

(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2013-237542

(P2013-237542A)

(43) 公開日 平成25年11月28日(2013.11.28)

(51) Int.Cl.

B65G 1/14 (2006.01)

F1

B65G 1/14

F

テーマコード (参考)

3F022

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2012-111947 (P2012-111947)
 (22) 出願日 平成24年5月15日 (2012.5.15)

(71) 出願人 000003621
 株式会社竹中工務店
 大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号
 (74) 代理人 100144048
 弁理士 坂本 智弘
 (72) 発明者 佐藤 琢也
 東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会
 社竹中工務店東京本店内
 (72) 発明者 石山 達士
 東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会
 社竹中工務店東京本店内
 (72) 発明者 杉内 章浩
 東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会
 社竹中工務店東京本店内

最終頁に続く

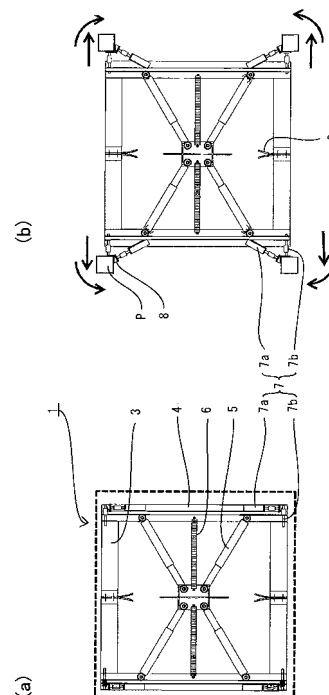
(54) 【発明の名称】 制振装置及び同装置が配置されたラック式自動倉庫

(57) 【要約】

【課題】既存のラック式自動倉庫などの構造物に脱着可能かつ容易に取付けられる制振装置、その制振装置が配置されたラック式自動倉庫を提供する。

【解決手段】構造物に脱着可能に取付けられる架台と、架台上に支持され、水平方向に移動可能なマスとを備え、架台が、構造物の柱間に架橋されるフレームと、フレーム間に設けられ、マスを移動可能に支持するガイドと、第1の端部においてガイドに、第2の端部においてマスにそれぞれ回動可能に取付けられるダンパーと、第1の端部においてガイドに、第2の端部においてマスにそれぞれ取付けられる復元部材と、フレームとガイドの接合部近傍の外側に設けられ、構造物の柱を把持する展開可能な固定部材とを備える制振装置。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

構造物に脱着可能に取付けられる架台と、
前記架台上に支持され、水平方向に移動可能なマスとを備え、
前記架台が、
前記構造物の柱間に架橋されるフレームと、
前記フレーム間に設けられ、前記マスを移動可能に支持するガイドと、
第 1 の端部において前記ガイドに、第 2 の端部において前記マスにそれぞれ回動可能に取付けられるダンパーと、
第 1 の端部において前記ガイドに、第 2 の端部において前記マスにそれぞれ取付けられる復元部材と、
前記フレームと前記ガイドの接合部近傍の外側に設けられ、前記構造物の柱を把持する展開可能な固定部材とを備えることを特徴とする制振装置。

【請求項 2】

前記固定部材が、
第 1 の端部が前記ガイドの側面の所定の位置に回動可能に取付けられる少なくとも 1 本のアームと、
前記アームの第 2 の端部にわたって形成されたクランプとを備え、
前記アーム及び前記クランプが展開し、前記構造物の柱を把持することを特徴とする請求項 1 に記載の制振装置。

【請求項 3】

前記制振装置が、前記格納物が格納された前記荷室に生じるデッドスペースに取付けられることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のラック式自動倉庫。

【請求項 4】

前記架台が、所定の範囲を超える外力に対し、前記マスの移動を防止するロック機構をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の制振装置。

【請求項 5】

前記マスが金属、コンクリート、液体封入容器及び格納物からなる群から選択される少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の制振装置。

【請求項 6】

多列かつ多段の複数の荷室を有するラックと、
前記荷室へ格納物を搬送するスタッカークレーンと、
前記荷室の内部に取付けられる請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の制振装置とを備えることを特徴とするラック式自動倉庫。

【請求項 7】

前記制振装置が前記スタッカークレーンによって揚重され、前記格納物を載置するパレットと同程度又はパレットよりも小さい架台を有することを特徴とする請求項 6 に記載のラック式自動倉庫。

【請求項 8】

前記制振装置が取付けられていない前記荷室に水平方向のブレースをさらに備えることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載のラック式自動倉庫。

