

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6972958号
(P6972958)

(45) 発行日 令和3年11月24日(2021.11.24)

(24) 登録日 令和3年11月8日(2021.11.8)

(51) Int.Cl.

B60R 19/04 (2006.01)

F1

B60R 19/04

M

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-224352 (P2017-224352)
 (22) 出願日 平成29年11月22日(2017.11.22)
 (65) 公開番号 特開2019-93876 (P2019-93876A)
 (43) 公開日 令和1年6月20日(2019.6.20)
 審査請求日 令和2年7月3日(2020.7.3)

(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 110001553
 アセンド特許業務法人
 (72) 発明者 古賀 敦雄
 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新
 日鐵住金株式会社内
 (72) 発明者 中澤 嘉明
 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新
 日鐵住金株式会社内
 審査官 金田 直之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】バンパービーム及び車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1天板部、前記第1天板部の両側部のそれぞれに繋がる2つの第1縦壁部、及び前記2つの第1縦壁部それぞれに繋がる2つの第1フランジ部を含む第1部材と、

第2天板部、前記第2天板部の両側部のそれぞれに繋がり前記第1縦壁部それぞれに前記第1部材の内側で近接して対向配置される2つの第2縦壁部、前記2つの第2縦壁部それぞれに繋がり前記第1フランジ部それぞれに接合して配置される2つの第2フランジ部、前記第2天板部の端部に繋がり前記2つの第2縦壁部の端部に繋がる第3縦壁部、及び前記第3縦壁部及び前記2つの第2フランジ部に繋がる平板部を含む第2部材と、を備え、

前記第2天板部と、前記2つの第2縦壁部は、前記第2部材の長手方向の一部の領域に設けられ、

前記第2縦壁部が、前記第1縦壁部に沿う平面状の部分を備え、

前記第1部材と前記第2部材とで単一の閉断面が形成されている、車両用バンパービーム。

【請求項2】

請求項1に記載の車両用バンパービームであって、

前記第2天板部を挟んで2つの前記第3縦壁部を備え、前記第3縦壁部同士の間隔は、前記2つの第1縦壁部同士の間隔以下である、車両用バンパービーム。

【請求項3】

10

20

請求項 2 に記載の車両用バンパービームであって、

前記第 2 部材は、前記第 2 天板部と、前記 2 つの第 2 縦壁部と、前記 2 つの第 2 フランジ部と、前記 2 つの第 3 縦壁部とからなる凹部を複数有する、車両用バンパービーム。

【請求項 4】

請求項 2 又は請求項 3 に記載の車両用バンパービームであって、

前記第 2 天板部は、前記バンパービームの長手方向の中央部に配置される、車両用バンパービーム。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載の車両用バンパービームであって、

前記第 1 フランジ部と前記第 2 フランジ部の接合部は、前記第 1 縦壁部側の縁から 15 mm 以内の領域に設けられる、車両用バンパービーム。 10

【請求項 6】

請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載の車両用バンパービームを前部又は後部に備え、

前記バンパービームの前記第 2 部材が車両の外側に向けて配置される、車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用バンパービーム及びそのバンパービームが搭載された車両に関する。さらに詳しくは、自動車用のバンパービーム及びそのバンパービームが搭載された自動車に関する。 20

【背景技術】

【0002】

車両のバンパーの内側には、バンパービームが設けられる。衝突時の衝突荷重をバンパービームに負担させ、車両の安全性を確保するためである。一方、近年、CO₂の削減及び燃費の向上の観点から、バンパービームを軽量化することが求められている。バンパービームの軽量化を実現するためには、バンパービームの板厚を薄くしつつ、バンパービームの強度を向上させる必要がある。

【0003】

高強度のバンパービームは例えば、特開平 7 - 309184 号公報（特許文献 1）、特開平 6 - 328988 号公報（特許文献 2）、特開平 6 - 171441 号公報（特許文献 3）及び特開 2011 - 111074 号公報（特許文献 4）に開示される。 30

【0004】

特許文献 1 に開示されたバンパービームでは、接合された複数の部材によって形成される箱形の空間に、補強部材が配置される。補強部材は、車両の前後方向に沿う。これにより、従来のバンパービームと比べてバンパービームの強度は同等であり、且つ、軽量化及び低コストを実現することができる、と特許文献 1 には記載されている。

【0005】

特許文献 2 に開示されたバンパービームは、箱形断面を形成し、その箱形断面の内側に補強部材を有する。補強部材は、車両の上下方向に沿う。したがって、車両の前後方向に荷重が加わったとき、上壁部及び下壁部の外側への変形が抑制される。これにより、バンパービームの強度が向上する、と特許文献 2 には記載されている。 40

【0006】

特許文献 3 に開示されたバンパービームは、ハット形のプレス成形品を組み合わせる箱形の断面を形成し、その内部空間に補強部材を有する。補強部材は、車両の上下方向に沿う。これにより、バンパービームの強度が向上し、且つ、バンパービームの変形が抑制される、と特許文献 3 には記載されている。

【0007】

特許文献 4 に開示されたバンパービームは、前部補強材と、後部補強材とを備える。前部補強材は、バンパービームの前面側から背面側に向けて凹んだ前部溝を含む。後部補強 50

材は、バンパービームの前面側から背面側に向けて凹んだ後部溝を含む。前部溝は、後部溝に嵌合される。これにより、バンパービームのエネルギー吸収特性が向上する、と特許文献4には記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平7-309184号公報

