

(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2017-61951

(P2017-61951A)

(43) 公開日 平成29年3月30日(2017.3.30)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)	
F 1 6 F	9/34	(2006.01)	F 1 6 F 9/34	2 E 1 3 9
F 1 6 F	15/023	(2006.01)	F 1 6 F 15/023	A 3 J 0 4 8
F 1 6 F	15/04	(2006.01)	F 1 6 F 15/04	A 3 J 0 6 9
F 1 6 F	9/19	(2006.01)	F 1 6 F 9/19	
F 1 6 F	9/516	(2006.01)	F 1 6 F 9/516	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-186436 (P2015-186436)
 (22) 出願日 平成27年9月24日 (2015.9.24)

(71) 出願人 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 110001380
 特許業務法人東京国際特許事務所
 (72) 発明者 寺田 慎吾
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
 (72) 発明者 松崎 大地
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
 (72) 発明者 仲村 岳
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

最終頁に続く

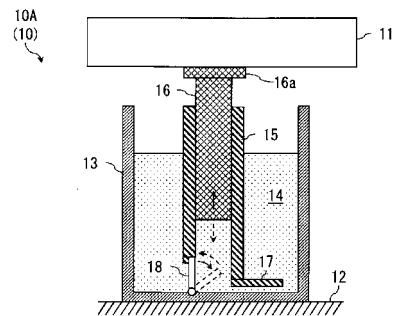
(54) 【発明の名称】 制振装置

(57) 【要約】

【課題】 設置が簡単で浮き上がりを防止できる制振装置を提供する。

【解決手段】 制振装置 10 において、構造物 11 を支持する基礎体 12 の上面に固定されずに載置されるケーシング 13 と、流体 14 を充填したケーシング 13 の内面に対し固定されるシリンダ 15 と、このシリンダ 15 の内側に長手方向へ変位するように配置されシリンダ 15 から突出する側の先端 16 a が構造物 11 に接触するピストン 16 と、シリンダ 15 に設けられピストン 16 の変位に伴ってシリンダ 15 の内側及び外側の双方向に流体 14 を流動させるオリフィス通路 17 と、シリンダ 15 に設けられピストン 16 の変位に伴ってシリンダ 15 の外側から内側の一方にのみ流体 14 を流動させる逆止弁 18 と、を備える。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

構造物を支持する基礎体の上面に載置され、内部に流体が充填されるケーシングと、前記ケーシングに対して固定されて立設されるシリンダと、少なくとも一端が前記シリンダの内側に摺動可能に配置され、他端が前記シリンダから突出して前記構造物に接触するピストンと、前記シリンダに設けられ、前記ピストンの変位に伴って前記シリンダの内側及び外側の双方向に前記流体を流動させるオリフィス通路と、前記シリンダに設けられ、前記ピストンの変位に伴って前記シリンダの外側から内側の一方にのみ前記流体を流動させる逆止弁と、を備えることを特徴とする制振装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の制振装置において、前記オリフィス通路は、前記シリンダの外周面から延びる流路を有することを特徴とする制振装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の制振装置において、前記シリンダの内側に長手方向に沿って配置されるとともに、前記ケーシングの底面側に固定端を有し、前記ピストンの前記一端に対向する位置に静止する自由端を有する弾性部材を、さらに備えることを特徴とする制振装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の制振装置において、前記オリフィス通路は、前記シリンダの内周面に長手方向に沿って複数の開口が間隔をおいて配列し、前記ピストンの変位に伴って塞がれた前記開口における前記流体の流動が停止するように構成されていることを特徴とする制振装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の制振装置において、前記ケーシングと前記基礎体との間に転がり支承体を、さらに備えることを特徴とする制振装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

本発明の実施形態は、構造物の振動を低減させる制振装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、地震等の入力振動に対する構造物の応答振動を、オリフィス通路等を通過する流体の流動抵抗を利用し、減衰させる制振装置が知られている。

