

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5375421号
(P5375421)

(45) 発行日 平成25年12月25日 (2013.12.25)

(24) 登録日 平成25年10月4日 (2013.10.4)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 M 11/04 (2006.01)	F 1 6 M 11/04 K
G 0 9 F 9/00 (2006.01)	G 0 9 F 9/00 3 1 2
H 0 4 N 5/64 (2006.01)	H 0 4 N 5/64 5 8 1 K
	G 0 9 F 9/00 3 5 1

請求項の数 7 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2009-184398 (P2009-184398)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成21年8月7日 (2009.8.7)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2011-38555 (P2011-38555A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成23年2月24日 (2011.2.24)	(74) 代理人	100113077
審査請求日	平成24年7月6日 (2012.7.6)		弁理士 高橋 省吾
		(74) 代理人	100112210
			弁理士 稲葉 忠彦
		(74) 代理人	100108431
			弁理士 村上 加奈子
		(74) 代理人	100128060
			弁理士 中鶴 一隆
		(72) 発明者	矢次 慶和
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 昇降装置及び昇降装置を備えた表示機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基台に対し略垂直に取り付けられた支柱、
 前記支柱に形成されたラック、
 前記ラックと回転可能にかみ合うギア、
 前記ギアに一端を固定され前記ギアにトルクを与え前記ギアの回転位置により前記トルクが変化するトルク発生手段、
 前記支柱に形成されたガイド部にガイドされて昇降し前記ギアと前記トルク発生手段を支持するガイド部材を備え
 前記トルク発生手段は、前記ガイド部材に重力方向と反対方向の力が作用するように前記ギアに対して前記トルクを発生し、
 前記ギアのピッチ円の半径は、前記トルク発生手段の発生する前記トルクが大きくなるにつれて大きくなることを特徴とする記載の昇降装置。

【請求項 2】

基台に対し略垂直に取り付けられた支柱、
 前記支柱に形成されたラック、
 前記ラックと回転可能にかみ合うギア、
 前記ギアに一端を固定され前記ギアにトルクを与え前記ギアの回転位置により前記トルクが変化するトルク発生手段、
 前記支柱に形成されたガイド部にガイドされて昇降し前記ギアと前記トルク発生手段を

10

20

支持するガイド部材を備え

前記トルク発生手段は、前記ガイド部材に重力方向と反対方向の力が作用するように前記ギアに対して前記トルクを発生し、

前記ギアのピッチ円の半径は、前記トルク発生手段の発生する前記トルクが大きくなるにつれて大きくなり、

前記ギアは、同軸に配置された複数のギアを有し、前記ギアの回転方向の同一角度で前記複数のギアのうち任意に選んだ第1のギアのピッチ円の最大半径と前記第1のギアと異なる第2のギアのピッチ円の最小半径とが同一であることを特徴とする記載の昇降装置。

【請求項3】

前記ギアのピッチ円は任意の定数を a 任意の角度を b とした場合に前記ギアの回転方向の角度 θ における半径 r が次式

【数1】

$$r = ae^{\theta \cot b}$$

で表される平面上の等角螺旋形状をしており、ラックのピッチ線は基台の設置面に対して角度 b で傾いていることを特徴とする請求項1に記載の昇降装置。

【請求項4】

前記複数のギアのピッチ円は任意の定数を a 任意の角度を b とした場合に前記ギアの回転方向の角度 θ における半径 r が次式

【数2】

$$r = ae^{\theta \cot b}$$

で表される平面上の等角螺旋形状をしており、ラックのピッチ線は基台の設置面に対して角度 b で傾いていることを特徴とする請求項2に記載の昇降装置。

【請求項5】

前記トルク発生手段は、ねじりコイルばねであることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の昇降装置。

【請求項6】

前記ガイド部材は、弾性体と摩擦部材とを有し前記弾性体が前記摩擦部材を前記支柱に押し当てることで摩擦力を発生させることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の昇降装置。

【請求項7】

映像を映し出す表示部と、

請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の昇降装置とを備えたことを特徴とする表示機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示機器の昇降装置に関し、特に操作性を向上させる昇降装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

パソコンモニタ等の表示機器は、使用者の位置や視線の高さに応じて昇降、チルト（スタンドを固定したまま表示画面を上向き下向きに動かす）、スイベル（スタンドを固定したまま表示画面を左向き右向きに動かす）させる機構を備えている。特に昇降に際しては、昇降する表示部の重量を何らかの手段でつり合わせて任意の位置で止めることができるいわゆるフリーストップ機能を備えて、表示部を自由な高さに調整することが必要となる。

【0003】

表示部の重量をつり合わせるため、例えば渦巻きばねによる定荷重ばねを用いたものが

10

20

30

40

50

ある(例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 178963 号公報 (段落 0029、図 1、図 2)

【特許文献 2】特開 2004 - 70279 号公報 (段落 0022、図 2)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、台座上に設けられ支柱として用いられるホルダの中に渦巻きばねが納められているため、薄板状の渦巻きばねを収納するための所定幅の寸法がホルダに必要となり、デザインの自由度を妨げるという問題があった(例えば、特許文献 1)。

【0006】

また、渦巻きばねのように直線的に力を発生させるばねは、表示部 1 の昇降方向に少なくとも昇降量と同等の伸び量を必要とする。このため表示部 1 の裏側に配置したとしても表示部 1 の裏面の昇降方向に大きな部分を必要とする。

【0007】

一方、表示パネルの薄型化に伴い、表示機器は正面から見たデザインのみならず、側面から見たデザインも重要視されるようになった。この場合、表示部 1 の裏面に大きな昇降装置を取り付けることは表示部の厚みを増すことになりデザインの自由度を妨げるという問題があった(例えば、特許文献 2)。

【0008】

本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、フリーストップ機能を備えた昇降装置を表示部の背面にコンパクトに配置し、前面から見た支柱を細くすると共に、表示パネルを薄く見せることでデザイン性の優れた表示機器を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した課題を解決し目的を達成するために、基台に対し略垂直に取り付けられた支柱、前記支柱に形成されたラック、前記ラックと回転可能にかみ合うギア、前記ギアに一端を固定され前記ギアにトルクを与え前記ギアの回転位置により前記トルクが変化するトルク発生手段、前記支柱に形成されたガイド部にガイドされて昇降し前記ギアと前記トルク発生手段を支持するガイド部材を備え、前記トルク発生手段は、前記ガイド部材に重力方向と反対方向の力が作用するように前記ギアに対して前記トルクを発生し、前記ギアのピッチ円の半径は、前記トルク発生手段の発生する前記トルクが大きくなるにつれて大きくなることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

この発明によれば、表示部の重量をつり合わせる手段を表示部の背面にコンパクトに配置し、表示機器の前面から見た場合の支柱を細くし、表示パネルを薄く見せることができる昇降装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】実施の形態 1 における昇降装置の構成を示す斜視分解図である。

【図 2】実施の形態 1 における円形ギア周辺の要部詳細図である。

【図 3】実施の形態 1 におけるブレーキ機構の説明図である。

【図 4】実施の形態 1 におけるブレーキ機構の斜視分解図である。

【図 5】実施の形態 1 におけるブレーキ機構の斜視分解図である。

【図 6】実施の形態 1 における昇降装置の動作を説明する動作説明図である。

【図 7】実施の形態 1 における昇降装置の動作を説明する動作説明図である。

【図 8】実施の形態 1 における表示部の昇降方向の位置とギアトルクとの関係を示す図である。

【図 9】実施の形態 1 における表示部の昇降方向の位置と上昇力との関係を示す図である。

【図 10】実施の形態 2 における昇降装置の動作を説明する動作説明図である。

【図 11】実施の形態 2 における昇降装置の動作を説明する動作説明図である。

【図 12】実施の形態 2 における表示部の昇降方向の位置とピッチ円の半径との関係を示す図である。

【図 13】実施の形態 2 における表示部の昇降方向の位置とギアトルクとの関係を示す図である。

10

【図 14】実施の形態 2 における表示部の昇降方向の位置と上昇力との関係を示す図である。

【図 15】実施の形態 3 におけるギアとラックとの関係を示す斜視図である。

【図 16】実施の形態 3 における昇降装置の動作を説明する動作説明図である。

【図 17】実施の形態 3 における昇降装置の動作を説明する動作説明図である。

【図 18】実施の形態 3 における昇降装置の動作を説明する動作説明図である。

【図 19】実施の形態 3 における昇降装置の動作を説明する斜視図である。

【図 20】実施の形態 3 における昇降装置の動作を説明する斜視図である。

【図 21】実施の形態 3 における昇降装置の動作を説明する斜視図である。

【図 22】実施の形態 4 におけるギアの形状を示す平面図である。

20

【図 23】実施の形態 4 におけるギアとラックの関係を示す平面図である。

【図 24】実施の形態 4 における昇降装置の動作を説明する動作説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に、本発明にかかる表示機器の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0013】

実施の形態 1 .

