

(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2009-292340
(P2009-292340A)

(43) 公開日 平成21年12月17日(2009.12.17)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 6 O R 19/34 (2006.01) B 6 O R 19/34 3 D 2 O 3
B 6 2 D 21/15 (2006.01) B 6 2 D 21/15 C

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-148451 (P2008-148451)
 (22) 出願日 平成20年6月5日(2008.6.5)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (74) 代理人 100085279
 弁理士 西元 勝一
 (74) 代理人 100099025
 弁理士 福田 浩志
 (72) 発明者 金子 勇人
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

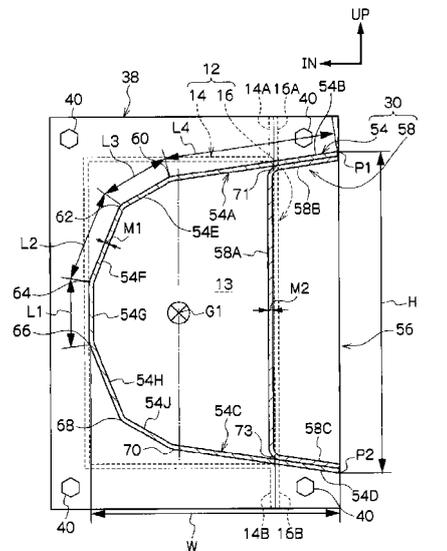
(54) 【発明の名称】 車体構造

(57) 【要約】

【課題】車両衝突時に F - S 特性を理想的な特性である矩形形状の特性に近づける。

【解決手段】クラッシュボックス 3 0 は、車幅方向外側に向かって開く略 C 字断面形状の本体部 5 4 と、本体部 5 4 の開口部 5 6 の上下を繋ぐ補助部 5 8 と、を備えており、本体部 5 4 には 6 本の稜線 6 0、6 2、6 4、6 6、6 8、7 0 が設けられ、これらの稜線はフロントサイドメンバ 1 2 の前部 1 2 A の車体前後方向から見た断面形状の図心 G 1 よりも車幅方向内側に位置している。このため、車両衝突時にはバンパリインフォースメントからの衝突荷重を、本体部 5 4 の 6 本の稜線と、図心 G 1 よりも車幅方向外側に位置している補助部 5 8 の 2 本の稜線 7 1、7 3 とで分担すると共に、衝突荷重が所定値以上となると、各稜線が車体前後方向に座屈変形することで、クラッシュボックス 3 0 の F - S 特性における荷重 F の落ち込みによるエネルギー損失が抑制されるようになっている。

【選択図】 図 1



- | | |
|----------------------|------------------|
| 12 フロントサイドメンバ(骨格部材) | 56 本体部の開口部 |
| 30 クラッシュボックス(衝撃吸収部材) | 58 クラッシュボックスの補助部 |
| 54 クラッシュボックスの本体部 | 60 稜線 |
| 54A 第1壁部(上壁部) | 62 稜線 |
| 54C 第7壁部(下壁部) | 64 稜線 |
| 54E 第2壁部 | 66 稜線 |
| 54F 第3壁部 | 68 稜線 |
| 54G 第4壁部 | 70 稜線 |
| 54H 第5壁部 | 71 稜線 |
| 54J 第6壁部 | 73 稜線 |

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車体の前後方向端部に車幅方向に沿って配置されたバンパリインフォースメントと、
車体の前後方向に沿って配置された骨格部材と、

前記骨格部材の先端部と前記バンパリインフォースメントとを車体前後方向に沿って互いに連結すると共に、開口部を車幅方向外側に向けた略C字断面形状の本体部と、前記本体部の開口部の上下を繋ぎ前記開口部を閉じる補助部と、を備え、前記本体部には車体前後方向に沿った6本の稜線が設けられ、前記6本の稜線は前記骨格部材の車体前後方向から見た断面の図心よりも車幅方向内側に位置する衝撃吸収部材と、
を有する車体構造。

10

【請求項 2】

前記衝撃吸収部材の本体部における前記6本の稜線で仕切られる7つの壁部のうち少なくとも2つの壁部にそれぞれ車体前後方向に所定の間隔で複数の座屈変形の起点となるビードを設け、少なくとも一つの壁部のビードの位置が他の壁部のビードの位置に対して車体前後方向にずれている請求項1に記載の車体構造。

【請求項 3】

前記6本の稜線のうち少なくとも1本は前記複数のビードと交差しない請求項2に記載の車体構造。

【請求項 4】

前記複数のビードは前記6本の稜線のうち最も上端の稜線と最も下端の稜線とを除く全ての稜線と交差する請求項3に記載の車体構造。

20

【請求項 5】

前記本体部に設けた前記複数のビードと対向する前記補助部の各部位にそれぞれ座屈変形の起点となるビードを設けた請求項2～4の何れか1項に記載の車体構造。

【請求項 6】

前記補助部に形成した前記複数のビードは、車幅方向外側に向かって凹となった凹ビードと、車幅方向外側に向かって凸となった凸ビードと、が車体前後方向に沿って交互に配置されている請求項5に記載の車体構造。

【請求項 7】

前記衝撃吸収部材の本体部の肉厚は前記衝撃吸収部材の補助部の肉厚より厚い請求項1～6の何れか1項に記載の車体構造。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は車体構造に関し、特に、自動車等の車両のバンパからの衝突エネルギーを吸収するための車体構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、自動車等の車両のバンパからの衝突エネルギーを吸収するための車体構造が知られている（特許文献1）。この車体構造は、正面視で8の字形状に形成されたフランジ部付きのクラッシュボックスの中リブの後端部（断面拘束力の強い部分）に切欠部を形成することにより、クラッシュボックスの軸圧縮変形（座屈変形）の後半での荷重耐力を低減させ、クラッシュボックスの潰れ残りを無くすることができるようになっている。

