

(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2009-274663

(P2009-274663A)

(43) 公開日 平成21年11月26日(2009.11.26)

(51) Int.Cl.
B60R 19/18 (2006.01)F I
B60R 19/18

テーマコード (参考)

P

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-129742 (P2008-129742)
(22) 出願日 平成20年5月16日 (2008.5.16)(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
(71) 出願人 000003218
株式会社豊田自動織機
愛知県刈谷市豊田町2丁目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
(72) 発明者 高柳 旬一
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

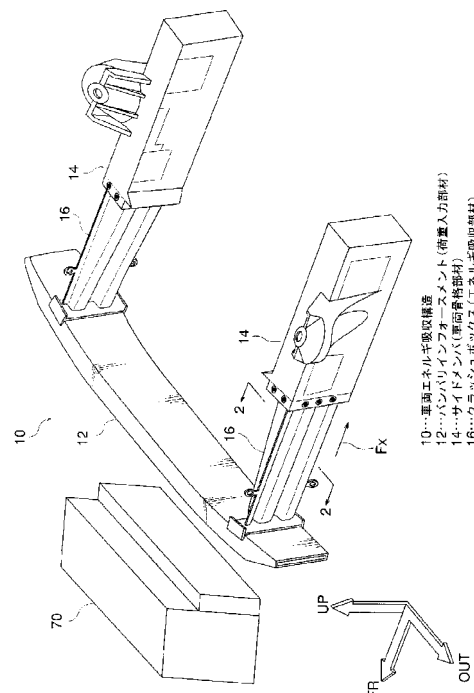
(54) 【発明の名称】 車両エネルギー吸収構造

(57) 【要約】

【課題】エネルギー吸収部材の質量を増加させずに、エネルギー吸収部材の根元部の折れを抑制し、軽量で高効率なエネルギー吸収部材によりエネルギー吸収させる。

【解決手段】車両エネルギー吸収構造10では、車両前後方向におけるバンパリーンフォースメント12とサイドメンバ14との間にクラッシュボックス16が設けられており、クラッシュボックス16は、車両前後方向視にて開断面状に形成されている。クラッシュボックス16の車両前後方向視における一対の自由端16A、16Bは、開断面の図心Oに対する車両幅方向内側の領域B及び領域Cにそれぞれ配置されており、すなわち換言すれば、最大圧縮応力が発生する領域A及び領域D以外の領域に配置されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両幅方向に延在された荷重入力部材と、

それぞれ車両前後方向に延在されて、前記荷重入力部材の車両幅方向中央部に対する車両幅方向両側で且つ車両前後方向一方側に配置された一対の車両骨格部材と、

それぞれ車両前後方向における前記荷重入力部材と前記車両骨格部材との間に設けられて、車両前後方向一方側が前記車両骨格部材に結合され、車両前後方向他方側が前記荷重入力部材に結合されると共に、車両前後方向視にて開断面状に形成され、且つ、車両前後方向視における一対の自由端のうち少なくとも一方が、前記開断面の図心に対する車両幅方向外側の領域に配置された一対のエネルギー吸収部材と、

を備えた車両エネルギー吸収構造。

10

【請求項 2】

前記一対の自由端は、前記開断面の図心に対する車両幅方向内側且つ車両上下方向下側の領域以外の領域に配置されている、

請求項 1 に記載の車両エネルギー吸収構造。

【請求項 3】

前記一対の自由端は、前記開断面の図心に対する車両幅方向内側且つ車両上下方向上側の領域以外の領域に配置されている、

請求項 1 に記載の車両エネルギー吸収構造。

【請求項 4】

前記一対の自由端の一方は、前記開断面の図心に対する車両幅方向外側且つ車両上下方向上側の領域に配置され、

前記一対の自由端の他方は、前記開断面の図心に対する車両幅方向外側且つ車両上下方向下側の領域に配置されている、

請求項 1 ～ 請求項 3 のいずれか一項に記載の車両エネルギー吸収構造。

20

【請求項 5】

前記エネルギー吸収部材は、

車両上下方向における前記一対の自由端の間で前記開断面の図心に対する車両幅方向外側の領域に配置された少なくとも一つの山部と、

車両上下方向における前記自由端の一方と前記山部との間で前記開断面の図心に対する車両幅方向内側且つ車両上下方向上側の領域に配置された第一谷部と、

車両上下方向における前記自由端の他方と前記山部との間で前記開断面の図心に対する車両幅方向内側且つ車両上下方向下側の領域に配置された第二谷部と、を有する、

請求項 4 に記載の車両エネルギー吸収構造。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両エネルギー吸収構造に係り、特にエネルギー吸収部材を備えた車両エネルギー吸収構造に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来、この種の車両エネルギー吸収構造としては、次のものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。すなわち、特許文献 1 には、エネルギー吸収部材として円筒状 C F R P を備えた例が開示されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 2 3 3 2 6 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 5 - 1 9 5 1 5 5 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、特許文献 1 に記載の例では、円筒状 C F R P が円筒状に形成されている

50

。このため、円筒状ＣＦＲＰに衝撃荷重が作用し、この衝撃荷重を円筒状ＣＦＲＰが破壊されることで吸収させる際に、円筒状ＣＦＲＰの内部に粉砕くずが溜まって詰まる虞がある。そして、この場合には、内部に詰まった粉砕くずによって円筒状ＣＦＲＰの衝撃吸収性能が損なわれる虞がある。

【０００４】

これを解決する手段としては、例えば、エネルギー吸収部材を車両前後方向視にて開断面状に形成することが考えられる。ところが、一般的に、エネルギー吸収部材が車両前後方向視にて開断面状に形成された場合には、閉断面状に形成された場合に比して、エネルギー吸収部材の耐力が減少する傾向にある。

【０００５】

このため、エネルギー吸収部材が車両前後方向視にて開断面状に形成された場合、車両前後方向に対して角度のある方向からエネルギー吸収部材に衝撃荷重が作用したときに曲げモーメントが最大となるエネルギー吸収部材の根元部（つまり、エネルギー吸収部材における車両骨格部材との結合部）に折れが生じることを抑制するために、この部分の耐力を十分に確保する必要がある。

【０００６】

このエネルギー吸収部材の根元部の耐力を十分に確保する対策としては、例えば、根元部の板厚を増加したり、根元部を部分的に閉断面状に形成したりすることも考えられる。ところが、この場合には、エネルギー吸収部材の質量が増加する。

【０００７】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、エネルギー吸収部材の質量を増加させずに、エネルギー吸収部材の根元部の折れを抑制でき、軽量で高効率なエネルギー吸収部材によりエネルギー吸収させることができる車両エネルギー吸収構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