【特許文献2】特開平6-328988号公報

【特許文献3】特開平6-171441号公報

【特許文献4】特開2011-111074号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献1～3のバンパービームは、車両の安全性を確保するため、補強部材を備える。そのため、特許文献1～3のバンパービームは重い。特許文献4のバンパービームの後部補強材は後部溝を含む。そのため、後部溝の壁の分、特許文献4のバンパービームは重い。

【0010】

本発明の目的は、軽量で強度が高い車両用バンパービームを提供することである。

【課題を解決するための手段】

20

【0011】

本発明の実施形態による車両用バンパービームは、第1部材と、第2部材と、を備える。第1部材は、第1天板部、2つの第1縦壁部、及び2つの第1フランジ部を含む。2つの第1縦壁部は、第1天板部の両側部のそれぞれに繋がる。2つの第1フランジ部は、2つの第1縦壁部それぞれに繋がる。第2部材は、第2天板部、2つの第2縦壁部、2つの第2フランジ部、第3縦壁部、及び平板部を含む。2つの第2縦壁部は、第2天板部の両側部のそれぞれに繋がる。2つの第2縦壁部は、第1縦壁部それぞれに第1部材の内側で近接して対向配置される。2つの第2フランジ部は、2つの第2縦壁部それぞれに繋がり、第1フランジ部それぞれに接合して配置される。第3縦壁部は、第2天板部の端部に繋がり、2つの第2縦壁部の端部にも繋がる。平板部は、第3縦壁部及び2つの第2フランジ部に繋がる。第2天板部と2つの第2縦壁部は、バンパービームの長手方向の一部の領域に設けられる。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によるバンパービームは、軽量で強度が高い。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、本実施形態のバンパービームの断面図である。

【図2】図2は、ケース1のバンパービームの断面図である。

【図3】図3は、ケース2のバンパービームの断面図である。

40

【図4】図4は、ケース1のバンパービームの変形挙動を示す図であって、初期状態を示す図である。

【図5】図5は、図4に示す状態から変形が進行した状態を示す図である。

【図6】図6は、図5に示す状態から更に変形が進行した状態を示す図である。

【図7】図7は、本実施形態のバンパービームの斜視図である。

【図8】図8は、図7中のV I I I - V I I Iでの断面図である。

【図9】図9は、バンパービームの平面図である。

【図10】図10は、本発明例及び比較例2のバンパービームを示す断面図である。

【図11】図11は、比較例1のバンパービームを示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 4 】

本明細書において、バンパービームを構成する部材の「長手方向」とは、バンパービームが車両の前部又は後部に取り付けられた場合の車幅方向を意味する。本明細書において、バンパービームを構成する部材に関する「長さ」とは、対象部材の長手方向の距離を意味する。本明細書において、バンパービームを構成する部材に関する「幅」とは、バンパービームが車両の前部又は後部に取り付けられた場合の車高方向の距離を意味する。本明細書において、バンパービームを構成する部材に関する「高さ」とは、バンパービームが車両の前部又は後部に取り付けられた場合の車長方向の距離を意味する。

【 0 0 1 5 】

本明細書において、「最大許容荷重」とは、バンパービームが座屈したときにバンパービームに負荷されている最大荷重を意味する。

10

【 0 0 1 6 】

(1) 本実施形態による車両用バンパービームは、第 1 部材と、第 2 部材と、を備える。第 1 部材は、第 1 天板部、2つの第 1 縦壁部、及び2つの第 1 フランジ部を含む。2つの第 1 縦壁部は、第 1 天板部の両側部のそれぞれに繋がる。2つの第 1 フランジ部は、2つの第 1 縦壁部それぞれに繋がる。第 2 部材は、第 2 天板部、2つの第 2 縦壁部、2つの第 2 フランジ部、第 3 縦壁部、及び平板部を含む。2つの第 2 縦壁部は、第 2 天板部の両側部のそれぞれに繋がる。すなわち、一方の第 2 縦壁部は第 2 天板部の一方の端に繋がり、他方の第 2 縦壁部は第 2 天板部の他方の端に繋がる。2つの第 2 縦壁部は、第 1 縦壁部それぞれに第 1 部材の内側で近接して対向配置される。2つの第 2 フランジ部は、2つの第 2 縦壁部それぞれに繋がり第 1 フランジ部それぞれに接合して配置される。すなわち、一方の第 2 フランジ部は一方の第 2 縦壁部に繋がり、一方の第 1 フランジ部に接合している。また、他方の第 2 フランジ部は他方の第 2 縦壁部に繋がり、他方の第 1 フランジ部に接合している。一方の第 1 縦壁部、一方の第 2 縦壁部、一方の第 1 フランジ部、一方の第 2 フランジ部は、全てバンパービームの長手方向に垂直な断面において片側に配置される。他方のものはその断面において、一方の反対側に配置される。第 3 縦壁部は、第 2 天板部の端部に繋がる。更に、第 3 縦壁部は2つの第 2 縦壁部の端部にも繋がる。平板部は、第 3 縦壁部及び2つの第 2 フランジ部に繋がる。第 2 天板部と2つの第 2 縦壁部は、バンパービームの長手方向の一部の領域に設けられる。

