

(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2016-527454

(P2016-527454A)

(43) 公表日 平成28年9月8日(2016.9.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 F 7/00 (2006.01)	F 1 6 F 7/00 C	3 J 0 5 9
F 1 6 F 1/02 (2006.01)	F 1 6 F 1/02 Z	3 J 0 6 6
F 1 6 F 3/02 (2006.01)	F 1 6 F 3/02	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2016-528637 (P2016-528637)	(71) 出願人	511020829
(86) (22) 出願日	平成26年7月22日 (2014.7.22)		サエス・ゲッターズ・エッセ・ピ・ア
(85) 翻訳文提出日	平成27年12月11日 (2015.12.11)		イタリア・1-20020・ライナーテ・
(86) 国際出願番号	PCT/IB2014/063304		ヴィアレ・イタリア・77
(87) 国際公開番号	W02015/011642	(71) 出願人	515316643
(87) 国際公開日	平成27年1月29日 (2015.1.29)		グルッポ・ロルド・エッセ・ピ・ア
(31) 優先権主張番号	MI2013A001249		イタリア・ミラノ・1-20014・ネル
(32) 優先日	平成25年7月25日 (2013.7.25)		ヴィアーノ・ヴィア・デラ・メルラタ・1
(33) 優先権主張国	イタリア (IT)	(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦
		(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉
		(74) 代理人	100133400
			弁理士 阿部 達彦

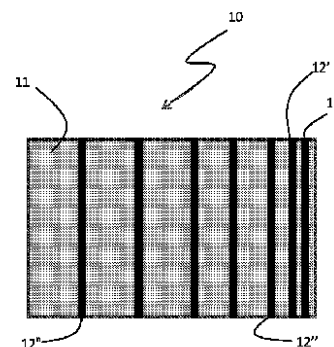
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 緩衝装置

(57) 【要約】

本発明は細長比が10以上である複数の細長い金属構造物を備える緩衝装置に関する。

また、そのような装置を用いたシステム及び/又はコンポーネントに関する。

**Fig. 1A**

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の保持要素 (1 1 ; 3 1 4 1 ; 5 1 ; 6 1 ; 1 1 1 1) と、

第 1 端部及び第 2 端部を有する複数の細長い金属構造物 (1 2 , 1 2 ' , 1 2 " , 1 2 ⁿ ; 3 2 , 3 2 ' , 3 2 " , 3 2 ⁿ , 3 3 ; 4 2 , 4 2 ' , 4 2 " , 4 2 ⁿ ; 5 2 , 5 2 ' ; 1 1 1 2 , 1 1 1 2 ' , 1 1 1 2 ⁿ , 1 1 1 3 , 1 1 1 3 ' , 1 1 1 3 ⁿ) と、

を備え、

前記細長い金属構造物それぞれが 1 0 以上の細長比を有し、前記細長い金属構造物はそれぞれ第 1 の端で前記第 1 の保持要素に固定される緩衝装置 (1 0 ; 2 0 ; 3 0 ; 3 0 0 ; 3 1 0 ; 4 0 ; 5 0 ; 6 0 ; 1 1 1) であって、

- 前記細長い金属構造物は、前記保持要素の異なる位置で固定されており、
- 前記細長い金属構造物 (1 2 , 1 2 ' ; 3 2 , 3 3 ; 4 2 , 4 2 ' ; 5 2 ; 5 2 ' , 6 2 , 6 2 ' ; 1 1 1 2 , 1 1 1 3) の少なくとも一对の細長い金属構造物間の相互距離が $0.75 \times L$ 以下であり、前記相互距離がそれらの第 1 の端に関して測定されており、
- 隣接する細長い構造に対して垂直な平面の少なくとも 9 0 % は、互いに平行であるか又は 2 0 ° 以下の角度を形成することを特徴とする緩衝装置 (1 0 ; 2 0 ; 3 0 ; 3 0 0 ; 3 1 0 ; 4 0 ; 5 0 ; 6 0 ; 1 1 1) 。

【請求項 2】

細長い金属構造物がまっすぐな糸状の部材及び / 又は平坦な層状の部材である、請求項 1 に記載の緩衝装置。

【請求項 3】

まっすぐな及び / 又は平坦な細長い構造が、糸状の又はワイヤ状の要素の場合にはそれらの軸に沿って導かれる圧縮荷重を、層状又はシート状の要素の場合にはそれらの面に平行に導かれる圧縮荷重を使用中に受けるように全体の構成になっている、請求項 2 に記載の緩衝装置。

【請求項 4】

前記細長い金属構造物によって占められる領域と前記細長い金属構造物が固定される前記保持要素の全体の表面積との比率が 10^{-4} 以上であり、好ましくは 10^{-3} 以上である、請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の緩衝装置。

【請求項 5】

前記長さ L が 3 mm と 3 0 cm との間である、請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の緩衝装置。

【請求項 6】

前記複数の細長い金属構造物が糸状の金属構造物である、請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の緩衝装置。

【請求項 7】

前記保持要素が平らな形の要素である、請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の緩衝装置。

【請求項 8】

前記緩衝装置 (6 0) が球面形状を有し、前記第 1 の保持要素 (6 1) が中心部材である、請求項 1 記載の緩衝装置。

【請求項 9】

前記細長い金属構造物の第 1 の端の反対側の前記細長い金属構造物の第 2 の端は、自由端である、請求項 1 ~ 8 の何れか一項に記載の緩衝装置。

【請求項 10】

第 2 の保持要素 (2 3 ; 3 0 3 ; 3 1 3 ; 6 3) を更に備え、

前記細長い金属構造物の第 1 の端の反対側の前記細長い金属構造物の第 2 の端は、前記第 2 の保持要素に固定されており、

前記細長い金属構造物が前記第 2 の保持要素の異なる位置でそれぞれ固定している、請求項 1 ~ 8 の一項に記載の緩衝装置 (2 0 ; 3 0 0 ; 3 1 0) 。

【請求項 11】

前記細長い金属構造物の少なくとも 30%、好ましくは 90% が、超弾性合金からなる、請求項 1 ~ 10 の一項に記載の緩衝装置。

【請求項 12】

前記細長い金属構造物のうちの少なくとも 1 つが形状記憶金属からなる、請求項 1 ~ 11 の一項に記載の緩衝装置。

【請求項 13】

前記細長い構造の少なくとも 30% が形状記憶金属からなる、請求項 12 に記載の緩衝装置。

【請求項 14】

前記細長い金属構造物の少なくとも 30% が超弾性合金からなり、前記細長い金属構造物の少なくとも 30% が形状記憶金属からなる、請求項 1 ~ 11 の何れか一項に記載の緩衝装置。

【請求項 15】

前記細長い金属構造物の前記第 1 の端は前記保持要素内に延在しており、前記保持要素内において塞がれている、請求項 1 に記載の緩衝装置。

【請求項 16】

前記保持要素の外部に一つ以上の要素を更に備える、請求項 1 ~ 15 の何れか一項に記載の緩衝装置。

【請求項 17】

各々の上に階層化された複数の第 1 の保持要素を更に備え、前記第 1 の保持要素のそれぞれが複数の細長い金属構造物のそれぞれに固定されている、請求項 16 に記載の緩衝装置。

【請求項 18】

請求項 1 に記載の緩衝装置を備えるシステム。

【請求項 19】

前記システムが閉鎖システムである、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 20】

前記システムが支持要素の一部又は構成要素である、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 21】

前記システムが車両である、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 22】

前記緩衝装置が前記車両のバンパーに組み込まれている、請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 23】

前記緩衝装置が前記車両の安全ベルトに組み込まれている、請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 24】

前記緩衝装置が前記車両のシートに組み込まれている、請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 25】

前記システムが怪我人のための輸送システムである、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 26】