40

【特許文献1】特開2006-327463号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記した従来技術では、衝突時にクラッシュボックスが蛇腹状（アコーディオン状）に座屈変形する際に、クラッシュボックスが1波長分座屈する毎に、F-S特性（変位に対する荷重の変化特性）の荷重Fが低下する。このため、この荷重Fの落ち

50

込みによるエネルギー損失を少なくし、車両衝突時の F - S 特性を理想的な特性である矩形形状の特性に近づける車体構造が必要とされている。

【 0 0 0 4 】

本発明は、上記事実を考慮して、車両衝突時の F - S 特性を理想的な特性である矩形形状の特性に近づけることができる車体構造を得ることを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

請求項 1 に記載の本発明の車体構造は、車体の前後方向端部に車幅方向に沿って配置されたバンパリインフォースメントと、車体の前後方向に沿って配置された骨格部材と、前記骨格部材の先端部と前記バンパリインフォースメントとを車体前後方向に沿って互いに連結すると共に、開口部を車幅方向外側に向けた略 C 字断面形状の本体部と、前記本体部の開口部の上下を繋ぎ前記開口部を閉じる補助部と、を備え、前記本体部には車体前後方向に沿った 6 本の稜線が設けられ、前記 6 本の稜線は前記骨格部材の車体前後方向から見た断面の図心よりも車幅方向内側に位置する衝撃吸収部材と、を有する。

10

【 0 0 0 6 】

従って、車体の前後方向端部に車幅方向に沿って配置されたバンパリインフォースメントに衝突荷重が作用した場合には、この衝突荷重は衝撃吸収部材を介して車体の前後方向に沿って配置された骨格部材に伝達される。この際、本発明では、衝撃吸収部材が、車幅方向外側に向かって開く略 C 字断面形状の本体部と、この本体部の開口部の上下を繋ぎ開口部を閉じる補助部と、を備えており、本体部には車体前後方向に沿った 6 本の稜線が設けられ、これら 6 本の稜線は骨格部材の車体前後方向から見た断面の図心よりも車幅方向内側に位置している。このため、骨格部材の図心よりも車幅方向内側に位置している 6 本の稜線が衝突荷重を支持すると共に、衝突荷重が所定値以上となると、6 本の稜線が車体前後方向へ座屈変形する。この結果、衝撃吸収部材全体の F - S 特性（変位に対する荷重の変化特性）における荷重の落ち込みによるエネルギー損失が抑制されることで、衝撃吸収部材の F - S 特性が理想的な特性である矩形形状の特性に近づく。

20

【 0 0 0 7 】

請求項 2 に記載の本発明は、請求項 1 に記載の車体構造において、前記衝撃吸収部材の本体部における前記 6 本の稜線で仕切られる 7 つの壁部のうち少なくとも 2 つの壁部にそれぞれ車体前後方向に所定の間隔で複数の座屈変形の起点となるビードを設け、少なくとも一つの壁部のビードの位置が他の壁部のビードの位置に対して車体前後方向にずれている。

30

【 0 0 0 8 】

従って、車両衝突時には、衝撃吸収部材の本体部における 6 本の稜線で仕切られる 7 つの壁部のうち少なくとも 2 つの壁部にそれぞれ車体前後方向に所定の間隔で設けた複数のビードを起点にして衝撃吸収部材が座屈変形する。この際、少なくとも一つの壁部のビードの位置が他の壁部のビードの位置に対して車体前後方向にずれているため、一つの壁部の座屈タイミングと他の壁部の座屈タイミングとが異なり、各稜線の荷重の増減タイミングも異なる。このため、各稜線の F - S 特性（F - S 波形）が重ね合わされることで、衝撃吸収部材の F - S 特性を最大荷重の増減の周期が小さくなり、変位量あたりのエネルギー吸収量が増加する。

40

【 0 0 0 9 】

請求項 3 に記載の本発明は、請求項 2 に記載の車体構造において、前記 6 本の稜線のうち少なくとも 1 本は前記複数のビードと交差しない。

【 0 0 1 0 】

従って、車両衝突時には、6 本の稜線のうち複数のビードと交差しない少なくとも 1 本の稜線によって、衝突荷重を支持することで衝撃吸収部材の F - S 特性における荷重の落ち込みが抑制される。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に記載の本発明は、請求項 3 に記載の車体構造において、前記複数のビードは

50

前記 6 本の稜線のうち最も上端の稜線と最も下端の稜線とを除く全ての稜線と交差する。

【 0 0 1 2 】

従って、車両衝突時には、6 本の稜線のうち複数のビードと交差する最も上端の稜線と最も下端の稜線とを除く全ての稜線が座屈変形することで、衝撃吸収部材の F - S 特性における最大荷重が制御される。また、車両衝突時には、6 本の稜線のうち複数のビードと交差しない最も上端の稜線と最も下端の稜線によって、衝突荷重を支持することで衝撃吸収部材の F - S 特性における荷重の落ち込みが抑制される。

【 0 0 1 3 】

請求項 5 に記載の本発明は、請求項 2 ~ 4 の何れか 1 項に記載の車体構造において、前記本体部に設けた前記複数のビードと対向する前記補助部の各部位にそれぞれ座屈変形の起点となるビードを設けた。

10

【 0 0 1 4 】

従って、車両衝突時には、本体部に設けた複数のビードと対向する補助部の各部位にそれぞれ設けたビードを起点に補助部が座屈変形することによって、衝撃吸収部材の F - S 特性における最大荷重が制御される。

【 0 0 1 5 】

請求項 6 に記載の本発明は、請求項 5 に記載の車体構造において、前記補助部に形成した前記複数のビードは、車幅方向外側に向かって凹となった凹ビードと、車幅方向外側に向かって凸となった凸ビードと、が車体前後方向に沿って交互に配置されている。

