

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年8月23日(23.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/111300 A1

- (51) 国際特許分類:
B61G 11/12 (2006.01) F16F 7/12 (2006.01)
B61G 11/16 (2006.01) F16F 15/023 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/000932
- (22) 国際出願日: 2012年2月13日(13.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-030296 2011年2月15日(15.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社 日本製鋼所(THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目11番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてののみ): 沖本 翼(OKIMOTO, Tasuku) [JP/JP]; 〒7360082 広島県広島市安芸区船越南一丁目6番1号 株式会社日本製鋼所内 Hiroshima (JP). 藤後 宏之(TOGO, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒7360082 広島県広島市安芸区船越南

一丁目6番1号 株式会社日本製鋼所内 Hiroshima (JP).

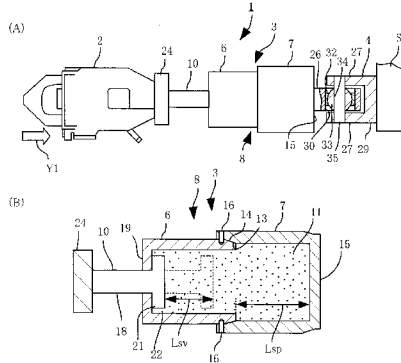
- (74) 代理人: 杉谷 裕通, 外(SUGITANI, Hiromichi et al.); 〒1040061 東京都中央区銀座一丁目23番2号GINZA上野ビル5F 杉谷特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

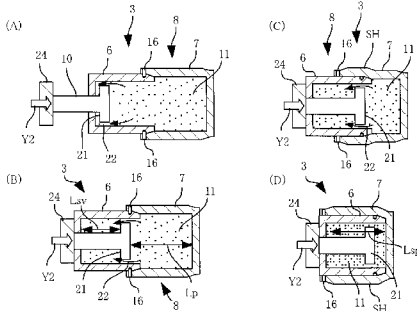
(54) Title: CUSHIONING DEVICE FOR RAILWAY VEHICLE

(54) 発明の名称: 鉄道車両用緩衝装置

【図1】



【図2】



(57) Abstract: [Problem] To provide a cushioning device which can absorb a shock of a normal magnitude and also can absorb a shock of an extremely large magnitude, is compact, and requires a small mounting area on a vehicle. [Solution] A cushioning device (3) for a railway vehicle comprises a cylinder body (8), a piston (10) which is provided in the cylinder body (8) so as to be movable forward and backward, and a viscous fluid (11) which is sealed within the cylinder body (8). The cylinder body (8) comprises a first cylinder (6) which has one end open and a second cylinder (7) which has one end open and which is fitted over the opening of the first cylinder (6) with a predetermined fit tolerance in such a manner that the openings are liquid-tightly closed. The piston rod (18) of the piston (10) is inserted from the first cylinder (6) side, and a predetermined gap (22) is formed between the piston head (21) and the inner peripheral surface of the first cylinder (6).

(57) 要約: 【課題】通常の大きさの衝撃も非常に大きな衝撃も緩衝でき、小型であって車両への設置面積が小さくて済む緩衝装置を提供する。【解決手段】鉄道車両用緩衝装置(3)を、シリンダ体(8)と、該シリンダ体(8)内に進退自在に設けられているピストン(10)と、このシリンダ体(8)内に封入されている粘性流体(11)とから構成する。シリンダ体(8)は、一方の端部が開口した第1のシリンダ(6)と、同様に一方の端部が開口し、第1のシリンダ(6)の開口部を所定の嵌め代で外嵌して液密的に封鎖している第2のシリンダ(7)とから構成する。ピストン(10)は、そのピストンロッド(18)が第1のシリンダ(6)側から挿入されており、ピストンヘッド(21)と第1のシリンダ(6)の内周面は所定の隙間(22)が形成されるようにする。



ロツパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：鉄道車両用緩衝装置

技術分野

[0001] 本発明は、鉄道車両用の緩衝装置に関するものであり、連結器を介して伝達される他の車両からの衝撃を緩衝する緩衝装置に関するものである。

背景技術

[0002] 鉄道車両には車両の前部と後部のそれぞれに連結装置が設けられており、複数台の車両は、それぞれの車両に設けられている連結装置によって相互に連結されるようになっている。連結装置は、従来周知のように連結器と、この連結器に接続されている緩衝装置とからなる。緩衝装置には色々なタイプのものがあり、例えば、交互に積層された複数枚の鋼板とゴム材とからなるゴム緩衝部材を備えたゴム緩衝装置が周知である。ゴム緩衝装置は車両側に設けられ、連結器は所定の接手部材を介してこのゴム緩衝装置に接続されている。従って他の車両からの衝撃は連結器、接手部材を介してゴム緩衝装置に伝達され、ゴム緩衝部材において弾性エネルギーとして一時的に蓄積されることになる。従って車両には衝撃は直接伝達されず快適な乗り心地が提供されることになる。