前記システムが布である、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 27】

前記システムが家庭用又は産業用の設備である、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 28】

前記システムがパッケージである、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 29】

コントローラ (112) からの制御電流 (I) を形状記憶材料からなる細長い金属構造物に供給するステップを備え、

前記コントローラ (112) の動作は、一つ以上のセンサの外部入力に基づいて制御さ

10

20

30

40

50

れる、請求項 10 に係る緩衝装置 (1 1 1 1) を作動する方法。

【請求項 30】

前記外部入力は、圧力タイプ・センサ (1 1 6) によるものである、請求項 29 記載の方法。

【請求項 31】

前記外部入力は、視覚シナリオ・センサであるか、又は再構築シナリオ・センサ (1 1 5) によるものである、請求項 29 記載の方法。

【請求項 32】

前記外部入力は、手動作動センサ (1 1 7) によるものである、請求項 29 記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は改良された緩衝装置に関し、その緩衝装置を用いるシステム及び / 又はコンポーネントに関する。「装置」という用語はその最も広い意味で解釈されて、より大きいシステム又はより複雑なシステムに組み込まれた部品又はサブアセンブリだけではなく、有限装置 / 緩衝システム及び独立型装置 / 緩衝システムを含む。

【背景技術】

【0002】

改良型の緩衝装置は様々な用途に必要とされる。そして、改良は、より効率的なエネルギー散逸メカニズム、すなわち強化された保護のみならず、外部ソースからの複数の衝突に耐える能力、すなわち耐久性に関する。

20

【0003】

緩衝装置が使用される分野は、非常に様々であり、自動車産業 (車、トラック) 用のバンパー及び電車プラットフォーム・バンパーのような機械式サブアセンブリから、例えばモーターバイク・ジャケットのための安全衣類又は布用の織物に組み込まれることが意図されたコンポーネントにわたる。特定の用途又は使用分野によっては、耐久性又は強化された保護が優位な効果を提供できる場合もあるが、本発明に係る改良型の緩衝装置は、高い耐久性及び強化された保護の両方を特徴とする。

【0004】

30

閉鎖システムの分野において、例えばドア、ウインドウ及びゲートのための停止バッファの用途のために、両方の特徴は同時に関連する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】国際公開第 WO 2013 / 042152 号

【特許文献 2】米国特許第 3360225 号

【特許文献 3】欧州特許出願第 2639476 号

【特許文献 4】米国特許出願第 2009 / 0126288 号

【特許文献 5】米国特許出願第 2011 / 0031665 号

40

【特許文献 6】米国特許第 6530564 号

【特許文献 7】国際公開第 WO 2010 / 053602 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の他の著しい態様は、その構造特徴が非常に異なるサイズを有するシステム及び構成要素に容易に適合し得るということである。それによって、緩衝装置は異なる用途のための最終的なシステム / 構成要素に容易に組み込まれることができる。

【課題を解決するための手段】

【0007】

50

第 1 態様において、本発明は第 1 の保持要素と、10 以上の細長比を有する複数の細長い金属構造物と、を備える緩衝装置に関する。そこにおいて、細長い金属構造物は第 1 の保持要素にその第 1 端部でそれぞれ固定される。そして、以下の点において、特徴づけられる。

- 細長い金属構造物は、第 1 の保持要素の異なる位置で、それぞれ固定される。
- 細長い金属構造物の少なくとも一对の細長い金属構造物の間の相互距離は $0.75 \times L$ 以下であり、前記距離がそれらの第 1 の端に関して測定される。
- 隣接する細長い要素に対して垂直な平面の少なくとも 90% は、相互に平行であるか又は 20° より低い角度を形成する。

【0008】

10

本発明は、以下の図に関して更に例示される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1 A】層状要素又はシート状細長い要素を備える本発明に係る緩衝装置の上面図を図式的に示す図である。

【図 1 B】層状要素又はシート状細長い要素を備える本発明に係る緩衝装置の正面図を図式的に示す図である。

【図 2 A】層状の細長い要素を備える本発明に係る緩衝装置の別の実施形態の上面図を図式的に示す図である。

【図 2 B】層状の細長い要素を備える本発明に係る緩衝装置の別の実施形態の正面図を図式的に示す図である。

20

【図 3 A】糸状の細長い要素を備える本発明に係る緩衝装置の上面図を図式的に示す図である。

【図 3 B】糸状の細長い要素を備える本発明に係る緩衝装置の代替的な正面図を図式的に示す図である。

【図 3 C】糸状の細長い要素を備える本発明に係る緩衝装置の代替的な正面図を図式的に示す図である。

【図 4】糸状の細長い要素を備える本発明に係る緩衝装置の別の実施形態を示す図である。

【図 4 A】糸状の細長い要素を備える本発明に係る緩衝装置の別の実施形態を示す図である。

30

【図 5】糸状の細長い要素を備える本発明に係る緩衝装置の別の実施形態を示す図である。

【図 6】球形構造を有する本発明に係る緩衝装置の別の実施形態の断面図を図式的に示す図である。

【図 7】本発明に係る緩衝装置の一部を図式的に示す部分切欠図である。

【図 8】本発明に係る緩衝装置の画像を示す図である。

【図 9】従来技術に従った製造された緩衝装置の画像を示す図である。

【図 10】図 9 に示される装置と図 10 に示される装置との間の性能を比較する図である。

40

【図 11】本発明に係る緩衝装置を備えるシステムの典型的な動作の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図の理解をより容易にするために、細長い金属構造物の高さ及び幅に特に且つ非排他的に関連しており、構成要素の寸法及び寸法の比率は場合によっては変更されている。

【0011】

本発明に係る緩衝装置において、使われやすい細長い金属構造物の細長比 (slenderness ratio)、すなわち、それらの長さ L とより小さな横寸法 w との比率は、10 以上である。図面に示されているように、本発明の細長い金属構造物は、平坦な層状又はシート状の要素及び / 又はまっすぐな糸状の要素又はワイヤ状の要素である。以

50

下で詳述されるように、図 1 ~ 図 8 に示される本発明の実施形態は平坦な層状又はシート状の要素、又はまっすぐな糸状又はワイヤ状の要素を備える。本発明の緩衝装置は、平坦な層状又はシート状の要素とまっすぐな糸状又はワイヤ状の要素との組合せを備えることもできる。

【 0 0 1 2 】

明確にするため、本発明の文脈中の細長い構造は、まっすぐで且つ直線状である（糸状）か、平らで且つ直線状（層状）である。すなわち、それらの長さの少なくとも 90 % において、接線が細長い構造の（まっすぐな）軸又は（直線状）中心面と 5 ° 未満の最小の角度を形成する。長さの 90 % 条件は、細長い構造が現実のものであって理想的なものではないことと、細長い構造の末端部分が本発明の緩衝装置におけるそれらの配置の結果として歪められ / 変形してもよいことと、を考慮に入れる。同様に、5 ° 未満の形成角度に関連する条件は、理想的な状態からの逸脱を考慮に入れる。

10

【 0 0 1 3 】

また、優先的な解決手段は、存在要素の全てがまっすぐな細長い構造によって製造されることを想定するが、それらのほんの一部（10 % 未満）が上記の定義通りの非直線形状をすることは可能である。好ましくはそのほんの一部は、5 % 未満であり、好ましくは、1 % 未満である。

【 0 0 1 4 】

これらの考察は、本発明に係る緩衝システムが、若干の特定の実施形態において、多数の線形細長い構造を含み、妥協せずに又はシステムの全体の性能に著しく影響を及ぼさずに、それらの一部がシステムに載置される結果として理想的な線形状態から逸脱する可能性があることを考慮に入れたことによるものである。

20

【 0 0 1 5 】

上記の説明の通り、本発明の緩衝システムの細長い要素は、改良された緩衝特徴の技術的な効果を協同的に成し遂げる独特な要素であり、以下において、最高水準の技術に関して述べられるマルチストランドのケーブルの場合とは異なる。

【 0 0 1 6 】

本発明に係る緩衝装置の全体の構成は、まっすぐな及び / 又は平坦な細長い構造が、糸状又はワイヤ状の要素の場合にはそれらの軸に沿って導かれる圧縮荷重（compressive loads）に耐え、層状又はシート状の要素の場合にはそれらの平面と平行に導かれる圧縮荷重に耐えるようなものである。