【請求項 9】

前記制振装置が、前記格納物の格納状況に応じて変化する固有周期に対し、制振効果が最適化されるように水平方向及び / 又は垂直方向に前記荷室を選択して取付けられ、1 次モードに加えて高次モードの振動にも対応することを特徴とする請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のラック式自動倉庫。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、構造物の制振装置、及び、同装置が配置されたラック式自動倉庫に関する。

【背景技術】

【0002】

2011年3月11日に発生した東日本大震災の甚大な被害は記憶に新しいところである。地震と津波の破壊力、そのエネルギーの巨大さをまざまざと見せつけられ、その痛ましい被害には言語を絶するものがあつた。ところで、地震と津波の被害は、東北地方以外にもさまざまな形で表れている。その1つが、昨今の流通網において重要な役割を果たしているラック式自動倉庫への影響である。例えば、ラック式自動倉庫の建屋自体に被害がなくとも、ラックに格納された格納物（荷）がラックから落下する被害があらこちらで報告されている。

【0003】

ラック式自動倉庫とは、物流の効率化、円滑化を一層推進する手段の一つとして広く普及してきているものであり、規格化されたパレットPLにさまざまな格納物を載置し、スタッカークレーンによって縦横に格納物をラックに格納するものである。最近は、とみに大型化や、危険物を格納するものまで、種々のタイプのものが設置されている。

【0004】

このようなラック式自動倉庫に対し、新設されるものについては、耐震構造としたり免震構造としたりすることができ、幾つかの手段が提案されている。例えば、倉庫内のラック構造体を免震床の上に構築し、倉庫建屋の建屋床との間にアイソレータを設けて免震する構造が提案されている。しかしながら、この手段は既設の倉庫に施すことは至難の業であり、技術的にもまた費用の面でも実施可能なものということとはできない。

【0005】

そこで、既設のラック式自動倉庫に制振装置を設ける手段も幾つか提案されている。例えば、特許文献1には、図7に示すように、既設ラック倉庫においても容易に改造施工が行えるラック倉庫の耐震化構造および方法として、ラック構造体2の最上部に設けられて、ラック列並び方向のラック構造体2同士を固定する固定梁部材6に上下から上固定部材12a、下固定部材12bを取り付けた固定手段を設け、その間にアーム10aを架設し、アーム10aから下方に吊り下げ部10bを設け、そこに制震手段9を固定し、制震手段9は、少なくともラック列並び方向に質量を可動としたチューンド・マス・ダンパーからなり、ラック最上段7に収まるように構成する技術が開示されている。なお、本段落の各事項に付されている符号は当該段落限りのものである。

【0006】

さらに、特許文献2には、図8に示すように、地震を受けた際に効果的に制振作用を発揮する立体自動倉庫およびその制振方法として、立体自動倉庫は、多列・多段に構成された複数のラック棚2を備えたラック1と、該ラックに沿い配設されたレール上を走行し、主柱に沿って荷台を昇降させると共に、該荷台上の荷aを前記ラック棚内に格納し、或いは前記ラック棚内の荷を取り出すスタッカークレーンとを備え、最上段のラック棚のうち所定のラック棚には制振装置10が設置され、制振装置は、前記ラック棚に装着される取付け枠と、該取付け枠に基端で揺動自在に連結されたバーと、該バーの先端に取り付けられたマスと、前記マスおよび取付け枠間に挿設されたダンパーおよびバネとを含み、制振装置は、スタッカークレーンを使用し、荷の格納状況に応じて任意のラック棚に移動する技術が開示されている。なお、本段落の各事項に付されている符号は当該段落限りのものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2002-293314号公報

【特許文献2】特開2008-290432号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

10

20

30

40

50

しかしながら、上記特許文献 1 及び 2 に記載された手段は、いずれも制振装置をラック式自動倉庫の最上段に配置するものである。これは、ラックの最上段には格納物を格納するスペースに加えて、ラックとスタックークレーンの構成上、プラスアルファのスペースが設けられていることが多く、特許文献 1 及び 2 では、そのスペースを利用してマスダンパーなどの制振装置を配置するものである。そして、この最上段に制振装置を配置する手段では、1 次モードによる振動すなわち頂部の揺れを抑制することには役立つものの、高次モードによる中間部での揺れを抑制する効果は発揮しにくいという問題があった。また、既設のラック式自動倉庫に容易に脱着でき、しかも格納物の格納状況に応じて保護が重点的に求められる荷室に自在に制振装置を配置しにくいという問題があった。

【0009】

本発明は以上のような問題に鑑みなされたもので、既存のラック式自動倉庫などの構造物に脱着可能かつ容易に取付けられる制振装置を提供し、さらに、その制振装置が荷室中の格納物の有無にかかわらず所望の荷室に水平方向及び／又は垂直方向に自在に配置されたラック式自動倉庫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】