前記課題を解決するために、請求項１に記載の車両エネルギー吸収構造は、車両幅方向に延在された荷重入力部材と、それぞれ車両前後方向に延在されて、前記荷重入力部材の車両幅方向中央部に対する車両幅方向両側で且つ車両前後方向一方側に配置された一対の車両骨格部材と、それぞれ車両前後方向における前記荷重入力部材と前記車両骨格部材との間に設けられて、車両前後方向一方側が前記車両骨格部材に結合され、車両前後方向他方側が前記荷重入力部材に結合されると共に、車両前後方向視にて開断面状に形成され、且つ、車両前後方向視における一対の自由端のうち少なくとも一方が、前記開断面の図心に対する車両幅方向外側の領域に配置された一対のエネルギー吸収部材と、を備えている。

【０００９】

請求項１に記載の車両エネルギー吸収構造では、車両前後方向における荷重入力部材と車両骨格部材との間にエネルギー吸収部材が設けられている。そして、例えば、荷重入力部材に対して車両前後方向一方側へ相対移動する衝突体が車両前後方向他方側から荷重入力部材へ衝突し、荷重入力部材に車両前後方向一方側へ衝撃荷重が入力されると、この衝撃荷重がエネルギー吸収部材に伝達され、このエネルギー吸収部材が破壊されることで衝撃荷重のエネルギーが吸収される。

【００１０】

ここで、請求項１に記載の車両エネルギー吸収構造では、エネルギー吸収部材が車両前後方向視にて開断面状に形成されている。従って、エネルギー吸収部材に衝撃荷重が作用し、この衝撃荷重をエネルギー吸収部材が破壊されることで吸収させる際に、エネルギー吸収部材の内部に粉砕くずが溜まって詰まることを抑制することができる。これにより、エネルギー吸収部材の衝撃吸収性能を確保することができる。

【００１１】

ところで、車両の衝突形態には、例えば、衝突体が荷重入力部材に垂直に衝突する場合や、衝突体が荷重入力部材に車両前後方向に対して車両幅方向外側に角度のある方向から

10

20

30

40

50

斜めに衝突する場合等がある。そして、例えば、衝突体が荷重入力部材に車両前後方向に対して車両幅方向外側に角度のある方向から斜めに衝突する場合には、曲げモーメントが最大となるエネルギー吸収部材の根元部（エネルギー吸収部材における車両骨格部材との結合部）のうち車両幅方向内側の部分に最大圧縮応力が発生する。

【 0 0 1 2 】

この点、請求項 1 に記載の車両エネルギー吸収構造では、エネルギー吸収部材の車両前後方向視における一对の自由端のうち少なくとも一方が、開断面の図心に対する車両幅方向外側の領域に配置されており、すなわち換言すれば、上述の曲げモーメントが最大となるエネルギー吸収部材の根元部のうち最大圧縮応力が発生する車両幅方向内側の部分以外の部分に配置されている。従って、例えば、断面崩れに対する耐力の小さい一对の自由端の両方がエネルギー吸収部材の根元部のうち最大圧縮応力が発生する車両幅方向内側の部分に配置された構成に比して、エネルギー吸収部材の根元部に折れが生じることを抑制することができる。

10

【 0 0 1 3 】

しかも、請求項 1 に記載の車両エネルギー吸収構造では、上述のように、車両前後方向視にて開断面状に形成されたエネルギー吸収部材の一对の自由端の位置を最適に設定しただけであり、根元部の板厚を増加したり根元部を部分的に閉断面状に形成したりしていないので、エネルギー吸収部材の質量の増加も防止できる。

【 0 0 1 4 】

このように、請求項 1 に記載の車両エネルギー吸収構造によれば、エネルギー吸収部材の質量を増加させずに、エネルギー吸収部材の根元部の折れを抑制でき、軽量で高効率なエネルギー吸収部材によりエネルギー吸収させることができる。

20

【 0 0 1 5 】

請求項 2 に記載の車両エネルギー吸収構造は、請求項 1 に記載の車両エネルギー吸収構造において、一对の自由端が開断面の図心に対する車両幅方向内側且つ車両上下方向下側の領域以外の領域に配置されている、構成である。

【 0 0 1 6 】

例えば、荷重入力部材の位置が衝突体に対して相対的に低い等により、車両前後方向に対して車両幅方向外側に角度があるだけでなく車両上下方向上側にも角度がある方向から衝突体が荷重入力部材に斜めに衝突する場合がある。この場合には、曲げモーメントが最大となるエネルギー吸収部材の根元部のうち車両幅方向内側且つ車両上下方向下側の部分に最大圧縮応力が発生する。

30

【 0 0 1 7 】

この点、請求項 2 に記載の車両エネルギー吸収構造では、エネルギー吸収部材の車両前後方向視における一对の自由端が、開断面の図心に対する車両幅方向内側且つ車両上下方向下側の領域以外の領域、すなわち換言すれば、上述の曲げモーメントが最大となるエネルギー吸収部材の根元部のうち最大圧縮応力が発生する車両幅方向内側且つ車両上下方向下側の部分以外の部分に配置されている。従って、例えば、断面崩れに対する耐力の小さい一对の自由端の少なくとも一方がエネルギー吸収部材の根元部のうち最大圧縮応力が発生する車両幅方向内側且つ車両上下方向下側の部分に配置された構成に比して、エネルギー吸収部材の根元部に折れが生じることを抑制することができる。

40

【 0 0 1 8 】

請求項 3 に記載の車両エネルギー吸収構造は、請求項 1 に記載の車両エネルギー吸収構造において、前記一对の自由端が前記開断面の図心に対する車両幅方向内側且つ車両上下方向上側の領域以外の領域に配置されている、構成である。

【 0 0 1 9 】

例えば、荷重入力部材の位置が衝突体に対して相対的に高い等により、車両前後方向に対して車両幅方向外側に角度があるだけでなく車両上下方向下側にも角度がある方向から衝突体が荷重入力部材に斜めに衝突する場合がある。この場合には、曲げモーメントが最大となるエネルギー吸収部材の根元部のうち車両幅方向内側且つ車両上下方向上側の部分、

50

すなわち、開断面の図心に対する車両幅方向内側且つ車両上下方向上側の領域に最大圧縮応力が発生する。

【 0 0 2 0 】

この点、請求項 3 に記載の車両エネルギー吸収構造では、エネルギー吸収部材の車両前後方向視における一对の自由端が、開断面の図心に対する車両幅方向内側且つ車両上下方向上側の領域以外の領域、すなわち換言すれば、上述の曲げモーメントが最大となるエネルギー吸収部材の根元部のうち最大圧縮応力が発生する車両幅方向内側且つ車両上下方向上側の部分以外の部分に配置されている。従って、例えば、断面崩れに対する耐力の小さい一对の自由端の少なくとも一方がエネルギー吸収部材の根元部のうち最大圧縮応力が発生する車両幅方向内側且つ車両上下方向上側の部分に配置された構成に比して、エネルギー吸収部材の根元部に折れが生じることを抑制することができる。

