

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6573856号
(P6573856)

(45) 発行日 令和1年9月11日(2019.9.11)

(24) 登録日 令和1年8月23日(2019.8.23)

(51) Int.Cl.	F I
B 6 2 D 25/04 (2006.01)	B 6 2 D 25/04 B
B 6 2 D 29/04 (2006.01)	B 6 2 D 29/04 B
B 2 1 D 53/88 (2006.01)	B 2 1 D 53/88 Z

請求項の数 14 外国語出願 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2016-179371 (P2016-179371)	(73) 特許権者	596179058
(22) 出願日	平成28年9月14日 (2016.9.14)		ムール ウント ベンダー コマンディー
(65) 公開番号	特開2017-61304 (P2017-61304A)		トゲゼルシャフト
(43) 公開日	平成29年3月30日 (2017.3.30)		Muhr und Bender KG
審査請求日	平成30年7月13日 (2018.7.13)		ドイツ連邦共和国 アッテンドルン ムベ
(31) 優先権主張番号	10 2015 115 439.0		アープラッツ 1
(32) 優先日	平成27年9月14日 (2015.9.14)		Mubea-Platz 1, D-57
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		439 Attendorn, Germa
早期審査対象出願		(74) 代理人	100114890
			弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
			ンハルト
		(74) 代理人	100116403
			弁理士 前川 純一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車ボディ用のBピラーおよびBピラーを製造する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車ボディ用のBピラーであって、
金属薄板材料製の内側シェル(7)と、

該内側シェル(7)に結合されていて複数部分から形成された外側シェル(8)と、を備えており、該外側シェル(8)は、金属薄板材料製の下側成形部分(9)と、繊維強化プラスチック製の上側成形部分(10)とを有しており、両方の成形部分(9, 10)は、オーバーラップ領域(12)に沿って互いにオーバーラップするように配置されかつ互いに結合されていて、このとき前記下側成形部分(9)は、前記上側成形部分(10)との前記オーバーラップ領域(12)を越えて当該Bピラーの第1の長手延在方向(Xu)において突出し、かつ前記上側成形部分(10)は、前記下側成形部分(9)との前記オーバーラップ領域(12)を越えて当該Bピラーの第2の長手延在方向(Xo)において突出しており、前記上側成形部分(10)は、前記オーバーラップ領域(12)において、外側から前記下側成形部分(9)に装着されており、

前記下側成形部分(9)は、前記内側シェル(7)に結合するための少なくとも1つの溶接部分(24)を有しており、このとき前記下側成形部分(9)と前記内側シェル(7)とは溶接(25)によって互いに結合されており、このとき前記下側成形部分(9)の結合縁(21)は前記内側シェル(7)の外縁(22)から間隔をおいて位置していて、前記内側シェル(7)が前記結合縁(21)と前記外縁(22)との間に、当該Bピラーの単層のフランジ部分(18)を形成するようになっていることを特徴とする、自動車ボ

10

20

ディ用のBピラー。

【請求項2】

前記オーバーラップ領域(12)の長手方向延在長さが、前記下側成形部分(9)の長手方向延在長さの70%よりも短く、かつ/または前記上側成形部分(10)の長手方向延在長さの50%よりも短い、請求項1記載のBピラー。

【請求項3】

前記下側成形部分(9)と前記上側成形部分(10)とは、前記オーバーラップ領域(12)において素材結合式および力結合式に互いに結合されている、請求項1または2記載のBピラー。

【請求項4】

前記下側成形部分(9)と前記上側成形部分(10)とは、前記オーバーラップ領域(12)において固定手段によって力結合式に互いに結合されており、このとき前記固定手段は、当該Bピラーに保持される機能部分(5)を結合するように形成されている、請求項1から3までのいずれか1項記載のBピラー。

【請求項5】

前記オーバーラップ領域(12)において、前記上側成形部分(10)の、前記内側シェル(7)とは反対側の外面に、前記固定手段のうちの少なくとも1つを支持するために、金属薄板材料製の補強エレメント(11)が配置されている、請求項4記載のBピラー。

【請求項6】

前記内側シェル(7)は、少なくともほぼ、前記第2の長手延在方向(Xo)において延びる支持領域(16)を有していて、前記上側成形部分(10)は、前記支持領域(16)と結合する相応の結合部分(34; 34')を有しており、このとき前記内側シェル(7)と前記上側成形部分(10)とは、前記オーバーラップ領域(12)の外側において形状結合式に互いに結合されている、請求項1から5までのいずれか1項記載のBピラー。

【請求項7】

前記支持領域(16)は、前記オーバーラップ領域(12)の外側に溝(20)を有していて、該溝(20)内において、前記上側成形部分(10)の前記結合部分(34; 34')が形状結合式に固定されている、請求項6記載のBピラー。

【請求項8】

前記上側成形部分(10)の前記結合部分(34')は、前記上側成形部分(10)の折り曲げられた縁領域として形成されている、請求項6または7記載のBピラー。

【請求項9】

前記上側成形部分(10)は、前記オーバーラップ領域(12)の外側に少なくとも部分的にU字形横断面を有していて、前記上側成形部分(10)の外壁(27)が、外部から前記外側シェル(8)への力作用時に、前記内側シェル(7)に対する前記外壁(27)の間隔の10%まで、前記内側シェル(7)に向かって弾性的にばね変形する、請求項1から8までのいずれか1項記載のBピラー。

【請求項10】

少なくとも部分的にU字形の前記上側成形部分(10)の前記結合部分(34; 34')は、前記上側成形部分(10)の2つの側壁(28)の縁領域に形成されており、このとき前記外壁(27)と前記各側壁(28)との間には、100°~170°の角度()が形成されている、請求項9記載のBピラー。

【請求項11】

前記上側成形部分(10)は、前記外壁(27)と前記側壁(28)との間における移行領域(35)に、それぞれ1つのヒンジ状の材料弱化部、切欠き(36)または屈曲箇所を有している、請求項10記載のBピラー。

【請求項12】

前記内側シェル(7)は、前記上側成形部分(10)の前記側壁(28)の間に配置された材料弱化部(38)を有していて、該材料弱化部(38)は、前記オーバーラップ領域

10

20

30

40

50

(1 2) の上において当該 B ピラーの第 2 の長手延在方向 (X o) に延びている、請求項 1 0 または 1 1 記載の B ピラー。

【請求項 1 3】

車両ボディ用の B ピラーを製造する方法であって、下記のステップ、すなわち：

- 金属薄板材料製の内側シェル (7) を準備するステップ、
 - 金属薄板材料製の下側成形部分 (9) を準備するステップ、
 - 繊維強化プラスチック製の上側成形部分 (1 0) を準備するステップ、
 - 前記下側成形部分 (9) と前記内側シェル (7) とを結合するステップであって、前記下側成形部分 (9) は、前記内側シェル (7) に結合するための少なくとも 1 つの溶接部分 (2 4) を有しており、このとき前記下側成形部分 (9) と前記内側シェル (7) とを溶接 (2 5) によって互いに結合し、このとき前記下側成形部分 (9) の結合縁 (2 1) を前記内側シェル (7) の外縁 (2 2) から間隔をおいて位置させて、前記内側シェル (7) によって前記結合縁 (2 1) と前記外縁 (2 2) との間に、当該 B ピラーの単層のフランジ部分 (1 8) を形成する、前記下側成形部分 (9) と前記内側シェル (7) とを結合するステップ、
 - 前記下側成形部分 (9) と前記上側成形部分 (1 0) とがオーバーラップ領域 (1 2) に沿ってだけ互いにオーバーラップし、このとき前記下側成形部分 (9) が、前記上側成形部分 (1 0) とのオーバーラップ領域 (1 2) を越えて当該 B ピラーの第 1 の長手延在方向 (X u) において突出し、かつ前記上側成形部分 (1 0) が、前記下側成形部分 (9) とのオーバーラップ領域 (1 2) を越えて当該 B ピラーの第 2 の長手延在方向 (X o) において突出するように、前記上側成形部分 (1 0) を前記オーバーラップ領域 (1 2) において外側から前記下側成形部分 (9) および前記内側シェル (7) に装着するステップ、および
 - 前記上側成形部分 (1 0) を、前記オーバーラップ領域 (1 2) において前記下側成形部分 (9) に結合するステップ、
- を有することを特徴とする、車両ボディ用の B ピラーを製造する方法。

【請求項 1 4】

前記上側成形部分 (1 0) を、少なくとも部分的に形状結合式に前記下側成形部分 (9) に結合する、請求項 1 3 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、金属薄板材料製の内側シェルと、該内側シェルに結合された外側シェルと、を備えた自動車ボディ用の B ピラーに関する。本発明はさらに、自動車ボディ用の対応のピラーを製造する方法に関する。