30

【 0 0 1 7 】

それ故、本発明の緩衝装置は、まっすぐであるか平坦な細長い構造のいわゆる座屈効果（buckling effect）、すなわち、単純な圧縮から曲げへ移り変わり、大きく変形する圧縮荷重及び衝撃の下におけるそれらの能力を有効に利用する。

【 0 0 1 8 】

機械科学において、座屈は不安定性による現象である。そして、故障モードに至る。座屈は、平衡構成が負荷のパラメータ変更の下で不安定になり、いくつかの現象に現れることができる位置を定める。理論的には、座屈は、静的平衡の方程式の解（solution）の分岐点によって生じる。増加する負荷の下での特定のステージにおいて、更なる負荷は、平衡の 2 つの状態のうちの 1 つにおいて維持されることが可能である。圧縮荷重を受けるまっすぐな構造の特定の場合において、平衡は、単純な圧縮状態又は横方向に変形した状態で理論的に見つけることができる。実際のところ、第 2 の状態は主に最も起りそうなものであり、それは大きい変形を意味する。

40

【 0 0 1 9 】

細長い構造が大きい変形に耐えることができる材料からなる場合、吸収されるエネルギーは急進的に増加する。本発明は、最大範囲でこの物理的な効果を利用するのに適切な細長い構造の原レイアウトに依存するものであり、緩衝アセンブリ及び緩衝装置のために用いられる。

【 0 0 2 0 】

50

また、上で説明され、又は描写された実施形態において、本発明の緩衝装置において用いられた細長い構造が一つのまっすぐな糸状の要素及び／又は平坦な層状の要素であり、互いに隣接していてもよいが、互いに絡み合っておらず、互いに結合しておらず、互いにねじられていないことに注目することが重要である。

【0021】

それ故、例えばロープ又はマルチストランドケーブルのような細長い構造は明確に本発明の範囲外である。その理由は、それらはいかなる圧縮荷重を支持することができず、また、それらは座屈を耐えることができないからである。そのような構造は、国際公開第2013/042152号及び米国特許第3360225号に記載されており、衝撃を吸収するか又は減衰させるための能動要素として使用する複数のストランド／ワイヤからなるケーブル構造の特性及び強さに依存する。この場合、減衰が隣接するワイヤ間の摩擦によって成し遂げられ、本発明によって生じるような変位に起因する変形によるものではないことが強調されるべきである。

10

【0022】

既に概説されるように、本発明は、使用の間に座屈を受けるまっすぐな及び／又は平坦な細長い構造の使用に基づく。従来技術における緩衝装置は、その代わりに、欧州特許出願第2639476号、米国特許出願第2009/0126288号及び米国特許出願第2011/0031665号に記載されているようなまっすぐでないか又は平坦でない構造に依存する。それは明らかに変形に耐えることができない。

20

【0023】

従来技術における緩衝装置と本発明に係る緩衝装置との間の相違点を更に理解するために、以下において比較例を記載する。比較例では、欧州特許出願第2639476号に開示の緩衝装置に類似の従来技術における緩衝装置（図9を参照）が用いられた。

【0024】

本発明において、まっすぐな及び／又は平坦な細長い構造が配置され、細長い構造に対して次々に垂直する平面と直角をなす方向において作動する衝撃のエネルギーを、例えば、まっすぐな糸状の細長い構造の場合、それらの軸に沿って本質的に導かれる衝撃力を吸収する。

【0025】

優先的に折り畳められる方向が必要な場合、例えば、事件後に続く横方向の移動及び変位を防止するように構成された車両座席のヘッド支持体の場合には、平坦な層状又はシート状要素の形の細長い構造が好ましい。

30

【0026】

柔らかな保持要素の場合、例えば金属ワイヤを組み込んだ織物の場合、Lといかなる横寸法と間の比が10以上のまっすぐな糸状の要素の形の細長い構造が好適である。

【0027】

糸状の要素は、管状であることができ（すなわち、それらのコアが空いている）、又はワイヤの形であることができる。

【0028】

細長い金属構造物を用いた緩衝装置は例えば米国特許第6530564号において開示されている。そこにおいて、ワイヤの形になっている細長い糸状金属要素は保持要素を有する共通の接触点を有する。この構成は本発明によって製造されたものと比較して、性能に劣った緩衝システムをもたらす。これは、それらが座屈ではなく曲げ変形だけに依存するからである。

40

【0029】

振動減衰のための別のタイプの緩衝構造が、国際公開第WO2010/053602号に記載されている。そこにおいて、超弾性材料（superelastic material）からなると共に間隔をおいて置かれた柱（pillars）はMEMSの振動吸収装置として開示される。

【0030】

50

図 1 A は、本発明に係る緩衝装置 1 0 の上面図の概略図であり、図 1 B はその正面図である。

【 0 0 3 1 】

本実施形態において、細長い構造 1 2 , 1 2 ' , 1 2 " , . . . , 1 2 ⁿ は、互いに平行するすべての層状の要素であり、緩衝装置 1 0 のベースを形成する第 1 の保持要素 1 1 上においてその第 1 端部でそれぞれ固定される。本発明によれば、細長い要素、例えば要素 1 2 , 1 2 ' の少なくとも一対の細長い要素の相互距離は $0.75 \times L$ 以下である。そこにおいて、L はそれらの第 1 の端に関して測定された細長い金属要素の長さを示す。

【 0 0 3 2 】

緩衝装置 1 0 は、それらの第 1 の端の反対側の第 2 の端で細長い金属構造物に接続される第 2 の保持要素を備えることもできる。図 2 A 及び図 2 B はそれぞれ、本発明に係る緩衝装置 2 0 の上面図及び正面図を示す。図 1 A 及び図 1 B の緩衝装置 1 0 と同様に、緩衝装置 2 0 は、ベース保持部材とそれに固定された複数の平行する細長い金属構造物と、から成る。また、緩衝装置 2 0 は、細長い金属構造物の第 2 の端に接続される第 2 の保持部材 2 3 が備えられている。図 2 A に示すように、2 つの保持要素が互いに重複するように好ましくは大きさが決められるが、第 2 の保持部材 2 3 は、単に部分的に細長い金属構造物に固定され得る。

【 0 0 3 3 】

両実施形態のための他の興味深い構成において、ほぼ等しく離間され且つ平行した細長い構造の使用が想定される。ただし、それらの相互距離は、 $0.75 \times L$ 以下である。

【 0 0 3 4 】

図式的に図に示される構造が理想的な構造であることに注目することは重要である。事実上、現実上の緩衝装置において、細長い金属構造物は、各々と完全に平行しない場合がある。本発明によれば、細長い金属構造物に対して垂直な平面は、 20° 以下の角度を形成することもでき、緩衝装置の性能に影響を及ぼさない。さらに、上記の条件は、細長い金属構造物の少なくとも 90 % に対して真実であり、それらの軽微な量が上記の条件に合致していないことは受け入れられる。

【 0 0 3 5 】

糸状の細長い金属構造物が使用された本発明に係る緩衝装置の異なる実施形態 3 0 が、図 3 A の上面図に図式的に示される。本発明の本実施形態によれば、緩衝装置には、2 種類の異なる糸状の細長い金属構造物が備えられている。細長い金属構造物間の違いは、例えば横断面、直径等のそれらの形状、金属材料又は両方に関することができ。例えば円形断面を有する金属構造物 3 2 , 3 2 ' , 3 2 " , 3 2 " ' , . . . , 3 2 ⁿ が第 1 の保持要素 3 1 上に固定される場合には、例えば正方形断面を有する異なるタイプ 3 3 の細長い金属構造物が緩衝装置 3 0 の中心部に配置される。少なくとも 2 つの細長い構造が $0.75 \times L$ 以下の相互距離で配置されるとの条件は、細長い金属構造物 3 3 と、その隣接する細長い金属構造物 3 2 , 3 2 ' , 3 2 " , 3 2 " ' , . . . , 3 2 ⁿ のいずれか一つとによって構成される対によって確実にされることができる。

