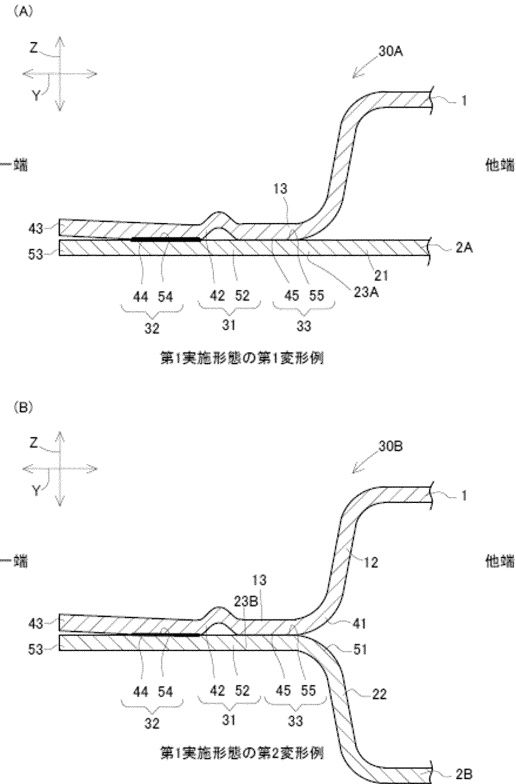
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

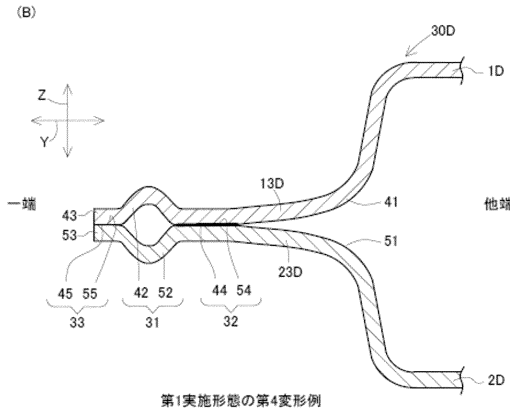
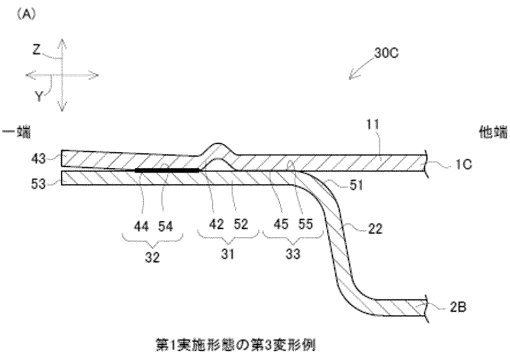
20

30

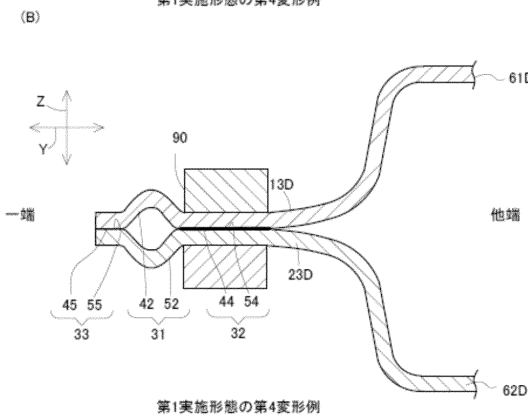
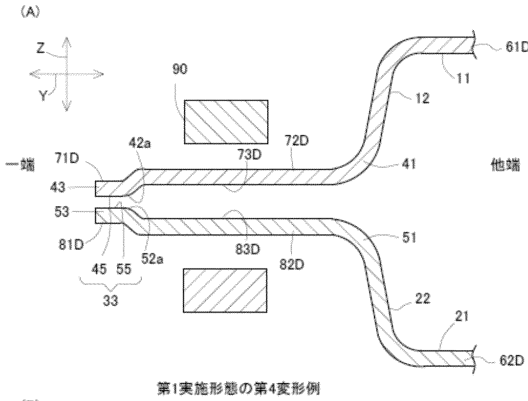
40

