

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5420171号  
(P5420171)

(45) 発行日 平成26年2月19日(2014.2.19)

(24) 登録日 平成25年11月29日(2013.11.29)

(51) Int. Cl. F I  
**G02B 7/04 (2006.01)** G O 2 B 7/04 D  
**G02B 7/02 (2006.01)** G O 2 B 7/02 Z

請求項の数 4 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2007-533057 (P2007-533057)	(73) 特許権者	507100502
(86) (22) 出願日	平成17年9月29日(2005.9.29)		ナノモーション エルティエーディー.
(65) 公表番号	特表2008-514979 (P2008-514979A)		イスラエル ヨクネアム 20692, ピー.オー.ボックス 223
(43) 公表日	平成20年5月8日(2008.5.8)	(74) 代理人	110001302
(86) 国際出願番号	PCT/IL2005/001055		特許業務法人北青山インターナショナル
(87) 国際公開番号	W02006/035447	(72) 発明者	アビタル, アロン
(87) 国際公開日	平成18年4月6日(2006.4.6)		イスラエル ハイファ 34400, ウィゾストリート 13
審査請求日	平成20年9月29日(2008.9.29)	(72) 発明者	エルハヤニ, ホバブ
審査番号	不服2012-25231 (P2012-25231/J1)		イスラエル ヨクネアム 20692, ハパモニムストリート 12
審査請求日	平成24年12月20日(2012.12.20)	(72) 発明者	ベレド, ガル
(31) 優先権主張番号	0506358.1		イスラエル キブツ エイン ハチョレッシュ 38980
(32) 優先日	平成17年3月30日(2005.3.30)		
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 台の搬送システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物体を取付け可能な少なくとも1個の台と、  
 前記台に連結された変形可能な形を有する少なくとも1個の支持構造体と、  
 前記少なくとも1個の支持構造体を変形させるために操作可能である少なくとも1個の  
 圧電モータとを具備し、  
 前記台を第1の位置から第2の位置に移動させるために、少なくとも1個の圧電モータ  
 が前記支持構造体の形を第1の形から第2の形に変形し、前記第2の形の変形を維持し、  
 前記支持構造体の変形アームを有する平面的なフレームを具え、この変形アームはその  
 各々の端部近くに、前記フレームの面に対して平行な面に沿って比較的細い部分を具え、  
 それにより前記支持構造体が比較的簡単にその面内で高さの異なる平行四辺形に変形可能  
 であり、前記支持構造体に取り付けられた要素が前記台の面に垂直に所望の距離を移動可  
 能となることを特徴とする物体を位置決めするための搬送システム。

【請求項 2】

前記支持構造体が平行四辺形であることを特徴とする請求項 1 に記載の搬送システム。

【請求項 3】

前記圧電モータが前記支持構造体の形を変えるために、前記平行四辺形の高さを変更す  
 ることを特徴とする請求項 2 に記載の搬送システム。

【請求項 4】

前記システムが前記少なくとも1個の圧電モータを除いて、1つの一体部品として形成

されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の搬送システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願との相互参照

本願は、2005年3月30日に出願された英国特許出願第0506358.1号から優先権を請求する。この英国特許出願の開示内容は参照することによってここに編入される。

【0002】

本発明は、物体を取付け可能な台を有し、台ひいては物体を正確に搬送および位置決めするために制御可能である搬送システムに関する。

10

【背景技術】

【0003】

多くの用途において、機械システム、光学機械式システムおよび/または電気機械式システムの比較的に小型でたいの場合精密な構成要素の動きと位置決めを正確かつ迅速に制御するための装置が必要とされる。例えば、携帯電話に組み込まれるカメラと共に使用される光学系はたいの場合、種々の焦点合わせおよびズーム機能を提供するために、光学系のレンズおよび/または他の構成要素を正確に動かし、その位置を制御するための搬送システムを必要とする。携帯電話が小型になり、これらのカメラのために使用可能な空間が狭くなるので、レンズおよび/または構成要素の位置を制御するための搬送

20

【0004】

運動エネルギーの量を正確にコントロールして機械システムに供給するために、種々の圧電モータが制御可能である。例えば、ツェメリス (Zumeris) 等の特許文献 1 と、発明の名称が“多層圧電モータ (Multilayer Piezoelectric Motor)”である PCT の特許文献 2 には、物体を移動および位置決めするために、正確に制御された運動エネルギー量を伝えることができる圧電モータが記載されている。特許文献 1 と特許文献 2 に記載した圧電モータは、大きくて平行な上下面と狭くて短い端面および狭くて長い端面を有する比較的に薄い長方形の圧電振動子を備えている。振動子の短い端面領域または振動子の短い端面の“摩擦コブ”の面は任意選択的に、可動物体の接触面に押し付けられるモータ連結面として機能する。振動子の上下面の電極あるいは特許文献 2 記載の圧電モータの場合には振動子の層の上下面の電極は、モータの摩擦コブに振動を励起するために通電される。この摩擦コブは可動物体の接触面を経て可動物体に運動エネルギーを伝える。発明の名称が“圧電モータおよびモータ駆動構造体 (Piezoelectric Motors and Motor Driving Configurations)”である PCT の特許文献 3 には、可動物体を回転させるための種々の圧電モータおよびこのようなモータの連結方法が記載されている。発明の名称が“高分解能圧電モータ (High Resolution Piezoelectric Motor)”である PCT の特許文献 4 には、比較的に高い精度で物体の位置決めをするための圧電モータと圧電モータの操作方法が記載されている。上述のすべての文献の開示内容は参照することによってここに編入される。

30

40

【特許文献 1】米国特許第 5,616,980 号明細書

【特許文献 2】WO 00/74153

【特許文献 3】PCT/IL00/00698

【特許文献 4】PCT/IL03/00603

【発明の開示】

【0005】

本発明の幾つかの実施の形態の特徴は、物体を取付け可能な台、以下“支持台”と、台を正確に移動および位置決めするためにモータを制御できるように、モータと台を連結する伝動システムとを備えた搬送システムを提供することに関する。

【0006】

50

本発明の幾つかの実施の形態の特徴によれば、伝動システムは圧電モータを台に連結するように構成されている。

【0007】

本発明の幾つかの実施の形態の特徴は、支持台と、軸線回りに回転可能で支持台に連結された管からなる伝動装置、以下“駆動管”とを備えた搬送システム、以下“タレット駆動型システム”を提供することに関する。

【0008】

駆動管の円筒面のねじに螺合するねじが支持台に形成され、支持台は少なくとも1本の直線ガイドに連結され、この直線ガイドに沿って自由にスライドまたは転動可能である。少なくとも1本のガイドレールは、駆動管の回転時に支持台の回転を防止する。その結果、駆動管が回転しても、支持台は駆動管の軸線に沿って並進する。任意選択的な圧電モータは駆動管に連結され、駆動管を回転し、それによって駆動管の軸線に沿った支持台とそれに取付けた要素の変位を制御するために制御可能である。

10

【0009】

本発明の幾つかの実施の形態の特徴は、支持台と、支持台を取付けた少なくとも1本の駆動レールを有する伝動システムとを備えた搬送システム、以下“よじ登り駆動型システム”と呼ぶ、を提供することに関する。

【0010】

本発明の実施の形態によれば、モータの連結面が少なくとも1本の駆動レールのうちの1本の駆動レールに弾性的に押し付けられるように、少なくとも1個の圧電モータが支持台に取付けられている。モータはその連結面に振動を発生させるために制御可能であり、この振動はモータ、ひいては台を“よじ登らせて”、駆動レールに沿って並進させる。任意選択的に、少なくとも1本の駆動レールは複数の駆動レールであり、少なくとも1個のモータは複数のモータである。任意選択的に、各モータは、モータ連結面が駆動レールに押し付けられるように、複数の駆動レールの異なる1本の方に弾性的に押し付けられている。任意選択的に、伝動システムは少なくとも1本のガイドを備え、このガイドレールに沿って支持台が自由にスライドまたは転動するように形成されている。ガイドレールは台の方向を安定させ、正確に制御して台を移動および位置決めするために寄与する。任意選択的に、少なくとも1個のモータが台に取付けられ、駆動レールの方へ押し付けられ、それによって、台を調節し、少なくとも1本の駆動レールおよび/またはガイドレールに対して台を整列させるために寄与するトルクを発生する。

20

30

【0011】

本発明の幾つかの実施の形態の特徴は、支持台に形成された対応ねじに螺合するねじを形成したロッド、以下“ウォーム駆動軸”を備えた以下“ウォーム駆動型システム”と呼ぶ搬送システムを提供することに関する。任意選択的な圧電モータはウォーム駆動軸に連結され、ウォーム駆動軸に沿って支持台を並進させる目的でウォーム駆動軸を回転させるために制御可能である。

【0012】

本発明の幾つかの実施の形態の特徴は、以下“変形駆動型システム”と呼ぶ搬送システムを提供することに関する。この変形駆動型システムでは、支持台が少なくとも1個の変形可能要素、以下“変形可能カプラ”に連結されている。任意選択的に、圧電モータは支持台を移動させその位置を制御するために少なくとも1個の変形可能カプラを選択的に変形または戻し変形するために制御される。

40

【0013】

本発明の実施の形態の特徴は、支持台の位置および/または運動を決定するための第1と第2の周期パターンによって発生させられるモアレパターンを有するモアレエンコーダを提供することに関する。本発明の実施の形態によるエンコーダは、少なくとも第1と第2の光検出器を備えている。この光検出器は任意選択的に直交信号を供給し、製造が比較的容易であり、第1と第2の周期パターンの相対的配向の乱れに対して、慣用のモアレエンコーダよりも鈍感である。

50

## 【 0 0 1 4 】

本発明の実施の形態では、モアレパターンを形成するために使用される第1と第2の周期パターンの少なくとも一方に、周期パターンの他の部分に対して任意選択的に4分の1周期だけずらされた領域が形成されている。その結果、モアレパターンはその中の縞の第2領域に対して90°だけ位相を空間的にずらした縞の第1領域を有する。第1と第2の光検出器はそれぞれ第1と第2領域内の縞を感知するために位置決めされ、それによって第1と第2の周期パターンの相対的な運動方向を決定するために使用可能な直交信号を提供する。

## 【 0 0 1 5 】

第1と第2の周期パターンの少なくとも一方に、位相をずらした領域を形成することにより、第1と第2の光検出器の位置決め精度の制限は、先行技術のモアレエンコーダにおける直交検出器の位置決め精度の制限に比べて緩和される。更に、本発明の実施の形態によるエンコーダは、第1と第2の周期パターンの相対方向の乱れに対して鈍感である。

10

## 【 0 0 1 6 】

本発明の幾つかの実施の形態の特徴は、光学系の少なくとも1個の要素を移動および位置決めするための、本発明の実施の形態による搬送システムを備えた光学系を提供することに関する。任意選択的に、要素は光学系に含まれるレンズまたはレンズ群（以下、ここで使用されるレンズは1個のレンズおよび/またはレンズ系と呼ぶ）である。任意選択的に、光学系はカメラに含まれている。任意選択的に、カメラは携帯電話に組み込まれている。

20

## 【 0 0 1 7 】

従って、本発明の実施の形態に従い、回転軸線を有し、表面の少なくとも一部にねじを形成した管と、管のねじに螺合するねじを有する、物体を取付け可能な少なくとも1個の台と、少なくとも1個の直線ガイドとを具備し、少なくとも1個の台がこの直線ガイドに沿って自由に移動し、管がその回転軸線回りに回転するときに直線ガイドが少なくとも1個の台の回転を防止し、更に、管を回転させ、それによって少なくとも1個の台を管の回転軸線に沿って両方向に選択的に並進させるために制御可能である圧電モータを具備する、物体を移動および位置決めするための搬送システムが提供される。

