

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2021年9月23日(23.09.2021)



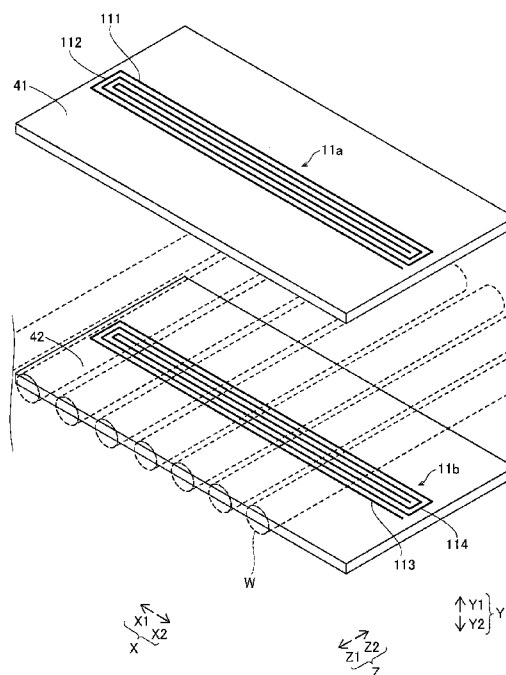
(10) 国際公開番号

WO 2021/186768 A1

- (51) 国際特許分類:  
*B66B 7/12* (2006.01)      *G01N 27/82* (2006.01)      〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2020/036220      (74) 代理人: 宮園 博一 (MIYAZONO, Hirokazu);  
〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 1 3 番 9 号 新大阪MTビル1号館 Osaka (JP).
- (22) 国際出願日:                          2020年9月25日(25.09.2020)
- (25) 国際出願の言語:                      日本語
- (26) 国際公開の言語:                      日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2020-049181    2020年3月19日(19.03.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社島津製作所 (SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 高見 芳夫 (TAKAMI, Yoshio); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 野地 健俊 (NOJI, Taketoshi); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 伊藤 康展 (ITO, Yasunobu);
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) Title: WIRE ROPE INSPECTION DEVICE AND WIRE ROPE INSPECTION SYSTEM

(54) 発明の名称: ワイヤロープ検査装置およびワイヤロープ検査システム



(57) Abstract: This wire rope inspection device (100) is provided with a differential coil (11) that detects magnetic fluxes of a plurality of wire ropes (W). The differential coil includes a first receiving coil (11a) and a second receiving coil (11b). The first receiving coil and the second receiving coil are disposed so that detection surfaces thereof face each other so with the plurality of wire ropes sandwiched therebetween, and are thus configured to detect the magnetic fluxes of the plurality of wire ropes in common.

(57) 要約: このワイヤロープ検査装置 (100) は、複数のワイヤロープ (W) の磁束を検知する差動コイル (11) を備える。差動コイルは、第1受信コイル (11a) と第2受信コイル (11b) とを含む。第1受信コイルおよび第2受信コイルは、複数のワイヤロープを挟むように、互いの検知面同士が対向するように配置されていることにより、複数のワイヤロープの磁束を共通に検知するように構成されている。

MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

## 明 細 書

発明の名称：

ワイヤロープ検査装置およびワイヤロープ検査システム

### 技術分野

[0001] 本発明は、ワイヤロープ検査装置およびワイヤロープ検査システムに関し、特に、複数のワイヤロープの磁束を検知するコイルを備えるワイヤロープ検査装置およびワイヤロープ検査システムに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、複数のワイヤロープの磁束を検知するコイルを備えるロープテストが知られている。このような構成は、たとえば、特開2005-89172号公報に開示されている。

[0003] 上記特開2005-89172号公報のロープテストは、複数のワイヤロープの各々に対して設けられた複数の磁化検出体を備えている。複数の磁化検出体の各々は、ワイヤロープの磁束を検出するためのパンケーキコイルを含み、複数のワイヤロープの各々の磁束を検知するように構成されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2005-89172号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記特開2005-89172号公報に記載されているロープテストでは、磁化検出体（パンケーキコイル）が複数のワイヤロープの各々に対して設けられているため、ロープテストの構造を簡素化することが困難であるという問題点がある。また、複数のワイヤロープの数、複数のワイヤロープの間隔（ピッチ）、複数のワイヤロープの径などの複数のワイヤロープに関する計測条件が異なる場合、ロープテストを互いに異なる計測条件に対して共通に利用することが困難であるという問題点もある。

[0006] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、ワイヤロープ検査装置の構造を簡素化しつつ、複数のワイヤロープの数、複数のワイヤロープの間隔（ピッチ）、複数のワイヤロープの径などの複数のワイヤロープに関する計測条件が異なる場合にも、ワイヤロープ検査装置を互いに異なる計測条件に対して共通に利用することが可能なワイヤロープ検査装置およびワイヤロープ検査システムを提供することである。

### 課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、この発明の第1の局面におけるワイヤロープ検査装置は、複数のワイヤロープの磁束を検知する差動コイルと、差動コイルにより検知された検知信号を取得する処理部と、を備え、差動コイルは、差動接続された平面コイルである第1受信コイルと平面コイルである第2受信コイルとを含み、第1受信コイルおよび第2受信コイルは、複数のワイヤロープを挟むように、互いの検知面同士が対向するように配置されていることにより、複数のワイヤロープの磁束を共通に検知するように構成されている。

[0008] この発明の第2の局面におけるワイヤロープ検査システムは、複数のワイヤロープの磁束を検知する差動コイルを備えるワイヤロープ検査装置と、差動コイルにより検知された検知信号を取得する処理装置と、を備え、差動コイルは、差動接続された平面コイルである第1受信コイルと平面コイルである第2受信コイルとを含み、第1受信コイルおよび第2受信コイルは、複数のワイヤロープを挟むように、互いの検知面同士が対向するように配置されていることにより、複数のワイヤロープの磁束を共通に検知するように構成されている。

### 発明の効果

[0009] 上記第1の局面におけるワイヤロープ検査装置および上記第2の局面におけるワイヤロープ検査システムでは、上記のように、第1受信コイルおよび第2受信コイルを、複数のワイヤロープを挟むように、互いの検知面同士が

対向するように配置されていることにより、複数のワイヤロープの磁束を共通に検知するように構成する。これにより、複数のワイヤロープに対して第1受信コイルおよび第2受信コイル（差動コイル）を共通化することができるので、複数のワイヤロープの各々に対して差動コイルを設ける場合に比べて、ワイヤロープ検査装置の構造を簡素化することができる。また、1組の第1受信コイルおよび第2受信コイルにより、複数のワイヤロープの磁束を共通に検知することができるので、複数のワイヤロープの数、複数のワイヤロープの間隔（ピッチ）、複数のワイヤロープの径などの複数のワイヤロープに関する計測条件が異なる場合にも、ワイヤロープ検査装置を互いに異なる計測条件に対して共通に利用することができる。これらの結果、ワイヤロープ検査装置の構造を簡素化しつつ、複数のワイヤロープの数、複数のワイヤロープの間隔（ピッチ）、複数のワイヤロープの径などの複数のワイヤロープに関する計測条件が異なる場合にも、ワイヤロープ検査装置を互いに異なる計測条件に対して共通に利用することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0010] [図1]一実施形態によるワイヤロープ検査装置が設けられている昇降路およびエレベータを示した模式図である。
- [図2]一実施形態によるワイヤロープ検査装置の構成を示したブロック図である。
- [図3]一実施形態によるワイヤロープ検査装置の模式的な斜視図である。
- [図4]一実施形態によるワイヤロープ検査装置の筐体が閉じた状態を示す模式的な側面図である。
- [図5]一実施形態によるワイヤロープ検査装置の筐体が開いた状態を示す模式的な側面図である。
- [図6]一実施形態によるワイヤロープ検査装置の差動コイルを説明するための模式的な平面図である。
- [図7]一実施形態によるワイヤロープ検査装置の差動コイルを説明するための模式的な斜視図である。

[図8]一実施形態による差動接続された差動コイルの第1受信コイルおよび第2受信コイルを示す模式図である。

[図9]一実施形態による磁界印加部の構成を説明するための模式図である。

[図10]一実施形態によるワイヤロープ検査装置の励振コイルを説明するための模式的な平面図である。

[図11]一実施形態によるワイヤロープ検査装置の励振コイルを説明するための模式的な斜視図である。

[図12]一実施形態の変形例によるワイヤロープ検査装置を説明するための模式的な側面図である。

[図13]一実施形態の変形例によるワイヤロープ検査装置の構成を示したブロック図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。

[0012] 図1～図11を参照して、一実施形態によるワイヤロープ検査システム300の構成について説明する。なお、以下の説明において、「直交」とは、90度および90度近傍の角度をなして交差することを意味する。

[0013] (ワイヤロープ検査システムの構成)

図1に示すように、ワイヤロープ検査システム300は、検査対象物であり磁性体であるワイヤロープWの異常（素線断線など）を検査するためのシステムである。ワイヤロープ検査システム300は、ワイヤロープWの磁束を計測するワイヤロープ検査装置100と、ワイヤロープ検査装置100によるワイヤロープWの磁束の計測結果の表示、および、ワイヤロープ検査装置100によるワイヤロープWの磁束の計測結果に基づく解析などを行う処理装置200とを備えている。ワイヤロープ検査システム300によりワイヤロープWの異常を検査することにより、目視により確認しにくいワイヤロープWの異常を確認可能である。

[0014] ワイヤロープWは、磁性を有する素線材料が編みこまれる（たとえば、ストランド編みされる）ことにより形成されており、Z方向に延びる長尺材が

らなる磁性体である。ワイヤロープWは、劣化による切断が生じることを未然に防ぐために、ワイヤロープ検査装置100により状態（傷等の有無）を検査されている。ワイヤロープWの磁束の計測の結果、劣化の程度が決められた基準を超えたと判断されるワイヤロープWは、作業者により交換される。

[0015] 図1では、ワイヤロープ検査装置100が、エレベータ110のかご111の移動に用いられるワイヤロープWを検査する例を示している。エレベータ110は、かご111と、ワイヤロープWを駆動するための巻き上げ機112とを備えている。エレベータ110は、巻き上げ機112によりワイヤロープWを移動させることにより、かご111を上下方向（Z方向）に移動させるように構成されている。ワイヤロープ検査装置100は、ワイヤロープWに対して移動しないように固定された状態で、巻き上げ機112により移動されるワイヤロープWの傷みを検査する。

[0016] ワイヤロープWは、ワイヤロープ検査装置100の位置において、Z方向に伸びるように配置されている。ワイヤロープ検査装置100は、ワイヤロープWの表面に沿って、ワイヤロープWに対して相対的にZ方向（ワイヤロープWの長手方向）に移動しながら、ワイヤロープWを励磁し、ワイヤロープWの磁束を検知コイル（後述する差動コイル11）により計測する。エレベータ110に使用されるワイヤロープWのように、ワイヤロープW自体が移動する場合には、ワイヤロープWをZ方向に移動させながら、ワイヤロープ検査装置100によるワイヤロープWの磁束の計測が行われる。これにより、ワイヤロープWのZ方向の各位置における磁束を計測することができるので、ワイヤロープWのZ方向の各位置における傷みを検査可能である。