【 0 0 0 2 】

自動車ボディにおいて、重量の影響、剛性および固有振動数に関して極めて多くの要求を課せられる部材の 1 つとして、B ピラーがある。B ピラーは、通常、2 つ以上のシェル状部材から製造されていて、少なくとも、車両ボディに取り付けられた状態において車両内室に向けられた 1 つの内側シェルと、対応に車両内室とは反対側に向けられた 1 つの外側シェルとを有している。アウトパネルまたは B ピラー外側とも呼ぶことができる外側シェルは、U 字形断面形状の鋼部材として形成されていてよく、この鋼部材は、車両内側から、カバー、閉鎖金属薄板、インナパネルまたは B ピラー内側とも呼ぶことができる内側シェルによって閉鎖されている。両方のシェルを互いに結合するために、内側シェルおよび外側シェルは、スポット溶接法を用いて互いに結合することができる接合兼結合フランジを側部に有することができる。車両ボディに組み込まれた B ピラーは、次いでさらなる接合プロセスにおいて特に、車両ボディのアウトパネル、ルーフまたはガラス面に結合されることができる。

【 0 0 0 3 】

独国特許出願公開第 1 0 2 0 1 4 1 1 6 1 1 8 号明細書 (D E 1 0 2 0 1 4 1 1 6 1 1

10

20

30

40

50

8 A 1) に基づいて公知の、B ピラーの外側部分は、サイドアウトパネル、上側パネル、下側パネルおよびサイドインナパネルを有している。B ピラーの外側部分のサイドインナパネル、上側パネルおよびサイドアウトパネルは、側部の結合フランジに沿って接合されている。上側パネルは、オーバーラップ領域に沿って下側パネルに結合されている。

【0004】

側部における接合兼結合フランジによって、これらの結合領域において外側シェルおよび内側シェルの材料は二重になる。接合兼結合フランジに沿って通常は全部で30～50mmしか行われないスポット溶接を用いた両方のシェルの結合によって、外側シェルと内側シェルとは互いに部分的にしか結合されない。さらにスポット溶接時にシェルの材料に点状に加えられる加熱によって、フランジにおいて点状の軟質ゾーンが発生し、このような軟質ゾーンは、衝突エネルギーの導入時に、亀裂の起点となる傾向があり、これは最終的に、B ピラーの亀裂損傷を生ぜしめることがある。

10

【0005】

さらに、外側シェルの長手延在方向において金属薄板厚さを変化させるために、特に外側シェルをテラ圧延ブランクまたはテラ溶接ブランクから製造することが、一般的である。これによって補強された領域、比較的弱い領域もしくは比較的軟質の領域を、車両ピラーの衝突特性に対して所望のように影響を及ぼすために形成することができ、これによってB ピラーを使用例固有のまたは市場固有の規定に合わせることができる。しかしながらこのような厚さ経過は、少なくとも、互いにスポット溶接された接合兼結合フランジの領域において、内側シェルにも伝達されねばならない。そしてこれにより、種々異なった外側シェルに対応する内側シェルを準備しなくてはならない。このようなことは、製造および在庫に関して高い費用を伴う。

20

【0006】

B ピラーの重量を減じるために、シェルを薄壁にまたは軽金属から製造することが公知であり、かつその剛性を高めるために、連続的にまたは局部的に繊維強化プラスチックによって補強することが公知である。

【0007】

欧州特許出願公開第1867559号明細書(E P 1 8 6 7 5 5 9 A 2) に基づいて公知のB ピラーは、アウトパネルと該アウトパネルに溶接されたインナパネルとを備えた複数シェル構造を有している。B ピラーを補強するために、当該B ピラーは、繊維強化プラスチック製の衝突保護補強部分を有しており、この衝突保護補強部分は、インナパネルの内側に接着されている。

30

【0008】

独国特許出願公開第2013017269号明細書(D E 2 0 1 3 0 1 7 2 6 9 A 1) に基づいて公知の、複数シェル構造を有する別のB ピラーでは、内側シェルと該内側シェルに結合された外側シェルとが重量低減のためにアルミニウム薄板から製造されている。B ピラーを補強するために、内側シェルと外側シェルとの間には補強エレメントが配置されている。補強エレメントのうちの第1の補強エレメントは、アルミニウム合金製の金属薄板部材である。補強エレメントの第2の補強エレメントは、繊維強化プラスチックから製造されており、この繊維強化プラスチックは、第1の補強エレメントと内側シェルとの間に収容されている。

40

【0009】

別のハイブリッドなボディ構成部材は、例えば独国特許出願公開第102012203888号明細書(D E 1 0 2 0 1 2 2 0 3 8 8 8 A 1) および独国特許出願公開第102011111232号明細書(D E 1 0 2 0 1 1 1 1 1 2 3 2 A 1) に基づいて公知である。ボディ構成部材の、大きな負荷を加えられる領域を補強するために、高負荷が加えられる領域における金属薄板部材の剛性を、繊維強化プラスチック部材によって追加的に高めることが公知である。

【0010】

外側シェルおよび内側シェルの他に別の補強シェルを使用することによる多層構造によ

50

って、または局部的に設けられた繊維強化プラスチック製の補強エレメントによって、このようなBピラーの製造コストは高くなる。さらに追加的な補強は、軽量構造に対する要求に反する。

【0011】

ゆえに本発明の課題は、構成部材を減じられかつさらに重量を減じられたBピラーであって、高い剛性を有しかつ要求の多い衝突負荷事例をも満たすBピラーを提供することである。本発明のさらなる課題は、構成部材を減じられかつさらに重量を減じられたBピラーであって、高い剛性を有しかつ要求の多い衝突負荷事例をも満たすBピラーを、形成することができる相応の方法を提供することである。

【0012】

この課題を解決する本発明に係るBピラーでは、冒頭に述べた形式のBピラーにおいて、外側シェルは複数部分から形成されていて、金属薄板材料製の下側成形部分と、繊維強化プラスチック製の上側成形部分とを有しており、両方の成形部分は、オーバーラップ領域に沿って互いにオーバーラップするように配置されかつ互いに結合されていて、このとき下側成形部分は、上側成形部分とのオーバーラップ領域を越えてBピラーの第1の長手延在方向において突出し、かつ上側成形部分は、下側成形部分とのオーバーラップ領域を越えてBピラーの第2の長手延在方向において突出している。

【0013】

本発明によれば、このように構成されていることによって、Bピラーの外側シェルは、複数部分から成るハイブリッド部材である。すなわち金属薄板材料製の下側成形部分と繊維強化プラスチック製の上側成形部分とは、一緒に機能的にBピラーの外側シェルを形成している。両方の成形部分は、互いにずらして配置されていて、Bピラーの確定された長手方向部分（ここではオーバーラップ領域と呼ばれている）に沿って互いにオーバーラップしている。オーバーラップ領域は、両方の成形部分を互いに結合するために働き、両方の成形部分は、これによってオーバーラップ領域においてしか互いに結合されていない。相応に外側シェルは、オーバーラップ領域の上側においては上側成形部分によってしか形成されていない。これによってハイブリッドの外側シェルの上側領域は、繊維強化プラスチックから製造された上側成形部分の特性によってだけ確定される。相応のことは、同様に、金属薄板材料から製造された下側成形部分だけによって形成された、外側シェルの下側領域に対しても言える。これによって、軽い外側シェルと、金属薄板材料から製造された内側シェルと一緒に、全体として、部材を減じられた軽いハイブリッドのBピラーが提供される。

【0014】

外側シェルの上側領域は、Bピラーの中央領域に位置しており、この中央領域は、衝突時において乗員を保護するために、高い強度をもって設計される。従って、Bピラーは、金属薄板材料から製造された下側成形部分と繊維強化プラスチックから製造された上側成形部分との材料が二重になっていることによって、オーバーラップ領域において補強されて形成されている。両方の成形部分のオーバーラップによって補強されたこの長手方向領域、つまりオーバーラップ領域に、Bピラーが自動車ボディに取り付けられた状態において、通常、例えばフロントドア用のロックストライカ、ドアロック、ドアヒンジまたは後部のドアチェックアームのための、収容部または結合箇所のような機能部分が設けられている。さらにBピラーは、基部領域とも呼ばれる下側の長手方向領域と、ヘッド領域とも呼ばれる上側の長手方向領域とを有している。このとき上もしくは下および中央という概念は、自動車ボディに取り付けられた状態におけるBピラーに関する空間的な記載である。

【0015】

Bピラーの第1の長手延在方向に、つまりBピラーの基部領域へと下方に向かって延びる下側成形部分は、通常、自動車ボディのサイドシルに結合されている。これに対して、Bピラーの第2の長手延在方向に、つまりBピラーのヘッド領域へと上方に向かって延びる上側成形部分は、ルーフまたはルーフストラットに結合されている。第1の長手延在方向および第2の長手延在方向は、特にBピラーの互いに逆向きの2つの方向を示すベクト

10

20

30

40

50

ルと理解することができる。材料を二重にすることによって剛性に設計されたオーバーラップ領域とは異なり、上側成形部分を備えたBピラーの上側領域および/または下側成形部分を備えたBピラーの下側領域は、オーバーラップ領域に比べて高い衝突時吸収能を有している。