## 【 0 0 1 8 】

任意選択的に、管のねじは管の少なくとも内面領域のねじである。任意選択的に、少なくとも1個の台はねじを有する台であり、このねじは内面のねじに螺合する。

30

## 【 0 0 1 9 】

本発明の実施の形態では、管のねじは管の少なくとも外面領域のねじである。任意選択的に、少なくとも1個の台はねじを有する台であり、このねじは外面のねじに螺合する。

## 【 0 0 2 0 】

本発明の実施の形態では、搬送システムは、管のねじに螺合するねじを有していない少なくとも1個の他の台を備えている。任意選択的に、搬送システムは、管の軸線に沿った少なくとも1つの予め定めた位置に、他の台を固定するための操作可能であるラッチを備えている。任意選択的に、ラッチは少なくとも1個の弾力的な止め具と、搬送システムの表面に形成された、この止め具に合う少なくとも1つのノッチとを備え、この止め具とノッチは少なくとも1つの予め定めた位置に他の台を固定するために協働する。任意選択的に、他の台は少なくとも1個の弾性止め具のうちの1個の止め具を備えている。その代わりにまたはそれに加えて、少なくとも1つのノッチのうちの1つのノッチが他の台に形成されている。

40

## 【 0 0 2 1 】

本発明の実施の形態では、少なくとも1個の直線ガイドが少なくとも1個の止め具のうちの1個の弾性止め具を備えている。本発明の実施の形態では、少なくとも1つのノッチのうちの1つのノッチが少なくとも1個の直線ガイドに形成されている。

## 【 0 0 2 2 】

50

本発明の実施の形態では、少なくとも1つの予め定めた位置が複数の位置である。任意選択的に、管のねじに螺合するねじを有する少なくとも1個の台のうちの1個の台の運動が、予め定めた位置のうちの異なる位置の間で他の台を移動させる。

【0023】

本発明の幾つかの実施の形態では、圧電モータが管の接触面領域に押し付けられる連結面を有し、モータが管を回転させる連結面に運動を発生させるために制御される。任意選択的に、管は管の軸線と同心的な環状カラーを備え、モータの連結面が押し付けられる面領域はカラーの面領域である。

【0024】

任意選択的に、圧電モータの連結面は摩擦コブを有する。それに加えてまたはその代わりに、圧電モータは比較的に大きくて平行な2つの環状面を有する環状圧電本体を備え、モータ連結面は1つの環状面領域の少なくとも一部を有し、環状圧電本体内で励起こされる進行波は管を回転させる。

【0025】

更に、本発明の実施の形態では、物体を取付け可能な少なくとも1個の台と、少なくとも1個の台の各々に取付けられ、モータから可動本体に運動エネルギーを伝えるための連結面を有する少なくとも1個の圧電モータと、少なくとも1本の駆動レールと、少なくとも1本の駆動レールのうちの1本の駆動レールに接触させるために連結面を押圧する弾性体と、駆動レールに対して平行な少なくとも1本のガイドレールとを具備し、台がこのガイドレールに沿って実質的に自由に移動し、ガイドレールが駆動レールと相対的な台の回転を防止し、駆動レールに沿って両方向に台を選択的に並進させる目的で、駆動レールに力を加えるために、圧電モータが制御可能である、物体を移動および位置決めするための搬送システムが提供される。

【0026】

任意選択的に、少なくとも1本の駆動レールは複数の平行な駆動レールである。任意選択的に、少なくとも1個の台のうちの1個の台は、各駆動レールのために台に取付けられた異なる圧電モータを備えている。任意選択的に、各モータの連結面とこの連結面を押し付ける駆動レールとの間で弾性体によって発生させられる力が、台をガイドレールの方へ付勢するトルクを発生する。任意選択的に、弾性体は台の一体部分として形成されている。任意選択的に、台の一部は比較的に細い弾性首部によって台の残りの部分に連結されている。任意選択的に、一部と首部は台に形成された長穴によって画成されている。

【0027】

本発明の幾つかの実施の形態では、台が少なくとも1本のガイドレールに沿って転動する要素を有する少なくとも1個の軸受を備えている。任意選択的に、転動する要素とガイドレールは対応する相補的な面を有し、この面はガイドレールに対して横向き、ガイドレールと転動要素とガイドレールの変位を実質的に防止する。

【0028】

任意選択的に、相補的な面の一方は凸面であり、他方は凹面である。それに加えてまたはその代わりに、転動要素が車輪からなっている。任意選択的に、車輪に溝が形成され、この溝がガイドレールの相補的な面の形に適合している。

【0029】

更に、本発明の実施の形態によれば、少なくとも1つのねじ付き穴を形成した、物体を取付け可能な少なくとも1個の台と、少なくとも1つのねじ付き穴のうちの1つのねじ付き穴のねじに螺合するねじを形成した少なくとも1本の軸と、接触面が回転するときに軸が回転するように、少なくとも1本の軸の各々に連結された接触面と、実質的に自由に移動するように台を案内し、軸と相対的な台の回転を防止する、軸に対して平行な少なくとも1個の直線ガイドと、軸に沿って両方向に台を選択的に並進させる目的で、接触面ひいては軸を回転させるために制御可能である圧電モータとを具備する、物体を位置決めするための搬送システムが提供される。

【0030】

10

20

30

40

50

任意選択的に、少なくとも1本の軸は複数のねじ付き軸である。任意選択的に、少なくとも1個の台は複数の台である。任意選択的に、複数の軸のうちの少なくとも2本の軸のねじは、異なる支持台のみの穴のねじに螺合する。任意選択的に、各軸のねじは1個のみの台のねじ付き穴のねじに螺合する。

【0031】

本発明の幾つかの実施の形態では、接触面が軸の軸線に対して平行な垂線を有する平らな面である。本発明の幾つかの実施の形態では、接触面が駆動軸の軸線に一致する回転軸線を有する円筒面である。

【0032】

更に、本発明の実施の形態では、少なくとも2つのねじ付き穴を形成した、物体を取付け可能な少なくとも1個の台と、少なくとも2つのねじ付き穴のうちの1つのねじ付き穴のねじに螺合するねじを形成した少なくとも2本の軸と、接触面が回転するときに軸が回転するように、少なくとも2本の軸の各々に連結された接触面と、軸に沿って両方向に台を選択的に並進させる目的で、各軸の接触面ひいては軸を回転させるために制御可能である圧電モータとを具備する、物体を位置決めするための搬送システムが提供される。

【0033】

更に、本発明の実施の形態では、物体を取付け可能な少なくとも1個の台と、台に連結された変形可能な形を有する少なくとも1個の支持構造体と、少なくとも1個の支持構造体を変形させるために操作可能である少なくとも1個の圧電モータとを具備し、台を第1の位置から第2の位置に移動させるために、少なくとも1個の圧電モータが支持構造体の形を第1の形から第2の形に変形する、物体を位置決めするための搬送システムが提供される。

【0034】

任意選択的に、支持構造体は平行四辺形である。任意選択的に、圧電モータは支持構造体の形を変えるために、平行四辺形の高さを変更する。

【0035】

本発明の幾つかの実施の形態では、システムが少なくとも1個の圧電モータを除いて、1つの一体部品として形成されている。

【0036】

更に、本発明の実施の形態では、前述の請求項にいずれかに記載の搬送システムと、この搬送システムの台に取付けられた少なくとも1個の光学要素と、台ひいては光学要素を移動および位置決めするために搬送システムを制御するコントローラとを具備する光学系が提供される。任意選択的に、光学要素はレンズである。任意選択的に、レンズはズームレンズ系の構成要素である。

【0037】

更に、本発明の実施の形態では、本発明の実施の形態による光学系を有するカメラが提供される。

【0038】

更に、本発明の実施の形態では、本発明の実施の形態によるカメラを有する携帯電話が提供される。

【0039】

更に、本発明の実施の形態では、第1と第2の周期パターン領域を有し、第1周期パターン領域が第2周期パターンに対して位相をずらされている第1周期パターンと、第1と第2の縞領域を有するモアレパターンを発生するために、第1と第2のパターン領域に干渉する第2周期パターンと、それぞれモアレパターンの第1と第2の領域の縞に反応する信号を発生する第1と第2の光検出器とを具備し、第1と第2の周期パターンの1つが可動の物体に対して固定されている、可動物体の位置を監視するためのモアレエンコーダが提供される。任意選択的には、第1と第2のパターン領域は同じ周期を有する。任意選択的には、第2周期パターンは第1と第2のパターン領域の周期と同じ周期を有する。

【0040】

本発明の幾つかの実施の形態では、第1と第2のパターン領域が互いに4分の1周期だけずらされている。

【0041】

本発明の幾つかの実施の形態では、第1と第2の領域の周期の方向が平行である。任意選択的に、第1と第2のパターン領域は、パターンの周期の方向に対して垂直な方向に沿って、互いにずらされている。任意選択的には、第1と第2のパターン領域は、パターンの周期の方向に対して平行な方向に沿って、互いにずらされている。

【0042】

本発明の幾つかの実施の形態では、第1パターン領域が等間隔平行線の格子からなっている。本発明の幾つかの実施の形態では、第2周期領域が等間隔平行線の第2の格子からなっている。本発明の幾つかの実施の形態では、第2周期パターンが等間隔平行線の第2の格子からなっている。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0043】

以下において、添付の図を参照して、本発明の限定されない実施の形態を説明する。この段落に続いてリストアップされた図の2つ以上に示した同一の構造体、要素または部品には、それらを示したすべての図において、概ね同じ番号が付けてある。図に示した構成要素および特徴づけるものの寸法は、表示の都合上および表示を明確にするために選定されており、必ずしも一定の比率に応じて示されていない。

【0044】

20

図1A, 1Bはそれぞれ、本発明の実施の形態によるタレット駆動型システム20の概略的な分解図と、組み立てられたシステムを概略的に示す図である。

【0045】

タレット駆動型搬送システム20は任意選択的に、それによって移動させられる物体を取付けた支持台22と、駆動管24と、ベース26と、少なくとも1本のガイドレール28を備えている。

【0046】

支持台22には、各ガイドレール28に適合する通し穴または通し溝30が形成されている。支持台の表面32の少なくとも一部は円筒形であり、ねじ34が形成されている。駆動管24は任意選択的にその内面に形成されたねじ36を有する。このねじ36はねじ34に螺合し、それによって支持台22を駆動管内にねじ込むことができる。任意選択的に、駆動管24は駆動カラー40を備えている。ベース26には任意選択的に円形縦穴42とこの円形縦穴と同心的な環状凹部44が形成されている。この環状凹部内で任意選択的に、車輪46によって示す、当該技術において知られている適当な構造の4個のころがり軸受が取付けられている。縦穴42とそれに関連する凹部44と軸受46は、駆動管24が駆動カラー40を軸受に載せて縦穴内に着座することができ、着座時に駆動管が容易に回転するように構成されている。

30

【0047】

タレット駆動装置20を組み立てるために、支持台22を駆動管24内にねじ込み、支持台の溝30をガイドレール28と整列させる。そして、駆動カラー40が軸受46に接触して軸受に“載る”まで、ガイドレール28を溝30に挿通させて駆動管を縦穴42内に着座させる。

