

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6600259号
(P6600259)

(45) 発行日 令和1年10月30日 (2019. 10. 30)

(24) 登録日 令和1年10月11日 (2019. 10. 11)

(51) Int. Cl.

B 6 6 B 11/04 (2006.01)

F 1

B 6 6 B 11/04

C

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-16907 (P2016-16907)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成28年2月1日 (2016. 2. 1)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2017-137137 (P2017-137137A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成29年8月10日 (2017. 8. 10)	(74) 代理人	110000350
審査請求日	平成30年1月22日 (2018. 1. 22)		ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	仮屋 智貴
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内
		(72) 発明者	安部 貴
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内
		(72) 発明者	野澤 勇貴
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベータ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

建屋に形成される昇降路内を昇降する乗りかご及びつり合いおもりと、前記乗りかご及び前記つり合いおもりを吊持する主ロープと、前記主ロープが巻回されるシーブを有する巻上機と、前記巻上機を支持するマシンベースと、前記マシンベースの下部に配置されるマシンビームとを備えたエレベータ装置において、

前記マシンベースと前記マシンビームとの間、及び／又は前記マシンビームと前記建屋側の間に配され、前記巻上機による振動の前記建屋への伝搬を抑制する主防振機構と、

少なくとも、前記マシンビームと前記建屋側との間に配される第1弾性体を有し、前記巻上機に生ずる共振上下振動を抑制する上下振動防振機構と、を備え、

前記上下振動防振機構は、上端が前記マシンビーム下部に固定されると共に下端が前記建屋側に固定される脚部と、一端が前記脚部に連結され、且つ他端が前記建屋側に固定される第1ブラケット材と、前記第1ブラケット材の一端と前記脚部との間に介設される前記第1弾性体とを備えることを特徴とするエレベータ装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のエレベータ装置において、

一端が前記マシンベースの下面より外側へ延在するアームに連結され、且つ他端が前記マシンビームの上面に固定される第2ブラケット材と、前記第2ブラケット材の一端と前記マシンベースの下面より外側へ延在するアームとの間に介設される第2弾性体を有し、前記巻上機に生ずる共振水平振動を抑制する上部水平振動防振機構を備えることを特徴と

10

20

するエレベータ装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のエレベータ装置において、

前記第 1 ブラケット材の他端に上面が連結され、且つ下面が前記建屋に固定されるベースと、一端が前記脚部に連結され且つ他端が前記ベースに固定される第 3 ブラケット材と、前記第 3 ブラケット材の一端と前記脚部との間に介設される第 3 弾性体を有し、前記巻上機に生ずる共振水平振動を抑制する下部水平振動防振機構を備えることを特徴とするエレベータ装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は請求項 2 に記載のエレベータ装置において、

前記主防振機構は、前記マシンベースの下面と、前記マシンビームの上面との間に配され、前記巻上機による振動の前記建屋への伝搬を抑制する上部主防振機構を有することを特徴とするエレベータ装置。

【請求項 5】

請求項 3 に記載のエレベータ装置において、

前記主防振機構は、前記マシンベースの下面と、前記マシンビームの上面との間に配され、前記巻上機による振動の前記建屋への伝搬を抑制する上部主防振機構を有することを特徴とするエレベータ装置。

【請求項 6】

請求項 4 に記載のエレベータ装置において、

前記主防振機構は、前記マシンビームの下面と前記建屋側の間に配され、前記巻上機による振動の前記建屋への伝搬を抑制する下部主防振機構を有することを特徴とするエレベータ装置。

【請求項 7】

請求項 5 に記載のエレベータ装置において、

前記主防振機構は、前記脚部の下面と前記ベースの上面との間に配され、前記巻上機による振動の前記建屋への伝搬を抑制する下部主防振機構を有することを特徴とするエレベータ装置。

【請求項 8】

請求項 5 に記載のエレベータ装置において、

前記第 1 弾性体及び前記第 3 弾性体のヤング率は、前記第 2 弾性体のヤング率より大きいことを特徴とするエレベータ装置。

【請求項 9】

請求項 7 に記載のエレベータ装置において、

前記第 1 弾性体及び前記第 3 弾性体のヤング率は、前記第 2 弾性体のヤング率より大きいことを特徴とするエレベータ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレベータ装置に係り、特に巻上機の振動を抑制する機能を有するエレベータ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、エレベータ装置にあっては、巻上機の振動が建屋に伝播することを防ぐための防振機構が巻上機と建屋との間に取り付けられている。

しかしながら近年、エレベータの高速化によりシーブの回転周波数が上昇し、巻上機自身の固有周波数（固有振動数）と一致して、巻上機が共振する現象が現れることが明らかになった。そして幾つかの共振モードの中でも、特に巻上機が上下に揺れるモード、すなわちピッチングモードは、巻上機と繋がった乗りかごの乗り心地に直接影響を及ぼすため確実に抑制する必要がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

ところで、防振機構の防振ゴムに作用する荷重の方向に影響を受けないようにした防振装置として、特許文献 1 に記載されるものがある。特許文献 1 には、巻上機を支持する第 1 梁と、第 1 梁を支持する第 2 梁との間に介設される防振装置（防振ゴム）を備え、防振装置は、対向する第 1 プレートと第 2 プレートとの間に弾性部材を介装し、弾性部材内に、第 1 プレートの側に配設され凹部を有するブラケットと、第 2 プレートの側に配設され上記凹部に嵌入係合する角材を有する。また、防振装置は、一端が上記ブラケットに溶接固定され、第 1 プレートを貫通し突出する棒材、一端が角材に溶接固定され、第 2 プレートを貫通し突出するストッパーを備え、棒材の突出部と第 1 梁が螺合され、ストッパーの突出部と第 2 梁が螺合する構造が記載されている。そして、上記ブラケットと上記角材とが接触することによって、前記プレートに沿う方向の上記ブラケットと上記角材との位置ずれを一定範囲内に制限することを可能とするものである。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 1 6 9 7 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

