

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6516798号  
(P6516798)

(45) 発行日 令和1年5月22日(2019.5.22)

(24) 登録日 平成31年4月26日(2019.4.26)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>B 6 6 D 1/60 (2006.01)</b>	B 6 6 D 1/60 Z
<b>F 2 1 V 21/36 (2006.01)</b>	F 2 1 V 21/36 1 7 0
<b>F 2 1 V 21/38 (2006.01)</b>	F 2 1 V 21/38
<b>F 2 1 S 2/00 (2016.01)</b>	F 2 1 S 2/00 6 2 1
<b>F 2 1 W 131/406 (2006.01)</b>	F 2 1 W 131:406
請求項の数 1 (全 14 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2017-139456 (P2017-139456)  
 (22) 出願日 平成29年7月18日(2017.7.18)  
 (65) 公開番号 特開2019-18968 (P2019-18968A)  
 (43) 公開日 平成31年2月7日(2019.2.7)  
 審査請求日 平成29年7月18日(2017.7.18)

前置審査

(73) 特許権者 597146673  
 株式会社 I S A  
 神奈川県横浜市港北区小机町 1 4 9 3 - 1  
 (74) 代理人 110001243  
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所  
 (72) 発明者 諫山 喜由  
 神奈川県横浜市緑区鴨居町 2 4 6 1 - 1  
 株式会社 I S A 内

審査官 今野 聖一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】昇降装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リール線に接続された被昇降物を昇降させる昇降装置であって、  
 中空構造を有するリールであって、短手方向の第1の面、および前記第1の面と長手方向に対向し、第1の開口を有する第2の面を含み、回転することによって前記リール線をその表面に巻き取りおよび巻き解く、前記リールと、

前記リールの内部に設置された第1のモータ支持部であって、前記第1のモータ支持部は、前記第1の開口を通じて延在する連絡部材によって、筐体に設置されたリール支持部に固定される、前記第1のモータ支持部と、

前記第1のモータ支持部と前記長手方向に対向し、前記リールの内部に設置された第2のモータ支持部であって、前記第2のモータ支持部は、第2の開口を有し、前記第1のモータ支持部と支柱によって相互に固定される、前記第2のモータ支持部と、

前記第2のモータ支持部に固定されたモータであって、前記モータは、前記長手方向と略平行して延在する第1の回転軸、および前記第1の回転軸とは反対方向に延在する第2の回転軸を含み、前記第1の回転軸は、前記第2の開口を通過して前記第1の面と連動し、前記第1の回転軸が回転することによって、前記リールを、前記第1の面の軸を中心に回転させる、前記モータと、

前記リールの内部に設置され、前記第2の回転軸に固定されたコードホイールを含むロータリエンコーダであって、前記第2の回転軸が回転することによって、前記コードホイールが回転し、前記モータの回転量を検出する前記ロータリエンコーダと、

10

20

を備え、

前記モータに接続された第1のケーブルおよび前記ロータリエンコーダに接続された第2のケーブルは、前記第1の開口を通じて前記リールの外部の制御装置と電氣的に接続され、前記制御装置は、前記第1のケーブルを介して前記モータの回転を制御する制御信号を送出し、前記第2のケーブルを介して前記ロータリエンコーダからのパルス信号を受信し、前記被昇降物の移動量を算出する

ことを特徴とする昇降装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被昇降物を昇降させる昇降装置に関し、特に、モータが内蔵されたモータ駆動リールを備えた昇降装置に関する。

【背景技術】

【0002】

演劇やダンスなど、表現者が作品を演じるのを支援する舞台演出において、舞台照明装置が使用されている。特許文献1に記載されているように、照明素子の昇降および光量を制御することによって舞台演出を行う照明装置が存在する。当該照明装置は、リール線につながれた照明素子のリールへの巻き取りおよびリールからの巻き解きによって照明素子を昇降させる照明昇降装置を有する。照明昇降装置と照明素子とをつなぐリール線の長さ、および照明素子の光量をソフトウェア制御により経時的に変化させることによって、三

次元演出が行われる。

【0003】

上記照明昇降装置は、モータ、リール、およびロータリエンコーダ（以下、「エンコーダ」）を備えている。モータはリールを駆動し、その駆動によってリールが回転して、リール線の長さを制御する。エンコーダは、モータの回転と連動して2相のパルス信号を出力し、照明素子が昇降する移動量を算出するために使用される。上記照明昇降装置は天井などに吊るされるので、舞台演出における鑑賞者にとっては視認可能なものとなる。よって、鑑賞者に映る美観を損なわないようにするために、上述したモータ、リール、およびエンコーダは、照明昇降装置の筐体内部に収納される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第5173231号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述した三次元演出では、様々な演出効果を提供するために、多数の照明素子が使用されることがある。このことは、天井などに多数の照明昇降装置が吊るされることを意味する。このことから、天井への負荷を考慮して、照明昇降装置をより軽量にすることが望まれる。また、鑑賞者に映る美観を考慮して、照明昇降装置をより小型にすることが望まれる。

【0006】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであり、被昇降物を昇降させ、モータが内蔵されたモータ駆動リールを備えた昇降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】

【0007】

上記の課題を解決するために、本発明に係る昇降装置は、被昇降物を昇降させる昇降装置であって、中空構造を有するリールであって、第1の軸受が設けられた短手方向の第1の面を有するリールと、前記リールの内部に設置され、前記リールの長手方向と略平行して延在する第1の回転軸を有するモータであって、前記第1の回転軸は、前記第1の軸受

10

20

30

40

50

と接続されるモータと、前記モータを固定して支持する支持部とを備え、前記第 1 の回転軸が回転することによって前記第 1 の面が回転し、前記第 1 の面の回転と連動して、前記リールが前記短手方向の面の軸を中心に回転することにより、前記被昇降物を取り付けたリール線を巻き取ることとを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明に係る昇降装置の構造によれば、そのリールの構造により自身の大きさおよび重量を軽量かつ小型にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】本発明の実施形態に従った昇降装置を含む舞台演出装置の構成の例を示す図である。

