

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-84262

(P2011-84262A)

(43) 公開日 平成23年4月28日(2011.4.28)

(51) Int.Cl.
B62D 25/04 (2006.01)F1
B62D 25/04テーマコード (参考)
3D203

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2009-294127 (P2009-294127)
 (22) 出願日 平成21年12月25日 (2009.12.25)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-213025 (P2009-213025)
 (32) 優先日 平成21年9月15日 (2009.9.15)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000110321
 トヨタ車体株式会社
 愛知県刈谷市一里山町金山100番地
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 加藤 久佳
 愛知県刈谷市一里山町金山100番地 ト
 ヨタ車体 株式会社内
 (72) 発明者 牧村 登美彦
 愛知県刈谷市一里山町金山100番地 ト
 ヨタ車体 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フロントピラーの構造、フロントピラー構成部材の製造方法及びフロントピラーの製造方法

(57) 【要約】

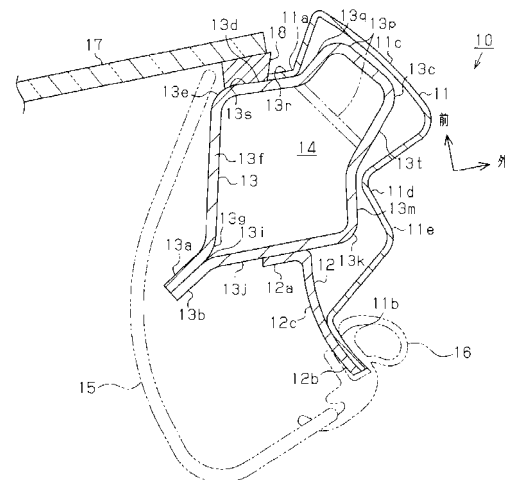
【課題】

フロントピラーの前後方向の長さを短くでき、すなわち、細幅化でき、この結果、運転者からのフロントピラーを介しての車外の視界を良好にして悪化させることがないフロントピラーの構造、フロントピラー構成部材の製造方法及びフロントピラーの製造方法を提供する。

【解決手段】

フロントピラー10は、フロントピラー構成部材13の第3フランジ部13aをピラーガーニッシュ15の前後方向の中間部と相対するように配置し、フロントピラー構成部材13の第3フランジ部13a、第4フランジ部13b間に、ウインドシールドガラス17を支持する接着面13s(支持面)を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

前後両部に第 1、第 2 フランジ部を有し、中間部が車室外側方に突出したピラーアウトパネルと、前後両部に第 3、第 4 フランジ部を有し、中間部が車室外側方に突出したフロントピラー構成部材と、前後両部に第 5、第 6 フランジ部を有するピラーインナパネルとを前後方向に順に位置するように連結固定し、さらに、前記フロントピラー構成部材の前後両部の第 3、第 4 フランジ部同士を接合することにより、閉断面構造を有するフロントピラーを構成し、該フロントピラーの車室内側をピラーガーニッシュで覆うフロントピラーの構造において、

前記フロントピラー構成部材の第 3 フランジ部を前記ピラーガーニッシュの前後方向の中間部と相対するように配置し、

前記フロントピラー構成部材の第 3、第 4 フランジ部間に、ウインドシールドガラスを支持する支持面を備えたことを特徴とするフロントピラーの構造。

【請求項 2】

前記閉断面構造は、

前記第 3、第 4 フランジ部が合掌状に連結され、前記第 3 フランジ部から前方へ延びる凹面を備える第 1 曲面部が形成され、前記第 1 曲面部に連結されて前記支持面を含み凸面を備える第 2 曲面部が形成され、前記第 4 フランジ部から外側方へ延びる凹面を備える第 3 曲面部が形成され、前記第 3 曲面部から前方へ屈曲された凸面を備える第 4 曲面部が形成され、前記フロントピラー構成部材の中間部が前記第 2 曲面部と第 4 曲面部間を連結するものである請求項 1 に記載のフロントピラーの構造。

【請求項 3】

前記フロントピラー構成部材の中間部は、面取り部を含み、

該面取り部は、前記フロントピラー構成部材の長手方向の中央部から両端部に行くほど第 3、第 4 フランジ部からの離間距離が長くなるように形成された膨出した部位に配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載のフロントピラーの構造。

【請求項 4】

金属板に対して、長手方向に延びる第 1 側縁部と第 2 側縁部が同長手方向に延びる仮想の基準線を中心線とし、かつ前記第 1 側縁部と第 2 側縁部が同じ円弧状の凹部をそれぞれ備えるように形成する第 1 工程と、

前記金属板の前記基準線から第 1 側縁部までの第 1 領域では、前記第 1 側縁部の円弧状の曲率半径を有する凹状の第 1 折曲げ線上で曲げて、基準線に近位の第 1 近位領域から第 1 側板部を立設し、前記金属板の前記基準線から第 2 側縁部までの第 2 領域では、前記第 2 側縁部の円弧状の曲率半径を有する凹状の第 2 折曲げ線上で曲げて、基準線に近位の第 2 近位領域から第 2 側板部を前記第 1 側板部と同方向に立設する第 2 工程と、

前記第 1、第 2 近位領域内の一部にそれぞれ含まれる領域であって、前記基準線を中心線にする前記長手方向に延びる領域（以下、中間領域という）に対して、前記第 1、第 2 側板部の立設方向とは反対方向へ押圧して前記長手方向の両端部に行くほど、膨出量が増加する膨出部を形成し、かつ、第 1、第 2 側縁部に設けられたフランジ部同士で当接させる第 3 工程を含むフロントピラー構成部材の製造方法。

【請求項 5】

前記第 3 工程において、前記中間領域において、面取り部を形成することを特徴とする請求項 4 に記載のフロントピラー構成部材の製造方法。

【請求項 6】

前記第 3 工程において、前記中間領域に、前記立設方向と同方向の膨らむ膨らみ部を形成し、該膨らみ部を押圧して潰すことにより、前記第 1、2 側縁部に形成されたフランジ同士を弾性的に当接させることを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載のフロントピラー構成部材の製造方法。

【請求項 7】

前後両部に第 1、第 2 フランジ部を有し、中間部が車室外側方に突出したピラーアウト

10

20

30

40

50

パネルと、前後両部に第 3、第 4 フランジ部を有し、中間部が車室外側方に突出したフロントピラー構成部材と、前後両部に第 5、第 6 フランジ部を有するピラーインナパネルとを前後方向に順に位置するように連結固定し、さらに、フロントピラー構成部材の第 3 フランジ部と前記ピラーインナパネルの第 5 フランジ部と連結することにより閉断面構造を有するフロントピラーを構成し、該フロントピラーの車室内側をピラーガーニッシュで覆うフロントピラーの構造において、

前記フロントピラー構成部材の第 3 フランジ部を前記ピラーガーニッシュの前後方向の中間部と相対するように配置し、

前記フロントピラー構成部材の第 3、第 4 フランジ部間に、ウインドシールドガラスを支持する支持面を備えたことを特徴とするフロントピラーの構造。

10

【請求項 8】

前記ピラーインナパネルは、第 5、第 6 フランジ部間に位置する中間部が車室内側方に突出し、

前記ピラーインナパネルの第 5 フランジ部と、前記フロントピラー構成部材の第 3 フランジ部がスポット溶接され、前記フロントピラー構成部材の前記中間部と、ピラーアウトパネルの第 1 フランジ部がスポット溶接され、前記ピラーアウトパネル、フロントピラー構成部材、ピラーインナパネルの各後部の第 2、第 4、第 6 フランジ部が重ね合わされてスポット溶接されていることを特徴とする請求項 7 に記載のフロントピラーの構造。

【請求項 9】

前後両部に第 1、第 2 フランジ部を有し、中間部が車室外側方に突出したピラーアウトパネルと、前後両部に第 3、第 4 フランジ部を有し、中間部が車室外側方に突出したフロントピラー構成部材と、前後両部に第 5、第 6 フランジ部を有するピラーインナパネルとを前後方向に順に位置するように連結固定し、さらに、フロントピラー構成部材の第 3 フランジ部と前記ピラーインナパネルの第 5 フランジ部と連結することにより閉断面構造を有するフロントピラーを構成し、該フロントピラーの車室内側をピラーガーニッシュで覆うフロントピラーの製造方法において、

20

前記フロントピラー構成部材の中間部と、前記ピラーアウトパネルの第 1 フランジ部をスポット溶接する第 1 工程と、

前記ピラーインナパネルの第 5 フランジ部と、前記フロントピラー構成部材の第 3 フランジ部をスポット溶接する第 2 工程と、

30

前記ピラーアウトパネル、フロントピラー構成部材、ピラーインナパネルの各後部の第 2、第 4、第 6 フランジ部を重ね合わせてスポット溶接する第 3 工程と、

第 3 工程の後に、ピラーガーニッシュにより、前記フロントピラー構成部材の前部の第 3 フランジ部を前記ピラーガーニッシュの前後方向の中間部と相対するように配置する第 4 工程を含むことを特徴とするフロントピラーの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フロントピラーの構造、フロントピラー構成部材の製造方法及びフロントピラーの製造方法に関し、詳しくは、自動車のフロントピラーの構造、自動車のフロントピラー構成部材の製造方法、及び自動車のフロントピラーの製造方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来、自動車のフロントピラーの構造では特許文献 1 が公知である。従来のフロントピラーの構成を図 18 を参照して説明する。図 18 はフロントピラー 100 の軸線方向（長手方向）から見た断面形状である。図 18 に示すように、フロントピラー 100 は、車体外側部を構成するピラーアウトパネル 110 と、フロントピラー 100 の車体内側部を構成するピラーインナパネル 120 と、ピラーアウトパネル 110・ピラーインナパネル 120 間に介在して配置されたフロントピラー補強部材 130 を備える。ピラーアウトパネル 110 とピラーインナパネル 120 とにより閉断面部 140 が形成されている。

50

【 0 0 0 3 】

ピラーアウトパネル 1 1 0、ピラーインナパネル 1 2 0、及びフロントピラー補強部材 1 3 0 は、前部のフランジ部 1 1 0 a、1 2 0 a、1 3 0 a、及び後部のフランジ部 1 1 0 b、1 2 0 b、1 3 0 b が重ね合わされてスポット溶接により接合されている。ピラーアウトパネル 1 1 0 のフランジ部 1 1 0 a と、フランジ部 1 1 0 b との中間部 1 1 0 c は、車室外側方へ突出するように断面突形に形成されている。中間部 1 1 0 c とフランジ部 1 1 0 b 間の後側壁 1 1 0 d には外側方へ向けて段部 1 1 0 e が形成されている。