10

【 0 0 2 1 】

請求項 4 に記載の車両エネルギー吸収構造は、請求項 1 ～ 請求項 3 のいずれか一項に記載の車両エネルギー吸収構造において、前記一对の自由端の一方が前記開断面の図心に対する車両幅方向外側且つ車両上下方向上側の領域に配置され、前記一对の自由端の他方が前記開断面の図心に対する車両幅方向外側且つ車両上下方向下側の領域に配置されている、構成である。

【 0 0 2 2 】

請求項 4 に記載の車両エネルギー吸収構造によれば、一对の自由端が、開断面の図心に対する車両幅方向外側且つ車両上下方向上側の領域と、車両幅方向外側且つ車両上下方向下側の領域とに配置されており、すなわち換言すれば、エネルギー吸収部材の根元部のうち圧縮応力の小さい車両幅方向外側の部分に配置されている。従って、例えば、一对の自由端の一方のみがエネルギー吸収部材の根元部のうち圧縮応力の小さい車両幅方向外側の部分に配置された構成（又は、例えば、一对の自由端がエネルギー吸収部材の根元部のうち圧縮応力の大きい車両幅方向内側の部分に配置された構成）に比して、エネルギー吸収部材の根元部に折れが生じることを効果的に抑制することができる。

20

【 0 0 2 3 】

請求項 5 に記載の車両エネルギー吸収構造は、請求項 4 に記載の車両エネルギー吸収構造において、前記エネルギー吸収部材が、車両上下方向における前記一对の自由端の間に前記開断面の図心に対する車両幅方向外側の領域に配置された少なくとも一つの山部と、車両上下方向における前記自由端の一方と前記山部との間で前記開断面の図心に対する車両幅方向内側且つ車両上下方向上側の領域に配置された第一谷部と、車両上下方向における前記自由端の他方と前記山部との間で前記開断面の図心に対する車両幅方向内側且つ車両上下方向下側の領域に配置された第二谷部とを有する、構成である。

30

【 0 0 2 4 】

請求項 5 に記載の車両エネルギー吸収構造によれば、エネルギー吸収部材には少なくとも一つの山部と第一谷部と第二谷部とが形成されている。従って、これら山部と第一谷部と第二谷部とによってエネルギー吸収部材の剛性が向上されるので、これにより、エネルギー吸収部材の根元部に折れが生じることをより一層効果的に抑制することができる。

【 0 0 2 5 】

特に、第一谷部と第二谷部とは、開断面の図心に対する車両幅方向内側且つ車両上下方向上側の領域と車両幅方向内側且つ車両上下方向下側の領域、すなわち換言すれば、エネルギー吸収部材の根元部のうち圧縮応力の大きい車両幅方向内側の部分に配置されている。従って、この第一谷部と第二谷部によってエネルギー吸収部材の根元部のうち車両幅方向内側の部分の耐力を確保することができる。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

以上詳述したように、本発明によれば、エネルギー吸収部材の質量を増加させずに、エネルギー吸収部材の根元部の折れを抑制でき、軽量で高効率なエネルギー吸収部材によりエネルギー吸収させることができる。

50

【発明を実施するための最良の形態】**【0027】****[第一実施形態]**

はじめに、本発明の第一実施形態について説明する。

【0028】

図1には、本発明の第一実施形態に係る車両エネルギー吸収構造10が斜視図にて示されている。なお、これらの図及び以下に説明する各図において示される矢印UP、矢印FR、矢印OUTは、車両上下方向上側、車両前後方向前側、車両幅方向外側をそれぞれ示している。

【0029】

図1に示されるように、本発明の第一実施形態に係る車両エネルギー吸収構造10は、車両の前部に適用されており、荷重入力部材としてのバンパリインフォースメント12と、一对の車両骨格部材としてのサイドメンバ14（フロントサイドメンバ）と、エネルギー吸収部材としてのクラッシュボックス16とを主要な構成として備えている。

【0030】

バンパリインフォースメント12は、図示しないフロントバンパカバーを支持するためのものであり、車両幅方向に延在されている。サイドメンバ14は、それぞれ車両前後方向に延在されて、バンパリインフォースメント12の車両幅方向中央部に対する車両幅方向両側で且つ車両前後方向後側に配置されている。

【0031】

クラッシュボックス16は、それぞれ車両前後方向におけるバンパリインフォースメント12とサイドメンバ14との間に設けられており、その車両前後方向後側は、サイドメンバ14に結合され、その車両前後方向前側は、バンパリインフォースメント12に結合されている。このクラッシュボックス16は、例えば、CFRP製とされており、車両前後方向に作用する衝撃荷重のエネルギーを吸収可能な構成とされている。

【0032】

ここで、図2には、図1の2-2線断面によってクラッシュボックス16の断面が詳細に示されている。この図に示されるように、クラッシュボックス16は、車両前後方向視にて、所謂、波形状を成しており、車両前後方向視における一对の自由端16A、16Bを有する車両前後方向視にて開断面状に形成されている。

【0033】

すなわち、一方の自由端16Aは、開断面の図心Oに対する車両幅方向外側且つ車両上下方向上側の領域（以下、領域Bという）に配置されており、他方の自由端16Bは、開断面の図心Oに対する車両幅方向外側且つ車両上下方向下側の領域（以下、領域Cという）に配置されている。

【0034】

また、車両上下方向における一对の自由端16A、16Bの間には、領域B及び領域Cを跨ぐように山部18が配置されている。一方、車両上下方向における一方の自由端16Aと山部18の間には、開断面の図心Oに対する車両幅方向内側且つ車両上下方向上側の領域（以下、領域Aという）に位置するように、第一谷部20が配置されている。また、車両上下方向における他方の自由端16Bと山部18の間には、開断面の図心Oに対する車両幅方向内側且つ車両上下方向下側の領域（以下、領域Dという）に位置するように、第二谷部22が配置されている。

【0035】

次に、本発明の第一実施形態の作用及び効果について説明する。

【0036】

本発明の第一実施形態に係る車両エネルギー吸収構造10では、車両前後方向におけるバンパリインフォースメント12とサイドメンバ14との間にクラッシュボックス16が設けられている。そして、例えば、バンパリインフォースメント12に対して車両前後方向後側へ相対移動する衝突体70が車両前後方向前側からバンパリインフォースメント12