【0010】

本発明は、上記の課題を解決するため、以下の手段を提供する。

【0011】

(1) 構造物に脱着可能に取付けられる架台と、架台上に支持され、水平方向に移動可能なマスとを備え、架台が、構造物の柱間に架橋されるフレームと、フレーム間に設けられ、マスを移動可能に支持するガイドと、第 1 の端部においてガイドに、第 2 の端部においてマスにそれぞれ回動可能に取付けられるダンパーと、第 1 の端部においてガイドに、第 2 の端部においてマスにそれぞれ取付けられる復元部材と、フレームとガイドの接合部近傍の外側に設けられ、構造物の柱を把持する展開可能な固定部材とを備えることを特徴とする制振装置を提供する。上記(1)の制振装置によれば、架台が展開可能な固定部材を備えていることから、架台を構造物に脱着可能に取付けることができる。

【0012】

(2) 固定部材が、第 1 の端部がガイドの側面の所定の位置に回動可能に取付けられる少なくとも 1 本のアームと、アームの第 2 の端部にわたって形成されたクランプとを備え、アーム及びクランプが展開し、構造物の柱を把持することを特徴とする上記(1)に記載の制振装置を提供する。上記(2)の制振装置によれば、固定部材が少なくとも 1 本のアームとその端部に形成されたクランプを備えていることから、構造物の柱を加工することなく把持することができる。

【0013】

(3) 制振装置が、格納物が格納された荷室に生じるデッドスペースに取付けられることを特徴とする上記(1)又は(2)に記載のラック式自動倉庫を提供する。上記(3)のラック式自動倉庫によれば、格納物が格納された荷室にも制振装置が取付けられるため、ラックの上部だけでなく中間部や下部にも必要な箇所に制振装置を配置することにより、中間部などにも制振効果を発揮させることができる。

【0014】

(4) 架台が、所定の範囲を超える外力に対し、マスの移動を防止するロック機構をさらに備えることを特徴とする上記(1)～(3)のいずれか 1 つに記載の制振装置を提供する。上記(4)の制振装置によれば、所定の範囲を超えるマスの移動をロック機構が抑制することから、マス自体の落下や構造物との衝突を防止することができる。

【0015】

(5) マスが金属、コンクリート、液体封入容器及び格納物からなる群から選択される少なくとも 1 つであることを特徴とする上記(1)～(4)のいずれか 1 つに記載の制振装置を提供する。上記(5)の制振装置によれば、専用の金属製やコンクリート製以外にも、例えば非常用水を兼ね備えた液体封入容器やその構造物に格納された格納物自体をマスとして利用することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

(6) 多列かつ多段の複数の荷室を有するラックと、荷室へ格納物を搬送するスタッカークレーンと、荷室の内部に取付けられる上記 (1) ~ (5) のいずれか 1 つに記載の制振装置とを備えることを特徴とするラック式自動倉庫を提供する。上記 (6) のラック式自動倉庫によれば、脱着可能な製振装置を荷室の位置にかかわらずその内部に配置することから、荷室の格納状況に応じて自在に制振装置の設置場所を変化させるとともに、既設のラック式自動倉庫を容易に改良できる。

【 0 0 1 7 】

(7) 制振装置がスタッカークレーンによって揚重され、格納物を載置するパレットと同程度又はパレットよりも小さい架台を有することを特徴とする上記 (6) に記載のラック式自動倉庫を提供する。上記 (7) のラック式自動倉庫によれば、制振装置が格納物用のスタッカークレーンを用いて揚重されることから、制振装置を配置するための特別な設備を有さず、既設のラック式自動倉庫に容易に導入することができる。

10

【 0 0 1 8 】

(8) 制振装置が取付けられていない荷室に水平方向のブレースをさらに備えることを特徴とする上記 (6) 又は (7) に記載のラック式自動倉庫を提供する。上記 (8) のラック式自動倉庫によれば、他の制振手段であるブレースを組み合わせることにより、制振装置の配置数を少なくして制振効果を得ることができる。