50

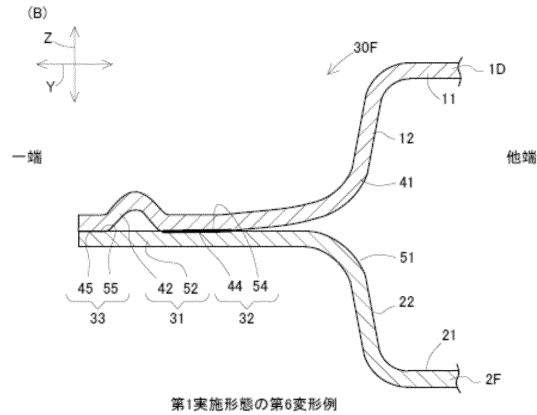
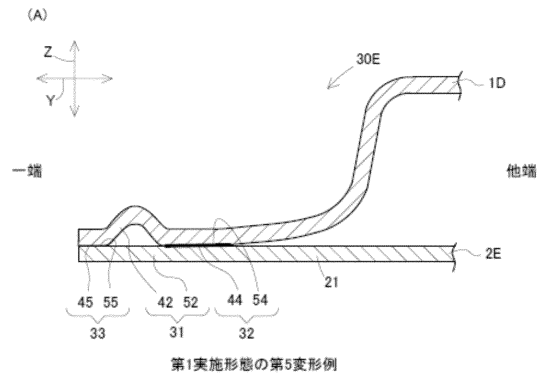
【図 5】



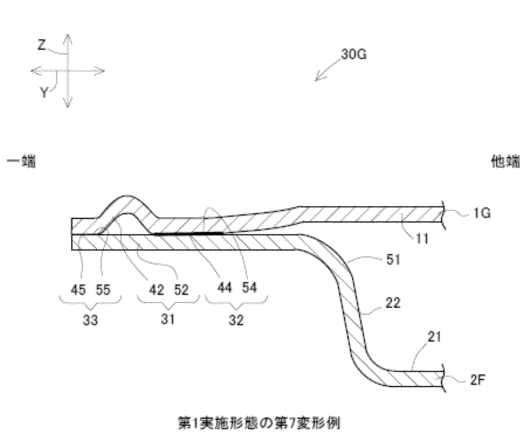
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