40

【0048】

少なくとも1個の圧電モータ50が任意選択的に駆動カラー40に連結されている。圧電モータ50は任意選択的には上述の米国特許第5,616,980号明細書またはPCTのWO 00/74153に記載されたタイプまたはその変形である。一例としておよび説明の便宜上、図1A, 1Bの圧電モータ50と他の図に概略的に示した圧電モータは、特許文献1に示されたタイプの圧電モータに類似している。図示したタイプの圧電モータの代わりに、当該技術において知られている他の圧電モータを使用することができる。

【0049】

50

圧電モータ50は任意選択的に長方形の薄い圧電振動子51を備えている。比較的に大きな第1表面52は任意選択的に対称のチェッカー盤模様をなして表面に配置された4個の象限電極53を備えている。任意選択的に、表面52とは反対側の第2表面54に、1個の大きな電極(図示せず)が配置されている。圧電モータ50は任意選択的に、振動子51の短い端面57に、摩擦コブ56を備えている。この摩擦コブは好ましくは端面の中央に配置されている。摩擦コブ56は任意選択的に、酸化アルミニウムやステンレス鋼のような耐摩耗性の強い材料またはPEEK(ポリエチル エチル ケトン)のような耐摩耗性および高衝撃性プラスチックによって形成されている。

#### 【0050】

圧電モータ50は、摩擦コブ56がカラーの表面領域60に押し付けられるように、モータをカラーに弾性的に付勢することによって駆動カラー40に連結されている。圧電モータ50をカラー40に弾性的に付勢するために、当該技術において知られている種々の装置および方法のすべてを使用可能である。一例として、図1Bには“蹄鉄”フレーム70に取付けられた圧電モータ50が概略的に示してある。この蹄鉄フレームは摩擦コブ56をカラーに弾性的に押し付けるようにカラー40の方にモータを付勢する弾性部材72を備えている。任意選択的に、少なくとも1個の圧電モータ50はそれぞれ、軸受46がカラーに接触する位置とは反対側の位置で、その摩擦コブ56がカラー40に押し付けられるように位置決めされている。任意選択的に、摩擦コブ56がカラー40に押し付けられる表面領域60は耐摩耗性の強い材料によって形成または保護され、任意選択的に摩擦コブを形成している材料と同じ材料によって形成または保護されている。

#### 【0051】

電極53は摩擦コブ46に振動および/または運動を励起するために当該技術において知られているすべての運転方法に従って通電される。この摩擦コブはカラー40と駆動管24を時計回りまたは反時計回りに選択的に回転させるためにトルクを加える。比較的に大きな回転角度にわたって駆動管24を回転させるために、電極53はAC電圧によって通電されて摩擦コブ46に楕円振動を発生するかあるいは上述した米国特許第5,616,980号明細書に記載されているように、単極電圧がパルス化してかけられて摩擦コブの Puls 運動を発生する。正確に制御された比較的に小さな回転角度にわたって駆動管24を回転させるために、圧電モータ50は任意選択的に、上述のPCT/IL03/00603に記載されているように、DCモードで運転される。

#### 【0052】

圧電モータ50が駆動管24を回転させるために制御されているときに、ガイドレール28が支持台22の回転を防止するので、支持台は駆動管の長さに沿って並進する。正確に制御された時計回りまたは反時計回りの回転角度にわたって選択的に駆動管を回転させるために圧電モータ50を制御することにより、支持台22は駆動管に沿って両方向に選択的に並進され、駆動管に沿って正確に位置決め可能である。例えば、(図1Aに示すように)ねじ34とこのねじに螺合するねじ36が左ねじであると仮定する。そして、圧電モータ50がタレット駆動装置20の頂部(すなわち、タレット駆動装置の支持台側)から見て駆動管24を時計回りに回転させるために制御されるとき、支持台22はベース26の方に移動する。モータが駆動管24を反時計回りに回転させるために制御されるとき、支持台はベースから離れるように移動する。

#### 【0053】

任意選択的に、タレット駆動装置20は駆動管24の回転を監視する監視システムを備えている。駆動管24の回転角度を監視するために、当該技術で知られている種々の位置監視センサおよびシステムを使用することができる。任意選択的に、監視システムは駆動管24上に位置する基準マーキングと、この基準マーキングの位置および/または動きを感知するセンサを備えている。一例として、タレット駆動装置20において、駆動管24の回転を監視するために、光検出器64が駆動カラー40に設けられた目盛罫線62を感知する。本発明の幾つかの実施の形態では、光検出器64はモアレエンコーダの構成要素であり、目盛罫線62は定置された第2回析格子と関連して使用される第1回析格子の罫

10

20

30

40

50

線である。この第2回析格子は縞のモアレパターンを形成するために光検出器（図示せず）に入る光をろ波する。縞の動きは光検出器64によって感知され、駆動管24ひいては支持台22の回転および位置を監視するために使用される。任意選択的に、モアレエンコーダは慣用のモアレエンコーダであり、モアレパターンは慣用のモアレパターンである。任意選択的に、モアレエンコーダは本発明の実施の形態によるエンコーダであり、モアレパターンは以下に説明するようにモアレパターン第2領域の縞に対して任意選択的に位相を90°ずらされた縞第1領域を有するモアレパターンである。任意選択的に、監視システムは圧電モータ50を制御するために閉ループ制御システムで使用される信号を発生する。

【0054】

位置監視システムが特にタレット駆動装置に関連して使用されるのに対し、モアレエンコーダのような位置監視システムは、搬送システムの構成要素および/または搬送システムに含まれる支持台の位置を直接的または間接的に測定するために、本発明の実施の形態によるすべての搬送システムと共に使用可能である。

【0055】

タレット駆動装置20は、駆動管24に沿って支持台を位置決めするために構成要素を支持台22に取付けて少なくとも1個の圧電モータ50を制御することにより、構成要素の並進および正確な位置決めが要求される種々の用途に有利に使用可能である。本発明の実施の形態では、図示した例として、タレット駆動装置20は、図1Cに部分的に切断して略示したカメラ100の少なくとも1個のレンズの位置を制御するために使用される。

【0056】

カメラ100は図1Aおよび図1Bに示したタレット駆動型システムに類似したタレット駆動型システム102と、このタレット駆動型システムの縦穴42の底に取付けた、CCDまたはCMOS光電面のような、光電性の面104とを備えている。レンズ106によって示した第1の対物レンズまたは対物レンズ系は、駆動管システム24に取付けてもよいし、タレット駆動装置102および光電面104と相対的な所定の正確な位置にレンズを保持する構造体を取付けてもよい。図1Cの例では、レンズ106は駆動管24に取付けられている。レンズ108によって示した第2の焦点合わせレンズまたは焦点合わせレンズ系は、図1Aおよび図1Bの図示に類似して、支持台22に取付けられている。この支持台はレンズを保持するために貫通穴を備えている。圧電モータ50は駆動管24を回転させ、駆動管に沿って支持台22の位置、ひいては光電面104からのレンズ108の距離を変更するために制御される。このレンズの距離の変更は、光電面上でカメラ100によって撮像されるシーンの焦点合わせのために要求される。光電面104上のシーンの焦点合わせのために焦点合わせレンズ108を位置決めするのにふさわしい距離を、所定のシーンについて決定するための、当該技術で知られている種々の方法および装置が、圧電モータ50を制御するために使用可能である。

【0057】

他の例として、図1Dは、本発明の実施の形態に従ってカメラ112内の機械的に補正されるズームレンズ系を制御するために使用される、タレット駆動型システム20に似たタレット駆動型システム110を概略的に示している。

【0058】

カメラ112は光電面104と、駆動管24に取付けられた“固定された”対物レンズまたは対物レンズ系114を任意選択的に有するズームレンズ系と、移動可能な2個のレンズまたはレンズ系115, 116を備えている。(カメラ112が任意選択的に構成され、対物レンズ114が駆動管24に取付けられ、駆動管と共に回転するがしかし、“固定された”と見なされる。というのは、光電面104からの距離が任意選択的に固定されているからである。)移動可能なレンズ116は図1Cに示した支持台22に類似する支持台126に取付けられている。移動可能なレンズ115は駆動管24のねじ36に螺合するねじを任意選択的に有していない支持台125に取付けられている。支持台125はねじ36の頂部に接触する外面128を有する。その結果、支持台125は駆動管24の

10

20

30

40

50

回転軸線（図示せず）に対して比較的に正確に一直線に揃えられるがしかし、駆動管の回転は支持台 1 2 5 を駆動管の長さに沿って並進させない。

【 0 0 5 9 】

本発明の実施の形態に従って、支持台 1 2 6 は支持台 1 2 5 に連結され、並進のために支持台 1 2 5 を“ピギーバック方式”で搬送し、駆動管 2 4 の長さに沿って支持台 1 2 5 を位置決めする。支持台 1 2 5 は所望の位置で支持台 1 2 6 によって位置決めされるときに、支持台 1 2 5 に配置された少なくとも 1 個の弾力的な止め具によってこの位置に任意選択的に“ロック”させられる。この止め具はタレット駆動装置 1 1 2 に含まれるガイドレール 1 3 0 に任意選択的に形成されたノッチに係合する。

【 0 0 6 0 】

タレット駆動装置 1 1 2 に含まれるガイドレール 1 3 0 は図 1 A , 1 C に示したガイドレール 2 8 に似ているがしかし、本発明の実施の形態に従って少なくとも 1 本のガイドレール 1 3 0 に溝 1 3 1 が形成されている。この溝はその中に形成された少なくとも 1 つの“溝”ノッチ 1 3 2 を有する。挿入画 1 3 4 はガイドレール 1 3 0 の細長い部分を示し、このガイドレールは溝 1 3 1 と、この溝内に形成されたノッチ 1 3 2 を備えている。任意選択的に、溝 1 3 1 と少なくとも 1 つの“溝ノッチ” 1 3 2 が両ガイドレール 1 3 0 に形成されている。そして、一方の溝 1 3 1 には、他のガイドレールの少なくとも 1 つの溝ノッチ 1 3 2 の鏡像の溝ノッチが形成されている。一例として、タレット駆動装置 1 1 2 において、各ガイドレール 1 3 0 には、多数の溝ノッチ 1 3 2 が形成されていると仮定される。

【 0 0 6 1 】

各溝 1 3 1 のために、支持台 1 2 5 は弾力的な“溝止め具” 1 3 6 を備えている。この溝止め具は溝に挿入され、溝内のノッチ 1 3 2 にスナップ作用によって係合する。支持台 1 2 5 の溝止め具 1 3 6 は挿入画 1 3 8 に示してある。この挿入画は支持台の一部を拡大して示す。本来なら挿入透視図 1 3 8 では見えない溝止め具 1 3 6 の一部は、ゴーストラインで示してある。溝止め具 1 3 6 が溝 1 3 0 に沿った所定の位置に配置された溝ノッチ 1 3 2 に係合すると、支持台 1 2 5 は光電面 1 0 4 から所定の間隔において“ロック”される。支持台 1 2 5 の“ノッチ位置”はレンズ 1 1 5 の位置に対応している。この位置のために、レンズ 1 1 4 , 1 1 5 , 1 1 6 は所望な倍率を生じ、光電面 1 0 4 上にカメラによって撮像されたシールを満足できるように焦点合わせする。