【0016】

本発明の1つの態様によれば、オーバーラップ領域の長手方向延在長さが、下側成形部分の長手方向延在長さの70%よりも短く、かつ/または上側成形部分の長手方向延在長さの50%よりも短い。このように構成されていると、Bピラーの重量をさらに減じることができる。これによりオーバーラップ領域は、両方の成形部分を結合するためおよび前記機能部分を結合するために最大に必要なサイズもしくは面積に制限される。長手方向延在長さというのは、オーバーラップ領域の最大延在長さもしくは縦長のBピラーの第1の長手延在方向および/または第2の長手延在方向における各成形部分の最大延在長さのことを意味する。

10

【0017】

さらに下側成形部分は、Bピラーの基部端部を起点として第2の長手延在方向において、つまり上方に向かってBピラーのヘッド端部の方向に、しかしながらオーバーラップ領域を越えずに、Bピラーの最大延在長さの最大70%にわたって延びている。択一的にまたは補足的に、成形部分は、Bピラーの最大延在長さの少なくとも40%、特に50%にわたって延びていてよい。上側成形部分は、Bピラーのヘッド端部を起点として第1の長手延在方向において、つまり下方に向かってBピラーの基部端部の方向に、しかしながらオーバーラップ領域を越えずに、Bピラーの最大延在長さの最大80%にわたって延びていてよい。択一的にまたは補足的に、成形部分は、Bピラーの最大延在長さの少なくとも50%、特に60%にわたって延びていてよい。

20

【0018】

下側成形部分と上側成形部分とは、オーバーラップ領域において素材結合式、力結合式および形状結合式の少なくとも1つの結合形式によって、好ましくは少なくとも2つの結合形式によって、特に3つすべての結合形式によって、互いに結合されていてよい。素材結合、力結合および形状結合によって、両方の成形部分の間における特に安定した結合が得られる。

【0019】

素材結合というのは、結合パートナーが、ここでは下側成形部分と上側成形部分とが、原子または分子の力によってまとめられる、すべての素材結合式の結合を意味する。素材結合式の結合は、さらに、接合箇所の破壊によってしか分離することができない解離不能な結合形態である。素材結合は、例えばろう接、溶接、接着または加硫によって生ぜしめることができる。好ましくは、上側成形部分と下側成形部分とはオーバーラップ領域において互いに接着されている。

30

【0020】

力結合式の結合というのは、2つの結合パートナーの結合部の固定形態であって、外力、多くの場合摩擦力が、両方の結合パートナーをその相互位置において互いに保持するような固定形態である。力結合は、例えばねじ結合、リベット結合または釘もしくは鉋結合またはクランプ結合によって生ぜしめることができる。

40

【0021】

さらに上側成形部分はオーバーラップ領域において、外側から下側成形部分に装着、特に面状に装着されていてよい。すなわち上側成形部分は、下側成形部分を外側から取り囲んで係合することができる。これによって両方の成形部分の間における安定した結合が提供される。上側成形部分と下側成形部分とは、オーバーラップ領域において互いに形状結合式に結合されていてよい。形状結合式の結合は、結合すべき部分が、互いに相補的に形成された対応する形状を有する2つの結合パートナーによって生ぜしめられている。このように構成されていると、両方の結合パートナーの相対的な運動が不可能である。その結果、力およびトルクを一方の成形部分から他方の成形部分に伝達することができる。上側成形部分

50

と下側成形部分との間における形状結合によって、両方の成形部分の間における結合が追加的に補強される。両方の成形部分がオーバーラップ領域の外においては互いに結合されていない、ということが重要である。

【 0 0 2 2 】

好適な態様では、下側成形部分と上側成形部分とは、オーバーラップ領域において固定手段によって力結合式に互いに結合されている。このとき特に、固定手段は、Bピラーに保持される機能部分を結合するように形成されている。これによって、Bピラーの部材数をさらに減じることができる。このようにして、例えばドアヒンジまたは後部のドアチェックアームのような自動車用の機能部分を結合するためにいずれにせよ必要になる固定手段を、下側成形部分と上側成形部分との間における力結合式の結合のためにも使用することができる。固定手段は、例えばねじおよび／またはリベットを含むことができる。

10

【 0 0 2 3 】

さらに、オーバーラップ領域において、上側成形部分の、内側シェルとは反対側の外面に、固定手段のうちの少なくとも一部を支持するために、金属薄板材料製の補強エレメントが配置されていてよい。このように構成されていると、例えば側面衝突時における衝突エネルギーの導入時に、固定手段が、繊維強化プラスチックによって製造された上側成形部分によって押圧され、上側成形部分をいわば打ち抜くということが阻止される。補強エレメントは、パッチとも呼ぶことができる金属薄板部材として形成されていてよい。そのために補強エレメントは、金属薄板、特に鋼薄板から製造されていてよい。

20

【 0 0 2 4 】

多くの場合金属製の固定手段と、例えば炭素繊維強化プラスチック（CFK）から製造され得る上側成形部分との接触腐食を阻止するために、上側成形部分において、固定手段の少なくとも一部のために、特に、上側成形部分に貫通係合するすべての固定手段のために、各1つのスリーブが挿入されていてよい。択一的に、または少なくとも1つのスリーブに加えて、耐食性の材料、例えばチタン製の固定手段を使用することが可能である。

【 0 0 2 5 】

さらに、オーバーラップ領域において金属薄板材料から製造された下側成形部分と上側成形部分との間における接触腐食を回避するため、および／または上側成形部分と金属薄板材料製の補強エレメントとの間における接触腐食を回避するために、各1つの遮断層が設けられていてもよい。この遮断層は特に、ラッカ層又は、両成形部分の間におけるオーバーラップ領域に配置可能な薄壁の腐食防止部材であってよい。

30

【 0 0 2 6 】

本発明に係るBピラーの別の態様によれば、内側シェルは、少なくともほぼ、第2の長手延在方向において延びる支持領域を有していて、上側成形部分は、支持領域と結合する相応の、特に相補的に形成された結合部分を有していてよい。さらに内側シェルと上側成形部分とは、オーバーラップ領域の外側において形状結合式におよび／または素材結合式に互いに結合されていてよい。このように構成されていると、上側成形部分と内側シェルとの間における十分に安定した結合が提供される。オーバーラップ領域の外側において、上側成形部分はその結合部分で、内側シェルの支持領域に、特に上側のフランジ部分に支持されている。金属薄板材料から製造された内側シェルと上側成形部分との間における接触腐食を回避するために、さらに別の遮断層が設けられていてもよい。支持領域は、少なくともほぼ第2の長手延在方向において延びているので、支持領域は長手延在方向において、しばしばデザイン技術的な理由から完全に真っ直ぐではなく、幾分曲げられたBピラーに合わせられていてもよい。従って、少なくともほぼ第2の長手延在方向においてというのは、支持領域の真っ直ぐな形状の他に、支持領域の弓形の形状のことも意味している。基本的には上側成形部分は、内側シェルおよび下側成形部分がいわば半製品のBピラーとして車両ボディに既に固定された時に初めて、下側成形部分および／または内側シェルに結合することができる。このようにして、上側成形部分を車両ボディ組立て工場において取り付けることができる。

40

【 0 0 2 7 】

50

さらに別の態様では、支持領域は、オーバーラップ領域の外側に溝を有していて、該溝内において、上側成形部分の結合部分が形状結合式に係合する。しかしながら溝に沿った上側成形部分と内側シェルとの間における支持結合は、不要である。基本的には、上側成形部分と内側シェルとの間においては純然たる形状結合式の結合だけで十分であるので、素材結合はここでは不要である。好ましくは、上側成形部分は、結合部分との形状結合部を形成するために溝内に係合する。使用例に応じて、使用例に応じて、上側成形部分は、内側シェルの溝内において素材結合式に固定されていてもよい。素材結合部を形成するために、上側成形部分のオーバーラップ領域は、溝内において内側シェルと接着されていてもよい。

【0028】

さらに別の態様では、上側成形部分の結合部分は、上側成形部分の折り曲げられた縁領域として形成されている。上側成形部分の結合部分を形成する、折り畳まれたもしくは折り曲げられた縁領域によって、上側成形部分の、引張り応力を加えられる縁領域は、補強され、かつ切欠き感度が低減される。

【0029】

上側成形部分は、オーバーラップ領域の外側に少なくとも部分的にU字形横断面を有していて、上側成形部分の外壁が、外部から外側シェルへの力作用時に、特に衝突時における衝突エネルギーの導入時に、内側シェルに対する外壁の、工場側において決定された間隔の10%まで、内側シェルに向かって弾性的に弾発する。これによって、Bピラーの衝突特性が改善される。従ってオーバーラップ領域の上において、Bピラーはばね状であり、弾性領域において変形可能な基本形状を有している。