【 0 0 0 4 】

フロントピラー補強部材 1 3 0 のフランジ部 1 3 0 a とフランジ部 1 3 0 b と中間部 1 3 0 c は車室外側方へ突出するように断面突形に形成されている。

10

又、ピラーインナパネル 1 2 0 において、フランジ部 1 2 0 a、1 2 0 b の中間部 1 2 0 c は、車室内側方へ若干突出するように断面突形に形成されている。

【 0 0 0 5 】

ピラーインナパネル 1 2 0 の車室内方にはピラーガーニッシュ 1 5 0 が配置されており、フロントピラー 1 0 0 の車室内側部が被覆されている。フランジ部 1 1 0 b、1 2 0 b、1 3 0 b には、オープニングウエザストリップ 1 6 0 が取付けられており、図示しないフロントサイドドアに密着可能である。又、ピラーアウトパネル 1 1 0 のフランジ部 1 1 0 a には、ウインドシールドガラス 1 7 0 が接着剤 1 8 0 にて接着されている。

【 0 0 0 6 】

従来、スポット溶接ガンにてフランジ部 1 1 0 a、1 3 0 a、1 2 0 a をスポット溶接を行う場合、スポット溶接ガンと、ピラーインナパネル 1 2 0 の中間部 1 2 0 c との干渉をさけるために、前記中間部 1 2 0 c の車室内側方への突出量を小さくしている。しかし、単に、中間部 1 2 0 c の車室内側方への突出量を小さくすると、閉断面部 1 4 0 の断面積が小さくなり、フロントピラー全体の剛性に影響が出るため、ピラーアウトパネル 1 1 0 の中間部 1 1 0 c の前後方向の幅を長くして、フロントピラー 1 0 0 に必要な剛性が得られるように閉断面部 1 4 0 の断面積を確保するようにしている。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 5 - 1 4 5 3 6 9 号公報

30

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

ところが、ピラーアウトパネル 1 1 0 の中間部 1 1 0 c の前後方向の幅を長くした場合、運転座席にいる運転者にはフロントピラーを介しての車外の視界が悪くなる問題があった。

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、フロントピラーの前後方向の長さを短くでき、すなわち、細幅化でき、この結果、運転者からのフロントピラーを介しての車外の視界を良好にして悪化させることがないフロントピラーの構造、フロントピラー構成部材の製造方法及びフロントピラーの製造方法を提供することにある。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

上記問題点を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、前後両部に第 1、第 2 フランジ部を有し、中間部が車室外側方に突出したピラーアウトパネルと、前後両部に第 3、第 4 フランジ部を有し、中間部が車室外側方に突出したフロントピラー構成部材と、前後両部に第 5、第 6 フランジ部を有するピラーインナパネルとを前後方向に順に位置するように連結固定し、さらに、前記フロントピラー構成部材の前後両部の第 3、第 4 フランジ部同士を接合することにより、閉断面構造を有するフロントピラーを構成し、該フロントピラーの車室内側をピラーガーニッシュで覆うフロントピラーの構造において、前記フロン

50

トピラー構成部材の第3フランジ部を前記ピラーガーニッシュの前後方向の中間部と相対するように配置し、前記フロントピラー構成部材の第3、第4フランジ部間に、ウインドシールドガラスを支持する支持面を備えたことを特徴とするフロントピラーの構造を要旨とするものである。

【0011】

請求項2の発明は、請求項1において、前記閉断面構造は、前記第3、第4フランジ部が合掌状に連結され、前記第3フランジ部から前方へ延びる凹面を備える第1曲面部が形成され、前記第1曲面部に連結されて前記支持面を含み凸面を備える第2曲面部が形成され、前記第4フランジ部から外側方へ延びる凹面を備える第3曲面部が形成され、前記第3曲面部から前方へ屈曲された凸面を備える第4曲面部が形成され、前記フロントピラー構成部材の中間部が前記第2曲面部と第4曲面部間を連結することを特徴とする。

10

【0012】

請求項3の発明は、請求項2において、前記フロントピラー構成部材の中間部は、面取り部を含み、該面取り部は、前記フロントピラー構成部材の長手方向の中央部では、前記フロントピラー構成部材の長手方向の両端部よりも、第3、第4フランジ部からの離間距離が短く、該中央部から前記フロントピラー構成部材の長手方向の両端部に行くほど第3、第4フランジ部からの距離が長くなるように膨出した部位に配置されていることを特徴とする。

【0013】

請求項4の発明は、金属板に対して、長手方向に延びる第1側縁部と第2側縁部が同長手方向に延びる仮想の基準線を中心線とし、かつ前記第1側縁部と第2側縁部が同じ円弧状の凹部をそれぞれ備えるように形成する第1工程と、前記金属板の前記基準線から第1側縁部までの第1領域では、前記円弧状の凹部に平行な第1折曲げ線上で曲げて、基準線に近位の第1近位領域から第1側板部を立設し、前記金属板の前記基準線から第2側縁部までの第2領域では、前記第2側縁部の円弧状の凹部に平行な第2折曲げ線上で曲げて、基準線に近位の第2近位領域から第2側板部を前記第1側板部と同方向に立設する第2工程と、前記第1、第2近位領域内の一部にそれぞれ含まれる領域であって、前記基準線を中心線にする前記長手方向に延びる領域（以下、中間領域という）に対して、前記第1、第2側板部の立設方向とは反対方向へ押圧して前記長手方向の両端部に行くほど、膨出量が増加する膨出部を形成し、かつ、第1、第2側縁部に設けられたフランジ部同士で当接させる第3工程を含むフロントピラー構成部材の製造方法を要旨とするものである。

20

30

【0014】

請求項5の発明は、請求項4において、前記第3工程において、前記中間領域において、面取り部を形成することを特徴とする。

請求項6の発明は、請求項4又は請求項5において、前記第3工程において、前記中間領域に、前記立設方向と同方向の膨らむ膨らみ部を形成し、該膨らみ部を押圧して潰すことにより、前記第1、2側縁部に形成されたフランジ部同士を弾性的に当接させることを特徴とする。

【0015】

請求項7の発明は、前後両部に第1、第2フランジ部を有し、中間部が車室外側方に突出したピラーアウトパネルと、前後両部に第3、第4フランジ部を有し、中間部が車室外側方に突出したフロントピラー構成部材と、前後両部に第5、第6フランジ部を有するピラーインナパネルとを前後方向に順に位置するように連結固定し、さらに、フロントピラー構成部材の第3フランジ部と前記ピラーインナパネルの第5フランジ部と連結することにより閉断面構造を有するフロントピラーを構成し、該フロントピラーの車室内側をピラーガーニッシュで覆うフロントピラーの構造において、前記フロントピラー構成部材の第3フランジ部を前記ピラーガーニッシュの前後方向の中間部と相対するように配置し、前記フロントピラー構成部材の第3、第4フランジ部間に、ウインドシールドガラスを支持する支持面を備えたことを特徴とするフロントピラーの構造を要旨とするものである。

40

【0016】

50

請求項 8 の発明は、請求項 7 において、前記ピラーインナパネルは、第 5、第 6 フランジ部間に位置する中間部が車室内側方に突出し、前記ピラーインナパネルの第 5 フランジ部と、前記フロントピラー構成部材の第 3 フランジ部がスポット溶接され、前記フロントピラー構成部材の前記中間部と、ピラーアウトパネルの第 1 フランジ部がスポット溶接され、前記ピラーアウトパネル、フロントピラー構成部材、ピラーインナパネルの各後部の第 2、第 4、第 6 フランジ部が重ね合わされてスポット溶接されていることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

請求項 9 の発明は、前後両部に第 1、第 2 フランジ部を有し、中間部が車室外側方に突出したピラーアウトパネルと、前後両部に第 3、第 4 フランジ部を有し、中間部が車室外側方に突出したフロントピラー構成部材と、前後両部に第 5、第 6 フランジ部を有するピラーインナパネルとを前後方向に順に位置するように連結固定し、さらに、フロントピラー構成部材の第 3 フランジ部と前記ピラーインナパネルの第 5 フランジ部と連結することにより閉断面構造を有するフロントピラーを構成し、該フロントピラーの車室内側をピラーガーニッシュで覆うフロントピラーの製造方法において、前記フロントピラー構成部材の中間部と、前記ピラーアウトパネルの第 1 フランジ部をスポット溶接する第 1 工程と、前記ピラーインナパネルの第 5 フランジ部と、前記フロントピラー構成部材の第 3 フランジ部をスポット溶接する第 2 工程と、前記ピラーアウトパネル、フロントピラー構成部材、ピラーインナパネルの各後部の第 2、第 4、第 6 フランジ部を重ね合わせてスポット溶接する第 3 工程と、第 3 工程の後に、ピラーガーニッシュにより、前記フロントピラー構成部材の前部の第 3 フランジ部を前記ピラーガーニッシュの前後方向の中間部と相対するように配置する第 4 工程を含むことを特徴とするフロントピラーの製造方法を要旨とするものである。

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 1 8 】

請求項 1 の発明のフロントピラーの構造によれば、フロントピラーの前後方向の長さを短くでき、すなわち、細幅化でき、この結果、運転者からのフロントピラーを介しての車外の視界を良好にして悪化させることがないフロントピラーの構造を提供できる。

【 0 0 1 9 】

請求項 2 の発明によれば、第 3、第 4 フランジ部間に形成された第 1～第 4 曲面部にて閉断面構造が形成されることにより、請求項 1 の発明の効果を容易に実験することができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 3 の発明によれば、フロントピラー構成部材の長手方向の両端部に膨出した部位に面取り部が形成されていることにより、フロントピラー構成部材の両端部の強度を上げることができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 4 の発明の製造方法によれば、金属板に対してプレス成形をする場合、伸び及び縮みを抑制したフロントピラー構成部材を得ることができる。

請求項 5 の発明によれば、中間領域に面取り部を有したフロントピラー構成部材を得ることができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 6 の発明によれば、膨らみ部を形成して、該膨らみ部を押圧して変形することにより、フロントピラー構成部材は、該膨らみ部の変形により、第 1、2 側縁部に形成されたフランジ部同士を弾性的に当接させることができる。