[0003] ところでゴム緩衝部材は、力が作用して変形するとき、その変形量に比例して反力が増大する。従ってゴム緩衝装置は変位量に比例して反力が増大し、変位量の二乗に比例して弾性エネルギーが蓄積されるという特性を有することになる。そうすると衝撃のエネルギーが大きい場合、ゴム緩衝部材に大量の弾性エネルギーは蓄積されるが、大きな反力も作用するので車両に衝撃が伝達されてしまうことになる。そうすると必ずしも快適な乗り心地が提供されるとは限らない。これに対して、その変位量によらずに反力が一定であり、従って吸収できる衝撃エネルギーが変位量に比例するような緩衝装置であれば、車両に衝撃は伝達されにくく安定的に快適な乗り心地を提供することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平 1 1－2 0 6 9 5 号公報

[0005] このような緩衝装置として、例えば本出願人の出願に係る特許文献 1 にも記載されているように、粘性緩衝装置や塑性緩衝装置が周知である。粘性緩衝装置は粘性流体の流動摩擦によって衝撃を緩衝するように、塑性緩衝装置は塑性変形によって衝撃を緩衝するように、それぞれ構成されている。これらの緩衝装置はいずれも反力の大きさが変位量に影響されず、吸収できる衝撃エネルギーが変位量に比例するようになっている。粘性緩衝装置はシリンダと、このシリンダ内で軸方向に駆動自在に設けられているピストンと、シリンダ内に充填されている粘性流体とからなる。ピストンにはピストンヘッドが設けられ、シリンダの内径とピストンヘッドの間には所定の隙間が形成されている。そして粘性流体は、例えば樹脂系エラストマからなり、エラストマは粘性と弾性を備えている。軸方向の衝撃がピストンに作用すると、ピストンが駆動されてエラストマは圧縮される。エラストマはシリンダとピストンヘッドの隙間を流動して、いわゆるオリフィス効果によって圧力損失が生じエネルギーが消費される。また圧縮による弾性変形によってもエネルギーが一時的に貯蔵される。これらによって衝撃が緩衝されることになる。この緩衝装置は、走行時に生じる通常の大さの衝撃を吸収するのに適している。一方、塑性緩衝装置は、金属製の第 1、2 の円筒体から構成されている。第 1 の円筒体は、その内径が第 2 の円筒体の外径よりわずかに小さいが開口部近傍において拡張されている。この拡張されている部分に第 2 の円筒体の端部が挿入されている。塑性緩衝装置に非常に大きな衝撃が作用すると、第 2 の円筒体が第 1 の円筒体の内部に押し込まれ、第 1 の円筒体は塑性変形によって拡張する。衝撃のエネルギーがこの塑性変形によって消費され、衝撃が緩和されることになる。塑性緩衝装置は、衝突時等の非常に大きな衝撃を吸収することができる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 粘性緩衝装置や塑性緩衝装置は、それぞれ鉄道用緩衝装置として優れた点を備えているが問題点も見受けられる。具体的には、粘性緩衝装置は非常に大きな衝撃を吸収することはできないし、塑性緩衝装置は走行時における通常の大きさの衝撃を吸収することはできないという問題がある。そこで、粘性緩衝装置と塑性緩衝装置を直列に設けるようにすれば色々な大きさの衝撃を吸収することができる。図3には、このような連結装置50が示されている。連結装置50は、他の車両と連結される連結器51と、緩衝装置52とから構成され、緩衝装置52は、所定のジョイント部材63を介して直列に接続された、粘性緩衝装置53と塑性緩衝装置54とから構成されている。粘性緩衝装置53はシリンダ56と、このシリンダ56内で軸方向に駆動可能なピストン57と、シリンダ56に充填されているエラストマとから構成されている。ピストン57は、ストローク $Ls1'$ だけ軸方向に移動できるようになっており、衝撃を緩衝できるようになっている。塑性緩衝装置54は、第1の円筒体59と、その一部が第1の円筒体59の開口部に入れられている第2の円筒体60とから構成されている。第1の円筒体59の内径は第2の円筒体60の外径よりもわずかに小さく、第2の円筒体60が押し込まれると第1の円筒体59は塑性変形して拡張することになる。つまり、この塑性緩衝装置54は、ストローク $Ls2'$ だけ変形して衝撃を緩衝することになる。このような緩衝装置52の前方の端部には、所定の接手構造62が設けられ、接手構造62を介して連結器51が結合されている。従って連結器51は緩衝装置52に対して首振り自在になっている。

[0007] 連結装置50は、通常の走行時における衝撃も、衝突時等の非常に大きな衝撃も吸収することはできる。しかしながら問題点も見受けられる。第1の問題として、緩衝装置52は粘性緩衝装置53と塑性緩衝装置54とからなるので大型化してしまうという問題がある。粘性緩衝装置53は、エラストマが効率よく圧縮されるように保圧代 $Lp1'$ が必要でありストローク $Ls1'$ と合わせて軸方向にある程度の長さを要するし、塑性緩衝器54も少な