【0030】

さらに別の態様では、少なくとも部分的にU字形の上側成形部分の結合部分は、上側成形部分の2つの側壁の縁領域に形成されており、このとき外壁と各側壁との間には、100°~170°の角度、特に100°~140°の角度が形成されている。いわばV字形に外方に向かって回転させられている側壁を、斜めに当て付けることによって、上側成形部分と内側シェルとの間における特に安定した結合部が提供される。このときBピラーおよび特に上側成形部分は、例えば外壁とそれぞれ隣接する側壁との間における角度を変化させることによって、望まれている強度に合わせて調整され、もしくは適合させられてよい。さらにBピラーの、特に上側成形部分のヘッド領域の個々の部分領域は、角度を変化させるのみならず、形状付与および/または壁厚および/または繊維強化プラスチックのスクリム構成を用いても、所望の目標特性に合わせて調整することができる。例えば上側成形部分の壁厚変化のために、特定領域をさらなる繊維層によって所望のように補強することが可能である。例えば、移行部、角隅またはこれに類した箇所を、さらなる繊維層の追加によって所望のように補強することが可能である。

【0031】

さらに、ヘッド領域におけるBピラーの衝突特性を調整することができる別の態様では、上側成形部分は、外壁と側壁との間における移行領域に、それぞれ1つのヒンジ状の材料弱化部、切欠きまたは屈曲箇所を有している。移行領域に所望のように設けられた、上側成形部分の弱化部によって、外部からBピラーへの力作用時におけるBピラーのばね特性を調整することができる。これによって側面衝突時に、上側成形部分の外壁は、内側シェルに向かって押圧されることができ、このとき側壁は、内側シェルに対して起立することによって、撓むことができる。

【0032】

さらに別の態様では、内側シェルは、上側成形部分の側壁の間に配置された材料弱化部を有している。この材料弱化部は、オーバーラップ領域の上においてBピラーの第2の長手延在方向に延びていてよい。しかしながらまた基本的には、内側シェルの別の部分が、人工的に弱化された部分を有していてもよい。材料弱化部は、内側シェルの周囲に位置する部分よりも高い弾性を有している。これによって側面衝突時には、少なくとも部分的にU字形の上側成形部分の、内側シェルの溝内に係合する側壁が、内側シェルに対して起立す

10

20

30

40

50

ることができ、つまり側壁の自由な長手方向端部の間における間隔を減じることができる。このとき側壁の長手方向端部は互いに向かって接近移動し、内側シェルの材料弱化部を押し潰す。このようにして、上側成形部分は、ある程度までより多くのエネルギーを吸収することができる。それというのは、内側シェルは撓むことができ、かつ、内側シェルにおいてこのような材料弱化部がない場合に生じるような追加的な応力が、上側成形部分において生じないからである。上側成形部分は繊維強化プラスチック部材として、極めて僅かな破壊延伸を有し、かつ破壊力を上回った場合に塑性に破損することになるので、必然的にもたらされる破壊力は、人工的に弱化された内側シェルによって高められている。このようにして上側成形部分はより良好に弾性的にばね変形（弾発）することができ、かつ側面衝突時には、破損することなしに、より多くのエネルギーを吸収することができる。作用する衝突エネルギーが上側成形部分の破壊力を下回っている場合には、上側成形部分の側壁は負荷消滅後に再び外方に向かって移動することができ、すなわち側壁の自由な長手方向端部の間における間隔は再び大きくなる。このようにして上側成形部分は、弾性的に弾発することができ、いわば呼吸することができる。内側シェルは、次いで材料弱化部に沿って、内側シェルの溝内に係合している、外方に向かって移動する自由な長手方向端部によって、再び引き離され、上側成形部分は吸収したエネルギーを再び放出する。

10

【 0 0 3 3 】

本発明の別の態様によれば、下側成形部分は、内側シェルに結合するための少なくとも1つの溶接部分を有している。溶接は、例えば抵抗溶接もしくはスポット溶接を用いて実施することができる。択一的な可能性によれば、下側成形部分と内側シェルとは、高エネルギー溶接シームを用いて、少なくとも1つの溶接部分の結合縁に沿って互いに結合されることができる。溶接方法とは無関係に、下側成形部分の結合縁は、内側シェルの外縁から間隔をおいて位置していて、内側シェルが結合縁と外縁との間に、Bピラーの単層のフランジ部分を形成するようになっている。下側成形部分の、内側シェルの外縁に対して後退させられた結合縁によって、溶接機を、溶接シームを形成するために簡単に側方から当て付けることができる。

20

【 0 0 3 4 】

好ましくは、溶接シームは、結合縁の長手方向延在長さの少なくとも50%にわたって、下側成形部分の長手方向延在長さの少なくとも50%にわたって延びている。このように構成されていると、下側成形部分と内側シェルとのスポット溶接を省くことができ、これはしかしながらオプションとして基本的には排除されていない。高エネルギー溶接シームによって、全体として、下側成形部分と内側シェルとの間における比較的安定した結合部が提供され、この結合部は、スポット溶接に比べて均一な熱導入に基づいて、衝突時に亀裂の起点となり得る局所的な軟質ゾーンを有しない。さらに、内側シェルに対する下側成形部分の後退によって、内側シェルの単層のフランジ部分にわたる上側成形部分の重畳によって、材料が二重になることが回避され、これによって、重量が直接下側成形部分において節減され、かつ全体として比較的軽量のBピラーが提供される。

30

【 0 0 3 5 】

さらに、溶接フランジとも呼ぶことができる、Bピラーの単層のフランジ部分は、例えば、取り付けられた状態においてBピラーと接合される自動車のアウトパネルのような別のコンポーネントとの溶接のために、特に良好に適している。単層のフランジ部分は同様に、ガラス面を結合するためにも適している。これによって、アウトパネル、ガラス面またはルーフのような別のコンポーネントは、単になお内側シェルに結合されるだけでよい。このことは特に、アウトシェルの下側成形部分が不良な溶接特性を有している場合に好適である。これは例えば、下側成形部分が熱間変形および/または焼入れされている場合がそうである。内側シェルはこれに対して、通常、冷間変形されていて、良好な溶接特性を有している。

40

【 0 0 3 6 】

下側成形部分が側部に設けられた溶接シームによって内側シェルに結合されていることによって、内側シェルと下側成形部分とは異なった壁厚を有することができる。これによ

50

ってBピラーの衝突特性に、アウトパネルの部分領域における壁厚の変化によって、所望のように影響を及ぼすことができる。好ましくは、下側成形部分は、テラ圧延ブランクまたはテラ溶接ブランクから製造されていて、従って最大横方向幅において均一な壁厚を有している。これによって下側成形部分を、所望のように局部的に、それぞれの負荷事例に合わせることができる。下側成形部分もしくはBピラーの、あまり強い負荷を受けない部分領域は、比較的薄い壁厚を有することができ、これによって下側成形部分の材料使用が減じられ、全体としてBピラーの重量が減じられる。逆に、下側成形部分もしくはBピラーの、特に強い負荷を受ける部分領域は、より厚く、ひいてはより安定的に形成されていてよい。同様に、上側成形部分もまた変化する壁厚を有することができ、このとき壁厚は、繊維強化プラスチックのスクрим構成によって簡単に適合されることができる。その結果、様々な外側シェルの種々異なった壁厚横断面においても、市場全体において様に連続する壁厚を有する規格化された内側シェルを常に準備することができる。しかしながらももちろん、本発明の択一的なまたは補足的な態様によれば、その長手方向延在長さにならって変化する壁厚を備えた内側シェルが形成されていてよい。このようにすると、場合によっては外側シェルに加えて、Bピラーの部分領域を所望のように補強することができる。

10

【0037】

特に、下側成形部分の少なくとも1つの溶接部分と内側シェルの単層のフランジ部分との間には、 $1^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の角度が形成されていてよい。言い換えれば、下側成形部分の溶接部分は、内側シェルに斜めにまたは垂直に配置されていてよい。このように構成されていると、両方の部材は、少なくとも溶接部分の領域において結合縁に沿ってだけ互いに接触することになる。これによって、特に狭幅の溶接部分を得ることができ、これにより比較的軽い下側成形部分、ひいては比較的軽いBピラーが得られる。さらに好適な態様では、溶接シームの後ろにおいて内側シェルに溶接部分を斜めに配置することによって、内方に向かって開放する空間が形成されており、この空間は、高エネルギービーム溶接工程中に流出する金属蒸気を排気するのに役立つことができる。

20

【0038】

内側シェルは、好ましくは鋼薄板から製造された金属材料製の冷間変形された部材であってよい。冷間変形というのは、再結晶温度を明らかに下回る温度における金属の変形を意味する。鋼材料としては、例えば冷間圧延されたマイクロ合金化された鋼薄板、例えばHC420LA+を使用することができる。鋼薄板は、例えばZE75/75のような亜鉛被覆層を備えることができる。

30

【0039】

ハイブリッドの外側シェルの下側成形部分は、熱間変形されかつ焼入れされた、好ましくは鋼薄板から製造された金属材料製の部材であってよい。熱間変形というのは、再結晶温度を上回る温度における金属の変形のことを意味する。下側成形部分はさらに焼入れされていてよい。鋼材料としては、例えばホウ素鋼、特に22MnB5を使用することができる。下側成形部分は、熱間変形中における部材の酸化を回避するためもしくは下側成形部分のための腐食防止層として用いるために、特にアルミニウム・シリジウム合金または亜鉛によって、被覆されていてよい。このとき下側成形部分は、熱間変形前および/または熱間変形後に被覆されていてよい。熱間変形前において被覆する場合には、一方では、それから下側成形部分を形成することができる帯状材料を被覆することが可能であり、または他方では、金属薄板片自体を被覆することが可能である。熱間変形後に被覆する場合には、変形されかつ時々既に焼入れされた下側成形部分を、被覆することができる。