【 0 0 6 2 】

支持台 1 2 6 は一对の支持台止め具 1 4 0 を備えていてもよい。この支持台止め具は支持台 1 2 6 に形成された支持台ノッチ 1 4 2 に係合するように形成され、支持台 1 2 6 を支持台 1 2 5 に連結する。止め具 1 4 0 をノッチ 1 4 2 に係合させ、支持台 1 2 5 を支持台 1 2 6 にロックするために、本発明の実施の形態に従って、駆動管 2 4 は比較的に高速で回転させられ、支持台 1 2 6 を支持台 1 2 5 に“衝突”させる。支持台 1 2 5 の慣性と、溝止め具 1 3 6 と溝ノッチ 1 3 2 の間に生じる摩擦および力は、支持台止め具 1 4 0 を変形させる“衝突”力を発生し、それによって支持台止め具は外側に曲がり、支持台ノッチ 1 4 2 に滑り込んで係合する。支持台 1 2 6 から支持台 1 2 5 を連結解除するために、本発明の実施の形態に従って、駆動管 2 4 は十分に高い速度で回転させられ、支持台 1 2 5 を支持台 1 2 6 から“急に引き離す”。溝止め具とノッチ 1 3 6 , 1 3 2 によって生じる慣性、摩擦および力は、支持台止め具 1 4 0 を変形させる“急に引き離す”力を生じる。それによって、支持台止め具は外側に曲がり、支持台ノッチ 1 4 2 から滑り出て係合解除する。

【 0 0 6 3 】

支持台 1 2 6 が一旦支持台 1 2 5 に連結されると、本発明の実施の形態に従って両支持台が連結解除されないように、駆動管 2 4 を十分に遅く回転させることができ、支持台 1 2 6 の運動は或るノッチ位置から支持台 1 2 5 を係合解除させ、他の所望なノッチ位置に支持台 1 2 5 をピギーバックさせることができる。

【 0 0 6 4 】

10

20

30

40

50

任意選択的に、溝ノッチ 1 3 2 の位置はレンズ 1 1 5 のための多数の位置を提供する。このレンズ 1 1 5 のための多数の位置は、レンズ 1 1 5 が小さな倍率とシーンの広角視界を生じる位置（レンズ 1 1 6 は駆動管 2 4 に沿った補正位置）と、レンズ 1 1 5 , 1 1 6 が大きな倍率とシーンの望遠視界を生じる位置との間で提供される。図 1 E , 1 F は図 1 D に示したカメラ 1 1 2 の断面を概略的に示している。図 1 E , 1 F はそれぞれ支持台 1 2 5 とレンズ 1 1 5 の広角ノッチ位置と望遠ノッチ位置を示し、そしてレンズ 1 2 6 の対応補正位置を示している。

【 0 0 6 5 】

図 1 G は本発明の実施の形態に従って、2 個の支持台を備えたタレット駆動型システム 1 5 0 の破断図である。この支持台はそれぞれ、駆動管のねじに連結されている。図には一例として、タレット駆動装置 1 5 0 がカメラ 1 5 1 内に設けられ、本発明の実施の形態に従って、連続した倍率範囲を生じるカメラの機械補正式ズームレンズ系のレンズを動かして位置決めする。

10

【 0 0 6 6 】

タレット駆動装置 1 5 2 は駆動管 1 5 4 を備え、この駆動管の内側にはねじの第 1 セット 1 5 6 が形成され、外側にはねじの第 2 セット 1 5 8 が形成されている。駆動管は任意選択的にベース 1 6 2 の縦穴 1 6 0 内に着座し、ベース 1 6 2 内に取付けられた軸受 1 6 6 に載っている回転カラー 1 6 4 を備えている。それによって、駆動管はその軸線回りに自由に回転可能である。任意選択的に、駆動管 1 5 4 はその内側で縦穴 1 6 0 の底に配置された圧電モータ 5 0 によって回転させられ、圧電モータの摩擦コブ 5 6 は駆動管 1 5 4 の内面領域 1 6 7 に接触する。

20

【 0 0 6 7 】

カメラ 1 5 1 は圧電モータ 5 0 の上に位置する支持台 1 7 3 上に配置された光電面 1 7 0 を備えている。ズームレンズ系は任意選択的に、定置された焦点合わせレンズまたは焦点合わせレンズ系 1 8 0 と、第 1 と第 2 の可動レンズまたは可動レンズ系 1 8 1 , 1 8 2 を備えている。第 1 可動レンズ 1 8 1 は駆動管 1 5 4 の内側に配置された第 1 支持台 1 8 3 に取付けられている。この第 1 支持台は第 1 ねじ 1 5 6 に螺合するねじ 1 8 4 を有する。第 2 可動レンズ 1 8 2 は駆動管 1 5 4 上に装着された管 1 8 7 を有する第 2 支持台 1 8 6 に取付けられている。この管には、駆動管の第 2 ねじ 1 5 8 に螺合するねじ 1 8 8 が形成されている。駆動管 1 5 4 が回転するとき、支持台 1 8 3 , 1 8 6 はガイドレール 1 9 0 によって回転を阻止される。駆動管 1 5 4 が回転するとき、支持台 1 8 6 はガイドレール 1 9 1 によって回転を阻止することが可能である。このガイドレール 1 9 1 は支持台に取付けられ、そしてガイドレール 1 9 0 に形成された穴 1 9 2 に装着されている。

30

【 0 0 6 8 】

圧電モータ 5 0 が回転すると、駆動管 1 5 4 と第 1 および第 2 のレンズ 1 8 1 , 1 8 2 がそれぞれねじ 1 5 6 , 1 5 8 のピッチによって決定される速度で駆動管 1 5 4 に沿って並進させられる。このピッチは、レンズ 1 8 1 , 1 8 2 の位置が連続した倍率範囲のためにシーンの像の満足できる焦点合わせを提供するように、当該技術において知られている方法を用いて決定される。一例として、図 1 G では、駆動管のねじ 1 5 8 が比較的により大きなピッチを有し、駆動管のねじ 1 5 6 が比較的により小さなピッチを有する。その結果、一般的に機械補正式ズームレンズ系において要求されるように、“対物”レンズ 1 8 2 は駆動管 1 5 4 の 1 回転あたり、カメラ 1 5 1 によって撮影されるシーンの方へまたはシーンから離れる方へ、レンズ 1 8 1 よりも大きな距離を移動する。

40

【 0 0 6 9 】

図 1 H , 1 I は、本発明の実施の形態による他のタレット駆動型システム 2 0 0 の概略的な分解図と組み立て図である。

【 0 0 7 0 】

タレット駆動型システム 2 0 0 はタレット駆動型システム 2 0 に類似し、駆動カラー 4 0 を有する駆動管 2 4 と、ベース 2 6 とを備えている。このベースは縦穴 4 2 とガイドレール 2 8 ( 図 1 H ) を備えている。しかしながら、タレット駆動型システム 2 0 0 では、

50

駆動管 24 が 4 2 のリムの周りに配置された環状の圧電モータ 202 ( 図 1 H ) によって駆動される。組み立てられると ( 図 1 I )、駆動カラー 40 は多数の軸受によって環状圧電モータ 202 に弾性的に押し付けられる。この軸受は図 1 I において車輪 204 によって概略的に示してある。駆動管 24 を時計回りと反時計回りに選択的に回転させ、駆動管に沿って支持第 22 を並進させるために、時計回りと反時計回りの進行波が環状モータ 202 に選択的に励起される。

【 0071 】

図 2 A , 2 B はそれぞれ、本発明の実施の形態によるよじ登り駆動装置 220 の斜視図および平面図である。よじ登り駆動装置 220 は支持台 222 を備え、更に任意選択的に 2 本の駆動レール 224 と 2 本のガイドレール 226 を備えている。

10

【 0072 】

本発明の実施の形態に従い、各ガイドレール 226 のために、支持台 222 はガイドレールに沿って移動する少なくとも 1 個の案内車輪 228 を備えている。任意選択的に、支持台 222 には 2 つの長穴 230 が形成されている。この長穴はそれぞれ、比較的細い首部 234 によって支持台の本体に取付けられたアーム 232 を形成している。圧電モータ 50 は各アーム 232 の凹部 233 内に取付けられている。

【 0073 】

長穴 230 と、アーム 232 に関連して設けられた比較的細い首部 234 は、支持台 222 の平面に対してほぼ垂直な軸線回りにアームを弾性的に曲げることができる。この軸線は首部 234 の領域に位置している。本発明の実施の形態に従い、支持台 222 がレールに取付けられているときに、アーム 232 が曲がり、支持台 222 の本体の方へ “ 押し付けられる ” ように、長穴 230 および / またはアーム 232 が形成され、および / または駆動レール 224 とガイドレール 226 が位置決めされている。その結果、アームは圧電モータ 50 をそれに関連する駆動レール 224 の方に付勢する弾性的なトルクを発生する。この付勢により、圧電モータの摩擦コブ 56 が駆動レールに弾性的に接触し、案内車輪 228 がガイドレール 226 に弾性的に押し付けられる。案内車輪 228 とガイドレール 226 は、レールと相対的な案内車輪の横向きの動きを最小限に抑え、駆動レールおよびガイドレールに対して正確に示された支持台 222 の位置を維持する。任意選択的に、これは各案内車輪 228 の円形面の形成によって達成される。この案内車輪は溝 229 を有し ( 図 2 B に示す )、この溝には、それに関連するガイドレールが装着されている。

20

30

【 0074 】

圧電モータ 50 の電極に通電し、適当な振動、任意選択的には楕円振動を摩擦コブ 56 に励起することにより、支持台 222 は駆動レール 224 とガイドレール 226 を上下に選択的に動かすために制御される。この振動はモータひいては支持台をそれぞれ、レールに沿って “ よじ登らせる ” かまたは下降させる。任意選択的に、駆動レール 224 は耐摩耗性材料によって作られ、および / または摩擦コブ 56 に接触する駆動レールに沿った領域は保護耐摩耗性材料によって被覆されている。

【 0075 】

図 2 A , 2 B には 1 個の支持台 222 を備えたよじ登り駆動装置 220 が示してあるが、本発明の幾つかの実施の形態では、多数の支持台が 1 個のよじ登り駆動装置に設けられている。この支持台は支持台 222 に類似していてもよい。よじ登りシステムのガイドレールと駆動レールに沿った各支持台の位置は、支持台に取付けられたモータによって個別に制御される。本発明の実施の形態による多数の支持台を有するよじ登り駆動装置は、ズームレンズ系の多数の可動レンズの各レンズ位置を、系内の他のレンズの位置とは無関係に制御することができる。従って、このようなよじ登り駆動装置を使用するズームレンズ系は一般的に、タレット駆動装置を使用するズームレンズ系よりも一層フレキシブルであり、一般的にタレット駆動装置によって動かされるズームレンズ系よりも大きな連続倍率範囲を提供するように形成可能である。

40

【 0076 】

本発明の幾つかの実施の形態では、多数の駆動レールおよびガイドレールが図 2 A , 2

50

Bに示すものと異なっており、および/または圧電モータを駆動レールに連結する方法が図に示したものと異なっている。

【0077】

図2C, 2Dはよじ登り駆動型システム250の概略的な斜視図と平面図である。このよじ登り駆動型システムでは、支持台252が1本の駆動レール254および1本のガイドレール256に連結され、1個の圧電モータ50によって駆動される。