10

20

30

40

50

へ衝突し、バンパリインフォースメント 12 に車両前後方向後側へ衝撃荷重が入力されると、この衝撃荷重がクラッシュボックス 16 に伝達され、このクラッシュボックス 16 が破壊されることで衝撃荷重のエネルギーが吸収される。

【0037】

ここで、本発明の第一実施形態に係る車両エネルギー吸収構造 10 では、クラッシュボックス 16 が車両前後方向視にて開断面状に形成されている。従って、クラッシュボックス 16 に衝撃荷重が作用し、この衝撃荷重をクラッシュボックス 16 が破壊されることで吸収させる際に、クラッシュボックス 16 の内部に粉砕くずが溜まって詰まることを抑制することができる。これにより、エネルギー吸収部材の衝撃吸収性能を確保することができる。

10

【0038】

ところで、車両の衝突形態には、例えば、衝突体 70 がバンパリインフォースメント 12 に垂直に衝突する場合や、衝突体 70 がバンパリインフォースメント 12 に車両前後方向に対して車両幅方向外側に角度のある方向から斜めに衝突する場合等がある。そして、例えば、バンパリインフォースメント 12 と略同一高さの位置で衝突体 70 がバンパリインフォースメント 12 に車両前後方向に対して車両幅方向外側に角度のある方向から斜めに衝突する場合には、クラッシュボックス 16 の根元部（クラッシュボックス 16 におけるサイドメンバ 14 との結合部）に対して、車両前後方向への軸圧縮荷重 F_x と、車両幅方向内側への曲げ荷重 F_y が作用する。これにより、この曲げ荷重 F_y による曲げモーメントが最大となるクラッシュボックス 16 の根元部うち車両幅方向内側の部分、すなわち

20

【0039】

【表 1】

	領域 A	領域 B	領域 C	領域 D
1. 軸圧縮荷重 F_x	圧縮	圧縮	圧縮	圧縮
2. 曲げ荷重 F_y	圧縮	引張	引張	圧縮

【0040】

この点、本発明の第一実施形態に係る車両エネルギー吸収構造 10 では、クラッシュボックス 16 の車両前後方向視における一对の自由端 16A, 16B が、領域 B 及び領域 C にそれぞれ配置されており、すなわち換言すれば、最大圧縮応力が発生する領域 A 及び領域 D 以外の領域に配置されている。従って、断面崩れに対する耐力の小さい一对の自由端 16A, 16B が領域 A 及び領域 D に配置された構成（例えば、図 14 に示される比較例のクラッシュボックス 116）に比して、クラッシュボックス 16 の根元部に折れが生じることを抑制することができる。

30

【0041】

しかも、本発明の第一実施形態に係る車両エネルギー吸収構造 10 では、上述のように、車両前後方向視にて開断面状に形成されたクラッシュボックス 16 の一对の自由端 16A, 16B の位置を最適に設定しただけであり、根元部の板厚を増加したり根元部を部分的に閉断面状に形成したりしていないので、クラッシュボックス 16 の質量の増加も防止できる。

40

【0042】

このように、本発明の第一実施形態に係る車両エネルギー吸収構造 10 によれば、クラッシュボックス 16 の質量を増加させずに、クラッシュボックス 16 の根元部の折れを抑制でき、軽量で高効率なクラッシュボックス 16 によりエネルギー吸収させることができる。

【0043】

また、本発明の第一実施形態に係る車両エネルギー吸収構造 10 によれば、クラッシュボックス 16 には山部 18 と第一谷部 20 と第二谷部 22 とが形成されている。従って、これら山部 18 と第一谷部 20 と第二谷部 22 とによってクラッシュボックス 16 の剛性が

50

向上されるので、これにより、クラッシュボックス 16 の根元部に折れが生じることをより一層効果的に抑制することができる。

【0044】

特に、第一谷部 20 と第二谷部 22 とは、領域 A と領域 D にそれぞれ配置されているので、この第一谷部 20 と第二谷部 22 によってクラッシュボックス 16 の根元部のうち圧縮応力の大きい領域 A と領域 D が位置する部分の耐力を確保することができる。

【0045】

ところで、例えば、バンパリインフォースメント 12 の位置が衝突体 70 に対して相対的に低い等により、車両前後方向に対して車両幅方向外側に角度があるだけでなく車両上下方向上側にも角度がある方向から衝突体 70 がバンパリインフォースメント 12 に斜めに衝突する場合がある。この場合には、クラッシュボックス 16 の根元部に対して、車両前後方向への軸圧縮荷重 F_x と、車両幅方向内側への曲げ荷重 F_y と、車両上下方向下側への曲げ荷重 F_z が作用する。これにより、この曲げ荷重 F_y 、 F_z による曲げモーメントが最大となるクラッシュボックス 16 の根元部のうち車両幅方向内側且つ車両上下方向下側の部分、すなわち、領域 D には、以下の表 2 に示す如く、最大圧縮応力が発生する。

【0046】

【表 2】

	領域 A	領域 B	領域 C	領域 D
1. 軸圧縮荷重 F_x	圧縮	圧縮	圧縮	圧縮
2. 曲げ荷重 F_y	圧縮	引張	引張	圧縮
3. 曲げ荷重 F_z	引張	引張	圧縮	圧縮

【0047】

また、その一方で、例えば、バンパリインフォースメント 12 の位置が衝突体 70 に対して相対的に高い等により、車両前後方向に対して車両幅方向外側に角度があるだけでなく車両上下方向下側にも角度がある方向から衝突体 70 がバンパリインフォースメント 12 に斜めに衝突する場合がある。この場合には、クラッシュボックス 16 の根元部に対して、車両前後方向への軸圧縮荷重 F_x と、車両幅方向内側への曲げ荷重 F_y と、車両上下方向上側への曲げ荷重 $-F_z$ が作用する。これにより、この曲げ荷重 F_y 、 $-F_z$ による曲げモーメントが最大となるクラッシュボックス 16 の根元部のうち車両幅方向内側且つ車両上下方向上側の部分、すなわち、領域 A には、以下の表 3 に示す如く、最大圧縮応力が発生する。

【0048】

【表 3】

	領域 A	領域 B	領域 C	領域 D
1. 軸圧縮荷重 F_x	圧縮	圧縮	圧縮	圧縮
2. 曲げ荷重 F_y	圧縮	引張	引張	圧縮
3. 曲げ荷重 F_z	圧縮	圧縮	引張	引張

【0049】

この点、本発明の第一実施形態に係る車両エネルギー吸収構造 10 では、上述のように、一对の自由端 16A、16B が、圧縮応力の大きい領域 A 及び領域 D 以外の領域、すなわち換言すれば、圧縮応力の小さい領域 B 及び領域 C にそれぞれ配置されている。従って、車両前後方向に対して車両幅方向外側に角度があるだけでなく車両上下方向上側又は下側にも角度がある方向から衝突体 70 がバンパリインフォースメント 12 に斜めに衝突する場合にも、クラッシュボックス 16 の根元部に折れが生じることを抑制することができる。

