

(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2016-176729

(P2016-176729A)

(43) 公開日 平成28年10月6日(2016.10.6)

| | | |
|--------------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| G O 1 H 17/00 (2006.01) | G O 1 H 17/00 | 2 F 0 5 1 |
| G O 1 L 5/10 (2006.01) | G O 1 L 5/10 | 2 G 0 6 4 |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

| | | | |
|-----------|----------------------------|----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2015-55501 (P2015-55501) | (71) 出願人 | 000153443 |
| (22) 出願日 | 平成27年3月19日 (2015.3.19) | | 株式会社 日立産業制御ソリューションズ |
| | | | 茨城県日立市大みか町五丁目1番26号 |
| | | (71) 出願人 | 000195971 |
| | | | 西松建設株式会社 |
| | | | 東京都港区虎ノ門一丁目23番1号 |
| | | (74) 代理人 | 110001807 |
| | | | 特許業務法人磯野国際特許商標事務所 |
| | | (72) 発明者 | 伊東 徹雄 |
| | | | 茨城県日立市大みか町五丁目1番26号 |
| | | | 株式会社日立産業制御ソリューションズ内 |
| | | (72) 発明者 | 原田 耕司 |
| | | | 東京都港区新橋六丁目17番21号 西松 |
| | | | 建設株式会社内 |
| | | Fターム(参考) | 2F051 AB04 CA00 |

最終頁に続く

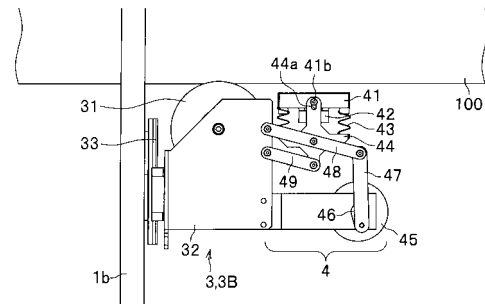
(54) 【発明の名称】 振動測定装置

(57) 【要約】

【課題】装置自身の振動による影響を低減して、精度よく被測定対象の振動を測定する振動測定装置を提供する

【解決手段】被測定対象100が通される連通部を有するフレーム部材1と、フレーム部材1の両端に形成され、連通部に連続する開口1cの中心に向けて突出するように設けられ、連通部に通された被測定対象100の外表面に当接して、フレーム部材1を被測定対象100に支持するとともに、被測定対象100の長さ方向へ移動することが可能な走行支持手段2、3と、被測定対象100の振動を測定する振動測定手段4と、を備え、振動測定手段4は、被測定対象100に当接する当接部材41と、当接部材41と一体に設けられた振動検出器42と、当接部材41を被測定対象100に対し、当接、非当接の状態を切り替える駆動手段44～49と、を有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被測定対象が通される連通部を有するフレーム部材と、
前記フレーム部材の両端に形成され、前記連通部に連続する開口の中心に向けて突出するように設けられ、前記連通部に通された前記被測定対象の外表面に当接して、前記フレーム部材を前記被測定対象に支持するとともに、前記被測定対象の長さ方向へ移動することが可能な走行支持手段と、
前記被測定対象の振動を測定する振動測定手段と、を備え、
前記振動測定手段は、
前記被測定対象に当接する当接部材と、
前記当接部材と一体に設けられた振動検出器と、
前記当接部材を前記被測定対象に対し、当接、非当接の状態を切り替える駆動手段と、
を有する
ことを特徴とする振動測定装置。

10

【請求項 2】

前記走行支持手段は、
駆動ローラ、前記駆動ローラを駆動する駆動モータ、前記駆動ローラおよび前記駆動モータを支持し、前記フレーム部材に固定される駆動ローラ支持部材を有する駆動輪部と、
従動ローラ、前記従動ローラを支持する従動ローラ支持部材、前記フレーム部材に固定され、前記従動ローラ支持部材をスライド移動可能に構成され、前記従動ローラを前記被測定対象の外表面に当接させる方向に付勢するスライド移動付勢機構を有する従動輪部と、
を備え、
前記振動測定手段は、
前記従動ローラ支持部材から設けられる
ことを特徴とする請求項 1 に記載の振動測定装置。

20

【請求項 3】

前記駆動手段は、
モータと、
前記モータの駆動により上下動する上下動部と、を備え、
前記当接部材と前記上下動部とは、パネで接続される
ことを特徴とする請求項 1 に記載の振動測定装置。

30

【請求項 4】

前記パネは、前記当接部材を前記被測定対象の外表面に当接させる方向に付勢する
ことを特徴とする請求項 3 に記載の振動測定装置。

【請求項 5】

前記駆動手段により、前記当接部材を当接の状態とした際、
前記フレーム部材が前記被測定対象の軸周りに振動しても、当該振動が前記当接部材に伝達することを防止する伝達防止機構を有する
ことを特徴とする請求項 3 に記載の振動測定装置。

