

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-512152

(P2017-512152A)

(43) 公表日 平成29年5月18日(2017.5.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 1 G 11/16 (2006.01)	B 6 1 G 11/16	3 J 0 6 6
B 6 1 D 15/06 (2006.01)	B 6 1 D 15/06	
B 6 0 R 19/00 (2006.01)	B 6 0 R 19/00	
F 1 6 F 7/12 (2006.01)	F 1 6 F 7/12	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-571485 (P2016-571485)	(71) 出願人	516257589 ヒタチ レール イタリー ソチエタ ベ ル アツィオニ イタリア国, ナポリ, ピア アルジエネ, 4 2 5
(86) (22) 出願日	平成27年2月27日 (2015. 2. 27)	(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(85) 翻訳文提出日	平成28年8月26日 (2016. 8. 26)	(74) 代理人	100102819 弁理士 島田 哲郎
(86) 国際出願番号	PCT/IB2015/051475	(74) 代理人	100123582 弁理士 三橋 真二
(87) 国際公開番号	W02015/128850	(74) 代理人	100153084 弁理士 大橋 康史
(87) 国際公開日	平成27年9月3日 (2015. 9. 3)	(74) 代理人	100160705 弁理士 伊藤 健太郎
(31) 優先権主張番号	T02014A000164		
(32) 優先日	平成26年2月27日 (2014. 2. 27)		
(33) 優先権主張国	イタリア (IT)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エネルギー吸収装置、特に鉄道車両用のエネルギー吸収装置

(57) 【要約】

特に鉄道車両用のエネルギー吸収装置(1)は、軸線(2)に沿って伸びており、この装置は、固定構造に接続可能である、取付部材(3)と、衝突に耐えるように設計された衝突部材(7)と、第1のチューブ(16)及び第2のチューブ(17)により構成される、エネルギー吸収部材(15)と、を有しており、第1のチューブ(16)及び第2のチューブ(17)は、同軸であり、且つ衝突した場合に崩壊し、エネルギーを吸収するために、複合材料により製作されており、第1のチューブ(16)は取付部材(3)に固定されるが、第2のチューブ(17)は衝突部材(7)に固定されていて更に衝突時に第1のチューブ(16)によりガイドされて軸方向に摺動可能であり、2つのチューブ(16, 17)の半径方向の厚さは、それらの自由端部(29, 33)に向かって、軸線に沿って減少しており、崩壊前待機状態において、2つの自由端部(29, 33)と取付及び衝突部材(3, 7)との間にある軸方向の隙間は、2つのチューブ(16, 17)が衝突時に同時に崩壊を開始するように、実質的に等しい。

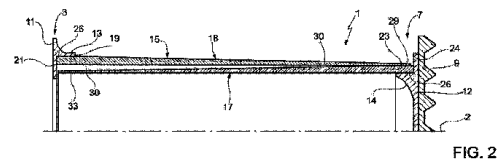


FIG. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エネルギー吸収装置（１）、特に鉄道車両用のエネルギー吸収装置（１）であって、
軸線（２）に沿って延伸しており、
支持構造に接続可能である、取付部材（３）と、
衝突に耐えるように設計された衝突部材（７）と、
エネルギー吸収部材（１５）と、を具備し、

エネルギー吸収部材（１５）は、第１のチューブ（１６）及び第２のチューブ（１７）
により構成され、

前記第１のチューブ（１６）及び前記第２のチューブ（１７）は、前記軸線（２）
に沿って同軸であって且つ衝突の場合に崩壊してエネルギーを吸収するように、複合材料に
より製作されており；

前記第１のチューブ（１６）は、前記取付部材（３）に固定される第１の取付端部
（１９）と、前記衝突部材（７）に軸方向で対面する第１の自由端部（２９）と、を具備
し；

前記第２のチューブ（１７）は、前記衝突部材（７）に固定される第２の取付端部
（２３）と、前記取付部材（３）に軸方向で対面する第２の自由端部（３３）と、を具備
し、更に衝突時に前記第１のチューブ（１６）によりガイドされて軸方向に摺動可能であ
り；

前記第１と第２のチューブ（１６，１７）の横断面は、前記軸線（２）に沿って可
変である、

ものにおいて、

前記第１と第２のチューブ（１６，１７）の半径方向の厚さは、前記第１と前記第２の
取付端部（１９、２３）から前記第１と第２の自由端部（２９、３３）に向かって、前記
軸線（２）に沿ってそれぞれ減少しており、

崩壊前待機状態において、前記第２の自由端部（３３）と前記取付部材（３）との間の
軸方向の隙間は、前記第１と第２のチューブ（１６，１７）が衝突時に同時に崩壊を開始
するように、前記第１の自由端部（２９）と前記衝突部材（７）との間の隙間に実質的に
等しい、