くともストローク $L_s 2'$ の長さは必要である。さらにジョイント部材 5 3 も設けられているので、緩衝装置 5 2 は軸方向に長く大型化してしまう。一般的に緩衝装置 5 2 は車両側に設けられるようになっているが、このように大型化すると設置面積を要してしまい、車両に設けられている他の装置の妨げになってしまう。第 2 の問題として、湾曲した軌道を走行しているときに効率よく衝撃を吸収できない問題もある。湾曲した軌道を走行すると、連結器 5 1 は緩衝装置 5 2 に対して首振りする。このとき連結器 5 1 から伝達される衝撃の向きは緩衝装置 5 2 の軸方向と一致しない。そうすると衝撃を効率よく吸収できないことになる。仮に粘性緩衝装置 5 3 と塑性緩衝装置 5 4 とからなる緩衝装置 5 2 を、接手構造 6 2 よりも前方、すなわち連結器 5 1 の後端に一体化させるように構成すれば、衝撃の向きは緩衝装置 5 2 の軸方向と確実に一致する。すなわち衝撃を効率よく吸収できる。しかしながら連結器 5 1 が大型化してしまい、およそ実用的ではない。すなわちこのような構成は採ることができない。

[0008] 本発明は、上記したような従来の問題点あるいは課題を解決した、緩衝装置を提供することを目的としている。具体的には、走行時の通常の大きさの衝撃を緩衝して快適な乗り心地を提供できるだけでなく、衝突時等の大きな衝撃も吸収して安全を確保することができ、小型であって車両への設置面積が小さくて済む緩衝装置を提供することを目的としている。また本発明は、湾曲した軌道を走行しているときでも、効率よく衝撃を吸収できる緩衝装置を提供することも目的としている。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、上記目的を達成するために、粘性緩衝装置と塑性緩衝装置とを組み合わせたような鉄道車両用の緩衝装置とし、この緩衝装置をシリンダ体と、該シリンダ体内に進退自在に設けられているピストンと、このシリンダ体内に封入されている粘性流体、例えばエラストマとから構成する。シリンダ体は、一方の端部が開口した第 1 のシリンダと、同様に一方の端部が開口し、第 1 のシリンダの開口部を所定の嵌め代で外嵌して液密的に封鎖してい

る第2のシリンダとから構成する。ピストンは、ピストンロッドとピストンヘッドとから構成し、シリンダ体の第1のシリンダの閉鎖されている端面からピストンロッドを挿入し、ピストンロッドにピストンヘッドを設けるようにする。そしてピストンヘッドは、第1のシリンダの内周面との間に所定の隙間が形成されるようにし、ピストンが軸方向に駆動されると粘性流体が隙間を介して流動して衝撃を吸収するように構成する。また、第2のシリンダは、その内径が第1のシリンダの外径よりも小さくなるように形成する。第2のシリンダが、第1のシリンダが軸方向に駆動されると、塑性変形により拡張して衝撃が吸収されることになる。そしてこのような緩衝装置は、連結器と一体的に固定するようにし、所定の接手構造を介して揺動自在に車両に結合する。

[0010] すなわち、請求項1に記載の発明は、上記発明の目的を達成するために、シリンダ体と、該シリンダ体内に進退自在に設けられているピストンと、前記シリンダ体内に封入されている粘性流体とから構成され、他の車両に連結される連結器に結合されて、該連結器からの衝撃を吸収する緩衝装置であって、前記シリンダ体は、一方の端部が開口した第1のシリンダと、同様に一方の端部が開口し、前記第1のシリンダの開口部を所定の嵌め代で外嵌して液密的に封鎖している第2のシリンダとから構成され、前記ピストンは、前記第1のシリンダの閉鎖されている端面から挿入されているピストンロッドと該ピストンロッドに設けられているピストンヘッドとからなり、前記ピストンヘッドは、前記第1のシリンダの内周面との間に所定の隙間が形成され、前記ピストンが軸方向に駆動されると前記粘性流体が前記隙間を介して流動して衝撃が吸収されるようになっており、前記第2のシリンダは、その内径が前記第1のシリンダの外径よりも小さく、前記第1のシリンダが軸方向に駆動されると、塑性変形により拡張して衝撃が吸収されるように構成される。

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の緩衝装置において、前記粘性流体はエラストマであるように構成される。

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の緩衝装置において、前記緩衝装置は、前記連結器と一体的に固定され、所定の接手構造を介して揺動自在に車両に結合されるように構成される。