ところで巻上機の上下振動を抑えるためには、巻上機と建屋との間に取り付けている防振ゴムの上下方向の弾性係数を向上させる必要があるが、前述した特許文献 1 に記載される防振ゴムを適用した場合、その構造上、上下方向の弾性係数を向上させようとする、左右方向の弾性係数も変わってしまい、巻上機の振動が建屋へ伝播することを防ぐという防振ゴムの一次的防振性能に影響を及ぼしてしまうという課題があった。すなわち複数の振動モードを抑制するために防振ゴムの弾性係数を最適化することが困難であった。また上述した特許文献 1 に記載される防振ゴムは、構造が複雑であり、コスト低減を図ることが難しいという問題もあった。

20

そこで、本発明は、防振機構の一次的防振性能に影響することなく、簡易な構造で確実に巻上機に発生する共振上下振動を抑制することが可能なエレベータ装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

30

【 0 0 0 6 】

上記課題を解決するため、本発明は、建屋に形成される昇降路内を昇降する乗りかご及びつり合いおもりと、前記乗りかご及び前記つり合いおもりを吊持する主ロープと、前記主ロープが巻回されるシーブを有する巻上機と、前記巻上機を支持するマシンベースと、前記マシンベースの下部に配置されるマシンビームとを備えたエレベータ装置において、前記マシンベースと前記マシンビームとの間、及び／又は前記マシンビームと前記建屋側の間に配され、前記巻上機による振動の前記建屋への伝搬を抑制する主防振機構と、少なくとも、前記マシンビームと前記建屋側との間に配される第 1 弾性体を有し、前記巻上機に生ずる共振上下振動を抑制する上下振動防振機構と、を備え、前記上下振動防振機構は、上端が前記マシンビーム下部に固定されると共に下端が前記建屋側に固定される脚部と、一端が前記脚部に連結され、且つ他端が前記建屋側に固定される第 1 ブラケット材と、前記第 1 ブラケット材の一端と前記脚部との間に介設される前記第 1 弾性体とを備えることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、防振機構の一次的防振性能に影響することなく、簡易な構造で確実に巻上機に発生する共振上下振動を抑制することができる。

なお、前述した以外の課題、構成および効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 8 】

【図 1】本発明が適用されるエレベータ装置を示す概略構成図である。

【図 2】本発明の一実施例に係る巻上機の構成及びその支持構造を示す側面図である。

【図 3】図 2 において A 方向から見た巻上機の支持構造を示す正面図である。

【図 4】上部主防振機構及び下部主防振機構のみを有する巻上機のピッチングモード（電動機側）における振動状態を示す側面図である。

【図 5】上部主防振機構及び下部主防振機構のみを有する巻上機のピッチングモード（ブレーキ側）における振動状態を示す側面図である。

【図 6】本発明の他の実施例に係る巻上機の構成およびその支持構造を示す側面図である。

10

【図 7】図 6 において A 方向から見た巻上機の支持構造を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、図面を用いて本発明の実施例について説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 0 】

まず、本発明が適用されるエレベータ装置の一般的な構成を説明する。エレベータ装置は良く知られているように建屋に設けられた昇降路の内部に収納されている。

図 1 は、本発明が適用されるエレベータ装置を示す概略構成図である。

図 1 において、エレベータ装置 1 は、昇降路 2 の頂部部分に形成した機械室 3 内に巻上機 4 が載置され、ボルト等の固定具によって機械室 3 の床面に固定されている。巻上機 4 は、本図では詳細に記載していないが、複数本の主ロープ 5 を懸架するためのシーブを有する。シーブから延びる主ロープ 5 の一端は、反らせプーリ 6 を介してつり合いおもり 7 の上端に連結されており、他端は乗りがご 8 の上端に連結されている。

20

【 0 0 1 1 】

次に、エレベータ装置 1 の稼働時の各部の動作について説明する。

巻上機 4 が稼働し、シーブが回転すると、その際の主ロープ 5 とシーブとの間の摩擦によって、シーブに懸架された主ロープ 5 がシーブの回転方向に沿って移動する。そして、主ロープ 5 の動きに従って、つり合いおもり 7 及び乗りがご 8 が上下に互いに反対方向に移動する。なお、図 1 では省略しているが、乗りがご 8 の昇降を円滑にするため、実際のエレベータ装置 1 では、乗りがご 8 及びつり合いおもり 7 の側面をガイドレールと呼ばれる案内部品で案内する構成となっている。

30

【 0 0 1 2 】

このようなエレベータ装置 1 においては、図示しない制御器によって運行指令が、巻上機 4 を構成する電動機や制動機構等に与えられ、この運行指令によって乗りがご 8 が建築物の所定の階層に向けて昇降動作するものである。以上においてはエレベータ装置 1 を簡略化して説明してあるが、実際は更に種々の構成要素が付加されているものである。

【 0 0 1 3 】

次に、巻上機 4 の構成を図 2 および図 3 に基づいて説明する。

図 2 は、本発明の一実施例に係る巻上機の構成及びその支持構造を示す側面図、図 3 は、図 2 において A 方向から見た巻上機の支持構造を示す正面図である。

40

図 2 に示すように、巻上機 4 は、電動機 10、シーブ 11、ブレーキディスク 12、及び一对の軸受台 13 を有する。そして、シーブ 11 は、駆動軸 14 を有している。また、この巻上機 4 には、ブレーキ 15 及びマシンベース 16 が設けられている。このマシンベース 16 については後述するが、マシンベース載置部材として機能するマシンビーム 17 に載置されて固定されるものである。

【 0 0 1 4 】

ここで電動機 10 及び駆動軸 14 についてさらに説明する。

電動機 10 は、マシンベース 16 の上に設置されている。この電動機 10 には、シーブ 11 に固定された駆動軸 14 の一端が回転可能に取り付けられる。駆動軸 14 は、一对の