図 1 はこの発明の実施の形態 1 の表示機器 200 の昇降装置 100 の構成を示す斜視分解図、図 2 は円形ギア 9a 周辺の要部の詳細図、図 3、図 4、図 5 はブレーキ機構の説明図、図 6、図 7 は昇降装置 100 の動作を説明する動作説明図である。

30

【0014】

図 1 において、表示機器 200 の設置面に垂直な方向を Z 方向とし、図 1 中上側を + Z 方向、その反対方向を - Z 方向とする。また、表示部 1 の厚み方向を X 方向とし、表示部 1 の表示面である表面側を + X 方向、裏面側を - X 方向とする。また、X 方向及び Z 方向に直交する方向、すなわち表示部 1 の水平方向を Y 方向とし、図 1 における右方向を + Y 方向、左方向を - Y 方向とする。

【0015】

まず、図 1 を参照して、昇降装置 100 の構成について説明する。支柱 3 は基台 2 の + Z 方向に略垂直に立てられており、その + X 側である前面側の側面には、Z 軸方向に長い矩形の穴 31 が形成されている。穴 31 には、穴 31 に対応した矩形のラック 4 が取り付けられている。このラック 4 は後述する円形ギア 9a にかみ合う。なお、実施の形態 1 ではラック 4 を支柱 3 と別部品で構成しているが、支柱 3 と一体で形成することもできる。

40

【0016】

また、支柱 3 の + X 方向の面の YZ 平面上に、Z 方向に長く矩形の板状で Y 方向両側に凸部 32 を有するガイド部として機能するガイド突起 30 が形成されている。

【0017】

ガイド部材であるスライダ R5a とスライダ L5b には、前記ガイド突起 30 の Y 方向両側に形成された凸部 32 に移動可能にはめ込まれる凹部 51a、51b が形成されている。凹部 51a、51b の + X 側にはスライダ R5a とスライダ L5b をねじ止めにより一体に固定する固定部 52a、52b が形成されている。一体となったスライダ 5 は、ガ

50

イド突起 30 に沿って Z 方向に昇降動作をすることができる。

【0018】

円形ギア 9a は、ラック 4 にかみ合うギアである。支軸 10 は円形ギア 9a の回転軸であり、円形ギア 9a は支軸 10 の - Y 方向に取り付けられている。支軸 10 の - Y 方向の端部は、略 L 字形のブロックであるホルダ 11 に形成された図示されていない軸受穴に回転可能に支持されている。ホルダ 11 は、前記スライダ 5b にねじ止め固定されている。

【0019】

図 2 において、トルク発生手段であるねじりコイルばね 8 の両端部は、ねじりコイルばね 8 の軸と平行である Y 軸方向に折り曲げられた端部 81、82 を形成している。 - Y 方向の端部 81 はねじりコイルばね 8 のコイル径に対応する位置に設けられた円形ギア 9a の挿入穴 91 に挿入されて固定される、 + Y 方向の端部 82 はストッパ 13 に設けられた挿入穴 13b に挿入されて固定されている。このストッパ 13 に設けられた軸穴 13a には支軸 10 の + Y 方向の端部が回転可能に挿入される。

【0020】

ここで、ねじりコイルばね 8 は、ねじりコイルばね 8 単体の初期状態から所定のたわみ角分ねじられた状態で組立てられている。例えば、図 2 の場合には、図 2 中矢印 A 方向から見て、端部 81 は端部 82 に対して L 方向である反時計回りに所定量ねじられた状態で組立てられている。このため、組立てられた初期状態で円形ギア 9a は M 方向である時計回りの方向に所定のトルクを生じている。

【0021】

上記、ホルダ 11、円形ギア 9a、支軸 10、ねじりコイルばね 8、ストッパ 13 は組み立てられた後、ホルダ 11 とストッパ 13 がねじ止め固定されることにより一体となり昇降ユニット 110 を構成する。

【0022】

チルトベース 6 は例えば板金の板状の部材で、表示部 1 の - X 方向である背面に固定されている。チルトベース 6 の Y 方向の両側には - X 方向に略直角に折り曲げられ、軸受け 7a、7b が取り付けられる軸受け取付け部 61 が形成されている。軸受け 7b は - Y 方向の軸受け取付け部 61b にねじにより固定され、軸受け 7a は + Y 方向の軸受け取付け部 61a にねじにより固定されている。

【0023】

軸受け 7a、7b は、板状の略矩形をしており、 - X 方向側は円弧状をしている。軸受け 7a、7b の - X 方向には軸受け穴 71a、71b が設けられている。軸受け穴 71b には、ホルダ 11 に設けられたチルト軸 12 が回転可能に挿入されている。このチルト軸 12 は、ホルダ 11 に一体に形成され、支軸 10 と同軸上で、支柱 10 に対してホルダ 11 の - Y 方向側に設けられている。軸受け穴 71a には、昇降ユニット 110 の支軸 10 の + Y 方向の端部が回転可能に挿入される。軸受け 7a、7b がチルトベース 6 にねじ止め固定されてチルトユニット 120 を構成している。

【0024】

図 3 は、支柱 3 とスライダ 5 を X Y 平面で切断した断面図で、図 4 はブレーキユニット 130 の斜視分解図、図 5 はスライダ 5 とブレーキ板 53、ばね 55 の取り付け構造を説明する斜視分解図である。

【0025】

スライダ R5a、スライダ L5b に設けられたブレーキユニット 130 の説明をする。摩擦部材であるブレーキ板 53 はスライダ R5a、スライダ L5b に形成された矩形穴 54a、54b の中に配置されている。矩形穴 54a、54b 内部には弾性体であるばね 55 が配置され、所定の押し付け力 B_1 、 B_2 によりブレーキ板 53 を支柱 3 に押し当てている。

【0026】

矩形穴 54a、54b の内部には、ばね 55 のコイル外径に対応したばね 55 を位置決

10

20

30

40

50

めする位置決め穴 5 6 a、5 6 b が形成されている。一方、ブレーキ板 5 3 にはばね 5 5 のコイル内径に対応した位置決め凸部 5 7 が形成されている。ばね 5 5 の両端は各々位置決め穴 5 6 a、5 6 b と位置決め凸部 5 7 で位置決めされ、圧縮された場合でも倒れないように保持されている。

【 0 0 2 7 】

スライダ R 5 a とスライダ L 5 b は、ガイド突起 3 0 の + X 方向に位置する固定部 5 2 a、5 2 b でねじ 5 8 により固定されている。一体となったスライダ 5 はガイド突起 3 0 にガイドされて Z 軸方向に昇降する。この際、ばね 5 5 はブレーキ板 5 3 を支柱 3 の Y 方向の両側面から挟み込むように押付けているため、スライダ 5 は昇降範囲内の自由な位置で静止することができる。なお、ブレーキユニット 1 3 0 は、スライダ R 5 a、スライダ L 5 b、ブレーキ板 5 3、ばね 5 5、ねじ 5 8 からなる。

10

【 0 0 2 8 】

次に、図 6、図 7 に基づいて昇降動作の説明をする。図 6 は円形ギア 9 a とラック 4 の関係を示すもので、表示部 1 が最も上の昇降位置 D₀ にある状態を示す。この状態で、ねじりコイルばね 8 (図 2 参照) は所定量のたわみ角だけねじられた状態であり、円形ギア 9 a に対して図 6 中矢印 M 方向へギアトルク T₀ を与えている。円形ギア 9 a のピッチ円の半径を r とすると、ラック 4 とかみ合うことによって生じる円形ギア 9 a を含む昇降部 1 4 0 が受ける上向きの上昇力 F₀ は、以下の式 (1) で表される。なお、昇降部 1 4 0 は、昇降ユニット 1 1 0 とチルトユニット 1 2 0、ブレーキユニット 1 3 0、表示部 1 がねじ等で固定されて一体となったものである。