40

【請求項 6】

前記当接部材が前記被測定対象の長さ方向へ移動することを規制する規制部を更に備える
ことを特徴とする請求項 1 に記載の振動測定装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、振動測定装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

吊橋、斜張橋の様な大型構造物に使用されるケーブル（被測定対象）の張力の測定に際

50

して、ケーブルの固有振動数はケーブルに加わる張力で変化することから、ケーブルの固有振動数を測定することで、ケーブルに加わる張力を算出することができる。この方法を用いて、ケーブルの張力を算出するため、ケーブルの固有振動数を測定することが行われている。その際、ケーブルの固有振動数を精度よく測定するためには、振幅が大きくなるケーブルの長さ方向の中央部で測定することが望ましい。

【 0 0 0 3 】

しかしながら、斜張橋のような大型構造物に使用されるケーブルでは、測定位置が高い位置にあるため、通常の作業では、振動測定用のセンサを直接取り付けことは困難である。

【 0 0 0 4 】

このため、特許文献 1（実開平 3 - 2 3 3 3 5 号公報）では、ケーブルを挟み込んで自走する装置に振動測定用センサを載せて、振動振幅の大きい位置まで測定装置を自走させてケーブルの振動を測定する方法が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】実開平 3 - 2 3 3 3 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献 1 に開示された振動測定装置では、装置本体に振動センサが固定されているため、ケーブルの振動測定中において、風による装置自身の振動も一緒に測定してしまい、正確なケーブルの振動の測定が困難という課題があった。

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は、装置自身の振動による影響を低減して、精度よく被測定対象の振動を測定する振動測定装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

このような課題を解決するために、本発明に係る振動測定装置は、被測定対象が通される連通部を有するフレーム部材と、前記フレーム部材の両端に形成され、前記連通部に連続する開口の中心に向けて突出するように設けられ、前記連通部に通された前記被測定対象の外表面に当接して、前記フレーム部材を前記被測定対象に支持するとともに、前記被測定対象の長さ方向へ移動することが可能な走行支持手段と、前記被測定対象の振動を測定する振動測定手段と、を備え、前記振動測定手段は、前記被測定対象に当接する当接部材と、前記当接部材と一体に設けられた振動検出器と、前記当接部材を前記被測定対象に対し、当接、非当接の状態を切り替える駆動手段と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、装置自身の振動による影響を低減して、精度よく被測定対象の振動を測定する振動測定装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】第 1 実施形態に係るケーブル振動測定装置をケーブルに取り付けた際の図である。

【図 2】第 1 実施形態に係るケーブル振動測定装置を後側からケーブルの軸方向にみた図である。

【図 3】第 1 実施形態に係るケーブル振動測定装置における従動輪部および振動測定部の付近を拡大した図であり、ブレーキパッドを下げた状態の図である。

【図 4】第 1 実施形態に係るケーブル振動測定装置における従動輪部および振動測定部の付近を拡大した図であり、ブレーキパッドを上げた状態の図である。

10

20

30

40

50

【図 5】第 1 実施形態に係るケーブル振動測定装置における振動測定部のブレーキパッドとリンクプレートとの配置関係を示す図である。

【図 6】第 2 実施形態に係るケーブル振動測定装置における従動輪部および振動測定部の付近を拡大した図であり、ブレーキパッドを下げた状態の図である。

【図 7】第 2 実施形態に係るケーブル振動測定装置における従動輪部および振動測定部の付近を拡大した図であり、ブレーキパッドを上げた状態の図である。

【図 8】第 3 実施形態に係るケーブル振動測定装置における従動輪部および振動測定部の付近を拡大した図であり、ブレーキパッドを下げた状態の図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

10

以下、本発明を実施するための形態（以下「実施形態」という）について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各図において、共通する部分には同一の符号を付し重複した説明を省略する。

【0012】

第 1 実施形態

第 1 実施形態に係るケーブル振動測定装置 S について、図 1 および図 2 を用いて説明する。図 1 は、第 1 実施形態に係るケーブル振動測定装置 S をケーブル 100 に取り付けた際の図である。図 2 は、第 1 実施形態に係るケーブル振動測定装置 S を後側からケーブル 100 の軸方向にみた図である。

【0013】

20

ここで、ケーブル振動測定装置（振動測定装置）S は、大型の構造物に設けられたケーブル（被測定対象）100（例えば、斜張橋のケーブル（斜材））に加わる張力を測定するために、ケーブル 100 の振動を測定する装置である。ケーブル振動測定装置 S は、ケーブル 100 に取り付け・取り外しが可能に構成されている。また、ケーブル 100 に取り付けられたケーブル振動測定装置 S は、駆動輪部 2 および従動輪部 3 により、所定の測定位置（ケーブル 100 の振動測定に適した位置、例えば、ケーブル 100 の長さ方向の中央部）まで自走することができるようになっている。また、ケーブル振動測定装置 S は、所定の測定位置において、振動測定部 4 によりケーブル 100 の振動を測定することができるようになっている。