【図 2】従来技術に従った昇降装置の構造の例を示す図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態に従ったモータ駆動リールを使用した昇降装置の構造の例を示す図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態に従ったモータ駆動リールの内部構造の例を示す図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施形態に従ったモータ駆動リールの内部構造の例を示す図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施形態に従ったモータ駆動リールを使用した昇降装置の構造の例を示す図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施形態に従ったモータ駆動リールの内部構造の例を示す図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施形態に従ったモータ駆動リールの内部構造の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

添付図面を参照して、本発明に係る昇降装置を説明する。本発明に係る昇降装置は、モータ内蔵リールを備える。昇降装置は、舞台演出を行う装置（舞台演出装置）において、天井などに長手方向を縦にした状態で吊るされ、被昇降物を昇降させるために使用される。昇降装置の内部では、モータ駆動リールがモータの駆動によって回転し、その回転によってリール線を巻き取り、および巻き解くことによって、リール線に取り付けられた被昇降物を昇降させる。モータ駆動リールは、昇降装置の内部で長手方向と略平行して、長手方向を縦にした状態で設置される。

【0011】

本明細書において、用語「上方」、「上部」、「上端」および「上面」はそれぞれ、地上を基準として、長手方向を縦に吊るされた昇降装置または長手方向を縦に設置されたモータ駆動リールの上方、上部、上端および上面を意味する。同様に、用語「下方」、「下部」、「下端」および「下面」はそれぞれ、地上を基準として、長手方向を縦に吊るされた昇降装置または長手方向を縦に設置されたモータ駆動リールの下方、下部、下端および下面を意味する。

【0012】

図 1 は、本発明の実施形態に従った昇降装置を含む舞台演出装置の構成の例を示す図である。舞台昇降装置は、昇降装置 1、サスパトン 2、照明素子 3、および制御装置 4 を含む。図 1 に示すように、昇降装置 1 は、上端がサスパトン 2 に連結されて、サスパトン 2 に長手方向を縦にした状態で吊るされる。昇降装置 1 は、内部に設けられたモータでリールを回転させることによって、照明素子 3 が取り付けられたリール線をリールに巻き取り、およびリールから巻き解くことによって照明素子 3 を昇降させる。照明素子 3 の昇降は、昇降装置 1 に接続された制御装置 4 がプログラムを実行することによって制御される。

【0013】

10

20

30

40

50

サスボタン 2 は、器具接続用電源コンセントが組み込まれたコンセントボックスを有し、舞台の天井に設置され、昇降装置 1 を吊るす舞台機構である。本実施形態に係るサスボタン 2 は公知であるので詳細な説明は省略する。なお、昇降装置 1 は、サスボタン 2 に連結する代わりに、天井などに直接吊るされてもよい。

【 0 0 1 4 】

照明素子 3 は、制御装置 4 の指示に応じた光量を有する光を照射する光源である。照明素子 3 は、リール線につながれ、昇降装置 1 の下方に吊るされる。照明素子 3 は、任意の形状を有する照明素子であり、ハロゲンライトまたは L E D (Light-Emitting Diode) などが使用される。照明素子 3 は、サスボタン 2 への負荷を考慮して、より軽量であることが望ましい。本実施形態に係る照明素子 3 も公知であるのでこれ以上の詳細な説明は省略する。なお、本実施形態では、照明素子 3 が昇降装置 1 によって吊るされて昇降する例を説明しているが、吊るされる物体は、照明素子のみでなく、任意の形状をした被昇降物であってもよい。

10

【 0 0 1 5 】

制御装置 4 は、C P U (Central Processing Unit) または F P G A (Field Programmable Gate Array) などを実装された制御回路を有する装置であり、舞台演出に応じて予め設定されたプログラムを実行する。制御装置 4 は、1 つまたは複数の昇降装置 1 のそれぞれに対し制御信号を送信し、それぞれの昇降動作を制御する。同様に、1 つまたは複数の照明素子 3 のそれぞれに対し制御信号を送信し、それぞれの光量を制御する。制御装置 4 はまた、後述する検出部 1 4 からのパルス信号の立ち下がり (または立ち上がり) のタイ

20

【 0 0 1 6 】

次に、図 2 を参照して、従来技術に従った昇降装置 1 の構造の例を説明する。昇降装置 1 は、筐体 1 0、リール 1 1、リール線 1 2、モータ 1 3、検出部 1 4、ベアリング 1 5、ベアリング 1 6、リール支持部 1 7、リール支持部 1 8、取付部 1 9、および取付フック 2 0 を備える。

【 0 0 1 7 】

筐体 1 0 は、いずれもが直方体の形状を有する上部筐体 1 0 a および下部筐体 1 0 b を含み、筐体 1 0 全体で、リール 1 1 などの構成要素を収容可能な空洞構造を有する。上部筐体 1 0 a は固定され、下部筐体 1 0 b が開閉可能な構造を有する。図 1 に示した昇降装置 1 は、下部筐体 1 0 b を閉じた状態であり、リール 1 1 などの各構成要素を覆っている。舞台演出が行われるときは、下部筐体 1 0 b が閉じられた状態で使用される。図 2 に示す昇降装置 1 は、下部筐体 1 0 b を開いた上体であり、リール 1 1 などの各構成要素が露出される。この開閉可能な構造によって、昇降装置 1 の内部に設置された各構成要素のメンテナンス作業を容易にすることができる。筐体 1 0 は、昇降装置 1 を軽量化するために、プラスチックまたは樹脂などの軽量の材質から構成されることがある。

30

【 0 0 1 8 】

リール 1 1 は、円筒形状を有し、その長手方向が筐体 1 0 の長手方向と略平行するように設置される。リール 1 1 は、モータ 1 3 の駆動によって短手方向の面の軸を中心に回転する。リール 1 1 の回転によって、リール線 1 2 が 1 層巻きで巻き取られ、また、その逆の回転によってリール線 1 2 が巻き解かれる。リール 1 1 は、昇降装置 1 を軽量化するために、アルミなどの軽量の材質から構成されることがある。

40

【 0 0 1 9 】

リール線 1 2 は、先端にコネクタ 1 2 a を有し、コネクタ 1 2 a を介して照明素子 3 が取り付けられる。リール線 1 2 は、昇降装置 1 の下部から下方に突出する。つまり、リール線 1 2 の先端に取り付けられた照明素子 3 は、昇降装置 1 の下方に吊るされる。