ことを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記崩壊前待機状態において、前記第１のチューブ（１６）に対して固定位置に前記第
２のチューブ（１７）を保持し、軸方向荷重が所定の閾値を超えた場合には、破壊又は別
離可能である、第１の保持手段（３０）を具備する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記第１の保持手段は、接着剤（３０）により形成される、ことを特徴とする請求項 2
に記載の装置。

【請求項 4】

衝突の間及び／又は終わりにおいて、崩壊した状態で、前記第２のチューブ（１７）が
前記取付部材（３）から軸方向に離れて移動することを防止する、第２の保持手段（３４
）を具備する、

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 5】

前記第２の保持手段（３４）は、前記第１、第２のチューブ（１６、１７）の間に
おいて半径方向に配置される、ことを特徴とする請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記第２の保持手段（３４）は、前記第１と第２の取付端部（１９、２３）の一方に配
置される、ことを特徴とする請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

10

20

30

40

50

前記第 2 の保持手段 (3 4) は、前記第 2 の取付端部 (2 3) に固定された第 1 の部分 (3 6) と、前記第 1 のチューブ (1 6) の側面に載置される第 2 の部分 (3 7) と、を有する薄板 (3 5) を備えて成り、

前記第 2 の部分 (3 7) は、前記第 2 のチューブ (1 7) を前記取付部材 (3) に向かって軸方向に移動する場合には自由に摺動させ、前記第 2 のチューブ (1 7) が反対の方向に軸方向に移動しようとする場合には前記第 1 のチューブ (1 6) の側面に対して引っかかる、ように配向されている、

ことを特徴とする請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記側面は、前記側面と前記第 2 の部分 (3 7) との間の摩擦を増加させるように、少なくとも一つの圧痕 (3 8) を有する、ことを特徴とする請求項 7 に記載の装置。

10

【請求項 9】

前記第 2 の保持手段の少なくとも一部分 (3 9 、 4 2) が、前記第 1 と第 2 のチューブ (1 6 、 1 7) により画定される、軸方向の空洞内に配置される、ことを特徴とする請求項 4 に記載の装置。

【請求項 10】

前記第 2 の保持手段 (3 4) は、変形可能な金属要素 (4 0 、 4 2) を備えて成る、ことを特徴とする請求項 9 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、エネルギー吸収装置、特に鉄道車両用のエネルギー吸収装置に関する。

【背景技術】

【0002】

既知のように、地上及び地下の列車の鉄道車両 (動力付き客車、普通客車、等) は、それらの末端部において、乗客及び / 又は運転手を収容する、本体を保護するように、正面衝突の場合において、エネルギーを吸収するために事前に配置された、衝撃吸収装置を有する。一般的に、衝撃吸収装置は、アンチクライマー (よじ登り防止) 式リブ (肋材) を通常備える、端板に結合された金属材料製の箱型ボデーを具備する。前記端板に対する正面衝突の際に、箱型ボデーは、塑性変形を起こし、運動エネルギーを吸収する。

30

【0003】

通常、正面衝突時において、衝撃吸収装置は、それらが衝突するものに完全には整列しないが、しかし垂直方向における偏倚又は角度的偏倚は、それらの軸線の中に存在する。これらの偏倚は、衝撃吸収装置間の荷重の非対称な分布を生起し、衝突の条件及び吸収されるエネルギーの量は設計時の予想とは異なるものとなる。

【0004】

これらの欠点を克服するために、衝撃吸収装置の箱型ボデーの内側にガイド装置を設けることが知られる。例えば、特許文献 1 は、一連の垂直なダイアフラムを有するガイド装置を示しており、ガイド装置は、所定の離間距離において設置されており、軸方向に穿孔されており、端板に固定されたステムにより係合される。衝突時に、ステムは、後退して、更にダイアフラム内へ摺動しており、ダイアフラムは従って、端板の任意の回転を制限するようにステムをガイドする。

40

【0005】

既知の解決案はただ、それら (解決案) が塑性変形の終わりにおいてステムを収容するための箱型ボデーの後ろに空き空間を頻りに必要としており ; それら (解決案) がガイド装置のための比較的多数の構成要素を具備しており ; それら (解決案) が比較的高い重量を有するものである限り、不満足なものを開示する。

【0006】

箱型ボデーの重量を軽減するために、金属材料の代わりに、複合材料を使用することが知られているが、しかしこれらの場合において、金属材料製の従来の衝撃吸収装置により

50

提供される、同じ性能レベル（程度）を得るように管理するという問題が生じる。

【0007】

複合材料製の衝撃吸収装置に関しては、特許文献2は、請求項1の前文に対応する、解決案であって、且つ車両の構造により支持されていて且つ第2のチューブのためのガイド部を形成する、第1のチューブを具備するという解決案を開示する。

