

(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2016-211602

(P2016-211602A)

(43) 公開日 平成28年12月15日(2016.12.15)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
F16F	15/04	(2006.01)	F16F	15/04	A	2E139
F16H	19/04	(2006.01)	F16H	19/04	E	3J048
E04H	9/02	(2006.01)	E04H	9/02	351	3J062

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2015-92911 (P2015-92911)
 (22) 出願日 平成27年4月30日 (2015.4.30)

(71) 出願人 000005278
 株式会社ブリヂストン
 東京都中央区京橋三丁目1番1号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100140718
 弁理士 仁内 宏紀
 (74) 代理人 100147267
 弁理士 大槻 真紀子
 (72) 発明者 森 隆浩
 東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会社
 ブリヂストン内
 Fターム(参考) 2E139 AC19 BA17

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダンパ装置

(57) 【要約】

【課題】 振動の減衰力を向上させることができるダンパ装置を提供する。

【解決手段】 下部材 1 1 に取り付けられる固定体 2 1、並びに固定体 2 1 に水平方向で対向する可動体 2 2 と、固定体 2 1 と可動体 2 2 とを水平方向で連結し、水平方向に延びる軸線 O 周りの固定体 2 1 に対する可動体 2 2 の回転に伴い回転変形する粘弾性体 2 3 と、粘弾性体 2 3 において軸線 O から最も離れた部分の軸線 O 周りの回転変形量が、上部材 1 2 及び下部材 1 1 における水平方向の相対変位量よりも大きくなるように、上部材 1 2 及び下部材 1 1 の水平方向の相対変位を、固定体 2 1 に対する可動体 2 2 の軸線 O 周りの回転変位に変換する変換機構 2 4 と、を備えていることを特徴とする。

【選択図】 図 1

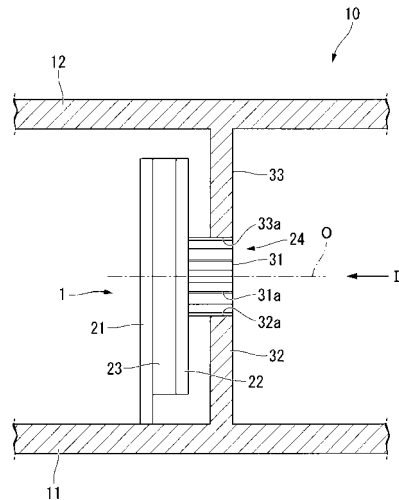


図 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上部材及び下部材のうち何れか一方の部材に取り付けられる固定体、並びに前記固定体に水平方向で対向する可動体と、

前記固定体と前記可動体とを水平方向で連結し、水平方向に延びる軸線周りの前記固定体に対する前記可動体の回転に伴い回転変形する粘弾性体と、

前記粘弾性体において前記軸線から最も離れた部分の前記軸線周りの回転変形量が、前記上部材及び前記下部材における水平方向の相対変位量よりも大きくなるように、前記上部材及び前記下部材の水平方向の相対変位を、前記固定体に対する前記可動体の前記軸線周りの回転変位に変換する変換機構と、を備えていることを特徴とするダンパ装置。

10

【請求項 2】

前記変換機構は、

前記可動体のうち前記粘弾性体が配設された表面とは反対側の裏面に取り付けられたピニオンと、

前記上部材及び前記下部材に各別に取り付けられるとともに、前記ピニオンに噛合するラックと、を備えていることを特徴とする請求項 1 記載のダンパ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ダンパ装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来から、構造物の上部材及び下部材間に介在し、地震等による上部材及び下部材の水平方向の相対変位を減衰させるダンパ装置が知られている。この種のダンパ装置として、例えば下記特許文献 1 には、上部材及び下部材間を接続する柱のうち上部材側に連結されたブレースと、上端部がブレースに回動可能に連結された梘子と、梘子及び柱間で回動可能に連結されたリンクと、梘子のうちリンクよりも下方に位置する部分及び柱間に連結されたダンパと、を備えた構成が開示されている。