20

【 0 0 2 9 】

$$F_0 = T_0 / r \quad \cdots (1)$$

【 0 0 3 0 】

次に、図 7 は表示部 1 を最も下の昇降位置 D₁ に移動した状態を示しており、図 6 の状態から円形ギア 9 a は L 方向に P 度回転している。

【 0 0 3 1 】

この状態で、ねじりコイルばね 8 (図 2 参照) は図 6 の状態から P 度分巻き込まれる。ばね定数を k とすると、ねじりコイルばね 8 は円形ギア 9 a に対して図 7 中矢印 M 方向へギアトルク T₁ を与えている。T₁ は以下の式 (2) で表される。

【 0 0 3 2 】

$$T_1 = T_0 + k \cdot P \quad \cdots (2)$$

【 0 0 3 3 】

円形ギア 9 a がラック 4 とかみ合うことによって生じる昇降部 1 4 0 が受ける上向きの上昇力 F₁ は、以下の式 (3) で表される。

【 0 0 3 4 】

$$F_1 = T_1 / r = (T_0 + k \cdot P) / r \quad \cdots (3)$$

【 0 0 3 5 】

ここで、表示部 1 の質量を M_d、昇降ユニット 1 1 0 の質量を M_u、チルトユニット 1 2 0 の質量を M_t、ブレーキユニット 1 3 0 の質量を M_b とし、前記上昇力 F₀、F₁ と質量 M_d、M_t、M_u、M_b との関係を、以下の式 (4) の関係に設定する。ただし、式 (4) 中 g は重力加速度である。

40

【 0 0 3 6 】

$$(F_0 + F_1) / 2 = (M_d + M_u + M_t + M_b) \cdot g \quad \cdots (4)$$

【 0 0 3 7 】

つまり、上昇力 F₀ と F₁ の平均値が昇降される部品である昇降部 1 4 0 の総重量と等しくなるように設定する。このため、上昇力 F と昇降部 1 4 0 の総重量は昇降範囲の略中央でつり合うことになる。ここで昇降部 1 4 0 は、表示部 1、昇降ユニット 1 1 0、チルトユニット 1 2 0、ブレーキユニット 1 3 0 を合わせたものである。

【 0 0 3 8 】

また、前記ばね 5 5 のばね力 B₁、B₂ は、以下の式 (5) の関係に設定する。ただし

50

、式(5)中の μ はブレーキ板53と支柱3の側面との間の摩擦係数である。また、ばね力 B_1 と B_2 は同じ値とする方が昇降装置100のY方向である左右方向のバランスが良い。

【0039】

$$(B_1 \cdot \mu + B_2 \cdot \mu) = (F_1 - F_0) / 2$$

$$(B_1 + B_2) \cdot \mu = (F_1 - F_0) / 2$$

$$(B_1 + B_2) = (F_1 - F_0) / (2 \cdot \mu) \quad \dots (5)$$

【0040】

図8は表示部1の昇降方向であるZ方向の位置DとギアトルクTの関係を示し、図9は表示部1の昇降方向であるZ方向の位置Dと上昇力Fの関係を示している。図8は、表示部1の昇降位置に応じてギアトルクTがほぼ直線的に変化することを示している。図9に示すように、ギアトルクTがほぼ直線的に変化した場合、昇降部140が受ける上昇力Fもほぼ直線的に変化することになる。

【0041】

上昇力 F_0 と F_1 の平均値である上昇力 F_2 の発生する昇降位置Dは、上記のような上昇力Fと昇降位置Dの間に直線的な関係がある場合、昇降位置 D_0 と D_1 のほぼ中央の昇降位置 D_2 となる。昇降位置 D_0 から D_2 の間では昇降部140の重量Wが上昇力Fより大きいため、ブレーキ板53による摩擦力が無ければ昇降部140は自重で昇降位置 D_2 の位置まで降下する。一方、昇降位置 D_2 から D_1 の間では昇降部140の重量Wが上昇力Fより小さいため、ブレーキ板53による摩擦力が無ければ昇降部140は上昇力Fにより D_2 の位置まで上昇する。

【0042】

ブレーキ板53による摩擦力は、上昇力 F_1 と F_2 の差の半分に設定されているため、昇降位置 D_0 では、以下の式(6)の関係により上昇力 F_0 と摩擦力Hと昇降部140の重量Wとはつり合いの関係となる。

【0043】

$$H = (F_1 - F_0) / 2$$

$$F_0 + H - (M_d + M_u + M_t + M_b) \cdot g$$

$$= F_0 + (F_1 - F_0) / 2 - (F_0 + F_1) / 2$$

$$= 0 \quad \dots (6)$$

【0044】

同様に、昇降位置 D_1 では、以下の式(7)の関係により上昇力 F_0 と摩擦力Hと昇降部140の重量Wとはつり合いの関係となる

【0045】

$$F_1 - H - (M_d + M_t + M_u + M_b) \cdot g$$

$$= F_1 - (F_1 - F_0) / 2 - (F_0 + F_1) / 2$$

$$= 0 \quad \dots (7)$$

【0046】

また、昇降位置 D_2 で昇降力 F_2 と昇降部の重量Wがつり合うため昇降部1をZ方向に動かす力は摩擦力Hとなる。これより、昇降部140を昇降方向であるZ方向に動かす力は D_2 で一番大きく摩擦力Hと等しくなり、昇降位置 D_0 、 D_1 では一番小さいゼロとなる。つまり、昇降位置 D_0 と D_1 の間では、昇降部140を昇降方向であるZ方向に動かす力は摩擦力H以下となり、昇降部140の重量Wに比べて小さな値に抑えることができる。なお、表示部1の昇降方向であるZ方向の位置Dは、ラック4に対する円形ギア9aの位置に置き換えて表すことができる。

【0047】

なお、上昇力Fと昇降位置Dの間に直線的な関係がなく、例えば図9中上凸形状の関係となった場合は、上昇力 F_2 に対応した昇降位置 D_2 は D_0 側に寄り、図9中下凸形状の関係となった場合は、上昇力 F_2 に対応した昇降位置 D_2 は D_1 側に寄ることになる。

【0048】

10

20

30

40

50

また、図 1 においてスライダ 5 は表示部 1 の重量により Y 軸回りの回転力を受けるため、スライダ 5 の凹部 5 1 a、5 1 b とガイド突起 3 0 間の摩擦力 B_s も発生する。この摩擦力 B_s が大きい場合は、この摩擦力 B_s を考慮して上記ブレーキ板 5 3 の押付け力 B_1 、 B_2 を決める必要がある。つまり、摩擦係数 μ が同一であるとする、式 5 の $(B_1 + B_2)$ は $(B_1 + B_2 + B_s)$ となる。

【0049】

なお、スライダ 5 の凹部 5 1 a、5 1 b とガイド突起 3 0 間の摩擦力 B_s を小さくするため、ガイド突起 3 0 の材料をポリアセタール等の摺動性の良い樹脂とし、スライダ 5 の材料を金属とするなど摺動する材料を選択することができる。また、摺動部分に摺動性の良いシートを貼り付けることもできる。

10

【0050】

また、本実施の形態 1 では、トルク発生手段としてねじりコイルばね 8 を採用したが、例えばぜんまいのように平面上に渦を巻いた形状のトルク発生手段を用いることもできる。しかしこの場合は、昇降装置 1 0 0 の厚みが大きくなることから、表示部 1 の厚みを薄く見せ難いという欠点がある。このため、筒状に巻いたねじりコイルばねは、昇降装置 1 0 0 の厚み方向を小さくすることができることから、表示部 1 を薄く見せるためには適していると考えられる。

【0051】

なお、例えば液晶モニタの場合は、表示部 1 は映像を表示する液晶パネル、液晶パネルの背面に密着して配置された光源ユニット、液晶パネルを駆動するための駆動回路基板、駆動回路基板等に電力を供給する電源ユニット、画像信号を入力するインターフェース回路基板等が含まれている。このため、図 1 において図示されていない昇降装置部分を覆うカバーを加えると液晶モニタとしての表示機器 2 0 0 となる。

20

【0052】

このように、支柱 3 に、ラック 4 を設け、昇降ユニット 1 1 0 には、前記ラック 4 とかみ合い、昇降部 1 4 0 の上下に応じて回転する円形ギア 9 a が設けられている。この円形ギア 9 a には、円形ギア 9 a に対して昇降部 1 4 0 が上昇する方向へトルクを発生するねじりコイルばね 8 の一端が固定されている。これにより、表示部 1 を含む昇降部 1 4 0 の重量をつり合わせ、表示部 1 を自由な高さに調整できる手段を表示部 1 の背面に配置し、前面から見た場合の支柱を細くできる。

30

【0053】

また、トルクを発生するねじりコイルばね 8 を使うことで、直線的な力を発生させる渦巻きばねの場合のように昇降量と同等の伸び量を必要とせず、表示部 1 の裏面の昇降方向に大きな部分を必要としない。これにより、表示部 1 を薄く見せることが可能となり、表示機器のデザインの自由度を増すことができる昇降装置 1 0 0 を実現することができる。

【0054】

実施の形態 2 .