20

【 0 0 1 6 】

従って、車両衝突時には、補助部に形成した車体前後方向に沿って交互に配置されている凹ビードと凸ビードとを起点に衝撃吸収部材が座屈変形することによって、衝撃吸収部材の F - S 特性を最大荷重の増減の周期が小さくなり、変位量あたりのエネルギー吸収量が増加する。

【 0 0 1 7 】

請求項 7 に記載の本発明は、請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載の車体構造において、前記衝撃吸収部材の本体部の肉厚は前記衝撃吸収部材の補助部の肉厚より厚い。

【 0 0 1 8 】

従って、衝撃吸収部材の車幅方向内側を構成する本体部の板厚が、衝撃吸収部材の車幅方向外側を構成する補助部の板厚よりも厚いため、衝撃吸収部材の車幅方向内側が車幅方向外側に比べて変形し難くなる。この結果、衝撃吸収部材の車体前後方向内側に設けられた骨格部材に作用する車幅方向内側方向への曲げモーメントが抑制されることで、骨格部材の車幅方向内側への変形が抑制される。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

請求項 1 に記載の本発明は、車両衝突時に衝撃吸収部材の F - S 特性を理想的な特性である矩形形状の特性に近づけることができる

【 0 0 2 0 】

請求項 2 に記載の本発明は、衝撃吸収部材の変位量あたりのエネルギー吸収量を増加できる。

40

【 0 0 2 1 】

請求項 3 に記載の本発明は、衝撃吸収部材の F - S 特性における荷重の落ち込みを抑制できる。

【 0 0 2 2 】

請求項 4 に記載の本発明は、衝撃吸収部材の F - S 特性における最大荷重を制御できると共に荷重の落ち込みを抑制できる。

【 0 0 2 3 】

請求項 5 に記載の本発明は、衝撃吸収部材の F - S 特性における最大荷重を制御できる。

【 0 0 2 4 】

50

請求項 6 に記載の本発明は、衝撃吸収部材の変位量あたりのエネルギー吸収量を増加できる。

【 0 0 2 5 】

請求項 7 に記載の本発明は、骨格部材の車幅方向内側への変形を抑制できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 6 】

本発明における車体構造の一実施形態を図 1 ~ 図 4 に従って説明する。なお、これらの図において適宜示される矢印 F R は車体前方側を示しており、矢印 U P は車体上方側を示しており、矢印 I N は車幅方向内側を示している。

【 0 0 2 7 】

図 3 には本実施形態に係る車体構造が平面図で示されている。また、図 2 には本実施形態に係る車体構造のクラッシュボックスが車体斜め前方内側から見た分解斜視図で示されており、図 1 には図 3 の 1 - 1 線に沿った拡大断面図が示されている。

【 0 0 2 8 】

図 3 に示すように、本実施形態の自動車車体では、車体前部となるエンジンルーム 1 0 の車幅方向両端部下部に、車体を構成する骨格部材としての左右一对のフロントサイドメンバ 1 2 の前部 1 2 A が長手方向を車体前後方向に沿って配置されている。なお、左右一对のフロントサイドメンバ 1 2 の後部 1 2 B は平面視においてそれぞれ車幅方向内側へ変位（湾曲）している。

【 0 0 2 9 】

図 1 に破線で示すように、フロントサイドメンバ 1 2 は車体前後方向に延びる閉断面部 1 3 を備えた閉断面構造となっている。

【 0 0 3 0 】

なお、図 1、2 には車体左側のフロントサイドメンバ 1 2 のみを示している。また、閉断面構造とは、対象とする断面の開口外周部が実質的に連続して高強度及び高剛性になっている断面構造であって、実質的には、対象とする断面が外周長に比べて小さな孔等が部分的に形成されていても、断面の直角方向の手前側又は奥側では孔等が無く、開口部周囲の部材が連続している構成も含むことを意味する。

【 0 0 3 1 】

図 1 に示すように、フロントサイドメンバ 1 2 は、フロントサイドメンバ 1 2 の車幅方向内側部を構成するフロントサイドメンバインナパネル 1 4 と、フロントサイドメンバ 1 2 の車幅方向外側部を構成するフロントサイドメンバアウトパネル 1 6 とを備えている。また、フロントサイドメンバインナパネル 1 4 の車体前後方向から見た断面形状は、開口部を車幅方向外側に向けたハット断面形状とされており、開口上端には車体上方へ向かって伸びる上フランジ 1 4 A が、開口下端には車体下方へ向かって伸びる下フランジ 1 4 B がそれぞれ形成されている。一方、フロントサイドメンバアウトパネル 1 6 は車体上下方向に沿った平板状となっており、上端縁部 1 6 A がフロントサイドメンバインナパネル 1 4 の上フランジ 1 4 A に、下端縁部 1 6 B がフロントサイドメンバインナパネル 1 4 の下フランジ 1 4 B にそれぞれ溶接等によって結合されている。

【 0 0 3 2 】

図 3 に示すように、車体の前端部にはフロントバンパ（図示省略）の骨格となすバンパリインフォースメント 2 0 が、その長手方向を車幅方向に沿って配置されており、バンパリインフォースメント 2 0 の車幅方向外側端部 2 0 A は左右両側とも車体前方側が外周側となる円弧状となっている。また、バンパリインフォースメント 2 0 の後壁部 2 0 B には、衝撃吸収部材としてのクラッシュボックス 3 0 を取付けるための取付孔 2 2 が形成されており、バンパリインフォースメント 2 0 の前壁部 2 0 C には、ボルト 2 4 の締結作業を行うための作業孔 2 6 が形成されている。

【 0 0 3 3 】

なお、図示を省略したが、バンパリインフォースメント 2 0 の車幅方向から見た断面形状は、車体上下方向を長手方向とする略矩形の閉断面構造となっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