【 0 0 3 6 】

緩衝装置 3 0 の第 1 の変形型は、その正面図が図 3 B に示される緩衝装置 3 0 0 である。緩衝装置 3 0 0 には、上側の保持要素として作用している第 2 の保持要素 3 0 3 が備えられている。

【 0 0 3 7 】

緩衝装置 3 0 の他の変形例は、その正面図が図 3 C に示される緩衝装置 3 1 0 である。この場合、細長い金属構造物は異なる高さを有する。装置の中心部に配置される細長い構造の高さは、その外周の方へ次第に配置される細長い金属構造物より高い。緩衝装置 3 1 0 は、細長い金属構造物の自由端で固定されていると共にドーム形状を有する第 2 の保持要素 3 1 3 をさらに備える。

【 0 0 3 8 】

この場合においても、大多数の糸状の金属的要素、特に 90 % 以上は、各々と実質的に

10

20

30

40

50

平行である。すなわち、それらを３次元空間における系状の要素とすると、それらの法平面が平行であるか、又は 20° 以下を形成することを意味する。

【００３９】

明確さのために、図３Ｂ及び図３Ｃ中に示された要素及び構造の寸法及び寸法の比率が変更されていることと、系状の細長い金属構造物が系状の金属構造物の高さの $1/10$ 以下の最大幅を有することと、に注目することが重要である。

【００４０】

本発明に係る緩衝装置は、形状又は構造に関して特定の保持要素を必要としない。図４は、例えば一部の緩衝装置４０の上面図を図式的に示す。緩衝装置４０は、細長いストリップ４１の形のベース保持要素を備える。細長い金属製構造４２，４２'，４２''，・・・，４２ⁿは、細長いストリップ４１に固定されて一列に整列される。図４において、示されている特定の実施形態において、すべての細長い金属構造物は各々に等しく、等間隔に設置される、しかし、既に説明したように、これは本発明の条件ではない。図４Ａは、一部の緩衝装置４０の概略正面図を示す。システム４０はベース又は下側の保持要素４１だけによって図示されているが、上側の保持要素を備えることもできる。

10

【００４１】

換言すれば、保持要素の主要な機能は、細長い金属構造物を固定して保持することだけであり、細長い金属構造物に垂直な平面に対する幾何学的な条件が満足されることを確実にする。

【００４２】

20

図５の正面図に示すように、本発明に係る緩衝装置５０の保持部材５１は、平らでさえなくてもよい。さらに、既に指摘したように、図５に示される隣接する細長い金属構造物５２，５２'の場合、隣接する細長い金属構造物の 10% より低いパーセンテージが、保持部材５１の非平面形状のため、それらの法平面が相互に平行であるか、または 20° 以下の角度を成すといった幾何学的な条件を満たしていないことは受け入れられる。

【００４３】

図６は、本発明に係る緩衝装置６０の他の実施形態の横断面を図式的に示す。この場合、緩衝装置は球形構造を有する。そこにおいて、細長い金属構造物６２，６２'，・・・，６２ⁿは、中央保持要素６１上に固定される。図６に示される緩衝装置６０は、細長い金属構造物６２，６２'，・・・，６２ⁿの対向端部に連結された外側の保持要素６３を備えることもできる。緩衝装置６０の球形構造によって、細長い金属要素は、平行であることができない。この場合において、それらの少なくとも 90% が隣接する細長い金属構造物に対して垂直な平面が 20° 以下の角度を形成する条件を満たす。

30

【００４４】

保持要素上に細長い金属構造物を固定するための考えられる方法が図７に示されている。図７は、本発明に係る緩衝装置７０の部分切欠図を表す。図示されているように、細長い金属構造物７２，７２'は、それらの長さの特定の一部が保持要素７１に挿入される。

【００４５】

この場合、細長い金属構造物を固定するため、２つの主要な可能性が想定される。一つの場合において、保持要素７１は、挿入される細長い金属構造物より大きいキャビティを備える。粘着充填材（接着充填材）は、キャビティを充填して、その結果保持機能を達成する。この方法は、剛性又は硬質の保持要素がベース／基板として作用する場合において好ましい。例えば、織物のようなより柔らかい材料の場合、構造の細長さ（slenderness）によって、それらを保持要素上に押圧することが可能となる。

40

【００４６】

いずれの場合においても、細長い構造の末端部分が細長い金属構造物Ｌの好ましくは少なくとも 10% 分だけ保持構造に入る。

【００４７】

保持要素上に細長い金属構造物を固定することは、保持成分に付着すると共に細長い金属構造物を適所に保持する適切な充填材に埋め込まれる細長い構造によっても実現できる

50

。この場合、細長い金属構造物の対向端部に固定される一对の保持要素が備えられることが好ましい。その理由は、一对の保持要素の両方が充填材を含むことになるからである。

【0048】

柔らかな保持成分の場合、例えば連続的な金属ワイヤ、すなわち糸状の細長い金属構造物から縫い始めることによって、細長い金属構造物は、そこに埋められることが可能である。縫製作業は本発明の幾何学的な制約及び条件を満たす細長い金属構造物をもたらす。そのような緩衝装置のための用途の非限定的な実施形態は、補強された自動車の安全ベルト製造用である。

【0049】

上記のように、本発明に係るすべての緩衝装置は少なくとも2つの細長い金属構造物の間の相互距離が0, $75 \times L$ 以下であるという点を特徴とする。そこにおいて、 L は細長い金属構造物の長さである。そのような距離は好ましくは0, $25 \times L$ 未満である。

【0050】

本発明に係る緩衝装置の好適な下位分類のための他の定義は、単位面積当たりの細長い金属構造物の密度による。それは、細長い金属構造物によって占められる領域と、細長い金属構造物が固定される緩衝装置の保持要素の全体の表面積との比として定義される。この比率は、 10^{-4} 以上であり、好ましくは 10^{-3} 以上である。

【0051】

一つの保持要素又は複数の保持要素を製造するための適切な材料は、金属、プラスチック、織物又はポリマー物質であることができる。一つの保持要素又は複数の保持要素の厚みは、糸状の構造が使用されるときには細長い金属構造物の直径に以上であることが好ましく、層状であるかシート状の構造が用いられるときにはそれらの厚み以上であることが好ましく、その直径又はその厚みの5倍以上であることがより好ましい。一般に、一つの保持要素又は複数の保持要素がより固いもので製造されているほど、それらの厚みは薄くなる。細長い金属構造物を組み込んでいる織物がこれらの基準に依存しないことが理解されよう。

【0052】

本発明に係る緩衝装置の保持要素は、同じ材料又は異なる材料からなることが可能であり、同じ形状又は異なる形状を有することができる。

【0053】

細長い金属構造物ために用いられる特に適切な金属材料は、鋼、好ましくは調和的な鋼鉄(harmonic steel)、アルミニウム及びその合金、銅及びその合金、チタン及びその合金、マグネシウム及びその合金、ニッケル及びその合金である。

【0054】

特に、スマートメタル(smart metals)の使用は、本発明の緩衝装置のまっすぐな及び/又は平坦な細長い金属構造物の製造に役立つ。スマートメタルは超弾性合金と形状記憶金属とを含む。そして、後者がその分野で頭字語「SMA」で知られている。これらの材料は広い分野で知られていて、例えば欧州特許第0226826号に記載されている。欧州特許第0226826号は超弾性及び形状記憶Ni-Ti合金に関する。

【0055】

スマートメタル(SMA、そして、超弾性)の様々な合成物は公知である。その分野で最も使用されるスマートメタルは、Ni-Ti合金ベースのものであり、そこにおいてNiとTiがその合金の最低70重量部を形成する。最も一般的な合金は、ニッケル、バランス・チタン(balance titanium)を重量で54から55, 5%まで備える(他の構成要素が極微量含まれていることもあるが、それらの全体の量が概して1wt%未満である)。