【 0 0 2 3 】

請求項 7 の発明のフロントピラーの構造によれば、フロントピラーの前後方向の長さを短くでき、すなわち、細幅化でき、この結果、運転者からのフロントピラーを介しての車外の視界を良好にして悪化させることがないフロントピラーの構造を提供できる。

【 0 0 2 4 】

10

20

30

40

50

請求項 8 の発明の構成によって、請求項 7 の発明の効果を容易に実現することができる。

請求項 9 の発明によれば、フロントピラーの前後方向の長さを短くでき、この結果、運転者からのフロントピラーを介しての車外の視界を良好にして悪化させることがないフロントピラーの製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図 1】第 1 実施形態のフロントピラーの軸線方向（長手方向）から見た断面図。

【図 2】自動車の車体を示す概略側面図。

【図 3】フロントピラー構成部材の斜視図。

10

【図 4】フロントピラー構成部材の折曲げの原理の説明図。

【図 5】フロントピラー構成部材の折曲げの原理の説明図。

【図 6】フロントピラー構成部材の製造方法の説明図。

【図 7】フロントピラー構成部材の製造方法の説明図。

【図 8】フロントピラー構成部材の製造方法の説明図。

【図 9】フロントピラー構成部材の製造方法の説明図。

【図 10】フロントピラー構成部材の製造方法の説明図。

【図 11】（a）～（c）はフロントピラー構成部材の製造方法の説明図。

【図 12】（a）～（e）はフロントピラー構成部材の製造方法の説明図。

【図 13】比較例のフロントピラーの軸線方向（長手方向）から見た断面図。

20

【図 14】（a）、（b）は、比較例のフロントピラー構成部材の説明図。

【図 15】（a）～（e）は、比較例のフロントピラーの製造方法の説明図。

【図 16】第 2 実施形態のフロントピラーの構造の断面図。

【図 17】他の実施形態のフロントピラーの軸線方向（長手方向）から見た断面図。

【図 18】従来のフロントピラーの軸線方向（長手方向）から見た断面図。

【発明を実施するための形態】

【0026】

（第 1 実施形態）

以下、本発明のフロントピラーの構造を具体化した第 1 実施形態を図 1 ～ 11 を参照して説明する。なお、図 1 において、矢印の「前」は車両前方、及び「外」は車両外側方を示している。

30

【0027】

自動車の車体 5 の上部において、車幅方向両端部には、車体前後方向に沿って左右一対のルーフサイドレール 6 が配置されている。ルーフサイドレール 6 の前端部には、フロントルーフレール 7 A が配置されている。ルーフサイドレール 6 の後端部には、リヤルーフレール 7 B が配置されている。ルーフサイドレール 6 の前端部には、フロントピラー 10 の上端部が連結されている。ルーフサイドレール 6 の後端部には、リヤピラー 8 の上端部が連結されており、ルーフサイドレール 6 の車両前後方向中間部には、センタピラー 9 の上端部が連結されている。図 1 にはフロントピラー 10 の軸線方向（長手方向）から見た中央部の断面形状（B - B 断面）が示されている。

40

【0028】

図 2 に示すように、フロントピラー 10 は、車体外側部を構成するピラーアウトパネル 11 と、フロントピラー 10 の車体内側部を構成するピラーインナパネル 12 と、ピラーアウトパネル 11 ・ピラーインナパネル 12 間に介在して配置されたフロントピラー構成部材 13 を備える。

【0029】

ピラーアウトパネル 11 は、前後両部に第 1 フランジ部 11 a , 第 2 フランジ部 11 b を有し、中間部 11 c が車室外側方に断面突形（本実施形態では、コ字状）に突出して形成されている。本実施形態では、中間部 11 c はコ字状に突出して形成されているが、コ字状に限定されるものではない。又、中間部 11 c から後側壁 11 d には、外側方へ向け

50

て段部 1 1 e が形成されている。

【 0 0 3 0 】

図 2、図 3 に示すようにフロントピラー構成部材 1 3 は、一枚の金属板から形成され、前後両部に第 3 フランジ部 1 3 a、第 4 フランジ部 1 3 b を有し、第 3 フランジ部 1 3 a と第 4 フランジ部 1 3 b 間は、第 1 曲面部 1 3 f、第 2 曲面部 1 3 d、中間部 1 3 c、第 4 曲面部 1 3 m、及び第 3 曲面部 1 3 j を備えている。すなわち、第 3 フランジ部 1 3 a と第 4 フランジ部とは合掌状に当接された状態でスポット溶接されることにより連結されて、第 3 フランジ部 1 3 a と第 4 フランジ部 1 3 b 間は、第 1 曲面部 1 3 f、第 2 曲面部 1 3 d、中間部 1 3 c、第 4 曲面部 1 3 m、及び第 3 曲面部 1 3 j により図 1、図 2 に示すように閉断面部 1 4 を構成する。前記閉断面部 1 4 は、閉断面構造に相当する。

10

【 0 0 3 1 】

詳説すると、第 3 フランジ部 1 3 a には屈曲部 1 3 g を介して前方へ延びる第 1 曲面部 1 3 f が連結されている。第 1 曲面部 1 3 f の前方を向く面は、図 3 に示すように長手方向において凹面に形成されている。

【 0 0 3 2 】

第 1 曲面部 1 3 f には、屈曲部 1 3 e を介して外側方へ向けて延びる第 2 曲面部 1 3 d が連結されている。図 1 に示すように第 2 曲面部 1 3 d はウインドシールドガラス 1 7 を接着する接着面 1 3 s と、ピラーアウトパネル 1 1 の第 1 フランジ部 1 1 a がシリーズ溶接される連結面 1 3 r とを有する。接着面 1 3 s には、ウインドシールドガラス 1 7 が接着剤 1 8 にて接着されている。接着面 1 3 s は、ウインドシールドガラス 1 7 を支持する

20

【 0 0 3 3 】

第 2 曲面部 1 3 d は前方を向くように配置されている。第 2 曲面部 1 3 d は、フロントピラー 1 0 の長手方向において、前方へ膨らむ凸面を有するように形成されている。

一方、第 4 フランジ部 1 3 b には屈曲部 1 3 i を介して外側方へ延びる第 3 曲面部 1 3 j が連結して形成されている。第 3 曲面部 1 3 j は、長手方向において、前記第 2 曲面部 1 3 d と平行となる凹面を有する。

【 0 0 3 4 】

第 3 曲面部 1 3 j には、屈曲部 1 3 k を介して前方へ延びる第 4 曲面部 1 3 m が連結されている。第 4 曲面部 1 3 m は、長手方向において凸面を有する。

30

第 2 曲面部 1 3 d と第 4 曲面部 1 3 m 間は、車室外側方に突出した中間部 1 3 c が連結されている。中間部 1 3 c は、フロントピラー構成部材 1 3 の両端部では、図 1、図 3 に示すように長手方向に帯状に延びる面取り部 1 3 p、該面取り部 1 3 p を第 2 曲面部 1 3 d、第 4 曲面部 1 3 m にそれぞれ連結する連結部 1 3 q、1 3 t とを備え、図 1、図 3 に示すように連結部 1 3 q、1 3 t、面取り部 1 3 p とにより断面コ字状をなすように膨出して形成されている。面取り部 1 3 p は平坦面とされている。なお、図 3 において、フロントピラー構成部材 1 3 の A - A 線、C - C 線での断面図は、二点鎖線で示されている。

【 0 0 3 5 】

前記膨出した部位は膨出部に相当する。なお、膨出部の断面形状はコ字状に限定されるものではなく、断面台形状でもよく、又、全体が断面円弧状であってもよい。

40

又、中間部 1 3 c は、フロントピラー構成部材 1 3 の中央部（図 3 において、B - B 線の付近の領域）では、連結部 1 3 q が省略されて面取り部 1 3 p が第 2 曲面部 1 3 d に対して連結されるとともに、第 4 曲面部 1 3 m を介して第 4 曲面部 1 3 m に連結されている。なお、連結部 1 3 q を省略せずに、長手方向の両端部の連結部 1 3 q よりも膨出量（高さ）を少なくしてもよい。

【 0 0 3 6 】

又、面取り部 1 3 p は、フロントピラー構成部材 1 3 の中央部から両端部に行くほど、第 3 フランジ部 1 3 a、第 4 フランジ部 1 3 b からの離間距離が長くなるように前記膨出した部位（膨出部）に配置されている。

【 0 0 3 7 】

50

ピラーアウトパネル 11 は、第 1 フランジ部 11 a が、フロントピラー構成部材 13 の中間部 13 c において、フロントピラー構成部材 13 の前方を向く第 2 曲面部 13 d の連結面 13 r に対しシリーズ溶接されている。

【0038】

フロントピラー構成部材 13 の第 3 フランジ部 13 a は、図 1 に示すように中間部 13 c から、第 2 曲面部 13 d、屈曲部 13 e、第 1 曲面部 13 f 及び屈曲部 13 g を介して、車室内側方に位置している。又、第 4 フランジ部 13 b は、図 1 に示すように中間部 13 c から、第 4 曲面部 13 m、屈曲部 13 k、第 3 曲面部 13 j、及び屈曲部 13 i を介して車室内側方に位置している。

【0039】

ピラーインナパネル 12 は、前部の第 5 フランジ部 12 a と、中間部 12 c 及び後部の第 6 フランジ部 12 b とを備えている。第 5 フランジ部 12 a は、図 1 に示すように略 L 字状に屈曲され、フロントピラー構成部材 13 の第 3 曲面部 13 j に対してシリーズ溶接されている。なお、このシリーズ溶接は、ピラーアウトパネル 11 の第 1 フランジ部 11 a とフロントピラー構成部材 13 の連結面 13 r とのシリーズ溶接と同時に行われる。第 6 フランジ部 12 b は、ピラーアウトパネル 11 の第 2 フランジ部 11 b に対してスポット溶接されている。

【0040】

本実施形態では、フロントピラー構成部材 13 の屈曲部 13 e、第 1 曲面部 13 f、屈曲部 13 g を介して車室内側方に第 3 フランジ部 13 a が突出し、中間部 13 c から、第 4 曲面部 13 m、屈曲部 13 k、第 3 曲面部 13 j、及び屈曲部 13 i を介して第 4 フランジ部 13 b が車室内側方に第 3 フランジ部 13 a が突出している。第 3 フランジ部 13 a と第 4 フランジ部 13 b とがスポット溶接されている。