【0008】

第2のチューブの後端部は、第1のチューブ内に收容されており、後者（第2のチューブ）が正面衝突の結果として後退した時に、第2のチューブを圧搾するか又は粉碎する、鋸歯状の要素に軸方向に整列する。複合材料の漸進的な圧搾又は粉碎は、崩壊のこれらの現象の両方がエネルギー吸収を可能にする限り、金属材料の塑性変形に例えることができる。

10

【0009】

特許文献2において、第2のチューブの前部分は、第1のチューブに対して突き出しており、それ（別の鋸歯状要素）が後者（第1のチューブ）の自由端部に到達した時に、第1のチューブを圧搾することを開始する、別の鋸歯状要素を支持する。この瞬間から開始して、やはり、第1のチューブは、圧搾がその自由端部から開始して、崩壊する。具体的には、両方のチューブの外形は、衝突時に吸収されるエネルギーの所望の勾配を得るように、それらの軸方向寸法に沿って変化する、断面を有してもよい。

【0010】

また、この解決策はしかしながら、幾つかの欠点を提示する。

20

第1の場所において、衝突の第1の段階において、第2のチューブだけが、圧搾されて更にエネルギーを吸収するので、エネルギー吸収は最大化されない。また、やはり第1のチューブが圧搾されることを開始しなければならない時点において、衝撃吸収装置の圧縮強度を規定する、特性曲線は、設計に従って予想される挙動と比較すると、衝撃吸収装置の実際の挙動における異常を伴ってもよい、鋭い変化を示す。

【0011】

第2のチューブは、比較的長くて細長く、その前部カンチレバー（片持ち梁）部分に起因して、その軸に対して偏倚した直接的な衝突に耐えるために適切ではない。実際には、正しく整列されないか又は傾いた荷重により、前記前部分が第1のチューブに対して直接的に拘束されない場合には、それ（前部分）は、中間点において第2のチューブの不具合を引き起こし得る、曲げを受ける。

30

【0012】

更に、特許文献2において提示される解決案は、それらの端部における2つのチューブの圧搾を開始するための鋸歯状要素を必要とするので、それは、生産され更に組み立てられるべき、比較的多数の構成要素を有する。

【0013】

また、衝突中及びその終了時において、第2のチューブは、出てくることが実質的に自由であるが、しかしながらそれが、第1のチューブに対して静止した状態で留まることが必要である。実際には、2つの客車間における正面衝突の場合において、それらの衝撃吸収装置のアンチクライマー板は、1つ以上の反動（特に、客車の本体間の相互接続要素の事前設定された不具合により）に起因して、お互いから切り離されてもよいが、しかしそれら（アンチクライマー板）は、それら（アンチクライマー板）が共に再度結合可能で更にそれら（アンチクライマー板）の機能を適切に実行し続けることが可能であるように、位置を変更してはならない。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0014】

【特許文献1】欧州特許第2011713号

【特許文献2】独国特許第19526119A号

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

本発明の目的は、上記の問題に対する簡単且つ安価な解決案を可能にするであろう、特に鉄道車両用の、エネルギー吸収装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明による、特に鉄道車両用のエネルギー吸収装置は、請求項1に規定されるように提供される。

【0017】

本発明は以下で、その実施の形態の非限定的な例を示す、添付図面を参照して説明される。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明による、特に鉄道車両用のエネルギー吸収装置の好適な実施の形態の斜視図である。

【図2】図1のエネルギー吸収装置の半分を示す、子午線断面図である。

【図3】拡大されたスケールにおける図2の詳細を示す。

【図4】更に拡大されたスケールにおいて、図3の構成要素の横断面図である。

【図5】更に拡大されたスケールにおいて、図3の構成要素の展開図である。

【図6A】図2と同様な描き方で、正面衝突の際の本発明のエネルギー吸収装置の作動の1つの工程を単純化された方法で示す図である。

【図6B】図2と同様な描き方で、正面衝突の際の本発明のエネルギー吸収装置の作動の1つの工程を単純化された方法で示す図である。

【図6C】図2と同様な描き方で、正面衝突の際の本発明のエネルギー吸収装置の作動の1つの工程を単純化された方法で示す図である。

【図6D】図2と同様な描き方で、正面衝突の際の本発明のエネルギー吸収装置の作動の1つの工程を単純化された方法で示す図である。

【図7】正面衝突の前における、本発明のエネルギー吸収装置の第1の変形例を示す図である。

【図8】正面衝突の終わりにおける、本発明のエネルギー吸収装置の第1の変形例を示す図である。

【図9】正面衝突の前における、本発明のエネルギー吸収装置の第2の変形例を示す。

【図10】正面衝突の終わりにおける、本発明のエネルギー吸収装置の第2の変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

図1において、参照番号1は、軸線2に沿って伸びていて且つその軸方向端部において取付部材3を具備する、エネルギー吸収装置を指定しており、それは、既知であって詳細に記載されない、方法において、特に鉄道車両の車両の支持構造（図示されない）に固定されるように設計される。