図 2 に示すように、衝撃吸収部材としてのクラッシュボックス 3 0 はその長手方向を車体前後方向に沿って配置されている。また、クラッシュボックス 3 0 の前端部には、取付板 3 6 が溶接等によって取付けられており、この取付板 3 6 には上下一対の取付孔 4 0 が形成されている。

【 0 0 3 5 】

図 3 に示すように、バンパラインフォースメント 2 0 は、左右のクラッシュボックス 3 0 にボルト 2 4 とナット 4 2 とによって固定されている。より具体的に説明すると、バンパラインフォースメント 2 0 の取付孔 2 2 に車体前方側から挿入されたボルト 2 4 が、クラッシュボックス 3 0 の取付板 3 6 の取付孔 4 0 を挿通し、取付板 3 6 の車体後方側に設けられたナット 4 2 に螺合している。

10

【 0 0 3 6 】

図 2 に示すように、クラッシュボックス 3 0 の後端部には、取付板 3 8 が溶接等によって取付けられている。この取付板 3 8 は矩形とされており、四隅にはそれぞれ取付孔 4 4 が形成されている。

【 0 0 3 7 】

図 3 に示すように、左右のクラッシュボックス 3 0 は、左右のフロントサイドメンバ 1 2 の前端部と、バンパラインフォースメント 2 0 の左右の車幅方向外側端部 2 0 A とを互いに連結している。より具体的に説明すると、フロントサイドメンバ 1 2 の前端には、取付板 4 6 が溶接等によって取付けられている。この取付板 4 6 は矩形とされており、四隅にはそれぞれ取付孔 4 8 が形成されている。また、クラッシュボックス 3 0 の後端に設けられた取付板 3 8 と、フロントサイドメンバ 1 2 の前端に設けられた取付板 4 6 とは、取付孔 4 4 と取付孔 4 8 とに挿通されたボルト 5 0 と、ボルト 5 0 に螺合するナット 5 2 とで互いに結合されている。

20

【 0 0 3 8 】

図 2 に示すように、クラッシュボックス 3 0 は、クラッシュボックス 3 0 の車幅方向内側部を構成する本体部 5 4 と、クラッシュボックス 3 0 の車幅方向外側部を構成する補助部 5 8 と、を備えている。クラッシュボックス 3 0 の本体部 5 4 は車幅方向外側に向かって開く略 C 字断面形状となっており、補助部 5 8 は本体部 5 4 の開口部 5 6 の上下を繋ぎ、本体部 5 4 と補助部 5 8 とで閉断面部 1 3 を形成している。

30

【 0 0 3 9 】

また、クラッシュボックス 3 0 の本体部 5 4 には、車体前後方向に沿った 6 本の稜線 6 0、6 2、6 4、6 6、6 8、7 0 が形成されている。一方、補助部 5 8 の車体前後方向から見た断面形状は、開口部を車幅方向外側へ向けたコ字状となっており、補助部 5 8 の縦壁部 5 8 A の上端と下端にはそれぞれ車体前後方向に沿って稜線 7 1、7 3 が形成されている。

【 0 0 4 0 】

補助部 5 8 の縦壁部 5 8 A の上端からは車幅方向外側斜め上方へ向かって上フランジ 5 8 B が形成されており、この上フランジ 5 8 B が本体部 5 4 の第 1 壁部 (上壁部) 5 4 A の車幅方向外側端部 5 4 B の下面に溶接等によって結合されている。また、補助部 5 8 の縦壁部 5 8 A の下端からは車幅方向外側斜め下方へ向かって下フランジ 5 8 C が形成されており、この下フランジ 5 8 C が本体部 5 4 の第 7 壁部 (下壁部) 5 4 C の車幅方向外側端部 5 4 D の上面に溶接等によって結合されている。

40

【 0 0 4 1 】

図 1 に示すように、クラッシュボックス 3 0 の本体部 5 4 に設けられた稜線 6 0、6 2、6 4、6 6、6 8、7 0 は、全てクラッシュボックス 3 0 の車体後方側に連結されたフロントサイドメンバ 1 2 の車体前後方向から見た断面の図心 G 1 よりも車幅方向内側に位置している。また、クラッシュボックス 3 0 の本体部 5 4 では、稜線 6 0 と稜線 6 2 との間が第 2 壁部 5 4 E、稜線 6 2 と稜線 6 4 との間が第 3 壁部 5 4 F、稜線 6 4 と稜線 6 6 との間が第 4 壁部 5 4 G、稜線 6 6 と稜線 6 8 との間が第 5 壁部 5 4 H、稜線 6 8 と稜線

50

70との間が第6壁部54Jとなっている。即ち、クラッシュボックス30の本体部54は、車幅方向外側上端P1から車幅方向外側下端P2に向かって、第1壁部(上壁部)54A、第2壁部54E、第3壁部54F、第4壁部54G、第5壁部54H、第6壁部54J、第7壁部(下壁部)54Cの順に各壁部を備えている。

【0042】

また、クラッシュボックス30の補助部58の2本の稜線71、73はフロントサイドメンバ12の前部12Aの車体前後方向から見た断面の図心G1よりも車幅方向外側に位置している。

【0043】

従って、クラッシュボックス30の本体部54の6本の稜線60、62、64、66、68、70と、クラッシュボックス30の補助部58の2本の稜線71、73とで衝突荷重Fを分担すると共に、衝突荷重Fが所定値以上となると、稜線60、62、64、66、68、70、71、73が車体前後方向に座屈変形することで、図4に実線で示すF-S特性(変位Sに対する荷重Fの変化特性)のように、クラッシュボックス30の荷重Fの落ち込みによるエネルギー損失が抑制されるようになっている。