【0041】

すなわち、第 3 フランジ部 13 a と第 4 フランジ部 13 b のスポット溶接部位を、ピラーガーニッシュ 15 の前端（ウインドシールドガラス 17 に近位に位置する端）に位置させないように、ピラーガーニッシュ 15 の前端から離間した位置において、ピラーガーニッシュ 15 にて覆われるようにしている。

【0042】

因みに従来は、図 18 に示すようにフランジ部 120 a、130 a（及び 110 a）のスポット溶接部位は、ピラーガーニッシュ 150 の前端（ウインドシールドガラス 170 に近位に位置する端）に位置させて、ピラーガーニッシュ 15 にて覆われるようにしている。

【0043】

このことにより、本実施形態では、閉断面部 14 が、図 18 に示す従来の閉断面部 140 よりも断面積を大きくすることができる。このため、ピラーアウトパネル 11 の中間部 11 c の前後方向の幅を従来（例えば、図 18 参照）よりも短くしても、すなわち、フロントピラー 10 の前後方向の長さを短くしてもフロントピラー 10 に求められる（必要な）剛性を得ることができる。

【0044】

ピラーインナパネル 12 の車室内方にはピラーガーニッシュ 15 が配置されており、フロントピラー 10 の車室内側部が被覆されている。すなわち、図 1 に示すように、第 3 フランジ部 13 a、第 4 フランジ部 13 b は、ピラーガーニッシュ 15 により、覆われている。図 1 に示すように、第 2 フランジ部 11 b、第 6 フランジ部 12 b には、オープニングウエザストリップ 16 が取付けられており、図示しないフロントサイドドアに密着可能である。

【0045】

（製造方法）

ここで、フロントピラー構成部材 13 は、1 枚の金属板により略角パイプ状に構成され、凹面を有する第 1 曲面部 13 f、凸面を有する第 2 曲面部 13 d、中間部 13 c、凹面

10

20

30

40

50

を有する第 3 曲面部 1 3 j、及び凸面を有する第 4 曲面部 1 3 m を有するという新規な構成であるため、フロントピラー構成部材 1 3 の製造方法について説明する。

【 0 0 4 6 】

(1 . 比較例の製造方法の検討)

まず、比較例として 1 枚の金属板から角パイプ状にフロントピラー構成部材を形成する場合に、一般的に考えられる製造方法を図 1 3 ~ 1 5 を参照して説明する。

【 0 0 4 7 】

図 1 3 は、比較例のフロントピラー構成部材を使用する場合のフロントピラーの構造を示す。図 1 3 においてはピラーアウトパネル 1 1 の各部、ピラーインナパネル 1 2 の各部、ピラーガーニッシュ 1 5、オープニングウエザストリップ 1 6、及びウインドシールドガラス 1 7 は既に説明した本実施形態の構成と同じであるため、同一符号を付す。

10

【 0 0 4 8 】

又、比較例のフロントピラー構成部材については、2 0 0 の符号を付し、フロントピラー構成部材 2 0 0 の各部において、フロントピラー構成部材 1 3 の各部に相当する構成については、フロントピラー構成部材 1 3 の各部に付した英小文字を 2 0 0 に付す。

【 0 0 4 9 】

図 1 3 に示すように、フロントピラー構成部材 2 0 0 は、前部のフランジ部 2 0 0 a、曲面部 2 0 0 f、屈曲部 2 0 0 e、前方を向く曲面部 2 0 0 d、外側方を向く曲面部 2 0 0 m、屈曲部 2 0 0 k、曲面部 2 0 0 j、及び後部のフランジ部 2 0 0 b を備えて、四角パイプ状に折曲げ形成され、閉断面部 1 4 を有する。

20

【 0 0 5 0 】

曲面部 2 0 0 f は、フロントピラー構成部材 2 0 0 の長手方向において凹面を有する。曲面部 2 0 0 d は、フロントピラー構成部材 2 0 0 の長手方向において凸面を有する。曲面部 2 0 0 j は、フロントピラー構成部材 2 0 0 の長手方向において、曲面部 2 0 0 d の凸面と平行な凹面を有する。曲面部 2 0 0 m は、フロントピラー構成部材 2 0 0 の長手方向において凸面を有する。

【 0 0 5 1 】

上記のように、比較例のフロントピラー構成部材 2 0 0 においては、フロントピラー構成部材 1 3 の凹面、凸面の前後位置、及び車両外側に対する位置の対応関係は同様にされている。

30

【 0 0 5 2 】

又、曲面部 2 0 0 d は、ウインドシールドガラス 1 7 が接着剤 1 8 により接着される接着面 2 0 0 s 及び第 1 フランジ部 1 1 a をシリーズ溶接する連結面 2 0 0 r を備える。図 1 4 (a) において、曲面部 2 0 0 m には長手方向に複数のスポット溶接用の逃し孔 2 1 0 が形成され、逃し孔 2 1 0 を介して、図示しない溶接ガンが閉断面部 1 4 内の空間に挿入されて、互いに重ね合わされたフランジ部 2 0 0 a、2 0 0 b がスポット溶接される。

【 0 0 5 3 】

上記のように構成されたフロントピラー構成部材 2 0 0 を一枚の金属板 2 5 0 で形成する場合、図 1 5 (a) に示すように、凹面を有するようにフランジ部 2 0 0 a を屈曲部 2 0 0 e でプレスで屈曲し、図 1 5 (b)、図 1 5 (c) に示すように曲面部 2 0 0 m と曲面部 2 0 0 d 間の屈曲部で、曲面部 2 0 0 d が凸面を有するようにプレスで屈曲する形成する必要がある。又、図 1 5 (c)、図 1 5 (d) に示すように屈曲部 2 0 0 k で図の左側の部位をプレスで屈曲するとともに、曲面部 2 0 0 m は凸面を有するように形成する。又、図 1 5 (d)、図 1 5 (e) に示すように曲面部 2 0 0 j とフランジ部 2 0 0 b 間の屈曲部にて曲面部 2 0 0 j に凹面を有し、フランジ部 2 0 0 b に凹面を有するようにプレスで屈曲形成する必要がある。

40

【 0 0 5 4 】

しかし、これらの屈曲部で互いに隣接する曲面部に凹面、凸面を形成する場合、当該屈曲部では、伸び、縮みが発生し、屈曲部の曲げ精度の維持が困難となり、フロントピラー構成部材 2 0 0 の精度の確保が難しい。

50

【 0 0 5 5 】

具体的に説明すると、図 1 4 (b) は、図 1 4 (a) におけるフロントピラー構成部材 2 0 0 を平たくすべく展開した場合の仮想的な説明図である。

同図に示すように、フロントピラー構成部材 2 0 0 を展開した状態では、フランジ部 2 0 0 b と曲面部 2 0 0 j の長手方向の各端部間では、D 1 , D 2 で指し示すハッチング部分で示すように大きな重なりが生じ、図 1 5 で説明したプレス成形時には大きな肉不足による伸びを伴ってフランジ部 2 0 0 b が形成されることになる。

【 0 0 5 6 】

図 1 4 において、E で指し示すハッチング部分で、すなわち、曲面部 2 0 0 j と曲面部 2 0 0 m の長手方向の中央部間では小さなスキが生じ、図 1 4 で説明したプレス成形時には小さな肉余りによる縮みを同部位では生ずることになる。図 1 4 において、F 1 , F 2 で指し示すハッチング部分では、すなわち、曲面部 2 0 0 m と曲面部 2 0 0 d の長手方向の各端部間では、大きなスキが生じ、図 1 4 で説明したプレス成形時には大きな肉余りによる縮みを同部位では生ずることになる。又、図 1 4 において、G 1 , G 2 で指し示すハッチング部分では、すなわち、曲面部 2 0 0 d とフランジ部 2 0 0 a の長手方向の各端部間では、小さなスキが生じ、図 1 4 で説明したプレス成形時には小さな肉余りによる縮みを同部位では生ずることになる。このように比較例では、プレス成形時に曲面部間、及びフランジ部と曲面部間に伸び縮みが生じ、この製造方法では実際にフロントピラー構成部材 2 0 0 の製造は極めて難しい。

【 0 0 5 7 】

(2 . フロントピラー構成部材の製造方法)

次に、本実施形態のフロントピラー構成部材 1 3 の製造方法の原理を図 4 、図 5 を参照して説明する。

【 0 0 5 8 】

(2 . 1 . 原理)

図 4 に示すように一枚の平板状の金属板 3 5 0 を長手方向 (X 方向) に延びる円弧状の曲線 3 5 1 を境に上方 (Z 方向) へ曲げると、図 5 に示すように、金属板 3 5 0 に伸び縮みがない、3 次元形状面を有する板部 3 5 2 、3 5 3 が形成される。

【 0 0 5 9 】

図 5 において、下部に位置する板部 3 5 2 は、図 5 の側面視方向 (図 5 の反 Y 方向) から見た場合、長手方向の両端が中央部よりも上方 (Z 方向側) に変位して下面が凸面を有する曲面 (3 次元形状面) を有する。

【 0 0 6 0 】

又、板部 3 5 2 に対して上方へ立設するように曲げて形成された板部 3 5 3 は、図 5 の平面視方向 (反 Z 方向) から見た場合、長手方向の両端が中央部よりも図 5 において反 Y 方向側に変位して反 Y 方向に向く面が凹面となった曲面 (3 次元形状面) を有する。この場合、金属板 (すなわち、材料) に伸び縮みが無い場合には、板部 3 5 2 , 3 5 3 の曲面の曲率半径は同じになる。

【 0 0 6 1 】

ここで、金属板 3 5 0 の長手方向に沿った両側部 3 5 5 , 3 5 6 を、曲線 3 5 1 と平行となるように形成しておく、図 5 に示すように、板部 3 5 2 は長手方向に沿って同一幅を有したものとなる。同様に、板部 3 5 3 は長手方向に沿って同一幅を有したものとなる。従って、図 4 に示すように、側部 3 5 5 は長手方向の中央部が、両端部よりも Y 方向に凹む円弧状の凹部となる。側部 3 5 6 は、長手方向の中央部が、両端部よりも Y 方向に突出した円弧状の凸部となる。

【 0 0 6 2 】

図 4 において、L 1 は、曲線 3 5 1 と反 Y 方向に位置する側部 3 5 5 の幅を示し、L 2 は曲線 3 5 1 と Y 方向に位置する側部 3 5 6 の幅を示す。なお、L 1 と L 2 は同じ値でもよく、又は同じ値でなくてもよい。