20

【 0 0 1 7 】

バンパービームに衝突荷重が負荷されると、第 1 縦壁部の第 1 フランジ部側の端部は、車両上下方向の中央に向けて移動する。本実施形態のバンパービームでは、第 2 部材の第 2 縦壁部が第 1 部材の第 1 縦壁部に対向配置される。この場合、バンパービームに衝突荷重が負荷されると、第 1 縦壁部の第 1 フランジ部側の端部は、第 2 縦壁部と接触する。すなわち、第 1 部材の変形を第 2 部材が抑制する。これにより、本実施形態のバンパービームの強度は、補強部材の追加がなくても高い。したがって、本実施形態のバンパービームは軽量で強度が高い。また、バンパービームの第 2 部材の第 3 縦壁部は、第 2 縦壁部が第 1 縦壁部に押されて変形することを抑制する。その結果、バンパービームの強度がさらに高まる。

30

【 0 0 1 8 】

(2) 上記 (1) に記載のバンパービームにおいて、第 2 天板部を挟んで2つの第 3 縦壁部を設けてもよい。その場合、第 3 縦壁部同士の間隔は、2つの第 1 縦壁部同士の間隔以下であるのが好ましい。後述する実施例 1 に示すように、向かい合う2つの第 3 縦壁部同士の間隔が、向かい合う2つの第 1 縦壁部同士の間隔以下の場合、バンパービームの強度がさらに高まる。

40

【 0 0 1 9 】

(3) 上記 (2) に記載のバンパービームにおいて、第 2 部材は、第 2 天板部と、2つの第 2 縦壁部と、2つの第 2 フランジ部と、2つの第 3 縦壁部とからなる凹部を複数有するのが好ましい。

【 0 0 2 0 】

50

第2部材が複数の凹部を有する場合、第3縦壁部により補強された第2縦壁部が複数存在する。これにより、バンパービームの強度がさらに高まる。

【0021】

(4) 上記(2)又は(3)に記載のバンパービームにおいて、第2天板部は、バンパービームの長手方向の中央部に配置されるのが好ましい。

【0022】

バンパービームの長手方向の中央部は、フロントサイドメンバー等の支持部材から離れているため、最もたわみあるいは折れやすい。第2天板部が、中央部に配置されると、第3縦壁部により変形を抑制される第2縦壁部が中央部に配置される。したがって、バンパービームの強度が効率的に高まる。

10

【0023】

(5) 上記(1)～(4)に記載のバンパービームの第1フランジ部と第2フランジ部の接合部は、第1フランジの第1縦壁部側の縁から15mm以内の領域に設けられるのが好ましい。接合部が第1縦壁部から離れるほど、第2部材が面外変形しやすくなり、第1縦壁部の変形を抑止する効果が落ちるからである。

【0024】

(6) 上記(1)～(5)に記載のバンパービームが配置される車両は、上記(1)～(5)に記載のバンパービームを車両の前部又は後部に備える。この場合、バンパービームの第2部材が車両の外側になるよう配置される。

【0025】

20

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を詳しく説明する。図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。また、以下では例として、本実施形態のバンパービームを自動車のフロントバンパーに適用する場合を説明する。

【0026】

図7は、本実施形態のバンパービーム1の斜視図である。図1は、図7のI-I断面図である。図1では、バンパービームの長手方向(車幅方向)に垂直な断面を示す。バンパービーム1は、車両のバンパー10の内側に配置される。バンパービーム1は、第1部材2及び第2部材3を備える。バンパービーム1は、車幅方向の一部の領域に図1に示す断面形状を有する。

【0027】

30

第1部材2は、第1天板部5、2つの第1縦壁部6a、6b及び2つの第1フランジ部7a、7bを含む。2つの第1縦壁部6a、6bそれぞれの一端は第1天板部5の両側部5a、5bのそれぞれに繋がる。第1縦壁部6a、6bの他端は第1フランジ部7a、7bそれぞれに繋がる。第1部材2の断面形状は、ハット形の開断面である。第1部材2は例えば、金属板をプレス成形したものである。これに限らず、第1部材2は他の素材でもよい。例えばCFRP等の金属以外の素材でもよい。

【0028】

第2部材3は、第2天板部4、2つの第2縦壁部8a、8b及び2つの第2フランジ部9a、9bを含む。2つの第2縦壁部8a、8bは、第2天板部4の両側部4a、4bのそれぞれに繋がる。第1部材と第2部材とでバンパービーム1を構成した場合の配置は次のとおりである。第2縦壁部8a、8bは、第1縦壁部6a、6bそれぞれに対向配置される。第2縦壁部8a、8bは、第1縦壁部6a、6bに近接する。すなわち、第2縦壁部8a、8bと第1縦壁部6a、6bとの間には僅かな隙間dがあってもよい。第2縦壁部8a、8bは、第1部材2の内側に配置される。すなわち、第2縦壁部8a、8bは、第1縦壁部6a、6b同士の間配置される。

40

【0029】

2つの第2フランジ部9a、9bは、第2縦壁部8a、8bそれぞれに繋がる。第2部材3と第1部材2との間には接合部51が設けられる。具体的には、第2フランジ部9a、9bはそれぞれ、第1フランジ部7a、7bに接合される。このため、第2部材3は、第1フランジ部7a、7b同士の間を連結する。すなわち、互いに接合された第1部材2

50

及び第２部材３は、閉断面を形成する。第２部材３は例えば、金属板をプレス成形したものである。これに限らず、第２部材３は他の素材でもよい。例えばＣＦＲＰ等の金属以外の素材でもよい。

【００３０】

図７は、本実施形態のバンパービーム１の斜視図である。図７に示すように、第２天板部４の車幅方向端部には、第２天板部４、２つの第２縦壁部８、平板部３６に囲まれた第３縦壁部３５がある。