【0078】

モータ50は支持台252に形成された長穴258内に任意選択的に取付けられ、板ばね262の爪260によって所定の位置に保持されている。板ばねの主帯部264は当該技術において知られている種々の方法を用いて支持台252に取付けられ、そして摩擦コブ56がレールに弾性的に押し付けられるように、モータを駆動レール254の方に付勢している。本発明の実施の形態では、駆動レール254が支持台252に形成された穴270を通過している。それによって、穴の一部を形成する壁の比較的狭い領域がこのレールに接触し、低摩擦の“バックストップ”を提供する。駆動レールは摩擦コブ56によってこのバックストップに押し付けられる。任意選択的に、穴270は2つの壁273によって形成された角272を有するように形成されている。駆動レール254は摩擦コブ56で駆動レールに加えられる力によって角に押し付けられ、駆動レールは比較的狭い領域で各々の壁273に接触する。本発明の幾つかの実施の形態では、板ばね262が駆動レール254を、穴270の領域の代わりに、少なくとも1個の軸受に押し付けている。この軸受は支持台252に取付けられている。少なくとも1個の軸受は、ガイドレールを安定させてその長さ方向に対して垂直に横方向変位させないように形成されている。

【0079】

図2A乃至2Dでは駆動レールとガイドレールが真っ直ぐであるが、本発明の幾つかの実施の形態では、ガイドレールと駆動レールが湾曲している。更に、図1A乃至2Dと以下の図に示した支持台が平面の台であるが、本発明は平面の台に限定されない。本発明の実施の形態による搬送システムに含まれる支持台は、平らではない面を有していてもよいし、および/または物体を支持台に取付けるために使用され、支持台の二次元対称性を破る隆起のようなものを支持台に形成してもよい。

【0080】

図3Aは本発明の実施の形態によるウォーム駆動型システム300を略示している。

【0081】

ウォーム駆動型システム300は少なくとも1つのねじ穴334を形成した少なくとも1個の支持台332と、穴を通過し、この穴のねじに螺合するねじを有する“ウォーム駆動”軸336とを備えている。任意選択的に、少なくとも1本のガイドレール338が支持台332の隙間付き穴(クリアランスホール)340を通過していてもよい。一例として、ウォーム駆動型システム300は1本のウォーム駆動軸336および1本のガイドレール238に連結された1個の支持台332を備えている。

【0082】

ウォーム駆動軸336は少なくとも1個の圧電モータに連結されている。この圧電モータは駆動軸の軸線の回りにウォーム駆動軸を時計回りまたは反時計回りに選択的に回転させるために制御可能である。ガイドレール338が支持台332の回転を防止するので、圧電モータは支持台を駆動軸に沿って両方向に選択的に並進させる。任意選択的に、駆動軸を図1A, 1Bに示した圧電モータ50に類似する圧電モータに連結することができる。モータは駆動軸に取付けられたまたは設けられた接触面の方へ付勢され、モータの摩擦コブが接触面に弾性的に接触する。駆動軸を回転させるためにモータはこの接触面を回転させる。任意選択的に、接触面は駆動軸336の軸線に対して平行な垂線を有する平らな面である。任意選択的に、図3Aに示すように、平らな接触面は駆動軸336に取付けられたまたは一体に形成された円板344の平らな面342である。本発明の幾つかの実施の形態では、接触面は駆動軸336の軸線と一致する回転軸線を有する円筒面である。任意選択的に、円筒面は円板344の面345のような円板の円筒側面である。任意選択的

に、接触面はねじを形成していない駆動軸 336 の領域である。この領域は任意選択的に、摩擦コブ 56 に接触するのに適した耐摩耗材料で被覆されている。モータを位置決めし、接触面の方に付勢するために、当該技術において知られた多くの種々の装置と方法を使用することができる。

【0083】

図 3 B は 2 個の支持台 352 を備えたウォーム駆動型システム 350 を略示している。この支持台にはそれぞれ、圧電モータ 50 によって回転させられる異なるウォーム駆動軸 354 が連結されている。任意選択的に、ウォーム駆動型システム 350 は各支持台 352 の隙間付き穴を通過する少なくとも 1 本のガイドレールを備えている。一例として、ウォーム駆動型システム 350 は 2 本のガイドレール 356 を備え、このガイドレールはそれぞれ両支持台を通過しているが、両ウォーム駆動軸 354 は各支持台の穴 358 を通過し、ウォーム駆動軸が通過する各支持台の穴 358 の 1 つのみに、軸のねじに螺合するねじが形成されている。他の穴 358 は隙間付き穴として機能する。更に、各ウォーム駆動軸 354 は 1 個のみの支持台 352 のねじ付き穴 358 を通過している。従って、各駆動軸 354 は 1 個のみの支持台 352 の運動と位置を制御するために連結され、各支持台 352 の運動と位置は、連結されている特別な駆動軸 354 を回転させることによって、他の支持台の運動および位置と無関係に制御可能である。

【0084】

本発明の実施の形態によるウォーム駆動型システムは、図 3 A , 3 B に示したものと異なる構造を有していてもよい。例えば、図 3 B に示したものに類似する、本発明の或る実施の形態によるウォーム駆動型システムは、2 個よりも多い支持台を備えることができる。この各支持台の運動と位置が、異なる駆動軸と関連する圧電モータによって、他の支持台の運動と位置に関係なく制御可能である。他の例では、同一の 1 個の支持台を複数の駆動軸に連結することができる。この駆動軸はそれぞれ、支持台の異なるねじ付き穴に連結されている。駆動軸は同期的に協力して、支持台を動かし、位置決めする。

【0085】

ウォーム駆動型システムは本発明の実施の形態による他の搬送システムのように、種々の運動用途に適応可能である。特に、ウォーム駆動型システムはカメラ内の光学系のような光学系のレンズを動かして位置決めすることができる。

【0086】

図 4 A , 4 B はそれぞれ、本発明の実施の形態による変形駆動型システム 360 の概略的な分解図と組み立て図である。

【0087】

変形駆動型システム 360 はベース板 362 と、支持台取付けパネル 366 に連結可能な支持台 364 と、変形可能な 2 個の連結器 370 を備えることができる。各変形可能連結器 370 は任意選択的な長方形または正方形のフレーム 372 を備えている。このフレームは以下“変形アーム”と呼ぶ上部と底部 374 と、以下それぞれベース側部 376 および運動側部 377 と呼ぶ側部 376 , 377 を有する。

【0088】

変形可能な“フレーム” 370 とベース板 362 と支持台取付けパネル 366 は、当該技術において知られている方法を用いて互いに組み立てられ、図 4 B に示すような構造の変形駆動型システム 360 を形成する。例えば、種々の構成要素を、その材料に依存して、接着、溶接および種々のタイプのスナップロックを用いてスナップ止め可能である。図 4 A , 4 B に示すように、任意選択的に、トング 380 およびこのトングに適合する溝 381 を用いて、組み立てを補助することができる。このトングと溝は任意選択的に、図示のものに類似する形を有する。一例として、変形可能なフレーム 370 とベース板 362 と取付けパネル 366 はプラスチックによって製作されていると仮定すると、これらはトングと溝を用いて組み立てられ、そして超音波溶接可能である。

【0089】

変形可能フレーム 370 の各変形アーム 374 はその各々の端部近くに、フレームの平

10

20

30

40

50

面に対して平行な寸法に沿って比較的細い部分 382 を備えている。従って、フレームはその平面内で、高さ、すなわち変形アーム 374 の間隔の異なる平行四辺形に、比較的容易に変形可能である。任意選択的に、変形可能フレーム 370 はそれぞれ、ベース側部 376 から延びる 2 本の取付けアーム 384 の間に保持された圧電モータ 50 を備えている。フレーム 370 の運動側部 377 は任意選択的に、耐摩耗材料によって製作された接触板 386 を備えている。圧電モータ 50 はフレーム 370 のベース側部 376 に配置された弾性部材によって接触板 386 の方へ弾性的に付勢されている。それによって、摩擦コブ 56 が接触板に接触する。任意選択的に、弾性部材はベース側部 376 に形成または取付けられた一対の先端部材 388 によって構成されている。この先端部材は弾性的な力を圧電モータ 50 のエッジ 390 に加える。任意選択的に、変形可能フレーム 370 は、接触板 386 および圧電モータ 50 を除いて、適当な弾性プラスチックから 1 個の一体製品として形成されている。例えば、変形可能フレーム 370 は単一部品として鋳造可能である。

10

**【0090】**

各圧電モータ 50 は所望な高さの平行四辺形にフレーム 370 を変形させる接触板 386 に力を加えるために操作可能である。変形フレーム 370 によって、支持台とそれに取付けられた構成要素は、支持台の平面に対して垂直に所望な距離だけ移動および変位可能である。

**【0091】**

変形可能フレーム 370 を変形し、支持台 364 を変位させるための圧電モータ 50 の操作は、図 4C 乃至 4E に示してある。これらの図は変形駆動型システム 360 の概略的な側面図である。図 4C において、圧電モータ 50 は変形可能フレーム 374 を変形させるために操作されていない。フレームは変形されていない形状、任意選択的には長方形であり、支持台 364 は“元の”位置に位置決めされている。図 4D, 4E において、圧電モータ 50 は接触板 386 に力加えるために操作可能であり、この力は変形可能フレーム 374 の運動側部 377 を上下させ、フレームを平行四辺形に変形させ、そして支持台 364 を上下させる。

20

**【0092】**

変形駆動型システム 360 は支持台 364 のための動的運動範囲を有する。この運動範囲は一般的に、本発明の実施の形態による他の搬送駆動システムによって生じる動的運動範囲よりもかなり小さい。しかし、本発明の実施の形態による変形駆動型システムによって得られる動的範囲は多くの場合、携帯電話に設けられたカメラのような小さなシステムで使用するのに適している。このようなカメラの光学系は、1 ミリメートルまたは数ミリメートルの動的範囲にわたって動かされるレンズのような要素を備えている。このような動的範囲は本発明の実施の形態による変形駆動型システムによって容易に得られる。

30

**【0093】**

変形駆動型システム 360 は別個の部材である変形可能フレームと適合するベースと台とから組み立てられる。本発明の幾つかの実施の形態では、変形駆動型システム 360 に類似する本発明の実施の形態による変形駆動型システムは、圧電モータ 50 と接触板 386 を除いて、1 つの一体ユニットとして形成されている。

40

**【0094】**

図 5 は一例として、本発明の実施の形態による変形駆動型システム 400 を略示している。この変形駆動型システムは圧電モータ 50 と接触板 386 を除いて、例えばプラスチックから 1 つの一体部品として鋳造するのに適している。

**【0095】**

図 6A, 6B はそれぞれ、本発明の実施の形態による他の変形駆動型システム 410 の概略的な分解図および組み立て図である。変形駆動型システム 360, 400 (図 4A, 4B と図 5) では変形可能フレーム 370 を変形させる圧電モータ 50 がフレームの内側に配置されているのに対し、変形駆動型システム 410 では圧電モータ 50 はフレームの外側に配置されている。変形フレームの外側に圧電モータを配置すると、モータの大きさ

50

および配置方向の選択に一層融通が利く。

【 0 0 9 6 】

変形駆動型システム 4 1 0 は支持台ユニット 4 1 2 と駆動パネル 4 1 4 を備えている。この駆動パネル 4 1 4 は任意選択的に、駆動パネルフレーム 4 1 6 と 2 個の鏡像型圧電モータ 5 0 とを備えている。この圧電モータはフレームに取付けられ、その各々の摩擦コブ 5 6 は互いに向き合っている。任意選択的に、フレーム 4 1 6 に一体形成された弾性尖端部材 4 1 8 が圧電モータ 5 0 を相互の方に付勢している。支持台ユニット 4 1 2 は 2 個の変形可能フレーム 4 2 2 に取付けられた支持台 4 2 0 を備えている。この変形可能フレームはそれぞれベースアーム 4 2 4 に取付けられている。各ベースアーム 4 2 4 の端部 4 2 5 には任意選択的に、駆動パネルフレーム 4 1 6 の溝 4 2 8 に係合する形のトング 4 2 6 と、溝 4 2 8 に挿入可能なトング 4 2 6 の挿入深さを制限するストッパー 4 3 0 が形成されている。任意選択的に、取付けパネル 4 3 2 が変形可能フレーム 4 2 2 と支持台 4 2 0 を連結している。駆動フィン 4 3 4 は任意選択的に、パネルの側方エッジの間の中央において取付けパネル 4 3 2 に取付けられている。駆動フィン 4 3 4 は圧電モータ 5 0 のための接触面として使用される、耐摩耗性材料によって形成された面 4 3 5 を有する。