この構成によれば、上部材側の変位がブレースを介して梘子に伝えられ、下部材側の変位がリンクを介して梘子に伝えられる。これにより、上部材及び下部材間の水平方向の相対変位が梘子で増幅された後、梘子を介してダンパに伝達されることで、振動を減衰できるとされている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2001-82001 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した特許文献 1 の構成にあつては、振動の減衰力を向上させる点で未だ改善の余地があつた。

40

【0005】

本発明は、このような事情を考慮してなされたもので、振動の減衰力を向上させることができるダンパ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】

上記課題を解決して、このような目的を達成するために、本発明のダンパ装置は、上部材及び下部材のうち何れか一方の部材に取り付けられる固定体、並びに前記固定体に水平方向で対向する可動体と、前記固定体と前記可動体とを水平方向で連結し、水平方向に延びる軸線周りの前記固定体に対する前記可動体の回転に伴い回転変形する粘弾性体と、前

50

記粘弾性体において前記軸線から最も離れた部分の前記軸線周りの回轉變形量が、前記上部材及び前記下部材における水平方向の相対変位量よりも大きくなるように、前記上部材及び前記下部材の水平方向の相対変位を、前記固定体に対する前記可動体の前記軸線周りの回轉變位に変換する変換機構と、を備えていることを特徴とする。

【0007】

この構成によれば、上部材及び下部材への振動の入力により、上部材及び下部材が水平方向に相対変位すると、この相対変位が変換機構により固定体に対する可動体の軸線周りの回轉變位に変換される。これにより、粘弾性体が軸線周りに回轉變形して振動が減衰される。

ここで、変換機構は、粘弾性体において軸線から最も離れた部分（以下、最外周部という）の軸線周りの回轉變形量が、上部材及び下部材における水平方向の相対変位量よりも大きくなるように、上部材及び下部材の水平方向の相対変位を、固定体に対する可動体の軸線周りの回轉變位に変換する。すなわち、上部材及び下部材の水平方向の相対変位量が粘弾性体の回轉變形量として増幅されるため、粘弾性体によって振動を効果的に減衰させることができる。この場合、例えば上部材及び下部材の水平方向への相対変位に伴い粘弾性体を水平方向に層間変形させる場合に比べて1つのダンパ装置当たりの減衰力を向上させることが可能になり、構造物に設置するダンパ装置の個数を削減することができ、構造物の低コスト化や、設計の自由度を向上させることができる。

特に、粘弾性体の厚さを増加させ、粘弾性体の最大回轉變形量を増加させることで、粘弾性体の最外周部での回轉變形量の増幅を大幅に許容でき、粘弾性体での更なる減衰力の向上を図ることができる。

【0008】

また、本発明のダンパ装置において、前記変換機構は、前記可動体のうち前記粘弾性体が配設された表面とは反対側の裏面に取り付けられたピニオンと、前記上部材及び前記下部材に各別に取り付けられるとともに、前記ピニオンに噛合するラックと、を備えていてもよい。

この場合、上部材及び下部材が水平方向に相対変位すると、各ラックが上部材及び下部材とともに水平方向に相対変位することで、各ラックの直進力がピニオンに伝達される。これにより、ピニオンが軸線周りに回転する。ピニオンが回転すると、可動体が固定体に対して軸線周りにピニオンとともに回転する。すると、粘弾性体が可動体とともに軸線周りに回転することで、粘弾性体が回轉變形して振動が減衰される。このように、変換機構に、いわゆるラック・アンド・ピニオン機構を採用することで、下部材及び上部材の水平変位を簡素な構成で固定体に対する可動体の軸線周りの回轉變位に変換できる。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、振動の減衰力を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明に係る実施形態において、ダンパ装置の側面図である。