【 0 0 2 0 】

モータ 1 3 は、リール 1 1 の上部に設置される。モータ 1 3 の下面の中心から下方に向かって回転軸 (図示せず) が略垂直に延在し、その回転軸に検出部 1 4 およびリール 1 1 が連動する。つまり、モータ 1 3 の駆動によってリール 1 1 および検出部 1 4 が短手方向

50

の面の軸を中心に回転する。モータ13本体には、モータ13に電力を供給し、モータ13の駆動を制御する制御信号などを送信するためのケーブルが取り付けられる。

【0021】

検出部14は、リール11の上部であり、かつモータ13の下部、つまりリール11とモータ13との間に設置され、モータ13(リール11)の回転量を検出する。本実施形態では、検出部14は、モータ13の回転に連動して回転するエンコーダで実装される。検出部14は、発光素子、レンズ、コードホイール、および受光素子を含む。発光素子などは、発光素子に電力を供給し、制御信号などを送信するためのケーブルが取り付けられる。

【0022】

検出部14のコードホイールの断面の中心には軸受が設けられ、その軸受がモータ13の本体から下方に延在する回転軸に接続され、これによってモータ13の駆動によってコードホイールが回転する。上述したように、リール11もモータ13の駆動によって回転するが、このことは、モータ13から延在する回転軸が、検出部14のコードホイールを通り、リール11まで延在することを意味する。

【0023】

コードホイールは、等間隔に設けられた複数のスリットを有し、モータ13の回転に連動して回転する。発光素子からの光をレンズが集光し、その光がコードホイールのスリットを通して受光素子が受けると、信号変換回路(図示せず)で処理されて、最終的にはパルス信号A(A相)およびパルス信号B(B相)の2系統のパルス信号が制御装置4に出

【0024】

力される。制御装置4は、このパルス信号がHigh状態からLow状態に変化する(またはその逆)タイミングで所定の数を加算することによって、昇降する照明素子3の移動量を算出することができる。

また、検出部14は、照明素子3の移動量を検出する接触タイプもしくは非接触タイプのエンコーダで実装されることもある。また、上記昇降装置1では、検出部14は、2系統のパルス波に90度の位相差を持たせたインクリメンタル型の2相出力方式で実装されているが、他の構成で実装されることもある。例えば、2相のパルス波に原点信号として1回転1パルスのZ相を加えたインクリメンタル型の3相出力方式で実装されることもある。代わりに、スリットのそれぞれの回転位置を固有の符号模様にし、多数の受光素子によってそれぞれの固有の信号をそのまま取り出すことができるアブソリュート型で実装されることもある。

【0025】

ベアリング15およびベアリング16はいずれも、リール11の回転によって生じる摩擦および発熱などを減少させる役割を果たす。ベアリング15は、リール支持部17の下面に設置され、リール11の短手方向の上面の中心軸と連動し、モータ13の回転軸と同軸上にある。ベアリング16も同様に、リール支持部18の上面に設置され、リール11の多端手方向の下面の中心軸と連動し、モータ13の回転軸と同軸上にある。

【0026】

リール支持部17およびリール支持部18はいずれも、矩形プレートの形状を有し、それらの断面が相互に対向し、ベアリング15およびベアリング16をそれぞれ支持する。つまり、リール11は、リール支持部17とリール支持部18との間に設置され、モータ13の回転軸を中心軸として回転する。リール支持部17およびリール支持部18はいずれも、筐体10の内部にねじなどで固定される非可動部材である。なお、リール支持部17およびリール支持部18の形状は、上述した形状に限定されず、任意の形状を有してもよい。

【0027】

取付部19は、ネジ式またはボルト・ナット式構造を有し、昇降装置1をサスバトン2に取り付ける部材である。取付部19によって、昇降装置1がサスバトン2に取り付けられ、サスバトン2から吊るされる。取付フック20は、フックとワイヤとが連動した構造

10

20

30

40

50

を有し、昇降装置 1 がサスパトン 2 から落下するのを防止する役割を果たす。

【 0 0 2 8 】

上述したリール 1 1、モータ 1 3、検出部 1 4、ベアリング 1 5、ベアリング 1 6、リール支持部 1 7、およびリール支持部 1 8 は、筐体 1 0 の内部に收容され、下部筐体 1 0 b が閉じられた状態では外部に露出されないよう設けられる。このように、より視覚的効果が高い演出を実現するために、上述した構成要素を鑑賞者から視認できないようにしている。

【 0 0 2 9 】

上述したように、従来技術に従った昇降装置 1 では、内部にリール 1 1、モータ 1 3 および検出部 1 4 がそれぞれ分離した位置に設置されている。リール 1 1 および検出部 1 4 (コードホイール) は、モータ 1 3 の駆動によって回転するので、それらを単純にリール 1 1 の内部に設置しても、上述したモータ 1 3 および検出部 1 4 のそれぞれに取り付けられたケーブルが絡まるおそれがある。また、モータ 1 3 の回転軸が回転することによって、モータ 1 3 自体が回転するおそれもあり、その結果、振動などが発生することもある。

【 0 0 3 0 】

< 第 1 の実施形態 >

次に、図 3 を参照して、本発明の第 1 の実施形態に従った昇降装置 1 の構造の例を説明する。第 1 の実施形態に従った昇降装置 1 は、図 2 で説明した昇降装置 1 と同様の構成要素を有するが、従来技術とは異なり、モータ 1 3 がリール 1 1 の内部に設置される。内部に設置されたモータ 1 3 の駆動によってリール 1 1 が回転し、そのリール 1 1 の下部に設置された検出部 1 4 のコードホイールが回転する。このようにして、第 1 の実施形態に係る昇降装置 1 では、モータ 1 3 がリール 1 1 の内部に設置されるので、そのモータ 1 3 の大きさだけ筐体 1 0 を小型化することができる。

【 0 0 3 1 】

次に、図 4 を参照して、リール 1 1 の内部構造の例を説明する。リール 1 1 は、リール線 1 2 を巻き取る面を構成する筒部 1 1 a が取り外し可能な構造を有する。リール 1 1 は、筒部 1 1 a、嵌合部 1 1 b、モータ支持部 1 1 c、支柱 1 1 d、モータ支持部 1 1 e、結合部 1 1 f、結合部 1 1 g、回転伝達部 1 1 h、支柱 1 1 i および嵌合部 1 1 j を含む。