【 0 0 6 3 】

上記の原理を利用し、さらに、平板の金属板を角パイプ状に形成する原理を図 6 ~ 9 を参照して説明する。

金属板 400 は、一对の金属板 350 を連結して形成した形状であり、具体的には、一对の金属板 350 を互いに逆方向に向き合わせて、側部 356 の長手方向の中央部で連結した形状に形成され、仮想の基準線 O を中心線として線対称となる形状を有する。前記金属板 400 は、プレス成形等により形成される。

【0064】

なお、前記基準線 O は、図 6 では説明の便宜上曲げて描いているが、実際は直線である。

図 6、図 7 では、説明の便宜上、図 4、図 5 で説明した構成に相当する各部には、図 4 で使用した同じ符号に、それぞれ A, B の符号を付加する。又、図 6、図 7 において、側部 356 A, 356 B の両端間のハッチング部分 N1, N2 においては、ここでの説明では便宜上、金属板の部分はないものとして理解されたい。

【0065】

側部 355 A は、長手方向の中央部が両端部よりも Y 方向に凹む円弧状の凹部を有する。又、側部 355 B は、長手方向の中央部が両端部よりも反 Y 方向に凹む円弧状の凹部を有する。金属板部 350 A の長手方向に沿った両側部 355 A, 356 A は、曲線 351 A と平行となるように形成されている。金属板部 350 B の長手方向に沿った両側部 355 B, 356 B は、曲線 351 B と平行となるように形成されている。曲線 351 A, 351 B の曲率半径は、同一にされている。

【0066】

図 6 において、L3 は、曲線 351 A と反 Y 方向に位置する側部 355 A の幅を示し、L4 は曲線 351 A と Y 方向に位置する側部 356 A の幅を示す。L3 と L4 は同じ値でもよく、又は同じ値でなくてもよい。L5 は、曲線 351 B と反 Y 方向に位置する側部 356 B の幅を示し、L6 は曲線 351 B と Y 方向に位置する側部 355 B の幅を示す。L5 と L6 は同じ値でもよく、又は同じ値でなくてもよい。幅 L3 と幅 L5 は等しいか略等しいことが好ましい。又、幅 L4 と幅 L6 は等しいか、或いは略等しいことが好ましい。

【0067】

上記のように形成された金属板 400 の曲線 351 A, 351 B 上で金型を使用して、プレス成形し、図 7 に示すように板部 353 A, 353 B を板部 352 A, 352 B からそれぞれ立設する。なお、曲線 351 A, 351 B 上を破線状にレーザカットを行うことにより、金型を使用しないで図 7 に示すように板部 353 A, 353 B を板部 352 A, 352 B からそれぞれ立設することも可能である。

【0068】

図 7 に示す状態では、板部 352 A, 352 B は長手方向の中央部が、両端部よりも反 Z 方向に膨らむ凸面を有する。板部 353 A は長手方向の中央部が、両端部よりも Y 方向に向かう凹面を有する。板部 353 B は長手方向中央部が、両端部よりも反 Y 方向に向かう凹面を有する。板部 352 A と板部 353 A、及び、板部 352 B と板部 353 B とはそれぞれ断面 L 字状に配置される。

【0069】

ここで図 7 の状態において、金属板 400 に伸び縮みが無い場合には、板部 352 A, 352 B, 353 A, 353 B の曲面の曲率半径は同じになる。

次に、図 8 に示すように金属板部 350 B を基準線 O 上の連結箇所にて Z 方向へ略 90° 屈曲し、側部 355 A と側部 355 B 同士が互いに縁部にて当接するように配置する。

【0070】

この状態で、金属板 400 を、閉断面部を備える角パイプ状にすることができる。そして、図 8 に示すように、図 7 の状態から金属板 400 を基準線 O 上の連結箇所にて Z 方向へ略 90° 屈曲するだけであることから、屈曲した部分以外には金属板 400 に伸び縮みが発生しないため、板部 352 A, 352 B, 353 A, 353 B の曲面の曲率半径は同じである。従って、側部 355 A, 355 B の長手方向に延びる縁部は互いに合致して当

10

20

30

40

50

接することが可能となる。

【 0 0 7 1 】

(2 . 2 フロントピラー構成部材 1 3 の製造方法)

次に、フロントピラー構成部材 1 3 の具体的な製造方法を前記図 7 ~ 1 1 を参照して説明する。

【 0 0 7 2 】

まず、金属板 4 0 0 について説明する。金属板 4 0 0 は、上記の原理の説明では、金属板部 3 5 0 A , 3 5 0 B を互いに、長手方向の中央部で直接連結した構成としたが、実際には図 9 に示すように金属板部 3 5 0 A 、 3 5 0 B が、所定幅 H を有して長手方向に延びた中間領域 T を介して連結されている。中間領域 T の中心線は、金属板 4 0 0 の中心線である基準線 O と一致する。前記所定幅 H については後述する。

10

【 0 0 7 3 】

又、金属板 4 0 0 は、図 9 に示すように、側部 3 5 5 A , 3 5 5 B にそれぞれ前記第 3 フランジ部 1 3 a 、及び第 4 フランジ部 1 3 b となる部分 (図 9 において、二点鎖線で図示した部分) を有するようにプレス成形等により形成する。従って、なお、前記原理での説明における側部 3 5 6 A 、 3 5 6 B は省略されている。

【 0 0 7 4 】

ここで、側部 3 5 5 A , 3 5 5 B にそれぞれ第 3 フランジ部 1 3 a 、及び第 4 フランジ部 1 3 b となる部分 (図 6 において、二点鎖線で図示した部分) を延出した部分の側縁部は、それぞれ長手方向に延びる第 1 側縁部 4 0 1 と第 2 側縁部 4 0 2 に相当し、同じ円弧状の凹部をそれぞれ備えている。

20

【 0 0 7 5 】

第 1 側縁部 4 0 1 の凹部は、後述する曲線 3 5 1 A と平行に形成されている。第 2 側縁部 4 0 2 の凹部は、後述する曲線 3 5 1 B と平行に形成されている。

金属板 4 0 0 の基準線 O から第 1 側縁部 4 0 1 までが第 1 領域 4 0 3 に相当し、基準線 O から第 2 側縁部 4 0 2 迄が第 2 領域 4 0 4 に相当する。

【 0 0 7 6 】

ここで、第 1 領域 4 0 3 では、第 1 側縁部 4 0 1 の凹部に平行な曲線 3 5 1 A が設定されており、第 2 領域 4 0 4 では第 2 側縁部 4 0 2 の凹部に平行な曲線 3 5 1 B が設定されている。

30

【 0 0 7 7 】

中間領域 T の曲線 3 5 1 A 側の境界線は、曲線 3 5 1 A と平行であり、曲線 3 5 1 A と L 7 の幅分離間している。曲線 3 5 1 A は、第 1 折曲げ線に相当する。中間領域 T の曲線 3 5 1 B 側の境界線は、曲線 3 5 1 B と平行であり、曲線 3 5 1 B と L 8 の幅分離間している。曲線 3 5 1 B は、第 2 折曲げ線に相当する。従って、中間領域 T の所定幅 H は、金属板 4 0 0 の長手方向とは直交する幅から、 $L 3 + L 7 + L 8 + L 6$ の合計分を減算した値である。そして、所定幅 H は、長手方向の中央部が最小値となり、両端部に行くほど徐々に長くなる値を有する。

【 0 0 7 8 】

前述した幅 L 7 の領域は、幅 L 3 を有する領域 (後に第 1 側板部としての板部 3 5 3 A) よりも基準線 O に近位の第 1 近位領域に相当する。前述した幅 L 8 の領域は、幅 L 6 を有する領域 (後に第 2 側板部としての板部 3 5 3 B となる領域) よりも基準線 O に近位の第 2 近位領域に相当する。

40

【 0 0 7 9 】

なお、幅 L 7 は、前記原理で説明した幅 L 4 に相当し、幅 L 8 は幅 L 5 に相当する。従って、L 3 と L 7 は同じ値でもよく、又は同じ値でなくてもよい。L 8 と L 6 は同じ値でもよく、又は同じ値でなくてもよい。幅 L 3 と幅 L 8 は等しいか略等しいことが好ましく、幅 L 7 と幅 L 6 は等しいか、或いは略等しいことが好ましい。上記のように形成された金属板 4 0 0 の中間領域 T に対して、図 1 1 (a) に示すように、上下一対の金型 K A 1 , K A 2 により、長手方向に亘って、膨らみ部 1 3 w を形成する。

50

【0080】

次に、図11(b)に示すように、金属板400をボルスタKA5上に固定されたダイKA4上に載置し、この状態で図示しないラムにより上下動自在のパンチKA3を下死点まで移動させることにより、図11(c)に示すようにプレス成形し、板部353A、353Bを板部352A、352Bからそれぞれ立設する。又、同時に、図11(c)に示すように第3フランジ部13a、及び第4フランジ部13bとなる部分を折曲げ形成する。なお、ダイKA4及びボルスタKA5には、金属板400の膨らみ部13wの下面に図11(b)に示すように当接部材KA6が当接されている。当接部材KA6の上面は、膨らみ部13wの下面の谷面に嵌合するように断面三角形形状に形成されている。前記当接部材KA6はクッション圧を付与するクッションピンCPに支持されて上下動自在にされており、前記パンチKA3が下死点に移動した際、図11(c)に示す位置まで下動する。

10

【0081】

このようにして図11(c)に示すように、金属板400に第4フランジ部13b、第3曲面部13j、屈曲部13k、第4曲面部13m、連結部13t、連結部13q、第2曲面部13d、第1曲面部13f、第3フランジ部13aに相当する領域が区画される。なお、このとき、連結部13t及び連結部13qに相当する領域は、金属板400の長手方向の両端部では、パンチKA3及びダイKA4により長手方向の両端部に行くほど、長手方向と直交する方向の長さが長くなるように、すなわち、後に膨出部が形成されるときに、両端部に行くほど膨出量が増加するように形成される。

20

【0082】

本実施形態では、図11(c)に示すように、第4曲面部13m、第2曲面部13dが共通の平面(図11(c)では水平面)に含まれるように形成したが、第4曲面部13m、第2曲面部13dは、必ずしも共通の平面に含まれることは限定されるものではない。例えば前記水平面に対して第4曲面部13m、第2曲面部13dが傾いていても良い。