50

軸受台 13 によって回転可能に支持されている。電動機 10 が駆動すると駆動軸 14 が回転し、駆動軸 14 の回転に連動してシープ 11 が回転する。

軸受台 13 は、電動機側軸受台 13 a とブレーキディスク側軸受台 13 b とから構成され、マシンベース 16 により支持されている。電動機側軸受台 13 a は、駆動軸 14 の軸方向における電動機 10 側の端部を支持する。また、ブレーキディスク側軸受台 13 b は、駆動軸 14 の軸方向における電動機 10 と反対側の端部とブレーキ 15 とを支持する。なお、本実施例では、電動機側軸受台 13 a 及びブレーキディスク側軸受台 13 b の 2 つの軸受台により駆動軸 14 を支持しているが、1 つの軸受台で駆動軸 14 を支持する構成にしてもよい。この場合、1 つの軸受台は、電動機 10 の筐体と一体化され、駆動軸 14 の電動機 10 側の端部とブレーキ 15 を支持する構成となる。

10

【0015】

シープ 11 は、円柱形状に形成されており、その軸の中心には図示しない貫通穴が形成されている。この貫通穴の径は、駆動軸 14 の外径の大きさと略等しくなっている。そして駆動軸 14 は、シープ 11 の貫通穴を貫通してシープ 11 に固定されている。

シープ 11 の外周面には、主ロープ 5 (図 1 に示す) を巻き掛ける巻き掛け部 18 が形成されている。この巻き掛け部 18 は、主ロープ 5 が巻き掛けられる複数のロープ収納溝 18 a を、シープ 11 の軸方向に沿って所定の間隔にて備え、軸方向に相互に隣接するロープ収納溝 18 a の間には、当該溝を画成する凸部 18 b を有する。1 つのロープ収納溝 18 a のシープ 11 の軸方向における幅は、主ロープ 5 の直径と略同一又は主ロープ 5 の直径より僅かに大きい。

20

【0016】

シープ 11 が回転することで、巻き掛け部 18 のロープ収納溝 18 a に主ロープ 5 が巻き取られる。また、シープ 11 の軸方向における両端部には、突出部 19 とフランジ部 20 とが設けられている。

【0017】

突出部 19 は、シープ 11 における軸方向の一端部 (電動機 10 側) に配置されている。この突出部 19 は、シープ 11 の半径方向の外側に向かって突出しており、シープ 11 の巻き掛け部 18 の外径、すなわち、上記ロープ収納溝 18 a を画成する凸部 18 b の外径よりも大きな径で形成されている。これにより、巻き掛け部 18 に巻き掛けられた主ロープ 5 が突出部 19 側から外れることを防止することができる。

30

【0018】

フランジ部 20 は、シープ 11 における軸方向の他端部に配置されている。このフランジ部 20 は、シープ 11 の半径方向の外側に向かって突出している。フランジ部 20 の外径は、突出部 19 の外径よりも大きく形成されている。このフランジ部 20 とシープ 11 の巻き掛け部 18 と間には、嵌合部 21 が設けられている。

嵌合部 21 には、ブレーキディスク 12 が固定される。嵌合部 21 の外径は、突出部 19 の径よりも大きく形成されている。また、嵌合部 21 の軸方向の長さは、ブレーキディスク 13 の軸方向の長さと同じ、或いはやや大きく形成されている。

【0019】

ブレーキディスク 12 は、フランジ部 20 における電動機 10 と対向する対向面 20 a に当接して嵌合部 21 に固定される。これにより、電動機 10 の駆動により回転したシープ 11 と連動してブレーキディスク 12 も回転する。ブレーキ 15 に制御駆動電流が流れると、内部の電磁コイルが励磁されてブレーキディスク 12 が自由状態となる。一方、ブレーキ 15 の制御駆動電流が遮断されると、電磁コイルが消磁され、図示しないブレーキばねによってブレーキディスク 12 に制動力が作用するものである。

40

【0020】

次に、巻上機 4 の支持構造について説明する。

巻上機 4 は、マシンベース 16 にボルト等によって固定されて一体化されている。マシンベース 16 には、H 形鋼が使用されており、上下に平面部 16 a を備え、これらの平面部 16 a を縦方向に延びる支持面部 16 b によって支持する構造である。なお、マシンベ

50

ース 16 の 4 つの側面すべてが H 形鋼で形成されている。また、図 2 において、マシンベース 16 の左右の端面それぞれは、H 形鋼が上記 4 つの側面を形成する H 形鋼と嵌合し六面体を成している。

【 0 0 2 1 】

また図 3 に示すように、巻上機 4 が一体化されたマシンベース 16 は、支持鉄板 22 a、防振ゴム 22 b 及び固定鉄板 22 c を介してマシンビーム 17 に載置され、固定されている。マシンビーム 17 は、上述したようにマシンベース載置部材としての機能を備えており、通常、H 形鋼が使用されている。マシンビーム 17 は、上下に平面部 17 a を備え、これらの平面部 17 a を縦方向に延びる支持面部 17 b によって支持する構造である。また、支持鉄板 22 a、防振ゴム 22 b 及び固定鉄板 22 c で、巻上機 4 の振動が建屋に伝播することを抑制する上部主防振機構 22 を構成している。そして防振ゴム 22 c の弾性係数は、建屋への振動伝播を防ぐのに適した値に設定されている。さらに、支持鉄板 22 a と防振ゴム 22 b とは圧着によって一体化された構造である。図 3 に示す例では、上部主防振機構 22 を、マシンビーム 17 の長手方向に沿って、所定の間隔にてマシンビーム 17 の平面部 17 a 上に 4 カ所配し、これら上部主防振機構 22 は図 3 において奥行方向へと延在している。なお、上部主防振機構 22 の配置数は 4 カ所に限られるものではなく、適宜所望の数だけマシンビーム 17 の平面部 17 a 上に配されるものである。なお、以下では、これら 4 カ所に配される上部主防振機構 22 を一括して上部主防振機構 22 と称する。