【００３１】

バンパービーム１は、第２部材３が車両の外側になるよう配置される。バンパービーム１の第２部材３が車両の外側になるよう配置されるとは、配置の向きを意味する。バンパービーム１の第２部材３が車両の外側に露出していることを意味しない。例えば、バンパービーム１が車両のフロントバンパーのバンパービームとして適用される場合、第２部材３は車両の前方側になるよう配置される。この場合、第１部材２は車両の後方側になるよう配置される。バンパービーム１が車両に配置された状態では、第１部材２の第１天板部５及び第２部材３の第２天板部４の垂線は概ね車長方向に沿う。第１部材２の第１縦壁部６ａ、６ｂの垂線は、それぞれ概ね車高方向に沿う。これにより、バンパービーム１は車長方向の衝突に対し高いエネルギー吸収効率を有する。ここで、エネルギー吸収効率は、衝突荷重が負荷されたときにバンパービームが吸収するエネルギーをバンパービームの質量で除した値である。すなわち、エネルギー吸収効率が高いバンパービームは、軽量で強度が高い。以下、この点について詳述する。

【００３２】

〔第２部材の位置による効果〕

図２及び図３は、従来のバンパービームの断面図である。図２に示すように、従来のバンパービーム１００の第２部材１０２は、単なる平板状の部材である。すなわち、従来の第２部材１０２は、図１に示す本実施形態の第２部材３と比較して、第２縦壁部８ａ、８ｂ（以下、総称して第２縦壁部８とも称する。）及び第２天板部４を有さない点が相違する。

【００３３】

バンパービームの車両への配置は、２通りある。１つ目は、図２に示すように、第２部材１０２を車両の外側になるよう配置する場合（以下、ケース１と称する。）である。２つ目は、図３に示すように、第１部材１０１を車両の外側になるよう配置する場合（以下、ケース２と称する。）である。ケース１はケース２に比べ、図２と図３でＰと示す荷重をかけた場合、同じ荷重でもたわむ量が小さい。

【００３４】

図４～図６は、ケース１のバンパービームの変形挙動を示す図である。バンパービームの変形は図４、図５及び図６に示す順に進行する。バンパービームが変形すると、第１天板部１０５側にはバンパービーム長手方向（車幅方向）に引張力、第２部材１０２側にはバンパービーム長手方向（車幅方向）に圧縮力が生じる。この圧縮力の作用により、縦壁部１０６の第２部材１０２側の端部Ｘは、車高方向の中央に向けて移動する。その結果、縦壁部１０６は変形し、終には座屈する。縦壁部１０６が座屈すると、長手方向に垂直な断面において、バンパービームの高さが大きく低下する。

【００３５】

ケース１のバンパービームは、図４～図６に示すように、第２部材１０２側の縦壁部１０６に作用する圧縮力により、端部Ｘが早期にバンパービームの車高方向の中央に向けて移動するため縦壁部１０６が変形し座屈する。つまり、端部Ｘの移動を抑制すれば、縦壁部１０６が早期に座屈することを抑制することができる。そこで、図１に示すように、本実施形態のバンパービーム１では第１部材２の第１縦壁部６同士の間（第１部材２の内部）に、第２部材３の第２縦壁部８及び第２天板部４が配置される。

【００３６】

バンパービームに衝突荷重が負荷されるとバンパービームは曲げ変形する。このとき、

上述したように第1縦壁部6の端部Xは、車高方向のバンパービーム中央に向けて移動する。図1に示す本実施形態のバンパービームでは、第1縦壁部6の内側には第2部材3の第2縦壁部8が存在する。そのため、第1縦壁部6の端部Xが移動すると、端部Xは第2縦壁部8と接触する。これにより、第1縦壁部6の端部Xの内側への変形は抑制される。その結果、第1縦壁部6の座屈が抑制され、バンパービームの最大許容荷重が高くなる。

【0037】

第2縦壁部8の高さ h_1 と第1縦壁部6の高さ H との比 h_1/H は、0.1以上、0.5以下であるのが好ましい。ここで、第1縦壁部6の高さ H は、第1天板部5と第1フランジ部7との間の距離をいう。また、第2縦壁部8の高さ h_1 は、第2天板部4と第2フランジ部9a、9b（以下、総称して第2フランジ部9とも称する。）との間の距離をいう。

10

【0038】

比 h_1/H が小さいと、衝突荷重が付加された際に、第1縦壁部6の端部Xとその周囲が接触する第2縦壁部8の領域が小さい。そのため、第1縦壁部6の変形を抑制しにくい。したがって、バンパービームの最大許容荷重は十分に高くなりにくい。したがって、比 h_1/H の下限は、好ましくは、0.1である。より好ましくは、比 h_1/H の下限は0.2である。

【0039】

第1縦壁部6の端部Xは、第2縦壁部8の第2天板部4に近い領域と接触するのが好ましい。第2天板部4の反力によって第1縦壁部6の端部Xのバンパービーム中央（内側）への移動が抑制されるからである。比 h_1/H が大きいと、第2天板部4と第1縦壁部6の端部Xとの距離が遠い。第1縦壁部6の端部Xが第2縦壁部8に接触しても、第1縦壁部6の端部Xが第2天板部4から受ける反力は小さい。そのため、第1縦壁部6の変形を抑制しにくく、バンパービームの最大許容荷重は十分に高くなりにくい。したがって、比 h_1/H の上限は、好ましくは、0.5である。より好ましくは、比 h_1/H の上限は0.4である。