【 0 0 1 9 】

(9) 制振装置が、格納物の格納状況に応じて変化する固有周期に対し、制振効果が最適化されるように水平方向及び / 又は垂直方向に荷室を選択して取付けられ、1次モードに加えて高次モードの振動にも対応することを特徴とする上記 (6) ~ (8) のいずれか 1 つに記載のラック式自動倉庫を提供する。上記 (9) のラック式自動倉庫によれば、制振装置を保護の必要な格納物に近接して配置することにより、高い保護の効果を得ることができる。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明は、既存のラック式自動倉庫などの構造物に脱着可能かつ容易に取付けられる制振装置を提供し、さらに、その制振装置が荷室の中の格納物の有無にかかわらず所望の荷室に水平方向及び / 又は垂直方向に自在に配置されたラック式自動倉庫を提供する。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る制振装置の荷室内への配置状態の一例を示す概略図であって、(a) は斜視図、(b) は正面図を示す。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施形態に係る制振装置の架台を示す概略図であって、(a) は固定部材の展開前の平面図、(b) は固定部材の展開後の平面図を示す。

【 図 3 】 本発明の第 1 の実施形態に係る制振装置の荷室内への配置状態の他の例を示す概略図であって、(a) は斜視図、(b) は正面図を示す。

【 図 4 】 本発明の第 2 の実施形態に係るラック式自動倉庫を模式的に示す斜視図である。

【 図 5 】 本発明の第 2 の実施形態に係るラック式自動倉庫への制振装置の配置状態の一例を示す概略図であって、(a) は制振装置が水平方向に配置された平面図、(b) は制振装置及びブレースが水平方向に配置された平面図である。

40

【 図 6 】 本発明の第 2 の実施形態に係るラック式自動倉庫への制振装置の配置状態の他の例を示す概略図であって、制振装置が垂直方向に配置された側面図である。

【 図 7 】 従来の制振装置を配置したラック式自動倉庫の一例を示す概略図である。

【 図 8 】 従来の制振装置を配置したラック式自動倉庫の他の例を示す概略図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 2 】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明するが、図 1 ~ 6 において、同一符号は同一又は対応する部分を示す。また、本発明は、以下の説明からも

50

明らかなように、発明の要旨の範囲内においてこの実施形態に限定されるものではなく、当業者であれば種々の変形が可能である。

【 0 0 2 3 】

(第 1 の実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る制振装置 2 0 を示す概略図であって、(a) は斜視図、(b) は正面図である。正面手前がスタッカークレーン 1 2 の通路であり、ラック 1 1 によって形成された荷室に制振装置 2 0 が配置された状態を示している。図 1 は、荷室内に格納物 C が格納されておらず、制振装置 2 0 のみが配置されている例を図示している。制振装置 2 0 は、構造物 S に脱着可能に取付けられる架台 1 と、架台 1 上に支持され、水平方向に移動可能なマス 2 とを備え、架台 1 は、構造物 S の柱 P 間に架橋されるフレーム 3 と、フレーム 3 間に設けられ、マス 2 を移動可能に支持するガイド 4 とを備えている。マス 2 は、スタッカークレーン 1 2 の通路を正面として、正面と背面の所定の範囲内を摺動可能のようにガイド 4 に支持されている。

10

【 0 0 2 4 】

図 2 は、第 1 の実施形態に係る制振装置 2 0 の架台 1 の構成を示しており、(a) はフレーム 3 とガイド 4 の接合部近傍の外側に設けられた固定部材 7 が展開する前の状態を、(b) は固定部材 7 が展開し、構造物 S の柱 P をクランプ 8 によって把持している状態を示している。ここで、ダンパー 5 は、マス 2 の動きを減衰するための部材であり、第 1 の端部においてガイド 4 に、第 2 の端部においてマス 2 にそれぞれ回動可能に取付けられている。復元部材 6 は、マス 2 をもとの位置に復元するための部材であり、第 1 の端部においてガイド 4 に、第 2 の端部においてマス 2 にそれぞれ取付けられている。復元部材 6 は例えばバネなどによって構成されている。

20

【 0 0 2 5 】

この実施形態では、図 2 に示すように、架台 1 の中央部分にはダンパー 5 や復元部材 6 をマス 2 にまとめて取付けるための取付板 1 0 が設けられている。ここでは、ダンパー 5 は対角線上に計 4 本、復元部材 6 は左右に計 2 本を設けているが、もちろん、取付け位置や取付け本数などはこれに限定されない。例えば、マス 2 の重量やサイズ、ダンパー 5 の性能などを考慮して、例えば、ダンパー 5 を 1 本だけガイド 4 のマス 2 の移動方向の一方端に取付けてもよいし、その際は、復元部材 6 を中央ではなくガイド 4 のマス 2 の移動方向の他方端に取付けてもよい。

30

【 0 0 2 6 】

架台 1 は、さらに想定以上の外力がマス 2 に働き、その移動が許容範囲を超えようとした場合に、強制的にマス 2 の動きを停止させるロック機構 9 を備えている。これは、想定以上の外力により、マス 2 そのものが架台 1 から外れ、荷室から下方へ落下したり、隣接する構造物 S や格納物 C に衝突することを防止するためのものである。