【 0 0 2 2 】

図 3 に示すように、マシンベース 16 の平面部 16 a 上に支持されるブレーキディスク側軸受台 13 b は、左右 2 カ所に配され、これら 2 つのブレーキディスク側軸受台 13 b の間は、斜線で示す部分が窪んだ形状を有する。また、図 3 では巻上機 4 を収容（包含）する筐体（フレーム）を示しており、フレーム上の凹凸に示されるように、中央部に駆動軸 14 が配され、駆動軸 14 の径方向外側であって、周方向に相互に離間し 4 つのブレーキ 15 が配される例を示している。

【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、マシンビーム 17 は、その下部が脚部 23 の上端にボルト 25 d により固定されている。脚部 23 は、その下端が支持鉄板 24 a、防振ゴム 24 b、支持鉄板 24 c、固定鉄板 24 d 及びボルト 25 a、25 b、25 c（図 3）を介してベース 26 に載置され、固定されている。また脚部 23、支持鉄板 24 a、防振ゴム 24 b、支持鉄板 24 c、固定鉄板 24 d 及びボルト 25 a、25 b、25 c（図 3）、ベース 26 で、巻上機 4 の振動が建屋に伝播することを抑制する下部主防振機構 24 を構成している。そして防振ゴム 24 b の弾性係数は、建屋への振動伝播を防ぐのに適した値に設定されている。また支持鉄板 24 c、固定鉄板 24 d と防振ゴム 24 b とは圧着によって一体化されている。

また、図 2 に示すように、ベース 26 は、脚部 23 が立設される筐体であり、機械室 3 を構成するコンクリートからなる床面に取り付け金具 32 及びボルト 33 により固定されている。ベース 26 には、ボルト 31 a によりブラケット材 30 a が取り付けられている。なお、図 3 に示すように、コンクリートからなる機械室 3 の床面には、一端が乗りかご 8 の上端に連結され、巻上機 4 を構成するシーブ 11 に巻き掛けられる主ロープ 5 の通過を可能とする開口部が設けられている。また、同様に、コンクリートからなる機械室 3 の床面には、一端がつり合いおもり 7 上端に連結され、反らせプリー 6 を介して垂下する主ロープ 5 の通過を可能とする開口部が設けられている。

【 0 0 2 4 】

本実施例においては、巻上機 4 の駆動により発生する振動は、支持鉄板 22 a、防振ゴム 22 b 及び固定鉄板 22 c で構成される上部主防振機構 22 と、脚部 23、ベース 26、支持鉄板 24 a、防振ゴム 24 b、支持鉄板 24 c、固定鉄板 24 d 及びボルト 25 a、25 b、25 c で構成される下部主防振機構 24 とにより抑制され、振動が建屋に伝播することを防ぐようになっている。なお、本実施例では、巻上機 4 の振動が建屋に伝播す

ることを防ぐ性能を、防振機構における一次的防振性能としている。

【 0 0 2 5 】

ここで複数の振動モード、すなわち、巻上機 4 の固有周波数（固有振動数）に起因する共振上下振動を含む複数の振動モードについて説明する。なお、以下では、上述の上部主防振機構 2 2 及び下部主防振機構 2 4 のみを防振機構として有する場合を想定し説明する。

巻上機 4 の固有周波数（固有振動数）と共振に起因する複数の振動モードとは次の関係にある。水平振動モード<ヨーイングモード<ピッチングモード（電動機側）<ピッチングモード（ブレーキ側）。すなわち、巻上機 4 自身の振動における固有周波数は数 Hz であるものの、上記固有周波数が増大するに従い、振動モードは、水平振動モード、ヨーイングモード、ピッチングモード（電動機側）、及びピッチングモード（ブレーキ側）へと移行する。

10

【 0 0 2 6 】

水平振動モードとは、図 2 に示した巻上機 4 を構成する駆動軸 1 4 に対し垂直であって、且つ、駆動軸 1 4 が存在する水平面内において振動するモードである。すなわち、図 2 において、巻上機 4 が図面に向かって奥行方向に沿って、手前側及び奥側へと振動するモードである。この水平振動モードにおいては、上述の上部主防振機構 2 2 及び下部主防振機構 2 4 により、巻上機 4 の振動が建屋へ伝播することを防ぐという防振ゴムの一次的防振性能を達成できる。

ヨーイングモードとは、図 2 に示す巻上機 4 を上面から見たときの巻上機 4 の中心線を軸として回転する振動モードである。このヨーイングモードにおいても、上述の上部主防振機構 2 2 及び下部主防振機構 2 4 により、一次的防振性能を達成できる。

20

【 0 0 2 7 】

ピッチングモード（電動機側）について図 4 を用いて説明する。図 4 は、上部主防振機構 2 2 及び下部主防振機構 2 4 のみを防振機構として有する巻上機 4 のピッチングモード（電動機側）における振動状態を示す側面図である。図 4 に示すように、振動モードがピッチングモード（電動機側）に達すると、巻上機 4 は、巻上機 4 の側面から見て、巻上機 4 を構成するシープ 1 1 の重心（図 4 中黒丸で示す）を中心として反時計回りに円弧状に振動する。すなわち、巻上機 4 全体では、電動機 1 0 側が下方へ向かうとブレーキ 1 5 側が上方へ向かい、また、電動機 1 0 側が上方へ向かうとブレーキ側が下方へ向かうように交互に振動することとなる。このピッチングモード（電動機側）では、もはや上述の上部主防振機構 2 2 及び下部主防振機構 2 4 により一次的防振性能を達成することは困難となり、巻上機 4 の振動が建屋へ伝搬することになる。