【0056】

通常、これらの合金は、それらの構成だけではなく、(概して、それらに制御電流を供給することによって、)加熱プロセスを受けたときにそれらの挙動によっても完全に特徴づけられる。加熱プロセスは、2つの安定位相(オーステナイト、マルテンサイト)の間

10

20

30

40

50

におけるそれらの転移を引き起こす。特に、 A_s 及び A_f は、オーステナイト相転移の開始温度及び終了温度であり、 M_s 及び M_f は、オーステナイト相転移の開始温度及び終了温度である。ニチノールのような可逆的なオーステナイトマルテンサイト間の相転移を受ける合金の性質に関するより説明及び情報は、様々な刊行物、例えば米国特許第 4 0 6 7 7 5 2 号において記載されている。

【 0 0 5 7 】

また、他の有用な合金は、一つ以上の他元素の量の追加が構想される。この点について、この技術分野で高く評価される他の合金は、米国特許第 4 1 4 4 0 5 7 号に記載されている合金のような $Ni-Ti-Cu$ 合金がある。また、国際公開第 2 0 1 1 0 5 3 7 3 7 号にて説明されているような追加元素の最高 1 0 % を含んでいる他のニチノール三元系合金があり、この点については、 $Ni-Ti-Co$ 及び $Ni-Ti-Cr$ 合金が特に好ましい。SMA 材料の役立つ特性は、加熱処理を受けるときに SMA 材料が SMA 材料らの第一の形状に復元されることである。そのため、本発明に係る緩衝装置において、2 つの利用方法を見つけた。多くの衝突又は、過剰な負荷を受けた後に緩衝装置の特性を復元することができ、例えば超弾性のようなより高い弾力を表す他の材料と共に使われるときに証拠として使うことができる。

10

【 0 0 5 8 】

上記の観点からみて、本発明に係る緩衝装置のための若干の好適な構成がある。

【 0 0 5 9 】

第 1 の好適な構成は、超弾性金属材からなる金属製の細長い金属構造物の少なくとも 3 0 %、好ましくは、少なくとも 9 0 % の使用を構想する。これらの緩衝装置は、最も高い抵抗を示すものである。

20

【 0 0 6 0 】

本発明に係る緩衝装置の他の好適な構成では、少なくとも一つの形状記憶性の細長い金属構造物の存在が想定される。形状記憶要素は、システムが衝撃を受けた唯一の証拠であるため、これは多数の超弾性細長い構造を備える緩衝装置の場合、特に有利である。緩衝装置を加熱することで形状記憶の細系形状を復元できるので、システム内の衝撃センサとしてのその機能を再設定する。

【 0 0 6 1 】

様々なスマート材料 (smart material) からなるまっすぐな及び / 又は平坦な細長い構造の混合が用いられた緩衝装置、特に超弾性細長い構造の少なくとも 3 0 % と形状記憶細長い構造の少なくとも 3 0 % とを備える特定の緩衝装置、又は大部分の細長い金属構造物が、形状記憶材料からなる緩衝装置も有利である。

30

【 0 0 6 2 】

形状記憶金属からなる細長い金属構造物の形状再設定特性は、2 つの異なる方法に使うことができる。一方では、緩衝装置の機能性が、歪んだ形状記憶要素をその第一の形状に戻らせる制御加熱によって (例えば、電流を細長い金属要素へ供給することによって)、回復され得る。他方では、特定の状況、使用又は用途による超弾性挙動より、その温度を制御することによって、例えば形状記憶挙動を表す細長い金属構造物を選択することによって、緩衝装置の特性を調整することが可能である。

40

【 0 0 6 3 】

概説されたように、細長い形状記憶構造の特性を制御する好適な方法は、電流を供給することによる加熱による。緩衝装置の電流の供給は、概して SMA ワイヤ抵抗上へのフィードバック制御で都合よく提供されることができる。

【 0 0 6 4 】

本発明に係る緩衝装置は、それらが設置された装置を保護するためではなく、それらと相互に作用する要素に使用することもできる。より詳しくは、それらは、事故の場合に強化された安全条件を提供するために、交通信号、高速道路ガードレール、レーストラック安全装置システム等のアーバン・エレメンツの一部であってもよい。

【 0 0 6 5 】

50

制御された長い形状記憶細構造を備える緩衝装置を使用するこの構造及び概念の一実施形態が、図 11 の上面図に図式的に示されている。この場合において、システム 110 は、複数の細長い金属構造物が固定されるベースとして作用する保持要素 111 を含む緩衝装置 111 を含む。図 11 に示される特定の実施形態において、緩衝装置は、参照番号 1112, 1112', ..., 1112ⁿ 及び 1113, 1113', 1113ⁿ とそれぞれ示される細長い金属構造物の 2 つの異なるタイプを備える。細長い金属構造物 1113, 1113', 1113ⁿ は、形状記憶金属からなる。図 11 は、簡略化された仕組みであり、その要素 111 は、より複雑であるか、又は、より大きい装置の最も関連した部分（本発明のために）であることができることに注目される。緩衝装置 111 は、電流 I を供給できるコントローラ 112（図示せず）に接続している。電流強度は、異なるタイプ及び特徴を有することができる一つ以上の外部入力の一つの機能として制御されることができる。図 11 に示されている特定の実施形態には、3 種類の異なるセンサ、再構築するシナリオ（すなわち、ウェブカメラ）113、圧力／衝撃センサ 114 及び手動操作される入力 115 がある。構成要素がより多く又はより少なく存在することができ、性質が異なることができ、既に強調したように、図 11 の仕組みは単なる典型的なものである。

10

【0066】

他の有用な用途の中には、怪我人のためのストレッチャ、安全衣類、安全ベルト、家庭用及び産業機器用の緩衝装置、バイカーのためのアクセサリ、バンパー、閉鎖システムのための停止バッファ、壊れやすい物品又は器材用のためのパッケージの一部がある。

20

【0067】

安全ベルトは、本発明に係る緩衝装置が更に利益を提供する車両及び輸送システム内の唯一の可能な配置／使用ではなく、例えば、それらは、構成要素、例えば横の入り口、座席及び事故の場合において安全性を増加させるための類似物に組み込まれることができる。

【0068】

また、本発明に係る緩衝装置は、ベアリングのような支持システム又は装置をに取り付けられることが可能である。

【0069】

本発明に係る緩衝装置は、他のシステムの一部であることができる。したがって、一つの保持要素又は複数の保持要素と接触する追加要素又は層を有することができる。更に、最終的なシステムにおいて、例えば 1 つのシステムの第 1 の保持構造が次のシステムの第 2 の保持構造である重畳システムのシーケンスとして、本発明に係る緩衝装置が複数個備えられてもよい。その場合、一種の複合緩衝装置に層状／増加している保護を提供する異なる衝撃抵抗にシステムを結合するのは特に有利であることができる。

30

【0070】

本発明は、以下の非限定的な実施形態によって、更に記載されている。

【0071】

（実施例 1）

本発明に係る一連の緩衝装置が準備される。全てのこれらのシステムは、図 8 に示すように一般の幾何学的な特徴を有する。それらは、10 mm の厚さを有するアルミニウムからなる 70 × 18 mm のプレートの形の 2 つの平行した金属保持要素からなり、これらのプレートは、平行する 3 つの列に配置されている 39 個の細長い金属構造物により離間される。これらの要素は基本的に互いに平行しており、最小距離は 5 mm である。

40

【0072】

細長い金属構造物は、0.5 mm の直径及び 30 mm の長さを有する円形のワイヤの形であり、5 mm は上下の保持要素内に入る細長い要素の長さであり、従って、20 mm だけ離間される。保持要素は、細長い金属構造物を収容するために、直径 0.6 mm の穴を有する、シアノアクリレート接着剤が、穴のあいた保持構造内に細長い金属ワイヤを固定して保持するために用いられた。

50

【 0 0 7 3 】

特に、緩衝装置の4つの異なるサンプルは、細長い構造のための異なる金属を使用して製造される：

サンプル1 (S 1) : 亜鉛めっき鋼線

サンプル2 (S 2) : 調和的な鋼鉄線 (H a r m o n i c s t e e l w i r e s)