【図2】図1のII矢視図である。

【図3】図2に示す変換機構の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明に係る実施形態を図面に基づいて説明する。

図1～図3に示すように、本実施形態のダンパ装置1は、構造物10において上下方向で対向する下部材（一方の部材）11及び上部材（他方の部材）12間に介在し、水平方向のうち一方向における下部材11及び上部材12の相対変位（振動）を減衰する。具体的に、ダンパ装置1は、下部材11に取り付けられた固定体21と、水平方向のうち一方向に直交する他方向で固定体21に対向する可動体22と、固定体21及び可動体22間を他方向で連結する粘弾性体23と、下部材11、上部材12及び可動体22間に接続さ

10

20

30

40

50

れる変換機構 2 4 と、を備えている。なお、図示の例において、下部材 1 1 及び上部材 1 2 のうち、上下方向で対向する部分は、水平方向に沿って延在している。

【 0 0 1 2 】

固定体 2 1 は、他方向を厚さ方向とする鋼材等からなる板材であって、下部材 1 1 から上方に向けて立設されている。なお、他方向から見た正面視において、固定体 2 1 は、下半部が矩形状を呈し、上半部が上方に向けて突の半円形状を呈している。

【 0 0 1 3 】

可動体 2 2 は、粘弾性体 2 3 を間に挟んで固定体 2 1 側とは反対側に配設され、固定体 2 1 に対して主に他方向に沿って延びる軸線 O 周りに回動可能に構成されている。具体的に、可動体 2 2 は、他方向を厚さ方向とする鋼材等からなる板材であって、粘弾性体 2 3 を介して固定体 2 1 に連結されている。なお、他方向から見た正面視において、可動体 2 2 は軸線 O を中心とする円形状とされ、固定体 2 1 の上半部と重なり合うように配置されている。

10

【 0 0 1 4 】

粘弾性体 2 3 は、他方向から見た正面視において、可動体 2 2 と同等の外径を有する円板状とされ、固定体 2 1 及び可動体 2 2 間に挟持された状態で軸線 O と同軸上に配置されている。粘弾性体 2 3 は、他方向における固定体 2 1 側に位置する面が固定体 2 1 の表面に接合され、他方向における可動体 2 2 側に位置する面が可動体 2 2 の表面に接合されている。粘弾性体 2 3 は、固定体 2 1 に対する可動体 2 2 の軸線 O 周りの相対回転に伴い軸線 O 周りに回転変形（せん断変形）する。

20

【 0 0 1 5 】

変換機構 2 4 は、いわゆるラック・アンド・ピニオン機構であって、下部材 1 1 及び上部材 1 2 の一方向の相対変位を固定体 2 1 に対する可動体 2 2 の軸線 O 周りの相対的な回転変位に変換する。具体的に、変換機構 2 4 は、可動体 2 2 の裏面（粘弾性体 2 3 が接合された表面とは反対側に位置する面）に固定されたピニオン 3 1 と、下部材 1 1 に配設された下ラック 3 2 と、上部材 1 2 に配設された上ラック 3 3 と、を備えている。

【 0 0 1 6 】

ピニオン 3 1 は、外径が粘弾性体 2 3 よりも小さい円柱状とされ、その外周面にピニオン歯部 3 1 a が形成されている。ピニオン 3 1 は、可動体 2 2 の裏面から他方向に向けて突設されるとともに、可動体 2 2 と同軸上に配置されている。

30

【 0 0 1 7 】

下ラック 3 2 は、下部材 1 1 から上方に向けて立設された平板状とされ、一方向に沿って延設されている。下ラック 3 2 の上面には、上述したピニオン歯部 3 1 a の一部に下方から噛合するラック歯部 3 2 a が形成されている。