【0020】

対向する軸方向端部において、装置1は、正面衝突に耐えるように設計された、衝突部材7を具備する。部材7は、それが、同じ列車又は別の列車の一部を形成する、別の鉄道車両の同様な板に対して衝突する場合にアンチクライマー機能を実行するために、複数の水平のリブ又は別の同等の要素を有する、アンチクライマー板9により軸方向において終了することが好ましい。

【0021】

部材3、7は、好適にはアルミニウム合金又は鋼の、金属材料により製作される。図2において示されるように、特に、部材3、7は、軸線2に直交するそれぞれの平面板11、12と、軸線2に沿って同軸であって且つ板11、12からお互いに向かって突き出

10

20

30

40

50

るそれぞれのカラー 13、14と、を具備する。

【0022】

部材3、7は、チューブ16により及びチューブ17により構成される吸収部材15を介して共に結合されており、チューブ16、17は、軸線2に沿って同軸であり、お互いの内部に配置されており、複合材料により製造される。

【0023】

具体的には、各チューブ16、17は、適切な温度及び圧力のプログラムを介して、熱硬化性樹脂を含浸させた、織られた繊維織物の層又は表面をお互いの上面に敷設すること、及びその後重合を製品に施すことにより形成される。別の生産技術は、任意の場合において使用可能であろう。

【0024】

具体的には、織物の各層は、織られた炭素繊維（例えば、0度/90度の配向により）を有しており、エポキシ樹脂を含浸させる。前記樹脂は、可燃性基準に準拠するように選択される。

【0025】

織りの所謂パターンに関しては、「2×2綾織」と一般的に呼ばれるものが、用いられることが好ましい。しかしながら、別のタイプのパターン及び/又は材料（例えば、ガラス又はケブラー）が、複合材料を構成する、繊維のために使用されてもよい。

【0026】

チューブ16は、部材3に固定される、軸方向の取付端部19を有する。端部19は、カラー13内に收容されており、板11の内側フランジ21に対して軸方向に設置される。同時に、チューブ17は、それが正面衝突時に可動であるように、部材7に固定される、軸方向の取付端部23を有する。具体的には、端部23は、カラー14の周りに取り付けられており、板12の外側フランジ24に対して軸方向に設置される。端部19及び23は、図6a-6dに示されるように、衝突時及びその後、前記結合を安定して保持するような方法で、カラー13、14に固定される。固定は、チューブ16、17の構造を変更しないように、接着剤26（図2）により形成されることが好ましい。

【0027】

本発明の一つの形態によれば、半径に沿って測定された、チューブ16、17の厚さは、軸線2に沿って変化する。チューブ16の厚さは、端部19から開始して、参照番号29により指定される、対向する自由端部が、端部23に対して半径方向においてより外側にあり更に外側フランジ24に軸方向において対面する限り、減少する。

【0028】

同様に、チューブ17の厚さは、端部23から開始して、参照番号33により指定される、対向する自由端部が、端部19に対して半径方向においてより内側にあり更に内側フランジ21に軸方向において対面する限り、減少する。

【0029】

チューブ16、17の厚さの変化は、チューブ自体の形成中に、好適には積層段階において、即ち、樹脂を含浸させた織物の様々な層が、お互いの周りに巻き付けられ、その後重合される、段階において得られる。

【0030】

換言すれば、端部19、23から開始して計測される、より短い長さを漸進的に有する、繊維の層は、最内層の周りに巻きつけられる。厚さの変化の程度は、適切なコンピュータ模擬プログラムの支援により、設計段階において設定されており、やはり設計段階において設定される閾値に比べてより大きい荷重により、後者（端部29、33）が衝突時において外側フランジ24及び内側フランジ21のそれぞれに対して軸方向に圧縮された時に、チューブ16、17の崩壊が端部29、33から開始することを保証する。

【0031】

換言すれば、チューブ16、17は、端部29、33から開始して、崩壊（又は粉碎）を開始しており、この崩壊（又は粉碎）は、衝突のエネルギーを吸収するように、端部19

10

20

30

40

50

、 2 3 の方向において漸進的に継続する。

【 0 0 3 2 】

圧搾（又は粉碎）の間において、チューブ 1 6 は、直接的に、又はチューブ 1 6、1 7 の間において半径方向に配置された要素を介しての何れかで、チューブ 1 7 のためのガイド機能を実行する。具体的には、チューブ 1 6 とチューブ 1 7 との間の半径方向において、非常に小さい隙間が、粉碎が進む際に、チューブ 1 7 の軸方向の摺動を可能にするために存在する。チューブ 1 7 の端部 3 3 において、半径方向の隙間が、僅かにより大きいことがあり得るであろう。この半径方向の隙間は、粉碎中において、チューブ 1 6、1 7 の間の僅かな位置ずれを引き起こしてもよい。任意の場合において、この僅かな位置ずれは、ガイド機能を損なわない。