【0083】

なお、原理でも説明したように曲線351A、351B上を破線状にレーザカットを行うことにより、金型を使用しないで板部353A、353Bを板部352A、352Bからそれぞれ立設してもよい。

【0084】

次に、図12(a)に示すように、金型KA8上に前記金属板400を載置する。すなわち、金型KA8上面には互いに所定距離離間した一对の平板状の金型KA10が固定されており、金型KA10間に、金属板400の連結部13t、連結部13qが挿入される。前記所定距離は、図12(a)に示すように、連結部13t及び連結部13qが挿入され、かつ、第4曲面部13m、第2曲面部13dが、各金型KA10上に載置できる長さに設定されている。又、金型KA8には、図12(a)に示すように金属板400の膨らみ部13wの下面に図11(b)に示すように当接部材KA9が当接されている。前記当接部材KA9はクッション圧を付与する図示しないクッションピンに支持されて上下動自在にされており、後述する芯金KA11が下死点に移動した際、図12(b)に示す位置まで下動する。前記当接部材KA9の膨らみ部13wに当接する上端面は平面を有する。

30

【0085】

次に、図12(b)に示すように、前記当接部材KA9と対向するように配置され、図示しないラムにより上下動自在に構成された芯金KA11を下死点まで作動させて、膨らみ部13wを長手方向に亘ってプレス成形した後、該膨らみ部13wを潰すようにしてパンチ形成し、長手方向の中央部が帯状の面取り部13pを有するように形成する。前記芯金KA11の押圧により、金属板400の第3フランジ部13a、第4フランジ部13bは芯金KA11に当接するまで変形する。

40

【0086】

この後、図12(c)に示すように、前記当接部材KA9、芯金KA11を若干上動させる。

なお、金属板400の両端部は、第4フランジ部13b、第3曲面部13j、屈曲部1

50

3 k、第4曲面部13 m、第2曲面部13 d、第1曲面部13 f、第3フランジ部13 aを備えていない場合がある。この場合は、金属板400の両端部に対しては、図12(d)に示すように、上下動自在に図示しないラムに連結固定された部材KA14に対してバネ部材KA13を介して連結されたパンチKA12が下死点まで下動する。その後、図12(d)に示すように前記当接部材KA9、芯金KA11を若干上動させる。

【0087】

その後、図12(c)の状態から、図12(e)に示すように、芯金KA11を金属板400から抜き取る。抜き取りされた後、金属板400の第3フランジ部13 a、第4フランジ部13 bは、金属板400の弾性変形により、互いに当接した状態となる。

【0088】

すなわち、金属板400は、その膨らみ部13 wが形成されていた領域が弾性により形状を回復しようとし、第3フランジ部13 a、第4フランジ部13 bとの当接した状態の閉断面部14を形成した状態を確実に維持することが可能となる。

【0089】

この結果、フロントピラー構成部材13は、図1、図3に示すように長手方向に帯状に延びる面取り部13 pと、該面取り部13 pを第2曲面部13 d、第4曲面部13 mにそれぞれ連結する連結部13 q、13 tとを備えるように形成される。

すなわち、図1、図3に示すように連結部13 q、13 t、面取り部13 pとにより断面コ字状をなすように膨出して形成される。又、フロントピラー構成部材13の中央部では、連結部13 qが省略されて面取り部13 pが第2曲面部13 dに対して連結されるとともに、第4曲面部13 mを介して第4曲面部13 mに連結されるように、パンチKA3、ダイKA4、芯金KA11等により形成される。なお、連結部13 qを省略せずに、長手方向の両端部の連結部13 qよりも膨出量(高さ)を少なくする場合には、パンチKA3、ダイKA4の加工面の形状を変更すればよい。

【0090】

なお、膨らみ部13 wを形成しない場合には、図11(a)の工程を省略し、図11(b)に示す当接部材KA6の上面を平面にすればよい。

第1実施形態によれば、下記の特徴がある。

【0091】

(1) 本実施形態のフロントピラーの構造は、フロントピラー構成部材13の第3フランジ部13 aをピラーガーニッシュ15の前後方向の中間部と相対するように配置し、フロントピラー構成部材13の第3フランジ部13 a、第4フランジ部13 b間に、ウィンドシールドガラス17を支持する接着面13 s(支持面)を備えている。このため、フロントピラー10の前後方向の長さを短くでき、すなわち、細幅化でき、この結果、運転者からのフロントピラーを介しての車外の視界を良好にして悪化させることがない。

【0092】

(2) 本実施形態のフロントピラーの構造は、閉断面部14(閉断面構造)は、第3フランジ部13 a、第4フランジ部13 bが合掌状に連結され、第3フランジ部13 aから前方へ延びる凹面を備える第1曲面部13 fが形成され、第1曲面部13 fに連結されて接着面13 s(支持面)を含み凸面を備える第2曲面部13 dが形成されている。又、第4フランジ部13 bから外側方へ延びる凹面を備える第3曲面部13 jが形成され、第3曲面部13 jから前方へ屈曲されて凸面を備える第4曲面部13 mが形成され、フロントピラー構成部材13の中間部13 cが第2曲面部13 dと第4曲面部13 m間を連結する。

【0093】

この結果、本実施形態によれば、第3フランジ部13 a、第4フランジ部13 b間に形成された第1曲面部13 f、第2曲面部13 d、第3曲面部13 j及び第4曲面部13 mにて閉断面構造が形成されることにより、上記(1)の効果を容易に実験することができる。

【0094】

(3) 本実施形態のフロントピラーの構造は、フロントピラー構成部材13の中間部13cは、面取り部13pを含み、該面取り部13pは、フロントピラー構成部材13の長手方向の中央部から両端部に行くほど第3フランジ部13a、第4フランジ部13bからの離間距離が長くなるように形成された膨出した部位に配置されている。この結果、本実施形態では、フロントピラー構成部材13の長手方向の両端部に膨出した部位に面取り部13pが形成されていることにより、フロントピラー構成部材13の両端部の強度を上げることができる。

【0095】

(4) 本実施形態のフロントピラー構成部材13の製造方法は、第1工程として、金属板400に対して、長手方向に延びる第1側縁部401と第2側縁部402が同長手方向に延びる仮想の基準線Oを中心線とし、かつ第1側縁部401と第2側縁部402が同じ円弧状の凹部をそれぞれ備えるように形成する。

【0096】

第2工程として、金属板400の基準線Oから第1側縁部401までの第1領域403では、第1側縁部401の円弧状の曲率半径を有する凹状の曲線351A(第1折曲げ線)上で曲げて、基準線Oに近位の第1近位領域から板部353A(第1側板部)を立設する。さらに、基準線Oから第2側縁部402までの第2領域404では、第2側縁部402の円弧状の曲率半径を有する凹状の曲線351B(第2折曲げ線)上で曲げて、基準線Oに近位の第2近位領域から板部353B(第2側板部)を第1側板部と同方向に立設する。

【0097】

又、第3工程として、第1、第2近位領域内の一部にそれぞれ含まれる領域であって、基準線Oを中心線にする長手方向に延びる中間領域Tに対して、板部353A、板部353Bの立設方向とは反対方向へ押圧して長手方向の両端部に行くほど、膨出量が増加する膨出部を形成し、かつ、第1側縁部401、第2側縁部402に設けられた第4フランジ部13b、第3フランジ部13a同士で当接させる。この結果、金属板400に対してプレス成形をする場合、伸び及び縮みを抑制したフロントピラー構成部材13を得ることができる。

【0098】

(5) 本実施形態のフロントピラー構成部材13の製造方法は、第3工程において、中間領域Tにおいて、面取り部13pを形成する。この結果、中間領域Tに面取り部13pを有したフロントピラー構成部材13を得ることができる。

【0099】

(6) 本実施形態のフロントピラー構成部材13の製造方法は、第3工程において、中間領域Tに、板部353A、板部353Bの立設方向と同方向の膨らむ膨らみ部13wを形成し、該膨らみ部13wを押圧して潰すことにより、第1側縁部401、第2側縁部402に形成されたフランジ同士を弾性的に当接させる。この結果、膨らみ部13wを形成して、該膨らみ部を押圧して潰して変形することにより、フロントピラー構成部材13は、該膨らみ部13wの変形により、第1側縁部401、第2側縁部402に形成されたフランジ部同士を弾性的に当接させることができる。

【0100】

(第2実施形態)

次に第2実施形態を図16を参照して説明する。

なお、第1実施形態の構成と同一構成又は相当する構成については同一部号を付し、異なる構成を中心に説明する。図16は、前記第1実施形態において、フロントピラー10の軸線方向(長手方向)から見た中央部のB-B線断面図に相当するものである。

【0101】

フロントピラー構成部材13は、前後両部に第3フランジ部13a、第4フランジ部13bを有し、中間部13cが車室外側方に突出して断面突形に形成されている。そして、ピラーアウトパネル11は、第1フランジ部11aが、フロントピラー構成部材13の中

10

20

30

40

50

間部 1 3 c において、前方を向く面 1 3 n に対しスポット溶接されている。フロントピラー構成部材 1 3 の第 3 フランジ部 1 3 a は、図 1 6 に示すように中間部 1 3 c から、溶接対象にしている面 1 3 n、屈曲部 1 3 e、延出部 1 3 o 及び屈曲部 1 3 g を介して、車室内側方に位置している。

【 0 1 0 2 】

ピラーインナパネル 1 2 において、第 5 フランジ部 1 2 a、第 6 フランジ部 1 2 b の中間部 1 2 c は、車室内側方へ突出するように断面突形に形成されている。本実施形態では、中間部 1 2 c は山形に形成されている。

【 0 1 0 3 】

フロントピラー構成部材 1 3 の前部の第 3 フランジ部 1 3 a は、ピラーインナパネル 1 2 の前部の第 5 フランジ部 1 2 a に対してスポット溶接されている。ピラーアウトパネル 1 1、ピラーインナパネル 1 2、及びフロントピラー構成部材 1 3 の後部の第 2 フランジ部 1 1 b、第 6 フランジ部 1 2 b、第 4 フランジ部 1 3 b は重ね合わされてスポット溶接により接合されている。

【 0 1 0 4 】

ピラーアウトパネル 1 1 と、フロントピラー構成部材 1 3 において、屈曲部 1 3 e からフランジ 1 3 迄の部位と、ピラーインナパネル 1 2 とにより、閉断面部 1 4 が形成されている。