【0014】

30

図 1 に示すように、ケーブル振動測定装置 S は、ケーブル 100 を挿入する開口部 1c（図 2 参照）を有する筐体 1 と、駆動輪部 2 と、従動輪部（非駆動輪部）3 と、振動測定部 4 と、を備えている。なお、筐体 1 の側面は外装パネル（図示せず）で覆われているが、図 1 および図 2 においては外装パネルの図示を省略し、内部構造が見えるように図示している。また、外装パネル（図示せず）に設けられた開口部 1c は、図 2 において破線で図示するものとする。

【0015】

ケーブル振動測定装置 S の前後方向（ケーブル 100 の軸方向）の両側面には、それぞれ開口部 1c が形成され、前後の開口部 1c を連通する連通部が形成されている。また、筐体 1 は、上筐体 1a と、下筐体 1b と、から構成され、分割および結合が可能となっている。このような構成により、筐体 1 を分割した状態で上筐体 1a と下筐体 1b とでケーブル 100 を挟み、上筐体 1a と下筐体 1b とを結合させることにより、ケーブル 100 の周囲にケーブル振動測定装置 S を取り付けることができるようになっている。即ち、ケーブル 100 をケーブル振動測定装置 S の開口部 1c に挿入した状態とすることができるようになっている。なお、筐体 1 を上筐体 1a と下筐体 1b とに分割することにより、ケーブル 100 からケーブル振動測定装置 S を取り外すことができるようになっている。

40

【0016】

駆動輪部 2 は、駆動ローラ 21 と、駆動ローラ 21 を回転駆動させる駆動モータ 22 と、駆動ローラ 21 および駆動モータ 22 を支持する駆動ローラ支持部材 23 と、を備えている。駆動輪部 2 の駆動ローラ支持部材 23 は、ネジ等により上筐体 1a に取り付けられ

50

ている。なお、上筐体 1 a と駆動ローラ支持部材 2 3 とを取り付ける位置をケーブル 1 0 0 の径方向に複数有し、ケーブル 1 0 0 の径に応じて、駆動ローラ 2 1 を開口部 1 c の中心側に向かって突出するように取り付けられるように構成されていてもよい。

【0017】

上筐体 1 a に取り付けられる駆動輪部 2 は、図 1 に示すようにケーブル振動測定装置 S の前後方向（ケーブル 1 0 0 の軸方向）にそれぞれ設けられ、かつ、図 2 に示すようにケーブル振動測定装置 S の左右方向（ケーブル 1 0 0 の軸方向に見た際の水平方向）にそれぞれ設けられており、計 4 つ備えている。また、図 2 に示すように、ケーブル 1 0 0 の軸方向にみて、駆動ローラ 2 1 は、開口部 1 c の内径よりも開口部 1 c の中心側に向かって突出して配置されている。

10

【0018】

従動輪部（非駆動輪部）3（3 A，3 B）は、従動ローラ 3 1 と、従動ローラ 3 1 を支持する従動ローラ支持部材 3 2 と、スライド移動付勢機構 3 3 と、を備えている。従動輪部 3 の従動ローラ支持部材 3 2 は、スライド移動付勢機構 3 3 を介して、下筐体 1 b に取り付けられている。

【0019】

下筐体 1 b に取り付けられる従動輪部 3 は、図 1 に示すようにケーブル振動測定装置 S の前後方向（ケーブル 1 0 0 の軸方向）にそれぞれ設けられ、かつ、図 2 に示すようにケーブル振動測定装置 S の左右方向（ケーブル 1 0 0 の軸方向に見た際の水平方向）にみて中央に設けられており、計 2 つ備えている。

20

【0020】

スライド移動付勢機構 3 3 は、従動ローラ支持部材 3 2 をケーブル振動測定装置 S の上下方向（ケーブル 1 0 0 の径方向）に移動させることができるようになっている。また、スライド移動付勢機構 3 3 は、付勢手段（図示せず、例えば、バネ）を有しており、従動ローラ支持部材 3 2 をケーブル振動測定装置 S の上方向（開口部 1 c の中心方向）に付勢するようになっている。即ち、従動ローラ 3 1 は、ケーブル振動測定装置 S の上下方向に移動可能であり、かつ、ケーブル振動測定装置 S の上方向に付勢されている。また、図 2 に示すように、ケーブル 1 0 0 の軸方向にみて、従動ローラ 3 1 は、スライド移動付勢機構 3 3 により開口部 1 c の内径よりも開口部 1 c の中心側に向かって突出した位置まで移動が可能となっている。

30

【0021】

このような構成により、4 つの駆動ローラ 2 1 が開口部 1 c に挿入されたケーブル 1 0 0 の上側に当接して、ケーブル振動測定装置 S はケーブル 1 0 0 に支持されている。これにより、ケーブル振動測定装置 S の自重が、駆動ローラ 2 1 とケーブル 1 0 0 との接地圧向上に貢献し、駆動輪部 2 の駆動力を向上させるようになっている。また、付勢手段（図示せず）を有するスライド移動付勢機構 3 3 により、従動ローラ 3 1 はケーブル 1 0 0 の下側から押し付けられるようになっている。この反力により、駆動ローラ 2 1 とケーブル 1 0 0 との接地圧を上げ、駆動輪部 2 の駆動力を向上させるようになっている。