【 0 0 2 7 】

図 2 では、固定部材 7 は、2 本のアームを有する場合が図示されている。スタッカークレーン 1 2 によって所望の荷室内へ搬送された制振装置 2 0 は、スタッカークレーン 1 2 の操作部 (図示せず) に設けられた制御に基づき、固定部材 7 の展開機能をオンにすることにより、第 1 のアーム 7 a 及び第 2 のアーム 7 b がガイド 4 及びフレーム 3 から外側へ突出し、第 1 のアームと第 2 のアームの端部にわたって形成されているクランプ 8 が構造物 S の柱 P に当接し、その後、柱 P を取り囲むように把持する。図 2 に示すように、ここでは 2 本のアーム 7 a , 7 b とそれらの交接する端部にわたって形成されたクランプ 8 によって柱 P を把持しているが、構造物 S の種類、その柱 P の形状や材質、マス 2 の重量など様々な条件を加味して、アームを 1 本としても、あるいは 3 本以上としてもよい。

40

【 0 0 2 8 】

ここで、架台 1 は格納物 C を載置するためのパレット P L と同程度又はそれよりも若干下回るサイズで構成されている。図 2 (a) に表された架台 1 を取り巻く最も外側の破線は架台 1 よりも大きい場合のパレット P L のサイズを表している。スタッカークレーン 1 2 のオペレータは格納物 C を荷室内へ格納するときとまったく同じ操作を制振装置 2 0 の

50

架台 1 に施したうえで、手動により簡易に、又は遠隔操作によって固定部材 7 を展開させることができるので、安全かつ効率的に制振装置 20 を所望の荷室に取付けることができる。例えば、制振装置 20 を取付ける荷室の近傍まで人が赴いて架台 1 を柱 P に把持させるための作業をする必要はない。もちろん、さらに一層安全性や確実性を確保するため、スタッククレーン 12 の格納物 C を搬送する先端にカメラを設置し、映し出された映像をオペレータが目視しつつ作業してもよい。

【 0 0 2 9 】

図 3 は、荷室に格納物 C を格納した状態において、本発明に係る制振装置 20 を荷室のデッドスペースに配置した例を示す概略図であって、(a) は斜視図、(b) は正面図である。制振装置 20 は、図 3 に示すように、荷室内に格納物 C が格納されており荷室の全スペースを占有することができない場合であっても、荷室と格納物 C の高さ寸法の差分によって形成されたデッドスペースに配置することができる。そして、架台 1 が展開可能な固定部材 7 を備えていることによって、限られた狭いスペースであっても制振装置 20 を挿入し、容易に取り付けることができる。この場合、格納物 C によって占められる高さ寸法を確保するため、制振装置 20 の高さ寸法は格納物 C の高さ寸法よりも小さく設定されている。

【 0 0 3 0 】

このようにして、本願発明に係る制振装置 20 は、格納物 C とともに同じ荷室内に制振装置 20 を取り付けることができるため、格納物 C の重要度を考慮して、制振による保護効果が最も得られ易い位置に制振装置 20 を配置することが可能となる。すなわち、ラック 11 の最上段に限られることなく、また、荷室内の格納物 C の有無に左右されることなく、1 次モードに加えて高次モードの揺れにも対処できるように水平方向及び / 又は垂直方向の所望の位置に制振装置 20 を配置することができる。ラック 11 への格納物 C の格納状況の変化に応じて、常に最適な制振効果を発揮できるようにすることができる。

【 0 0 3 1 】

マス 2 は、様々な条件を勘案して、金属、コンクリート、液体封入容器及び格納物からなる群から少なくとも 1 つを選択できる。もちろん、それらを組み合わせることもできる。マス 2 の重量を所望のものとするためには、例えば、金属やコンクリートであれば、1 つのブロックとしてもよいし、あるいは、一定の塊のものを所望の重量になるように必要数量分だけ架台 1 へ載置することとしてもよい。液体封入容器の場合には、封入する液体の注入量を自在に調節できることはもちろんである。液体が水である場合、例えば地震がおさまったあとの非常用水として利用することも考慮して、注入量を調節することができる。さらに、格納物 C をマス 2 として利用する場合は、搬入された際のデータに基づき、マス 2 として適した重量の格納物 C を選択すればよい。なお、本願発明に係る制振装置 20 はチューンドマスダンパー (T M D) の一種であるが、格納物 C をマス 2 として利用する場合は、例えば床を可動ならしめその自重をマスに利用するセルフマスダンパー (S M D) の考え方にも親和するものである。