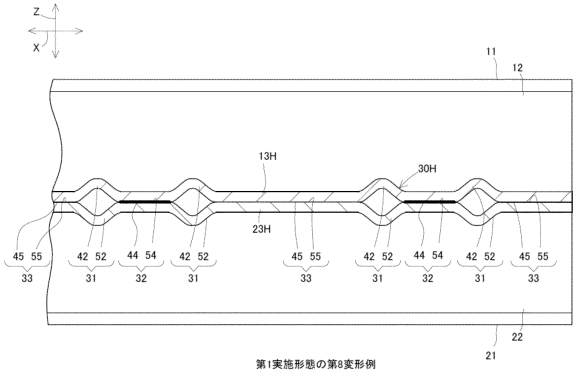
20

30

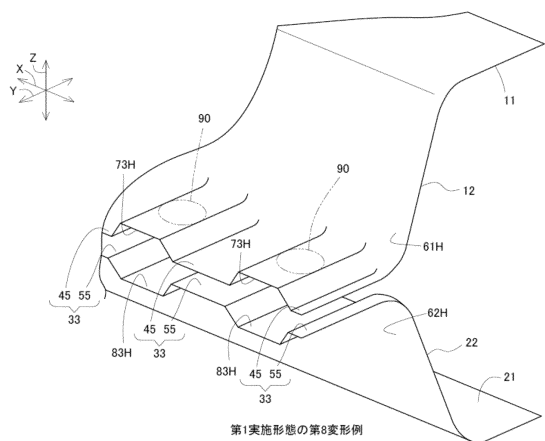
40

50

【図 9】

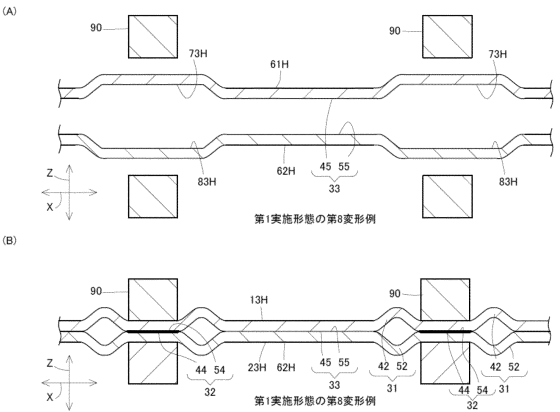


【図 10】

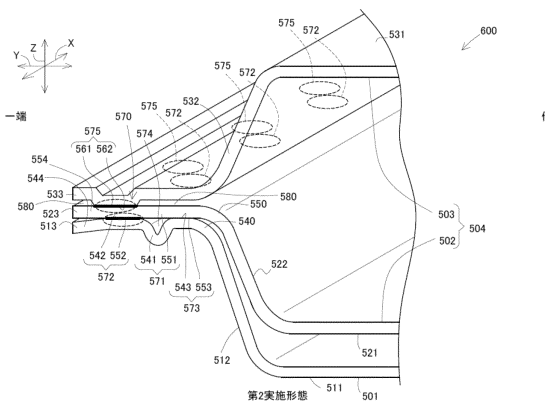


10

【図 11】



【図 12】



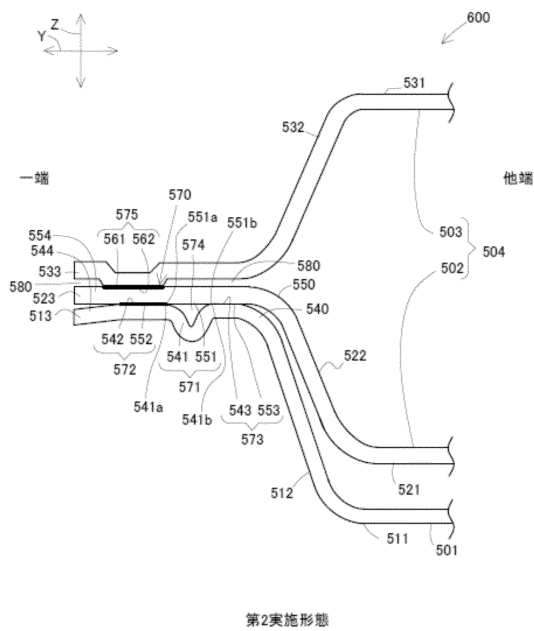