【0022】

また、図 1 に示すように、2 つの従動輪部 3（3 A，3 B）のうち、一方（図 1 においては、後側）の従動輪部 3 B の従動ローラ支持部材 3 2 には、振動測定部 4 が取り付けられている。

40

【0023】

振動測定部 4 について、図 3 から図 5 を用いて更に説明する。図 3 および図 4 は、第 1 実施形態に係るケーブル振動測定装置 S における従動輪部 3 B および振動測定部 4 の付近を拡大した図である。また、図 3 は、ブレーキパッド 4 1 を下げた状態（ケーブル振動測定装置 S の自走時）の図であり、図 4 は、ブレーキパッド 4 1 を上げた状態（ケーブル振動測定装置 S によるケーブル 1 0 0 の振動測定時）の図である。図 5 は、第 1 実施形態に係るケーブル振動測定装置 S における振動測定部 4 のブレーキパッド 4 1 とリンクプレート 4 4 との配置関係を示す図である。なお、図 5 は、ケーブル振動測定装置 S の前後方向

50

(ケーブル 100 の軸方向) の前側から振動測定部 4 を見た図である。

【0024】

図 3 および図 4 に示すように、振動測定部 4 は、ブレーキパッド 41 と、振動センサ 42 と、バネ 43 と、リンクプレート 44 と、切替モータ 45 と、クランク部 46 と、リンク 47 ~ 49 と、を備えている。

【0025】

ブレーキパッド 41 は、ケーブル振動測定装置 S によるケーブル 100 の振動測定時にケーブル 100 と当接する部材である。振動センサ 42 は、ケーブル 100 の振動を測定するセンサであり、ブレーキパッド 41 と一体に取り付けられている。

【0026】

図 5 に示すように、ブレーキパッド 41 は、バネ 43 を介してリンクプレート 44 に取り付けられ、柔軟に可動できるようになっている。また、ブレーキパッド 41 は、バネ 43 により上方向に付勢されている。

【0027】

また、ブレーキパッド 41 は、ケーブル振動測定装置 S の左右方向 (ケーブル 100 の軸方向に見た際の水平方向、図 5 の紙面における左右方向) に延びる軸 41a と、拡張した軸ヘッド部 41b と、を有しており、ブレーキパッド 41 の軸 41a は、リンクプレート 44 の長穴 44a (図 3, 4 参照) に挿入されている。

【0028】

図 3 および図 4 に示すように、リンクプレート 44 の長穴 44a は、ケーブル振動測定装置 S の上下方向 (ケーブル 100 の径方向、図 3, 4 の紙面における上下方向) に延びる長穴であり、ケーブル振動測定装置 S の前後方向 (ケーブル 100 の軸方向、図 3, 4 の紙面における左右方向) は幅が狭くなっている。

【0029】

また、図 5 に示すように、ブレーキパッド 41 とリンクプレート 44 とは、軸 41a の軸方向、即ち、ケーブル振動測定装置 S の左右方向 (ケーブル 100 の軸方向に見た際の水平方向、図 5 の紙面における左右方向) に隙間 d を有している。

【0030】

このような構成により、ブレーキパッド 41 は、長穴 44a の長手方向に沿って、上下方向 (ケーブル 100 の径方向、図 3, 4 の紙面における上下方向) にある程度可動することができるようになっている。また、ブレーキパッド 41 は、隙間 d (図 5 参照) により、左右方向 (ケーブル 100 の軸方向に見た際の水平方向、図 5 の紙面における左右方向) にある程度可動することができるようになっている。一方で、ブレーキパッド 41 の前後方向 (ケーブル 100 の軸方向) の動きは、軸 41a および長穴 44a の内側面 (長穴 44a の短手方向) により規制されるようになっている。

【0031】

図 3 および図 4 に示すように、リンクプレート 44 は、平行に配置されたリンク 48, 49 を介して、従動ローラ支持部材 32 と接続されている。リンク 48, 49 が揺動することにより、リンクプレート 44 は従動ローラ支持部材 32 に対して平行に (即ち、上下方向に) 動くことができるように構成されている。また、リンク 48 は、リンク 47 を介して、切替モータ 45 の駆動軸に取り付けられたクランク部 46 と接続されている。切替モータ 45 が回転することにより、クランク部 46 とおおよそリンク 47 により、リンク 48 が揺動するように構成されている。なお、各リンク間の接合部は適度な隙間を有しており、各リンクの擦れや撓みは、他のリンクに伝わらないようになっている。

【0032】

このような構成により、切替モータ 45 の回転を制御することにより、リンクプレート 44 を上下動させることができるようになっている。即ち、振動センサ 42 が一体に取り付けられたブレーキパッド 41 を、ケーブル 100 から離れた状態 (非当接状態、図 3 参照) と、ケーブル 100 に押し当てた状態 (当接状態、図 4 参照) と、を切り替えることができるようになっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