【 0 0 3 2 】

図 1 ~ 3 では、マス 2 をレール状のガイド 4 で摺動可能に支持する方式を図示しているが、マス 2 の支持構造はこれに限定される必要はなく、他の構造を採用してもよい。例えば、マス 2 の下にコロを設けたコロ方式やゴムを積層したゴム支持方式などでもよい。さらに、図示されたパッシブ型の制振装置に限定される必要はなく、セミアクティブ型又はアクティブ型であっても差し支えない。ただし、セミアクティブ型又はアクティブ型とした場合の留意事項としては、外部からエネルギーを入力するための電源を確保する必要があること、その電源は停電時であっても動作を確保するように無停電電源装置が望ましいこと、制振装置 20 をラック 11 の所望の荷室に取り付けできるよう電源ケーブルの配線を用意すること、制振装置 20 のマス 2 が不必要なときに誤作動しないようにすることなどが挙げられる。

【 0 0 3 3 】

(第 2 の実施形態)

10

20

30

40

50

図４は、本発明の第２の実施形態に係るラック式自動倉庫を模式的に示す斜視図である。すなわち、上述した制振装置２０を所望の荷室に配置したラック式自動倉庫３０である。同図では、斜線を施した部分が制振装置２０を取付けた荷室を、点を施した部分が格納物を格納している荷室を、空白の部分は制振装置２０も格納物Ｃもない空き状態の荷室を表している。斜線を施した荷室には、格納物Ｃを格納して生じたデッドスペースに制振装置２０を配置した状態の荷室を含んでいる。

【００３４】

スタッカークレーン１２は、直立したガイドフレーム１２ａに沿って上下するフォーク等を装備しており、格納物Ｃを載置したパレットＰＬへのフォッキングすなわちフォークの出し入れによって格納物Ｃをラック１１に形成された個々の荷室へ出し入れするために使用される。スタッカークレーン１２は、運転台又は運転室が格納物の昇降と共に昇降する人荷昇降式の普通型スタッカークレーン、運転台が昇降しない方式、運転台を備えていない荷昇降式スタッカークレーンなどがある。人荷昇降式及び荷昇降式には、天井クレーン型、懸垂型、床上型があり、天井クレーン型は、ランウェイ上のガーダにトロリを設け、そのトロリに荷台が昇降するガイドフレームを備えている。懸垂型は、ラック上部等に備えられた走行レールに懸垂されて走行し、床上型は、床上の走行レール上を走行する。

10

【００３５】

第２の実施形態に係るラック式自動倉庫３０においては、上述した各種のスタッカークレーン１２を採用することができるが、制振装置２０の重量及び寸法がスタッカークレーン１２によって揚重できるように設定されており、制振装置２０の取付け、取外し、ある荷室から他の荷室への移動など、その搬送はスタッカークレーン１２によって行われる。従って、制振装置２０は、その搬送を行うための特別な設備を要することはない。

20

【００３６】

図５は、本発明の第２の実施形態に係るラック式自動倉庫において、（ａ）は制振装置２０のみが水平方向に配置された状態の一例を示す平面を、（ｂ）は制振装置２０に加えて及びブレース１３が水平方向に配置された平面の一例を示している。また、図６は、同様に、制振装置２０が垂直方向に配置された側面の一例を示している。これらの場合、言うまでもなく、制振装置２０の設置数、水平方向及び／又は垂直方向の配置間隔は、ラック１１全体における格納物Ｃの格納状況等に応じて適宜設定することができる。

30

【００３７】

例えば、地震による外力が加わると、ラック１１全体が振動し、１次モードの揺れの最も大きい最上段の荷室に設置した制振装置２０のマス２はラック１１と連動して振動し、これによってラック１１の振動が抑制され、減衰される。そして、中間部にある制振装置２０のマス２は高次モードの揺れに対応して、ラック１１の振動が抑制される。これにより、ラック１１の各荷室に格納された格納物Ｃは、水平方向及び／又は垂直方向のどの荷室に格納されていても、揺れから保護され、落下などの被害を免れることができる。

40

【００３８】

図５の（ａ）と（ｂ）を対比すると、制振装置２０のみを設けた（ａ）に示す例では水平方向に１４台の制振装置２０を配置している。これに対し、水平方向にブレース１３を組合わせた（ｂ）に示す例では、制振装置２０の数量は１０台に抑制することが可能となる。このように両者を組合わせれば、制振装置２０に要するコストを逡減できるとともに、ラック式自動倉庫３０に格納されている格納物Ｃの種別によって一定程度予測される格納状況やその出し入れの頻度に応じて、予めラック１１を格納物Ｃの特性に適合したものとすることができる。