20

【0040】

第2縦壁部8は第1縦壁部6に近接して対向配置される。すなわち、第1縦壁部6と第2縦壁部8との間には隙間 d があってもよい。この隙間 d は、0mm以上、10mm以下であるのが好ましい。隙間 d は0、すなわち隙間が無い状態が最もバンパービームの最大許容荷重が高い。その反面、隙間を無くして第1部材と第2部材を製造すれば、それぞれの部材に要求される寸法精度が厳しくなる。生産性を考慮して多少の隙間 d は容認される。逆に、隙間 d が大きすぎれば、第1縦壁部6が座屈した後に第1縦壁部6の端部Xが第2縦壁部8に接触する。すなわち、第1縦壁部6が第2縦壁部8と離れすぎているため、第1縦壁部6の端部Xの内側への移動が第2縦壁部8によって抑制されない。すなわち、バンパービームの最大許容荷重は高くない。したがって、隙間 d の上限は、好ましくは、10mmである。より好ましくは、隙間 d の上限は、9mmである。

30

【0041】

第2フランジ部9a、9bは、第1縦壁部6a、6bと近い位置で第1フランジ部7a、7bと接合されることが好ましい。第2天板部4は、曲げ変形時に長手方向に圧縮力を受け、車長方向に面外変形する。この結果、第2天板部4が車長方向前方に面外変形した場合、第1縦壁部6a、6bと第2縦壁部8a、8bが接触しにくくなり、第1縦壁部6a、6bが内側に変形することを抑制する効果が得にくくなる。この第2天板部4の車長方向前方への面外変形は、車高方向における接合部51間の距離に依存し、接合部51間の距離が長いほど面外変形しやすくなる。したがって、第1縦壁部6a、6bがバンパービーム中央側（内側）に変形することを抑制する効果を最大限発揮させるためには、第2フランジ部9a、9bは、第1縦壁部6a、6bと近い位置で第1フランジ部7a、7bと接合されることが好ましい。接合部51は、第1フランジ部7a、7bの第1縦壁部6a、6b側の端部から15mm以内の領域に設けられることが望ましい。

40

【0042】

50

〔第3縦壁部の効果〕

図7は、本実施形態のバンパービームの斜視図である。図8は、図7中のV I I I - V I I Iでの断面図である。図7及び図8に示すように、バンパービーム1では、第2天板部4、2つの第2縦壁部8及び2つの第2フランジ部9は、バンパービーム1の長手方向（車幅方向）の一部の領域に設けられる。すなわち、バンパービーム1では、第2部材3の一部の領域が凹んでいる。

【0043】

2つの第3縦壁部35は、車高方向に延在し、第2天板部4の両端部40のそれぞれに繋がる。2つの第3縦壁部35は、2つの第2縦壁部8の両端部41のそれぞれに繋がる。2つの第3縦壁部35は、平板部36に繋がる。すなわち、第2天板部4の車幅方向端部には、第2天板部4、2つの第2縦壁部8、平板部36に囲まれた第3縦壁部35がある。2つの第3縦壁部35は、平板部36に繋がる湾曲部を含む。湾曲部の断面の曲率半径は、小さい方が好ましい。湾曲部の曲率半径が小さい方が、湾曲部の剛性が大きくなり、第1縦壁部6の内側への変形は抑制されるためである。

10

【0044】

平板部36は、2つの第2フランジ部9と同一面内で2つの第3縦壁部35に繋がる。平板部36は、2つの第2フランジ部9と同一面内で2つの第2フランジ部9に繋がる。平板部36は、第1フランジ部7に接合される。

【0045】

上述したように、バンパービーム1に衝突荷重が負荷されると、第1縦壁部6の端部Xは、車高方向の中央に向けて移動する。第1縦壁部6の端部Xは、第2縦壁部8と接触する。第2縦壁部8は、第1縦壁部6の端部Xの内側への変形を抑制する。その際、第2縦壁部8は、第1縦壁部6の端部Xから力を受ける。そのため、第1縦壁部6の端部Xから力を受けた第2縦壁部8の変形を抑制すれば、第1縦壁部6の変形がさらに抑制される。その結果、バンパービーム1の最大許容荷重がさらに高まる。

20

【0046】

ここで、バンパービーム1の第2部材3は、第3縦壁部35を含む。第3縦壁部35は、第2縦壁部8と繋がる。また、第3縦壁部35は、第2縦壁部8の延在する方向を横切る方向に延在する。第3縦壁部35は第2縦壁部8が第1縦壁部6に押されて車高方向中央に移動するのを抑制する。したがって、第3縦壁部35は、第2縦壁部8の変形の抑制に寄与する。すなわち、第3縦壁部35は、第2縦壁部8を補強する役割を担う。その結果、バンパービーム1の最大許容荷重がさらに高まる。

30

【0047】

図7では、第3縦壁部35は、第2縦壁部8の延在する方向に対して直角方向に延在する場合を示した。しかしながら、第3縦壁部35の延在する方向は、この場合に限定されない。第3縦壁部35の延在する方向と第2縦壁部8の延在する方向とのなす角度は、鋭角又は鈍角であってもよい。

【0048】

後述する実施例1に基づき、2つの第3縦壁部35同士の間隔L1は、2つの第1縦壁部6同士の間隔以下であるのが好ましい。実施例1に示すように、2つの第3縦壁部35同士の間隔が2つの第1縦壁部同士の間隔よりも長くても、バンパービームの強度は従来のバンパービームより高まる。しかしながら、向かい合う2つの第3縦壁部35同士の間隔が向かい合う2つの第1縦壁部6同士の間隔以下であれば、さらにバンパービームの強度がさらに高まる。