[0017] （処理装置の構成）

図1に示すように、処理装置200は、たとえばパーソナルコンピュータである。処理装置200は、ワイヤロープ検査装置100が配置される空間とは違う空間に配置されている。処理装置200は、通信部201と、処理部202と、記憶部203と、表示部204とを備えている。通信部201

は、通信用のインターフェースであり、ワイヤロープ検査装置100と処理装置200とを通信可能に接続する。処理装置200は、通信部201を介して、ワイヤロープ検査装置100によるワイヤロープWの計測結果（計測データ）を受信する。処理部202は、処理装置200の各部を制御する。処理部202は、CPUなどのプロセッサ、メモリなどを含んでいる。処理部202は、通信部201を介して受信したワイヤロープWの計測結果に基づいて、素線断線などのワイヤロープWの傷みを解析する。記憶部203は、たとえばフラッシュメモリを含む記憶媒体であり、ワイヤロープWの計測結果、処理部202によるワイヤロープWの計測結果の解析結果などの情報を記憶（保存）する。表示部204は、たとえば液晶モニタであり、ワイヤロープWの計測結果、処理部202によるワイヤロープWの計測結果の解析結果などの情報を表示する。

[0018]（ワイヤロープ検査装置の構成）

図2および図3に示すように、ワイヤロープ検査装置100は、検知部1と、電子回路部2と、筐体3（図3参照）とを備えている。検知部1は、ワイヤロープWの磁束を検知（計測）する。具体的には、検知部1は、差動コイル11と、励振コイル12とを含んでいる。差動コイル11は、励振コイル12により磁界が印加されたワイヤロープWの磁束を検知（計測）する。差動コイル11は、検知したワイヤロープWの磁束に応じた検知信号（差動信号）を送信する。励振コイル12は、ワイヤロープWの磁化の状態を交流電流により励振することにより、ワイヤロープWに磁束を印加する。励振コイル12は、励振交流電流が流れることにより、Z方向（ワイヤロープWの長手方向、軸方向）に沿った磁界を内部（コイルの輪の内側）に発生させるとともに、発生させた磁界を内部に配置されたワイヤロープWに印加する。なお、励振コイル12は、請求の範囲の「励磁部」の一例である。

[0019] 電子回路部2は、処理部21と、受信I/F（インターフェース）22と、励振I/F23と、電源回路24と、記憶部25と、通信部26とを含んでいる。処理部21は、ワイヤロープ検査装置100の各部を制御するよう



に構成されている。処理部21は、CPU（中央処理装置）などのプロセッサ、メモリ、AD変換器などを含んでいる。受信1/F22は、差動コイル11の検知信号（差動信号）を受信（取得）して、処理部21に送信する。受信1/F22は、増幅器を含んでいる。受信1/F22は、増幅器により差動コイル12の検知信号を増幅して、処理部21に送信する。励振1/F23は、処理部21からの制御信号を受信する。励振1/F23は、受信した制御信号に基づいて、励振コイル12に対する電力の供給を制御する。電源回路24は、外部から電力を受け取って、励振コイル12などのワイヤロープ検査装置100の各部に電力を供給する。記憶部25は、たとえばフラッシュメモリを含む記憶媒体であり、ワイヤロープWの計測結果（計測データ）などの情報を記憶（保存）する。通信部26は、通信用のインターフェースであり、ワイヤロープ検査装置100と処理装置200とを通信可能に接続する。

[0020] 図3に示すように、筐体3は、開口部31と、第1筐体部32と、第2筐体部33とを含んでいる。開口部31は、その内部にワイヤロープWが、筐体3をZ方向に貫通するように設けられている。開口部31は、各々の長手方向（Z方向）に直交する方向（X方向）に並ぶように、互いに平行に配列された複数（8つ）のワイヤロープWを配置可能に構成されている。エレベータ110（図1参照）には、複数（8つ）のワイヤロープWが設けられている。開口部31は、複数のワイヤロープWの配列方向（X方向）に長手方向を有し、複数のワイヤロープWの長手方向（Z方向）および配列方向（X方向）に直交するY方向に短手方向を有するように形成されている。また、開口部31は、複数のワイヤロープWの数、複数のワイヤロープWの間のX方向の間隔（ピッチ）、複数のワイヤロープWの径などが異なる複数のワイヤロープWを配置可能に構成されている。また、開口部31は、複数のワイヤロープWを非接触で配置可能に構成されている。

[0021] 図4および図5に示すように、第1筐体部32は、差動コイル11の後述する第1受信コイル11a（第1基板41）、および、励振コイル12の後

述する第1コイル部12a(第3基板61)を收容するように構成されている。また、第1筐体部32は、第2筐体部33の後述する開口形成部33aと共に開口部31を形成する凹状の開口形成部32aを有している。開口形成部32aは、第1筐体部32と第2筐体部33とが互いに閉鎖状態である場合(図4に示す場合)、開口形成部33aと共に開口部31を形成するように構成されている。

[0022] 第2筐体部33は、差動コイル11の後述する第2受信コイル11b(第2基板42)、および、励振コイル12の後述する第2コイル部12b(第4基板62)を收容するように構成されている。また、第2筐体部33は、第1筐体部32の開口形成部32aと共に開口部31を形成する凹状の開口形成部33aを有している。開口形成部33aは、筐体3が閉じた状態である場合(図4に示す場合)、開口形成部32aと共に開口部31を形成するように構成されている。

[0023] また、本例では、第1筐体部32に收容された第1基板41と第3基板61とは、複数のワイヤロープWに対して一方側(Y1方向側)において、複数のワイヤロープWが延びる方向(Z方向)に互いにオーバーラップするように設けられている。すなわち、第1基板41と第3基板61とは、Y方向から見て、互いにオーバーラップするように設けられている。同様に、本例では、第2筐体部33に收容された第2基板42と第4基板62とは、複数のワイヤロープWに対して他方側(Y2方向側)において、複数のワイヤロープWが延びる方向に互いにオーバーラップするように設けられている。すなわち、第2基板42と第4基板62とは、Y方向から見て、互いにオーバーラップするように設けられている。

[0024] また、本実施形態では、第1筐体部32および第2筐体部33は、互いに分割可能に接続されている。これにより、筐体3は、第1筐体部32および第2筐体部33が互いに接続された閉じた状態(図4に示す状態)と、第1筐体部32および第2筐体部33が互いに分割された開いた状態(図5に示す状態)とを切替可能に構成されている。ワイヤロープ検査装置100は、

筐体3が開いた状態で、複数のワイヤロープWが開口部31に配置されるように構成されている。また、ワイヤロープ検査装置100は、筐体3が閉じた状態で、複数のワイヤロープWに対する検査を行うように構成されている。また、本実施形態では、筐体3は、開いた状態において、第1筐体部32の全体および第2筐体部33の全体を互いに切り離す（完全に離間させる）ことが可能なように構成されている。また、筐体3は、閉じた状態において、第1筐体部32および第2筐体部33がねじなどの固定具（図示せず）により互いに固定されるように構成されている。

[0025] また、図5に示すように、第1筐体部32および第2筐体部33には、それぞれ、複数（2つ）のコネクタ部32bおよび33bが設けられている。コネクタ部32bおよび33bは、第1筐体部32および第2筐体部33が互いに接続された状態（筐体3が閉じた状態）で、互いに接続されるように構成されている。また、コネクタ部32bおよび33bは、互いに接続された状態で、差動コイル11の第1受信コイル11aおよび第2受信コイル11b、並びに、励振コイル12の第1コイル部12aおよび第2コイル部12bを電氣的に接続するように構成されている。

[0026] （差動コイルに関する構成）

図2、図4および図5に示すように、差動コイル11は、差動接続された平面コイルである第1受信コイル11aと平面コイルである第2受信コイル11bとを有している。

[0027] ここで、本実施形態では、図6および図7に示すように、第1受信コイル11aおよび第2受信コイル11bは、複数のワイヤロープWを挟むように、互いの検知面同士が対向するように配置されていることにより、複数のワイヤロープWの磁束を共通に検知するように構成されている。すなわち、差動コイル11（第1受信コイル11a、第2受信コイル11b）は、複数のワイヤロープWに対して共通に設けられ、複数のワイヤロープWの磁束を共通に検知するように構成されている。差動コイル11は、複数のワイヤロープWに対して1つ設けられている。そして、1つの差動コイル11によって

、複数のワイヤロープWの磁束がまとめて検知される。

[0028] 複数のワイヤロープWの磁束を検知するには、複数のワイヤロープWは、第1受信コイル11aと第2受信コイル11bとの間に非接触の状態で配置される。差動コイル11は、第1受信コイル11aにより得られた信号と第2受信コイル11bにより得られた信号との差動信号を検知信号として出力するように構成されている。

[0029] 第1受信コイル11aは、平板状の第1基板（プリント基板）41に設けられたコイルである。具体的には、第1受信コイル11aは、平板状の第1基板41の基板面内において巻き回された渦巻き状の導線からなる。同様に、第2受信コイル11bは、平板状の第2基板（プリント基板）42に設けられたコイルである。具体的には、第2受信コイル11bは、平板状の第2基板42の基板面内において巻き回された渦巻き状の導線からなる。また、第1受信コイル11aと第2受信コイル11bとは、それぞれの検知面が互いに略平行となるように配置されている。なお、第1受信コイル11aおよび第2受信コイル11bの検知面とは、コイルを巻き回す面のことであり、平板状の第1基板41および平板状の第2基板42の基板表面（または基板裏面）と略平行の面である。

[0030] 第1受信コイル11aは、Y方向から見て、矩形状に形成されている。具体的には、第1受信コイル11aは、X方向に長手方向を有し、Z方向に短手方向を有する矩形状に形成されている。また、第1受信コイル11aは、X方向に幅W1を有し、Z方向に幅W2を有している。幅W1は、たとえば、第1受信コイル11aのX方向の一方側の端部から他方側の端部までの幅である。幅W2は、たとえば、第1受信コイル11aのZ方向の一方側の端部から他方側の端部までの幅である。第1受信コイル11aは、X方向に延びる複数の導線部分111と、Z方向に延びる複数の導線部分112とを有しており、複数のワイヤロープWが延びる方向に直交するX方向の幅W1は、複数のワイヤロープWが延びるZ方向の幅W2よりも大きい。