50

【００３９】

今までの説明においては、ラック式自動倉庫３０に加わる外力が地震の場合を想定して説明をしたが、本願発明は地震の場合に限定されるものではない。例えば、台風などの風力による振動の外に、いわゆる環境振動と呼ばれる、自動車、鉄道、工場、生産機器などに起因する各種の振動に対し、対応できるものである。この点、従来の技術が相対的に大きな制振装置をラック１１の最上段のみに配置するのとは異なり、本願発明では、荷室内

50

に配置可能な制振装置 20 を随所に分散配置することができるため、各種の振動を想定して、機目細やかな制振効果を得るように対応することができる。

【産業上の利用可能性】

【0040】

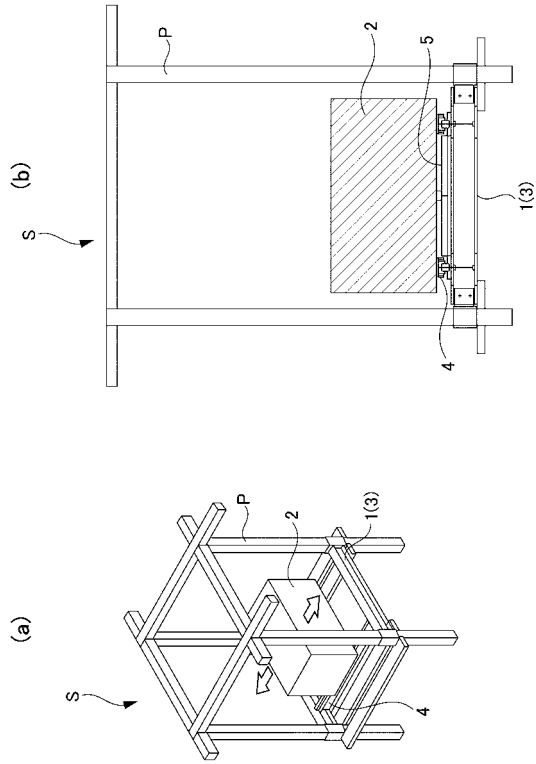
本発明に係る制振装置は、既設の構造物、特に、ラック式自動倉庫のようなスケルトンタイプの構造物に容易に脱着可能に取付けることができ、そのような制振装置が配置されたラック式自動倉庫は、格納物の格納状況に臨機に対応した制振効果を得ることができる。

【符号の説明】

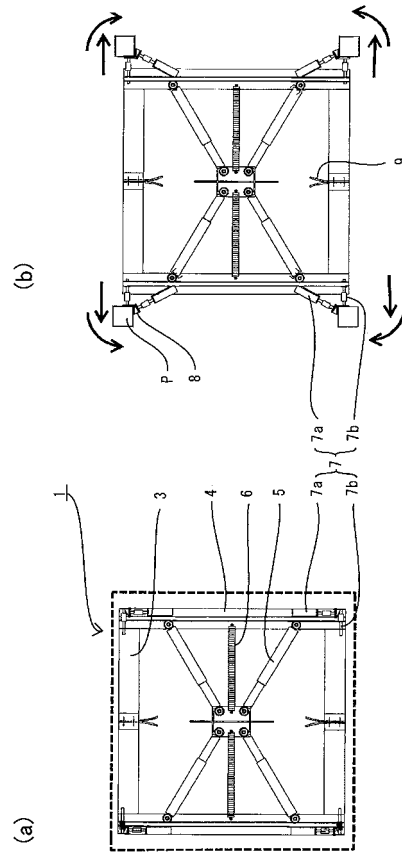
【0041】

1	架台	
2	マス	
3	フレーム	
4	ガイド	
5	ダンパー	
6	復元部材	
7	固定部材	
7 a	第 1 のアーム	
7 b	第 2 のアーム	
8	クランプ	20
9	ロック機構	
10	取付板	
11	ラック	
12	スタッカークレーン	
13	ブレース	
20	制振装置	
30	ラック式自動倉庫	
S	構造物	
P	柱	
C	格納物（荷）	30
P L	パレット	