【0044】

即ち、図4に示すように、稜線60、62、68、70、71、73によるF-S特性(二点鎖線で示すF-S特性)において荷重Fの落ち込みによるエネルギー損失を、稜線64、66によるエネルギー吸収(図4の網掛け部分)が加わることで、抑制できるようになっている。

【0045】

なお、本実施形態では、図1に示すように、クラッシュボックス30の本体部54と補助部58は、上半分と下半分とが対称形状となっている。また、クラッシュボックス30の上下方向の最大長となる車幅方向外側上端P1と車幅方向外側下端P2との上下方向長さをH、クラッシュボックス30の車幅方向の最大幅をW、稜線64と稜線66との間隔をL1、稜線64と稜線62との間隔及び稜線66と稜線68との間隔をL2、稜線62と稜線60との間隔及び稜線68と稜線70との間隔をL3、稜線60と車幅方向外側上端P1との間隔及び稜線70と車幅方向外側下端P2との間隔をL4とすると、 $H = 1$ に対して $W = 0.82$ 、 $L3 = 0.25 \sim 0.30$ 、 $L4 = 0.45 \sim 0.53$ の関係になっている(L1及びL2とHとの関係はない)。

【0046】

また、本実施形態では、クラッシュボックス30の本体部54の板厚M1が、補助部58の板厚M2に比べて厚く設定されており($M1 > M2$)。例えば、 $M1 = 2.0$ に対して $M2 = 1.4$ 、 $M1 = 1.8$ に対して $M2 = 1.2$ 、 $M1 = 1.6$ に対して $M2 = 1.0$ となっている。

【0047】

従って、フロントサイドメンバ12は車体後方側の後部12Bで平面視において車幅方向内側へ変位しており、車幅方向内側への曲げ入力で変形し易くなっているが、クラッシュボックス30の車幅方向内側を構成する本体部54の板厚M1が、クラッシュボックス30の車幅方向外側を構成する補助部58の板厚M2よりも厚いため、クラッシュボックス30の車幅方向内側が車幅方向外側に比べて変形し難くなる。この結果、クラッシュボックス30の車体後方側に設けられたフロントサイドメンバ12に作用する車幅方向内側方向への曲げモーメントが抑制されることで、フロントサイドメンバ12の車幅方向内側への変形が抑制されるようになっている。

【0048】

さらに、本実施形態では、クラッシュボックス30の本体部54に設けられた稜線60、62、64、66、68、70が、フロントサイドメンバ12の車体前後方向から見た断面の図心G1よりも車幅方向内側に位置している。このため、クラッシュボックス30の全ての稜線60、62、64、66、68、70、71、73の荷重分担はクラッシュボックス30の車幅方向内側が増加する(クラッシュボックス30の車幅方向内側が車幅

10

20

30

40

50

方向外側に比べて変形し難くなる)。この結果、この点においても、クラッシュボックス 30 の車体後方側に設けられたフロントサイドメンバ 12 の車幅方向内側への変形が抑制されるようになっている。

【0049】

図 2 に示すように、クラッシュボックス 30 の本体部 54 における第 4 壁部 54 G には、車体前後方向に所定の間隔を開けて複数のビード 74 が車幅方向外側へ凸の断面 V 字状に形成されている。また、これらのビード 74 はその長手方向をクラッシュボックス 30 の軸線方向（車体前後方向）と直交する方向として形成されており、長手方向両端部 74 A が稜線 64 と稜線 66 とに交差している。

【0050】

また、クラッシュボックス 30 の本体部 54 における第 3 壁部 54 F には、車体前後方向に所定の間隔を開けて複数のビード 76 が車幅方向外側へ凸の断面 V 字状に形成されている。また、これらのビード 76 はその長手方向をクラッシュボックス 30 の軸線方向（車体前後方向）と直交する方向として形成されており、長手方向両端部 76 A が稜線 64 と稜線 62 に交差している。

【0051】

また、クラッシュボックス 30 の本体部 54 における第 5 壁部 54 H には、車体前後方向に所定の間隔を開けて複数のビード 78 が車幅方向外側へ凸の断面 V 字状に形成されている。また、これらのビード 78 はその長手方向をクラッシュボックス 30 の軸線方向（車体前後方向）と直交する方向として形成されており、長手方向両端部 78 A が稜線 66 と稜線 68 に交差している。

【0052】

なお、ビード 78 は車体前後方向におけるビード 76 と同じ位置に形成されており、ビード 74 は車体前後方向における隣接するビード 76 の中央部となる位置（1/2 ピッチずれた位置）に形成されている。

【0053】

従って、各ビード 74、76、78 を起点にクラッシュボックス 30 が座屈変形するようになっている。

【0054】

一方、クラッシュボックス 30 の補助部 58 における縦壁部 58 A には、ビード 76、78 と対向する位置に車体前後方向に所定の間隔を開けて凹ビードとしての複数のビード 80 が車幅方向外側へ凸の断面円弧状に形成されている。また、これらのビード 80 はその長手方向をクラッシュボックス 30 の軸線方向（車体前後方向）と直交する方向として形成されており、長手方向両端 80 A が縦壁部 58 A の上端と下端に達している。

【0055】

また、クラッシュボックス 30 の補助部 58 における縦壁部 58 A には、ビード 74 と対向する位置に車体前後方向に所定の間隔を開けて複数の凸ビードとしてのビード 82 が車幅方向内側へ凸の断面円弧状に形成されている。また、これらのビード 82 はその長手方向をクラッシュボックス 30 の軸線方向（車体前後方向）と直交する方向として形成されており、長手方向両端 82 A が縦壁部 58 A の上端と下端に達している。