【0050】

10

20

30

40

50

以上、本発明の第一実施形態について説明したが、本発明は、上記に限定されるものでなく、その主旨を逸脱しない範囲内において種々変形して実施することが可能であることは勿論である。

【 0 0 5 1 】

例えば、上記実施形態において、車両エネルギー吸収構造 1 0 は、車両の前部に適用されていたが、車両の後部に適用されても良い。

【 0 0 5 2 】

また、上記実施形態において、クラッシュボックス 1 6 は、一つの山部 1 8 と、第一谷部 2 0 及び第二谷部 2 2 とを有する構成とされていたが、複数の山部 1 8 と、複数の第一谷部 2 0 及び第二谷部 2 2 とを有する構成とされていても良い。

10

【 0 0 5 3 】

また、上記実施形態において、クラッシュボックス 1 6 は、図 3 に示されるように、領域 A 及び領域 D に跨るように配置された谷部 2 4 を有する構成とされていても良い。

【 0 0 5 4 】

また、上記実施形態において、クラッシュボックス 1 6 は、一对の自由端 1 6 A , 1 6 B が領域 B 及び領域 C にそれぞれ配置されていれば、その他の形状とされていても良い。

【 0 0 5 5 】

[第二実施形態]

次に、本発明の第二実施形態について説明する。

【 0 0 5 6 】

20

図 4 には、本発明の第二実施形態に係る車両エネルギー吸収構造 3 0 が断面図にて示されている。本発明の第二実施形態に係る車両エネルギー吸収構造 3 0 は、本発明の第一実施形態に係る車両エネルギー吸収構造 1 0 に対して、クラッシュボックス 1 6 の代わりにクラッシュボックス 3 6 を備えた構成とされている。

【 0 0 5 7 】

この本発明の第二実施形態に係る車両エネルギー吸収構造 3 0 において、クラッシュボックス 3 6 は、一对の自由端 3 6 A , 3 6 B が領域 D 以外の領域に配置された構成とされており、一例として、一对の自由端 3 6 A , 3 6 B が領域 A 及び領域 B にそれぞれ配置された構成とされている。また、クラッシュボックス 3 6 は、領域 C 及び領域 D に跨るように配置された谷部 3 8 を有する構成とされている。なお、クラッシュボックス 3 6 が、例えば、C F R P 製とされ、且つ、車両前後方向に作用する衝撃荷重のエネルギーを吸収可能な構成とされていることは、上述のクラッシュボックス 1 6 と同一である。

30

【 0 0 5 8 】

次に、本発明の第二実施形態の作用及び効果について説明する。

【 0 0 5 9 】

例えば、本発明の第二実施形態に係る車両エネルギー吸収構造 3 0 が適用された車両が車高の低いスポーツタイプ等の車種とされることにより、バンパリインフォースメント 1 2 の位置が衝突体 7 0 に対して相対的に低い場合には、車両前後方向に対して車両幅方向外側に角度があるだけでなく車両上下方向上側にも角度がある方向から衝突体 7 0 がバンパリインフォースメント 1 2 に斜めに衝突する場合がある。この場合には、クラッシュボックス 3 6 の根元部に対して、車両前後方向への軸圧縮荷重 F_x と、車両幅方向内側への曲げ荷重 F_y と、車両上下方向下側への曲げ荷重 F_z が作用する。これにより、この曲げ荷重 F_y , F_z による曲げモーメントが最大となるクラッシュボックス 3 6 の根元部のうち車両幅方向内側且つ車両上下方向下側の部分、すなわち、領域 D には、上述の表 2 に示す如く、最大圧縮応力が発生する。

40

【 0 0 6 0 】

この点、本発明の第二実施形態に係る車両エネルギー吸収構造 3 0 では、上述のように、一对の自由端 3 6 A , 3 6 B が領域 D 以外の領域に配置されている。従って、衝突体 7 0 が車両前後方向に対して車両幅方向外側且つ車両上下方向上側に角度がある方向からバンパリインフォースメント 1 2 に斜めに衝突する場合でも、クラッシュボックス 3 6 の根元

50

部に折れが生じることを抑制することができる。

【 0 0 6 1 】

しかも、本発明の第二実施形態に係る車両エネルギー吸収構造 3 0 では、上述のように、車両前後方向視にて開断面状に形成されたクラッシュボックス 3 6 の一対の自由端 3 6 A , 3 6 B の位置を最適に設定しただけであり、根元部の板厚を増加したり根元部を部分的に閉断面状に形成したりしていないので、クラッシュボックス 3 6 の質量の増加も防止できる。

【 0 0 6 2 】

このように、本発明の第二実施形態に係る車両エネルギー吸収構造 3 0 によれば、クラッシュボックス 3 6 の質量を増加させずに、クラッシュボックス 3 6 の根元部の折れを抑制でき、軽量で高効率なクラッシュボックス 3 6 によりエネルギー吸収させることができる。

10

【 0 0 6 3 】

また、本発明の第二実施形態に係る車両エネルギー吸収構造 3 0 によれば、クラッシュボックス 3 6 には谷部 3 8 が形成されている。従って、この谷部 3 8 によってクラッシュボックス 3 6 の剛性が向上されるので、これにより、クラッシュボックス 3 6 の根元部に折れが生じることをより一層効果的に抑制することができる。

【 0 0 6 4 】

特に、谷部 3 8 は、領域 D を跨ぐように配置されているので、この谷部 3 8 によってクラッシュボックス 3 6 の根元部のうち圧縮応力の大きい領域 D が位置する部分の耐力を確保することができる。

20

【 0 0 6 5 】

以上、本発明の第二実施形態について説明したが、本発明は、上記に限定されるものでなく、その主旨を逸脱しない範囲内において種々変形して実施することが可能であることは勿論である。

【 0 0 6 6 】

例えば、上記実施形態において、クラッシュボックス 3 6 は、一対の自由端 3 6 A , 3 6 B が領域 D 以外の領域として領域 A 及び領域 B にそれぞれ配置された構成とされていたが、例えば、図 5 に示されるように、一対の自由端 3 6 A , 3 6 B が領域 D 以外の領域として領域 A 及び領域 C にそれぞれ配置された構成とされても良い。

【 0 0 6 7 】

30

なお、この図 5 に示される変形例では、クラッシュボックス 3 6 が、主として領域 B に配置された山部 4 0 と、主として領域 D に配置された谷部 4 2 とを有する構成とされている。このように構成されていても、クラッシュボックス 3 6 の剛性を向上させることができる。