30

【 0 0 2 8 】

また、ピッチングモード（ブレーキ側）について図 5 を用いて説明する。上部主防振機構 2 2 及び下部主防振機構 2 4 のみを防振機構として有する巻上機 4 のピッチングモード（ブレーキ側）における振動状態を示す側面図である。図 5 に示すように、振動モードがピッチングモード（電動機側）からピッチングモード（ブレーキ側）へと移行すると、巻上機 4 は、巻上機 4 の側面から見て、巻上機 4 を構成するシープ 1 1 の重心（図 4 中黒丸で示す）を中心として時計回りに円弧状に振動すると共に、マシンビーム 1 7 は水平方向（左右）に振動する。このピッチングモード（ブレーキ側）では、もはや上述の上部主防振機構 2 2 及び下部主防振機構 2 4 により一次的防振性能を達成することは困難となり、巻上機 4 の振動が建屋へ伝搬することになる。

40

【 0 0 2 9 】

上述のように、通常、巻上機 4 の駆動による上下振動については、上部主防振機構 2 2 及び下部主防振機構 2 4 により吸収することで、上下振動は抑制され、建屋へ振動が伝搬することが防止される。すなわち、一次的防振性能を達成できる。また、通常、巻上機 4 の駆動による水平振動は、機械室 3 の床面から建屋内に存在する客室又は居室の床面への伝搬の観点からは問題とならない。

しかしながら、上述のピッチングモード（電動機側）及びピッチングモード（ブレーキ

50

側)における、巻上機4を構成するシープ11の重心を中心とした円弧状の回転により生ずる上述の共振上下振動は、上部主防振機構22及び下部主防振機構24のみでは抑制することが困難となる。

【0030】

図2に戻り、本実施例では、ベース26にボルト31aを介して取り付けられるブラケット材30aは、その上端側が、支持鉄板30b、防振ゴム30c、支持鉄板30d及びボルト31b、31cを介して脚部23に連結されている。これらの脚部23、ベース26、ボルト31a、ブラケット材30a、支持鉄板30b、防振ゴム30c、支持鉄板30d及びボルト31b、31cで、巻上機4に発生する上述の共振上下振動を抑制する上下振動防振機構30を構成している。そして防振ゴム30cの弾性係数は、共振上下振動を抑制するのに適した値に設定されている。また支持鉄板30b、30dと防振ゴム30cとは圧着によって一体化されている。このように、脚部23、ベース26、ボルト31a、ブラケット材30a、支持鉄板30b、防振ゴム30c、支持鉄板30d及びボルト31b、31cで構成される上下振動防振機構30を有することにより、仮に、シープ11の回転周波数が上昇し、巻上機4自身の固有周波数と一致して発生する共振上下振動は上下振動防振機構30にて抑制される。本実施例では、巻上機4に発生する共振上下振動を抑制する性能を、防振機構における二次的防振性能としている。

10

【0031】

なお、本実施例では、上部主防振機構22及び下部主防振機構24の双方を有する構成としたが、必ずしもこれに限られず、上部主防振機構22及び下部主防振機構24のうち、いずれか一方のみを有する構成としても良い。この場合においても、一次的防振性能を達成することが可能である。

20

【0032】

また、仮に、ベース26の設置を省略する場合には、上下振動防振機構30を構成するブラケット材30aをボルト31aにて機械室3に床面に締結固定すれば良い。

【0033】

以上の通り、本実施例によれば、防振機構の一次的防振性能に影響することなく、簡易な構造で確実に巻上機に発生する共振上下振動を抑制することが可能となる。

また、本実施例によれば、上部主防振機構22、下部主防振機構24、及び上下振動防振機構30をそれぞれ設けることにより、従来のような複雑な構造の防振ゴムを用いることを要さず、したがって、コストの低減を図ることができる。

30

【0034】

さらに、上下振動防振機構30を、上端がマシンビーム17の下部に固定されると共に、下端がベース26に固定される脚部23と、一端が脚部23に連結され、かつ他端がベース26に固定されるブラケット材30aと、ブラケット材30aの一端と脚部23との間に介設される防振ゴム30cとを備えた構成とすることにより、効果的に共振上下振動を抑制することができる。すなわち巻上機4に発生した共振上下振動は巻上機4を支持する脚部23に現れ、この脚部23の揺れを抑えることで、脚部23の上部に配置される巻上機4自体の振動を抑制することができる。

40

【0035】

さらにまた、脚部23とベース26との間に、脚部23、支持鉄板24a、防振ゴム24b、支持鉄板24c、固定鉄板24d及び25a、25b、25c、ベース26で構成される下部主防振機構24を配置し、主防振機構を巻上機支持構造の上部および下部に二重に設けることにより、より確実に巻上機4の振動が建屋に伝播することを防ぐことができる。

また、脚部23を支持する筐体となるベース26を設けることにより、堅牢に脚部23を立設することができ、ひいては防振性能の向上を図ることができる。

【実施例2】

【0036】

図6に、本発明の他の実施例に係る巻上機の構成およびその支持構造を示す側面図を示

50

し、図7に、図6においてA方向から見た巻上機の支持構造を示す正面図を示す。本実施例では、上述の実施例1の構成に加え、更に、上部水平振動防振機構及び下部水平振動防振機構を備える点が実施例1と異なる。その他の点は上述の実施例1と同様であり、図6及び図7において、実施例1と同様の構成要素に同一の符号を付し、以下では実施例1と重複する説明を省略する。

【0037】

図6及び図7に示すように、マシンビーム17の平面部17aには、ブラケット材40aが取り付けられている。ブラケット材40aは、その側面が、支持鉄板40b、防振ゴム40c、支持鉄板40d及びアーム42を介してマシンベース16の下端に連結されている。これらのブラケット材40a、支持鉄板40b、防振ゴム40c、支持鉄板40d及びアーム42で、巻上機4に発生する共振水平振動を抑制する上部水平振動防振機構40を構成している。そして防振ゴム40cの弾性係数は、共振水平振動を抑制するのに適した値に設定されている。また支持鉄板40b、40dと防振ゴム40cとは圧着によって一体化されている。さらにアーム42は、その一端が支持鉄板40dに固定されると共に、その他端がマシンベース16の下端と支持鉄板22aとの間に介装される構造となっている。