10

【 0 0 3 3 】

同時に、崩壊前待機状態（図 2 及び 6 a）において、軸方向距離又は端部 2 9 と外側フランジ 2 4 との間の隙間は、端部 3 3 と内側フランジ 2 1 とのものと同質的であるので、チューブ 1 6、1 7 は、実質的に同じ瞬間において崩壊し始めて、従ってエネルギーを吸収し、一緒に崩壊を継続する（図 6 b - 6 c）。このようにして、ガイド機能は、チューブ 1 7 の崩壊の期間にわたって、チューブ 1 6 により実施される。同じ理由のために、崩壊時における装置 1 の圧縮強度は、鋭い変化又は不連続の任意の点を提示しないので、装置 1 の実際の挙動は、設計に従って予想される挙動に基本的に対応する。

【 0 0 3 4 】

その端部 2 9 から開始して圧搾される、チューブ 1 6 の部分は、端部 2 9 が端部 2 3 及びカラー 1 4 に比べてより遠い半径方向位置に配置される限りにおいて、任意の空間を占めること及び/又は崩壊に対する任意の妨害を生じないで、装置 1 の外側に留まり、更に周囲にまき散らされる。同時に、その端部 3 3 から開始して圧搾される、チューブ 1 7 の部分は、端部 3 3 が端部 1 9 及びカラー 1 3 に比べてより遠い半径方向位置に配置されるとすると、チューブ 1 7 の軸方向の空洞に留まる。エネルギー吸収部材 1 5 の内側の軸方向の空洞は、完全に空であり、そして崩壊の終わりにおいて、チューブ 1 7 の粉砕片を好都合に収容できるように寸法決めされることが好ましい（図 6 d）。

20

【 0 0 3 5 】

崩壊前待機状態において、チューブ 1 6、1 7 は、好適には接着剤 3 0 を介して阻止力を発揮するように設けられた固定された相対位置に保持されており、阻止力は、一方で、特には振動である、使用の通常の条件に耐えるように十分に高いが、しかし他方で、所望の荷重閾値における崩壊の発生及び従ってその後の粉碎に影響を与えないように十分に低い。言い換えれば、接着点 3 0 は、チューブ 1 6、1 7 の間の荷重が前記閾値に到達した時に、破壊されるか又は切り離される、固定点を形成する。

30

【 0 0 3 6 】

接着は、複合材料の繊維の連続性及び従ってエネルギー吸収部材 1 5 の性能に影響を与えない、固定システムである。可能な代替案として（それは、しかしながら、複合材料の構造に影響を与える傾向がある）、1 つ以上の破断可能な半径方向のピンを設けることができる。

【 0 0 3 7 】

図 3 ~ 5 を参照すると、装置 1 は、衝突時において、対向する軸方向におけるチューブ 1 7 の移動を妨げることなく、衝突の終わりに、チューブ 1 7 がチューブ 1 6 から軸方向に外に摺動することを防止するように構成された、保持部材 3 4 を更に具備することが有利である。

40

保持部材 3 4 は、端部 2 3 において、即ち、部材 7 に近接するので従って衝突の終わりにおいても実質的に無傷のままである、領域において、チューブ 1 6、1 7 の間において半径方向に配置されることが好ましい。

【 0 0 3 8 】

保持部材 3 4 は、チューブ 1 7 の側面に接着により固定されていて且つ金属材料により製作されることが好ましい、薄板 3 5 を具備する。

50

薄板 35 は、周囲に沿って伸びる、部分 36 と、部分 36 から軸方向に突き出していて且つそれら自体の縁部を有するようにチューブ 17 の側面に対して傾斜する、複数の歯 37 と、を具備しており、縁部はチューブ 16 に接触する。

歯 37 は、歯 37 に対して無視可能な摩擦でチューブ 17 が衝突時において部材 3 に向かって移動することを可能にするような方法において、及び、もしチューブ 17 が代わりに対向する軸方向において移動する傾向がある場合に、チューブ 16 に対して押しつけるような方法において、部材 7 に向かって突き出る。

【0039】

保持の効果を増大させるために、チューブ 16 の表面の、おそらくは粗さ及び従って摩擦は、製造工程中に増大されてもよい。

具体的には、上記の積層は、チューブ 16 の表面に圧痕 38 を残していて且つ積層工程が完了する時にその後除去される、メッシュを有する、コア（図示せず）の周りに、含浸された織物の第 1 の層を巻き付けることにより実施されてもよい。

【0040】

変形例（図示せず）によれば、薄板 35 の代わりに、保持部材 34 は、端部 19 において、即ち、部材 3 に接近するので従って衝突の終わりにおいて実質的に無傷のままである、領域において、チューブ 16 の内側面に結合された、例えば環状形状の、エラストマ（重合体）材料により製作される要素を具備する。