発明の効果

[0011] 以上のように、本発明によると、シリンダ体と、該シリンダ体内に進退自在に設けられているピストンと、シリンダ体内に封入されている粘性流体とから構成され、他の車両に連結される連結器に結合されて、該連結器からの衝撃を吸収する緩衝装置として構成されている。そしてシリンダ体は、一方の端部が開口した第 1 のシリンダと、同様に一方の端部が開口し、第 1 のシリンダの開口部を所定の嵌め代で外嵌して液密的に封鎖している第 2 のシリンダとから構成され、ピストンは、第 1 のシリンダの閉鎖されている端面から挿入されているピストンロッドと該ピストンロッドに設けられているピストンヘッドとから構成されている。このピストンヘッドは、第 1 のシリンダの内周面との間に所定の隙間が形成され、ピストンが軸方向に駆動されると粘性流体が前記隙間を介して流動して衝撃が吸収されるようになっているので、これらから、いわゆる粘性緩衝装置が構成されることになる。従って走行時に発生する通常の大さの衝撃を効率よく緩衝することができる。そして第 2 のシリンダは、その内径が第 1 のシリンダの外径よりも小さく、第 1 のシリンダが軸方向に駆動されると、塑性変形により拡張して衝撃が吸収されるようになっているので、いわゆる塑性緩衝装置が構成されることになる。従って衝突時等の非常に大きな衝撃を緩衝することができ、安全を確保することができる。つまり粘性緩衝装置と塑性緩衝装置とによって通常の大さの衝撃も、非常に大きな衝撃も吸収することができ、快適な乗り心地を提供でき安全性も高い。緩衝装置はこのように構成されているので、第 1 のシリンダが、粘性緩衝装置と塑性緩衝装置の共通の構成部材ということができる。従って軸方向の長さが短くなり、設置面積は小さくて済む。また他の発明によると、粘性流体はエラストマからなるので粘性だけでなく弾性も備えている。従ってピストンが軸方向に駆動されるとき、エラストマが圧縮され

て衝撃のエネルギーが一時的に弾性エネルギーに変換される作用も有することになる。これによって更に効率よく衝撃を緩衝することができる。また他の発明によると緩衝装置は、連結器と一体的に固定され、所定の接手構造を介して揺動自在に車両に結合されているので、連結器からの衝撃の方向は、緩衝装置の軸方向と常に一致することになる。そうすると湾曲した軌道を走行中に受ける衝撃であっても、効率よく緩衝することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本実施の形態に係る連結装置を示す図で、その（A）は連結装置の側面図、その（B）は本実施の形態に係る緩衝装置の側面断面図である。

[図2]本実施の形態に係る緩衝装置の作用を模式的に説明する図で、その（A）～（D）はそれぞれの状態における緩衝装置の側面断面図である。

[図3]従来例の連結装置を示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態を説明する。本発明の実施に係る鉄道車両用の連結装置1は、図1の（A）に示されているように、他の車両に連結される連結器2と、この連結器2の後端部に設けられている本実施の形態に係る緩衝装置3と、この緩衝装置3の後端部に設けられている接手構造4とから構成されている。以下便宜上、連結器2寄りを前方、接手構造4寄りを後方として説明する。連結器2は色々な形態のものを採用することができるが、本実施の形態においては連結器2は、いわゆるボルト締結型の連結器からなる。この連結器2に、次に説明する本実施の形態に係る緩衝装置3が一体的に固定されている。

[0014] 本実施の形態に係る緩衝装置3は、図1の（B）に示されているように、第1、2のシリンダ6、7からなるシリンダ体8と、このシリンダ体8内に進退自在に設けられているピストン10と、シリンダ体8内に封入されている粘性流体11とから構成されている。シリンダ体8を構成している第1、2のシリンダ6、7は、いずれも一方の端部が開口し、他方の端部が閉鎖された円筒状を呈している。第2のシリンダ7の方が第1のシリンダ6よりも

大径に形成されているが、第2のシリンダ7の内径は第1のシリンダ6の外径よりもわずかに小さくなっている。このような第2のシリンダ7の開口部近傍は符号13に示されているように、内周面がテーパ状に形成され、これによって開口部に向かって拡径している。一方第1のシリンダ6の開口部近傍は符号14に示されているように外周面がテーパ状に形成され、開口部に向かって縮径している。これらのテーパ状に形成されている部分13、14が嵌め合わされるようにして第1、2のシリンダ6、7は液密的に一体化され、シリンダ体8が形成されている。換言すると、第2のシリンダ7の内径は第1のシリンダ6の外径よりも小さいにも拘わらず、それぞれのシリンダ6、7の開口部近傍がテーパ状に形成されているので、第1のシリンダ6の開口部が第2のシリンダ7の開口部分によって所定の嵌め代で外嵌された状態で、シリンダ体8が組み立てられている。この第1、2のシリンダ6、7によって塑性緩衝装置が構成されることになり、第1のシリンダ6が軸方向に押し込まれると第2のシリンダ7が塑性変形して拡径することになる。第1のシリンダ6が押し込まれる長さ、すなわち緩衝ストローク L_{sp} は第1のシリンダ6の端部から第2のシリンダ7の底面15までの長さである。このような第1、2のシリンダ6、7は結合が解かれないように、ピン16、16、…によって留められている。これらのピン16、16、…は通常の剪断力によっては破断しないが、大きな剪断力が作用すると破断するようになっている。