実施の形態 1 においては円形ギア 9 a がピッチ円の半径 r が一定となっていたが、本実施の形態 2 では、円形ギア 9 a のピッチ円の半径 r が一定でない場合を示す。図 1 0、図 1 1 は昇降装置 1 0 1 の動作を説明する動作説明図である。実施の形態 1 で説明した昇降装置 1 0 0 の構成要素と同様の構成要素には、同一符号を付す。

40

【0055】

図 1 0、図 1 1 において、ギア 9 b が回転する方向を回転方向とすると、ギア 9 b は回転方向の位置に応じて、ピッチ円の半径が r_0 から r_0 より大きく設定された r_1 へと連続的に変化している。ラック 4 はギア 9 b のピッチ円の半径の変化に応じて、ギア 9 b の支軸 1 0 が設置面である X Y 平面に垂直に移動するように支柱 3 に対しては所定の傾斜を持って取り付けられている。

【0056】

次に、図 1 0 に基づいて昇降装置 1 0 1 の動作を説明する。図 1 0 は昇降装置 1 0 1 のギア 9 b とラック 4 の関係を示すもので、表示部 1 が最も上の昇降位置 D_0 にある状態を

50

示す。この状態で、ギア 9 b はピッチ円の半径 r_0 でラック 4 とかみ合っており、ねじりコイルばね 8 (図 1 参照) は所定量のたわみ角だけねじられた状態であり、ギア 9 b に対して図 10 中矢印 M 方向へギアトルク T_0 を与えている。

【0057】

この状態で上向きの上昇力 F_0 は、以下の式 (8) の関係で表される。

【0058】

$$F_0 = T_0 / r_0 \quad \cdots (8)$$

【0059】

次に、図 11 は表示部 1 を最も下の昇降位置 D_1 に移動した状態を示しており、図 10 の状態からギア 9 b は反時計回りである L 方向に略 300 度回転している。

10

【0060】

この状態で、ねじりコイルばね 8 (図 1 参照) は図 10 の状態から略 300 度回転してねじられた状態となっている。ばね定数を k とすると、ギア 9 b を図 11 中矢印 M 方向へ与えるトルク T_1 は、以下の式 (9) の関係で表される。なお、ねじりコイルばね 8 のねじり角 P は 300 度として記載している。

【0061】

$$T_1 = T_0 + k \cdot 300 \quad \cdots (9)$$

【0062】

この状態でギア 9 b のピッチ円の半径は r_1 となっており、ラック 4 とかみ合うことによって生じる + Z 方向きの上昇力 F_1 は、以下の式 (10) の関係で表される。

20

【0063】

$$F_1 = T_1 / r_1 = (T_0 + k \cdot 300) / r_1 \quad \cdots (10)$$

【0064】

ここで r_0 から r_1 への変化率と、 T_0 から T_1 への変化率を同等に設定することによって、 $F_1 = F_0$ とすることができる。つまり式 (8) の F_0 と式 (10) の F_1 とが等しくなる条件から、以下の式 (11) の関係が成り立つ。すなわち、式 (11) の関係が成り立つ場合に F_0 と F_1 は等しくなり上昇力 F は変化せず一定の値 F_0 となる。

【0065】

$$\begin{aligned} T_0 / r_0 &= (T_0 + k \cdot 300) / r_1 \\ r_1 \cdot T_0 &= r_0 \cdot T_0 + r_0 \cdot k \cdot 300 \\ r_1 \cdot T_0 - r_0 \cdot T_0 &= r_0 \cdot k \cdot 300 \\ (r_1 - r_0) \cdot T_0 &= r_0 \cdot k \cdot 300 \\ (r_1 - r_0) / r_0 &= (k \cdot 300) / T_0 \\ (r_1 - r_0) / r_0 &= (T_1 - T_0) / T_0 \quad \cdots (11) \end{aligned}$$

30

【0066】

したがって、一定となった上昇力 F_0 と昇降部 140 の重量 W を等しく設定すれば、ブレーキ力が無くても何れの調節高さにおいても表示部 1 の重量と上昇力 F をつり合わせることができ、操作力が小さな昇降装置 101 を得ることができる。表示部 1 が最も上にある位置を D_0 、最も下にある位置を D_1 としてギア 9 b のピッチ円の半径、ギアトルク T 、上昇力 F の関係を示したグラフを図 12、図 13、図 14 に示す。

40

【0067】

図 12 は表示部 1 の Z 方向の昇降位置 D とギア 9 b のピッチ円の半径 r との関係を示した図である。表示部 1 の最も高い昇降位置 D_0 から最も低い位置 D_1 につれてギア 9 b のピッチ円の半径 r は直線的に大きくなっている。

【0068】

図 13 は表示部 1 の Z 方向の昇降位置 D とギア 9 b のギアトルク T の関係を示した図である。表示部 1 の最も高い昇降位置 D_0 から最も低い昇降位置 D_1 につれてギア 9 b のギアトルク T は直線的に大きくなっている。

【0069】

図 14 は表示部 1 の Z 方向の位置 D と昇降部 140 の受ける上昇力 F の関係を示した図

50

である。式(11)が成り立つ場合に表示部1の最も高い位置 D_0 から最も低い位置 D_1 の間で、上昇力 F は一定の値 F_0 を示す。

【0070】

このように、ギア9bは、昇降ユニット110の位置 D_0 のピッチ円の半径 r_0 から位置 D_1 のピッチ円の半径 r_1 へと回転位置に応じて連続的にピッチ円の半径が大きくなるように形成されている。一方、ねじりコイルばね8はギア9bにその一端が固定され、昇降ユニット110が+Z方向に一定の上昇力 F を受けるようにギア9bに対してトルクを与えている。これにより、表示部1を含む昇降部140の重量をつり合わせ、表示部1を自由な高さに調整できる手段を表示部1の背面にコンパクトに配置し、表示機器の前面から見た場合の支柱を細くできる。

10

【0071】

また、トルクを発生するねじりコイルばね8を使うことで、直線的な力を発生させる渦巻きばねの場合のように昇降量と同等の伸び量を必要とせず、表示部1の裏面の昇降方向に大きな部分を必要としない。これにより、表示部1を薄く見せることが可能となり、表示機器のデザインの自由度を増すことができる昇降装置101を実現することができる。

【0072】

また、実施の形態1に示したブレーキ板53を用いる必要がないか、または、例えばねじりコイルばね8のばね定数のばらつき等によりブレーキユニット130を必要とする場合であっても、実施の形態1に記載の昇降装置100に比べて小さな摩擦力にすることができるため、より小さな操作力で昇降可能な昇降装置を実現することができる。

20

【0073】

実施の形態3.