エラストマ材料により製作された要素は、装置 1 の崩壊が開始するべき、荷重の閾値に影響を与えないために、崩壊前静止状態においてチューブ 17 から所定の距離において設定されるように、半径方向の厚さを有するが、しかし前記崩壊において、それ（チューブ 17）が軸方向に滑り出ることを防止するように、チューブ 17 の外側面にその後接触する。

【0041】

図 7 及び 8 は、薄板 35 に対する別の可能な代替案を示す。

この場合において、保持部材 34 は、ステム 39 を具備しており、ステム 39 は、軸線 2 に平行であり、外側に鋸歯が形成されており、部材 7 に固定されており、部材 3 に向かって部材 7 から突き出しており、保持座 40 に整列する。

座 40 は、部材 3 に対して固定されており、更にステム 39 の歯の通過の際に変形していて且つ衝突の終わりにおいてステム 39 自体の後退を防止するように前記歯に対して押しつける、縁部により画定される。例えば、前記縁部は、複数の弾性変形可能な板により形成される。

その結果として、装置 1 の崩壊時に、ステム 39 は、座 40 に入り、後者（座 40）において保持された状態で留まる。

この解決案は、図 8 において見られてもよいように、それ（解決案）が、衝突の終わりにおいて座 40 の後にステム 39 のための空間を必要とする限り、薄板 35 に比べて有利ではない。崩壊前待機状態において、ステム 39 の長さは、ステム 39 が座 40 内に貫通することを確実にするように、部材 7 から座 40 までの利用可能な空間全体をカバーすることが好ましい。

しかしながら、ステム 39 の長さは、より短くてもよい。

【0042】

図 9 及び 10 は、別の代替案を示す。この場合において、保持部材 34 は、アルミニウム合金により製作されることが好ましくて且つチューブ 17 の内部空洞内に配置される、ストラップ 42 を具備する。

ストラップ 42 は、部材 7 及び 3 にその端部において固定される。ストラップ 42 の材料と形状と寸法とは、ストラップ 42 が、装置 1 の崩壊時に破断することなく塑性変形を受けて、チューブ 17 の粉碎を妨げずに、比較的少量の変形エネルギーを必要とするように、設計段階において設定される。

崩壊前待機状態において、例えば、ストラップ 42 は、例えば図 9 に示されたもののような、直線的な外形又は波状外形、あるいは別に、混合された直線と波状の外形を有して

10

20

30

40

50

もよい。

衝突の終わりにおける部材 7 の後退は、図 10 に見られてもよいように、ストラップ 42 の最終的な塑性変形により保証される。

【0043】

上記に記載されるものから、チューブ 16 は、追加のガイドシステムが内部の軸方向の空洞内に設けられなければならない、従来技術に比べて、装置 1 の構造がかなりより簡単であるように、ガイドの機能及びエネルギー吸収の機能を同時に実行することが明確に分かる。

換言すれば、エネルギー吸収部材 15 は、自律的にガイドされる。

【0044】

エネルギー吸収部材 15 が、(ASME RT1 及び ASME RT2 規格に準拠するように) 最適な方法において垂直及び横方向の荷重に耐えるように管理するように、チューブ 16、17 は、同一の軸方向長さを有する。

再び、チューブ 16、17 の長さにより、チューブ 16、17 の同時の崩壊及びガイド機能は、崩壊の開始から直ぐに発生しており、そしてエネルギー吸収部材 15 は、衝突時の圧縮強度及びガイド機能において、任意の鋭い変化を提示しない。

【0045】

前述のガイド機能は、最適な方法において、軸線 2 に沿って完全には整列しない、荷重により発生する、任意の衝突に耐えることを可能にする。具体的には、適切な動作は、40 mm の垂直偏倚 (EN15227 規格により想定されるように) で、お互いに対して配置される、装置 1 による衝突の場合においても保証される。

【0046】

更に、部材 3 の領域内又は後方において、衝突の終わりに追加のガイドシステムを収容するための専用の空間を設ける必要はない。

【0047】

チューブ 16、17 の半径方向の厚さが、端部 29 及び 33 に向かって減少するという事実により、崩壊は、部材 3 及び 7 に対応する、所定の位置において追加の圧搾要素を考慮する任意の必要なしで、前記端部 29、33 から正確に開始して、軸方向において進行する。

【0048】

単一のチューブの代わりに、お互いの内部に設置される複合材料により製作される、2 つの崩壊可能なチューブを使用することにより、高速衝突時に、変形を受けるエネルギー吸収部材 15 であって且つ同時に、損傷を受けることなく、例えば、崩壊が生じる荷重の約 50 % の静荷重により規定される、小程度の軸方向応力耐える、エネルギー吸収部材 15 を得ることが可能である。