[0031] 第2受信コイル11bは、第1受信コイル11aに対応する形状を有して

いる。すなわち、第2受信コイル11bは、Y方向から見て、略矩形状に形成されている。具体的には、第2受信コイル11bは、X方向に長手方向を有し、Z方向に短手方向を有する矩形状に形成されている。また、第2受信コイル11bは、X方向に幅W3を有し、Z方向に幅W4を有している。幅W3は、たとえば、第2受信コイル11bのX方向の一方側の端部から他方側の端部までの幅である。幅W4は、たとえば、第2受信コイル11bのZ方向の一方側の端部から他方側の端部までの幅である。第2受信コイル11bは、X方向に延びる複数の導線部分113と、Z方向に延びる複数の導線部分114とを有しており、複数のワイヤロープWが延びる方向に直交するX方向の幅W3は、複数のワイヤロープWが延びるZ方向の幅W4よりも大きい。なお、幅W3は、幅W1と同じ大きさを有しており、幅W4は、幅W2と同じ大きさを有している。

[0032] 本実施形態では、第1受信コイル11aおよび第2受信コイル11bは、複数のワイヤロープWの配列方向（X方向）において、複数のワイヤロープWの一方端のワイヤロープWから他方端のワイヤロープWの間の距離D（図6参照）よりも大きい幅W1およびW3を有している。これにより、第1受信コイル11aおよび第2受信コイル11bは、Y方向から見て、複数のワイヤロープWの一方端のワイヤロープWから他方端のワイヤロープWに亘ってオーバーラップするように構成されている。第1受信コイル11aおよび第2受信コイル11bは、たとえば、複数のワイヤロープWの一方端のワイヤロープWおよび他方端のワイヤロープWの距離Dよりも、ワイヤロープW1本分以上外側まで延びるように設けられている。

[0033] 図8に示すように、第1受信コイル11aの端部と、第2受信コイル11bの端部とは、互いに差動接続されている。具体的には、第1受信コイル11aの内側の端部と、第2受信コイル11bの内側の端部とは、互いに差動接続されている。これにより、第1受信コイル11aと第2受信コイル11bとは、互いに逆方向に電流が流れるように構成されている。

[0034] また、図6に示すように、ワイヤロープ検査装置100は、複数のワイヤ

ロープWに対して予め磁界を印加することにより、複数のワイヤロープWの磁化の大きさと向きとを整える磁界印加部（整磁部）50を備えている。具体的には、磁界印加部50は、複数のワイヤロープWに対して共通に設けられ、複数のワイヤロープWに対して共通に磁界を印加するように構成されている。磁界印加部50は、複数のワイヤロープWに対して1つ設けられている。そして、1つの磁界印加部50によって、複数のワイヤロープWに対して磁界がまとめて印加される。

[0035] また、磁界印加部50は、差動コイル11からワイヤロープWが延びる方向（Z1方向）に離間した位置に設けられている。差動コイル11は、磁界印加部50により予め磁界が印加されたワイヤロープWの磁界の変化を検知する。具体的には、磁界印加部50は、励振コイル12がワイヤロープWに磁界を印加するよりも前に、ワイヤロープWに磁界を印加することが可能なように、励振コイル12からZ1方向に離間した位置に設けられている。

[0036] 図9に示すように、磁界印加部50は、整磁用の磁石51と、整磁用の磁石52とを含んでいる。磁石51と磁石52とは、永久磁石により構成されている。また、磁石51と磁石52とは、複数のワイヤロープWを挟んでY方向に互いに対向するように配置されている。具体的には、磁石51は、複数のワイヤロープWに対してY1方向側に設けられており、Y1方向側から複数のワイヤロープWに対して整磁用の磁界を印加するように構成されている。また、磁石52は、複数のワイヤロープWに対してY2方向側に設けられており、Y2方向側から複数のワイヤロープWに対して整磁用の磁界を印加するように構成されている。また、磁石51と磁石52とは、複数のワイヤロープWに対してY方向に互いに等距離の位置に配置されている。すなわち、Y方向において、磁石51とワイヤロープWとの間の距離は、磁石52とワイヤロープWとの間の距離と等しい。

[0037] また、磁石51と磁石52とは、複数のワイヤロープWを挟んで同極同士（図9では、N極同士）が対向するように配置されている。なお、図9では、理解の容易化のために、磁石51と磁石52とのN極をハッチングを付し

て図示し、磁石51と磁石52とのS極をハッチングを付さずに白抜きで図示している。また、磁石51と磁石52とは、N極とS極とがY方向に沿って並ぶ縦向きに配置されている。なお、磁石51と磁石52とは、複数のワイヤロープWを挟んでS極同士が対向するように配置されていてもよいし、異極同士（N極とS極と）が対向するように配置されていてもよい。また、磁石51と磁石52とは、N極とS極とがZ方向に沿って並ぶ横向きに配置されていてもよいし、N極とS極とがZ方向に対して傾斜した方向に沿って並ぶ斜め向きに配置されていてもよい。

[0038] (励振コイルに関する構成)

本実施形態では、図10および図11に示すように、励振コイル12は、複数のワイヤロープWに磁束を共通に印加するように構成されている。すなわち、励振コイル12は、複数のワイヤロープWの磁化の状態を共通に励振するように構成されている。励振コイル12は、複数のワイヤロープWに対して共通に設けられている。すなわち、励振コイル12は、複数のワイヤロープWに対して1つ設けられている。そして、1つの励振コイル12によって、複数のワイヤロープWにまとめて磁束が印加される。

[0039] 励振コイル12は、第1コイル部12aと、第2コイル部12bとを有している。第1コイル部12aおよび第2コイル部12bは、複数のワイヤロープWを挟んで、互いに対向するように設けられている。また、第1コイル部12aおよび第2コイル部12bは、コネクタ部32bおよび33b（図5参照）を介して、電氣的に互いに接続されるように構成されている。励振コイル12は、第1コイル部12aおよび第2コイル部12bに電流が流れることにより、複数のワイヤロープW周りを周回するように（渦を巻くように）電流が流れるように構成されている。なお、第1コイル部12aおよび第2コイル部12bは、それぞれ、請求の範囲の「第1励磁部」および「第2励磁部」の一例である。

[0040] 第1コイル部12aは、平板状の第3基板（プリント基板）61に設けられている。第1コイル部12aは、複数の端子部121と、互いに対応する

2つの端子部121間を電氣的に接続する複数の導線部122とを有している。複数の端子部121は、コネクタ部32bおよび33bを介して、第2コイル部12bの後述する複数の端子部123と電氣的に接続されるように構成されている。複数の導線部122は、X方向に対して傾斜する方向に延びるように設けられている。

[0041] 第2コイル部12bは、平板状の第4基板（プリント基板）62に設けられている。第2コイル部12bは、複数の端子部123と、互に対応する2つの端子部123間を電氣的に接続する複数の導線部124とを有している。複数の端子部123は、コネクタ部32bおよび33bを介して、第1コイル部12aの複数の端子部121と電氣的に接続されるように構成されている。複数の導線部124は、X方向に延びるように設けられている。励振コイル12は、第1コイル部12aおよび第2コイル部12bの各端子部121および123と、各導線部122および124とに接続順に電流が流れることにより、複数のワイヤロープW周りを複数回周回する電流が流れるように構成されている。

[0042] また、励振コイル12の第1コイル部12a（第3基板61）は、差動コイル11の第1受信コイル11a（第1基板41）に対して外側（Y1方向側）に設けられている。また、励振コイル12の第2コイル部12b（第4基板62）は、差動コイル11の第2受信コイル11b（第2基板42）に対して外側（Y2方向側）に設けられている。すなわち、差動コイル11は、励振コイル12の内側（コイルの輪の内側）に配置されている。なお、差動コイル11は、励振コイル12の外側（コイルの輪の外側）に配置されていてもよい。

[0043] （本実施形態の効果）

本実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0044] 本実施形態では、上記のように、第1受信コイル11aおよび第2受信コイル11bを、複数のワイヤロープWを挟むように、互いの検知面同士が対向するように配置されていることにより、複数のワイヤロープWの磁束を共



通に検知するように構成する。これにより、複数のワイヤロープWに対して第1受信コイル11aおよび第2受信コイル11b（差動コイル11）を共通化することができるので、複数のワイヤロープWの各々に対して差動コイル11を設ける場合に比べて、ワイヤロープ検査装置100の構造を簡素化することができる。また、1組の第1受信コイル11aおよび第2受信コイル11bにより、複数のワイヤロープWの磁束を共通に検知することができるので、複数のワイヤロープWの数、複数のワイヤロープWの間隔（ピッチ）、複数のワイヤロープWの径などの複数のワイヤロープWに関する計測条件が異なる場合にも、ワイヤロープ検査装置100を互いに異なる計測条件に対して共通に利用することができる。これらの結果、ワイヤロープ検査装置100の構造を簡素化しつつ、複数のワイヤロープWの数、複数のワイヤロープWの間隔（ピッチ）、複数のワイヤロープWの径などの複数のワイヤロープWに関する計測条件が異なる場合にも、ワイヤロープ検査装置100を互いに異なる計測条件に対して共通に利用することができる。

[0045] また、本実施形態では、上記のように、第1受信コイル11aおよび第2受信コイル11bを、複数のワイヤロープWの配列方向において、複数のワイヤロープWの一方端のワイヤロープWから他方端のワイヤロープWの間の距離Dよりも大きい幅W1およびW3を有するように構成する。これにより、第1受信コイル11aおよび第2受信コイル11bを複数のワイヤロープWの配列方向において複数のワイヤロープWの全体に亘って複数のワイヤロープWと対向させることができる。その結果、複数のワイヤロープWに対して第1受信コイル11aおよび第2受信コイル11b（差動コイル）を共通化した場合にも、複数のワイヤロープWの磁束を容易かつ確実に検知することができる。

[0046] また、本実施形態では、上記のように、ワイヤロープ検査装置100を、第1受信コイル11aが設けられた平板状の第1基板41と、第2受信コイル11bが設けられた平板状の第2基板42と、を備えるように構成する。これにより、第1受信コイル11aが設けられた第1基板41と、第2受信

コイル 1 1 b が設けられた第 2 基板 4 2 とが互いに独立して設けられているので、第 1 受信コイル 1 1 a および第 2 受信コイル 1 1 b を複数のワイヤロープ W を挟むように容易に配置することができる。また、本実施形態のように、筐体 3 が分割構造を有する場合、第 1 基板 4 1 と第 2 基板 4 2 とが互いに独立して設けられていることにより、筐体 3 を容易に分割することができる。

[0047] また、本実施形態では、上記のように、ワイヤロープ検査装置 1 0 0 を、複数のワイヤロープ W に磁束を共通に印加する励振コイル 1 2 (励磁部) を備えるように構成する。これにより、複数のワイヤロープ W に対して励振コイル 1 2 を共通化することができるので、複数のワイヤロープ W の各々に対して励振コイル 1 2 を設ける場合に比べて、ワイヤロープ検査装置 1 0 0 の構造を簡素化することができる。

[0048] また、本実施形態では、上記のように、励振コイル 1 2 (励磁部) を、第 1 コイル部 1 2 a (第 1 励磁部) と、複数のワイヤロープ W を挟むように第 1 コイル部 1 2 a と対向するように設けられた第 2 コイル部 1 2 b (第 2 励磁部) とを含むように構成する。これにより、第 1 コイル部 1 2 a と、複数のワイヤロープ W を挟むように第 1 コイル部 1 2 a と対向するように設けられた第 2 コイル部 1 2 b とにより、複数のワイヤロープ W に磁束を容易に共通に印加することができる。