実施の形態2においては1つのギア9bのピッチ円の半径が、半径 r_0 から r_1 へと変化する例を示した。実施の形態3では、ピッチ円の半径が連続的に変化するギアを少なくとも2つ以上同軸上に配置している。つまり、各ギアは実施の形態2と同様にピッチ円の半径が連続的に大きくなるように変化している。一方、第N番目のギアと第N+1番目のギアとの関係は、第N番目のギアのピッチ円の半径から第N+1番目のギアのピッチ円の半径へと連続的にピッチ円の半径が大きくなるように変化している。

【0074】

図15はギア9c、9dとラック41、42との関係を示す斜視図、図16、図17、図18は昇降装置102の動作を説明する動作説明図、図19、図20、図21は昇降装置102の動作を説明する斜視図である。実施の形態1で説明した昇降装置100の構成要素と同様の構成要素には、同一符号を付す。

30

【0075】

図16は、ギア9cと9dがラック41の最も上の昇降位置 D_0 にある状態を示している。ギア9cは回転位置に応じて、ピッチ円の半径が r_0 から r_1 へと連続的に大きくなるように形成されている。また、ギア9dは回転位置に応じて、ピッチ円の半径が r_1 から r_2 へと連続的に大きくなるように形成されている。なお、ギア9cのピッチ円の半径が r_1 の回転方向の位置と、ギア9dのピッチ円の半径が r_1 の回転方向の位置とは同じ位置となっている。

40

【0076】

ギア9cとギア9dは支軸10に同軸となるように固定され、ラック41はギア9cとかみ合い、ラック42はギア9dとかみ合っている。ラック41、42は、回転位置に応じてピッチ円の半径が異なるギア9cとギア9dとにかみ合うように支柱3に対して所定角度傾斜して形成されている。

【0077】

次に、図16から図21に基づいて昇降装置102の動作の説明をする。図16と図19は昇降装置102の主要部品であるギア9cとラック41との関係を示すもので、表示部1が最も上の昇降位置 D_0 にある状態を示している。この状態で、ギア9cはピッチ円の半径 r_0 でラック41とかみ合っている。表示部1をユーザが手で-Z方向へ押し下げ

50

ると、ギア 9 c は図中矢印 L 方向へ回転し、ラック 4 1 の Z 方向のほぼ中央の昇降位置まで下がる。この場合、図 1 7 と図 2 0 に示すように、ギア 9 c はピッチ円の半径 r_1 でラック 4 1 とかみ合っている。このとき、ギア 9 d はラック 4 2 とかみ合い始める位置にあり、ピッチ円の半径 r_1 でラック 4 2 とかみ合っている。

【 0 0 7 8 】

さらに、表示部 1 が - Z 方向に押し下げられると、ギア 9 c はラック 4 1 とかみ合わなくなり、ギア 9 d とラック 4 2 とのみがかみ合っている状態となる。さらに - Z 方向に押し下げられると、図 1 8 と図 2 1 に示すように表示部 1 が最も下の昇降位置 D_1 にある状態となり、ギア 9 d はピッチ円の半径 r_2 でラック 4 2 とかみ合っている。なお、ラック 4 1 の下端がラック 4 2 の下端まで伸びているが、上述のようにラック 4 1 の略下半分は使用していないため、使用していないラック 4 1 の略下半分が無い形態を採用しても問題ない。

10

【 0 0 7 9 】

このように、回転位置に応じてラック 4 とのかみ合うピッチ円の半径が連続的に変化するギアを少なくとも 2 つ以上同軸上に配置し、N が整数である場合、第 N 番目のギアは、第 N + 1 番目のギアへと連続的にピッチ円の半径が変化するように構成する。これにより、任意の昇降長さを実現しつつ、表示部 1 を含む昇降部 1 4 0 の重量をつり合わせ、表示部 1 を自由な高さに調整できる手段を表示部 1 の背面にコンパクトに配置し、表示機器の前面から見た場合の支柱を細くできる。

【 0 0 8 0 】

20

また、トルクを発生するねじりコイルばね 8 を使うことで、直線的な力を発生させる渦巻きばねの場合のように昇降量と同等の伸び量を必要とせず、表示部 1 の裏面の昇降方向に大きな部分を必要としない。これにより、表示部 1 を薄く見せることが可能となり、表示機器のデザインの自由度を増すことができる昇降装置 1 0 2 を実現することができる。

【 0 0 8 1 】

また、実施の形態 1 に示したブレーキ板 5 3 を用いる必要がないか、または、例えばねじりコイルばね 8 のばね定数のばらつき等によりブレーキユニット 1 3 0 を必要とする場合であっても、実施の形態 1 に記載の昇降装置 1 0 0 に比べて小さな摩擦力にすることができるため、より小さな操作力で昇降可能な昇降装置 1 0 2 を実現することができる。また、複数のギア 9 が、連続的にピッチ円の半径が変化するように構成されているため、表示部 1 を任意の長さで昇降できる昇降装置 1 0 2 を実現することができる。

30

【 0 0 8 2 】

実施の形態 4 .

実施の形態 2 においてはギア 9 b がピッチ円の半径 r_0 から r_1 へと変化し、実施の形態 3 においてはギア 9 c がピッチ円の半径 r_0 から r_1 へと変化し、ギア 9 d がピッチ円の半径 r_1 から r_2 へと変化する例を示した。実施の形態 4 ではピッチ円の半径 r の形状とラック 4 3 のピッチ線 4 4 の傾きについて詳細に説明する。

【 0 0 8 3 】

図 2 2 はギア 9 e の形状を示す平面図、図 2 3 はギア 9 e とラック 4 3 の関係を示す平面図、図 2 4 は昇降装置 1 0 3 の動作を説明する動作説明図である。実施の形態 1 で説明した昇降装置 1 0 0 の構成要素と同様の構成要素には、同一符号を付す。

40

【 0 0 8 4 】

図 2 2、図 2 3 に示すように、ギア 9 e のピッチ円 9 3 は連続的に変化する渦巻き形状である平面上の螺旋形状で形成されている。図 2 2 において、ギア 9 e は回転方向の位置に応じてピッチ円 9 3 の半径 r は連続的に大きくなる。ピッチ円 9 3 は、ピッチ円 9 3 上の点 A と回転軸 O とを結んだ線分 O A と、点 A におけるピッチ円 9 3 の接線 B とが常に一定の角度 b となる平面上の螺旋上に形成されている。図 2 2 において、ピッチ円の半径のうち最小半径を r_0 、最大半径を r_1 、接線 B のピッチ円の半径 r_0 側の端点を B_0 、 r_1 側の端点を B_1 、線分 O A の延長上の端点を A_1 とする。この場合、角度 b は角度 $A_1 B_1$ である。

50

【 0 0 8 5 】

このとき半径を r 、任意の定数を a 、任意の角度を b 、回転方向の角度を θ とすると平面上の螺旋の式は以下の式 (1 2) の等角螺旋の式で表される。

【 0 0 8 6 】

【 数 1 】

$$r = ae^{\theta \cot b} \cdots (12)$$

【 0 0 8 7 】

ラック 4 3 はギア 9 e のピッチ円の半径の変化に応じて正しくかみ合い、ラック 4 3 のピッチ線 4 4 と設置面 2 1 である X Y 平面のなす角度が鋭角の角度 b となるように支柱 3 10

【 0 0 8 8 】

次に、図 2 4 に基づき動作の説明をする。図 2 4 は昇降装置 1 0 3 の主要部品であるギア 9 e とラック 4 3、設置面 2 1 である X Y 平面の関係を示すものである。ここで、表示部 1 が最も上の昇降位置 D_0 にある状態のギア 9 e をギア 9 1 e とする。この状態で表示部 1 をユーザが手で - Z 方向へ押し下げると、ギア 9 e は図中矢印 L 方向へ回転し、ギア 9 2 e、9 3 e、9 4 e の順にラック 4 3 とのかみ合い状態が変化し、所定の回転角度だけ回転する。

【 0 0 8 9 】

このとき、ギア 9 e のピッチ円は図 2 2 で説明したようにピッチ円上の点 A と回転軸 O とを結んだ線分 O A と、点 A 上のピッチ円の接線 B とが常に一定の角度 b となる平面上の螺旋上に形成されている。このため、ラック 4 3 のピッチ線 4 4 が設置面 2 1 である X Y 平面に対して角度 b だけ傾いて支柱 3 に形成されていることで、表示部 1 は設置面 2 1 である X Y 平面に対して垂直に昇降することが可能となる。