10

【 0 0 9 7 】

駆動パネルフレーム 4 1 6 は図 6 A に示すように、1 個のユニット部品として形成可能であるように構成されている。駆動パネルフレームは任意選択的にプラスチック材料から任意選択的にダイカストによって形成されている。支持台ユニット 4 1 2 は図 6 A に示すように、駆動フィン 4 3 4 を除いて、任意選択的に鋳造によって、1 個のユニット部品として形成可能であるように構成されている。任意選択的に、支持台ユニット 4 1 2 はプラスチックからダイカストによって製造される。

20

【 0 0 9 8 】

変形駆動型システム 4 1 0 は支持台ユニット 4 1 2 を駆動パネル 4 1 4 に連結することによって組み立てられる。連結は支持台ユニット 4 1 2 のベースアームトング 4 2 6 を駆動パネルフレーム 4 1 6 の溝 4 2 8 に挿入し、駆動フィン 4 3 4 を圧電モータ 5 0 の摩擦コブ 5 6 の間に挿入することによっておよび任意選択的にトングを溝内で接着することによって達成される。この接着は任意選択的に、トング 4 2 6 と溝 4 2 8 の面を形成した材料と共に使用するのに適した接着剤を用いて行われる。駆動パネルフレーム 4 1 6 と支持台ユニット 4 1 2 がプラスチックで製作されている場合に任意選択的に、超音波溶接を用いてトングと溝を接着することができる。

30

【 0 0 9 9 】

変形駆動型システム 4 1 0 は鏡像型圧電モータ 5 0 を制御して駆動フィン 4 3 4 を要求されるように上下に変位させることによって支持台 4 2 0 を動かして位置決めするために制御される。所望な量だけ駆動フィンを上下に変位させると、変形可能フレーム 4 2 2 が変形し、所望な変位だけ支持台 4 2 0 が変位する。

【 0 1 0 0 】

図 7 A , 7 B は本発明の実施の形態による他の変形駆動型システム 4 5 0 の概略的な分解図と組み立て斜視図である。変形駆動型システム 4 5 0 は変形駆動型システム 4 1 0 に似ており、駆動フィン 4 3 4 を有する支持台ユニット 4 1 2 と駆動パネル 4 5 2 を備えている。しかしながら、駆動パネル 4 5 2 は、図 6 A , 6 B に示した変形駆動型システム 4 1 0 の駆動パネル 4 1 6 内に設けられた 2 個の鏡像型モータ 5 0 ではなく、1 個の圧電モータ 5 0 を備えている。車輪 4 5 4 によって略示されたバックストップ軸受は、駆動フィン 4 3 4 の自由な上下運動を許容しながら、駆動フィンを圧電モータ 5 0 の摩擦コブ 5 6 に押し付けた位置に保持する。

40

【 0 1 0 1 】

図 4 A 乃至 4 B に示した変形駆動型システムが駆動フィンを用いて圧電モータに連結されているのに対し、本発明の実施の形態では変形駆動型システムを他の方法で圧電モータに連結することができる。例えば、取付けパネル 4 3 2 ( 図 6 A , 6 B ) のような取付けパネルが、駆動フィン 4 3 4 ではなくまたは駆動フィンに加えて、ねじ付き穴を有する。

50

穴に螺合され圧電モータによって駆動されるねじ付き駆動軸は、取付けパネルを動かすために任意選択的に使用される。

【 0 1 0 2 】

更に、本発明の実施の形態に従って、圧電モータに連結するための駆動フィンを、変形駆動型システム以外で使用可能である。例えば、ガイドレールに取付けられた支持台は少なくとも1個の圧電モータに連結された駆動フィンを備えていてもよい。少なくとも1個のモータは支持台を並進させるために駆動フィンを並進させる。

【 0 1 0 3 】

上述したように、本発明の実施の形態では搬送システムに設けられた支持台の動きおよび/または位置を決定および/または制御するために、モアレパターン型オプティカルエンコーダが使用される。任意選択的に、モアレパターン型オプティカルエンコーダは慣用のエンコーダである。任意選択的に、エンコーダは本発明の実施の形態によるエンコーダである。

【 0 1 0 4 】

可動の物体の動きと位置を感知するためのモアレパターン型オプティカルエンコーダでは、物体の動きと位置を検出するために光検出器が明るい縞と暗い縞のモアレパターンの動きを検出する。モアレ縞は物体に形成または取付けられ物体と共に動く実質的に周期的なパターンと、光検出器に入る光をろ波する実質的に周期的なパターンとによって発生させられる。これらのパターンは互いに接近しておよび方向づけして位置決めされる。この方向づけは、パターンの周期の方向が小さな角度、以下“モアレ角度”だけ互いに角度をなすように行われる。物体に関連するパターンは以下“可動パターン”と呼び、光検出器に関連するパターンは以下“定置パターン”と呼ぶ。

【 0 1 0 5 】

一般的に、定置と可動の周期パターンは同じ周期を有する。このパターンによって生じる明るいモアレ縞と暗いモアレ縞は周期的であるがしかし、可動パターンまたは定置パターンのどちらかの周期よりも大きな周期を有する。(モアレパターン縞の周期はほぼ  $D / \sin$  に等しい。ここで、 $D$  は定置および可動周期パターンの周期で、 $\theta$  はそれらのモアレ角度である。) 可動パターンの周期方向に対して平行な方向への可動物体とそれに関連する可動パターンの並進は、可動および定置のパターンの周期に対するモアレパターンの周期の比に等しいモアレ縞の並進を発生する。その結果、検出器は比較的の高い精度で可動物体の位置の比較的の小さな変化を検出するために使用可能である。説明の便宜上、可動および定置のパターンはそれぞれ平行な直線の格子であると仮定する。

【 0 1 0 6 】

1個の光検出器が位置の変化を比較的の高い精度で検出できるのに対し、1個の検出器で生じた信号は一般的に、それだけでは、周期の方向に沿った2つの平行な方向のどちらの方向に位置の変化が起こっているかを決定するには充分ではない。一般的に、方向の検出には、モアレパターンを検出するために2個の光検出器が使用される。光検出器は、モアレパターンの波長の4分の1に等しい距離だけ、モアレパターンの周期の方向に沿って離れている。その結果、検出器は互いに90°だけ位相がずれている“直交信号”を発生する。この直交信号は運動方向を決定するために使用される。

【 0 1 0 7 】

直交信号を提供するための光検出器の正確な位置決めはたいいていの場合、骨が折れ費用のかかる作業である。加えて、可動物体の位置を監視するために一旦位置決めすると、物体の方向の比較的の小さな変化でも、定置パターンと可動パターンの間のモアレ角度に摂動を起し、それによってモアレ縞の周期に摂動を起し得る。モアレパターンの周期の摂動は光検出器の間の相対位相を、所望な90°の直角位相差から変化させる。

【 0 1 0 8 】

図8A, 8Bは、先行技術によるオプティカルエンコーダのためのモアレパターンを発生するために使用される定置および可動ライン格子501, 502を概略的に示している。格子501に含まれる格子ライン503は、任意水平499に対してゼロ傾斜を有し“

10

20

30

40

50

D”だけ離れているラインとして示されている。動く格子502に含まれる格子ライン504は同じ距離Dだけ任意選択的に離れていて、例えば水平499に対してモアレ角度 = 3.5°だけ傾斜している。

【0109】

図8Cはモアレパターン510を備えたモアレエンコーダ509を略示している。このモアレパターンは明るい縞511と暗い縞512と、周期波長 ( $\sim D / \sin$ ) を有する。この周期波長は格子501, 502によって発生する。モアレエンコーダは更に、可動格子502の並進を示すモアレパターンの変化を感知するための1対の直交光検出器513, 514を備えている。ブロック矢印505によって示した方向の格子ラインに対して垂直な方向の可動格子502の並進は、明るい格子511と暗い格子512を右側へ並進させる。光検出器513, 514は明るい縞511および暗い縞512に対して垂直な方向に沿って距離0.25Dだけ分離されている。

10

【0110】

先行技術のモアレエンコーダで直交検出器が位置決めされ維持される精度を低減するために、可動または定置の周期パターン、以下“位相ずれパターン”を提供することにより、本発明の実施の形態による直交検出が行われる。この位相ずれパターンはパターンの他の領域に対して周期の4分1だけ空間的にずらした領域を有する。位相ずれパターンは、縞のモアレパターンを発生するために位相をずらしていない周期パターンと共に使用されるときに、モアレパターンの他の領域に対して90°だけ位相をずらした縞の領域を有するモアレパターンを発生する。本発明の実施の形態によるモアレエンコーダは、モアレパターンの位相ずれ領域の縞の動きに対応する信号を発生する少なくとも1個の光検出器と、モアレパターンの位相をずらしていない領域の縞の動きに対応する信号を発生する少なくとも1個の光検出器を備えている。モアレパターン縞の位相のずれが90°であるため、2個の光検出器によって発生する信号は、90°だけ位相がずれており、物体の運動方向の決定のための使用に適した直交信号を生じる。この物体には、モアレパターンを発生するために使用される1個の周期パターンが取付けられている。以下に説明するように、位相のずれたモアレパターンの提供は本発明の実施の形態に従い、一般的に、エンコーダの光検出器を位置決めする精度の許容誤差を大きくし、かつモアレパターンを発生する周期的なパターンの間のモアレ角度の変化に対するエンコーダ信号の感度を低減する。

20

【0111】

一例として、位相をずらしたモアレパターンを発生するために使用される定置および可動のパターンが本発明の実施の形態に従い、同じ周期を有する、すなわち同じ距離だけ分離されている平行なラインからなる格子であり、可動の格子が4分の1周期だけずらした領域を有する位相ずれ格子であると仮定する。格子の隣接領域に対して所望な量だけ正確に位相をずらした領域を有する位相ずれライン格子を、例えば印刷またはエッチングによって形成することは、当該技術において知られている多くの種々の技術を用いると比較的に容易である。4分の1周期位相ずれを含むことは、

30

【0112】

図9Aは、本発明の実施の形態による、モアレエンコーダで使用するためのモアレパターンを発生するための定置位相ずれライン格子520を略示している。このライン格子は図8Bに、更に便宜のために図9Bに示した可動格子502と共に任意選択的に使用可能である。位相格子520は、2つの部分、すなわちライン522を有する、括弧521で示した上側部分と、ライン524を有する、括弧523で示した下側部分とを含んでいることを除いて、図8Aに示した格子503に似ている。(数字521と522は、これらの部分を示す括弧と同様に、格子520の上側部分と下側部分を示すために使用される。)ライン522とライン524は同じ距離Dだけ任意選択的に離れてある。しかしながら、下側部分523は上側部分521に対して周期の4分の1だけ空間的にずらされている。ずれは、上側部分521の底ライン526が距離0.75Dだけ底部分523の上側ライン527から分離されるように、ブロック矢印525によって示される領域に沿って0.25Dに等しい距離だけ、任意選択的に上側部分521の方へ下側部分523をずらす