[0049] また、本実施形態では、上記のように、励振コイル 1 2 (励磁部) を、第 1 コイル部 1 2 a と、第 2 コイル部 1 2 b とを有し、複数のワイヤロープ W の磁化の状態を共通に励振するように構成する。また、ワイヤロープ検査装置 1 0 0 を、第 1 コイル部 1 2 a が設けられた平板状の第 3 基板 6 1 と、第 2 コイル部 1 2 b が設けられた平板状の第 4 基板 6 2 と、を備えるように構成する。これにより、第 1 コイル部 1 2 a が設けられた第 3 基板 6 1 と、第 2 コイル部 1 2 b が設けられた第 4 基板 6 2 とが互いに独立して設けられているので、第 1 コイル部 1 2 a および第 2 コイル部 1 2 b を複数のワイヤロープ W を挟むように容易に配置することができる。また、第 1 コイル部 1 2

aおよび第2コイル部12b（励振コイル12）を複数のワイヤロープWを挟むように配置することができるので、励振コイル12を複数のワイヤロープWの周囲を巻き回すように設ける場合に比べて、ワイヤロープ検査装置100の構造を簡素化することができる。また、本実施形態のように、筐体3が分割構造を有する場合、第3基板61と第4基板62とが互いに独立して設けられていることにより、筐体3を容易に分割することができる。

[0050] また、本実施形態では、上記のように、第1基板41と第3基板61とを、複数のワイヤロープWに対して一方側において、複数のワイヤロープWが延びる方向に互いにオーバーラップするように設ける。また、第2基板42と第4基板62とを、複数のワイヤロープWに対して他方側において、複数のワイヤロープWが延びる方向に互いにオーバーラップするように設ける。これにより、第1基板41と第3基板61とを複数のワイヤロープWが延びる方向に互いにオーバーラップさせない場合に比べて、第1基板41と第3基板61とを複数のワイヤロープWが延びる方向に互いにオーバーラップさせた分だけ、ワイヤロープ検査装置100を複数のワイヤロープWが延びる方向に小型化することができる。また、第2基板42と第4基板62とを複数のワイヤロープWが延びる方向に互いにオーバーラップさせない場合に比べて、第2基板42と第4基板62とを複数のワイヤロープWが延びる方向に互いにオーバーラップさせた分だけ、ワイヤロープ検査装置100を複数のワイヤロープWが延びる方向に小型化することができる。

[0051] また、本実施形態では、上記のように、ワイヤロープ検査装置100を、第1受信コイル11aを収容する第1筐体部32と、第2受信コイル11bを収容する第2筐体部33とを含む筐体3を備えるように構成する。また、第1筐体部32および第2筐体部33を、互いに分割可能に接続する。これにより、第1受信コイル11aを収容する第1筐体部32と、第2受信コイル11bを収容する第2筐体部33とを互いに分割することができるので、第1受信コイル11aと第2受信コイル11bとの間に複数のワイヤロープWを容易に配置することができる。

[0052] また、本実施形態では、上記のように、第1受信コイル11aおよび第2受信コイル11bでは、複数のワイヤロープWが延びる方向に直交する方向の幅W1およびW3が、複数のワイヤロープWが延びる方向の幅W2およびW4よりも大きい。これにより、複数のワイヤロープWが延びる方向に直交する方向の幅W1およびW3を複数のワイヤロープWが延びる方向の幅W2およびW4よりも大きくすることにより、第1受信コイル11aおよび第2受信コイル11bにより複数のワイヤロープWの磁束を広範囲に検知することができるとともに、複数のワイヤロープWが延びる方向の幅W2およびW4を複数のワイヤロープWが延びる方向に直交する方向の幅W1およびW3よりも小さくすることにより、ワイヤロープ検査装置100が複数のワイヤロープWが延びる方向に大型化することを抑制することができる。

[0053] また、本実施形態では、上記のように、ワイヤロープ検査装置100を、複数のワイヤロープWに対して予め磁界を印加することにより、複数のワイヤロープWの磁化の大きさと向きとを整える磁界印加部50を備えるように構成する。これにより、複数のワイヤロープWに対して予め磁界が印加されるので、複数のワイヤロープWの磁化の大きさと向きとを一定にすることができる。その結果、差動コイル11から出力される検知信号のノイズを低減することができるので、検知信号のS/N比を向上させることができる。したがって、検知信号のS/N比を向上させることによって、複数のワイヤロープWの状態（異常の有無）をより精度よく検査することができる。

[0054] [変形例]

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく、請求の範囲によって示され、さらに請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更（変形例）が含まれる。

[0055] たとえば、上記実施形態では、ワイヤロープ検査システムがエレベータに用いられるワイヤロープを検査するシステムである例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、ワイヤロープ検査システムがクレーンや、

吊り橋、ロボットなどに用いられるワイヤロープを検査するシステムであってもよい。なお、吊り橋に使用されるワイヤロープのように、ワイヤロープ自体が移動しない場合には、ワイヤロープ検査装置をワイヤロープに沿って移動させながら、ワイヤロープ検査装置によるワイヤロープの磁束の計測が行われればよい。

[0056] また、上記実施形態では、ワイヤロープが、8つ設けられている例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、ワイヤロープが、2～7または9つ以上設けられていてもよい。

[0057] また、上記実施形態では、第1受信コイルおよび第2受信コイルが、矩形状に形成されている例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、第1受信コイルおよび第2受信コイルが、楕円状に形成されていてもよい。

[0058] また、上記実施形態では、ワイヤロープ検査装置が、励磁部として励振コイルを備えている例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、ワイヤロープ検査装置が、励磁部として励振コイル以外の永久磁石などの励磁部を備えていてもよい。

[0059] また、上記実施形態では、ワイヤロープ検査装置が、第1筐体部および第2筐体部が、完全に離間可能に構成されている例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、第1筐体部および第2筐体部が、ヒンジ部を介して接続されていてもよい。

[0060] また、上記実施形態では、磁界印加部が、差動コイルからZ1方向側に離間した位置に設けられている例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、磁界印加部が、差動コイルからZ1方向側に離間した位置およびZ2方向側に離間した位置の両方に設けられていてもよい。

[0061] また、上記実施形態では、差動コイルの第1受信コイルが第1基板に設けられ、差動コイルの第2受信コイルが第2基板に設けられ、励振コイルの第1コイル部が第3基板に設けられ、励振コイルの第2コイル部が第4基板に設けられる例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、図12に

示す変形例のように、差動コイル11の第1受信コイル11aと励振コイル12の第1コイル部12aとが共通の第1多層基板71に設けられるとともに、差動コイル11の第2受信コイル11bと励振コイル12の第2コイル部12bとが共通の第2多層基板72に設けられていてもよい。これにより、第1受信コイル11a、第1コイル部12a、第2受信コイル11b、および、第2コイル部12bとに対して別個に独立して基板を設ける場合に比べて、部品点数を少なくすることができるとともに、ワイヤロープ検査装置100の構造を簡素化することができる。

[0062] また、上記実施形態では、ワイヤロープ検査装置が処理装置に検知信号を出力するとともに、処理装置がワイヤロープ検査装置から取得した検知信号に基づいて、ワイヤロープの状態判定を行う構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、図13に示す変形例のように、ワイヤロープ検査装置400の処理部421が、差動コイル11により検知された検知信号を取得するとともに、取得した検知信号に基づいてワイヤロープWの状態判定を行うように構成されていてもよい。この場合、処理部421が、ワイヤロープWの状態判定結果を通信部26を介して処理装置200に出力するように構成されていてもよい。

[0063] [態様]

上記した例示的な実施形態は、以下の態様の具体例であることが当業者により理解される。

[0064] (項目1)

複数のワイヤロープの磁束を検知する差動コイルと、  
前記差動コイルにより検知された検知信号を取得する処理部と、を備え、  
前記差動コイルは、差動接続された平面コイルである第1受信コイルと平面コイルである第2受信コイルとを含み、

前記第1受信コイルおよび前記第2受信コイルは、前記複数のワイヤロープを挟むように、互いの検知面同士が対向するように配置されていることにより、前記複数のワイヤロープの磁束を共通に検知するように構成されてい

る、ワイヤロープ検査装置。

[0065] (項目 2)

前記第 1 受信コイルおよび前記第 2 受信コイルは、前記複数のワイヤロープの配列方向において、前記複数のワイヤロープの一方端のワイヤロープから他方端のワイヤロープの間の距離よりも大きい幅を有する、項目 1 に記載のワイヤロープ検査装置。

[0066] (項目 3)

前記第 1 受信コイルが設けられた平板状の第 1 基板と、  
前記第 2 受信コイルが設けられた平板状の第 2 基板と、をさらに備える、  
項目 1 または 2 に記載のワイヤロープ検査装置。

[0067] (項目 4)

前記複数のワイヤロープに磁束を共通に印加する励磁部をさらに備える、  
項目 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のワイヤロープ検査装置。

[0068] (項目 5)

前記励磁部は、第 1 励磁部と、前記複数のワイヤロープを挟むように前記第 1 励磁部と対向するように設けられた第 2 励磁部とを含む、項目 4 に記載のワイヤロープ検査装置。

[0069] (項目 6)

前記励磁部は、前記第 1 励磁部としての第 1 コイル部と、前記第 2 励磁部としての第 2 コイル部とを有し、前記複数のワイヤロープの磁化の状態を共通に励振する励振コイルを含み、

前記第 1 コイル部が設けられた平板状の第 3 基板と、  
前記第 2 コイル部が設けられた平板状の第 4 基板と、をさらに備える、  
項目 5 に記載のワイヤロープ検査装置。

[0070] (項目 7)

前記第 1 受信コイルが設けられた平板状の第 1 基板と、  
前記第 2 受信コイルが設けられた平板状の第 2 基板と、をさらに備え、  
前記第 1 基板と前記第 3 基板とは、前記複数のワイヤロープに対して一方

側において、前記複数のワイヤロープが延びる方向に互いにオーバーラップするように設けられており、

前記第2基板と前記第4基板とは、前記複数のワイヤロープに対して他方側において、前記複数のワイヤロープが延びる方向に互いにオーバーラップするように設けられている、項目6に記載のワイヤロープ検査装置。

[0071] (項目8)

前記第1受信コイルを収容する第1筐体部と、前記第2受信コイルを収容する第2筐体部とを含む筐体をさらに備え、

前記第1筐体部および前記第2筐体部は、互いに分割可能に接続されている、項目1～7のいずれか1項に記載のワイヤロープ検査装置。

[0072] (項目9)

前記第1受信コイルおよび前記第2受信コイルでは、前記複数のワイヤロープが延びる方向に直交する方向の幅が、前記複数のワイヤロープが延びる方向の幅よりも大きい、項目1～8のいずれか1項に記載のワイヤロープ検査装置。