40

【0049】

図7に示すように、第2天板部4と、2つの第2縦壁部8と、2つの第2フランジ部9と、2つの第3縦壁部35とからなる領域は、凹形状である。以下では、第2天板部4と、2つの第2縦壁部8と、2つの第2フランジ部9と、2つの第3縦壁部35とからなる領域を凹部ともいう。

【0050】

50

バンパービーム 1 の第 2 部材 3 は、凹部を複数有していてもよい。上述したように、凹部は第 3 縦壁部 3 5 を含む。第 2 部材 3 が複数の凹部を有する場合、第 3 縦壁部 3 5 により補強された第 2 縦壁部 8 が複数組存在する。したがって、第 1 縦壁部 6 の端部 X の内側への変形をさらに抑制できる。これにより、バンパービームの強度がさらに高まる。

【 0 0 5 1 】

図 9 は、バンパービームを車高方向から見た平面図である。図 9 に示すように、バンパービーム 1 の第 2 部材 3 は、車両の外側に向けて配置される。また、バンパービーム 1 は車両内側に配置されるクラッシュボックス、フロントサイドメンバー 3 0 等に取り付けられる。フロントサイドメンバー 3 0 は、バンパービーム 1 の長手方向の両端近傍の領域に取り付けられる。したがって、フロントサイドメンバー 3 0 から最も離れたバンパービーム 1 の長手方向（車幅方向）の中央部は、最もたわみやすい。中央部とは、バンパービーム 1 の長手方向の全長を L とすると、バンパービーム 1 の長手方向の中央 C から $0.2 \times L$ までの領域を意味する。

10

【 0 0 5 2 】

最もたわみやすい箇所を補強するため、第 2 天板部 4 は、バンパービーム 1 の長手方向の中央部に配置されるのが好ましい。第 2 天板部 4 が中央部に配置されると、バンパービーム 1 の強度が効率的に高まる。第 2 部材 3 が複数の第 2 天板部を有する場合、複数の第 2 天板部のうちの少なくとも 1 つは、バンパービーム 1 の長手方向の中央部に配置されるのが好ましい。

【 0 0 5 3 】

ところで、第 1 フランジ部 7 と第 2 フランジ部 9（図 1 参照）との接合は、例えば溶接がある。溶接方法は、例えば、スポット溶接、プラグ溶接、アーク溶接、レーザ溶接等である。しかしながら、第 1 フランジ部 7 と第 2 フランジ部 9 との接合は、溶接に限定されない。第 1 フランジ部 7 と第 2 フランジ部 9 との接合は、機械接合でもよい。機械接合は、例えば、リベット、ボルト及びナット、ねじ等である。また、第 1 フランジ部 7 と第 2 フランジ部 9 との接合は、接着剤でもよい。さらには、第 1 フランジ部 7 と第 2 フランジ部 9 との接合は、溶接、機械接合及び接着の併用でもよい。

20

【 0 0 5 4 】

上述したように、本実施形態のバンパービームでは、第 2 部材 3 を車両の外側になるように配置する。例えば、図 9 に示すように、バンパービーム 1 は長手方向に湾曲している。この場合、湾曲しているバンパービーム 1 の外側の弧（図 9 中の第 2 部材 3 側）が、車両の外側に突出して配置される。また、バンパービーム 1 は、車両内側に配置されるクラッシュボックス、フロントサイドメンバー 3 0 等に取り付けられる。そのため、バンパービーム 1 の車両内側の面（例えば第 1 天板部 5）には、取り付け穴等が設けられる。要するに、バンパービームが車両に取り付けられなくても、バンパービームの第 1 部材又は第 2 部材のどちらの部品が、車両外側になるように配置されるか判別できる。

30

【 0 0 5 5 】

図 7 と図 8 に示す実施形態では、第 2 天板部 4 の車幅方向端部の両方に第 3 縦壁部 3 5 を備える。しかしながら、本実施形態のバンパービームはこれに限定されない。第 2 天板部 4 の車幅方向端部の片方にのみ第 3 縦壁部 3 5 を備えていてもよい。例えば、第 2 部材 3 の端部が第 2 天板部 4 を横断している場合、第 2 天板部 4 の車幅方向の端部の片方が平板部 3 6 に直接繋がっている場合がこれに該当する。これらの場合であっても、第 3 縦壁部 3 5 は第 3 縦壁部 3 5 に接続する第 2 縦壁部 8 の移動を抑止する効果を発揮する。

40

【 0 0 5 6 】

上述の実施形態では、バンパービームが金属板からなる場合を説明した。金属板は、例えば、鋼板、アルミニウム板、チタン板、マグネシウム板、銅板、ニッケル板又はこれらの合金板、複層金属板等である。本発明はバンパービームの形状に関するものであるから、バンパービームに必要な強度さえ満たせば CFRP 等の金属以外を素材としてもよい。

【 0 0 5 7 】

本実施形態のバンパービームを自動車に適用する場合、第 1 部材及び第 2 部材は、引張

50

強度が 1 GPa 以上の鋼板からなるのが好ましい。この場合、バンパービームの質量を増大させることなく強度をより高くすることができ、車体の安全性がさらに向上する。