そのような制振装置として、例えば、流体ダンパーに内部配置されるピストンに、流体を双方向に流動させるオリフィス通路と、流体を一方にのみ流動させる逆止弁付き通路とを、形成させたものがある。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開平 11 - 141186 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかし、上述の制振装置は、上方に変位する構造物に制振力を付与する場合、制振装置を基礎に対して固定し、浮き上がりを防止する必要があった。

【0005】

本発明の実施形態は、このような事情を考慮してなされたもので、設置が簡単で浮き上

50

がりを防止できる制振装置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】

【0006】

本発明の実施形態に係る制振装置は、構造物を支持する基礎体の上面に載置され、内部に流体が充填されるケーシングと、前記ケーシングに対して固定されて立設されるシリンダと、少なくとも一端が前記シリンダの内側に摺動可能に配置され他端が前記シリンダから突出して前記構造物に接触するピストンと、前記シリンダに設けられ前記ピストンの変位に伴って前記シリンダの内側及び外側の双方向に前記流体を流動させるオリフィス通路と、前記シリンダに設けられ前記ピストンの変位に伴って前記シリンダの外側から内側の一方にのみ前記流体を流動させる逆止弁と、を備えることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明の実施形態により、設置が簡単で浮き上がりを防止できる制振装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1実施形態に係る制振装置を示す縦断面図。

【図2】本発明の第2実施形態に係る制振装置を示す縦断面図。

【図3】本発明の第3実施形態に係る制振装置を示す縦断面図。

【図4】本発明の第4実施形態に係る制振装置を示す縦断面図。

20

【発明を実施するための形態】

【0009】

(第1実施形態)

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。

図1に示すように、第1実施形態に係る制振装置10Aは、構造物11を支持する基礎体12の上面に載置され内部に流体が充填されるケーシング13と、ケーシング13に対して固定されて立設されるシリンダ15と、少なくとも一端がこのシリンダ15の内側に摺動可能に配置され他端がこのシリンダ15から突出して構造物11に接触するピストン16と、このシリンダ15に設けられピストン16の変位に伴ってシリンダ15の内側及び外側の双方向に流体14を流動させるオリフィス通路17と、シリンダ15に設けられピストン16の変位に伴ってシリンダ15の外側から内側の一方にのみ流体14を流動させる逆止弁18と、を備えている。

30

【0010】

ここで構造物11は、建築物、プラント設備、重量機器等が挙げられるが、特に限定は無く、入力する振動のエネルギーを吸収して制振作用を及ぼしたい対象物であれば、全て含まれる。また基礎体12とは、振動源(例えば、地盤)に対し構造物11を安定して支持するための土台である。

なお、図示を省略するが、構造物11と基礎体12の間には、構造物11の重量を弾性的に支持するための支持部材(図示略)が、制振装置10と並列に配置されている。

【0011】

40

ケーシング13の内部には、シリコンオイル等の流体14が充填されている。なお流体14は、流動時に粘性抵抗を生じるものであれば、適宜採用することができ、液体である場合の他に、気体を用いることもできる。また、ケーシング13の上部が開口している態を例示しているが、この上部を閉じて密閉状態にしてもよい。

基礎体12とケーシング13は、互いに固定することが不要であるために、上下方向に変位する基礎体12の振動加速度が過度に大きくなると、ケーシング13が基礎体12の上面から浮き上がる場合も想定されるが、そのような事態を回避することが本実施形態の目的である。

【0012】

ケーシング13と流体14を合わせた総重量による慣性力は、かなり大きいものとなる

50

。このため、基礎体 12 からケーシング 13 が浮き上がらないように固定するとすると、その固定部材には、そのような慣性力に耐える高い強度が求められる。

しかし、本実施形態では、そのような固定は不要であるために、制振装置 10 及び工事の規模を小さくすることができる。

【0013】

シリンダ 15 は、中空円筒の形状を有し、その中心軸が鉛直方向に一致するようにケーシング 13 の内面に対し固定される。図示では、シリンダ 15 の下端が、ケーシング 13 の底面に固定されている態様が示されているが、シリンダ 15 のケーシング 13 に対する固定方法は特に限定されない。