【0056】

なお、ビード 82 は車体前後方向における隣接するビード 80 の中央部となる位置（1/2 ピッチずれた位置）に形成されている。

【0057】

従って、クラッシュボックス 30 の本体部 54 に車体前後方向に沿ってビード 74、76、78 が形成されており、クラッシュボックス 30 の補助部 58 に車体前後方向に沿って凹ビード 80 と凸ビード 82 とが交互に形成されている。このため、ビード 76、78、80 を起点とする壁部の座屈タイミングと、ビード 74、82 を起点とする壁部の座屈タイミングとが異なり、各稜線の荷重の増減タイミングも異なる。このため、各稜線の F-S 特性（F-S 波形）が重ね合わされ、クラッシュボックス 30 の F-S 特性における

10

20

30

40

50

最大荷重の増減の周期を短くできるようになっている。

【 0 0 5 8 】

次に、本実施形態の作用を説明する。

【 0 0 5 9 】

例えば、車体の左側前部が傾斜つきのバリアに低速でオフセット衝突して、バンパリインフォースメント 20 に車体前方側から車体後方側に向かって、衝突荷重（図 3 の矢印 F）が作用した場合には、この衝突荷重 F が、車両左側のクラッシュボックス 30 を介して車両左側のフロントサイドメンバ 12 に伝達されると共に、クラッシュボックス 30 が座屈変形することによって、衝突エネルギーの一部を吸収する。

【 0 0 6 0 】

この際、本実施形態では、クラッシュボックス 30 が車幅方向外側に向かって開く略 C 字断面形状の本体部 54 と、この本体部 54 の開口部 56 の上下を繋ぐ補助部 58 と、を備えており、本体部 54 には車体前後方向に沿った 6 本の稜線 60、62、64、66、68、70 が設けられている。さらに、これらの稜線 60、62、64、66、68、70 はフロントサイドメンバ 12 の前部 12A の車体前後方向から見た断面の図心 G1 よりも車幅方向内側に位置している。

【 0 0 6 1 】

このため、フロントサイドメンバ 12 の前部 12A の図心 G1 よりも車幅方向内側に位置しているクラッシュボックス 30 の本体部 54 の 6 本の稜線 60、62、64、66、68、70 及び、フロントサイドメンバ 12 の前部 12A の図心 G1 よりも車幅方向外側に位置しているクラッシュボックス 30 の補助部 58 の 2 本の稜線 71、73 とで衝突荷重 F を分担すると共に、衝突荷重 F が所定値以上となると、稜線 60、62、64、66、68、70、71、73 が車体前後方向に座屈変形する。この結果、図 4 に実線で示す F - S 特性のように、クラッシュボックス 30 の荷重 F の落ち込みによるエネルギー損失が抑制される。

【 0 0 6 2 】

即ち、図 4 に示すように、稜線 60、62、68、70、71、73 による F - S 特性（二点鎖線で示す F - S 特性）において荷重 F の落ち込みによるエネルギー損失を、稜線 64、66 によるエネルギー吸収（図 4 の網掛け部分）が加わることで抑制できる。このため、クラッシュボックス 30 の F - S 特性が理想的な特性である矩形状の特性に近づく。この結果、車両軽衝突時の衝突荷重をフロントサイドメンバ 12 に伝え難くし、フロントサイドメンバ 12 の損傷を抑制できる。

【 0 0 6 3 】

また、本実施形態では、フロントサイドメンバ 12 の後部 12B が平面視において車幅方向内側へ変位しており、車幅方向内側への曲げ入力で変形し易くなっている。これに対して、クラッシュボックス 30 の車幅方向内側を構成する本体部 54 の板厚 M1 が、クラッシュボックス 30 の車幅方向外側を構成する補助部 58 の板厚 M2 よりも厚いため、クラッシュボックス 30 の車幅方向内側が車幅方向外側に比べて変形し難くなる。この結果、クラッシュボックス 30 の車体後方側に設けられたフロントサイドメンバ 12 に作用する車幅方向内側方向への曲げモーメントが抑制されることで、フロントサイドメンバ 12 の車幅方向内側への変形を抑制できる。

【 0 0 6 4 】

また、本実施形態では、クラッシュボックス 30 の本体部 54 における 6 本の稜線 60、62、64、66、68、70 で仕切られる 7 つの壁部、即ち、第 2 壁部 54E、第 3 壁部 54F、第 4 壁部 54G、第 5 壁部 54H、第 6 壁部 54J のうち第 3 壁部 54F、第 4 壁部 54G、第 5 壁部 54H、にそれぞれ車体前後方向に所定の間隔でビード 74、76、78 を設け、第 3 壁部 54F と第 5 壁部 54H に設けたビード 76、78 の車体前後方向の位置と、第 4 壁部 54G に設けた複数のビード 74 の車体前後方向の位置と、が車体前後方向にずれている。このため、ビード 74 を設けた第 4 壁部 54G の座屈タイミングと、ビード 76、78 を設けた第 3 壁部 54F、第 5 壁部 54H の座屈タイミングと

10

20

30

40

50

が異なり、この座屈タイミングのズレにより、各稜線 60、62、64、66、68、70 の荷重の増減のタイミングも異なる。この結果、各稜線 60、62、64、66、68、70 の F - S 特性が重なることによって、クラッシュボックス 30 の F - S 特性が理想的な特性である矩形形状の特性にさらに近づく。

【0065】

また、本実施形態では、クラッシュボックス 30 の本体部 54 の 6 本の稜線 60、62、64、66、68、70 のうち 2 本の稜線 60、70 は複数のビード 74、76、78 と交差していないため、これらの稜線 60、70 によって、衝突荷重 F を受けることで、クラッシュボックス 30 の F - S 特性における荷重の落ち込みを抑制できる。