20

30

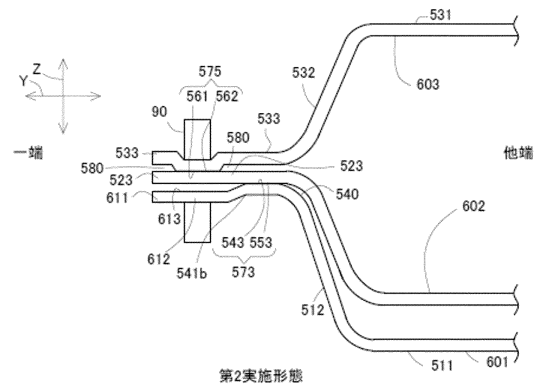
40

50

【図 13】



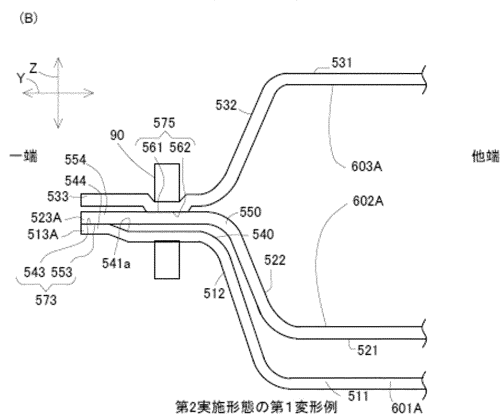
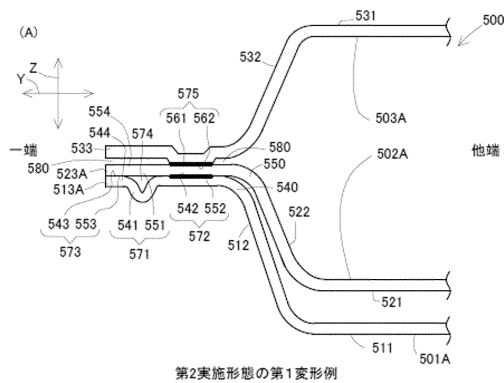
【図 14】



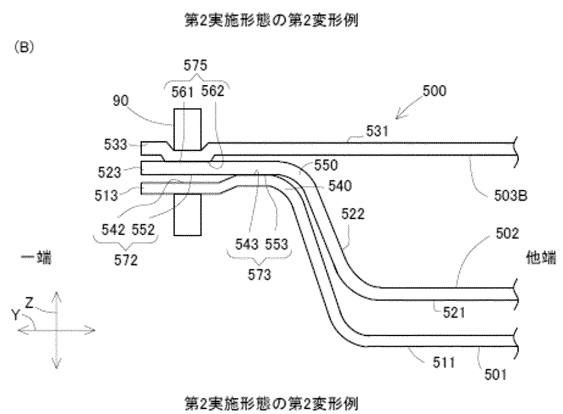
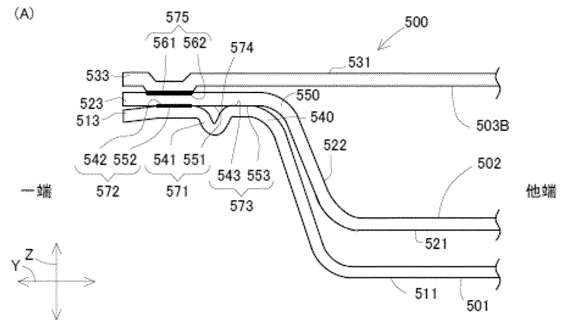
10