【0049】

実際には、単一のチューブの場合において、前記静的な荷重に耐えるために、比較的大きな厚さを採用することが必要であろうが、しかしながら、比較的大きな厚さは、衝突時における崩壊の所望の挙動を得ることを可能にしないであろう。

【0050】

装置 1 の小型の全体寸法のおかげで、後者 (装置 1) は、余り効果的ではない、吸収装置の代わりに、既に動作中の動力式鉄道客車及び普通客車に容易に搭載可能であることが、その場合明らかである。

【0051】

最後に、上記の説明から、修正形態及び変形形態が、それにより本発明の保護の範囲から逸脱することなく、本明細書に記載の装置 1 に対して実施されてもよいことが明らかに分かる。

【0052】

具体的には、チューブ 16、17 は、円形のものとは異なる断面を有することができ (正方形、長方形、星形、ローブ (丸い突起部のあるもの)、等)、及び / 又は薄板 35 は

10

20

30

40

50

、一例により示されたものとは異なる、形状及び/又は寸法を有することができるであろう。

【0053】

また、エネルギー吸収部材15の外チューブは、エネルギー吸収部材15の内チューブが部材3に固定される一方で、部材7に固定可能であるので、従って衝突時に移動可能であろう。

【図1】

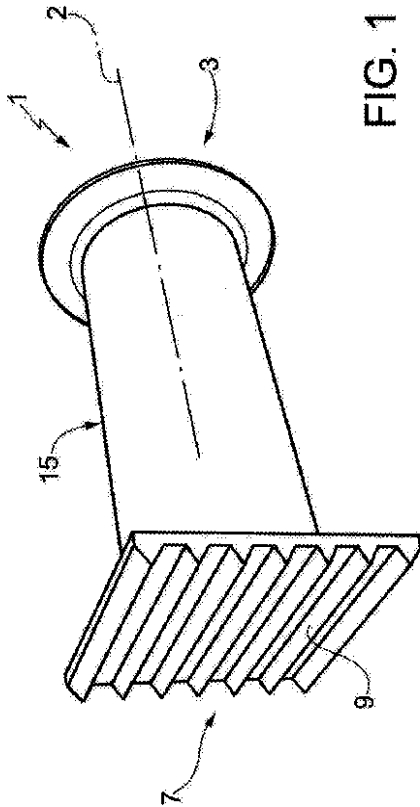


FIG. 1

【図2】

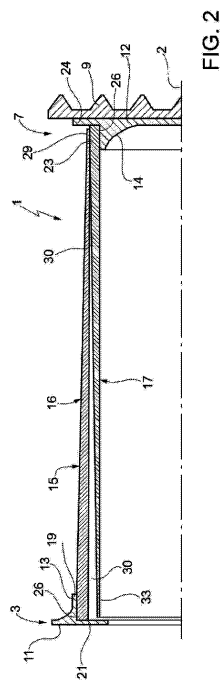


FIG. 2

【 図 3 】

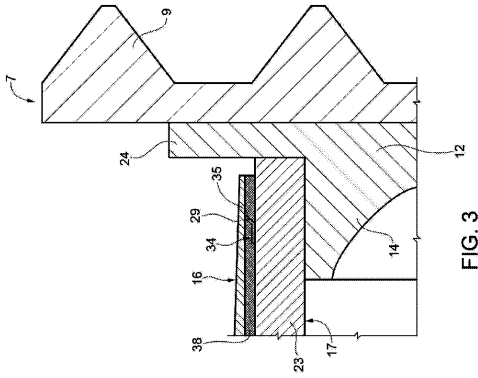


FIG. 3

【 図 4 】

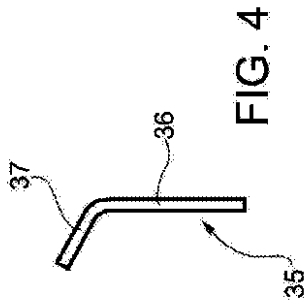


FIG. 4

【 図 5 】

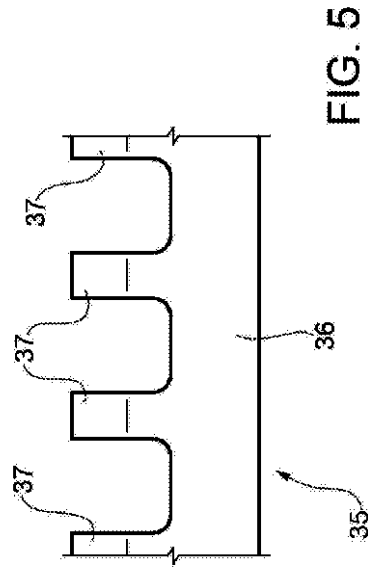


FIG. 5

【 図 6 A 】

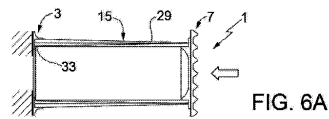


FIG. 6A

【 図 6 B 】

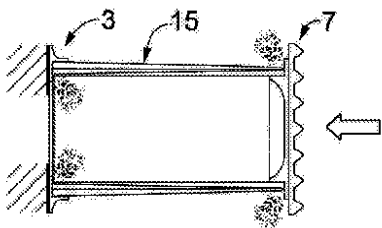


FIG. 6B

【 図 7 】

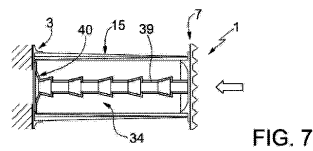


FIG. 7

【 図 6 C 】

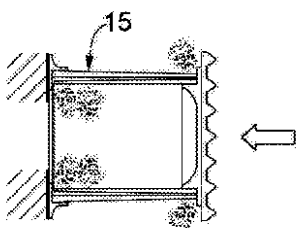


FIG. 6C

【 図 8 】

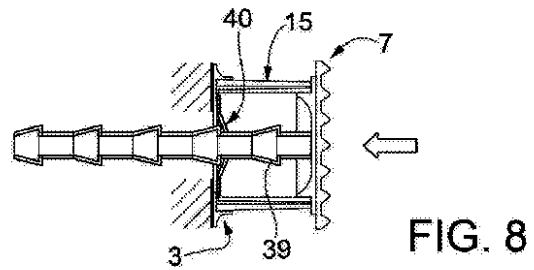


FIG. 8

【 図 6 D 】

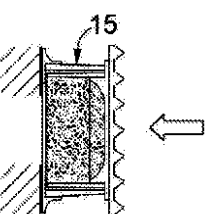


FIG. 6D

【 図 9 】

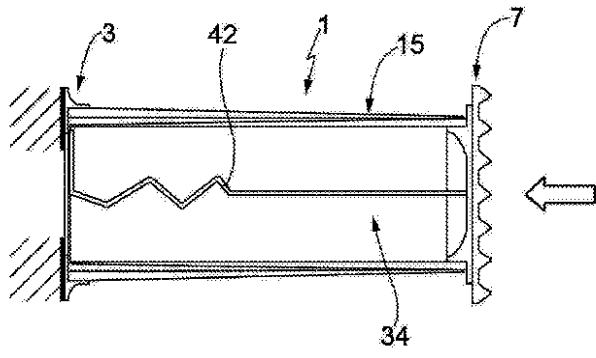


FIG. 9

【 図 10 】

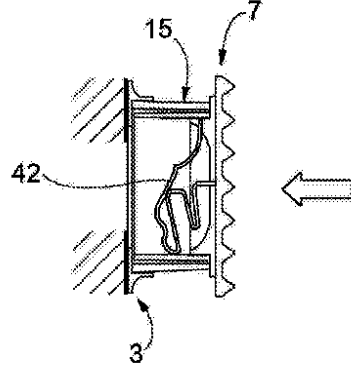


FIG. 10

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2015/051475