【0066】

さらに、本実施形態では、最も上端の稜線 60 と最も下端の稜線 70 とを除くビード 74、76、78 と交差する稜線 62、64、66、68 がビード 74、76、78 を起点に座屈変形する。このため、クラッシュボックス 30 の F - S 特性における最大荷重を制御できる。また、6 本の稜線 60、62、64、66、68、70 のうち複数のビード 74、76、78 と交差しない最も上端の稜線 60 と最も下端の稜線 70 によって、衝突荷重 F を受けることで、クラッシュボックス 30 の F - S 特性における荷重の落ち込みを抑制できる。

【0067】

また、本実施形態では、クラッシュボックス 30 の本体部 54 に設けた複数のビード 74、76、78 と対向する位置に設けた補助部 58 のビード 80、82 を起点に補助部 58 が座屈変形することによって、クラッシュボックス 30 の F - S 特性における最大荷重をさらに制御できる。

【0068】

また、本実施形態では、クラッシュボックス 30 の補助部 58 に車体前後方向に沿って凹ビード 80 と凸ビード 82 とが交互に形成されている。このため、これらのビード 80、82 によって、クラッシュボックス 30 の F - S 特性が理想的な特性である矩形形状の特性にさらに近づく。

【0069】

以上に於いては、本発明を特定の実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施形態が可能であることは当業者にとって明らかである。例えば、上記実施形態で設定したクラッシュボックス 30 の各寸法 H、W、L1、L2、L3、L4 については、他の寸法としてもよい。

【0070】

また、上記実施形態で設定したクラッシュボックス 30 の本体部 54 の板厚 M1 と補助部 58 の板厚 M2 は、他の板厚としてもよい。

【0071】

また、上記実施形態では、クラッシュボックス 30 の第 3 壁部 54 F、第 4 壁部 54 G、第 5 壁部 54 H にビード 74、76、78 を形成したが、ビードはクラッシュボックス 50 の本体部 54 における 6 本の稜線で仕切られる 7 つの壁部のうち少なくとも 2 つの壁部にそれぞれ車体前後方向に所定の間隔で複数設け、少なくとも一つの壁部のビードの位置が他の壁部のビードの位置に対して車体前後方向にずれている構成であればよい。

【0072】

また、上記実施形態では、ビード 78 を車体前後方向におけるビード 76 と同じ位置に形成し、ビード 74 を車体前後方向における隣接するビード 76 の中央部となる位置（1/2 ピッチずれた位置）に形成したが、各ビードの位置は、少なくとも一つの壁部のビードの位置が他の壁部のビードの位置に対して車体前後方向にずれていればよい。

【0073】

また、上記実施形態では、クラッシュボックス 30 の本体部 54 の 6 本の稜線のうち上端の稜線 60 と下端の稜線 70 とがビードと交差しない構成としたが、これに代えて、クラッシュボックス 30 の本体部 54 の 6 本の稜線のうち少なくとも 1 本がビードと交差し

10

20

30

40

50

ない構成としてもよい。

【0074】

また、上記実施形態では、クラッシュボックス30の本体部54にビード74、76、78を設けたが、これに代えて、クラッシュボックス30の本体部54にビードを設けない構成としてもよい。

【0075】

また、上記実施形態では、クラッシュボックス30の本体部54に設けたビード74、76、78と対向する補助部58の各部位にそれぞれビード80、82を設けたが、これに代えて、補助部58にビードを設けない構成としてもよい。

【0076】

また、上記実施形態では、フロントサイドメンバ12の車体前後方向から見た断面形状を矩形状としたが、フロントサイドメンバ12の車体前後方向から見た断面形状は矩形状に限定されず、六角形状や他の多角形状等の他の形状としてもよい。

【0077】

また、上記実施形態では、クラッシュボックス30の本体部54と補助部58とを別部材としたが、クラッシュボックス30の本体部54と補助部58とを一体成形した構成としてもよい。

【0078】

また、上記実施形態では、バンパラインフォースメント20の車幅方向外側端部20Aを左右両側とも車体前方側が外周側となる円弧状としたが、バンパラインフォースメント20の車幅方向外側端部20Aを湾曲させないで、バンパラインフォースメント20の平面視形状を直線形状としてもよい。

【0079】

また、上記実施形態では、本発明を骨格部材としてのフロントサイドメンバに適用したが、本発明はリヤサイドメンバ等の他の骨格部材にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】図3の1-1断面線に沿った拡大面図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る車体構造のクラッシュボックスを示す車体斜め前方内側から見た分解斜視図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る車体構造を示す平面図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る車体構造のF-S特性を示すグラフである。

【符号の説明】

【0081】

- 12 フロントサイドメンバ（骨格部材）
- 20 バンパラインフォースメント
- 30 クラッシュボックス（衝撃吸収部材）
- 54 クラッシュボックスの本体部
- 54 A 第1壁部（上壁部）
- 54 C 第7壁部（下壁部）
- 54 E 第2壁部
- 54 F 第3壁部
- 54 G 第4壁部
- 54 H 第5壁部
- 54 J 第6壁部
- 56 本体部の開口部
- 58 クラッシュボックスの補助部
- 60 稜線
- 62 稜線
- 64 稜線