【 0 0 6 8 】

また、特に、谷部 4 2 は、領域 D に主として配置されているので、この谷部 4 2 によってクラッシュボックス 3 6 の根元部のうち圧縮応力の大きい領域 D が位置する部分の耐力を確保することができる。

【 0 0 6 9 】

40

また、クラッシュボックス 3 6 は、上述の図 5 に示される変形例以外にも、例えば、図 6 に示されるように、一対の自由端 3 6 A , 3 6 B が領域 D 以外の領域として領域 A にそれぞれ配置された構成とされても良く、また、例えば、図 7 に示されるように、一対の自由端 3 6 A , 3 6 B が領域 D 以外の領域として領域 B にそれぞれ配置された構成とされても良く、また、例えば、図 8 に示されるように、一対の自由端 3 6 A , 3 6 B が領域 D 以外の領域として領域 C にそれぞれ配置された構成とされても良い。

【 0 0 7 0 】

なお、本発明の第二実施形態に係る車両エネルギー吸収構造 3 0 についても、車両の後部に適用されても良いことは勿論である。

【 0 0 7 1 】

[第三実施形態]

50

次に、本発明の第三実施形態について説明する。

【0072】

図9には、本発明の第三実施形態に係る車両エネルギー吸収構造50が断面図にて示されている。本発明の第三実施形態に係る車両エネルギー吸収構造50は、本発明の第一実施形態に係る車両エネルギー吸収構造10に対して、クラッシュボックス16の代わりにクラッシュボックス56を備えた構成とされている。

【0073】

この本発明の第三実施形態に係る車両エネルギー吸収構造50において、クラッシュボックス56は、一对の自由端56A、56Bが領域A以外の領域に配置された構成とされており、一例として、一对の自由端56A、56Bが領域C及び領域Dにそれぞれ配置された構成とされている。また、クラッシュボックス56は、領域A及び領域Bに跨るように配置された山部58を有する構成とされている。なお、クラッシュボックス56が、例えば、CFRP製とされ、且つ、車両前後方向に作用する衝撃荷重のエネルギーを吸収可能な構成とされていることは、上述のクラッシュボックス16と同一である。

【0074】

次に、本発明の第三実施形態の作用及び効果について説明する。

【0075】

例えば、本発明の第三実施形態に係る車両エネルギー吸収構造50が適用された車両が車高の高いSUVやRV等の車種とされることにより、バンパリアインフォースメント12の位置が衝突体70に対して相対的に高い場合には、車両前後方向に対して車両幅方向外側に角度があるだけでなく車両上下方向下側にも角度がある方向から衝突体70がバンパリアインフォースメント12に斜めに衝突する場合がある。この場合には、クラッシュボックス56の根元部に対して、車両前後方向への軸圧縮荷重 F_x と、車両幅方向内側への曲げ荷重 F_y と、車両上下方向上側への曲げ荷重 $-F_z$ が作用する。これにより、この曲げ荷重 F_y 、 $-F_z$ による曲げモーメントが最大となるクラッシュボックス56の根元部のうち車両幅方向内側且つ車両上下方向上側の部分、すなわち、領域Aには、上述の表3に示す如く、最大圧縮応力が発生する。

【0076】

この点、本発明の第三実施形態に係る車両エネルギー吸収構造50では、上述のように、一对の自由端56A、56Bが領域A以外の領域に配置されている。従って、衝突体70が車両前後方向に対して車両幅方向外側且つ車両上下方向下側に角度がある方向からバンパリアインフォースメント12に斜めに衝突する場合でも、クラッシュボックス56の根元部に折れが生じることを抑制することができる。

【0077】

しかも、本発明の第三実施形態に係る車両エネルギー吸収構造50では、上述のように、車両前後方向視にて開断面状に形成されたクラッシュボックス56の一对の自由端56A、56Bの位置を最適に設定しただけであり、根元部の板厚を増加したり根元部を部分的に閉断面状に形成したりしていないので、クラッシュボックス56の質量の増加も防止できる。

【0078】

このように、本発明の第三実施形態に係る車両エネルギー吸収構造50によれば、クラッシュボックス56の質量を増加させずに、クラッシュボックス56の根元部の折れを抑制でき、軽量で高効率なクラッシュボックス56によりエネルギー吸収させることができる。

【0079】

また、本発明の第三実施形態に係る車両エネルギー吸収構造50によれば、クラッシュボックス56には山部58が形成されている。従って、この山部58によってクラッシュボックス56の剛性が向上されるので、これにより、クラッシュボックス56の根元部に折れが生じることをより一層効果的に抑制することができる。

【0080】

特に、山部58は、領域Aを跨ぐように配置されているので、この山部58によってク

10

20

30

40

50

クラッシュボックス５６の根元部のうち圧縮応力の大きい領域Ａが位置する部分の耐力を確保することができる。

【００８１】

以上、本発明の第三実施形態について説明したが、本発明は、上記に限定されるものでなく、その主旨を逸脱しない範囲内において種々変形して実施することが可能であることは勿論である。

【００８２】

例えば、上記実施形態において、クラッシュボックス５６は、一对の自由端５６Ａ，５６Ｂが領域Ａ以外の領域として領域Ｃ及び領域Ｄにそれぞれ配置された構成とされていたが、例えば、図１０に示されるように、一对の自由端５６Ａ，５６Ｂが領域Ａ以外の領域として領域Ｂ及び領域Ｄにそれぞれ配置された構成とされても良い。

10

【００８３】

なお、この図１０に示される変形例では、クラッシュボックス５６が、主として領域Ａに配置された谷部６０と、主として領域Ｃに配置された山部６２とを有する構成とされている。このように構成されていても、クラッシュボックス５６の剛性を向上させることができる。

【００８４】

また、特に、谷部６０は、領域Ａに主として配置されているので、この谷部６０によってクラッシュボックス５６の根元部のうち圧縮応力の大きい領域Ａが位置する部分の耐力を確保することができる。

20

【００８５】

また、クラッシュボックス５６は、上述の図１０に示される変形例以外にも、例えば、図１１に示されるように、一对の自由端５６Ａ，５６Ｂが領域Ａ以外の領域として領域Ｄにそれぞれ配置された構成とされても良く、また、例えば、図１２に示されるように、一对の自由端５６Ａ，５６Ｂが領域Ａ以外の領域として領域Ｃにそれぞれ配置された構成とされても良く、また、例えば、図１３に示されるように、一对の自由端５６Ａ，５６Ｂが領域Ａ以外の領域として領域Ｂにそれぞれ配置された構成とされても良い。