【 0 0 3 2 】

図 4 ( a ) は、リール 1 1 から筒部 1 1 a が取り外された状態を示す。図 4 ( b ) は、筒型形状を有する筒部 1 1 a が嵌合部 1 1 b および嵌合部 1 1 j (第 1 の面) に嵌合して、それらが一体化された状態を示す。図 4 ( a ) および図 4 ( b ) はともに、リール 1 1 を横にした状態を示しており、右側がリール 1 1 の上部であり、左側がリール 1 1 の下部である。

【 0 0 3 3 】

図 4 ( a ) に示すように、リール 1 1 の内部にはモータ 1 3 が設置される。モータ 1 3 は、例えば、ステッピングモータで実装され、下面の中心には、下方に略垂直に延在する (リール 1 1 の長手方向と略平行して延在する) 回転軸 1 3 a が形成される。モータ 1 3 はまた、モータ 1 3 に電力を供給するためのケーブル 1 3 b が取り付けられる。

【 0 0 3 4 】

嵌合部 1 1 b および嵌合部 1 1 j は相互に対向し、同軸上で回転する。嵌合部 1 1 b は、円形プレートの形状を有し、その円形断面の周囲には溝および凸部が形成され、この溝および凸部が、筒部 1 1 a の上部に設けられた凹部および上部内縁に設けられた溝に嵌合する。つまり、嵌合部 1 1 b が筒部 1 1 a に嵌合することによって、リール 1 1 の短手方向の上面を形成する。

【 0 0 3 5 】

嵌合部 1 1 j も同様に、円形プレートの形状を有し、その円形断面の周囲には溝および凸部が形成され、この溝および凸部が、筒部 1 1 a の下部に設けられた凹部および下部内縁に設けられた溝に嵌合する。つまり、嵌合部 1 1 j が筒部 1 1 a に嵌合することによ

10

20

30

40

50

て、リール 1 1 の短手方向の下面を形成する。なお、上述した筒部 1 1 a にも受けられた溝および凹部、ならびに嵌合部 1 1 b および嵌合部 1 1 j のそれぞれに設けられた溝および凸部は例示的な構造にすぎず、それらが嵌合することが可能な任意の構造を有してもよい。

【 0 0 3 6 】

モータ支持部 1 1 c およびモータ支持部 1 1 e は相互に対向し、その間に形成された支柱 1 1 d が両者を支持する（ねじまたは半田付けなどで固定される）。モータ 1 3 は、少なくともモータ支持部 1 1 e の上面にねじなどで固定される。つまり、モータ 1 3 は、モータ支持部 1 1 c とモータ支持部 1 1 e との間で固定して配置される非可動部材である。モータ支持部 1 1 c およびモータ支持部 1 1 e は、円形プレートの形状を有するが、その

10

【 0 0 3 7 】

モータ支持部 1 1 c およびリール支持部 1 7 も、その間に存在する嵌合部 1 1 b およびベアリング 1 5 を介して相互に対向する。モータ支持部 1 1 c は、上面から延在する支柱（連絡部材）によってリール支持部 1 7 の下面に固定される。この構造については後述する。モータ支持部 1 1 e の断面は、その中心に設けられた開口を有し、モータ 1 3 の回転軸 1 3 a は、その開口を通り抜ける。

【 0 0 3 8 】

結合部 1 1 f は、下方に向かって形成された凹凸形状、および上面の中心に形成された軸受を有する。結合部 1 1 g は、上方に向かって形成された凹凸形状、および下面の中心に形成され、下方に略垂直に延在する（リール 1 1 の長手方向と略平行して延在する）軸を有する。回転伝達部 1 1 h は、上面の中心に形成された軸受を有し、その軸受が結合部 1 1 g から延在する軸に接続される。結合部 1 1 f と結合部 1 1 g とは、両者に形成された凹凸形状が嵌合することによって結合される。

20

【 0 0 3 9 】

結合部 1 1 f の軸受は、モータ 1 3 の回転軸 1 3 a に接続される。この構造によって、回転軸 1 3 a の回転によって、結合部 1 1 f が断面の軸を中心に回転し、それにもなって結合部 1 1 g および回転伝達部 1 1 h が同軸で回転する。なお、結合部 1 1 f および結合部 1 1 g のそれぞれに設けられた凹凸形状は例示的な形状にすぎず、それらが嵌合することが可能な任意の形状を有してもよい。

30

【 0 0 4 0 】

回転伝達部 1 1 h および嵌合部 1 1 j は相互に対向し、その間に形成された支柱 1 1 i （連絡部材）が両者を支持する（ねじまたは半田付けなどで固定される）。嵌合部 1 1 j の上面には、スリップリング 2 1 が設置される。スリップリング 2 1 には、制御装置 4 から制御信号を送信するためなどのケーブルが取り付けられる。嵌合部 1 1 j は、回転伝達部 1 1 h の回転にもなって、断面の軸を中心に回転する。嵌合部 1 1 j の回転によって生じる摩擦などは、嵌合部 1 1 j の下部に設置されたベアリング 1 6 によって軽減される。

【 0 0 4 1 】

嵌合部 1 1 j が回転することによって、それに嵌合した筒部 1 1 a が短手方向の面の軸を中心に回転し、それにもなって筒部 1 1 a に嵌合した嵌合部 1 1 b も同軸上で回転する。つまり、モータ 1 3 の駆動によって、スリップリング 2 1 が設けられた嵌合部 1 1 j のみが回転する。このような構造によって、モータ 1 3 に取り付けられたケーブル 1 3 b が絡まることなく、図 4 ( b ) に示すように筒部 1 1 a が取り付けられたリール 1 1 の全体が回転し、リール線 1 2 を巻き取り、および巻き解くことができる。なお、筒部 1 1 a の短手方向から見た形状は円形に限定されず、短手方向から見て正方形、三角形、五角形、または六角形などの任意の等辺等角形であってもよい。この場合、少なくとも嵌合部 1 1 b および嵌合部 1 1 j も、筒部 1 1 a の短手方向から見た形状と同一の形状を有することになる。