10

【0038】

また、ベース26の側面には、図7に示すように、ブラケット材50aの下端がボルト51aにより取り付けられている。ブラケット材50aは、その上端が、支持鉄板50b、防振ゴム50c、支持鉄板50d及びボルト51b、51cを介して脚部23に連結されている。これらの脚部23、ベース26、ブラケット材50a、ボルト51a、支持鉄板50b、防振ゴム50c、支持鉄板50d及び51b、51cで、巻上機4に発生する共振水平振動を抑制する下部水平振動防振機構50を構成している。そして防振ゴム50cの弾性係数は、共振水平振動を抑制するのに適した値に設定されている。また支持鉄板50b、50dと防振ゴム50cとは圧着によって一体化されている。

20

【0039】

本実施例においては、巻上機4の駆動により発生する振動は、支持鉄板22a、防振ゴム22b及び固定鉄板22cで構成される上部主防振機構22と、脚部23、ベース26、支持鉄板24a、防振ゴム24b、支持鉄板24c、固定鉄板24d及びボルト25a、25b、25cで構成される下部主防振機構24とにより抑制され、振動が建屋に伝播することを防ぐようになっている。すなわち、上部主防振機構22及び下部主防振機構24により防振機構における一次的防振性能を達成する。

30

【0040】

また、シープ11の回転周波数が上昇し、巻上機4自身の固有周波数と一致して発生する共振上下振動は、上述の実施例1に示した、脚部23、ベース26、ボルト31a、ブラケット材30a、支持鉄板30b、防振ゴム30c、支持鉄板30d及びボルト31b、31cで構成される上下振動防振機構30で主に抑制される。

さらに、シープ11の回転周波数が上昇し、巻上機4自身の固有周波数と一致して発生する共振水平振動は、ブラケット材40a、支持鉄板40b、防振ゴム40c、支持鉄板40d及びアーム42で構成される上部水平振動防振機構40と、脚部23、ベース26、ブラケット材50a、ボルト51a、支持鉄板50b、防振ゴム50c、支持鉄板50d及びボルト51b、51cで構成される下部水平振動防振機構50とで主に抑制される。すなわち、シープ11の回転上昇に応じて巻上機4に発生する上述の複数モードの共振振動を、上下振動防振機構30、上部水平振動防振機構40、及び下部水平振動防振機構50の組み合わせで抑制するようになっている。そして本実施例では、巻上機4に発生する共振上下振動及び共振水平振動を抑制する性能を、防振機構における二次的防振性能としている。

40

【0041】

上下振動防振機構30を構成する防振ゴム30c、上部水平振動防振機構40を構成する防振ゴム40c、及び下部水平振動防振機構50を構成する防振ゴム50cは、材質及

50

び弾性係数が同一のものが用いられる。しかし、弾性係数については必ずしも同一のものに限られず、巻上機 4 の固有周波数（固有振動数）と共振に起因する複数の振動モードにおける、例えば、ピッチングモード（電動機側）及びピッチングモード（ブレーキ側）において、巻上機 4 を構成するシーブ 11 の重心（図 4 中黒丸で示す）から距離が大となる位置に配される防振ゴムのヤング率を大（弾性係数：小）とするよう構成しても良い。これは共振上下振動時の巻上機 4 を構成するシーブ 11 の重心から離間するほどモーメントは大となるため、ヤング率を大とし剛性を高くすることが振動抑制の観点から望ましいことによる。

【0042】

なお、本実施例では、上部主防振機構 22 及び下部主防振機構 24 の双方を有する構成としたが、必ずしもこれに限られず、上部主防振機構 22 及び下部主防振機構 24 のうち、いずれか一方のみを有する構成としても良い。この場合においても、一次的防振性能を達成することが可能である。

10

また、仮に、ベース 26 の設置を省略する場合には、上下振動防振機構 30 を構成するブラケット材 30a をボルト 31a にて機械室 3 に床面に締結固定すれば良い。

【0043】

本実施例によれば、上述の実施例 1 による効果に加え、巻上機 4 に発生する共振水平振動を抑制する上部水平振動防振機構 40 及び下部水平防振機構 50 をも設けたことにより、上部主防振機構 22 を構成する防振ゴム 22b、下部主防振機構 24 を構成する防振ゴム 24b の弾性係数を振動伝播抑制に最適化すると共に、上下振動防振機構 30 を構成する防振ゴム 30c の弾性係数を共振上下振動抑制に最適化し、かつ上部水平振動防振機構 40 を構成する防振ゴム 40c、及び下部水平振動防振機構 50 を構成する防振ゴム 50c の弾性係数を共振水平振動抑制に最適化し、これによって、主防振機構の一次的防振性能を維持しつつ、巻上機 4 の共振上下振動及び共振水平振動を抑制する二次的防振性能の向上を図ることができる。

20

【0044】

また、上部主防振機構 22、下部主防振機構 24、上下振動防振機構 30、上部水平振動防振機構 40、及び下部水平振動防振機構 50 をそれぞれ設けることにより、従来のような複雑な構造の防振ゴムを用いることを要せず、したがって、コストの低減を図ることができる。

30

【0045】

なお、本発明は、上述した実施例に限定するものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上述した実施例は本発明を分かり易く説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定するものではない。

【符号の説明】

【0046】

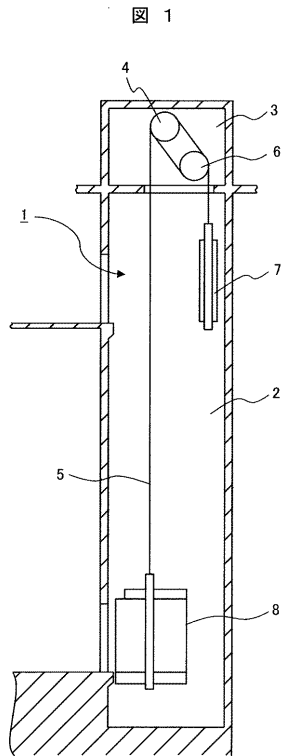
- 1・・・エレベータ装置
- 2・・・昇降路
- 3・・・機械室
- 4・・・巻上機
- 5・・・主ロープ
- 6・・・反らせプーリ
- 7・・・つり合いおもり
- 8・・・乗りがご
- 10・・・電動機
- 11・・・シーブ
- 12・・・ブレーキディスク
- 13・・・軸受台
- 13a・・・電動機側軸受台
- 13b・・・ブレーキディスク側軸受台