[0073] (項目10)

前記複数のワイヤロープに対して予め磁界を印加することにより、前記複数のワイヤロープの磁化の大きさと向きとを整える磁界印加部をさらに備える、項目1～9のいずれか1項に記載のワイヤロープ検査装置。

[0074] (項目11)

複数のワイヤロープの磁束を検知する差動コイルを備えるワイヤロープ検査装置と、

前記差動コイルにより検知された検知信号を取得する処理装置と、を備え、

前記差動コイルは、差動接続された平面コイルである第1受信コイルと平面コイルである第2受信コイルとを含み、

前記第1受信コイルおよび前記第2受信コイルは、前記複数のワイヤロープを挟むように、互いの検知面同士が対向するように配置されていることに



より、前記複数のワイヤロープの磁束を共通に検知するように構成されている、ワイヤロープ検査システム。

### 符号の説明

- [0075] 3 筐体
- 1 1 差動コイル
    - 1 1 a 第1受信コイル
    - 1 1 b 第2受信コイル
  - 1 2 励振コイル（励磁部）
    - 1 2 a 第1コイル部（第1励磁部）
    - 1 2 b 第2コイル部（第2励磁部）
  - 2 1、4 2 1 処理部
  - 3 2 第1筐体部
  - 3 3 第2筐体部
  - 4 1 第1基板
  - 4 2 第2基板
  - 5 0 磁界印加部
  - 6 1 第3基板
  - 6 2 第4基板
  - 1 0 0、4 0 0 ワイヤロープ検査装置
  - 2 0 0 処理装置
  - 3 0 0 ワイヤロープ検査システム
  - D 距離
  - W ワイヤロープ
  - W 1、W 2、W 3、W 4 幅

## 請求の範囲

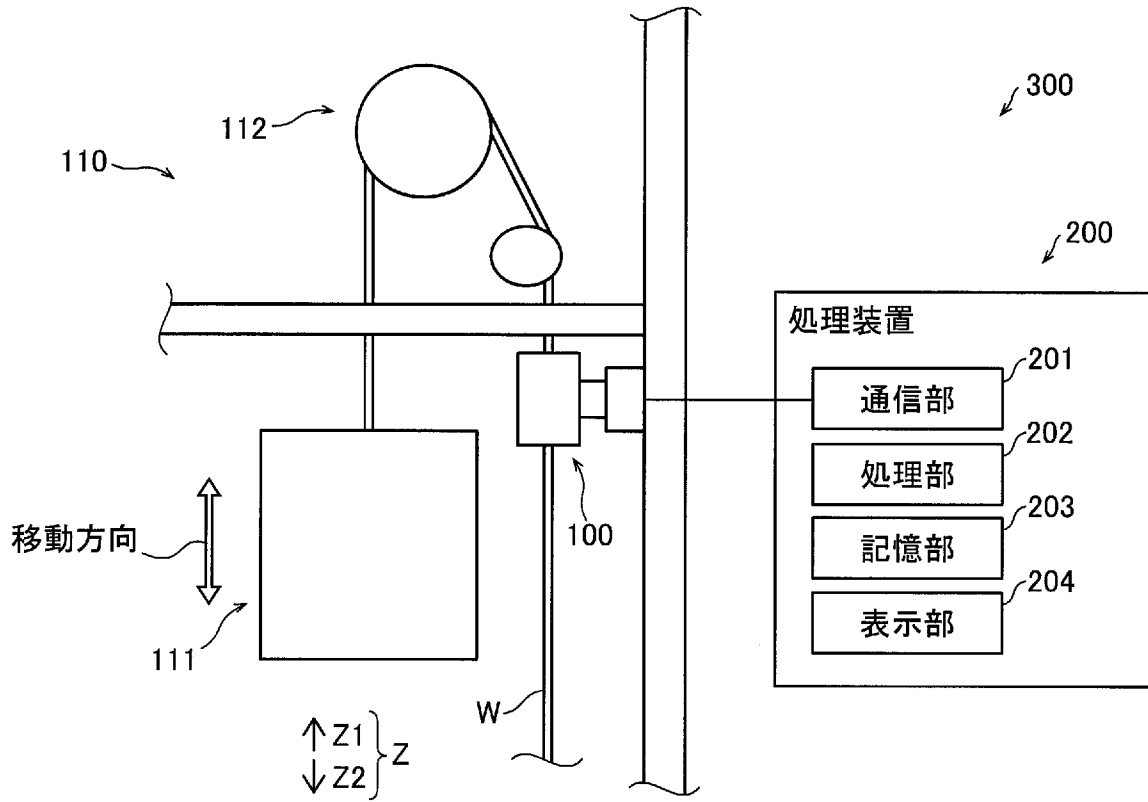
- [請求項1] 複数のワイヤロープの磁束を検知する差動コイルと、  
前記差動コイルにより検知された検知信号を取得する処理部と、を  
備え、  
前記差動コイルは、差動接続された平面コイルである第1受信コイルと平面コイルである第2受信コイルとを含み、  
前記第1受信コイルおよび前記第2受信コイルは、前記複数のワイヤロープを挟むように、互いの検知面同士が対向するように配置されていることにより、前記複数のワイヤロープの磁束を共通に検知するように構成されている、ワイヤロープ検査装置。
- [請求項2] 前記第1受信コイルおよび前記第2受信コイルは、前記複数のワイヤロープの配列方向において、前記複数のワイヤロープの一方端のワイヤロープから他方端のワイヤロープの間の距離よりも大きい幅を有する、請求項1に記載のワイヤロープ検査装置。
- [請求項3] 前記第1受信コイルが設けられた平板状の第1基板と、  
前記第2受信コイルが設けられた平板状の第2基板と、をさらに備える、請求項1または2に記載のワイヤロープ検査装置。
- [請求項4] 前記複数のワイヤロープに磁束を共通に印加する励磁部をさらに備える、請求項1～3のいずれか1項に記載のワイヤロープ検査装置。
- [請求項5] 前記励磁部は、第1励磁部と、前記複数のワイヤロープを挟むように前記第1励磁部と対向するように設けられた第2励磁部とを含む、請求項4に記載のワイヤロープ検査装置。
- [請求項6] 前記励磁部は、前記第1励磁部としての第1コイル部と、前記第2励磁部としての第2コイル部とを有し、前記複数のワイヤロープの磁化の状態を共通に励振する励振コイルを含み、  
前記第1コイル部が設けられた平板状の第3基板と、  
前記第2コイル部が設けられた平板状の第4基板と、をさらに備える、請求項5に記載のワイヤロープ検査装置。

- [請求項7] 前記第1受信コイルが設けられた平板状の第1基板と、  
前記第2受信コイルが設けられた平板状の第2基板と、をさらに備え、  
前記第1基板と前記第3基板とは、前記複数のワイヤロープに対して一方側において、前記複数のワイヤロープが延びる方向に互いにオーバーラップするように設けられており、  
前記第2基板と前記第4基板とは、前記複数のワイヤロープに対して他方側において、前記複数のワイヤロープが延びる方向に互いにオーバーラップするように設けられている、請求項6に記載のワイヤロープ検査装置。
- [請求項8] 前記第1受信コイルを収容する第1筐体部と、前記第2受信コイルを収容する第2筐体部とを含む筐体をさらに備え、  
前記第1筐体部および前記第2筐体部は、互いに分割可能に接続されている、請求項1～7のいずれか1項に記載のワイヤロープ検査装置。
- [請求項9] 前記第1受信コイルおよび前記第2受信コイルでは、前記複数のワイヤロープが延びる方向に直交する方向の幅が、前記複数のワイヤロープが延びる方向の幅よりも大きい、請求項1～8のいずれか1項に記載のワイヤロープ検査装置。
- [請求項10] 前記複数のワイヤロープに対して予め磁界を印加することにより、前記複数のワイヤロープの磁化の大きさと向きとを整える磁界印加部をさらに備える、請求項1～9のいずれか1項に記載のワイヤロープ検査装置。
- [請求項11] 複数のワイヤロープの磁束を検知する差動コイルを備えるワイヤロープ検査装置と、  
前記差動コイルにより検知された検知信号を取得する処理装置と、を備え、  
前記差動コイルは、差動接続された平面コイルである第1受信コイル

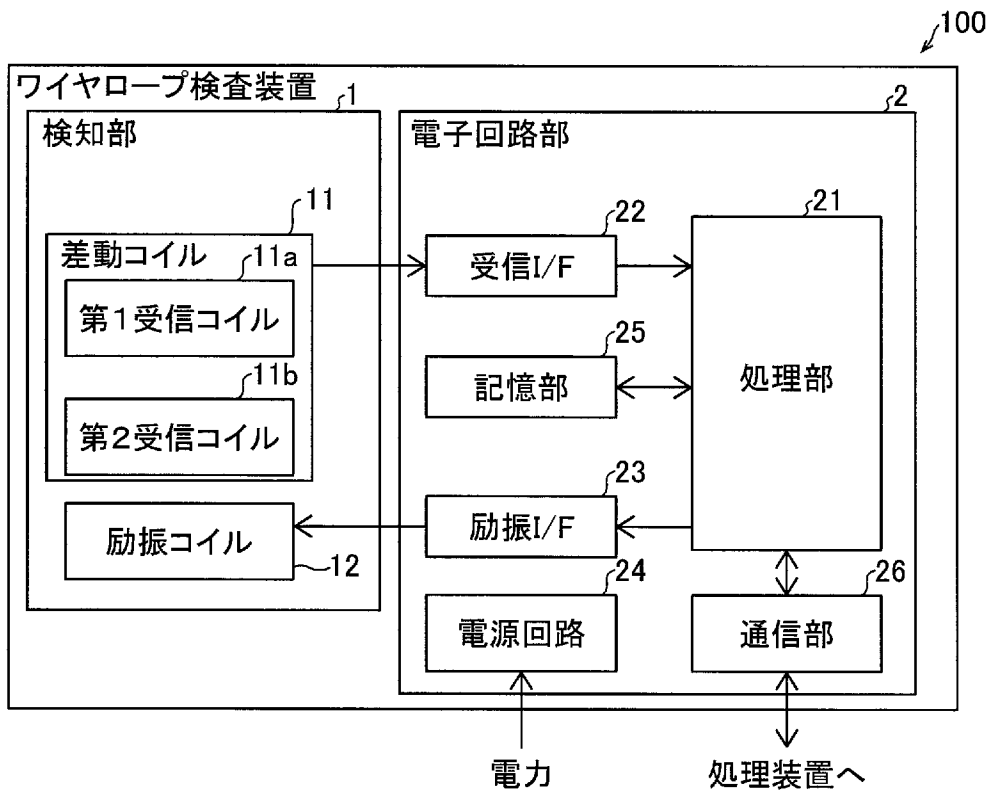
ルと平面コイルである第2受信コイルとを含み、

前記第1受信コイルおよび前記第2受信コイルは、前記複数のワイヤロープを挟むように、互いの検知面同士が対向するように配置されていることにより、前記複数のワイヤロープの磁束を共通に検知するように構成されている、ワイヤロープ検査システム。