40

50

ことによって（または上側部分 5 2 1 を下方へずらすことによって）もたらされる。

【 0 1 1 3 】

図 9 C は、本発明の実施の形態に従い、定置の位相ずれライン格子 5 2 0 と可動のライン格子 5 0 2 と光検出器 5 4 0 , 5 4 1 によって発生した縞のモアレパターン 5 3 0 を有するモアレエンコーダ 5 2 9 を概略的に示している。モアレパターン 5 3 0 は明るい縞 5 3 2 と暗い縞 5 3 3 を有する、括弧 5 3 1 によって示す上側領域と、明るい縞 5 3 5 と暗い縞 5 3 6 を有する下側領域 5 3 4 を備えている。“上側”縞 5 3 2 , 5 3 3 は周期を有し、下側縞 5 3 5 , 5 3 6 は同じ周期を有する。しかしながら、位相ずれ格子 5 2 0 における上側部分 5 2 1 と下側部分 5 2 3 の間の 4 分 1 周期のずれのために、下側モアレ縞 5 3 5 , 5 3 6 は上側モアレ縞 5 3 2 , 5 3 3 に対して、4 分の 1 周期だけずらされている。

10

【 0 1 1 4 】

直交光検出器 5 4 0 , 5 4 1 は、本発明の実施の形態に従い、その間のライン 5 4 2 が縞 5 3 2 , 5 3 3 , 5 3 5 , 5 3 6 に対してほぼ平行であり、検出器がそれぞれ位相ずれ格子 5 2 0 ( 図 9 A ) の上側と下側部分 5 2 1 , 5 2 3 によって波されるように位置決めされている。ライン 5 4 2 が縞 5 3 2 , 5 3 5 に対して平行である限り、第 1 と第 2 の検出器 5 4 0 , 5 4 2 は、互いにほぼ 9 0 ° 位相をずらした直交信号を提供する。

【 0 1 1 5 】

本発明の実施の形態に従って検出器 5 4 0 , 5 4 1 によって発生する信号の間の、公称 9 0 ° の相対的な“直交”位相は一般的に、先行技術の検出器 5 1 3 , 5 1 4 によって発生する信号の間の相対位相よりも、格子 5 2 0 と格子 5 0 2 の間のモアレ角度の変化に対して敏感でない。例えば、 に等しいモアレ角度 の変化は、先行技術の直交光検出器 5 1 3 , 5 1 4 ( 図 8 C ) によって発生する信号間の相対位相“ ”における約 1 0 0 / に等しい百分率変化を発生する。他方では、モアレエンコーダ ( 図 9 C ) のために、本発明の実施の形態に従い、モアレ角度 の同じ変化 は、検出器 5 4 0 , 5 4 1 によって生じる信号について 1 0 0 ( / 9 0 ° ) ( L / 2 ) にほぼ等しい の百分率変化を発生する。百分率変化についての表現では、L は 5 4 0 と 5 4 1 の間の距離であり、 はモアレパターン 5 3 0 の波長である。9 0 ° であるので、本発明による の百分率変化は、先行技術における百分率変化よりもかなり小さい。更に、モアレ角度 の変化に対する敏感度は、係数 ( L / 2 ) が 1 よりも小さくなるように比較的に近接させて検出器 5 4 0 , 5 4 1 を位置決めすることによって更に低減することができる。モアレ縞 5 3 2 , 5 3 3 に対して平行な状態から角度 だけライン 5 4 2 を回転すると、相対信号位相 の変化を生じるがしかし、この変化は比較的に小さく、約 1 0 0 ( / 9 0 ° ) ( L / ) に等しいと推定される。

20

30

【 0 1 1 6 】

図 1 0 A は本発明による他の位相ずれ格子 5 5 0 を略示している。位相ずれ格子 5 5 0 は格子ライン 5 5 2 を有する左側部分 5 5 1 と、格子ライン 5 5 4 を有する、括弧 5 5 3 によって示した右側部分とからなっている。格子ライン 5 5 4 は、格子ラインに対して垂直なライン 5 5 5 に沿って格子ライン 5 5 2 と相対的に 4 分の 1 周期だけずらされている。図 1 0 B は位相ずれ格子 5 5 0 と定置格子 5 0 2 ( 図 8 B , 9 B ) によって発生するモアレパターン 5 6 0 を略示している。光検出器 5 6 1 , 5 6 2 は本発明の実施の形態に従ってライン 5 5 5 の両側に位置決めされる。この位置決めは、光検出器がラインから等距離にあり、検出器を結ぶライン 5 5 6 がライン 5 5 5 に対してほぼ垂直になるように行われる。ライン 5 5 4 に対するライン 5 5 2 の 4 分の 1 周期のずれのために、検出器 5 6 1 , 5 6 2 は 9 0 ° の相対位相を有する直交信号を発生する。光検出器 5 6 0 , 5 6 1 は、それらの信号の相対位相に影響を及ぼすことなく、ライン 5 5 5 に対して平行に一緒に並進可能である。モアレパターン 5 3 0 と検出器 5 4 0 , 5 4 1 の場合のように、検出器 5 6 1 , 5 6 2 はモアレパターン 5 6 0 を感知するとき、相対位相を有する信号を提供する。この相対位相は位相ずれ格子 5 5 0 と格子 5 0 2 の間のモアレ角度 の変化に対して比較的鈍感である。

40

50

## 【0117】

モアレパターンの上記の模範的な実施の形態では位相ずれ格子が定置格子として使用され、“慣用”の格子が可動格子として使用されたが、本発明の幾つかの実施の形態では、位相ずれ格子を可動格子として使用し、慣用の格子を定置格子として使用することができる。

## 【0118】

本出願の明細書および特許請求の範囲には、動詞“からなっている”、“含む”および“有する”そしてこれらの動詞の活用形はそれぞれ、動詞の目的語が動詞の主語の部材、構成要素、要素または部品を完全に列挙する必要がないことを示すために使用されている。

10

## 【0119】

本発明の実施の形態を詳細に説明して本発明を説明したが、この実施の形態は例を挙げるために提供したものであり、本発明の権利範囲を制限するものではない。説明した実施の形態はいろいろな特徴を有するが、そのすべてが本発明のすべての実施の形態で必要であるとは限らない。本発明の幾つかの実施の形態は幾つの特徴のみあるいは特徴の組み合わせのみを使用する。当業者にとって、説明した本発明の実施の形態の変形と、上記の実施の形態で説明したものと異なる特徴の組み合わせを有する本発明の実施の形態が考えられる。本発明の範囲は次の特許請求の範囲によってのみ制限される。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0120】

20

【図1A】図1Aは、本発明の実施の形態によるタレット駆動型システムの概略的な分解図と、組み立てられたシステムを概略的に示す図である。

【図1B】図1Bは、本発明の実施の形態によるタレット駆動型システムの概略的な分解図と、組み立てられたシステムを概略的に示す図である。

【図1C】図1Cは、カメラ内のレンズの焦点を合わせるための、図1A, 1Bに示したものに類似する、本発明の実施の形態によるタレット駆動型システムを概略的に示す。

【図1D】図1Dは、機械補正式ズームレンズ光学系内のレンズを移動させて位置決めするための、図1A, 1Bに示したものに類似する、本発明の実施の形態によるタレット駆動型システムを概略的に示す。

【図1E】図1Eは、本発明の実施の形態による、望遠配置構造および広角配置構造のタレット駆動型システムによって位置決めされた、図1Dに示した光学系に含まれるレンズを概略的に示す。

30

【図1F】図1Fは、本発明の実施の形態による、望遠配置構造および広角配置構造のタレット駆動型システムによって位置決めされた、図1Dに示した光学系に含まれるレンズを概略的に示す。

【図1G】図1Gは、本発明の実施の形態による、連続的な倍率範囲を提供する機械補正式ズームレンズ系内のレンズを動かすための2個の支持台を有するタレット駆動型システムを概略的に示す。

【図1H】図1Hは、本発明の実施の形態による他のタレット駆動型システムの概略的な分解図と組み立て図である。

40

【図1I】図1Iは、本発明の実施の形態による他のタレット駆動型システムの概略的な分解図と組み立て図である。

【図2A】図2Aは、本発明の実施の形態によるよじ登り駆動型システムの概略的な斜視図と平面図である。

【図2B】図2Bは、本発明の実施の形態によるよじ登り駆動型システムの概略的な斜視図と平面図である。

【図2C】図2Cは、本発明の実施の形態による他のよじ登り駆動型システムの概略的な斜視図と平面図である。

【図2D】図2Dは、本発明の実施の形態による他のよじ登り駆動型システムの概略的な斜視図と平面図である。

50

【図 3 A】図 3 A は、本発明の実施の形態によるウォーム駆動型システムを概略的に示す。

【図 3 B】図 3 B は、本発明の実施の形態による他のウォーム駆動型システムを概略的に示す。

【図 4 A】図 4 A は、本発明の実施の形態による変形駆動型システムの概略的な分解図と、このシステムの組み立て図である。

【図 4 B】図 4 B は、本発明の実施の形態による変形駆動型システムの概略的な分解図と、このシステムの組み立て図である。

【図 4 C】図 4 C は、本発明の実施の形態による、図 4 A , 4 B に示した変形駆動型システムの操作を示す概略的な側面図である。

10

【図 4 D】図 4 D は、本発明の実施の形態による、図 4 A , 4 B に示した変形駆動型システムの操作を示す概略的な側面図である。

【図 4 E】図 4 E は、本発明の実施の形態による、図 4 A , 4 B に示した変形駆動型システムの操作を示す概略的な側面図である。

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態による他の変形駆動型システムを概略的に示す。

【図 6 A】図 6 A は、本発明の実施の形態による変形駆動型システムの概略的な分解図と組み立て図である。

【図 6 B】図 6 B は、本発明の実施の形態による変形駆動型システムの概略的な分解図と組み立て図である。

【図 7 A】図 7 A は、本発明の実施の形態による他の変形駆動型システムの概略的な分解図と組み立て図である。

20

【図 7 B】図 7 B は、本発明の実施の形態による他の変形駆動型システムの概略的な分解図と組み立て図である。

【図 8 A】図 8 A は、先行技術によるモアレエンコーダにおいて縞のモアレパターンを発生するために使用される周期パターンを概略的に示す。

【図 8 B】図 8 B は、先行技術によるモアレエンコーダにおいて縞のモアレパターンを発生するために使用される周期パターンを概略的に示す。

【図 8 C】図 8 C は、先行技術による、図 8 A , 8 C に示した周期パターンによって発生させられるモアレパターンを有するモアレエンコーダを概略的に示す。

【図 9 A】図 9 A は、本発明の実施の形態によるモアレエンコーダにおいて縞のモアレパターンを発生するために使用される周期パターンを概略的に示す。

30

【図 9 B】図 9 B は、本発明の実施の形態によるモアレエンコーダにおいて縞のモアレパターンを発生するために使用される周期パターンを概略的に示す。

【図 9 C】図 9 C は、本発明の実施の形態による、図 9 A , 9 C に示した周期パターンによって発生させられるモアレパターンを有するモアレエンコーダを概略的に示す。

【図 10 A】図 10 A は、本発明の実施の形態によるモアレパターンを発生するために使用される概略的な他の周期パターンと、周期パターンによって発生させられるモアレパターンを有するモアレエンコーダを示す。