【 0 1 0 5 】

本実施形態は、屈曲部 1 3 e、延出部 1 3 o、屈曲部 1 3 g を介して車室内側方に第 3 フランジ部 1 3 a が突出し、同第 3 フランジ部 1 3 a と、断面突形に形成されたピラーインナパネル 1 2 の中間部 1 2 c を介して車室内側方へ突出した第 5 フランジ部 1 2 a とがスポット溶接されている。すなわち、第 5 フランジ部 1 2 a、第 3 フランジ部 1 3 a のスポット溶接部位を、ピラーガーニッシュ 1 5 の前端（ウインドシールドガラス 1 7 に近位に位置する端）に位置させないように、ピラーガーニッシュ 1 5 の前端から離間した位置において、ピラーガーニッシュ 1 5 にて覆われるようにしている。

【 0 1 0 6 】

因みに従来は、図 1 8 に示すようにフランジ部 1 2 0 a、1 3 0 a（及び 1 1 0 a）のスポット溶接部位は、ピラーガーニッシュ 1 5 0 の前端（ウインドシールドガラス 1 7 0 に近位に位置する端）に位置させて、ピラーガーニッシュ 1 5 にて覆われるようにしている。

【 0 1 0 7 】

このことにより、本実施形態では、閉断面部 1 4 が、図 1 8 に示す従来閉断面部 1 4 0 よりも断面積を大きくすることができる。このため、ピラーアウトパネル 1 1 の中間部 1 1 c の前後方向の幅を従来（例えば、図 1 8 参照）よりも短くしても、すなわち、フロントピラー 1 0 の前後方向の長さを短くしてもフロントピラー 1 0 に求められる（必要な）剛性を得ることができる。

【 0 1 0 8 】

ピラーインナパネル 1 2 の車室内方にはピラーガーニッシュ 1 5 が配置されており、フロントピラー 1 0 の車室内側部が被覆されている。すなわち、図 1 6 に示すように、第 5 フランジ部 1 2 a、第 3 フランジ部 1 3 a は、ピラーガーニッシュ 1 5 により、覆われている。第 2 フランジ部 1 1 b、第 6 フランジ部 1 2 b、第 4 フランジ部 1 3 b には、オープニングウエザストリップ 1 6 が取付けられており、図示しないフロントサイドドアに密着可能である。又、ピラーアウトパネル 1 1 の第 1 フランジ部 1 1 a には、ウインドシールドガラス 1 7 が接着剤 1 8 にて接着されている。本実施形態では、ウインドシールドガラス 1 7 が接着剤 1 8 にて接着されている第 1 フランジ部 1 1 a を背面から支える面 1 3 n は、ウインドシールドガラス 1 7 を支持する支持面に相当する。

【 0 1 0 9 】

さて、上記のように構成されている、フロントピラーの製造方法について説明する。

まず、第 1 工程として、フロントピラー構成部材 1 3 の中間部 1 3 c において、面 1 3

10

20

30

40

50

n に対して、ピラーアウトパネル 11 の前部の第 1 フランジ部 11a をスポット溶接する。この場合、図 16 において、フロントピラー構成部材 13 において中間部 13c の左側方は開口し、中間部 13c は車室外側方へ突出しているため、スポット溶接ガンが、中間部 13c に干渉することはない。

【0110】

次に第 2 工程として、ピラーインナパネル 12 の前部の第 5 フランジ部 12a に対して、フロントピラー構成部材 13 の前部の第 3 フランジ部 13a をスポット溶接する。この場合、図 16 において、第 3 フランジ部 13a は、延出部 13o から屈曲部 13g を介して車室内方へ突出し、第 5 フランジ部 12a は、中間部 12c から車室内へ突出しているため、スポット溶接ガンが中間部 12c、延出部 13o に干渉することはない。

10

【0111】

次に、第 3 工程として、ピラーアウトパネル 11、フロントピラー構成部材 13、ピラーインナパネル 12 の各後部の第 2 フランジ部 11b、第 6 フランジ部 12b、第 4 フランジ部 13b を重ね合わせてスポット溶接する。

【0112】

第 2 実施形態によれば、下記の特徴がある。

(7) 本実施形態のフロントピラーの構造によれば、フロントピラー構成部材 13 の第 3 フランジ部 13a をピラーガーニッシュ 15 の前後方向の中間部と相対するように配置し、フロントピラー構成部材 13 の第 3 フランジ部 13a、第 4 フランジ部 13b 間に、ウインドシールドガラス 17 を支持する面 13n (支持面) を備える。この結果、フロントピラーの前後方向の長さを短くでき、すなわち、細幅化でき、この結果、運転者からのフロントピラーを介しての車外の視界を良好にして悪化させることがない。

20

【0113】

(8) 本実施形態のフロントピラーの構造によれば、ピラーインナパネル 12 の前部の第 5 フランジ部 12a と、フロントピラー構成部材 13 の前部の第 3 フランジ部 13a がスポット溶接され、フロントピラー構成部材 13 の中間部 13c と、ピラーアウトパネル 11 の前部の第 1 フランジ部 11a がスポット溶接され、ピラーアウトパネル 11、フロントピラー構成部材 13、ピラーインナパネル 12 の各後部の第 2 フランジ部 11b、第 4 フランジ部 13b、第 6 フランジ部 12b が重ね合わされてスポット溶接されている。このことにより、フロントピラーの前後方向の長さを短くでき、すなわち、細幅化でき、この結果、運転者からのフロントピラー 10 を介しての車外の視界を良好にして悪化させることがない。

30

【0114】

(9) 本実施形態のフロントピラーの製造方法によれば、第 1 工程として、フロントピラー構成部材 13 の中間部 13c と、ピラーアウトパネル 11 の第 1 フランジ部 11a をスポット溶接する。第 2 工程として、ピラーインナパネル 12 の第 5 フランジ部 12a と、フロントピラー構成部材 13 の第 3 フランジ部 13a をスポット溶接する。続く、第 3 工程として、ピラーアウトパネル 11、フロントピラー構成部材 13、ピラーインナパネル 12 の各後部の第 2 フランジ部 11b、第 4 フランジ部 13b、第 6 フランジ部 12b を重ね合わせてスポット溶接する。続く、第 4 工程としてピラーガーニッシュ 15 により、フロントピラー構成部材 13 の前部の第 3 フランジ部 13a をピラーガーニッシュ 15 の前後方向の中間部と相対するように配置する。この結果、フロントピラー 10 の前後方向の長さを短くでき、この結果、運転者からのフロントピラーを介しての車外の視界を良好にして悪化させることがないフロントピラーの製造方法を提供できる。

40

【0115】

なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、下記のようにしてもよい。

・ 第 2 実施形態では、屈曲部 13e、延出部 13o、屈曲部 13g を介して車室内側方に第 3 フランジ部 13a が突出し、同第 3 フランジ部 13a と、断面突形に形成されたピラーインナパネル 12 の中間部 12c を介して車室内側方へ突出した第 5 フランジ部 12a とをスポット溶接した。この構成に代えて、図 17 に示すように変更しても良い。な

50

お、第2実施形態と同一構成、又は相当する構成については、同一符号を付す。

【0116】

この変形の実施形態では、ピラーアウトパネル11のコ字状の中間部11cと第1フランジ部11a間には、段部11fが形成されている。又、本実施形態では、第2実施形態とは異なり、面13nは第1フランジ部11aとスポット溶接がされておらず、面13nと第3フランジ部13a間に段部13hが形成され、段部13hと第1フランジ部11aとがスポット溶接されている。段部11fと面13nとは重ね合わされている。そして、段部11fと、ウインドシールドガラス17が接着剤18により接着されている。

【0117】

本実施形態のスポット溶接方法では、第1工程として、第1フランジ部11aと段部13hとがスポット溶接され、次の第2工程として、第5フランジ部12a、第3フランジ部13aとがスポット溶接され、第3工程として、第2フランジ部11b、第4フランジ部13b、第6フランジ部12bとが重ね合わされてスポット溶接される。

【0118】

このように本実施形態は、段部13h、屈曲部13e、延出部13o、屈曲部13gを介して車室内側方に第3フランジ部13aが突出し、同第3フランジ部13aと、断面突形に形成されたピラーインナパネル12の中間部12cを介して車室内側方へ突出した第5フランジ部12aとがスポット溶接されている。

【0119】

すなわち、第5フランジ部12a、第3フランジ部13aのスポット溶接部位を、ピラーガーニッシュ15の前端（ウインドシールドガラス17に近位に位置する端）に位置させないように、ピラーガーニッシュ15の前端から離間した位置において、ピラーガーニッシュ15にて覆われるようにしている。このことにより、閉断面部14が、図18に示す従来の閉断面部140よりも断面積を大きくすることができる。このため、ピラーアウトパネル11の中間部11cの前後方向の幅を従来（例えば、図18参照）よりも短くしても、すなわち、フロントピラー10の前後方向の長さを短くしてもフロントピラー10に求められる（必要な）剛性を得ることができる。

【0120】

本実施形態のフロントピラーの構造及びスポット溶接方法においても、第2実施形態の（7）～（9）と同様の効果を奏する。

【符号の説明】

【0121】

10 ... フロントピラー、11 ... ピラーアウトパネル、
 11a ... 第1フランジ部、11b ... 第2フランジ部、
 12 ... ピラーインナパネル、12a ... 第5フランジ部、
 12b ... 第6フランジ部、13 ... フロントピラー構成部材、
 13a ... 第3フランジ部、13b ... 第4フランジ部、13d ... 第2曲面部、
 13j ... 第3曲面部、13s ... 接着面（支持面）、13f ... 第1曲面部、
 13m ... 第4曲面部、13p ... 面取り部、13w ... 膨らみ部、
 14 ... 閉断面部、15 ... ピラーガーニッシュ、
 17 ... ウインドシールドガラス、
 351A ... 曲線（第1折曲げ線）、351B ... 曲線（第2折曲げ線）、
 353A ... 板部（第1側板部）、353B ... 板部（第2側板部）、
 401 ... 第1側縁部、402 ... 第2側縁部、
 403 ... 第1領域、404 ... 第2領域、
 O ... 仮想の基準線、T ... 中間領域、幅L7の領域 ... 第1近位領域、幅L6を有する領域 ... 第2近位領域、T ... 中間領域。