20

【図 15】



【図 16】

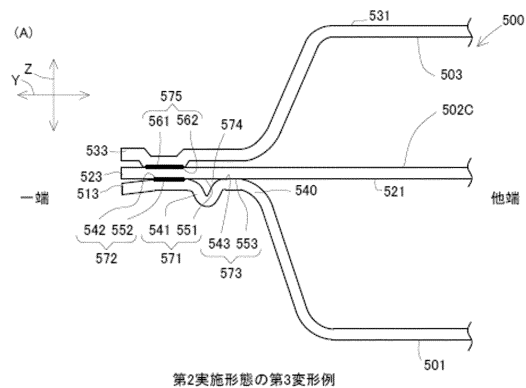


30

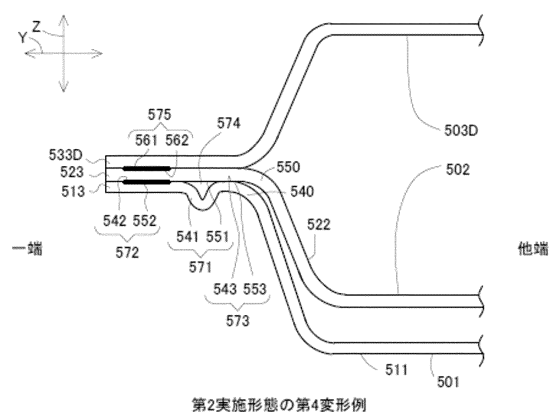
40

50

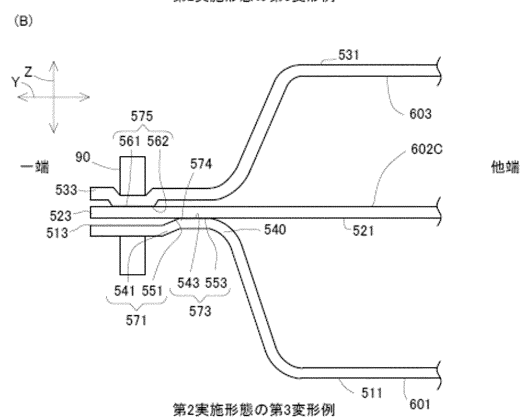
【図 17】



【図 18】

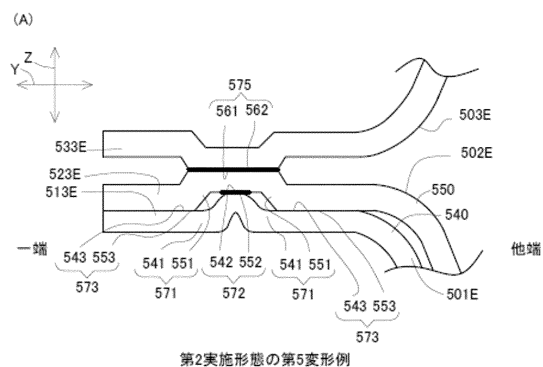


10

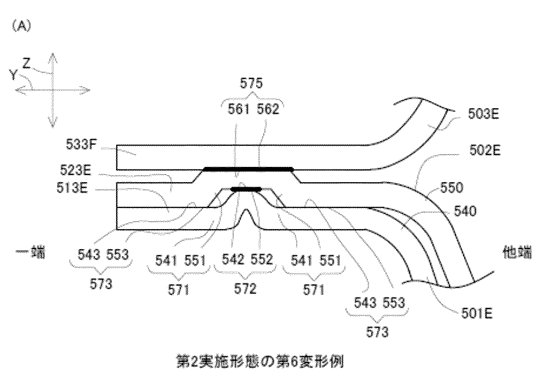


20

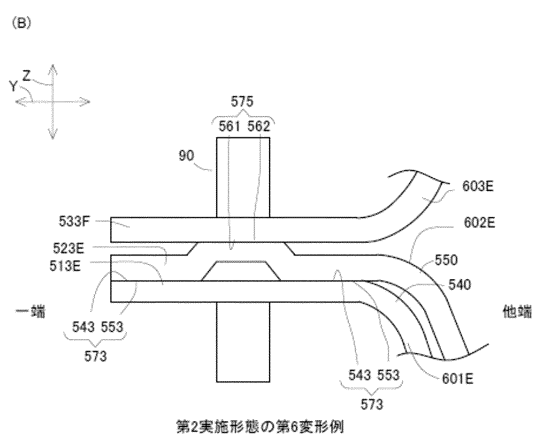
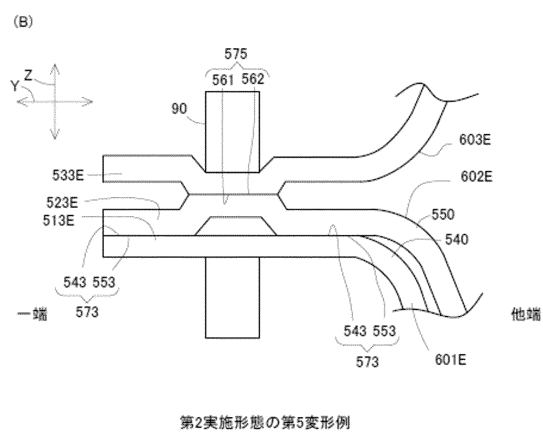
【図 19】