【0014】

このシリンダ 15 の下端には、オリフィス通路 17 が設けられている。

このオリフィス通路 17 は、シリンダ 15 の内側と外側とが連通するように壁に貫通させた孔と、この孔を始点としてシリンダ 15 の外周面から延びる流路とから構成されている。ピストン 16 の長手方向への変位に伴って、シリンダ 15 の内側及び外側の双方向に、このオリフィス通路 17 を介して、流体 14 を流動させることができる。

オリフィス通路 17 における流体 14 の流動抵抗は、その流動方向が内側から外側に向いてもその逆であっても同じである。そして、この流動抵抗は、孔の直径や流路の長さを変更することにより適宜調整することができる。

【0015】

逆止弁 18 は、シリンダ 15 の下端において、オリフィス通路 17 が設けられた位置とは異なる位置に設けられた開口に設置されている。

この逆止弁 18 は、一辺に設けた蝶番を中心に回動する板状体が、流体 14 の流れに応じて動作することにより、シリンダ 15 の開口を閉じたり開いたりする。

つまり、シリンダ 15 の内圧が外圧に比べて大きいときは、板状体は起立して逆止弁 18 は閉じた状態となり、その内圧が外圧に比べて小さいときは、板状体は倒れて逆止弁 18 は開いた状態となる。

【0016】

このようにして逆止弁 18 は、ピストン 16 の変位に伴ってシリンダ 15 の外側から内側の一方向にのみ流体 14 を流動させることができる。

なお、逆止弁 18 の開口は、オリフィス通路 17 の開口と対比して十分に大きく設定されており、シリンダ 15 の外側から内側に流動する流体 14 の流動抵抗を小さくすることができる。

【0017】

ピストン 16 は、上下方向に変位する際に、その外周面とシリンダ 15 の内周面との間で発生する機械的な摩擦力が小さくなるようにかつ、隙間から流体 14 がすり抜けないように、適切な寸法が設定される。さらにピストン 16 及びシリンダ 15 の長さ方向の寸法は、想定される振動の振幅の大きさを考慮して設定される。

ピストン 16 のシリンダ 15 から突出する側の先端 16a は、構造物 11 に固定されている。つまり、振動力が入力されていない状態では、構造物 11 は基礎体 12 に対し支持部材（図示略）により支持されており、ピストン 16 は構造物 11 により支持されている。

【0018】

ここで、地震等の振動が基礎体 12 に入力した場合の動作を説明する。

基礎体 12 が上向きに変位した場合、ピストン 16 は、構造物 11 から慣性力を受け、シリンダ 15 に対して相対的に下方向に変位する。これにより、シリンダ 15 の内部の流体 14 は加圧され、逆止弁 18 は閉止するために、オリフィス通路 17 のみを通って流体 14 は内部から外部に抜ける。

このようにピストン 16 が相対的に下方向に変位する際は、シリンダ 15 の内部から外部に抜ける流体 14 の流動抵抗が高くなるために、構造物 11 に伝播する振動エネルギーは大きく減衰する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

次に基礎体 1 2 が下向きに変位した場合、シリンダ 1 5 及びケーシング 1 3 は、自重と流体 1 4 とを併せた重力を受け、ピストン 1 6 に対して相対的に下方向に変位する。これにより、シリンダ 1 5 の内部の流体 1 4 は減圧され、逆止弁 1 8 は開放するために、この逆止弁 1 8 とオリフィス通路 1 7 の両方を通過して流体 1 4 は外部から内部に抜ける。

【 0 0 2 0 】

このようにシリンダ 1 5 が相対的に下方向に変位する際は、シリンダ 1 5 の外部から内部に抜ける流体 1 4 の流動抵抗は低くなる。このために、ケーシング 1 3 は、基礎体 1 2 から浮き上がることなく、基礎体 1 2 の動きに追従することができる。

このようにして、基礎体 1 2 の振動変位と、シリンダ 1 5 及びピストン 1 6 間の相対的な振動変位とを、一致させる方向に近づけられるため、構造物 1 1 の高い制振効果が得られる。

10

【 0 0 2 1 】

(第 2 実施形態)