【００８６】

なお、本発明の第三実施形態に係る車両エネルギー吸収構造５０についても、車両の後部に適用されても良いことは勿論である。

30

【図面の簡単な説明】

【００８７】

【図１】本発明の第一実施形態に係る車両エネルギー吸収構造を示す斜視図である。

【図２】図１の２－２線断面図である。

【図３】本発明の第一実施形態に係る車両エネルギー吸収構造の変形例を示す図である。

【図４】本発明の第二実施形態に係る車両エネルギー吸収構造を示す断面図である。

【図５】本発明の第二実施形態に係る車両エネルギー吸収構造の変形例を示す図である。

【図６】本発明の第二実施形態に係る車両エネルギー吸収構造の変形例を示す図である。

【図７】本発明の第二実施形態に係る車両エネルギー吸収構造の変形例を示す図である。

【図８】本発明の第二実施形態に係る車両エネルギー吸収構造の変形例を示す図である。

40

【図９】本発明の第三実施形態に係る車両エネルギー吸収構造を示す断面図である。

【図１０】本発明の第三実施形態に係る車両エネルギー吸収構造の変形例を示す図である。

【図１１】本発明の第三実施形態に係る車両エネルギー吸収構造の変形例を示す図である。

【図１２】本発明の第三実施形態に係る車両エネルギー吸収構造の変形例を示す図である。

【図１３】本発明の第三実施形態に係る車両エネルギー吸収構造の変形例を示す図である。

【図１４】本発明の比較例に係る車両エネルギー吸収構造を示す断面図である。

【符号の説明】

【００８８】

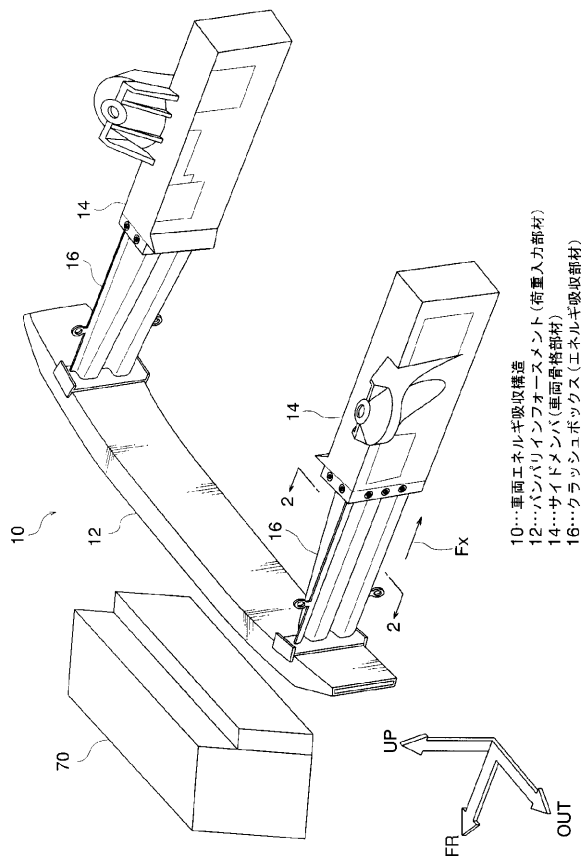
１０，３０，５０ 車両エネルギー吸収構造

１２ バンパリインフォースメント（荷重入力部材）

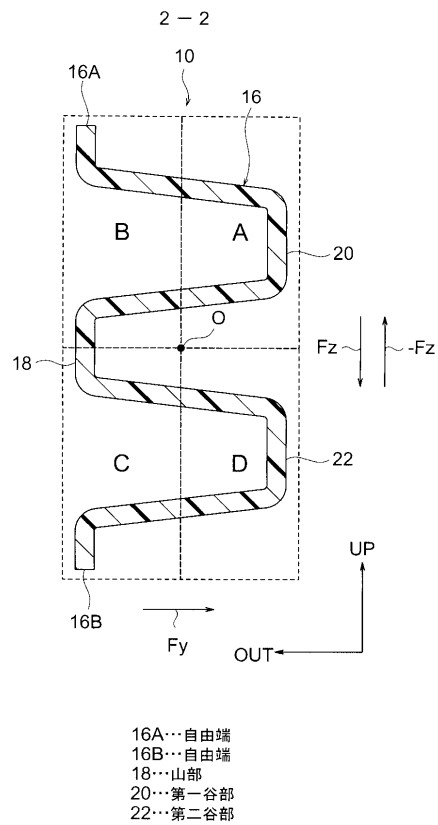
50

- 14 サイドメンバ（車両骨格部材）
 16 クラッシュボックス（エネルギー吸収部材）
 16A, 16B 自由端
 18 山部
 20 第一谷部
 22 第二谷部