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B61G11/16 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B61G		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 26 119 A1 (WITT MICHAEL T DIPL ING [DE] WITT MICHAEL T [DE]) 23 January 1997 (1997-01-23) cited in the application the whole document	1
A	EP 2 011 713 A1 (ANSALDOBREDA SPA [IT]) 7 January 2009 (2009-01-07) cited in the application the whole document	1
A	DE 462 539 C (WILHELM WURL) 12 July 1928 (1928-07-12) page 1, line 60 - page 2, line 3; figures	1
A	DE 435 308 C (WILHELM WURL) 16 October 1926 (1926-10-16) page 2, lines 31-50; figure	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
14 July 2015	27/07/2015	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Schultze, Yves	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/IB2015/051475

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19526119	A1	23-01-1997	NONE
EP 2011713	A1	07-01-2009	AT 496811 T 15-02-2011 EP 2011713 A1 07-01-2009 ES 2360017 T3 31-05-2011
DE 462539	C	12-07-1928	NONE
DE 435308	C	16-10-1926	NONE

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100157211

弁理士 前島 一夫

(72)発明者 ルカ レンツイ

イタリア国, イ - 5 1 0 3 4 カンタグリッロ, ピア バコ 1 1 3 / イ・ルンゴ

(72)発明者 アンジェロ スリーニ

イタリア国, イ - 2 4 0 6 0 ボッシコ, ピア カルロ ポーマ, 1 1

(72)発明者 サムエーレ パチーニ

イタリア国, イ - 5 1 0 3 9 クアッラータ, ピア デイ チブレッシ 9 / 2

Fターム(参考) 3J066 AA23 BA03 BB01 BC10 BD05 BF02 BG01

【要約の続き】

【選択図】図2