【 0 0 9 0 】

このように、ギア 9 e は回転位置に応じてピッチ円の半径 r が連続的に大きくなるように設定され、ピッチ円の半径 r は回転軸 O を中心として形成され、ピッチ円はピッチ円上の点 A と回転軸 O とを結んだ線分 O A と、点 A 上のピッチ円の接線 B とが常に一定の角度 b となる平面上の螺旋上に形成されている。一方、ラック 4 3 はギア 9 e のピッチ円の半径の変化に応じて正しくかみ合い、ラック 4 3 のピッチ線 4 4 と設置面 2 1 である X Y 平面とのなす角度が b となるように支柱 3 に形成される構成とする。これにより、表示部 1 を含む昇降部 1 4 0 の重量をつり合わせ、表示部 1 を自由な高さに調整できる手段を表示部 1 の背面にコンパクトに配置し、表示機器の前面から見た場合の支柱を細くできる。

【 0 0 9 1 】

また、トルクを発生するねじりコイルばね 8 を使うことで、直線的な力を発生させる渦巻きばねの場合のように昇降量と同等の伸び量を必要とせず、表示部 1 の裏面の昇降方向に大きな部分を必要としない。これにより、表示部 1 を薄く見せることが可能となり、表示機器のデザインの自由度を増すことができる昇降装置 1 0 3 を実現することができる。

【 0 0 9 2 】

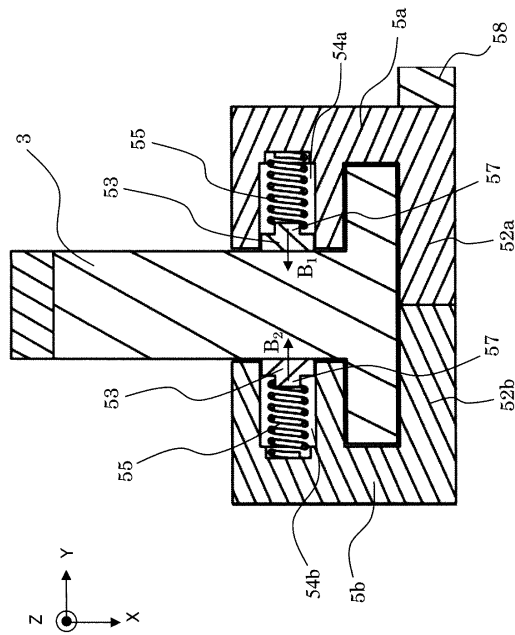
また、実施の形態 1 に示したブレーキ板 5 3 を用いる必要がないか、または、例えばねじりコイルばね 8 のばね定数のばらつき等によりブレーキユニット 1 3 0 を必要とする場合であっても、実施の形態 1 に記載の昇降装置 1 0 0 に比べて小さな摩擦力にすることができるため、より小さな操作力で昇降可能な昇降装置を実現することができる。

【 符号の説明 】

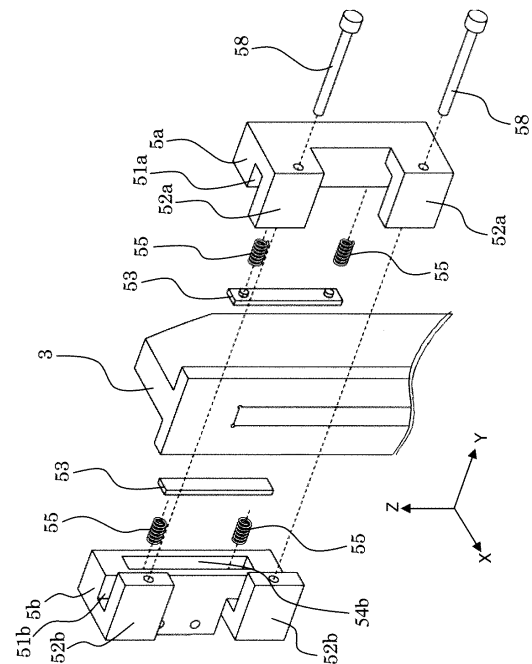
【 0 0 9 3 】

1 表示部、 1 0 支軸、 2 基台、 2 1 設置面、 3 支柱、 3 0 ガイド突起、 4 ラック、 4 4 ピッチ線、 5 スライダ、 5 a スライダ R、 5 b スライダ L、 5 3 ブレーキ板、 5 5 ばね、 8 ねじりコイルばね、 9 a 円形ギア、 9 b、9 c、9 d、9 e ギア、 9 3 ピッチ円、 1 0 0、1 0 1、1 50