[0015] ピストン10は、このようなシリンダ体8の第1のシリンダ6側に設けられている。すなわちピストン10のピストンロッド18は、第1のシリンダ6の底部19から進退可能に挿入されており、このピストンロッド18の先端にピストンヘッド21が設けられている。ピストンヘッド21は、その外径が第1のシリンダ6の内径よりも小さく、ピストンヘッド21と第1のシリンダ6の内周面には所定の隙間22が形成されている。従ってピストン10が軸方向に駆動されると、粘性流体11が隙間22を介して流動し、いわゆるオリフィス効果によって粘性流体11の圧力が損失して衝撃が緩衝され

る。つまりシリンダ体 8、ピストン 10、粘性流体 11 によって粘性緩衝装置が構成されることになる。本実施の形態においては、ピストンロッド 18 にはピストンヘッド 21 の反対側に当接部材 24 が固定され、当接部材 24 が第 1 のシリンダ 6 の底部 19 に当接するまでピストン 10 が駆動できるようになっている。すなわちこの長さが緩衝ストローク L_{sv} になっている。このような当接部材 24 は、連結器 2 の後端部に固着され、連結器 2 からの衝撃がピストン 10 に伝達されるようになっている。

[0016] シリンダ体 8 に封入されている粘性流体 11 は、機械油等の非圧縮性粘性流体から構成することもできるが、本実施の形態においては樹脂系のエラストマから構成されている。エラストマは圧縮性を有し、衝撃のエネルギーの一部を弾性エネルギーとして変換して一時的に蓄積することができる。これによっても衝撃を緩衝することができる。

[0017] このように構成されている緩衝装置 3 は、その後端部、すなわち第 2 のシリンダ 7 の後端部において所定の接手構造 4 を介して車両 S に接続されている。接手構造 4 は、例えば従来周知の球面軸受機構からなり、第 2 のシリンダ 7 から後方に延びている棒状の尾端部材 26、前方が二股に形成されて連結部 27、27 になっている車両側固定部材 29、尾端部材 26 に明けられている縦穴 30 内に設けられている球面座 32、この球面座 32 に軸受けされている球状滑り軸受 33、球状滑り軸受 33 に明けられている穴 34 を摺動自在に挿通していると共に連結部 27、27 に支持されている縦ピン 35 等から構成することができる。車両側固定部材 29 は車両 S に固定されており、この接手構造 4 によって連結器 2 と緩衝装置 3 は、車両 S に対して揺動されるようになっている。

[0018] 本実施の形態に係る緩衝装置 3 を備えた連結装置 1 の作用を説明する。図 1 の (A) に矢印 Y1 で示されているように、他の車両から連結器 2 を介して衝撃が与えられる。そうするとピストン 10 には図 2 の (A) に示されているように力 Y2 が作用する。緩衝装置 3 は連結器 2 と一体的に揺動されるので、緩衝装置 3 に与えられる力 Y2 の方向は緩衝装置 3 の軸方向と一致す

る。エラストマ 11 はピストンヘッド 21 によって圧縮され、第 1 のシリンダ 6 とピストンヘッド 21 の隙間 22 を介してピストンヘッド 21 より前方側、すなわち図 2 の (A) において左側の部屋に流入する。エラストマ 11 が隙間 22 を流れるときの圧力損失と、エラストマ 11 の圧縮による弾性エネルギーへの変換によってピストン 10 に作用する衝撃が緩衝される。衝撃が小さいときには、ピストン 10 が後方に押し込まれる長さ、すなわち図 2 において右方向に押し込まれる長さは比較的短く、衝撃が大きいときには、ピストン 10 が押し込まれる長さは長くなり、図 2 の (B) に示されているように、当接部材 24 が第 1 のシリンダ 6 に当接する長さまでピストン 10 が押し込まれる。このようにピストン 10 が最大で押し込まれている状態でも、シリンダ体 8 内のピストンヘッド 21 より後方の長さは圧縮代 L_p だけ確保されており、エラストマ 11 は適切に圧縮されることになる。走行時に生じる衝撃であれば、ピストン 10 が押し込まれる長さはこの範囲で足り、適切に衝撃を緩衝することができる。衝撃が緩衝された後にピストン 10 は前方に押し戻される。すなわち復元する。