< 作用効果 >

第 1 実施形態に係るケーブル振動測定装置 S の作用効果について説明する。

【 0 0 3 4 】

従動輪部 3 の従動ローラ 3 1 は、従動ローラ支持部材 3 2 を介してスライド移動付勢機構 3 3 によりケーブル 1 0 0 の下側に押し付けられるようになっている。このため、ケーブル 1 0 0 の径の大小によらず、ケーブル 1 0 0 の表面と従動ローラ支持部材 3 2 との距離は略一定となる。また、振動測定部 4 は、従動輪部 3 の従動ローラ支持部材 3 2 に取り付けられている。このため、ケーブル振動測定装置 S の自走時において、ブレーキパッド 4 1 の駆動機構（リンクプレート 4 4 ~ リンク 4 9 ）を非当接状態（図 3 参照）とすることにより、ケーブル 1 0 0 の径の大小によらず、ブレーキパッド 4 1 がケーブル 1 0 0 の表面と接触することを防止して、好適に自走することができる。

10

【 0 0 3 5 】

一方、ケーブル振動測定装置 S によるケーブル 1 0 0 の振動測定時には、ケーブル振動測定装置 S を所定の測定位置で停止させ、ブレーキパッド 4 1 の駆動機構（リンクプレート 4 4 ~ リンク 4 9 ）を当接状態（図 4 参照）とする。ここで、スライド移動付勢機構 3 3 によりケーブル 1 0 0 の表面と従動ローラ支持部材 3 2 との距離は略一定であり、振動測定部 4 が従動ローラ支持部材 3 2 に取り付けられていることから、ブレーキパッド 4 1 をケーブル 1 0 0 の表面に当接させるのに必要な移動量もケーブル 1 0 0 の径の大小によらず略一定となる。このような構成により、確実にブレーキパッド 4 1 をケーブル 1 0 0 の表面に押し当てることができる。

20

【 0 0 3 6 】

ブレーキパッド 4 1 に取り付けられた振動センサ 4 2 は、ケーブル 1 0 0 の振動を受け、振動に応じた電気信号を発生する。この電気信号は、ケーブル振動測定装置 S に設けられた通信手段（図示せず）から、無線または有線により、計測機器（図示せず）に伝送される。計測機器は、受信した振動に応じた電気信号に基づいて、周波数解析によりケーブル 1 0 0 の振動周波数（固有振動数）を求め、ケーブル 1 0 0 の張力を算出する。

【 0 0 3 7 】

ここで、ケーブル 1 0 0 の振動周波数は、およそ 1 H z 台のため、周波数解析できるデータを測定するには、数十秒から数百秒の時間を要する。その間、風によりケーブル振動測定装置 S があおられて、ケーブル 1 0 0 の軸周り（図 2 の振動方向 W 参照）に振動することがある。

30

【 0 0 3 8 】

これに対し、ブレーキパッド 4 1 は、リンクプレート 4 4 からバネ 4 3 を介して支持されており、長穴 4 4 a（図 3 , 4 参照）の長手方向に沿って上下方向に可動することができるとともに、隙間 d（図 5 参照）により左右方向に可動することができるようになっている。このため、ケーブル振動測定装置 S がケーブル 1 0 0 の軸周り（図 2 の方向 W 参照）に振動しても、その振動がブレーキパッド 4 1 およびブレーキパッド 4 1 と一体に取り付けられた振動センサ 4 2 に伝達しない構成となっている。このようなケーブル振動測定装置 S の振動がブレーキパッド 4 1 および振動センサ 4 2 に伝達することを防止する機構を備えることにより、振動センサ 4 2 には、ケーブル振動測定装置 S の振動が伝達せず、ノイズの少ない正確な振動測定が可能となる。

40

【 0 0 3 9 】

また、ケーブル振動測定装置 S によるケーブル 1 0 0 の振動測定時には、ケーブル振動測定装置 S を停止させる必要がある。従来（例えば、特許文献 1）の測定装置では、特段の停止機構を有さないため、例えば、駆動モータに電圧を印加してトルクを発生させることにより、所定の測定位置に静止させる必要があった。これに対し、第 1 実施形態に係るケーブル振動測定装置 S では、ブレーキパッド 4 1 をケーブル 1 0 0 の表面に押し当てることでケーブル振動測定装置 S を停止させることができるので、測定時には駆動モータ 2 2 に電圧を印加してトルクを発生させる必要がなく、その分の消費電力を削減することが

50

できる。

【0040】

また、ブレーキパッド41の前後方向（ケーブル100の軸方向）の動きは、軸41aおよび長穴44aの内側面（長穴44aの短手方向）により規制されるようになっているので、ブレーキパッド41をケーブル100の表面に押し当てることでケーブル振動測定装置Sを停止させることができる。