【図 20】



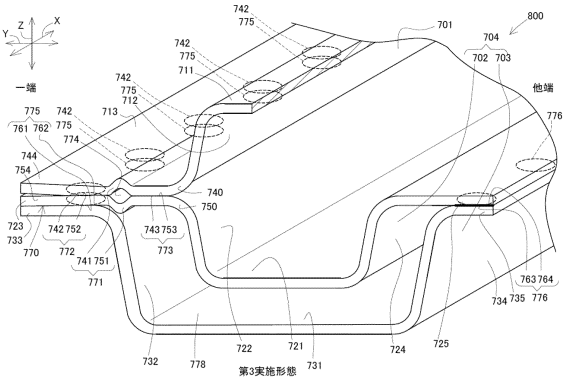
30



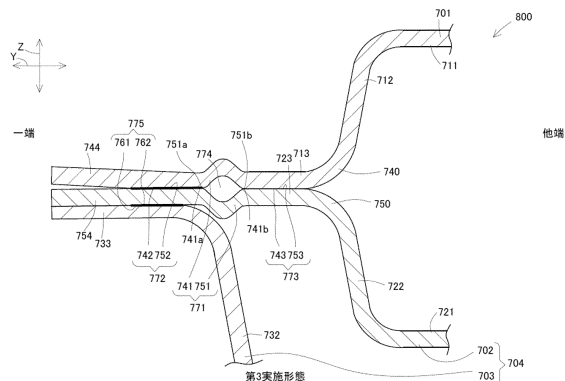
40

50

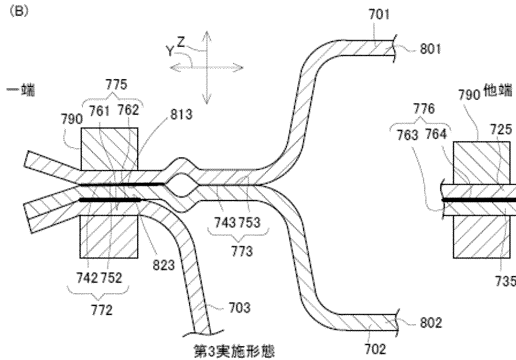
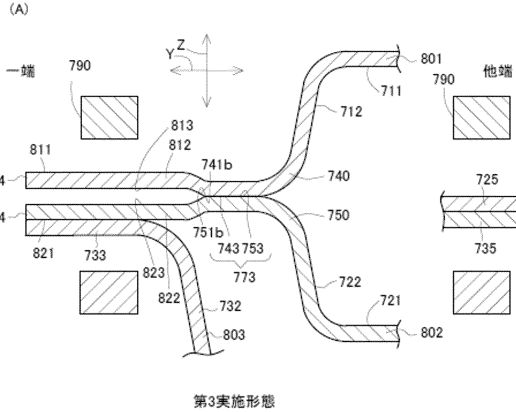
【図 2 1】



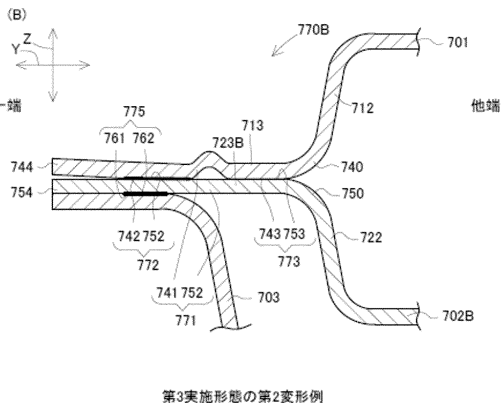
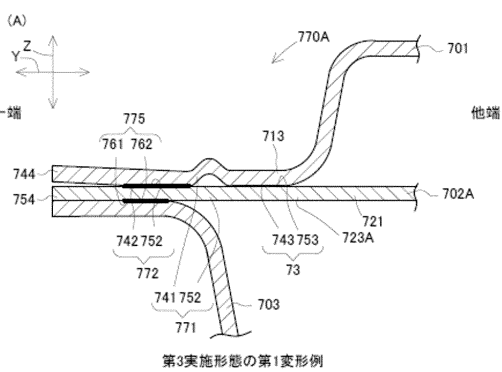
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