[0019] 車両の衝突等の異常時には、連結器 2 から与えられる衝撃は非常に大きい。この場合、ピストン 10 が図 2 の (B) に示されている位置まで押し込まれても衝撃を緩衝することはできない。そうすると当接部材 24 は第 1 のシリンダ 6 を後方に押す。ピン 16、16、…に強い剪断力がかかり、ピン 16、16、…は破断する。図 2 の (C) に示されているように第 1 のシリンダ 6 は第 2 のシリンダ 7 の内部に押し込まれ、第 2 のシリンダ 7 は第 1 のシリンダ 6 が内部に押し込まれた長さだけ塑性変形 S_H する。この塑性変形 S_H によってエネルギーが消費され、衝撃が緩衝される。なお、シリンダ体 8 内の体積は小さくなるのでエラストマ 11 は圧縮されることになり、さらにエラストマ 11 の一部が隙間 22 から前方に流動する。これらによっても衝撃が緩衝されることになる。塑性変形 S_H の長さは衝撃の大きさが大きいと長くなる。この塑性変形 S_H は、最大で緩衝ストローク L_{sp} まで達し、このとき図 2 の (D) に示されているように、第 1 のシリンダ 6 の端部は第 2 の

シリンダ 7 の底面 15 に当接する。

[0020] 本実施の形態に係る緩衝装置 3 を備えた連結装置 1 は、上記実施の形態に限定されることなく色々な形で実施できる。例えば、第 2 のシリンダ 7 が塑性変形 S H するときにエラストマ 11 が外部に噴出するように変形することができる。上記実施の形態においては第 1 のシリンダ 6 が押し込まれて第 2 のシリンダ 7 が塑性変形 S H するとき、エラストマ 11 は内部で圧縮されるように説明した。つまり、この場合シリンダ体 8 は液密が維持された状態で塑性変形 S H する必要があるが、液密を維持するためにはシリンダ体 8 をより強固に形成しなければならず重量が増してしまう。これに対して第 2 のシリンダ 7 が塑性変形 S H するときに、エラストマ 11 が外部に噴出されるようにすると液密を維持する必要がなく軽量化することができる。例えば第 2 のシリンダ 7 が塑性変形 S H するときに、第 1、2 のシリンダ 6、7 の間に隙間が形成されるように構成することもできるし、第 1、2 のシリンダ 6、7 に所定の内圧によって外れる栓を設けるように構成することもできる。これらからエラストマ 11 が噴出するときには、流動抵抗が生じるので、これによっても衝撃を緩衝できる。

[0021] 緩衝装置 3 については他の変形も可能であり、例えば、ピストン 10 には当接部材 24 が固定され、この当接部材 24 が連結器 2 に固定されているように説明したが、当接部材 24 は必ずしも必要でなく、ピストンロッド 18 が直接連結器 2 の後端部に固定されていてもよい。また緩衝装置 3 の取付向きについても変形が可能であり、ピストンロッド 18 が接手構造 4 に結合され、第 2 のシリンダ 7 の端部が連結器 2 に固定されていてもよい。さらには緩衝装置 3 は連結器 2 と一体的に設けられているように説明したが、車体 S 側に設けられていてもよい。すなわち車体 S 側に緩衝装置 3 を設け、緩衝装置 3 と連結器 2 は接手構造 4 を介して接続するようにすることもできる。また、本実施の形態に係る緩衝装置 3 と、いわゆるゴム緩衝装置とを組み合わせることもできる。当業者であれば容易に理解されるので詳しくは説明しないが、例えばゴム緩衝装置を車体側に設け、ゴム緩衝装置の前方に接手構造