【0041】

第2実施形態

次に、第2実施形態に係るケーブル振動測定装置Sについて説明する。第2実施形態に係るケーブル振動測定装置Sは、第1実施形態に係るケーブル振動測定装置S（図1～5参照）と比較して、振動測定部4にかえて、振動測定部5（図6，7参照）を備えている点で異なっている。その他の構成は同様であり、重複する説明は省略する。

10

【0042】

図6および図7は、第2実施形態に係るケーブル振動測定装置Sにおける従動輪部3Bおよび振動測定部5の付近を拡大した図である。また、図6は、ブレーキパッド51を下げた状態（ケーブル振動測定装置Sの自走時）の図であり、図7は、ブレーキパッド51を上げた状態（ケーブル振動測定装置Sによるケーブル100の振動測定時）の図である。

【0043】

振動測定部5は、従動輪部3Bの従動ローラ支持部材32に取り付けられている。振動測定部5は、ブレーキパッド51と、振動センサ52と、支持部54と、切替モータ55と、クランク部56と、リンク57と、リンク58と、を備えている。

20

【0044】

ブレーキパッド51は、ケーブル振動測定装置Sによるケーブル100の振動測定時にケーブル100と当接する部材である。振動センサ52は、ケーブル100の振動を測定するセンサであり、ブレーキパッド51と一体に取り付けられている。

【0045】

また、ブレーキパッド51は、ケーブル振動測定装置Sの左右方向（ケーブル100の軸方向に見た際の水平方向）に延びる軸（図示せず）と、拡径した軸ヘッド部と、を有しており、ブレーキパッド51の軸は、支持部54の穴（図示せず）およびリンク58の穴（図示せず）に挿入されている。

30

【0046】

また、ブレーキパッド51と支持部54とは、ブレーキパッド51の軸方向、即ち、ケーブル振動測定装置Sの左右方向（ケーブル100の軸方向に見た際の水平方向）に隙間を有している。このような構成により、ブレーキパッド51は、ブレーキパッド51と支持部54との隙間により、左右方向（ケーブル100の軸方向に見た際の水平方向）に可動することができるようになっている。

【0047】

図6および図7に示すように、支持部54は、リンク58を介して、従動ローラ支持部材32と接続されている。リンク58が揺動することにより、支持部54は上下動することができるように構成されている。また、支持部54は、リンク57を介して、切替モータ55の駆動軸に取り付けられたクランク部56と接続されている。切替モータ55が回転すると、クランク部56、リンク57、支持部54で構成されたピストンクランク機構により、支持部54が上下動するように構成されている。なお、各リンク間の接合部は適度な隙間を有しており、各リンクの擦れや撓みは、他のリンクに伝わらないようになっている。

40

【0048】

このような構成により、切替モータ55の回転を制御することにより、支持部54を上下動させることができるようになっている。即ち、振動センサ52が一体に取り付けられたブレーキパッド51を、ケーブル100から離れた状態（非当接状態、図6参照）と、

50

ケーブル１００に押し当てた状態（当接状態、図７参照）と、を切り替えることができるようになっている。

【００４９】

このように、第１実施形態（図３，４参照）のように、ブレーキパッド４１を支持するリンクプレート４４を上下動させる機構として、平行リンク機構を用いてもよく、第２実施形態（図６，７参照）のように、ブレーキパッド５１を支持する支持部５４を上下動させる機構として、ピストンクランク機構を用いてもよい。

【００５０】

第３実施形態

次に、第３実施形態に係るケーブル振動測定装置Ｓについて説明する。第３実施形態に係るケーブル振動測定装置Ｓは、第１実施形態に係るケーブル振動測定装置Ｓ（図１～５参照）と比較して、振動測定部４にかえて、振動測定部６（図８参照）を備えている点で異なっている。その他の構成は同様であり、重複する説明は省略する。

【００５１】

図８は、第２実施形態に係るケーブル振動測定装置Ｓにおける従動輪部３Ｂおよび振動測定部６の付近を拡大した図である。また、図８は、ブレーキパッド４１を下げた状態（ケーブル振動測定装置Ｓの自走時）の図である。

【００５２】

第１実施形態の振動測定部４は、従動輪部３Ｂの従動ローラ支持部材３２に取り付けられているのに対し、第３実施形態の振動測定部６は、下筐体１ｂに取り付けられている点で異なっている。その他の点は、第１実施形態と同様である。

【００５３】

このように構成しても、第１実施形態に係るケーブル振動測定装置Ｓと同様に、ケーブル振動測定装置Ｓがケーブル１００の軸周り（図２の方向Ｗ参照）に振動しても、その振動がブレーキパッド４１およびブレーキパッド４１と一体に取り付けられた振動センサ４２に伝達しない構成となっている。このような構成により、振動センサ４２には、ケーブル振動測定装置Ｓの振動が伝達せず、ノイズの少ない正確な振動測定が可能となる。また、ブレーキパッド４１をケーブル１００の表面に押し当てることでケーブル振動測定装置Ｓを停止させることができるので、測定時には駆動モータ２２に電圧を印加してトルクを発生させる必要がなく、その分の消費電力を削減することができる。