40

【 0 0 4 2 】

50

検出部 1 4 は、リール支持部 1 8 の下部に設置される。嵌合部 1 1 j の下面の中心には、下方に略垂直に延在する（リール 1 1 の長手方向と略平行して延在する）軸が形成される。検出部 1 4 のコードホイール 1 4 a は、上面の中心に形成された軸受を有し、その軸受が嵌合部 1 1 j から延在する軸に接続される。つまり、コードホイール 1 4 a は、嵌合部 1 1 j の回転と連動して回転する。これによって、リール 1 1 の回転量を検出することができる。

【 0 0 4 3 】

コードホイール 1 4 a の断面に形成されたスリットには、発光素子 1 4 b が対向するように設置され、発光素子 1 4 b からはケーブルが結合される。発光素子 1 4 b、図示しないレンズ、受光素子および信号変換回路が非可動部材（図示しない）に取り付けられる。この構造によって、検出部 1 4 において、コードホイール 1 4 a のみが回転し、発光素子 1 4 b などの他の構成要素が固定されて、モータ 1 3 の回転量を正確に検出することができる。

10

【 0 0 4 4 】

次に、図 5 を参照して、リール 1 1 の上部の内部構造の例を説明する。モータ支持部 1 1 e の断面の中心には、開口 1 1 e - 1 が設けられ、モータ 1 3 から下方に延在する回転軸 1 3 a が開口 1 1 e - 1 を通り抜ける。この構造によって、モータ 1 3 がモータ支持部 1 1 e に固定されつつ、結合部 1 1 f の軸受が回転軸 1 3 a を接続されることになる。

【 0 0 4 5 】

モータ支持部 1 1 c の上面からは、上方に略垂直に延在する（リール 1 1 の長手方向と略平行して延在する）支柱 1 1 c - 1 および支柱 1 1 c - 2（連絡部材）が設けられる（ねじまたは半田付けなどで固定される）。嵌合部 1 1 b の断面の中心には、円形の開口 1 1 b - 1 が設けられ、支柱 1 1 c - 1 および支柱 1 1 c - 2 が開口 1 1 b - 1 を通り抜ける。同様に、ベアリング 1 5 の断面の中心には、円形の開口 1 5 a が設けられ、支柱 1 1 c - 1 および支柱 1 1 c - 2 が開口 1 5 a を通り抜ける。つまり、支柱 1 1 c - 1 および支柱 1 1 c - 2 は、開口 1 1 b - 1 および開口 1 5 a をそれぞれ通り抜ける。

20

【 0 0 4 6 】

支柱 1 1 c - 1 および支柱 1 1 c - 2 は、リール支持部 1 7 の下面に固定される（ねじまたは半田付けなどで）。この構造によって、モータ支持部 1 1 c がリール支持部 1 7 に固定され、回転軸 1 3 a の回転することによりモータ 1 3 自体が回転および振動することを防止することができる。

30

【 0 0 4 7 】

支柱 1 1 c - 1 および支柱 1 1 c - 2 は、それらの短手方向の面が円形の形状を有し、モータ支持部 1 1 c の上面の中心で等間隔に配置されるように設けられる。支柱 1 1 c - 1 および支柱 1 1 c - 2 のそれぞれの短手方向の面に外接する外周円の直径 A は、開口 1 1 b - 1 の直径 B 以下である。同様に直径 A は、開口 1 5 a の直径 C 以下である。この構造によって、開口 1 1 b - 1 の内縁が支柱 1 1 c - 1 および支柱 1 1 c - 2 に沿って嵌合部 1 1 b が回転する。よって、支柱 1 1 c - 1 および支柱 1 1 c - 2 が嵌合部 1 1 b に干渉することなく、嵌合部 1 1 b が回転することができる。

40

【 0 0 4 8 】

なお、モータ支持部 1 1 c の断面に設けられる支柱の数に限定はなく、等辺等角形を形成することができる 3 個以上の支柱が設けられてもよい。この場合、3 個以上の支柱は、それらの短手方向の面がモータ支持部 1 1 c の上面の中心で等間隔、つまり等辺等角形を形成するように設けられ、それらの短手方向の面に外接する外周円の直径が、直径 B 以下であり、かつ直径 C 以下である。

【 0 0 4 9 】

代わりに、上述した支柱は、短手方向の面が任意の形状を有する 1 個の支柱であってもよい。この場合、その支柱は、その短手方向の面が開口 1 1 b - 1 および開口 1 5 a を通り抜けることが可能な形状および大きさを有する。

【 0 0 5 0 】

50



モータ13がモータ支持部11cおよびモータ支持部11eに固定されることは上述した。モータ13と長手方向で略平行して支柱11dが設置されるので、モータ13は、長手方向で、支柱11dによっても支持される。この構造によって、回転軸13aが回転することによりモータ13が振動することを防止することができる。

【0051】

モータ13に取り付けられたケーブル13bは、開口11b-1、開口15a、およびリール支持部17の断面に設けられた開口を通り抜ける。上述したように、モータ13はモータ支持部11cおよびモータ支持部11eに固定され、その回転が防止されるので、嵌合部11bが回転することによりケーブル13bが絡まるのを防止することができる。

【0052】

以上のように、第1の実施形態に係る昇降装置を説明した。第1の実施形態に係る昇降装置によれば、モータ13がリール11の内部に収納されるので、モータ13の大きさだけ筐体10を小型化することができる。また、モータ13の駆動によって嵌合部11jのみが回転し、その回転に連動してリール11全体が回転することができる。また、検出部14のコードホイール14aが有する軸受が嵌合部11jから延在する軸に接続されるので、回転軸13cの回転によってコードホイール14aが回転することができる。

【0053】

一方で、嵌合部11bは、リール支持部17およびモータ支持部11cのいずれにも固定されず、モータ13がモータ支持部11cに支持される。この構造によって、リール11のみが回転し、内部のモータ13の回転および振動を防止することができる。