を介して本実施の形態に係る緩衝装置 3 を結合し、緩衝装置 3 の前方に連結器 2 を設けるようにすることができる。

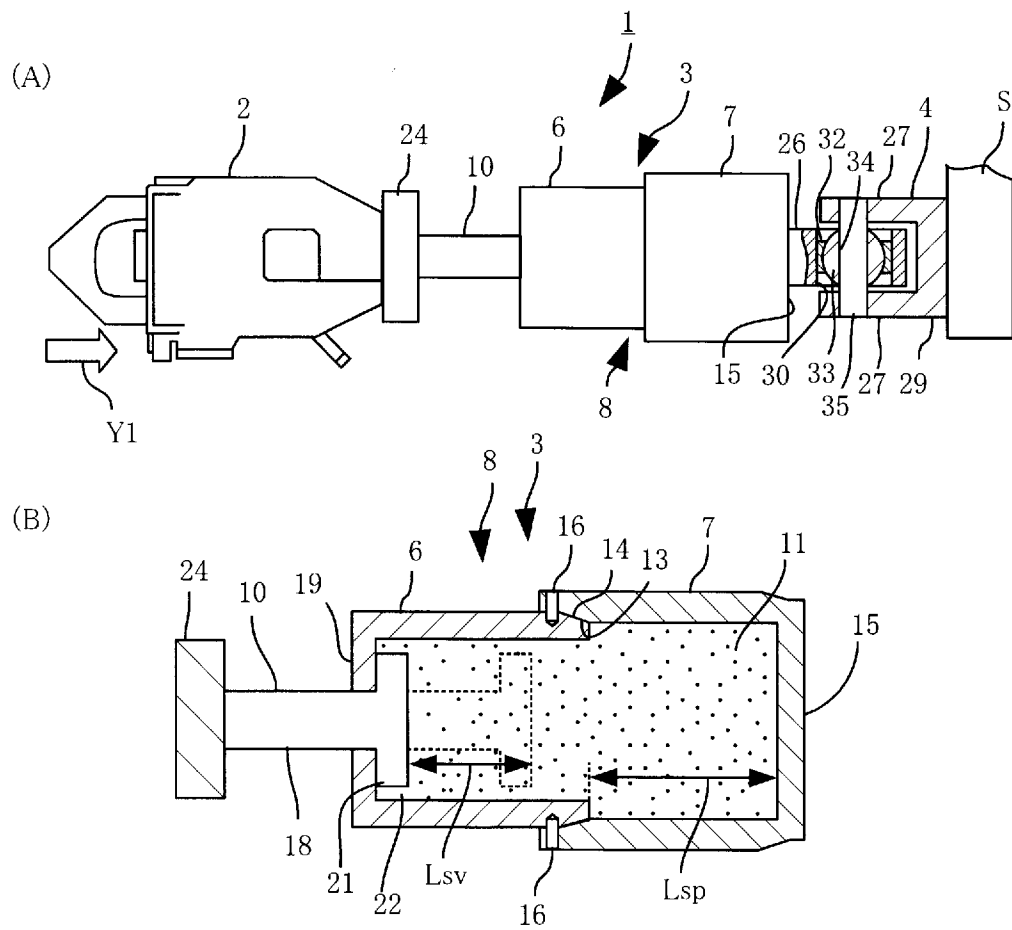
符号の説明

[0022]	1	連結装置	2	連結器
	3	緩衝器	4	接手構造
	6	第 1 のシリンダ	7	第 2 のシリンダ
	8	シリンダ体	10	ピストン
	11	粘性流体	16	ピン
	18	ピストンロッド	21	ピストンヘッド
	22	隙間		