サンプル3 (S 3) : 形状記憶ニチノール・ワイヤ (A s : 9 0 ° C)

サンプル4 (S 4) : 超弾性ニチノール導線 (A s : - 2 5 C)

【 0 0 7 4 】

緩衝装置は、アムスラー振り子を用いた衝撃試験において検査された。その衝撃試験は緩衝装置の抵抗と同様に衝撃における吸収されるエネルギーを検査することを可能とする。サンプル1、2、4は、同じエネルギー (5 ストローク) で複数の衝突を受けた後、エネルギーが 0 , 3 2 5 J 刻みで 0 , 3 2 5 J から始まって最高 2 , 9 2 5 J まで増加する。サンプル4だけは、11,7ジュールでも検査された。

10

【 0 0 7 5 】

形状記憶ワイヤを備えるサンプル3は、アムスラー機械への各衝突の後、ワイヤ/細長い構造のオリジナル形状を復元する加熱処理を行ったため、一種の加速試験に受けてエネルギー準位当たり2つの衝突を受けた。

【 0 0 7 6 】

様々なサンプルに対する検査は、緩衝装置がそれらの構造的完全性を失うときに、すなわち、保持要素距離における重要な変化があったとき及び/又は、大部分の金属ワイヤがそれらのまっすぐな構成を失ったときに中止された。サンプル3の場合には、これはワイヤがそれらの形状を回復しなかったということ、すなわち、緩衝装置が不可逆的に損傷を受けたことに対応する。

20

【 0 0 7 7 】

得られた結果が以下のテーブル1に纏められている。

【 0 0 7 8 】

【 表 1 】

サンプル I D	衝突の数	全体の エネルギー (J)	最大 衝突エネルギー (J)	総吸収 エネルギー (J)	吸収 エネルギー (%)
S1	2	0,3	0,3	0,58	90
S2	20	1,3	1,3	7,96	50-60
S3	8	3,9	3,9	7,15	85-95
S4	43	54,66	11,7	54,66	80-90

30

【 0 0 7 9 】

それで、本発明によって製造されたサンプルの各々は、各標準緩衝装置に対して有利な特徴を表す。特にサンプル1は、より高度又は長期の衝突に耐えることができないが、非常に良好なエネルギー吸収特徴を有し、サンプル2とは正反対の状況である。

40

【 0 0 8 0 】

サンプル3 (形状記憶) 及びサンプル4 (超弾性) は、耐久性及びエネルギー吸収の両面において優れた特徴を有する。従って、緩衝装置として更なる効果を提供する。既に記載されたように、サンプル3は各ストロークの後に熱復元処理が必要である。

【 0 0 8 1 】

(実施例 2)

その場合、サンプル4は異なる実験において従来技術に従って製造される緩衝装置と比較

50

される。

【 0 0 8 2 】

特に、比較構造 C 1 がサンプル 4 (超弾性ニチノール) の要素の同じタイプによって、作られる。保持要素に接続されたワイヤがまっすぐでなくて、図 9 に示すように湾曲している。従って、細長い金属構造物の法平面の平行度に関する条件を違反している。比較例 C 1 は、上述した米国特許第 6 5 3 0 5 6 4 号にて説明したように、緩衝装置の挙動を代表する。

【 0 0 8 3 】

サンプル S 4 及び C 1 は、シャティオン T C D 1 1 0 (Chatillon T C D 1 1 0) デジタル荷重測定器 (force tester) の圧縮試験を受ける。その試験によって、全てのローディング位相に対してカ - ストローク曲線 (Force - Stroke curve) を得ることを可能とする。

10

【 0 0 8 4 】

その結果が図 1 0 に示されている。x 軸上に 2 つの保持要素間の距離減少が mm 単位で表されており、y 軸上にその力がニュートン単位で表されている。

【 0 0 8 5 】

ヒステリシス・サイクルの領域は、システムにより吸収されたエネルギーを表す。サンプル S 4 (より厚い曲線 1 0 0 1) が、比較例 C 1 (曲線 1 0 0 2) に対して非常に優れた特徴を備えていることが直ちに明白である。

【 0 0 8 6 】

20

さらに、サンプル S 4 は、他の興味深い特徴を備えている。特にサンプル S 4 は一種の閾値効果の特徴とする。緩衝装置は、第一の圧縮の間、非常に強く且つ抵抗力があり、その後変形して、従ってエネルギーを吸収する。この挙動は、増加する負荷に対して剛性 / 抵抗が増加する通常の緩衝装置と異なり且つ反対であり、特に幾つかの用途、例えば、ストレッチャ又は手押し車等の怪我人輸送機関システムにおいて特に評価される。

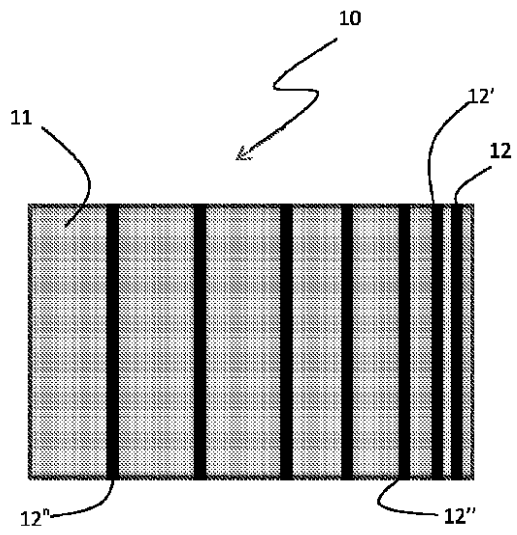
【 符号の説明 】

【 0 0 8 7 】

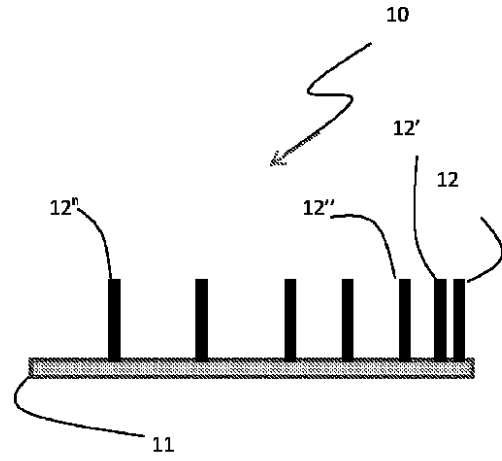
1 0 , 2 0 , 3 0 , 3 0 0 , 3 1 0 , 4 0 , 5 0 , 6 0 , 1 1 1 緩衝装置
 1 1 , 3 1 , 4 1 , 5 1 , 6 1 , 1 1 1 1 第 1 の保持要素
 1 2 , 1 2 ' , 1 2 " , 1 2 ⁿ , 3 2 , 3 2 ' , 3 2 " , 3 2 ⁿ , 3 3 , 4 2 , 4 2 ' , 4 2 " , 4 2 ⁿ , 5 2 , 5 2 ' , 1 1 1 2 , 1 1 1 2 ' , 1 1 1 2 ⁿ , 1 1 1 3 , 1 1 1 3 ' , 1 1 1 3 ⁿ 細長い金属構造物
 3 0 緩衝装置
 3 1 第 1 の保持要素
 3 2 , 3 2 ' , 3 2 " , 3 2 " ' , . . . , 3 2 ⁿ 金属構造物