40

【0040】

下側成形部分は、熱間変形後または熱間変形と一緒に、少なくとも部分領域において、好ましくは完全に焼入れすることができる。熱間変形および焼入れは、プレス焼入れ型におけるプロセスにおいて実施することができる。この組み合わせられた変形プロセスおよび焼入れプロセスは、プレス焼入れ(Presshaerten)とも呼ばれる。例えば、下側成形部

50

分を金属薄板片から製造することができ、この金属薄板片は、熱間変形前に少なくとも 800 ~ 850 に加熱され、次いで変形型に挿入され、温かい状態において変形され、かつこのとき変形型との接触によって急速に冷却される。変形型は、内部から強制冷却することができる。変形型における下側成形部分は、例えば約 15 秒以内の短い時間で、例えば 200 ℃ へ冷却することができる。上に述べたプレス焼入れの他に、下側成形部分は他の形式でも焼入れすることができる。可能な構成によれば、焼入れされた下側成形部分は、衝突時に特に目標変形ゾーンとして働くことができる局所的な軟質ゾーンを有することもできる。軟質ゾーンの機械的な特性は、要求に相応して設計することができる。例えば、破損領域として設けられた軟質ゾーンは、焼入れされた基本材料の破壊延伸よりも大幅に高い破壊延伸を有することができる。好ましくは、軟質ゾーンにおける破壊延伸は、100 % 以上、特に 10 % ~ 15 % である。これに対して、下側成形部分の焼入れされた基本材料の破壊延伸は、例えば約 4 % ~ 7 % であってよい。

10

【0041】

ハイブリッドの外側シェルの上側成形部分は、炭素繊維強化プラスチック部品 (CFK) であってよい。CFK の他に、上側成形部分は、グラスファイバ強化プラスチック (GFK) または他の高強度の繊維材料を備えた繊維複合材料から製造されていてよい。上側成形部分は同様に、異なった壁厚を有することが可能である。

【0042】

上に述べた課題の別の解決策は、車両ボディ用の B ピラーを製造する方法であって、該方法は、下記のステップ、すなわち：金属薄板材料製の内側シェルを準備するステップ、金属薄板材料製の下側成形部分を準備するステップ、繊維強化プラスチック製の上側成形部分を準備するステップ、下側成形部分と前記内側シェルとを結合するステップ、下側成形部分と上側成形部分とがオーバーラップ領域に沿ってだけ互いにオーバーラップし、このとき下側成形部分が、上側成形部分とのオーバーラップ領域を越えて B ピラーの第 1 の長手延在方向において突出し、かつ上側成形部分が、下側成形部分とのオーバーラップ領域を越えて B ピラーの第 2 の長手延在方向において突出するように、上側成形部分を下側成形部分および内側シェルに装着するステップ、および、上側成形部分を、オーバーラップ領域において下側成形部分に結合するステップ、を有する。

20

【0043】

B ピラーを製造する本発明に係る方法によって、本発明に係る B ピラーとの関連において記載したのと同じ利点が得られる。従って、ここでは方法の発明に関する利点については上記の記載を参照するものとして、説明を省く。なお当然であるが、装置の上に述べたすべての構成は、方法にも当て嵌まり、かつ方法についての構成は装置の構成についても言える。全体として本発明に係る B ピラーは、部材が減じられ、かつさらに重量が減じられ、高い剛性を有し、かつ要求の多い衝突負荷事例をも満たすことができる。

30

【0044】

好ましくは、下側成形部分は、特に、他の溶接法に比べて僅かにかつ集中的に熱エネルギーを接合すべき部材に導入する高エネルギービーム溶接法を用いて、内側シェルに溶接される。これによって、熱に起因する歪みは、抵抗スポット溶接との比較において大幅に僅かになり、このとき抵抗溶接も同様に使用可能である。さらに高エネルギービーム溶接法では、互いに溶接すべき部材に対して単に片側から接近できるだけでよい。これに対して、抵抗スポット溶接法の場合には、溶接電極を両側において内側シェルと下側成形部分とに接近できるようにするために、両側からの接近が可能でなくてはならない。内側シェルの外縁に対する下側成形部分の結合縁のずれによって、結合縁はさらに側方から良好に到達可能であり、もしくは見ることもできる。これにより、高エネルギービーム溶接法の使用は簡単になる。高エネルギービーム溶接法としては、アーク・電子ビーム溶接法の他に、特にレーザビーム溶接法が適しており、このとき選択された溶接法は、添加剤ありまたは添加剤なしで実施することができる。

40

【0045】

下側成形部分と内側シェルとの間における特に安定した結合部を形成するために、高エ

50

エネルギービーム溶接シームは、結合縁の縁長さの少なくとも50%にわたって形成されることができる。このとき連続したまたは中断した軌道を溶接することができる。内側シェルの負荷および下側成形部分に合わせることができる溶接シームは、汎用の抵抗溶接されたスポットに比べて安定的である。好ましくは、高エネルギービーム溶接シームは連続的に、結合縁の長さの少なくとも50%にわたって形成される。

【0046】

好適な可能性によれば、最初に下側成形部分が、時間的に上側成形部分の前に、内側シェルに装着され、かつ内側シェルに結合される。次いで上側成形部分が装着され、このとき上側成形部分はオーバーラップ領域において下側成形部分とオーバーラップし、オーバーラップ領域の上において内側シェルに載置される。さらに、上側成形部分は、オーバーラップ領域において少なくとも部分的に形状結合式に下側成形部分に結合されてよい。

10

【0047】

次に図面を参照しながら好適な実施形態について説明する。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】1実施形態によるBピラーを示す側面図である。

【図2】Bピラーを分解して示す斜視図である。

【図3】図1のIII-III線に沿って断面してBピラーを略示する横断面図である。

【図4】図3に示したBピラーの一部を拡大して示す図である。

【図5】図1のIII-III線に沿って断面して、図3に示したのとは択一的な外側シェルの略示する横断面図である。

20

【図6】図5に示したBピラーの一部を拡大して示す図である。

【図7】図1のVII-VII線に沿って断面してBピラーを略示する横断面図である。

【図8】図1のVII-VII線に沿って断面してBピラーを略示する横断面図である。

【図9】図1のVII-VII線に沿って断面して、図8に示したのとは択一的なさらに別の外側シェルの略示する横断面図である。

【図10】図1のVII-VII線に沿って断面して、図8に示したのとは択一的な外側シェルの備えたBピラーを略示する横断面図である。

【0049】

30

図1には、Bピラーとして形成された自動車ボディの車両ピラーが示されている。Bピラーは、縦長中空の基本構造を有しており、この基本構造は、自動車のボディにBピラーが取り付けられた状態において、下から上に向かって延びていて、基部領域1、中央領域2およびヘッド領域3に分割することができる。

【0050】

Bピラーは、下から上に向かって、取り付けられた状態においてその基部領域1で、ボディ下部構造（図示せず）に取り付けられていてよい。そのためにBピラーは、下側のフランジ部分4を有してよく、このフランジ部分4は、例えばT字形に形成されていてよく、かつ自動車下部構造のドアシル構造（図示せず）に対して固定可能である。

【0051】

40

Bピラーの中央領域2には、Bピラーの取り付けられた状態において自動車ボディに、例えばフロントドア用のロックストライカ、ドアロック、ドアヒンジまたは後部のドアチェックアームのための、収容部または結合箇所のような機能部分5が保持されていてよい。

【0052】

ヘッド領域3を介してBピラーは、取り付けられた状態において、ボディのルーフ領域（図示せず）に結合されていてよい。そのためにBピラーは上側のフランジ部分6を有しており、このフランジ部分6は、例えばT字形に形成されていてよく、自動車ボディのルーフ領域にBピラーを結合するために用いられる。

【0053】

50

図 2 から分かるように、B ピラーは、ボディに取り付けられた状態において車両内室に向けられた内側シェル 7 と、車両内室とは反対側に位置していて下側成形部分 9 および上側成形部分 10 を含む複数部分から成る外側シェル 8 と、補強エレメント 11 と、を有している。

【 0 0 5 4 】

内側シェル 7 は、鋼薄板製の冷間成形された部材であってよく、この部材は、長手方向および横方向に等しいままの壁厚を有している。基本的に内側シェル 7 は、B ピラーに対する要求に応じて、長手方向および / または横方向に異なった壁厚を有することもできる。鋼材料としては、例えば冷間圧延されたマイクロ合金化された鋼薄板、例えば H C 4 2 0 L A+を用いることができ、このような鋼薄板は、冷間変形前に両側に亜鉛被覆層を設けることができる。この被覆された帯状材料から、自体公知の形式で金属薄板片 (Plate) を加工することができ、この金属薄板片は次いで内側シェル 7 へと冷間変形される。冷間変形というのは、ここで使用される鋼薄板の再結晶温度よりも明らかに低い温度、例えば室温における金属の変形のことを意味する。