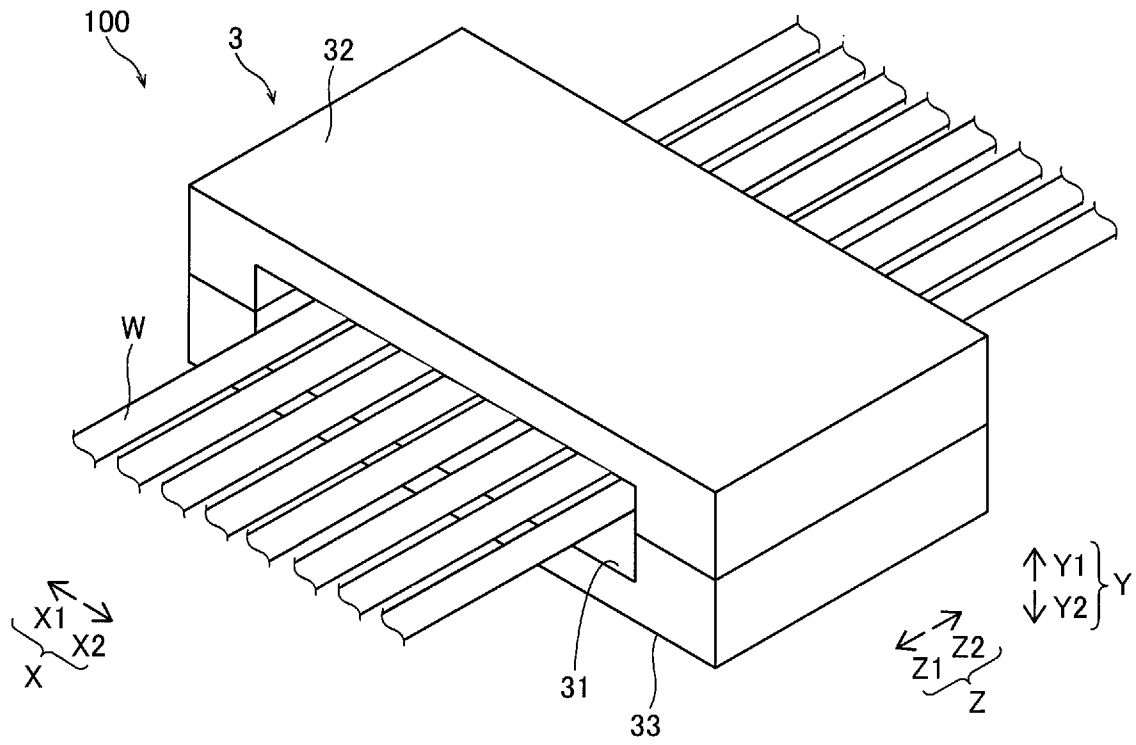
[図1]



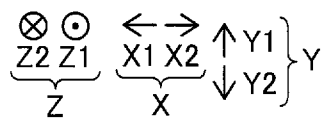
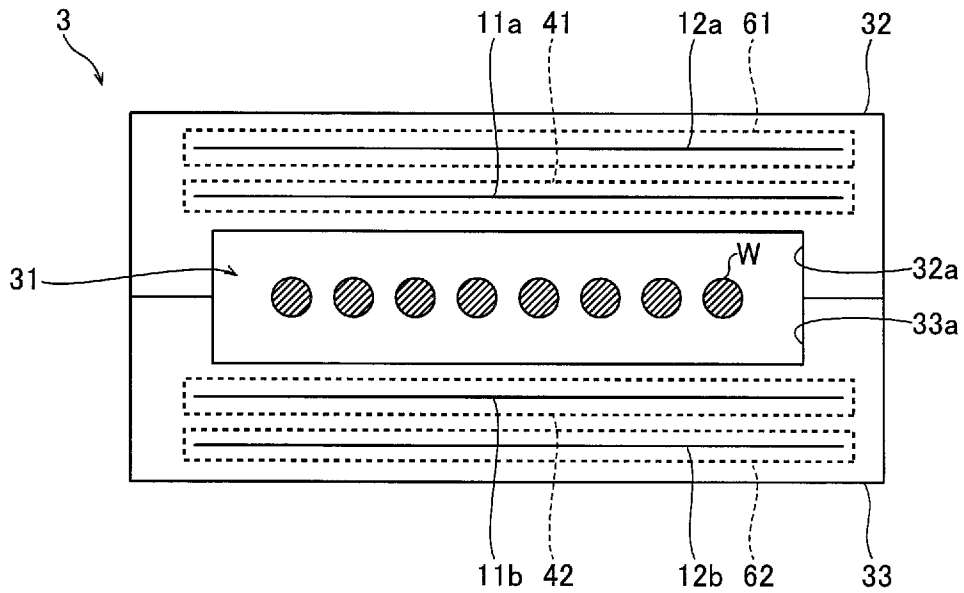
[図2]



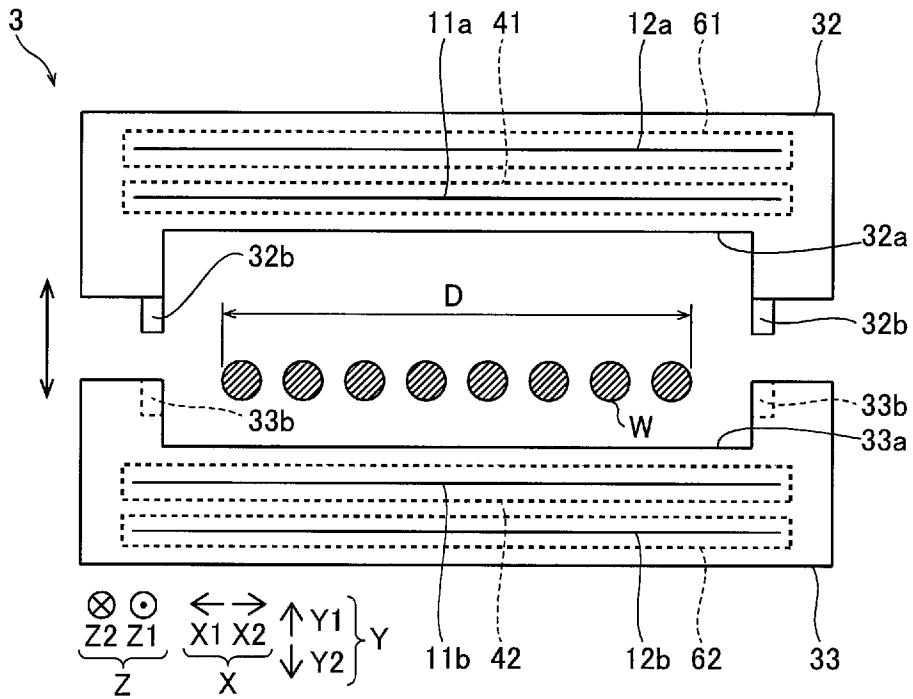
[図3]



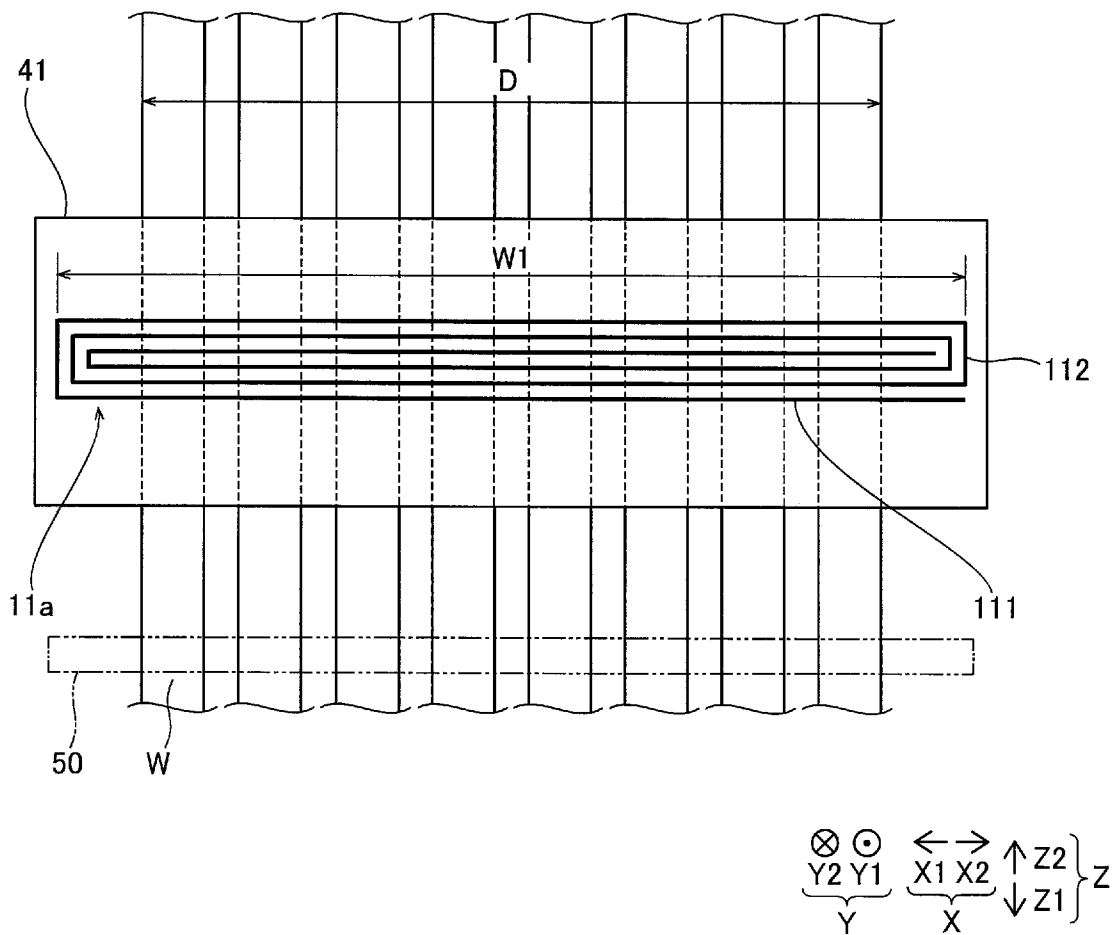
[図4]