10

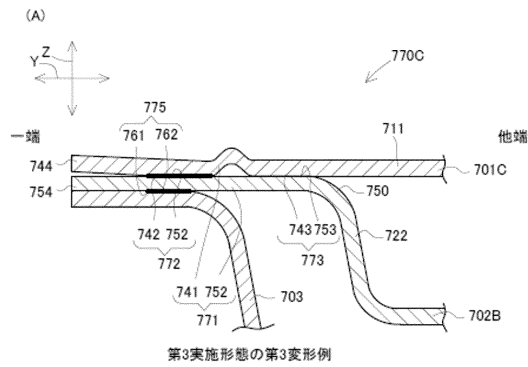
20

30

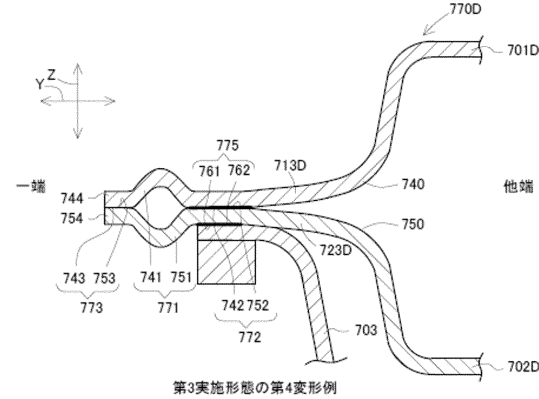
40

50

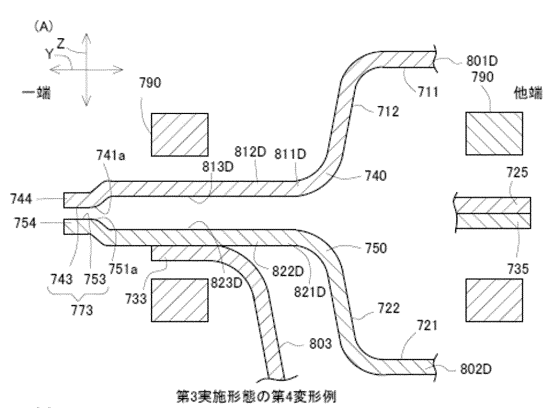
【図 2 5】



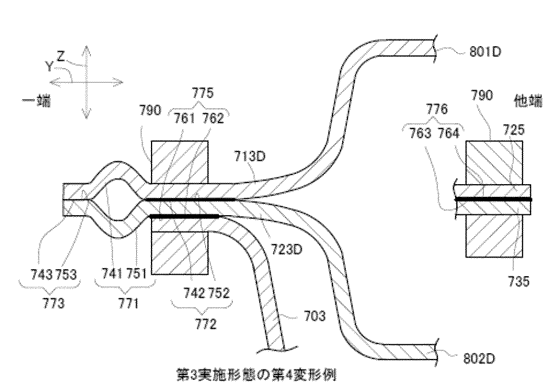
(B)



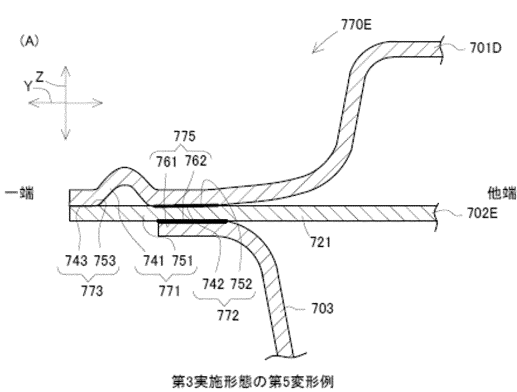
【図 2 6】



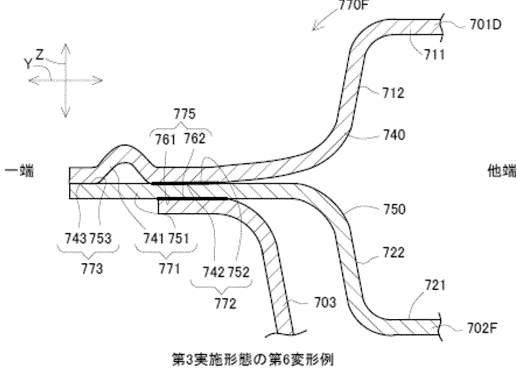
(B)