40

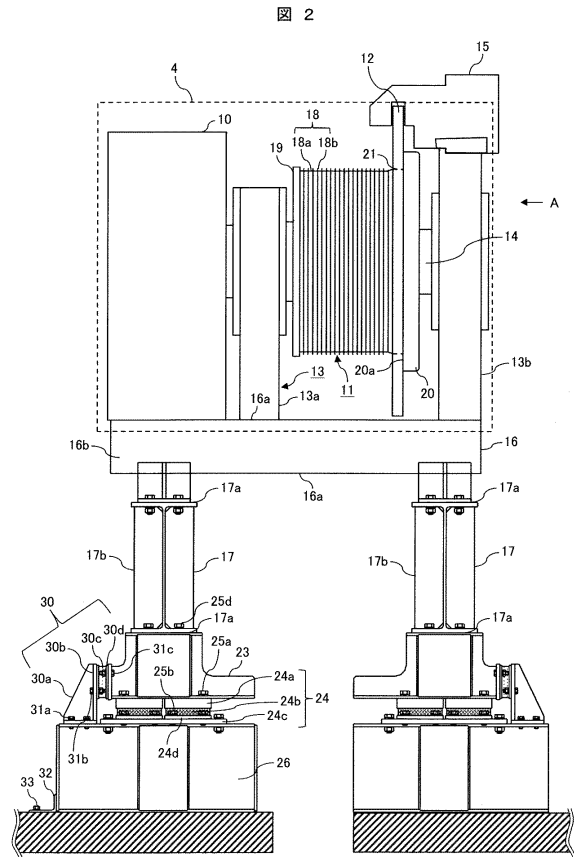
50

1 4 . . . 駆動軸	
1 5 . . . ブレーキ	
1 6 . . . マシンベース	
1 6 a . . . 平面部	
1 6 b . . . 支持面部	
1 7 . . . マシンビーム	
1 8 . . . 巻き掛け部	
1 8 a . . . ロープ収納溝	
1 8 b . . . 凸部	
1 9 . . . 突出部	10
2 0 . . . フランジ部	
2 0 a . . . 対向面	
2 1 . . . 嵌合部	
2 2 . . . 上部主防振機構	
2 2 a . . . 支持鉄板	
2 2 b . . . 防振ゴム	
2 2 c . . . 固定鉄板	
2 3 . . . 脚部	
2 4 . . . 下部主防振機構	
2 4 a . . . 支持鉄板	20
2 4 b . . . 防振ゴム	
2 4 c . . . 支持鉄板	
2 4 d . . . 固定鉄板	
2 5 a , 2 5 b , 2 5 c , 2 5 d . . . ボルト	
2 6 . . . ベース	
3 0 . . . 上下振動防振機構	
3 0 a . . . ブラケット材	
3 0 b . . . 支持鉄板	
3 0 c . . . 防振ゴム	
3 0 d . . . 支持鉄板	30
3 1 a , 3 1 b , 3 1 c . . . ボルト	
3 2 . . . 取り付け金具	
3 3 . . . ボルト	
4 0 . . . 上部水平振動防振機構	
4 0 a . . . ブラケット材	
4 0 b . . . 支持鉄板	
4 0 c . . . 防振ゴム	
4 0 d . . . 支持鉄板	
4 2 . . . アーム	
5 0 . . . 下部水平振動防振機構	40
5 0 a . . . ブラケット材	
5 0 b . . . 支持鉄板	
5 0 c . . . 防振ゴム	
5 0 d . . . 支持鉄板	
5 1 a , 5 1 b , 5 1 c . . . ボルト	