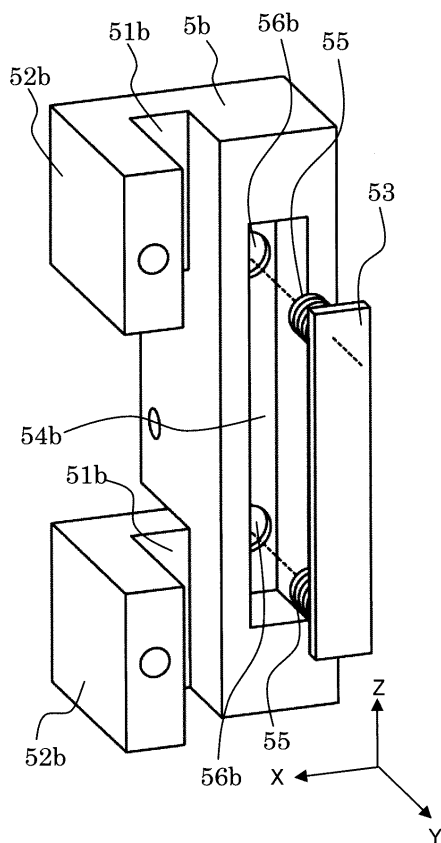
【図 3】



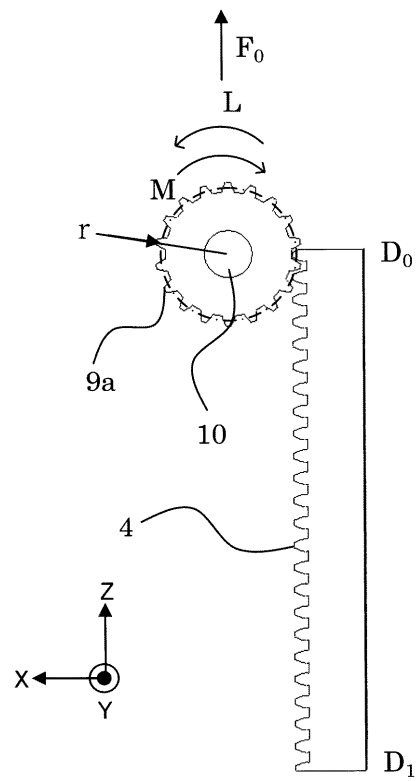
【図 4】



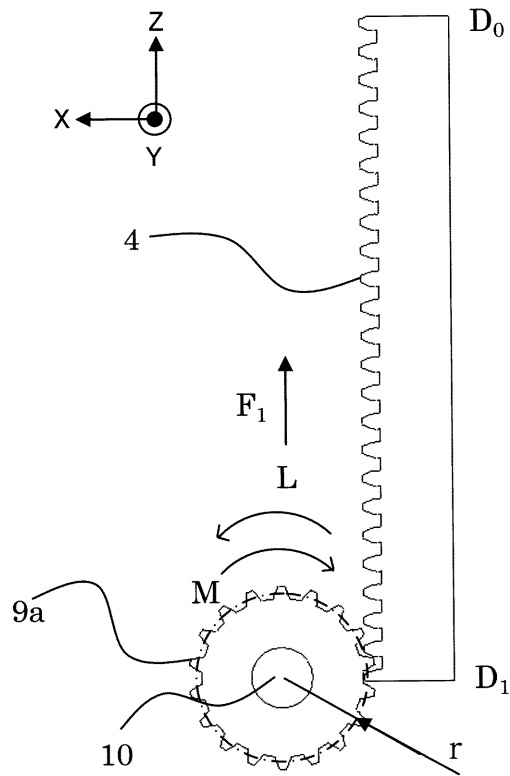
【図 5】



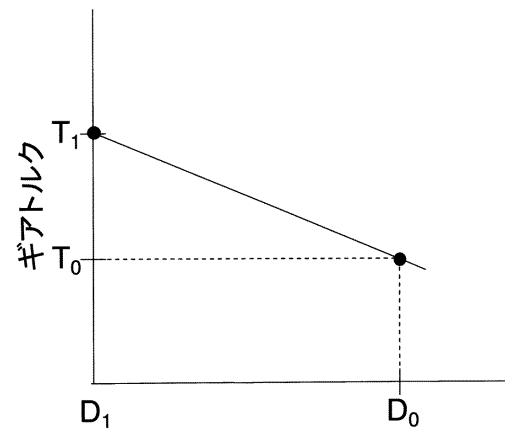
【図 6】



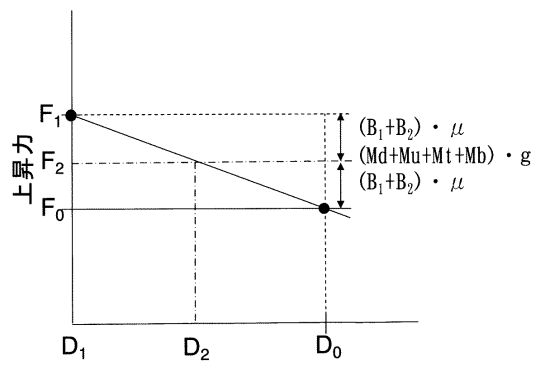
【図 7】



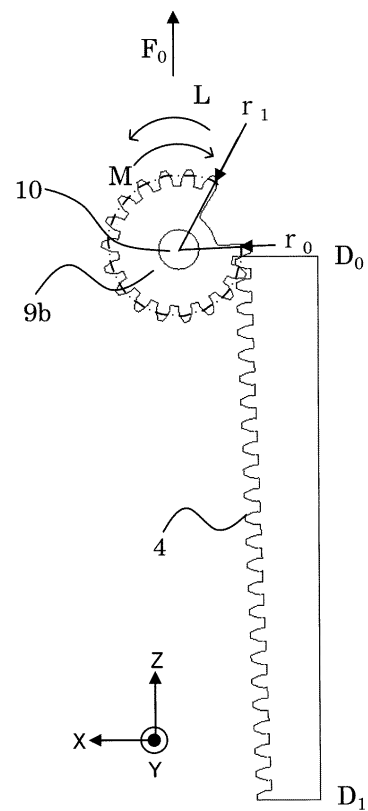
【図 8】



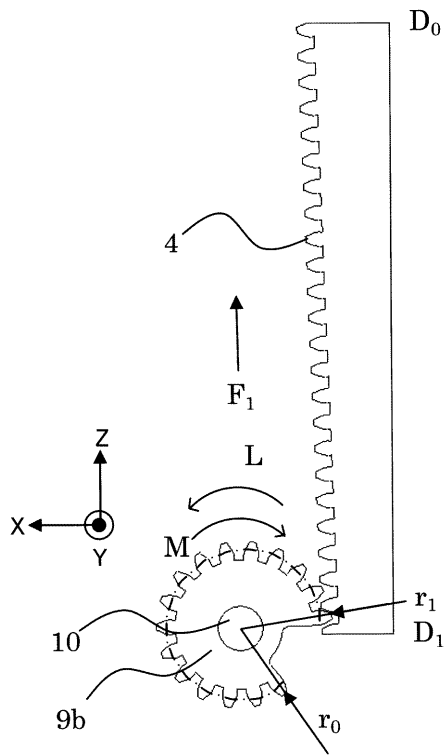
【図 9】



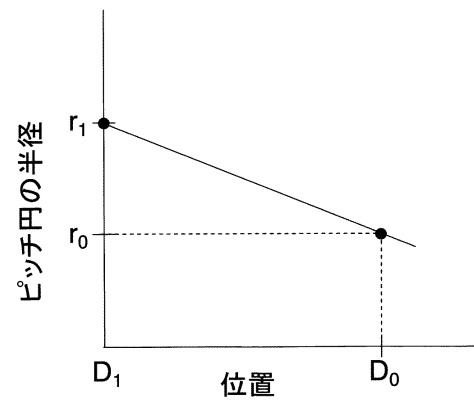
【図 10】



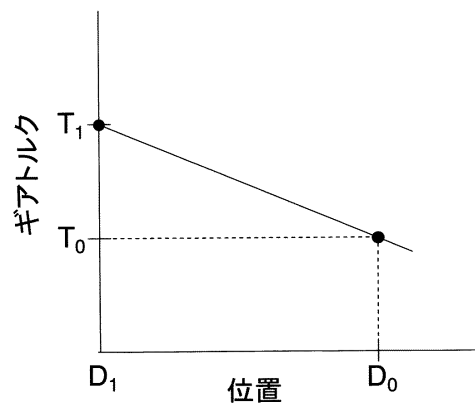
【図 1 1】



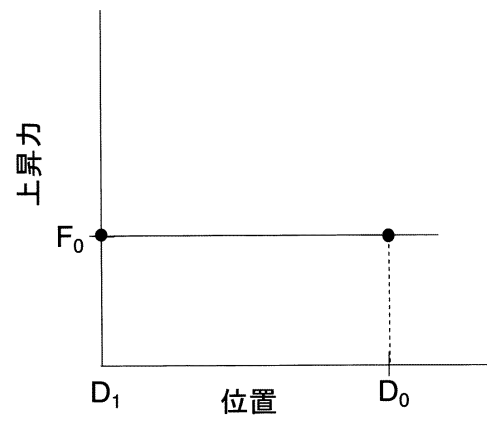
【図 1 2】



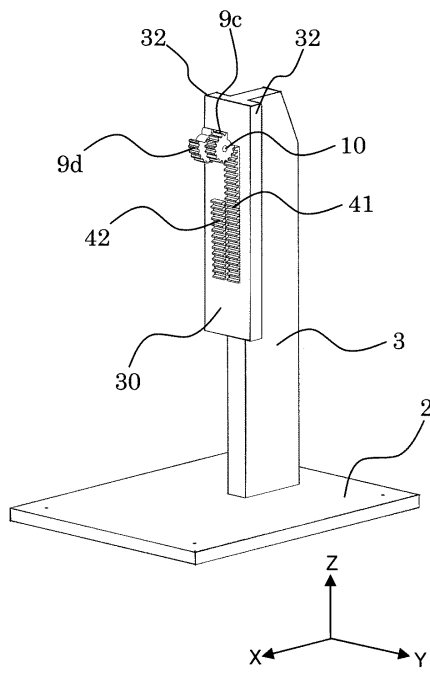
【図 1 3】



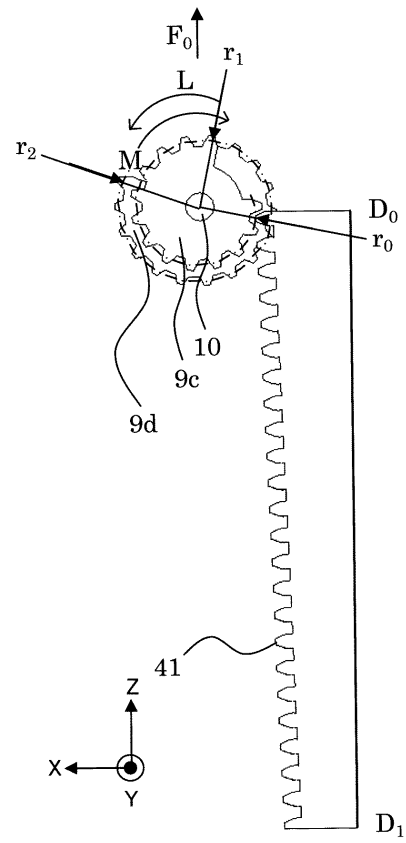
【図 1 4】



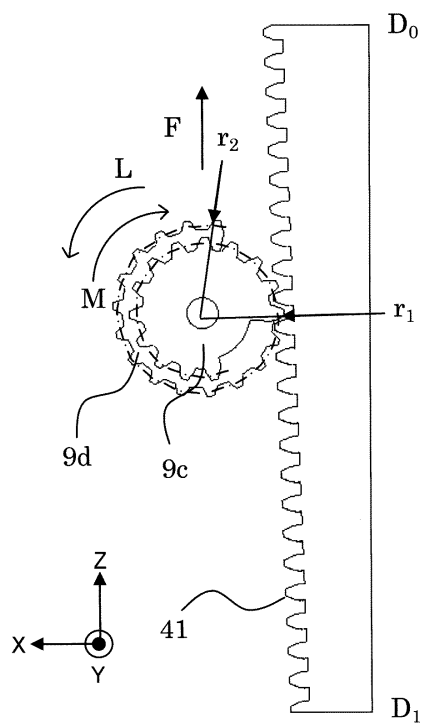
【図 15】



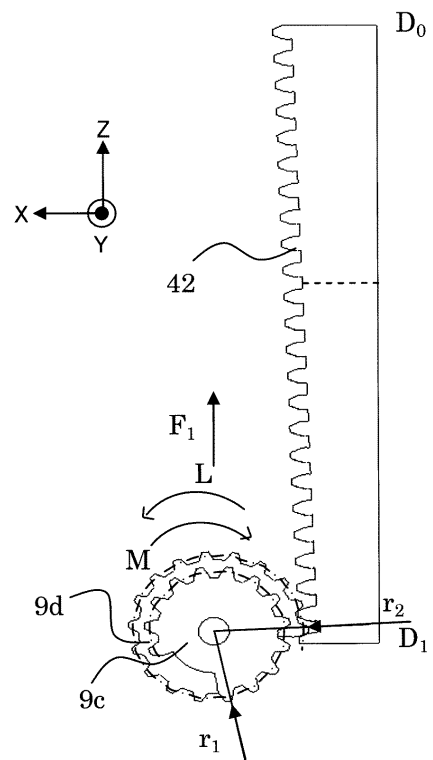
【図 16】