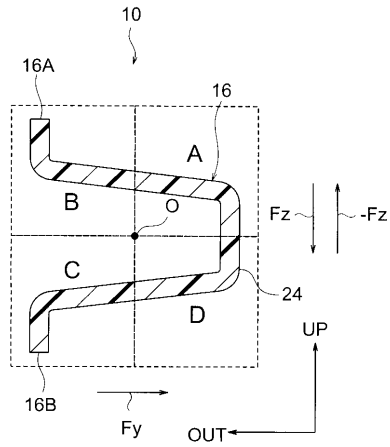
【図 1】



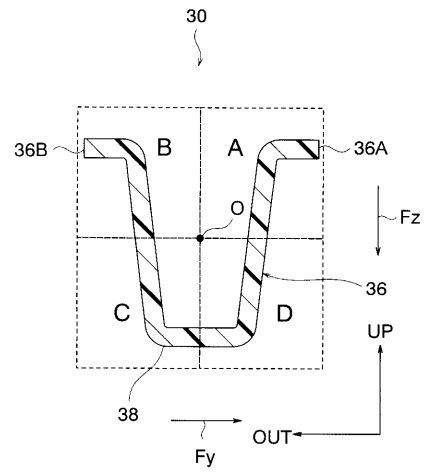
【図 2】



【図 3】

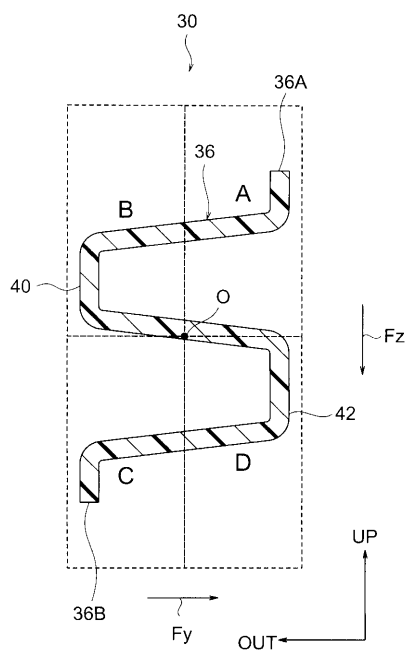


【図 4】

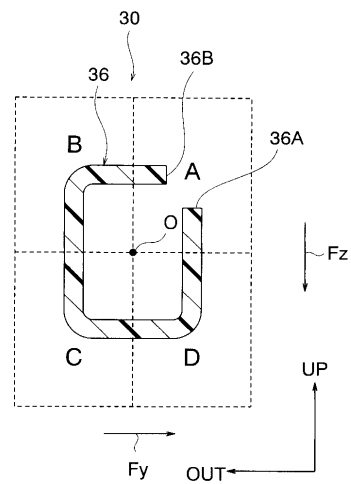


30…車両エネルギー吸収構造

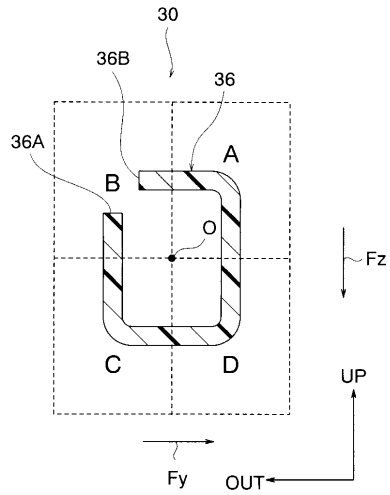
【図 5】



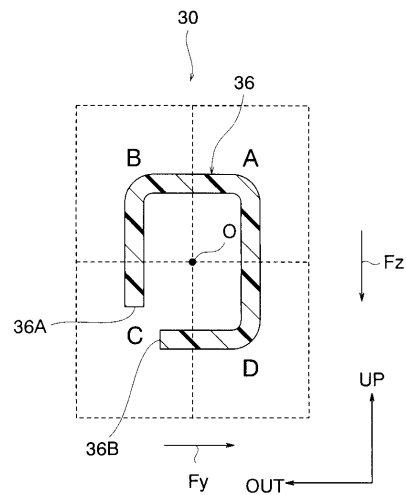
【図 6】



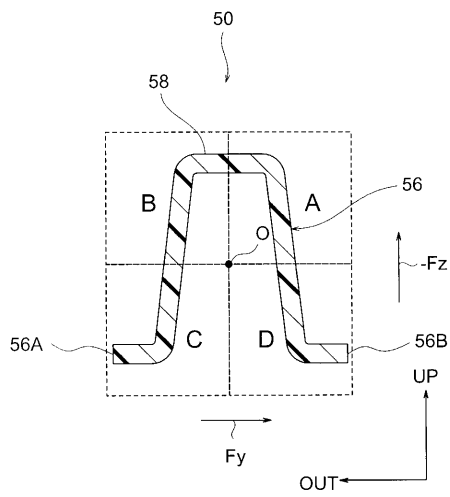
【図 7】



【図 8】

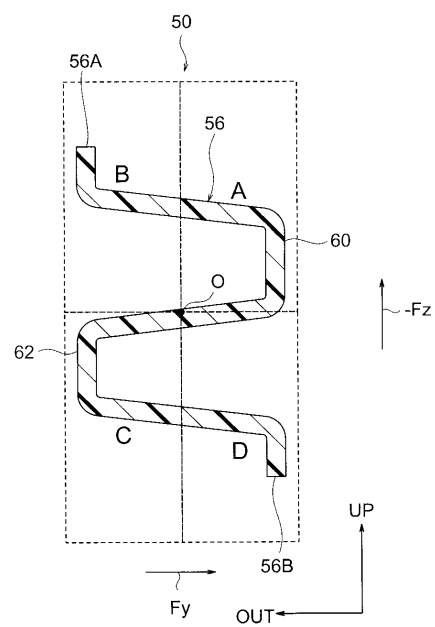


【図 9】

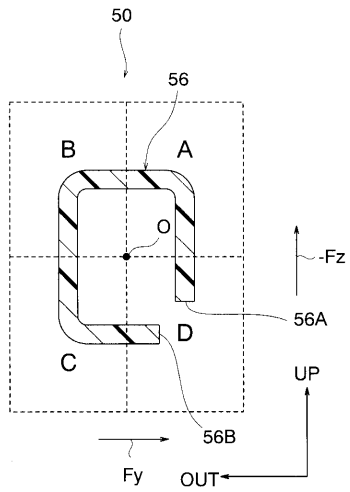


50…車両エネルギー吸収構造

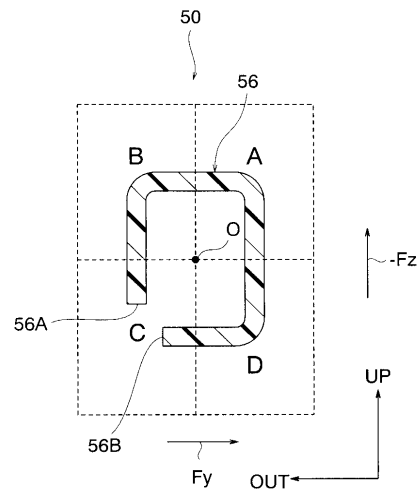
【図 10】



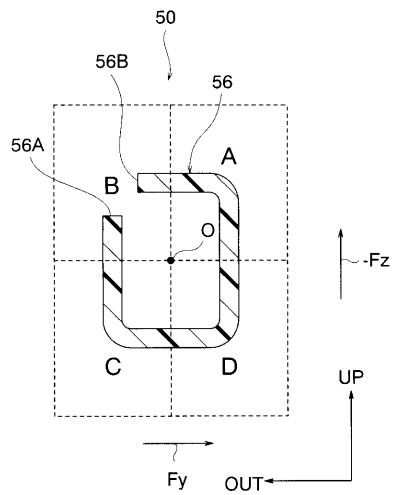
【図 1 1】



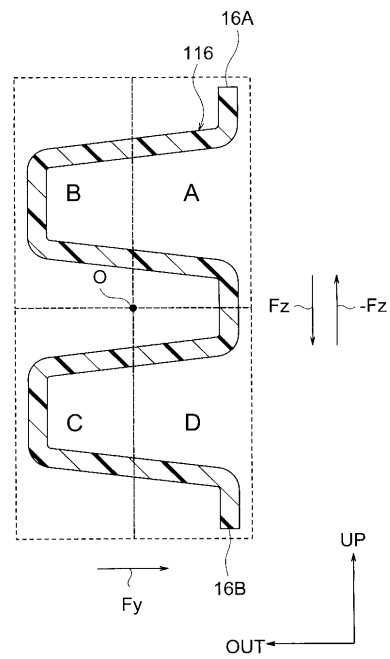
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 山本 秀逸
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 神谷 隆太
愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内
- (72)発明者 辻 良平
愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内