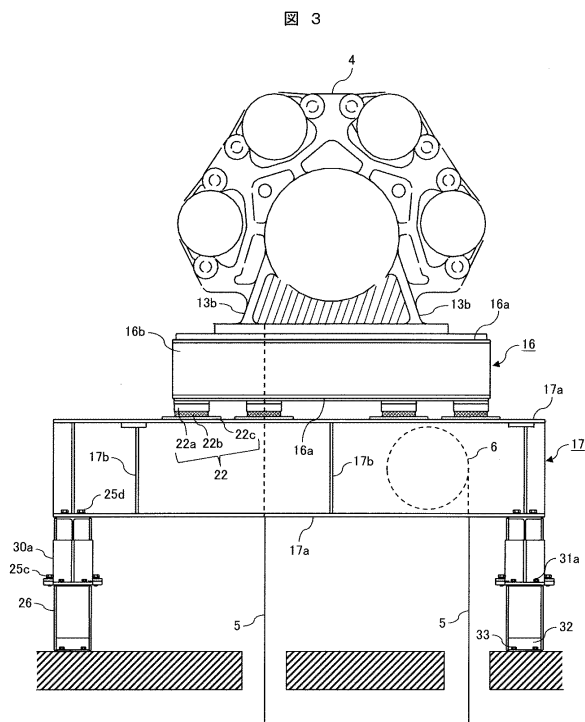
【図 1】



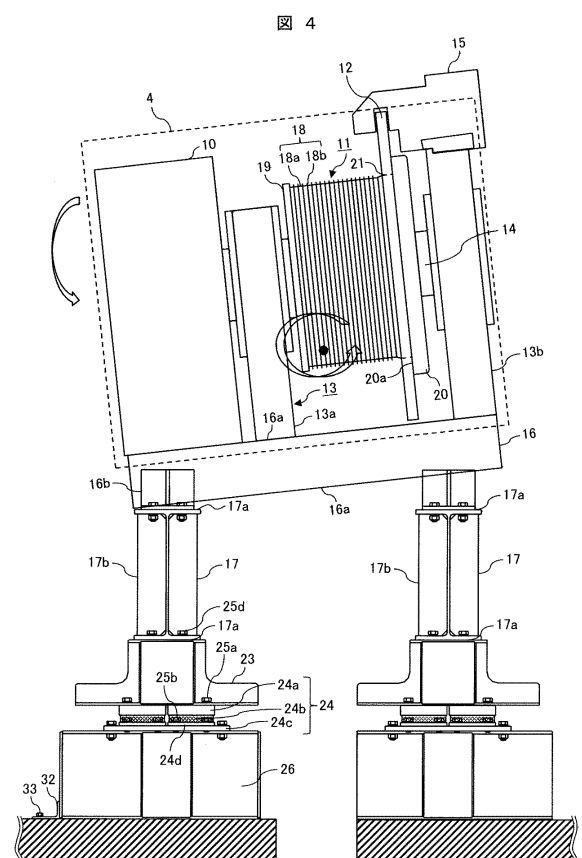
【図 2】



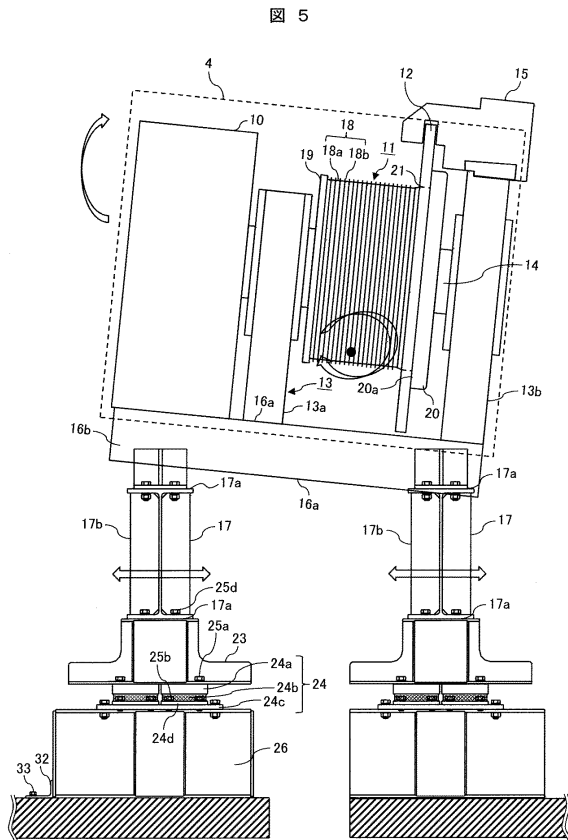
【図 3】



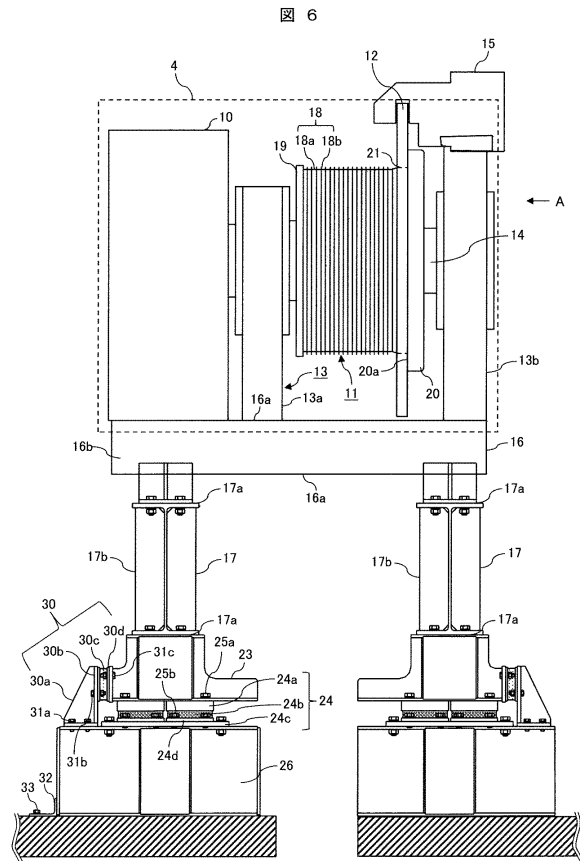
【図 4】



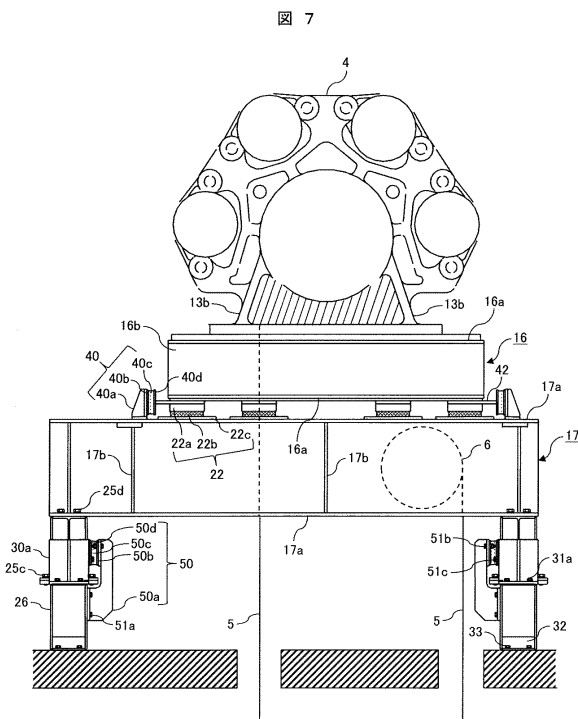
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

審査官 須山 直紀

(56)参考文献 実開昭58-154283(JP,U)
特開2015-157668(JP,A)
実開昭59-097979(JP,U)
実開昭57-138874(JP,U)
欧州特許出願公開第02724971(EP,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
B66B 11/04