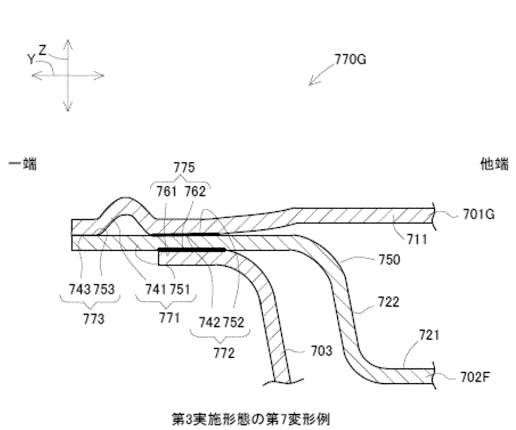
【図 2 7】



(B)



【図 2 8】



10

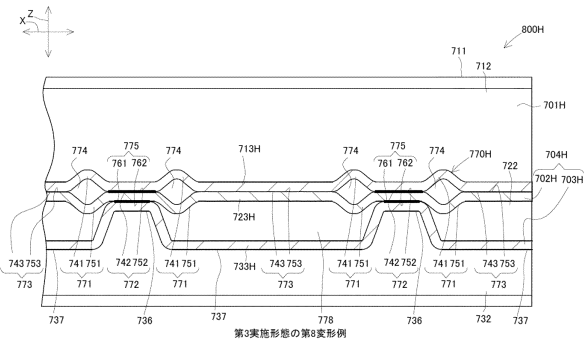
20

30

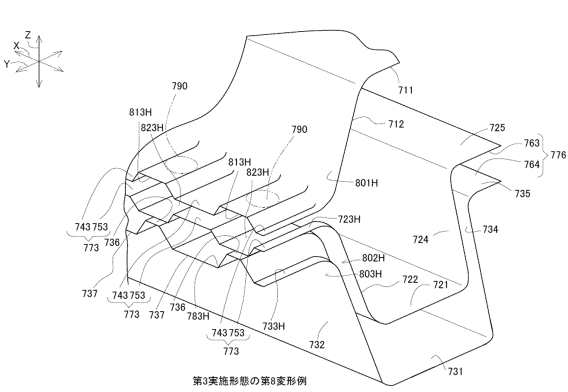
40

50

【図 29】

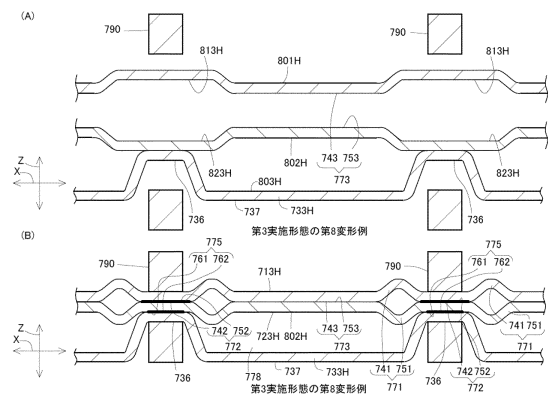


【図 30】



10

【図 31】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平 01-149063 (JP, U)
 実開昭 63-151375 (JP, U)
 実開平 03-117294 (JP, U)
 特開 2013-013910 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- B 62 D 25 / 02
 F 16 B 5 / 04
 F 16 B 5 / 08
 B 62 D 27 / 00