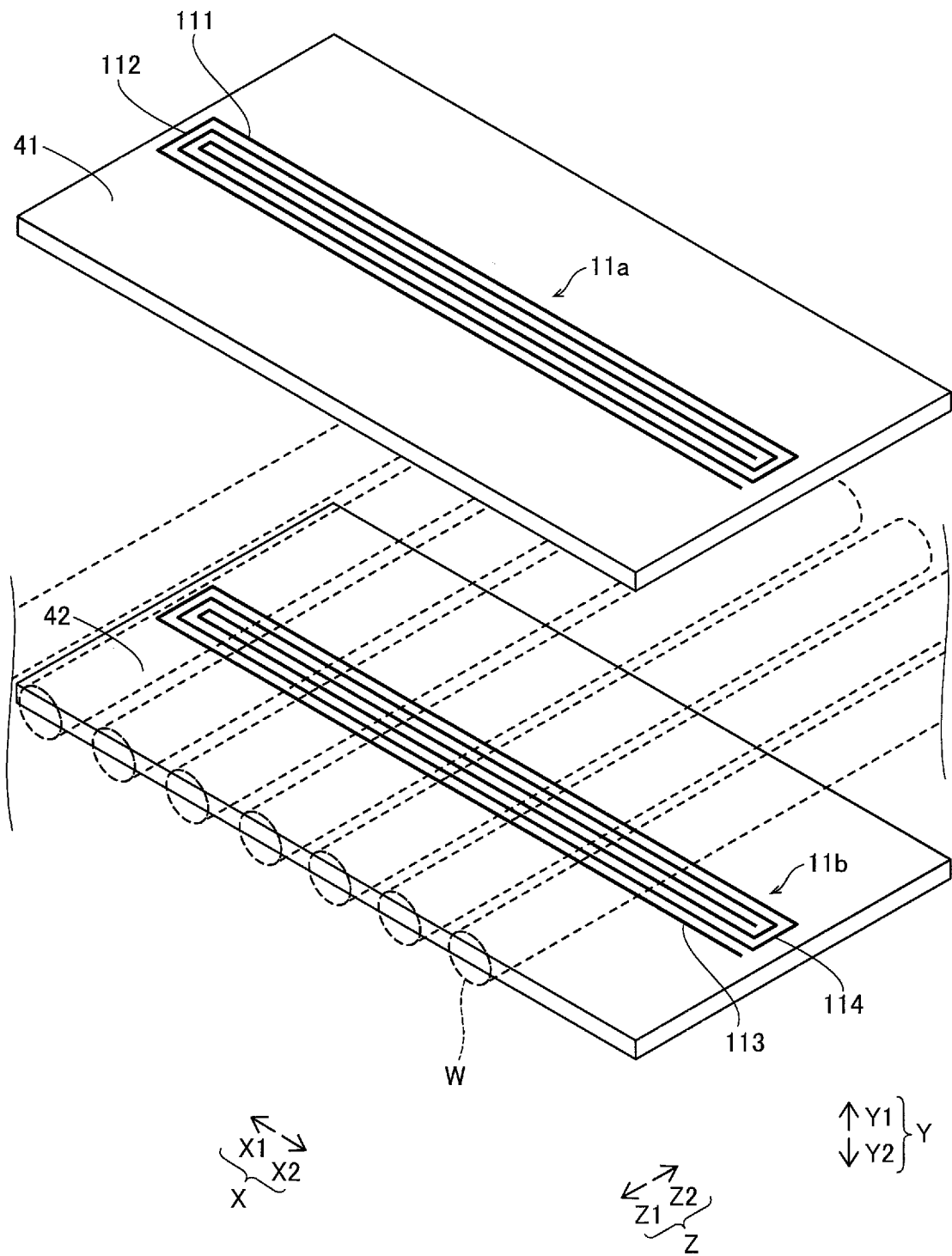
[図5]



[図6]

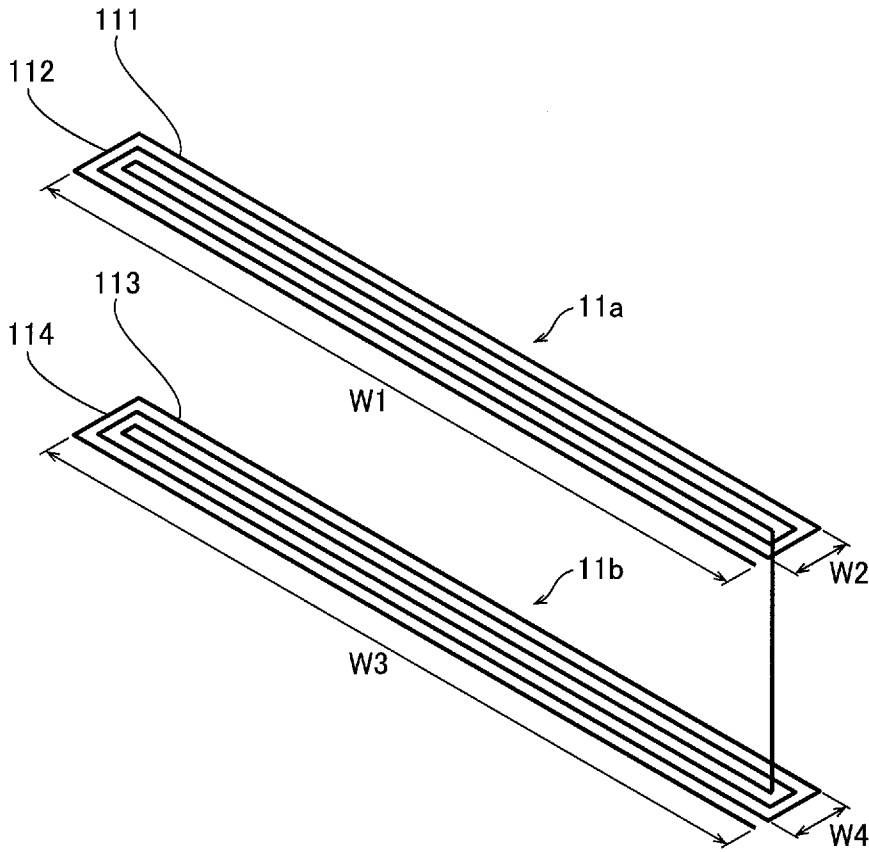


[図7]

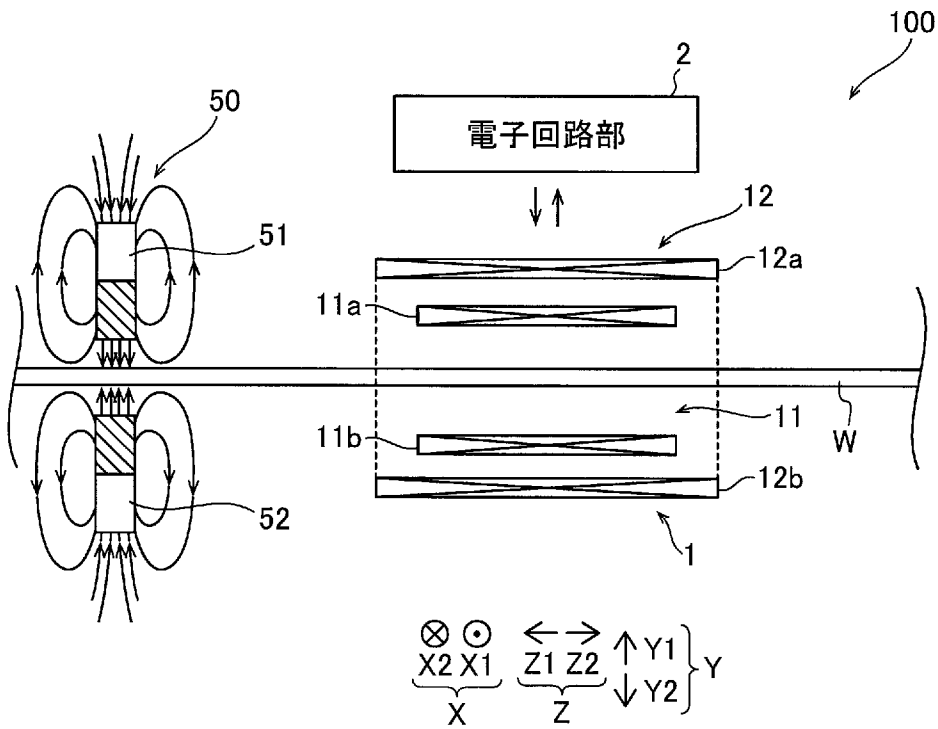




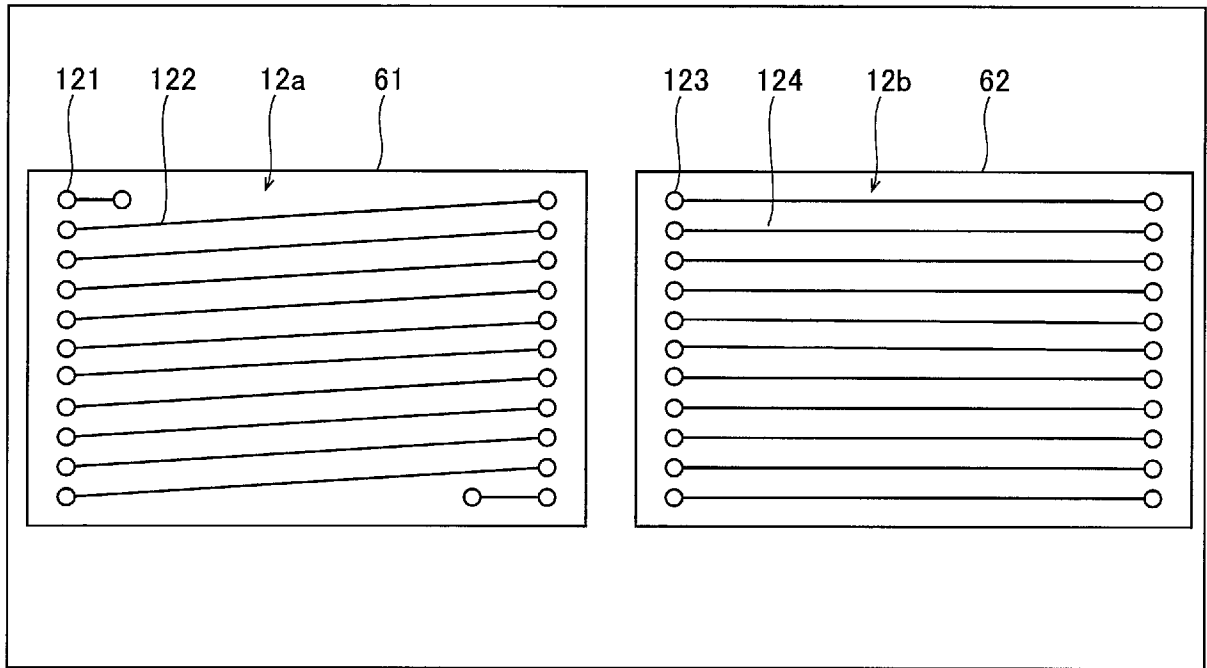
[図8]