30

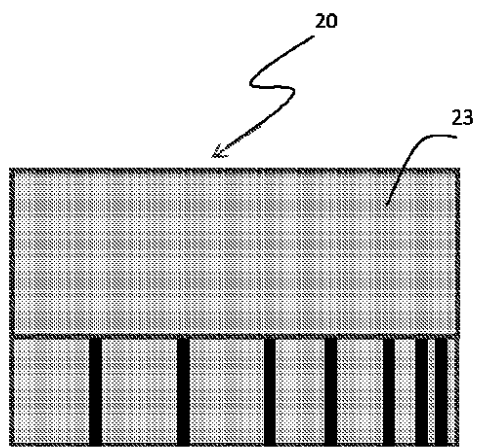
【図 1 A】

**Fig. 1A**

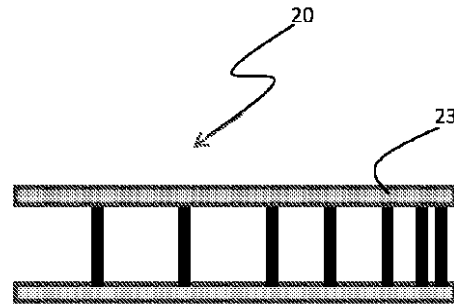
【図 1 B】

**Fig. 1B**

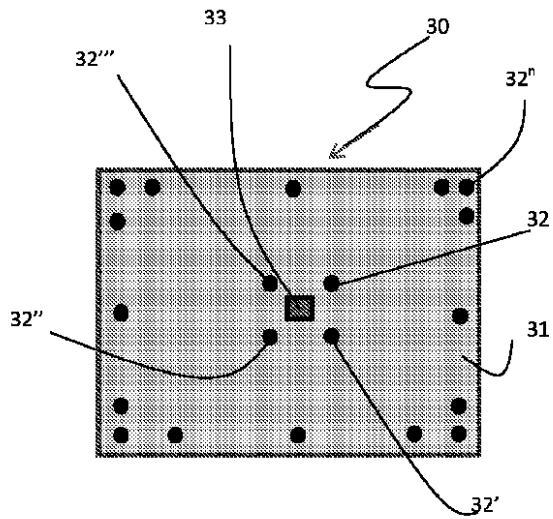
【図 2 A】

**Fig. 2A**

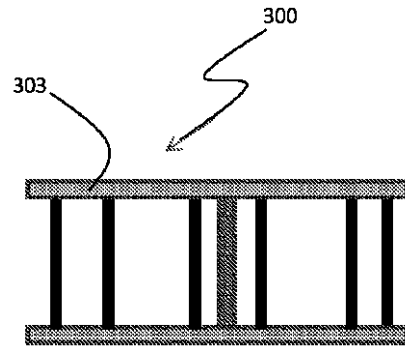
【図 2 B】

**Fig. 2B**

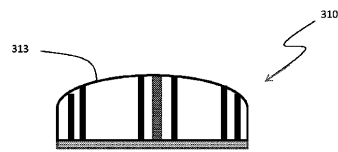
【 図 3 A 】

**Fig. 3A**

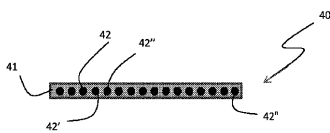
【 図 3 B 】

**Fig. 3B**

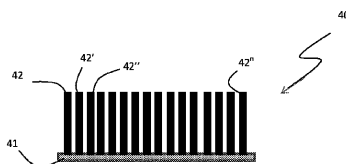
【 図 3 C 】

**Fig. 3C**

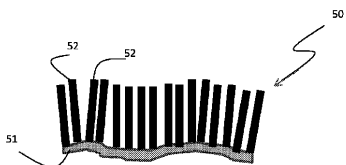
【 図 4 】

**Fig. 4**

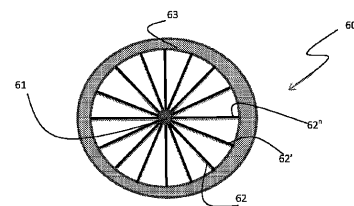
【 図 4 A 】

**Fig. 4A**

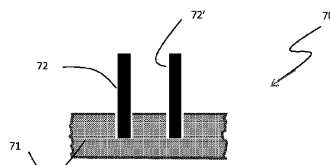
【 図 5 】

**Fig. 5**

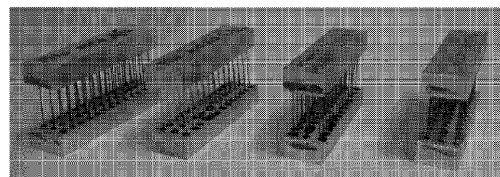
【 図 6 】

**Fig. 6**

【 図 7 】

**Fig. 7**

【 図 8 】

**Fig. 8**

【図 11】

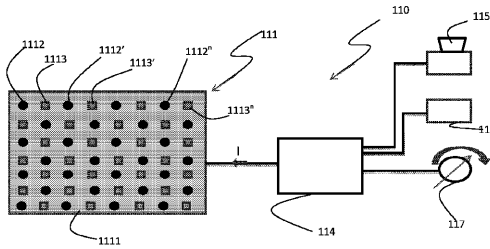
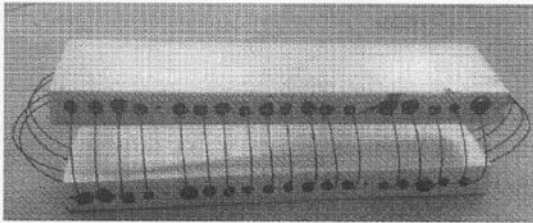


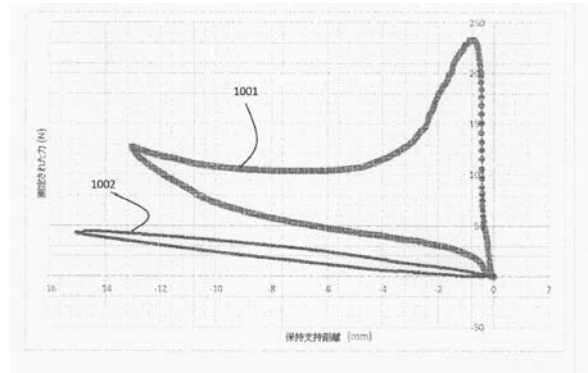
Fig. 11

【図 9】



比較例

【図 10】



【手続補正書】

【提出日】平成27年6月19日(2015.6.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の保持要素 (1 1 ; 3 1 4 1 ; 5 1 ; 6 1 ; 1 1 1 1) と、

第 1 端部及び第 2 端部を有する複数の細長い金属構造物 (1 2 , 1 2 ' , 1 2 " , 1 2 ⁿ ; 3 2 , 3 2 ' , 3 2 " , 3 2 ⁿ , 3 3 ; 4 2 , 4 2 ' , 4 2 " , 4 2 ⁿ ; 5 2 , 5 2 ' ; 1 1 1 2 , 1 1 1 2 ' , 1 1 1 2 ⁿ , 1 1 1 3 , 1 1 1 3 ' , 1 1 1 3 ⁿ) と、
を備え、

前記細長い金属構造物それぞれが 1 0 以上の細長比を有し、前記細長い金属構造物はそれぞれ第 1 の端で前記第 1 の保持要素に固定され、

- 前記細長い金属構造物は、前記保持要素の異なる位置で固定される緩衝装置 (1 0 ; 2 0 ; 3 0 ; 3 0 0 ; 3 1 0 ; 4 0 ; 5 0 ; 6 0 ; 1 1 1) であって、

- 前記細長い金属構造物 (1 2 , 1 2 ' ; 3 2 , 3 3 ; 4 2 , 4 2 ' ; 5 2 ; 5 2 ' , 6 2 , 6 2 ' ; 1 1 1 2 , 1 1 1 3) の少なくとも一对の細長い金属構造物間の相互距離が 0 . 7 5 × それらの長さ L による値以下であり、前記相互距離がそれらの第 1 の端に関して測定されており、

- 隣接する細長い構造物に対して垂直な平面の少なくとも 9 0 % は、互いに平行であるか又は 2 0 ° 以下の角度を形成し、

前記細長い金属構造物が平坦な層状又はシート状の要素及び / 又はまっすぐな糸状の要

素又はワイヤ状の要素であり、

前記細長い金属構造物に対して次々に垂直する平面と直角をなす方向において作動する衝撃のエネルギーを吸収するように構成されていることを特徴とする緩衝装置（１０；２０；３０；３００；３１０；４０；５０；６０；１１１）。