上ラック 3 3 は、上部材 1 2 から下方に向けて延設された平板状とされ、上述したピニオン 3 1 を間に挟んで下ラック 3 2 と上下方向で対向している。上ラック 3 3 の下面には、上述したピニオン歯部 3 1 a の一部に上方から噛合するラック歯部 3 3 a が形成されている。なお、図示の例において、下ラック 3 2 及び上ラック 3 3 のラック歯部 3 2 a , 3 3 a のピッチは、それぞれ同等とされている。

【 0 0 1 8 】

次に、上述したダンパ装置 1 の作用を説明する。以下の説明では、構造物 1 0 に対して一方向への振動が入力された場合について説明する。

40

構造物 1 0 に対して一方向への振動が入力されると、下部材 1 1 及び上部材 1 2 が一方向に相対変位する。すると、下ラック 3 2 及び上ラック 3 3 が下部材 1 1 及び上部材 1 2 とともに一方向に相対変位することで、各ラック 3 2 , 3 3 の直進力がラック歯部 3 2 a , 3 3 a 及びピニオン歯部 3 1 a を介してピニオン 3 1 に伝達される。これにより、ピニオン 3 1 が軸線 O 周りに回転する。

【 0 0 1 9 】

ピニオン 3 1 が回転すると、可動体 2 2 が固定体 2 1 に対して軸線 O 周りにピニオン 3 1 とともに回転する。すると、粘弾性体 2 3 が固定体 2 1 に接合された状態で、可動体 2

50

2とともに軸線O周りに回転することで、粘弾性体23が回転変形して振動が減衰される。

【0020】

ここで、本実施形態において、粘弾性体23の回転変形量は、軸線Oから径方向に離れるに従い大きくなり、軸線Oから最も離れた部分（以下、最外周部という）で最大となる。本実施形態では、粘弾性体23の外径がピニオン31の外径よりも大きくなっているため、粘弾性体23の最外周部における回転変形量は、下部材11及び上部材12の一方向への相対変位量よりも大きくなる。すなわち、本実施形態の変換機構24は、粘弾性体23の最外周部の回転変形量が、下部材11及び上部材12における一方向の相対変位量よりも大きくなるように、下部材11及び上部材12における一方向の相対変位を、固定体21及び可動体22の軸線O周りの相対的な回転変位に変換する。

10

これにより、下部材11及び上部材12の相対変位量が粘弾性体23の回転変形量として増幅されるため、粘弾性体23によって振動を効果的に減衰させることができる。この場合、例えば下部材11及び上部材12の一方向への相対変位に伴い粘弾性体23を水平方向に層間変形させる場合に比べて1つのダンパ装置1当たりの減衰力を向上させることが可能になり、構造物10に設置するダンパ装置1の個数を削減することができ、構造物10の低コスト化や、設計の自由度を向上させることができる。

【0021】

特に、粘弾性体23の他方向における厚さを増加させ、粘弾性体23の最大回転変形量を増加させることで、粘弾性体23の最外周部での回転変形量の増幅を大幅に許容でき、粘弾性体23での更なる減衰力の向上を図ることができる。

20

【0022】

また、本実施形態では、変換機構24にラック・アンド・ピニオン機構を採用しているため、下部材11及び上部材12の水平変位を簡素な構成で固定体21に対する可動体22の軸線O周りの回転変位に変換できる。

【0023】

なお、本発明の技術的範囲は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、上述した実施形態では、水平方向のうち主に一方向への振動が入力された場合を例にして説明したが、これに限らず、他方向への振動が入力された場合であっても、本発明を適用できる。

30

上述した実施形態では、変換機構24としてラック・アンド・ピニオン機構を採用した場合について説明したが、これに限られない。すなわち、変換機構24は、下部材11及び上部材12の水平方向の相対変位を、固定体21に対する可動体22の軸線O周りの相対的な回転変位に変換する構成であれば、適宜設計変更が可能である。