次に図 2 を参照して本発明における第 2 実施形態について説明する。なお、図 2 において図 1 と共通の構成又は機能を有する部分は、同一符号で示し重複する説明を省略する。

図 2 に示すように、第 2 実施形態に係る制振装置 1 0 B は、第 1 実施形態に係る制振装置 1 0 A の構成に加え、弾性部材 2 1 をさらに備えている。

この弾性部材 2 1 は、シリンダ 1 5 の内側に長手方向に沿って配置されるとともに、ケーシング 1 3 の底面側に固定端 2 1 b を有し、ピストン 1 6 に対向する位置に静止する自由端 2 1 a を有している。

20

【 0 0 2 2 】

第 2 実施形態において、弾性部材 2 1 の上端は、ピストン 1 6 に拘束されていないが、基礎体 1 2 が上向きに変位すると、ピストン 1 6 はシリンダ 1 5 に対し下方向に相対変位し、この弾性部材 2 1 を圧縮する。

次に基礎体 1 2 が下向きに変位すると、シリンダ 1 5 及びケーシング 1 3 は、自重と流体 1 4 とを併せた重力に加え、弾性部材 2 1 の反発力も下向きに受ける。

すると、シリンダ 1 5 は、ピストン 1 6 に対し下方向に相対変位し、この弾性部材 2 1 が釣り合い長さには到達したところで、弾性部材の自由端 2 1 a とピストン 1 6 とが離れる。弾性部材 2 1 の上端は、ピストン 1 6 に拘束されていないために、下方向に相対変位しようとするシリンダ 1 5 に復元力を与えない。

30

【 0 0 2 3 】

これにより、基礎体 1 2 の振動加速度が大きい場合であっても、ケーシング 1 3 は基礎体 1 2 から離れることなくその動きに追従することができる。

このようにして、基礎体 1 2 の振動変位と、シリンダ 1 5 及びピストン 1 6 間の相対的な振動変位とを、一致させる方向に近づけられるため、構造物 1 1 の高い制振効果が得られる。

【 0 0 2 4 】

(第 3 実施形態)

次に図 3 を参照して本発明における第 3 実施形態について説明する。なお、図 3 において図 1 と共通の構成又は機能を有する部分は、同一符号で示し重複する説明を省略する。

図 3 に示すように、第 3 実施形態に係る制振装置 1 0 C は、オリフィス通路 1 7 の構成に特徴を有している。

このオリフィス通路 1 7 は、シリンダ 1 5 の内周面に長手方向に沿って複数の開口 3 1 が間隔をおいて配列し、ピストン 1 6 の変位に伴って塞がれた開口 3 1 における流体 1 4 の流動が停止するように構成されている。

40

【 0 0 2 5 】

このようにオリフィス通路 1 7 が構成されることにより、シリンダ 1 5 に対するピストン 1 6 の挿入量が大きくなるほど、シリンダ 1 5 の内外に流動する流体 1 4 の流動抵抗が大きくなる。

50

ここで、基礎体 12 に入力する振動の振幅が大きい場合、第 1 実施形態等では、想定する振動の振幅に対応してシリンダ 15 及びピストン 16 のストロークを長く設定する必要がある。

【0026】

振動の振幅量に比してシリンダ 15 等のストロークが短いと、振動変位がピークを打つ前にピストン 16 がシリンダ 15 から抜けたり突き当たったりしてしまう虞があるからである。そこで、振動の振幅が大きくなるにつれて流体 14 の流動抵抗が大きくなるように設定されることで、小振幅から大振幅にいたるまで振動の制振効果を有効に発揮させることができる。

【0027】

(第 4 実施形態)

次に図 4 を参照して本発明における第 4 実施形態について説明する。なお、図 4 において図 1 と共通の構成又は機能を有する部分は、同一符号で示し重複する説明を省略する。

図 4 に示すように、第 4 実施形態に係る制振装置 10C は、他の実施形態に係る制振装置の構成に加え、転がり支承体 41 が、ケーシング 13 と基礎体 12 との間に備えられている。