【請求項２】

まっすぐな及び／又は平坦な細長い構造が、糸状の又はワイヤ状の要素の場合にはそれらの軸に沿って導かれる圧縮荷重を、層状又はシート状の要素の場合にはそれらの面に平行に導かれる圧縮荷重を使用中に受けるように全体の構成になっている、請求項１に記載の緩衝装置。

【請求項３】

前記細長い金属構造物によって占められる領域と前記細長い金属構造物が固定される前記保持要素の全体の表面積との比率が 10^{-4} 以上であり、好ましくは 10^{-3} 以上である、請求項１又は２に記載の緩衝装置。

【請求項４】

前記長さＬが３ｍｍと３０ｃｍとの間である、請求項１～３の何れか一項に記載の緩衝装置。

【請求項５】

前記保持要素が平らな形の要素である、請求項１～４の何れか一項に記載の緩衝装置。

【請求項６】

前記緩衝装置（６０）が球面形状を有し、前記第１の保持要素（６１）が中心部材である、請求項１に記載の緩衝装置。

【請求項７】

前記細長い金属構造物の第１の端の反対側の前記細長い金属構造物の第２の端は、自由端である、請求項１～６の何れか一項に記載の緩衝装置。

【請求項８】

第２の保持要素（２３；３０３；３１３；６３）を更に備え、

前記細長い金属構造物の第１の端の反対側の前記細長い金属構造物の第２の端は、前記第２の保持要素に固定されており、
前記細長い金属構造物が前記第２の保持要素の異なる位置でそれぞれ固定している、請求項１～６の一項に記載の緩衝装置（２０；３００；３１０）。

【請求項９】

前記細長い金属構造物の少なくとも３０％、好ましくは９０％が、超弾性合金からなる、請求項１～８の一項に記載の緩衝装置。

【請求項１０】

前記細長い金属構造物のうちの少なくとも１つが形状記憶金属からなる、請求項１～９の一項に記載の緩衝装置。

【請求項１１】

前記細長い構造の少なくとも３０％が形状記憶金属からなる、請求項１０に記載の緩衝装置。

【請求項１２】

前記細長い金属構造物の少なくとも３０％が超弾性合金からなり、前記細長い金属構造物の少なくとも３０％が形状記憶金属からなる、請求項１～９の何れか一項に記載の緩衝装置。

【請求項１３】

前記細長い金属構造物の前記第１の端は前記保持要素内に延在しており、前記保持要素内において塞がれている、請求項１に記載の緩衝装置。

【請求項１４】

前記保持要素の外部に一つ以上の要素を更に備える、請求項１～１３の何れか一項に記載の緩衝装置。

【請求項１５】

各々の上に階層化された複数の第 1 の保持要素を更に備え、前記第 1 の保持要素のそれぞれが複数の細長い金属構造物のそれぞれに固定されている、請求項 1 4 に記載の緩衝装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 に記載の緩衝装置を備えるシステム。

【請求項 1 7】

前記システムが閉鎖システムである、請求項 1 6 に記載のシステム。

【請求項 1 8】

前記システムが支持要素の一部分又は構成要素である、請求項 1 6 に記載のシステム。

【請求項 1 9】

前記システムが車両である、請求項 1 6 に記載のシステム。

【請求項 2 0】

前記緩衝装置が前記車両のバンパーに組み込まれている、請求項 1 9 に記載のシステム。

【請求項 2 1】

前記緩衝装置が前記車両の安全ベルトに組み込まれている、請求項 1 9 に記載のシステム。

【請求項 2 2】

前記緩衝装置が前記車両のシートに組み込まれている、請求項 1 9 に記載のシステム。

【請求項 2 3】

前記システムが怪我人のための輸送システムである、請求項 1 6 に記載のシステム。

【請求項 2 4】

前記システムが布である、請求項 1 6 に記載のシステム。

【請求項 2 5】

前記システムが家庭用又は産業用の設備である、請求項 1 6 に記載のシステム。

【請求項 2 6】

前記システムがパッケージである、請求項 1 6 に記載のシステム。

【請求項 2 7】

コントローラ (1 1 2) からの制御電流 (I) を形状記憶材料からなる細長い金属構造物に供給するステップを備え、

前記コントローラ (1 1 2) の動作は、一つ以上のセンサの外部入力に基づいて制御される、請求項 1 0 に係る緩衝装置 (1 1 1 1) を作動する方法。

【請求項 2 8】

前記外部入力は、圧力タイプ・センサ (1 1 6) によるものである、請求項 2 7 記載の方法。

【請求項 2 9】

前記外部入力は、視覚シナリオ・センサであるか、又は再構築シナリオ・センサ (1 1 5) によるものである、請求項 2 7 記載の方法。

【請求項 3 0】

前記外部入力は、手動作動センサ (1 1 7) によるものである、請求項 2 7 記載の方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2014/063304

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16F3/02 F16F7/14 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) F16F		
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) EP0-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.
X	WO 2013/042152 A1 (UNIV ROMA [IT]; VESTRONI FABRIZIO [IT]; LACARBONARA WALTER [IT]; CARPI) 28 March 2013 (2013-03-28) figure 4a	1,2,4-7, 10,16, 17,19-28
X	US 3 360 225 A (CARLO CAMOSSO) 26 December 1967 (1967-12-26) figure 1	1,15
X	DE 10 2012 204059 B3 (THYSSSENKRUPP MARINE SYS GMBH [DE]) 20 June 2013 (2013-06-20) figure 1	1,11-14, 18
X	US 2009/126288 A1 (FANUCCI JEROME P [US] ET AL) 21 May 2009 (2009-05-21) figures 7,8	1,8
	----- -/--	
<input checked="" 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
7 January 2015		15/01/2015
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 Beaumont, Arnaud

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2014/063304

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/031665 A1 (DEFRANKS MICHAEL S [US]) 10 February 2011 (2011-02-10) figure 1a -----	1,9
X	WO 98/57014 A1 (DAVOODI HAMID [US]; JUST FREDERICK A [US]; SAFFAR ALI [US]; NOORI MOHA) 17 December 1998 (1998-12-17) figure 6 page 12 -----	1-3, 29-32

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2014/063304

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013042152 A1	28-03-2013	EP 2742254 A1 WO 2013042152 A1	18-06-2014 28-03-2013
US 3360225 A	26-12-1967	DE 1884809 U US 3360225 A	19-12-1963 26-12-1967
DE 102012204059 B3	20-06-2013	DE 102012204059 B3 EP 2639476 A1 KR 20130105342 A	20-06-2013 18-09-2013 25-09-2013
US 2009126288 A1	21-05-2009	NONE	
US 2011031665 A1	10-02-2011	CA 2770105 A1 CN 102481056 A US 2011031665 A1 US 2014346718 A1 WO 2011017640 A1	10-02-2011 30-05-2012 10-02-2011 27-11-2014 10-02-2011
WO 9857014 A1	17-12-1998	AU 8373598 A JP 2002504202 A US 6170202 B1 WO 9857014 A1	30-12-1998 05-02-2002 09-01-2001 17-12-1998

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, 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, LT, 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

(72)発明者 マルコ・チトロ

イタリア・ヴァレーゼ・ 2 1 1 0 0 ・ヴァレーゼ・ヴィア・サン・カンディド・ 2 2

(72)発明者 ガエタノ・カシーニ

イタリア・フィレンツェ・ 5 0 1 2 4 ・フィレンツェ・ヴィア・セネーゼ・ 1 3 6

(72)発明者 フランチェスコ・ブテラ

イタリア・コモ・ 2 2 1 0 0 ・コモ・ヴィア・プルデンツィアナ・ 4 2

(72)発明者 パウロ・バルバテリ

イタリア・ペルージャ・ 0 6 0 4 9 ・スポレト・ヴィア・デイ・パルティジャーニ・ 4

Fターム(参考) 3J059 AB11 BA31 BB07 BC01 BD01 GA01

3J066 AA02 AA10 AA22 BA10 BC10 BD07 BE05