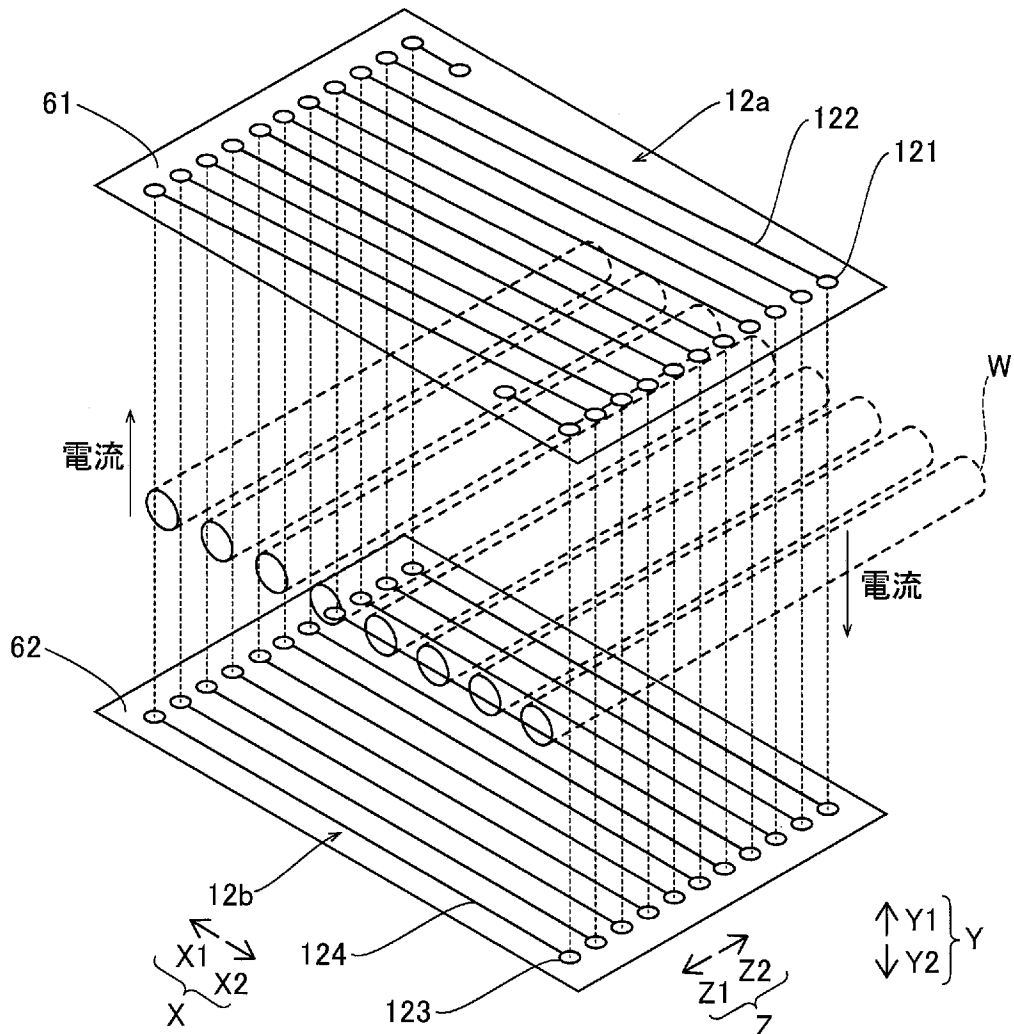
[図9]



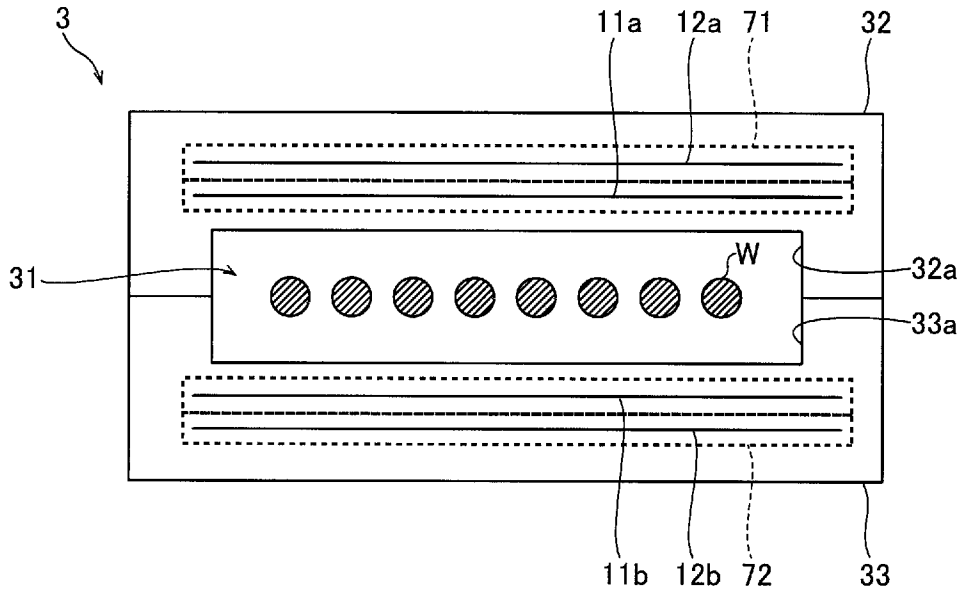
[図10]



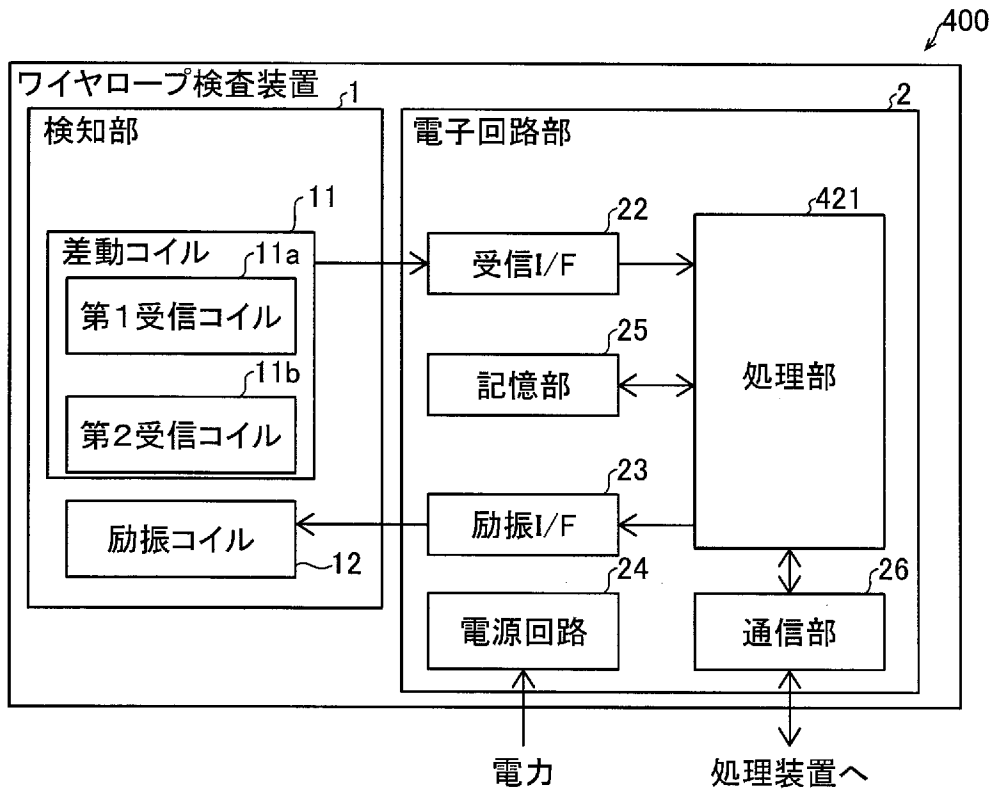
[図11]



[図12]



[図13]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2020/036220

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> B66B 7/12 (2006.01) i; G01N 27/82 (2006.01) i FI: G01N27/82; B66B7/12 Z According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B66B5/00-7/12, G01N27/72-27/90		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Published examined utility model applications of Japan		1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan		1971-2020
Registered utility model specifications of Japan		1996-2020
Published registered utility model applications of Japan		1994-2020
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2015/166533 A1 (TOKYO ROPE MFG. CO., LTD.) 05 November 2015 (2015-11-05)	1-11
A	JP 2017-75971 A (TOKYO ROPE MFG. CO., LTD.) 20 April 2017 (2017-04-20)	1-11
A	JP 2019-15656 A (SHIMADZU CORPORATION) 31 January 2019 (2019-01-31)	1-11
A	JP 2019-133703 A (SHIMADZU CORPORATION) 22 August 2019 (2019-08-22)	1-11
A	JP 2019-168253 A (SHIMADZU CORPORATION) 03 October 2019 (2019-10-03)	1-11
A	US 6133731 A (CASE TECHNOLOGIES LTD.) 17 October 2000 (2000-10-17)	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 November 2020 (27.11.2020)		Date of mailing of the international search report 08 December 2020 (08.12.2020)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application no.  
PCT/JP2020/036220

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2015/166533 A1	05 Nov. 2015	US 2017/0038338 A1	
JP 2017-75971 A	20 Apr. 2017	CN 106461611 A	
		CN 103792279 A	
JP 2019-15656 A	31 Jan. 2019	KR 10-2014-0056015 A	
JP 2019-138703 A	22 Aug. 2019	(Family: none)	
JP 2019-168253 A	03 Oct. 2019	(Family: none)	
US 6133731 A	17 Oct. 2000	(Family: none)	
		WO 1998/020335 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B66B 7/12(2006.01)i; G01N 27/82(2006.01)i FI: G01N27/82; B66B7/12 Z		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B66B5/00-7/12, G01N27/72-27/90 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2015/166533 A1 (東京製綱株式会社) 05.11.2015 (2015-11-05)	1-11
A	JP 2017-75971 A (東京製綱株式会社) 20.04.2017 (2017-04-20)	1-11
A	JP 2019-15656 A (株式会社島津製作所) 31.01.2019 (2019-01-31)	1-11
A	JP 2019-138703 A (株式会社島津製作所) 22.08.2019 (2019-08-22)	1-11
A	JP 2019-168253 A (株式会社島津製作所) 03.10.2019 (2019-10-03)	1-11
A	US 6133731 A (CASE TECHNOLOGIES LTD.) 17.10.2000 (2000-10-17)	1-11
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 27.11.2020	国際調査報告の発送日 08.12.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 小澤 瞬 2W 6003 電話番号 03-3581-1101 内線 3258	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号  
 PCT/JP2020/036220

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2015/166533	A1	05.11.2015	US	2017/0038338	A1	
				CN	106461611	A	
JP	2017-75971	A	20.04.2017	CN	103792279	A	
				KR	10-2014-0056015	A	
JP	2019-15656	A	31.01.2019	(ファミリーなし)			
JP	2019-138703	A	22.08.2019	(ファミリーなし)			
JP	2019-168253	A	03.10.2019	(ファミリーなし)			
US	6133731	A	17.10.2000	WO	1998/020335	A1	