【 0 0 5 5 】

複数部分から成る外側シェル 8 は、下側成形部分 9 および上側成形部分 10 によって機能的に形成されており、両成形部分 9 , 10 は、単にオーバーラップ領域 12 に沿ってだけ互いにオーバーラップするように配置され、かつ互いに結合されている。言い換えれば、下側成形部分 9 と上側成形部分 10 とは互いにずらして配置されており、このとき両成形部分 9 , 10 は、オーバーラップ領域 12 において互いにオーバーラップしている、もしくは互いに上下に配置されている。このとき下側成形部分 9 は、上側成形部分 10 とのオーバーラップ領域 12 を越えて下方に向かって、つまり B ピラーの長手延在方向 X u において、突出している。これに対して上側成形部分 10 は、下側成形部分 9 とのオーバーラップ領域 12 を越えて、第 1 の長手延在方向 X u とは逆方向で上方に向かって、つまり B ピラーの第 2 の長手延在方向 X o において、突出している。第 1 の長手延在方向 X u と第 2 の長手延在方向 X o とは、互いに逆向きでかつ互いに平行に方向付けられたベクトルと理解することができる。さらに、上方もしくは下方という方向を明らかにしたくない場合には、単に長手方向に関して X という符号が使用される。

【 0 0 5 6 】

従って、内側シェル 7 の存在を無視すると、基部領域 1 は下側成形部分 9 だけによって確定され、かつヘッド領域 3 は上側成形部分 10 だけによって確定されている。これによりオーバーラップ領域 12 においてしか、材料二重部 (Materialdoppelung) は存在せず、このとき下側成形部分 9 は金属薄板材料から製造され、上側成形部分 10 は繊維強化プラスチックから製造されている。従って外側シェル 8 は、オーバーラップ領域 12 において補強されて形成されたハイブリッド部材である。

【 0 0 5 7 】

下側成形部分 9 は、熱間変形されかつ焼入れされた成形部分であってよい。下側成形部分 9 を製造するために、まず帯状材料、ここでは例えば 2 2 M n B 5 鋼薄板は、アルミニウム・シリジウム被覆層をコーティングされ、フレキシブルに圧延されることができる。フレキシブルに圧延された鋼薄板は、テラ圧延ブランクとも呼ばれる。この被覆された帯状材料から金属薄板片が形成されるので、金属薄板片はその長手方向にわたって変化する壁厚を有し、かつ特に横方向にわたって一定の壁厚を有している。金属薄板片の熱間変形前に、例えばフロントドア用のロックストライカ、ドアロック、ドアヒンジまたは後部ドアウインドのための収容部または結合箇所のような機能部分のための貫通孔 13、およびその他の必要な孔もしくは開口が金属薄板片に形成される。基本的に貫通孔 13 は、熱間変形されかつ焼入れされた下側成形部分 9 に、レーザビーム切断法を用いて形成することも可能である。次いで金属薄板片は熱間変形され、このとき熱間変形というのは、ここで使用される 2 2 M n B 5 鋼の再結晶温度よりも高い温度での金属の変形を意味する。必要な場合には、焼入れされた下側成形部分 9 に、局所的な軟質ゾーンを設けることも可能である。このような軟質ゾーンは、例えば B ピラーの主破損領域に、つまり衝突エネルギー

10

20

30

40

50

を吸収して消滅させる領域に設けられていてよい。このとき軟質ゾーンはその材料特性に関して、特に高い破壊延伸（Bruchdehnung）に対する相応の要求に合わせられる。

【0058】

上側成形部分10は、高強度の繊維材料を備えた繊維複合材料から、例えば炭素繊維強化プラスチック（CFK）またはグラスファイバ強化プラスチック（GFK）から製造されている。繊維複合材料の個々の繊維は、例えば、繊維が理想的には平行にかつ延伸されているスクリム（Gelege）として、または繊維が1つの積層平面において方向付けられているのではなく、追加的な繊維が積層平面に対して垂直に方向付けられている多軸スクリム（Multiaxialgelege）として、または上側成形部分10の個々の領域を所望のように局部的に補強する編成品（Gestricke）として配置されていてよい。上側成形部分10は、この上側成形部分10の長手方向および/または横方向において異なった壁厚を有することができる。

10

【0059】

さらにBピラーの具体的な構成について記載する。内側シェル7は、少なくとも面状および縦長の基本形状を有しており、この基本形状に複数の開口14が形成されていて、これらの開口14は、電気ケーブルまたはその他の車両コンポーネントを貫通させるために用いられる。内側シェル7の上端部領域において、上側のフランジ部分6は、ルーフ領域にBピラーを結合するために形成されている。

【0060】

Bピラーのほぼ長手方向Xにおいて縁部側には、2つの側部の支持領域16が延びており、両支持領域16はフランジ状に形成されている。支持領域16は、上側のフランジ部分6を起点としてBピラーの中央領域2を介して、内側シェル7の下端部領域17内に延びていて、少なくともほぼ、Bピラーの軽く曲げられた形状に合わせられている。このとき支持領域16の、Bピラーの横方向において内側に位置する部分は、内側シェル7を外側シェル8に結合するのに用いられる。これに対して、フランジ状の支持領域16の外側に位置するフランジ部分18は、例えば図7に簡単化されて示された車両アウトパネル19のような別の車両コンポーネントを、取り付けられた状態においてBピラーに結合するのに用いられる。Bピラーのフランジ状の支持領域16は、Bピラーのヘッド領域3に溝20を有しており、これらの溝20は、少なくともほぼBピラーの長手方向Xに延び、かつ/または、少なくともほぼBピラーの幾分曲げられた形状に合わせられている。溝20は、内側シェル7を外側シェル8の上側成形部分10に結合するのに用いられる。

20

30

【0061】

Bピラーの基部領域1および中央領域2において、内側シェル7と外側シェル8の下側成形部分9とは、少なくとも素材結合式（stoffschlüssig）に互いに結合されている。図1および図2において分かるように、外側シェル8の下側成形部分9は、ほぼT字形の基本形状を有している。下側成形部分9の下端部領域には、下側のフランジ部分4が、ボディ下部構造にBピラーを結合するように形成されている。

【0062】

図3には、図1に示した断面線III-IIIに沿った、Bピラーの横断面図が示されている。この図3から分かるように、下側成形部分9は、下側のフランジ部分4の上にU字形もしくはハット断面形状の横断面を有している。このとき下側成形部分9の結合縁21は、内側シェル7の外縁22に対してずらされているので、内側シェル7は、支持領域16の外側に位置するフランジ部分18において、Bピラーの単層のフランジ部分を形成している。具体的に言えば、ハット断面形状の下側成形部分9は、その側壁23において折り曲げられた2つの溶接部分24で、内側シェル7に支持されており、両溶接部分24は、下側成形部分9のための金属薄板片の熱間変形時に生じた引込みフランジ（Einziehlansche）の切断によって形成されていてよい。

40

【0063】

図4に示した拡大された部分図において分かるように、両方の溶接部分24が内側シェル7に向かって斜めに当て付けられていることによって、下側成形部分9は、ほぼ長手方

50

向 X に延びる 2 つの結合縁 2 1 に沿ってしか、内側シェル 7 に接触していない。結合縁 2 1 は、内側シェル 7 の外縁 2 2 に対して後退させられているので、これによって内側シェル 7 のフランジ状の支持領域 1 6 のフランジ部分 1 8 は、露出しており、つまり外側シェル 8 によって覆われていない。従って B ピラーは、B ピラーの基部領域 1 および中央領域 2 において、支持領域 1 6 の外側に位置するフランジ部分 1 8 に沿って、単層に形成されている（特に図 3 ～ 図 7 参照）。従って、B ピラーを例えばアウトパネル 1 9、ルーフまたはガラス面のような別の車両コンポーネントに接合するためには、単に内側シェル 7 が単層のフランジ部分 1 8 に沿って、アウトパネル 1 9 とまたはその他の車両コンポーネントと接合されるまたは別の方法で固定されるだけでよい。これは例えば、溶接または接着によって行うことができる。

10

【 0 0 6 4 】

内側シェル 7 と下側成形部分 9 とは、下側成形部分 9 の両方の結合縁 2 1 に沿って、レーザービーム溶接法を用いて、各 1 つの連続する高エネルギー溶接シーム 2 5、略して溶接シームによって結合されている。溶接シーム 2 5 は、各結合縁 2 1 の全縁長さにわたって延びていてよい。内側シェル 7 上に両方の溶接部分 2 4 を斜めに配置することによって、下側成形部分 9 と内側シェル 7 との間には、例えば約 1 5 ° の取付け角度 が形成され、これによって B ピラーの内部に開放する内室 2 6 が形成されている。このとき内室 2 6 は、溶接工程時に生じる金属蒸気を排気するのに役立つ。金属蒸気は、上側成形部分 1 0 がまだ取り付けられていないこの時点において、下側成形部分 9 の上端部領域および下端部領域において逃げることもできる。