【0054】

なお、第1の実施形態では、リール11の上部にモータ13が設置され、下部に検出部14が設置される構造であるが、モータ13が下部に設置され、検出部14が上部に設置される構造であってもよい。この場合、上述した構成要素が全て上下で逆に設置される。また、モータ支持部11cは省略されてもよい。この場合、支柱11c-1および支柱11c-2は、モータ支持部11cの代わりにモータ13に取り付けられ、モータ13が直接リール支持部17に固定される。

【0055】

<第2の実施形態>

次に、図6を参照して、本発明の第2の実施形態に従った昇降装置1の構造の例を説明する。第2の実施形態に従った昇降装置1は、第1の実施形態に係る昇降装置1と同様の構成要素を有するが、モータ13に加え、検出部14もリール11の内部に設置される。検出部14もリール11の内部に設置されるので、その検出部14の大きさだけ筐体10を小型化することができる。

【0056】

次に、図7を参照して、リール11の内部構造の例を説明する。第2の実施形態では、第1の実施形態に係るリール11の内部構造と異なる部分のみを説明する。第2の実施形態に係るリール11は、第1の実施形態で説明した構成要素に加え、モータ支持部11kおよび支柱11lを備える。

【0057】

モータ支持部11kは、モータ支持部11cおよびモータ支持部11eの中間に位置し、モータ支持部11cは、モータ支持部11eおよびモータ支持部11kが相互に対向する。モータ13は、モータ支持部11kとモータ支持部11eとの間で固定される。一方で、検出部14は、モータ支持部11cとモータ支持部11kとの間で固定される。支柱11l（連絡部材）は、モータ支持部11cおよびモータ支持部11eを支持する。検出部14が有する発光素子14bは、支柱11lに設置される。

【0058】

また、モータ13の上面の中心には、上方に略垂直に延在する（リール11の長手方向と略平行して延在する）回転軸13cが形成される。回転軸13cは、回転軸13aと同軸上で回転する。モータ支持部11kの断面は、その中心に設けられた開口を有し、モータ

10

20

30

40

50

タ 1 3 の回転軸 1 3 c は、その開口を通り抜ける。検出部 1 4 のコードホイール 1 4 a は、下面の中心に形成された軸受を有し、その軸受がモータ 1 3 から延在する回転軸 1 3 c に接続される。つまり、コードホイール 1 4 a は、モータ 1 3 の駆動によって回転する。

【 0 0 5 9 】

次に、図 8 を参照して、リール 1 1 の上部の内部構造の例を説明する。モータ支持部 1 1 k の断面の中心には、開口 1 1 k - 1 が設けられ、モータ 1 3 から上方に延在する回転軸 1 3 c が開口 1 1 k - 1 を通り抜ける。この構造によって、モータ 1 3 がモータ支持部 1 1 k に固定されつつ、検出部 1 4 のコードホイール 1 4 a の軸受が回転軸 1 3 c に接続される。この構造によって、モータ 1 3 の駆動によって、コードホイール 1 4 a が回転することができる。

10

【 0 0 6 0 】

回転軸 1 3 c の先端は、少なくとも、モータ支持部 1 1 c に接触しない。つまり、回転軸 1 3 c の先端は、モータ支持部 1 1 c の断面に到達しない。この構造によって、モータ 1 3 がコードホイール 1 4 a のみ駆動し、モータ支持部 1 1 c などを駆動しないので、モータ支持部 1 1 c の振動などを防止することができる。

【 0 0 6 1 】

モータ支持部 1 1 k は、モータ支持部 1 1 c とともに支柱 1 1 l によって支持され、モータ支持部 1 1 c は、リール支持部 1 7 に固定されるので、モータ支持部 1 1 k もそれらともなって固定される。検出部 1 4 のうちの発光素子 1 4 b、図示しないレンズ、受光素子および信号変換回路は、モータ支持部 1 1 k および支柱 1 1 l によって固定および支持される。この構造によって、コードホイール 1 4 a のみが回転し、発光素子 1 4 b などの他の構成要素が固定されて、モータ 1 3 の回転量を正確に検出することができる。

20

【 0 0 6 2 】

発光素子 1 4 b に取り付けられたケーブルは、開口 1 1 b - 1、開口 1 5 a、およびリール支持部 1 7 の断面に設けられた開口を通り抜ける。上述したように、検出部 1 4 はモータ支持部 1 1 k および支柱 1 1 l に固定され、その振動が防止されるので、嵌合部 1 1 b が回転することにより発光素子 1 4 b が取り付けられたケーブルが絡まるのを防止することができる。

【 0 0 6 3 】

以上のように、第 2 の実施形態に係る昇降装置を説明した。第 2 の実施形態に係る昇降装置によれば、モータ 1 3 に加え、検出部 1 4 もリール 1 1 の内部に収納されるので、検出部 1 4 の大きさだけ筐体 1 0 をさらに小型化することができる。また、モータ 1 3 の回転軸 1 3 c によってコードホイール 1 4 a のみが回転し、検出部 1 4 は固定されるので、モータ 1 3 の回転および振動を防止することができる。

30

【 0 0 6 4 】

なお、第 2 の実施形態では、モータ支持部 1 1 k および支柱 1 1 l は省略されてもよい。この場合、モータ支持部 1 1 c とモータ支持部 1 1 e とが支柱 1 1 d によって支持され、その間をモータ 1 3 および検出部 1 4 が設置されることになる。検出部 1 4 の発光素子 1 4 b は、支柱 1 1 d に設置される。

【 0 0 6 5 】

上記発明の詳細な説明において説明したモータ内蔵リールを備えた昇降装置の構造は例示的なものにすぎず、本発明の概念から逸脱することなく、その構造に変更が加えられてもよい。例えば、第 1 の実施形態および第 2 の実施形態のいずれにおいても、結合部 1 1 f および結合部 1 1 g は省略されてもよい。この場合、回転伝達部 1 1 h の軸受がモータ 1 3 の回転軸 1 3 a に直接接続される。

40

【 0 0 6 6 】

また、モータ支持部 1 1 c がリール支持部 1 7 に固定される代わりに、筐体 1 0 の内壁などの任意の非可動部材に固定されてもよい。この非可動部材は、少なくとも、モータ支持部 1 1 c の上面と対向する面を有し、その面に、支柱 1 1 c - 1 および支柱 1 1 c - 2 が固定される。モータ支持部 1 1 c が省略され、モータ 1 3 に支柱 1 1 c - 1 および支柱