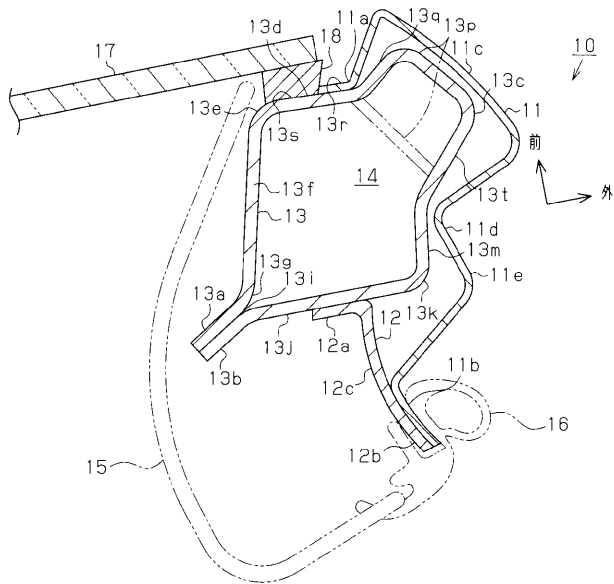
10

20

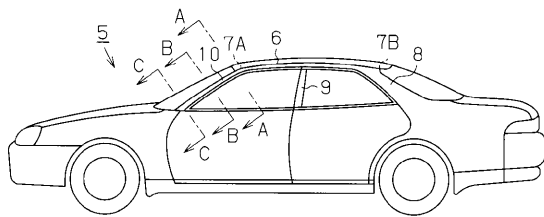
30

40

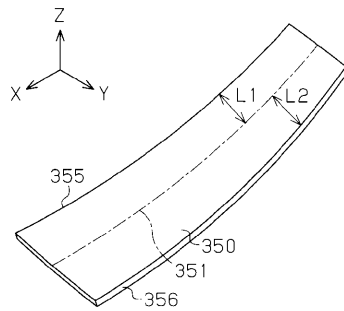
【図 1】



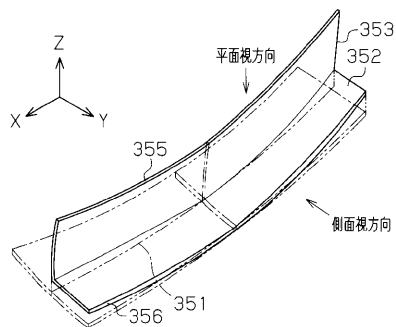
【図 2】



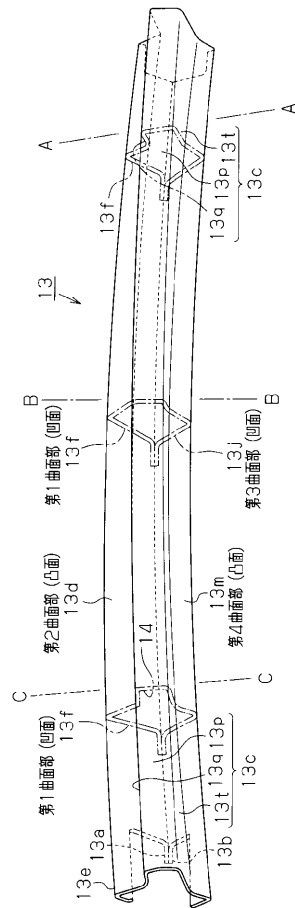
【図 4】



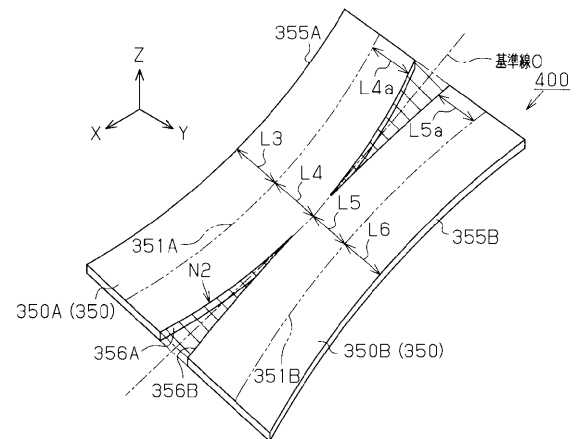
【図 5】



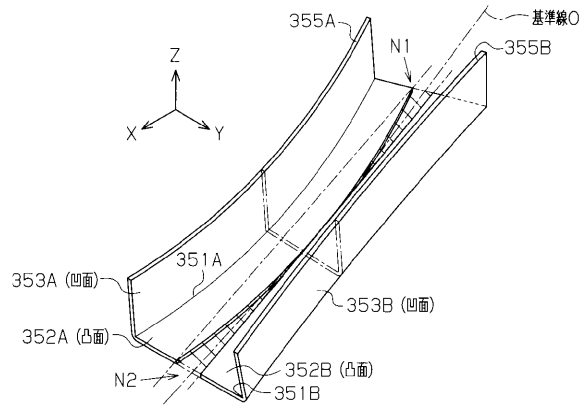
【図 3】



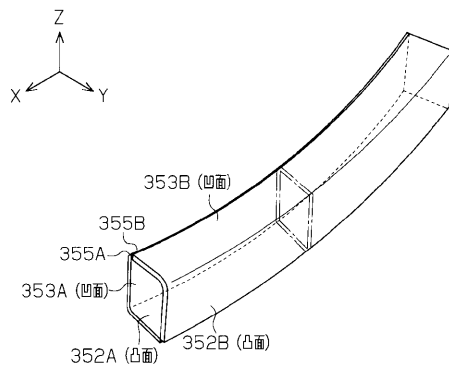
【図 6】



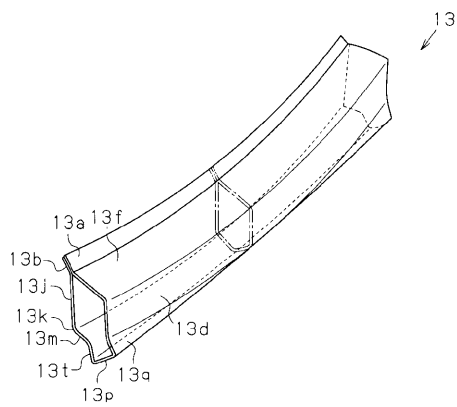
【図 7】



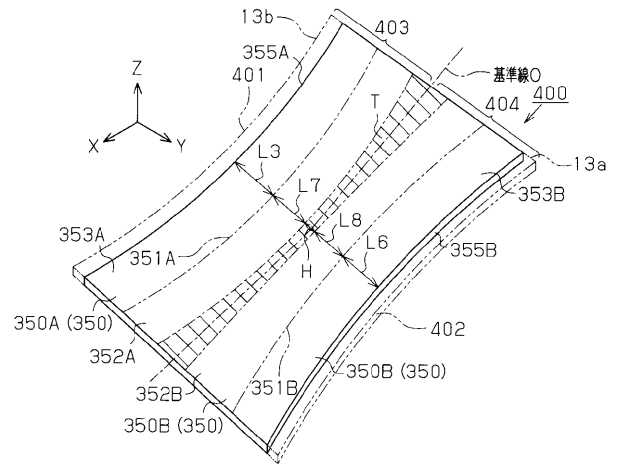
【図 8】



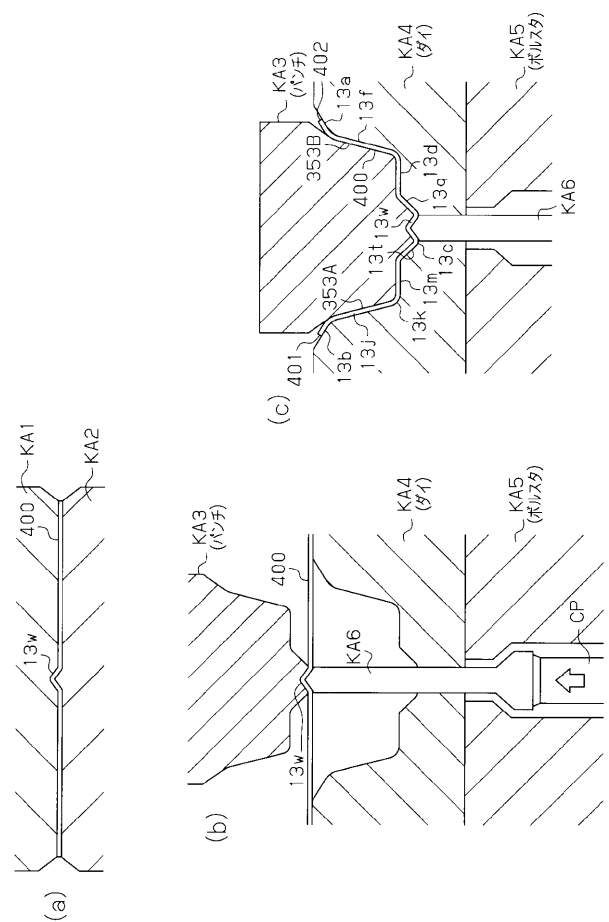
【図 10】



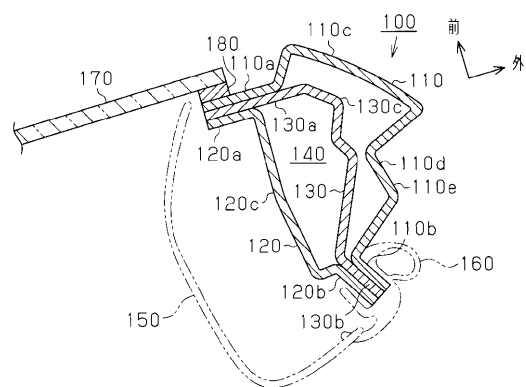
【図 9】



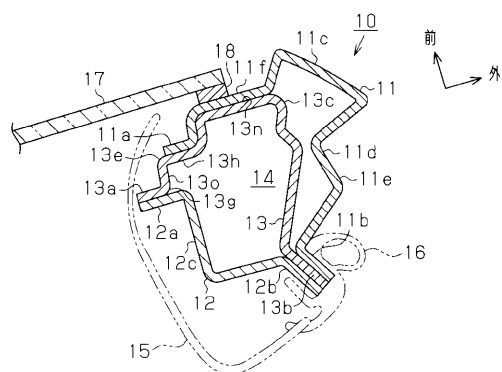
【図 11】



【 図 1 8 】



【 圖 1 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 五井 格

愛知県刈谷市一里山町金山100番地 トヨタ車体 株式会社内

Fターム(参考) 3D203 AA02 BB54 BB55 BB56 BB62 CA57 CA73 CB04 CB07 CB17
DA32 DA37 DA66 DA70