【 0 0 5 8 】

上述の実施形態では、車両がバンパービームを前部に備える場合を説明した。すなわち、本実施形態のバンパービームを自動車のフロントバンパーのバンパービームとして適用する場合を説明した。しかしながら、本実施形態のバンパービームはフロントバンパーのバンパービームに限定されない。本実施形態のバンパービームは、車両の後部に配置されてもよい。すなわち、本実施形態のバンパービームは、リアバンパー等に適用することもできる。いずれの場合であっても、バンパービームの第 2 部材が車両の外側になるよう配置される。

10

【実施例 1】

【 0 0 5 9 】

実施例 1 では、本実施形態のバンパービームの効果を調査した。実施例 1 では、2 つの第 3 縦壁部同士の間隔 L_1 を種々変更し、最大許容荷重及び単位質量当たりの最大許容荷重を調べた。本発明例 1 ～ 6 として、図 7 に示すモデルを用いた。本発明例 1 ～ 6 のモデルにおいて、第 2 天板部が存在する領域の長手方向に垂直な断面の形状は、図 10 に示すモデルと同様である。比較例 1 として、図 11 に示すモデルを用いた。比較例 2 として、図 10 に示すモデルを用いた。すなわち、比較例 2 のモデルは、図 10 に示す断面形状を長手方向全域にわたって有した。本発明例 1 ～ 6、比較例 1 及び比較例 2 において、第 1 部材の縦壁部の高さ H は 60 mm 、第 1 天板部の幅 W は 80 mm 、第 2 部材の幅 W_2 は 120 mm 、バンパービームの全長 L は 1200 mm とした。本発明例 1 ～ 6 において、第 1 縦壁部と第 2 縦壁部との隙間 d は 0 mm とした。本発明例 1 ～ 6 において、第 2 天板部はバンパービームの長手方向の中央部に 1 つ設けた。本発明例 1 ～ 6、比較例 1 及び比較例 2 において、荷重 P は第 2 部材の中央に第 1 部材に向けて負荷した。第 1 部材及び第 2 部材は、引張強度が 1310 MPa 、板厚が 1.4 mm の鋼板を想定した。板厚は一定とした。

20

【 0 0 6 0 】

本発明例 1 ～ 3 において、第 2 部材の高さ h_1 と第 1 部材の高さ H との比は、 $h_1 / H = 0.18$ とした。本発明例 1 ～ 3 において、シミュレーションは 2 つの第 3 縦壁部同士の間隔 L_1 とバンパービームの全長 L との比 $L_1 / L = 0.025$ 、 0.042 、 0.083 の 3 パターンについて行った。本発明例 4 ～ 6 において、第 2 部材の高さ h_1 と第 1 部材の高さ H との比は、 $h_1 / H = 0.27$ とした。本発明例 4 ～ 6 において、シミュレーションは 2 つの第 3 縦壁部同士の間隔 L_1 とバンパービームの全長 L との比 $L_1 / L = 0.025$ 、 0.042 、 0.083 の 3 パターンについて行った。その結果を表 1 に示す。

30

【 0 0 6 1 】

【表 1】

TABLE 1

	h_1/H	L_1/L	質量 (kg)	最大許容荷重 (kN)	単位質量当たりの 最大許容荷重 (kN/kg)
比較例 1	—	—	3.81	35.7	9.36
比較例 2	0.18	—	3.97	47.6	11.9
本発明例 1	0.18	0.083	3.85	41.8	10.85
本発明例 2	0.18	0.042	3.85	47.4	12.32
本発明例 3	0.18	0.025	3.84	48.6	12.65
本発明例 4	0.27	0.083	3.87	45.7	11.81
本発明例 5	0.27	0.042	3.86	45.5	11.78
本発明例 6	0.27	0.025	3.86	49.8	12.93

40

【 0 0 6 2 】

表 1 に示すように、本発明例 1 ～ 6 の最大許容荷重及び単位質量当たりの最大許容荷重

50

は、比較例 1 の最大許容荷重及び単位質量当たりの最大許容荷重よりも高かった。また、本発明例 2、3、5 及び 6 の 2 つの第 3 縦壁部同士の間隔 L_1 は、2 つの第 1 縦壁部同士の間隔以下であった。そのため、本発明例 2、3 及び 6 の単位質量当たりの最大許容荷重は、比較例 2 よりも高かった。また、本発明例 5 の単位質量当たりの最大許容荷重は、比較例 2 と同程度であった。

【0063】

以上、本発明の実施の形態を説明した。しかしながら、上述した実施の形態は本発明を実施するための例示に過ぎない。したがって、本発明は上述した実施の形態に限定されることなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で上述した実施の形態を適宜変更して実施することができる。