【００５４】

なお、第３実施形態に係るケーブル振動測定装置Ｓでは、ケーブル１００の径の大小に応じて、ブレーキパッド４１をケーブル１００の表面に当接させるのに必要な移動量を調整する必要がある。このため、ブレーキパッド４１の駆動機構（リンクプレート４４～リンク４９）の可動範囲を大きくすることが望ましい。この場合、ブレーキパッド４１の駆動機構（リンクプレート４４～リンク４９）が大型化する。したがって、装置の簡素化の観点から、第１実施形態に係るケーブル振動測定装置Ｓの構成が望ましい。

【００５５】

変形例

なお、本実施形態に係るケーブル振動測定装置（振動測定装置）Ｓは、上記実施形態の構成に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の変更が可能である。

【００５６】

図１において、振動測定部４は、後側の従動輪部３Ｂに設けられるものとして説明したが、これに限られるものではなく、前側の従動輪部３Ａに設けられる構成であってもよい。また、前側の従動輪部３Ａおよび後側の従動輪部３Ｂの両方に振動測定部４を設けてもよい。

【００５７】

図１および図２において、被測定対象であるケーブル１００は、断面の外形が円であるものとして説明したが、これに限られるものではなく、楕円や多角形であってもよい。ま

10

20

30

40

50

た、ケーブル 100 は、長手方向に等径であるものとして説明したが、これに限られるものではなく、径が異なってもよい。また、本実施形態に係るケーブル振動測定装置 S は、被測定対象をケーブル 100 とするものとして説明したが、これに限られるものではなく、配管、棒材等であってもよい。

【0058】

また、図 6 および図 7 に示す第 2 実施形態に係るケーブル振動測定装置（振動測定装置）S の振動測定部 5 は、支持部 54 がブレーキパッド 51 およびブレーキパッド 51 と一体に取り付けられた振動センサ 52 を支持するものとして説明したが、これに限られるものではなく、ブレーキパッド 51 はパネ（図示せず）を介して支持部 54 に取り付けられ、柔軟に可動できるようになっていてもよい。

10

【符号の説明】

【0059】

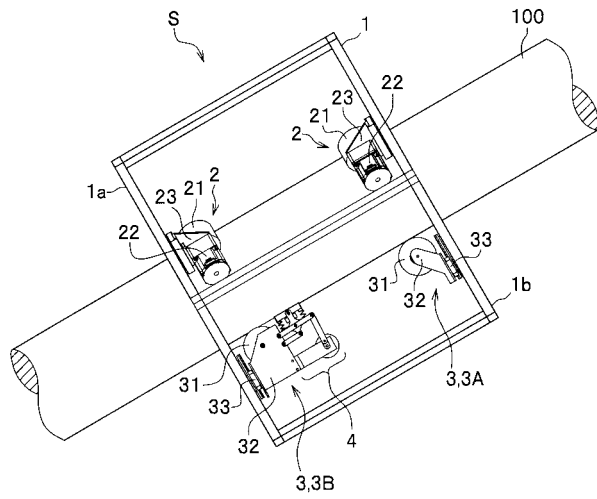
| | |
|-----------|--------------------|
| S | ケーブル振動測定装置（振動測定装置） |
| 1 | 筐体（フレーム部材） |
| 1 a | 上筐体（フレーム部材） |
| 1 b | 下筐体（フレーム部材） |
| 1 c | 開口部（開口） |
| 2 | 駆動輪部（走行支持手段） |
| 2 1 | 駆動ローラ |
| 2 2 | 駆動モータ |
| 2 3 | 駆動ローラ支持部材 |
| 3 | 従動輪部（走行支持手段、非駆動輪部） |
| 3 1 | 従動ローラ |
| 3 2 | 従動ローラ支持部材 |
| 3 3 | スライド移動付勢機構 |
| 4, 5, 6 | 振動測定部 |
| 4 1, 5 1 | ブレーキパッド（当接部材） |
| 4 1 a | 軸（伝達防止機構、規制部） |
| 4 1 b | 軸ヘッド部 |
| 4 2, 5 2 | 振動センサ（振動検出器） |
| 4 3 | パネ |
| 4 4 | リンクプレート（上下動部） |
| 4 4 a | 長穴（伝達防止機構、規制部） |
| 4 5, 5 5 | 切替モータ |
| 4 6, 5 6 | クランク部 |
| 4 7 ~ 4 9 | リンク |
| 5 4 | 支持部 |
| 5 7, 5 8 | リンク |
| 100 | ケーブル（被測定対象） |
| d | 隙間（伝達防止機構） |
| W | 振動方向 |