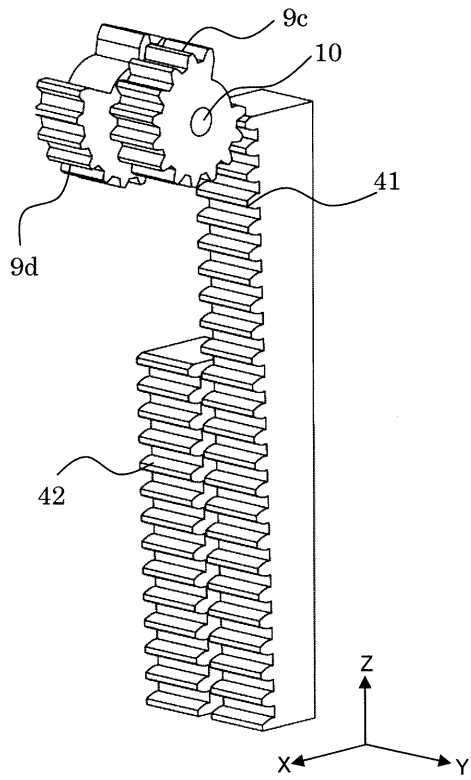
【図 17】



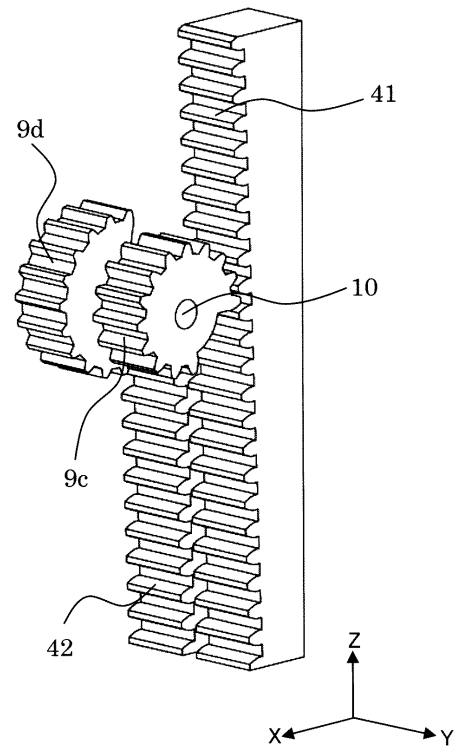
【図 18】



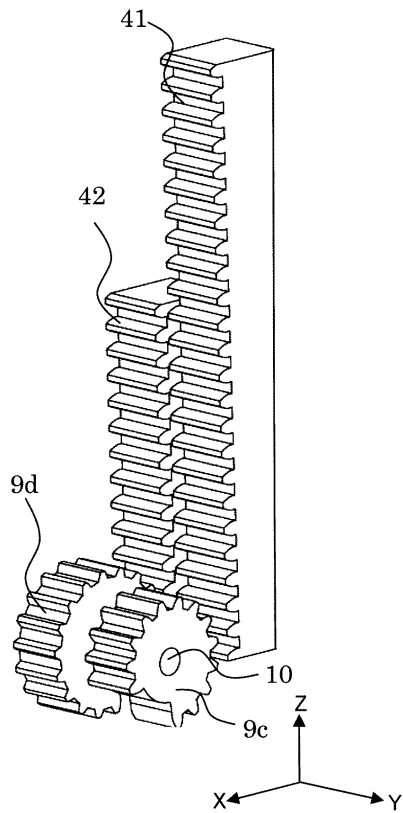
【図 19】



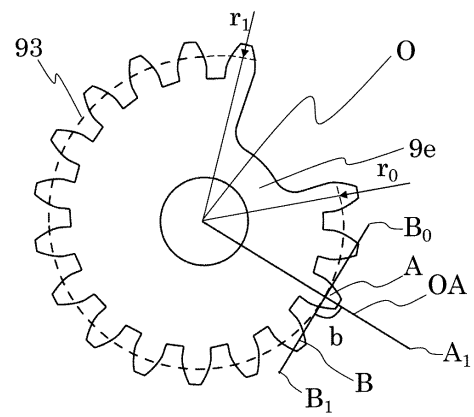
【図 20】



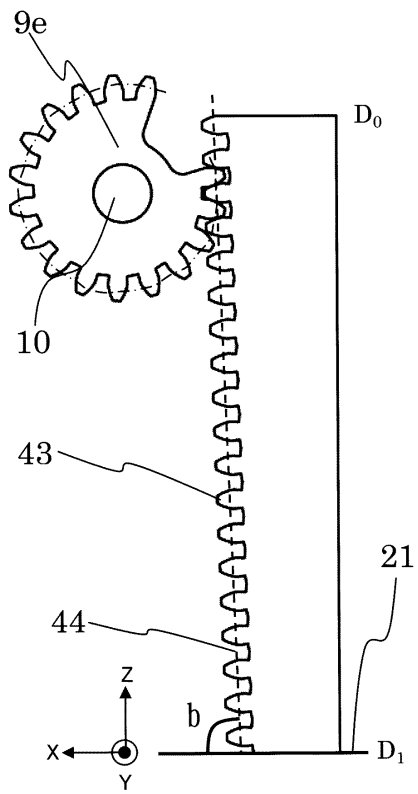
【図 21】



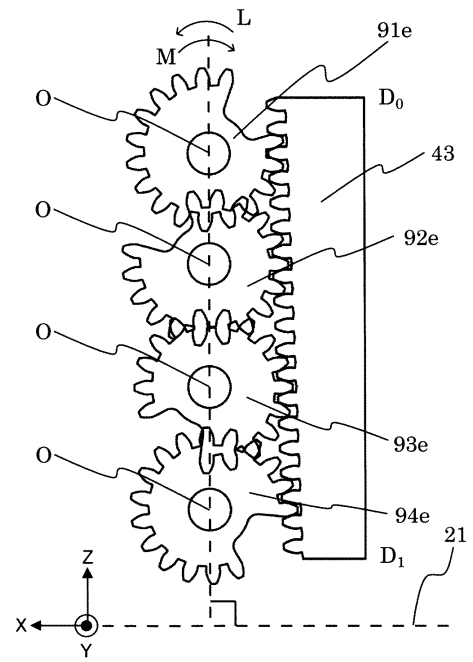
【図 22】



【図 23】



【図 24】



フロントページの続き

- (72)発明者 新倉 栄二
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 道盛 厚司
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 井出 智朗
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 鹿角 剛二

- (56)参考文献 特開2004-271595(JP,A)
特開2008-033004(JP,A)
特開2008-098799(JP,A)
特開2005-178963(JP,A)
特開2004-070279(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| F16M | 11/04 |
| G09F | 9/00 |
| H04N | 5/64 |