20

【 0 0 6 5 】

内側シェル 7 と下側成形部分 9 とが細い溶接部分 2 4 によって単に僅かしかオーバーラップしていないということは、1 つの利点であり、これによって下側成形部分 9 の様々に異なった壁厚を内側シェル 7 の薄板厚さと合致させる必要はない。これによって一方では、B ピラーのための設計プロセスおよび製造プロセスが簡単化され、かつ他方では溶接工程が簡単化される。これにより内側シェル 7 は、市場において一様に 1 つの薄板厚さを有する規格化されたクロージングプレートであってよい。そして単に下側成形部分 9 を、使用に関して特殊なまたは市場において特殊な、衝突保護に関する規定（Vorgabe）に合わせるだけでよく、このとき下側成形部分 9 の特定の部分領域は、金属薄板厚さの増減によって所望に補強してまたはより軟質に形成される。

30

【 0 0 6 6 】

図 5 もしくは図 6 には、B ピラーの択一的な横断面が示されている。ここでは、図 3 および図 4 に示した実施形態とは異なり、下側成形部分 9 の熱間変形のステップ時に通常生じる引込みフランジは、プレス焼入れ（Presshaertung）後に完全に切断されている。このようにして下側成形部分 9 は、横断面において、U 字形の基本形状を有しており、このとき 2 つの溶接部分 2 4 が側壁 2 3 の外縁領域に形成されている。図 6 において認識できるように、溶接部分 2 4 の幅は溶接シーム 2 5 の幅に制限されているので、溶接部分 2 4 の幅は 2 mm 未満であってよい。これにより下側成形部分 9 は、内側シェル 7 に対して、約 8 0 ° の取付け角度 で当て付けられて配置されていて、両方の結合縁 2 1 に沿って内側シェル 7 にレーザービーム溶接法を用いて接合されている。この斜めの配置形態によって、この実施形態においても、B ピラーの内部に開放する内室 2 6 は、溶接工程時に発生する金属蒸気を排気するのに役立つ。

40

【 0 0 6 7 】

オーバーラップ領域 1 2 において上側成形部分 1 0 は、外側から、既に記載したように内側シェル 7 に少なくとも素材結合式に結合された下側成形部分 9 に、形状結合式（formschlüssig）に装着され、かつ下側成形部分 9 に素材結合式および力結合式（kraftschlüssig）に結合されている。

【 0 0 6 8 】

上側成形部分 1 0 は、U 字形横断面を備えた縦長の基本形状を有している。具体的に言えば、上側成形部分 1 0 は 1 つの外壁 2 7 と 2 つの側壁 2 8 とを有しており、両方の側壁

50

28は、図7に示すように、内側シェル7から間隔をおいて位置している。上側成形部分10は、オーバーラップ領域12において、下側成形部分9の外側に面状に接触している。上側成形部分10と下側成形部分9との間には、接触腐食を回避する遮断層（図示せず）が配置されていてもよい。

【0069】

図2から分かるように、オーバーラップ領域12の長手方向延在長さは、下側成形部分9の長手方向延在長さの約50～60%であり、かつ上側成形部分10の長手方向延在長さの約35～45%である。車両ボディは、乗員を保護するためにちょうどBピラーの中央領域2において、通常、剛性に設計されるので、オーバーラップ領域12は、好ましくはBピラーの中央領域2に形成されていてよい。しかしながらまた、車両ボディに対する要求に応じて、オーバーラップ領域12がBピラーの基部領域1またはヘッド領域3に形成され、かつ/またはBピラーの複数の領域1, 2, 3にわたって延在するような構成も、原則的に可能である。

【0070】

上に述べた形状結合の他に、下側成形部分9と上側成形部分10とは、素材結合式および力結合式にも互いに結合されている。素材結合部を形成するために、両方の成形部分9, 10はオーバーラップ領域12において互いに接着されている。図7において認識できるように、下側成形部分9と上側成形部分10とは、オーバーラップ領域12において、図示されていない固定手段によって、例えばねじまたはリベットによって、力結合式に互いに結合されている。固定手段は、例えばフロントドア用のロックストライカ、ドアロック、ドアヒンジまたは後部のドアウインドのための、収容部または結合箇所のような機能部分5を結合するように形成されている。

【0071】

固定手段を収容するために、上側成形部分10と下側成形部分9とはその外壁27, 29に、互いに上下に配置されていて合致する貫通孔30, 13を有している。さらに上側成形部分10の貫通孔30には、固定手段と上側成形部分10との間における接触腐食を回避するために、スリーブ31が挿入されている。これらのスリーブ31は、ラッカ塗装されていてよいし、またはチタンまたはその他の耐腐食性の材料から製造されていてよい。さらにオーバーラップ領域12において、上側成形部分10の、内側シェル7とは反対側の外面には、固定エレメントを支持する金属薄板材料製の補強エレメント11が配置されていてよい。これによって、例えば側面衝突時における衝突エネルギーの導入時に、固定手段がアウトパネル19と繊維強化プラスチックから製造された上側成形部分10とを通して押し込まれ、上側成形部分10をいわば打ち抜くことが阻止される。補強エレメント11は、パッチとも呼ぶことができる金属薄板片として形成されていてよい。そのために補強エレメント11は、金属薄板、特に鋼薄板から製造されていてよい。補強エレメント11と上側成形部分10との間にも、同様に、接触腐食を回避する遮断層（図示せず）が設けられていてよい。さらに下側成形部分9および上側成形部分10は、オーバーラップ領域12においてそれぞれの側壁23, 28にも、別の固定手段を収容する貫通孔32, 33を有していてよく、これらの別の固定手段によって、両方の成形部分9, 10を同様に力結合式に互いに結合することができる。

【0072】

図8には、図1に示した断面線V I I I - V I I Iに沿った、Bピラーの横断面図が示されており、この横断面は、Bピラーのヘッド領域3に位置している。図8において認識できるように、オーバーラップ領域12の上において上側成形部分10は内側シェル7に直に形状結合式に結合されている。上側成形部分10は、上側のフランジ部分6に、例えば詳しくは示されていないリベット結合によって固定され、かつ中央領域2においては、例えばBピラーに機能部分5を固定するリベット結合によって内側シェル7に固定され、さらに下側成形部分9との結合により内側シェル7に固定されていてよい。さらにまた、ここに図示したように、上側成形部分10は、素材結合式に内側シェル7に結合されていてよい。上側成形部分10の側壁28の縁領域には、結合部分34が形成されており、こ

これらの結合部分 34 は、内側シェル 7 の溝 20 に形状結合式に係合している。素材結合部を形成するために、結合部分 34 は、溝 20 内において接着剤ビード 15 を用いて内側シェル 7 に接着されている。このようにして上側成形部分 10 は、B ピラーのヘッド領域 3 において内側シェル 7 に固定されている。

【0073】

図 9 に、上側成形部分 10 の結合部分 34' は上側成形部分 10 の折り曲げられた縁領域として形成されていてよいことが示されている。上側成形部分 10 の結合部分 34' を形成する、折られたもしくは曲げられた縁領域によって、上側成形部分 10 の、引張り応力を加えられる縁領域は補強され、かつ切欠き感度が低減される。

【0074】

さらに図 8 ~ 図 10 において認識できるように、上側成形部分 10 の側壁 28 と外壁 27 との間には、それぞれ約 110° の角度 が形成されている。このように構成されていると、上側成形部分 10 の外壁 27 は、特に衝突時における衝突エネルギーの導入時のような、外部から外側シェル 8 への力の作用時に、内側シェル 7 に対する外壁 27 の、工場側 (bauseitig) において決定された間隔の 10% まで、内側シェル 7 に向かって弾性的に弾発する (elastisch federn) ことができる。これによって B ピラーはヘッド領域 3 においてばね状に形成されていて、弾性領域において変形可能な基本形状を有している。

【0075】

衝突エネルギーの導入時における上側成形部分 10 のばね特性を改善するために、つまり上側成形部分 10 がより多くのエネルギーを吸収できるようにするために、図 8 において認識できるように、内側シェル 7 は、上側成形部分 10 の側壁 28 の間に配置された材料弱化部 38 を有している。この材料弱化部 38 は、オーバーラップ領域 12 の上で B ピラーの第 2 の長手延在方向において延びている。これにより、側面衝突時に、少なくとも部分的に U 字形の上側成形部分 10 の、内側シェル 7 の溝 20 内に係合する側壁 28 は、内側シェル 7 に対して起立することができ、つまり側壁 28 の自由な長手方向端部の間における間隔を減じることができる。作用する衝突エネルギーが、上側成形部分 10 の破壊荷重を下まわっている場合には、上側成形部分 10 の側壁 28 は、負荷消滅後に再び外方に向かって移動することができ、つまり側壁 28 の自由な長手方向端部の間における間隔は再び増大する。このようにして、破損することなしに、上側成形部分 10 はいわば呼吸することができる。そして内側シェル 7 は、材料弱化部 38 に沿って、内側シェル 7 の溝 20 に係合していて外側に移動する自由な長手方向端部によって、再び互いに引き離され、上側成形部分 10 は、吸収したエネルギーを再び放出する。