【0024】

上述した実施形態では、可動体22と粘弾性体23とを同等の外径に形成した場合について説明したが、これに限れない。

また、粘弾性体23の外径や厚さ、ピニオン31の外径、その他の各構成部材の寸法は、適宜設計変更が可能である。

40

【0025】

上述した実施形態では、下部材11に固定体21を取り付け、上部材12に可動体22を接続する構成について説明したが、これに限られない。すなわち、上部材（一方の部材）12に固定体21を取り付け、下部材（他方の部材）11に可動体22を接続しても構わない。

上述した実施形態では、粘弾性体23が中空の場合について説明したが、これに限らず、中空であっても構わない。

【0026】

その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能であり、また、上記した変形例を適宜組み合わせ

50

せてもよい。

【符号の説明】

【0027】

- 1 ... ダンパ装置
- 1 1 ... 下部材 (一方の部材、他方の部材)
- 1 2 ... 上部材 (一方の部材、他方の部材)
- 2 1 ... 固定体
- 2 2 ... 可動体
- 2 3 ... 粘弾性体
- 2 4 ... 変換機構
- 3 1 ... ピニオン
- 3 2 ... 下ラック (ラック)
- 3 3 ... 上ラック (ラック)

【図1】

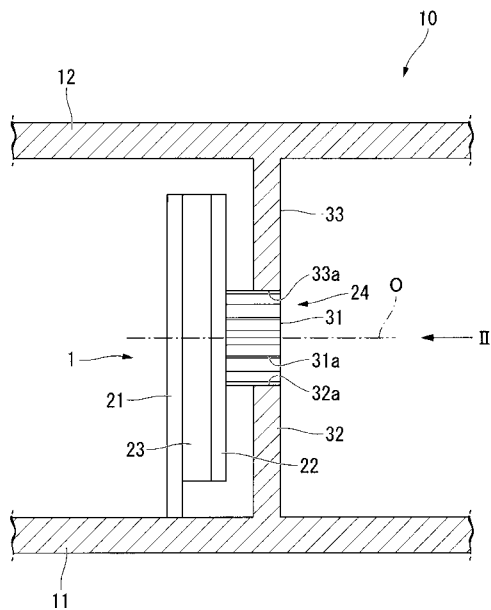


図1

【図2】

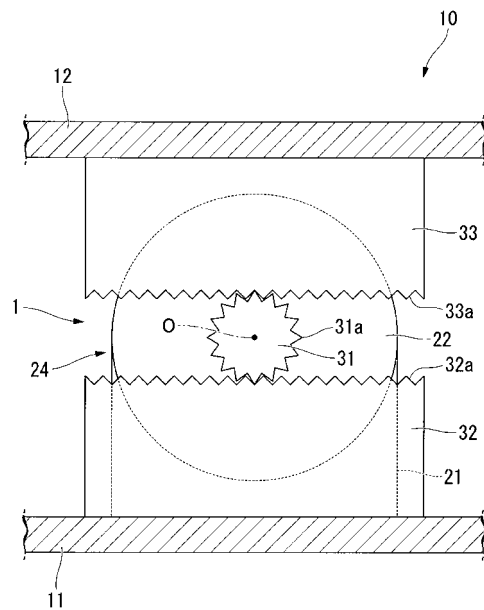


図2

【 図 3 】

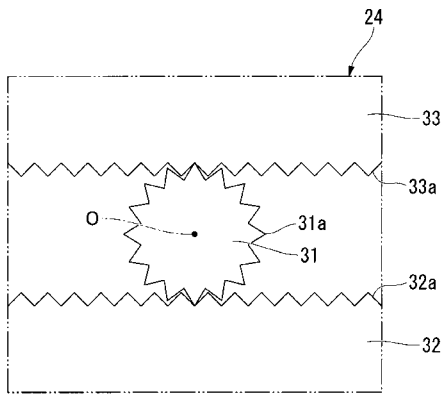


図 3

フロントページの続き

Fターム(参考) 3J048 AA06 BD08 CB21 EA38
3J062 AB05 AC07 CA16