50

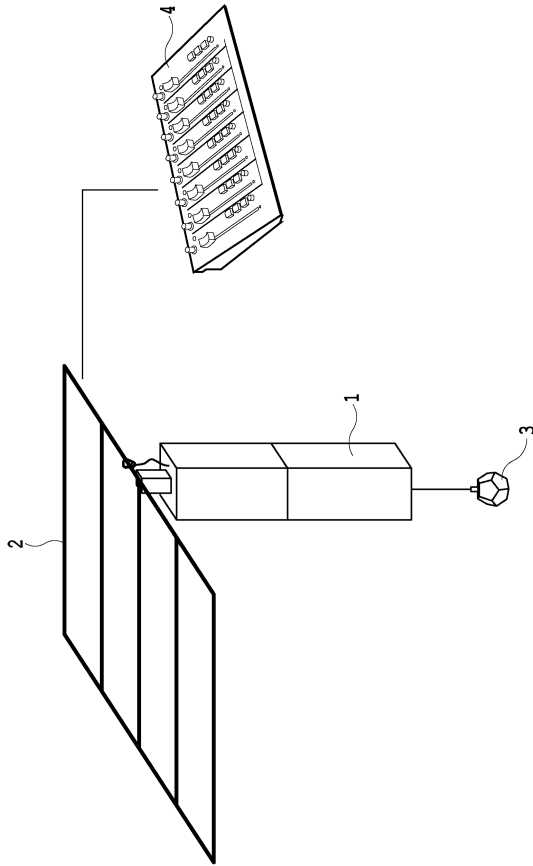
1 1 c - 2 が取り付けられる場合も同様である。

【符号の説明】

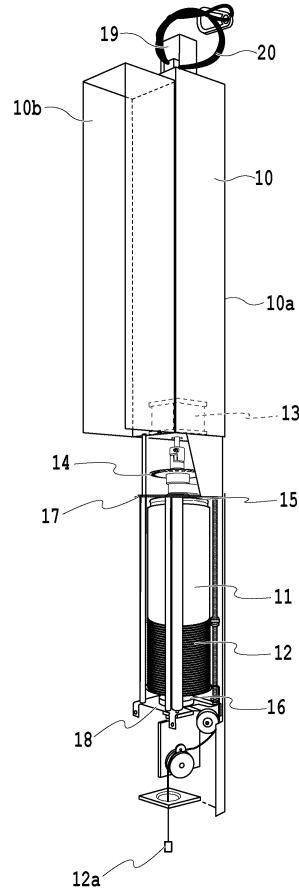
【 0 0 6 7 】

1	昇降装置	
2	サスバトン	
3	照明素子	
4	制御装置	
1 0	筐体	
1 0 a	上部筐体	
1 0 b	下部筐体	10
1 1	リール	
1 1 a	筒部	
1 1 b	嵌合部	
1 1 b - 1	開口	
1 1 c	モータ支持部	
1 1 c - 1	支柱	
1 1 c - 2	支柱	
1 1 d	支柱	
1 1 e	モータ支持部	
1 1 e - 1	開口	20
1 1 f	結合部	
1 1 g	結合部	
1 1 h	回転伝達部	
1 1 i	支柱	
1 1 j	嵌合部	
1 1 k	モータ支持部	
1 1 k - 1	開口	
1 1 l	支柱	
1 2	リール線	
1 2 a	コネクタ	30
1 3	モータ	
1 4	検出部	
1 4 a	コードホイール	
1 4 b	発光素子	
1 5	ベアリング	
1 5 a	開口	
1 6	ベアリング	
1 7	リール支持部	
1 8	リール支持部	
1 9	取付部	40
2 0	取付フック	
2 1	スリップリング	