【0028】

なお、図示を省略するが、ピストンの先端 16a と構造物 11 との接触部分を、水平方向に相対変位するように構成してもよい。

このように制振装置 10C が構成されることにより、基礎体 12 に対し水平方向の振動が作用した場合であっても、制振装置 10C の転倒及び破損を防ぐことができる。

【0029】

以上述べた少なくともひとつの実施形態の制振装置によれば、シリンダに逆止弁を設け振動の変位方向に依存して流体の流動抵抗を変換することにより、設置が簡単で浮き上がりを防止できる制振装置を提供することが可能となる。

【0030】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更、組み合わせを行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【符号の説明】

【0031】

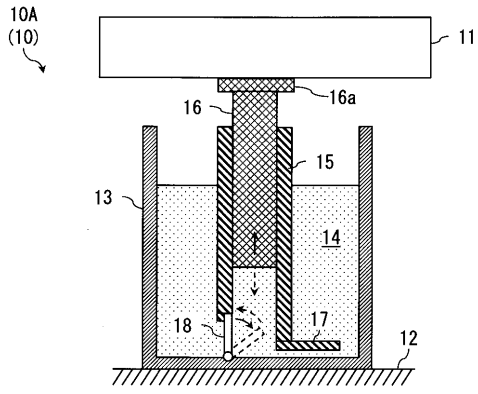
10 (10A, 10B, 10C, 10D) ... 制振装置、11 ... 構造物、12 ... 基礎体、13 ... ケーシング、14 ... 流体、15 ... シリンダ、16 ... ピストン、16a ... ピストンの先端、17 ... オリフィス通路、18 ... 逆止弁、21 ... 弾性部材、21a ... 弾性部材の自由端、21b ... 弾性部材の固定端、31 ... 開口、41 ... 転がり支承体。

10

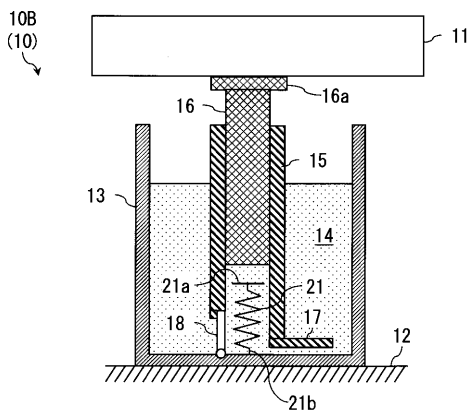
20

30

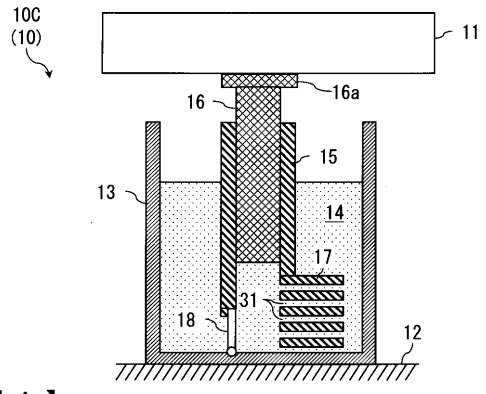
【 図 1 】



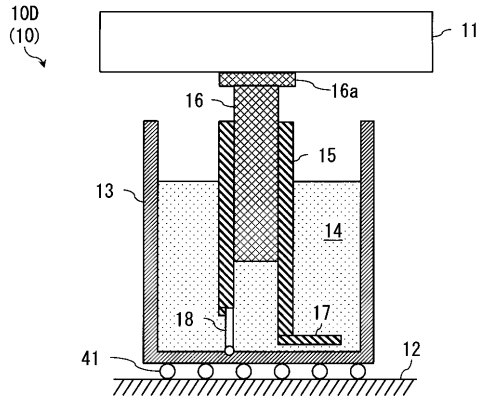
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
E 0 4 H 9/02 (2006.01) E 0 4 H 9/02 3 5 1

Fターム(参考) 2E139 AA01 AB03 AC19 BA12 BA32 BC06 BD35 BD41 CA11 CC02
3J048 AA02 AB01 AC04 BE03 CB21 DA01 EA38
3J069 AA50 CC09 DD47 EE10 EE52 EE62