10

20

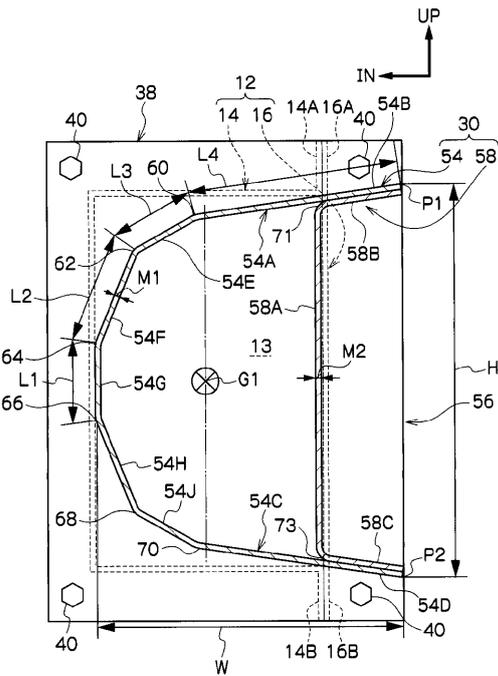
30

40

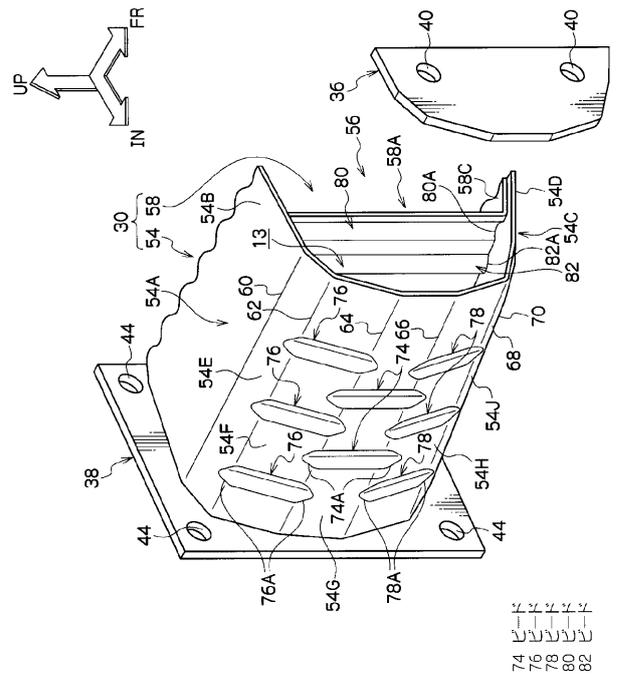
50

- 6 6 稜線
- 6 8 稜線
- 7 0 稜線
- 7 1 稜線
- 7 3 稜線
- 7 4 ビード
- 7 6 ビード
- 7 8 ビード
- 8 0 ビード
- 8 2 ビード

【 図 1 】



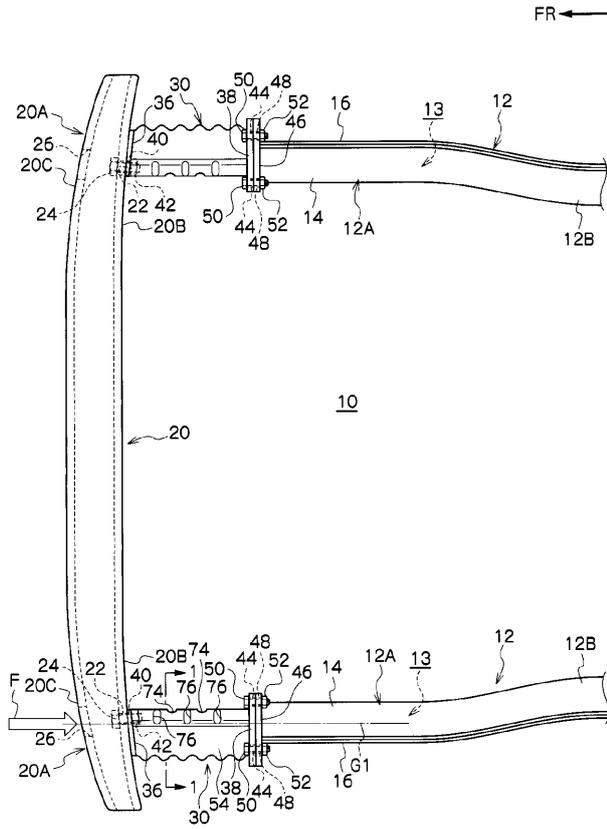
【 図 2 】



- | | |
|----------------------|------------------|
| 12 フロントサイドメンバ(骨格部材) | 56 本体部の開口部 |
| 30 クラッシュボックス(衝撃吸収部材) | 58 クラッシュボックスの補助部 |
| 54 クラッシュボックスの本体部 | 60 稜線 |
| 54A 第1壁部(上壁部) | 62 稜線 |
| 54C 第7壁部(下壁部) | 64 稜線 |
| 54E 第2壁部 | 66 稜線 |
| 54F 第3壁部 | 68 稜線 |
| 54G 第4壁部 | 70 稜線 |
| 54H 第5壁部 | 71 稜線 |
| 54J 第6壁部 | 73 稜線 |

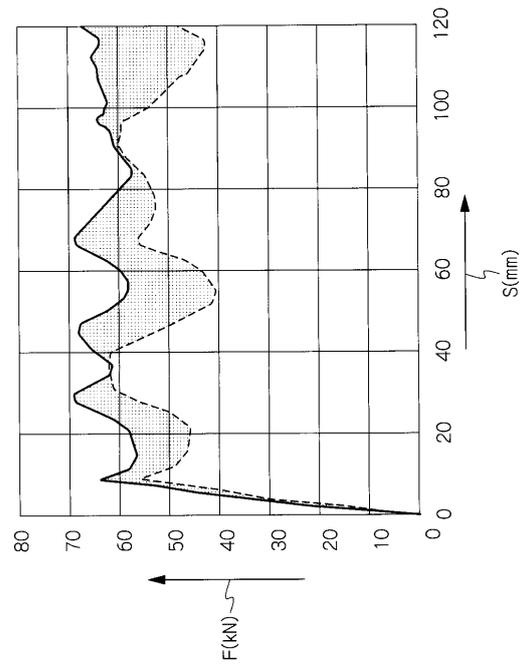
- 74
- 76
- 78
- 80
- 82

【 図 3 】



20 ファンバインフォースメント

【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 駒村 達哉
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 西村 律
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 小野寺 啓祥
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3D203 AA01 BB16 CA23 CA24 CA33 CA35 CA40 CA53 CB09 DA22