【0076】

図 8 および図 10 からさらに分かるように、内側シェル 7 の外側に位置するフランジ部分 18 は、B ピラーの基部領域 1 および中央領域 2 と同様に、単層に形成されており、これにより、アウトパネル 19、ガラス面またはルーフのような別の車両コンポーネントを簡単に接合することができる。

【0077】

図 10 には、図 1 に示した断面線 V I I I - V I I I に沿った、B ピラーの横断面図によって、B ピラーの可能な別の実施形態が示されている。この図 10 において分かるように、ヘッド領域 3 における B ピラーの衝突特性に影響を及ぼすために、上側成形部分 10 は、外壁 27 と側壁 28 との間の移行領域 35 に、切欠き 36 として形成されたヒンジ状の材料弱化部を有しており、このとき切欠き 36 は、相違を明瞭にするために、図 10 への視線方向で左側の移行領域 35 にしか示されていない。上側成形部分 10 の、好ましくは両方の移行領域 35 に設けられた弱化部によって、外部から B ピラーへの力作用時における B ピラーのばね弾性特性を、調整 (trimmen) することができる。これによって側面衝突時に、上側成形部分 10 の外壁 27 は、内側シェル 7 に向かって押圧されることができ、このとき側壁 28 は、該側壁 28 が内側シェル 7 に対して矢印 37 の方向に起立することによって、撓むことができる。

【0078】

ここでは切欠き 3 6 として形成された材料弱化部は、図 1 0 に示すように、図 8 に示された真っ直ぐに形成された結合部分 3 4 と、図 9 に示された曲げられた結合部分 3 4 ' とを組み合わせることが可能である。

【 0 0 7 9 】

さらに図 1 0 には、材料弱化部 3 8 が設けられていてよいことが示されており、この材料弱化部 3 8 は、上側成形部分 1 0 の側壁 2 8 の間に配置されていて、オーバーラップ領域 1 2 の上において B ピラーの第 2 の長手延在方向に延びている。

【 0 0 8 0 】

B ピラーを製造するために、好ましくは最初に、下側成形部分 9 が内側シェル 7 に結合される。そのために下側成形部分 9 は、特に、他の溶接法に比べて熱エネルギーが接合すべき部材に僅かにかつ集中的に導入される高エネルギービーム溶接法を用いて、内側シェル 7 に溶接される。下側成形部分 9 の結合縁 2 1 を、内側シェル 7 の外縁 2 2 に対してずらすことによって、さらに結合縁 2 1 に側方から良好に接近することができ、これによって高エネルギービーム溶接法の使用が簡単になる。高エネルギービーム溶接法としては、アーク・電子ビーム溶接法の他に、特にレーザービーム溶接法が適しており、このとき選択された溶接法は、添加剤ありまたは添加剤なしで実施することができる。高エネルギービーム溶接シーム 2 5 は、結合縁 2 1 の縁長さの少なくとも 5 0 % を超えて形成される。このとき連続したまたは中断した軌道を溶接することができる。

【 0 0 8 1 】

下側成形部分 9 が内側シェル 7 に結合された後で、上側成形部分 1 0 は下側成形部分 9 および内側シェル 7 に装着され、このとき一方では下側成形部分 9 と上側成形部分 1 0 とは、単にオーバーラップ領域 1 2 に沿って互いにオーバーラップし、かつ他方では上側成形部分 1 0 はヘッド領域 3 において内側シェル 7 に支持されている。さらに上側成形部分 1 0 は、下側成形部分 9 に面状に接着され、かつ内側シェル 7 には溝 2 0 において接着される。

【 0 0 8 2 】

次いで B ピラーは車両ボディに固定することができ、このとき下側成形部分 9 はボディ下部構造に、かつ上側のフランジ部分 6 はボディのルーフ領域に、特に溶接法を用いて結合される。しかしながらまた基本的に、上側成形部分 1 0 を、このとき初めて下側成形部分 9 および内側シェル 7 に装着して、両部材 9 , 7 に結合することも可能である。

【 0 0 8 3 】

機能部分 5 が B ピラーに取り付けられるや否や、上側成形部分 1 0 と下側成形部分 9 も、貫通孔 3 0 , 2 3 を通して係合する固定手段によって、力結合式に互いに結合される。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 4 】

- 1 基部領域
- 2 中央領域
- 3 ヘッド領域
- 4 下側のフランジ部分
- 5 機能部分
- 6 上側のフランジ部分
- 7 内側シェル
- 8 外側シェル
- 9 下側成形部分
- 1 0 上側成形部分
- 1 1 補強エレメント
- 1 2 オーバラップ領域
- 1 3 貫通孔
- 1 4 開口
- 1 5 接着剤ビード

10

20

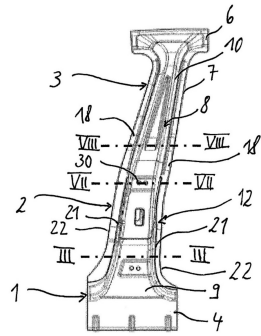
30

40

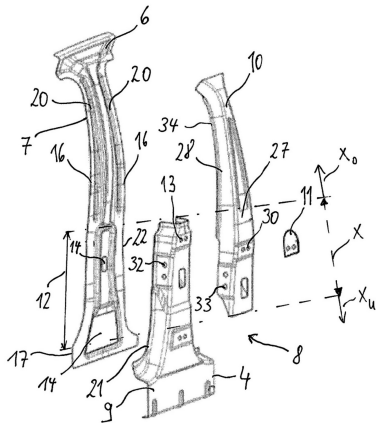
50

1 6	支持領域	
1 7	下端部領域	
1 8	フランジ部分	
1 9	アウトパネル	
2 0	溝	
2 1	結合縁	
2 2	外縁	
2 3	側壁	
2 4	溶接部分	
2 5	溶接シーム	10
2 6	内室	
2 7	外壁	
2 8	側壁	
2 9	外壁	
3 0	貫通孔	
3 1	スリーブ	
3 2	貫通孔	
3 3	貫通孔	
3 4 , 3 4 '	結合部分	
3 5	移行領域	20
3 6	切欠き	
3 7	矢印	
3 8	材料弱化部	
	取付け角度	
	角度	
X	長手方向	
X u	第 1 の長手延在方向	
X o	第 2 の長手延在方向	

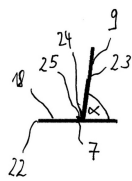
【図 1】



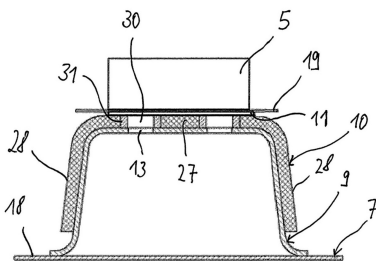
【図 2】



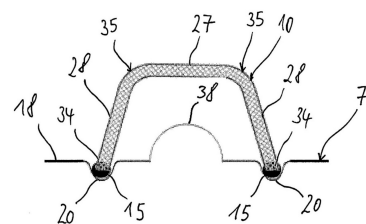
【図 6】



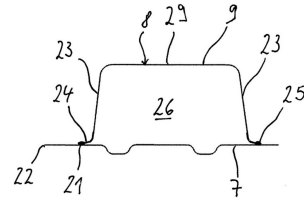
【図 7】



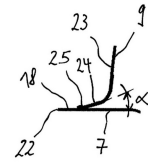
【図 8】



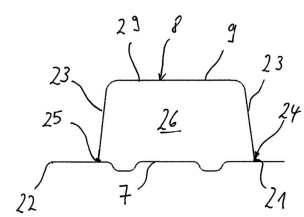
【図 3】



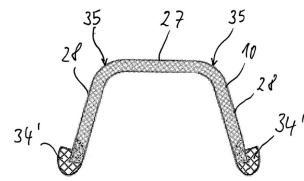
【図 4】



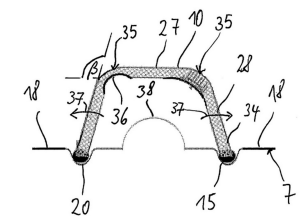
【図 5】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100162880
弁理士 上島 類
- (72)発明者 フーベアトゥス シュテフェンス
ドイツ連邦共和国 ドロルスハーゲン シュターレンヴェーク 2
- (72)発明者 ベアンハート シュピールフォーゲル
オーストリア国 モースバッハ グルーベト 1 1

審査官 マキロイ 寛済

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2015/0175212 (US, A1)
国際公開第2015/025572 (WO, A1)
実開平05-064066 (JP, U)
実開昭62-016018 (JP, U)
仏国特許出願公開第02959981 (FR, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| B 6 2 D | 2 5 / 0 4 |
| B 2 1 D | 5 3 / 8 8 |
| B 6 2 D | 2 9 / 0 4 |