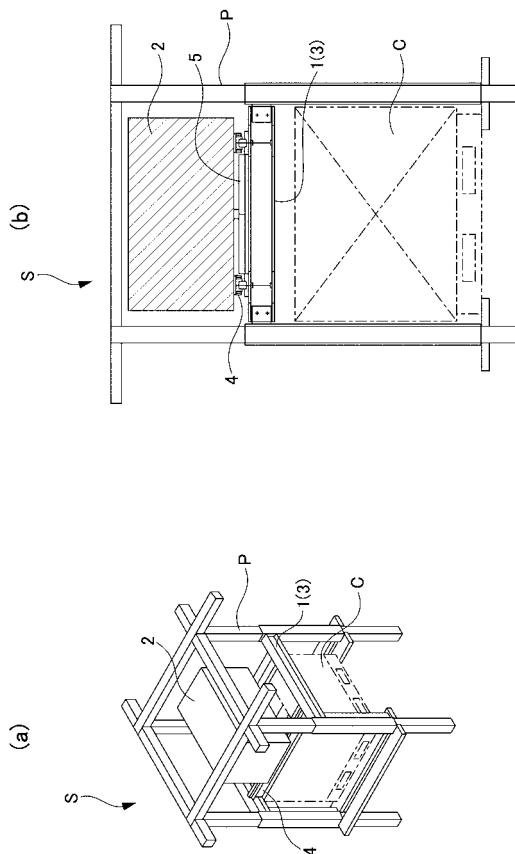
【図 1】



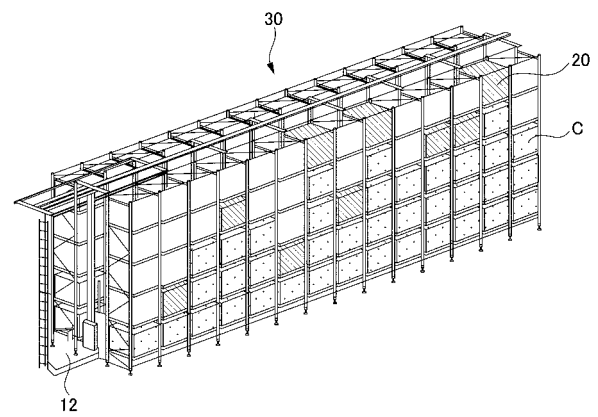
【図 2】



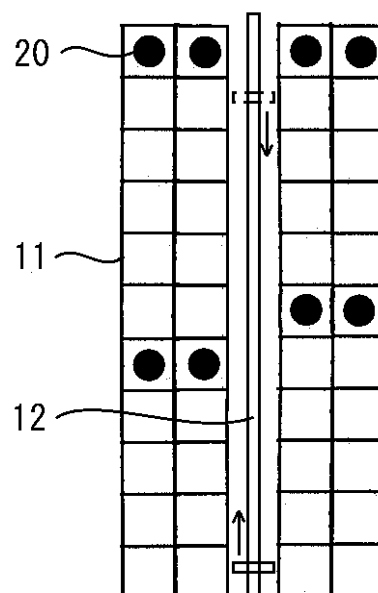
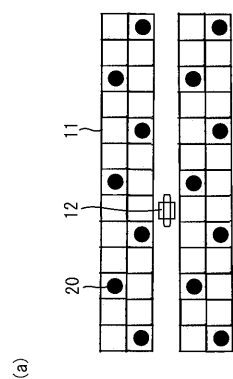
【図 3】



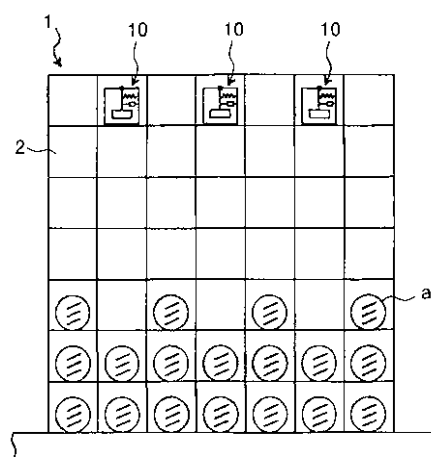
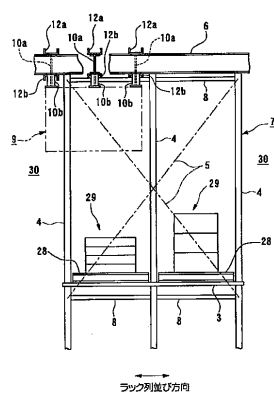
【図 4】



【 図 6 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 嶺脇 重雄
千葉県印西市大塚一丁目5番地1 株式会社竹中工務店技術研究所内
- (72)発明者 中山 信雄
東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店東京本店内
- (72)発明者 羽馬 央
東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店東京本店内
- (72)発明者 臼田 光一
東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店東京本店内
- (72)発明者 大久保 高明
東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店東京本店内
- (72)発明者 川原 圭貴
香川県高松市西内町12番地11 株式会社竹中工務店四国支店内
- Fターム(参考) 3F022 FF01 JJ07 MM51