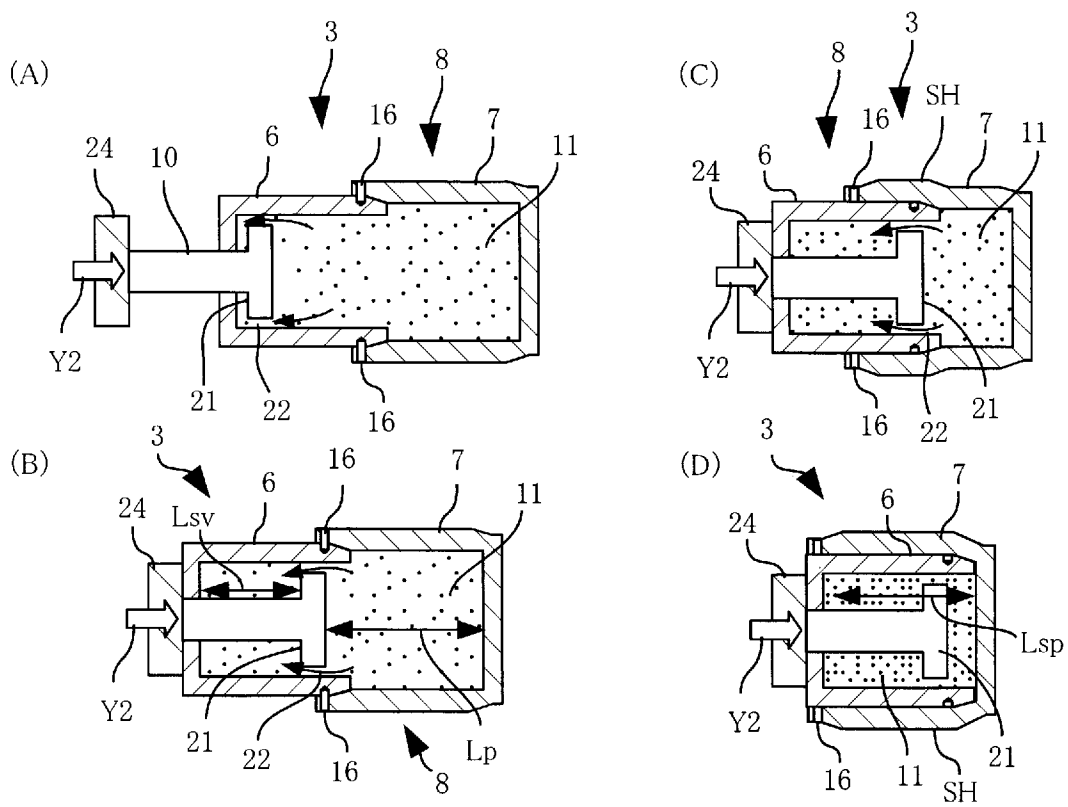
請求の範囲

- [請求項1] シリンダ体と、該シリンダ体内に進退自在に設けられているピストンと、前記シリンダ体内に封入されている粘性流体とから構成され、他の車両に連結される連結器に結合されて、該連結器からの衝撃を吸収する緩衝装置であって、
- 前記シリンダ体は、一方の端部が開口した第1のシリンダと、同様に一方の端部が開口し、前記第1のシリンダの開口部を所定の嵌め代で外嵌して液密的に封鎖している第2のシリンダとから構成され、
- 前記ピストンは、前記第1のシリンダの閉鎖されている端面から挿入されているピストンロッドと該ピストンロッドに設けられているピストンヘッドとからなり、
- 前記ピストンヘッドは、前記第1のシリンダの内周面との間に所定の隙間が形成され、前記ピストンが軸方向に駆動されると前記粘性流体が前記隙間を介して流動して衝撃が吸収されるようになっており、
- 前記第2のシリンダは、その内径が前記第1のシリンダの外径よりも小さく、前記第1のシリンダが軸方向に駆動されると、塑性変形により拡径して衝撃が吸収されるようになっていることを特徴とする鉄道車両用の緩衝装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の緩衝装置において、前記粘性流体はエラストマであることを特徴とする鉄道車両用の緩衝装置。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の緩衝装置において、前記緩衝装置は、前記連結器と一体的に固定され、所定の接手構造を介して揺動自在に車両に結合されていることを特徴とする鉄道車両用の緩衝装置。

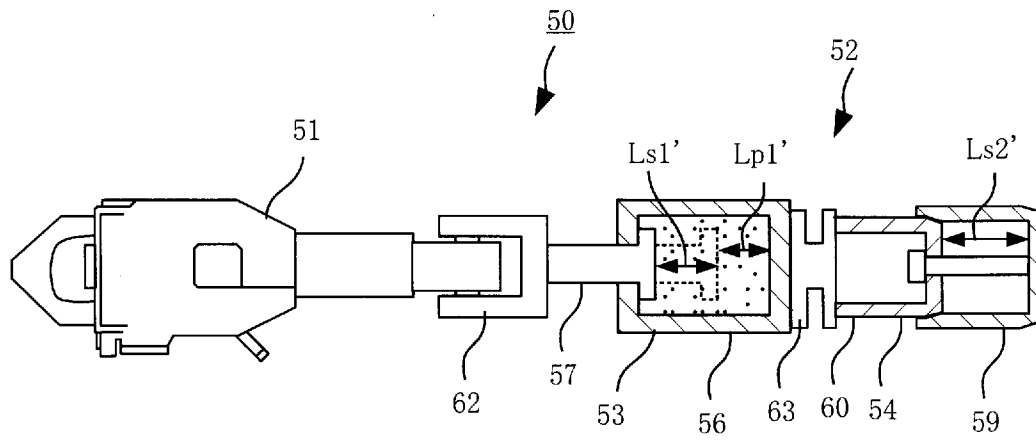
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000932

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B61G11/12(2006.01)i, B61G11/16(2006.01)i, F16F7/12(2006.01)i, F16F15/023
(2006.01)i

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)

B61G11/00-11/18, B61G9/00-9/24, F16F7/12, F16F9/32, F16F15/023

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-20695 A (The Japan Steel Works, Ltd.), 26 January 1999 (26.01.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2007-216719 A (The Japan Steel Works, Ltd.), 30 August 2007 (30.08.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2008-254542 A (The Japan Steel Works, Ltd.), 23 October 2008 (23.10.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
11 April, 2012 (11.04.12)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2012 (24.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000932

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 61-502392 A (Dellner Couplers B.V.), 23 October 1986 (23.10.1986), entire text; all drawings & EP 185728 A1 & WO 1986/000053 A1 & AU 4497985 A & SE 8403142 A	3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B61G11/12(2006.01)i, B61G11/16(2006.01)i, F16F7/12(2006.01)i, F16F15/023(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B61G11/00-11/18, B61G9/00-9/24, F16F7/12, F16F9/32, F16F15/023

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 11-20695 A（株式会社日本製鋼所）1999.01.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 3
A	JP 2007-216719 A（株式会社日本製鋼所）2007.08.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 3
A	JP 2008-254542 A（株式会社日本製鋼所）2008.10.23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 3

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 1 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

小岩 智明

3 D

4 4 1 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 61-502392 A (デルナー コウプレルス ビー. ブイ.) 1986.10.23, 全文, 全図 & EP 185728 A1 & WO 1986/000053 A1 & AU 4497985 A & SE 8403142 A	3