10

【符号の説明】

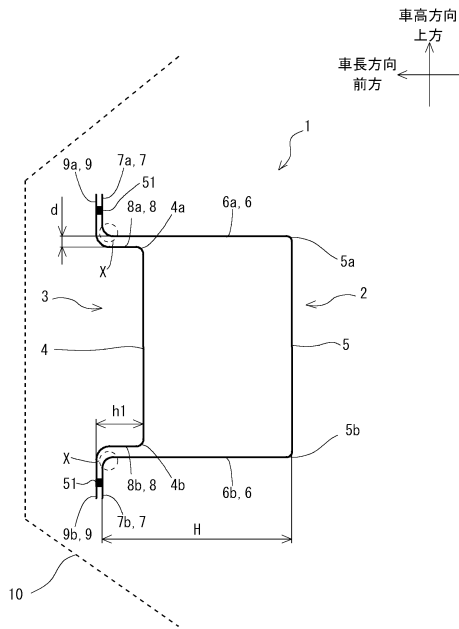
【0064】

- 1 バンパービーム
- 2 第 1 部材
- 3 第 2 部材
- 4 第 2 天板部
- 5 第 1 天板部
- 6 第 1 縦壁部
- 7 第 1 フランジ部
- 8 第 2 縦壁部
- 9 第 2 フランジ部
- 10 バンパー
- 35 第 3 縦壁部
- 36 平板部
- 40 第 2 天板部の端部
- 41 第 2 縦壁部の端部
- d 第 1 縦壁部と第 2 縦壁部との隙間
- H 第 1 縦壁部の高さ
- h1 第 2 縦壁部の高さ
- W 第 1 天板部の幅
- P 衝突荷重
- X 第 1 縦壁部の端部

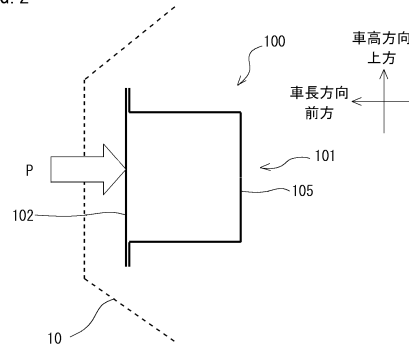
20

30

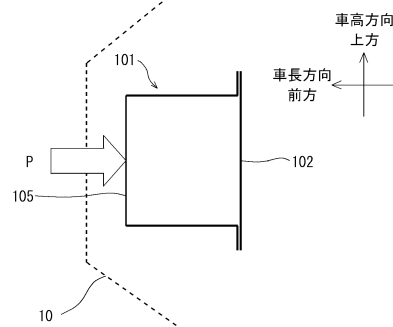
【図 1】
FIG. 1



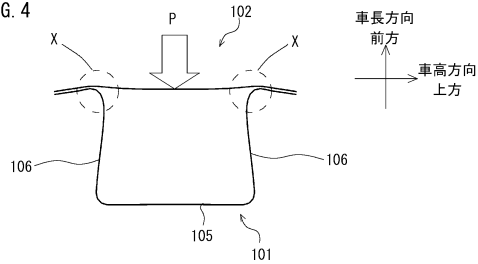
【図 2】
FIG. 2



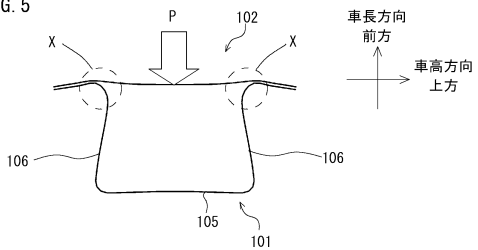
【図 3】
FIG. 3



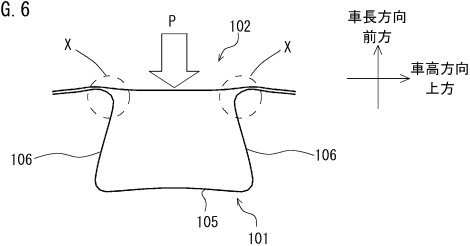
【図 4】
FIG. 4



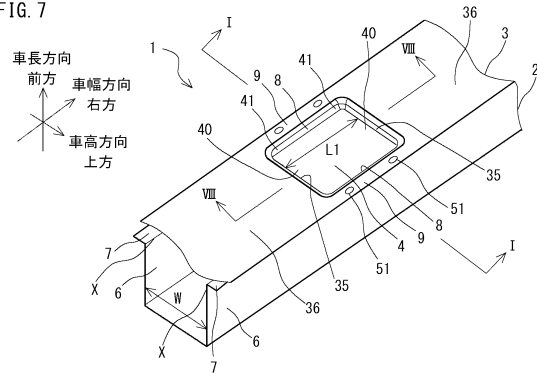
【図 5】
FIG. 5



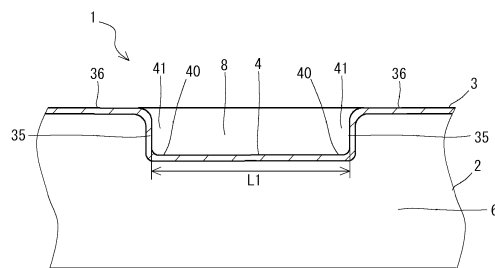
【図 6】
FIG. 6



【図 7】
FIG. 7

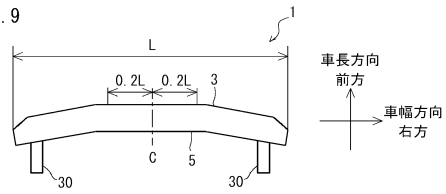


【図 8】
FIG. 8



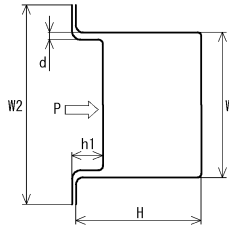
【図 9】

FIG. 9



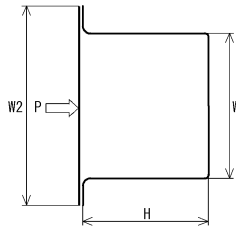
【図 10】

FIG. 10



【図 11】

FIG. 11



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2015/133949(WO,A1)
国際公開第2011/125223(WO,A1)
特表2016-509976(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
B60R 19/02-19/04