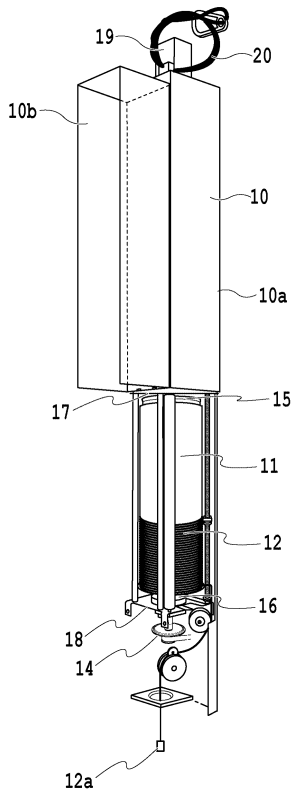
【 図 1 】



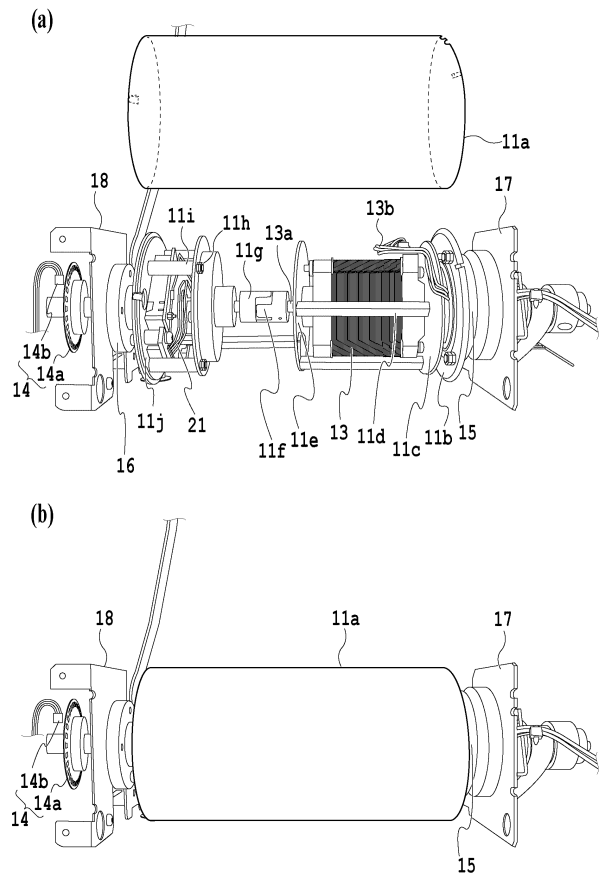
【 図 2 】



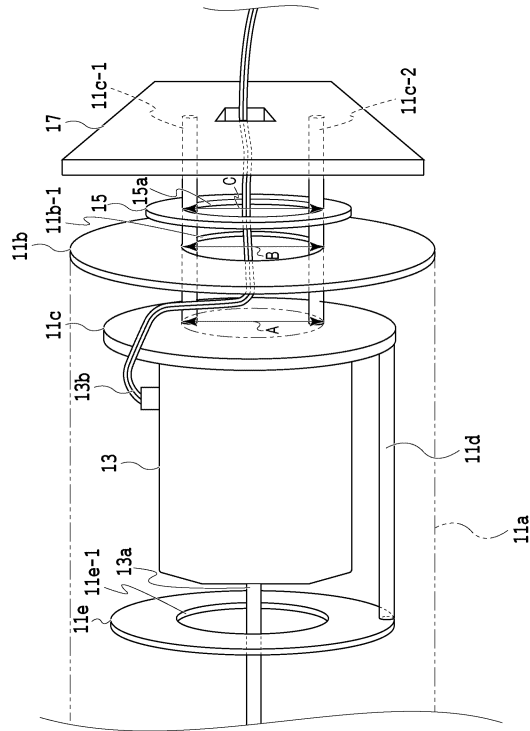
【 図 3 】



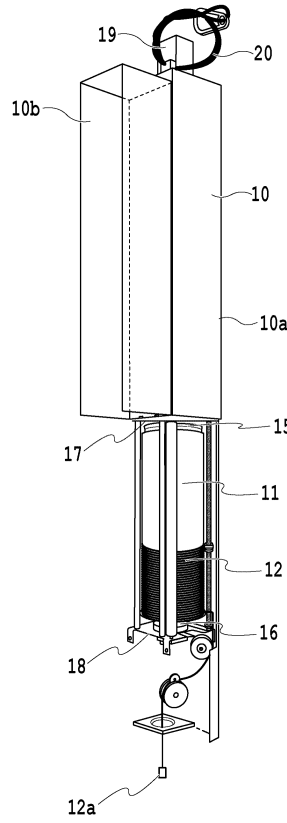
【 図 4 】



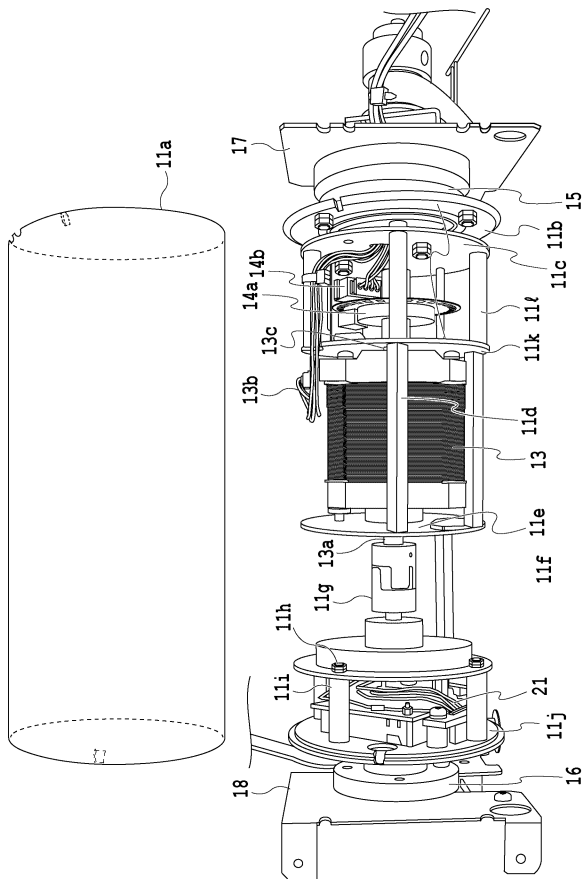
【 図 5 】



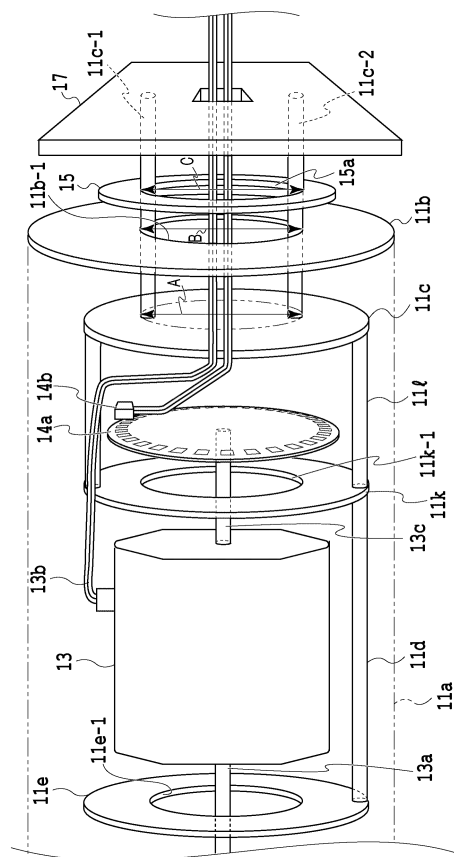
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 2 1 Y 101/00 (2016.01) F 2 1 Y 101:00 3 0 0  
F 2 1 Y 115/10 (2016.01) F 2 1 Y 115:10

(56)参考文献 特開2005-145699(JP,A)  
特開平03-277403(JP,A)  
特開平05-330793(JP,A)  
中国特許出願公開第106500068(CN,A)  
米国特許出願公開第2009/0256125(US,A1)  
実公昭52-019309(JP,Y2)  
特開2001-199686(JP,A)  
実開平7-024883(JP,U)  
米国特許出願公開第2015/0284230(US,A1)  
特開2003-165694(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 6 D 1 / 6 0  
F 2 1 V 2 1 / 3 6、 2 1 / 3 8  
F 2 1 S 2 / 0 0