20

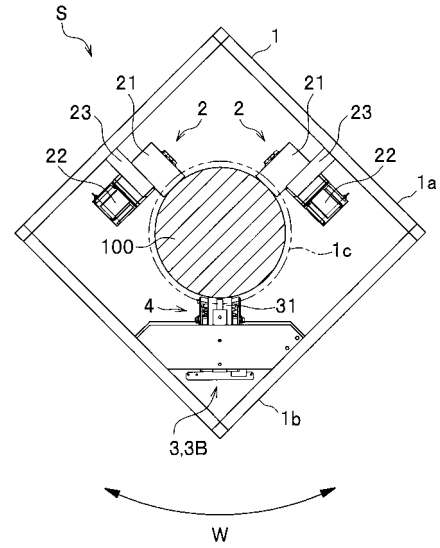
30

40

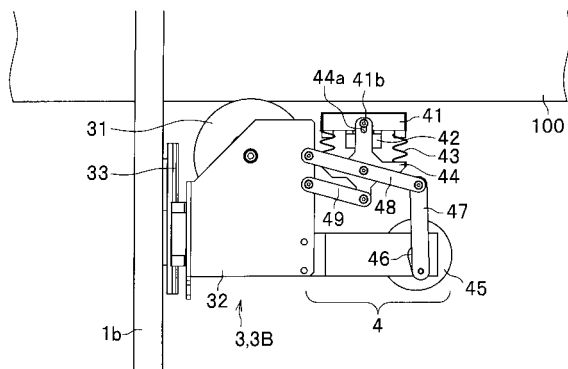
【図 1】



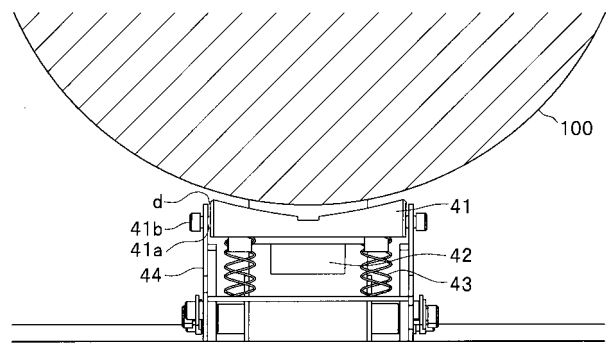
【図 2】



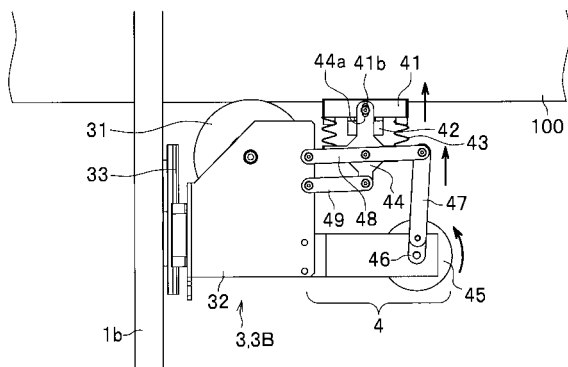
【図 3】



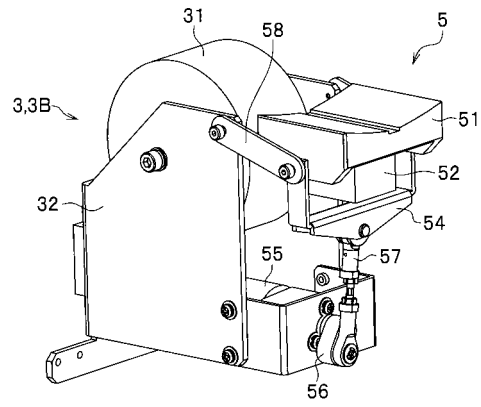
【図 5】



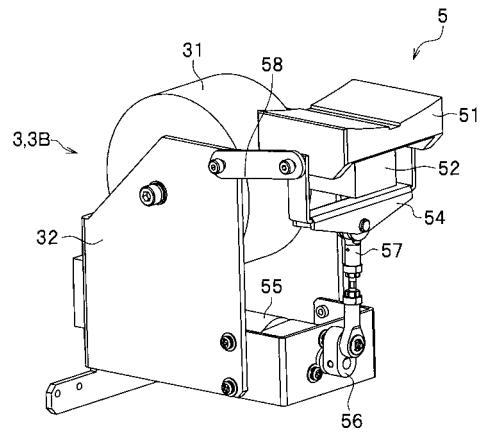
【図 4】



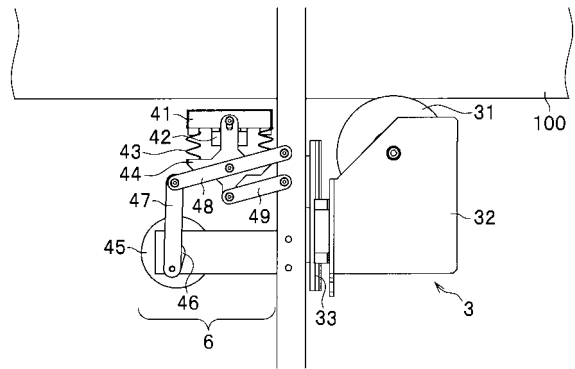
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G064 AA05 AB01 AB02 AB24 BA02 CC41