【図 10 B】図 10 B は、本発明の実施の形態によるモアレパターンを発生するために使用される概略的な他の周期パターンと、周期パターンによって発生させられるモアレパターンを有するモアレエンコーダを示す。

40

【図1A】

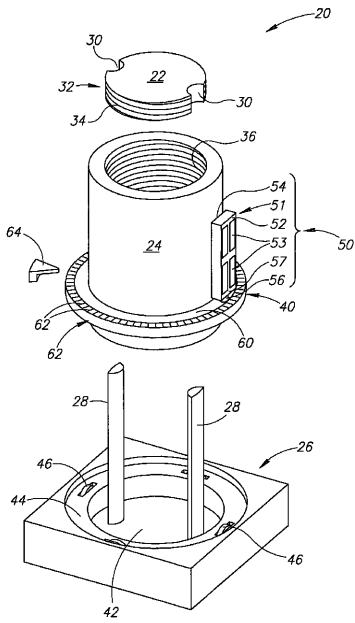


FIG.1A

【図1B】

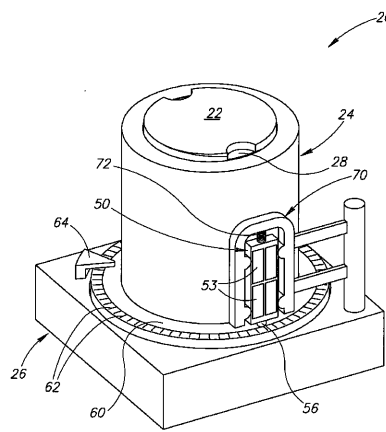


FIG.1B

【図1C】

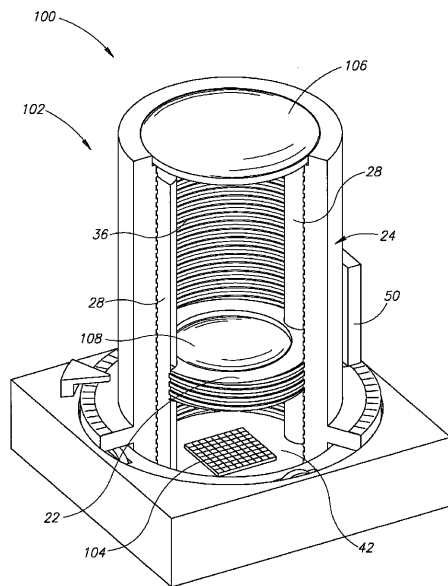


FIG.1C

【図1D】

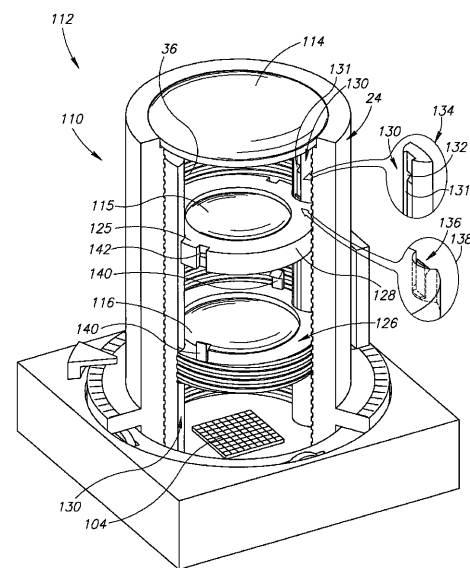



FIG.1D

【 1 E】

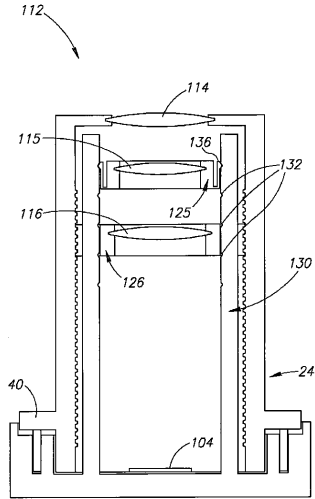



FIG.1E

【 1 F】

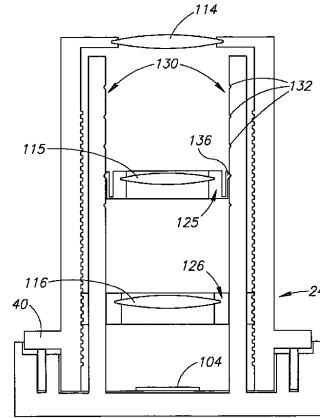



FIG.1F

【 1 G】

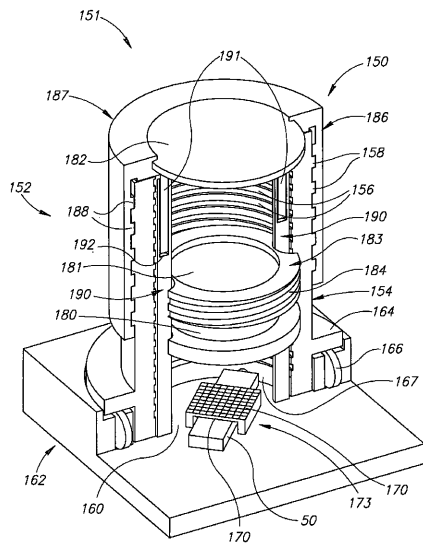



FIG.1G

【 1 H】

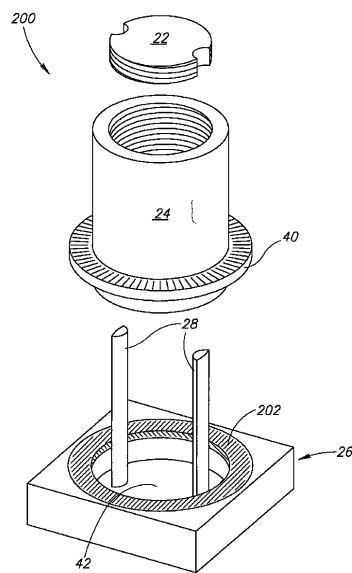


FIG.1H

【図1I】

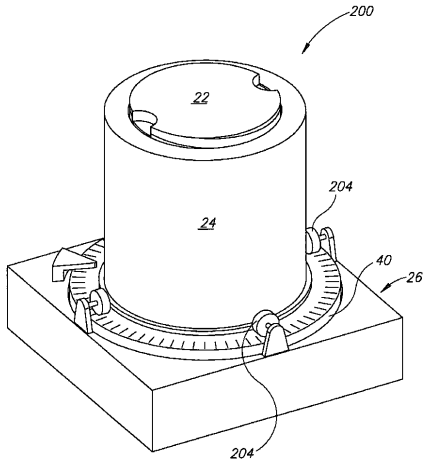


FIG.1I

【図2A】

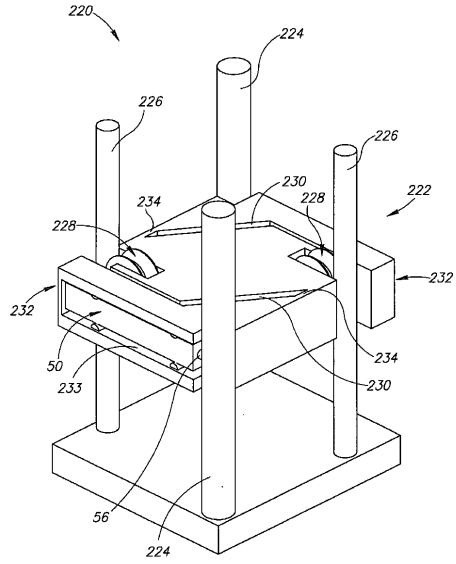


FIG.2A

【図2B】

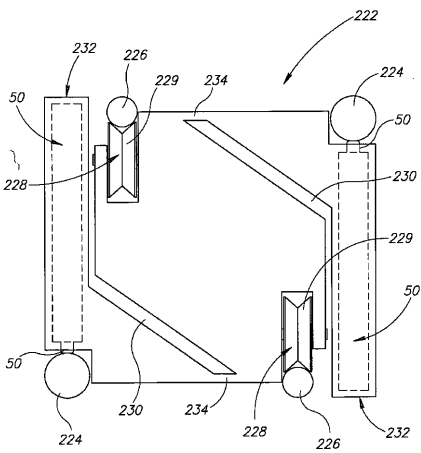


FIG.2B

【図2C】

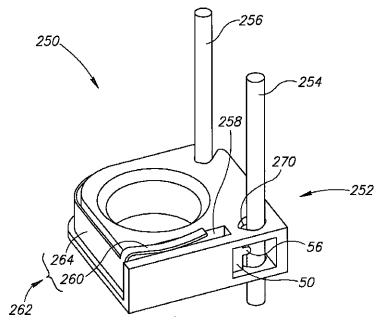


FIG.2C

【図2D】

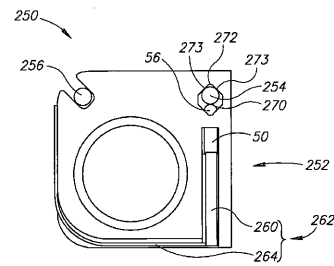


FIG.2D

【 図 3 A 】

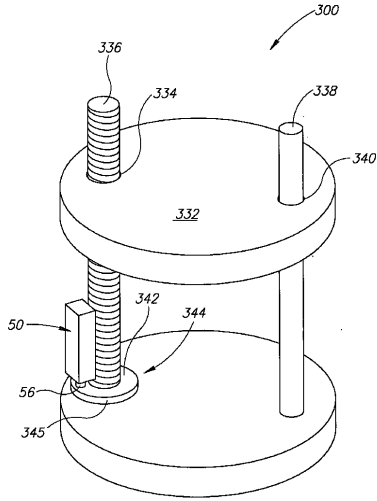


FIG. 3A

【 図 3 B 】

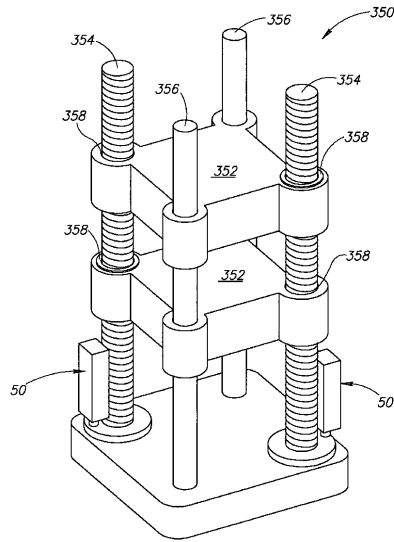


FIG. 3B

【 図 4 A 】

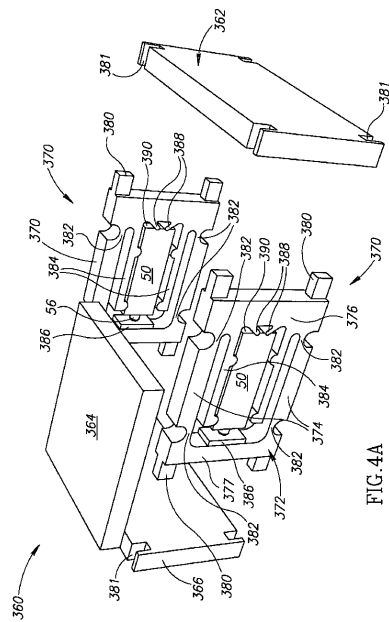


FIG. 4A

【 図 4 B 】

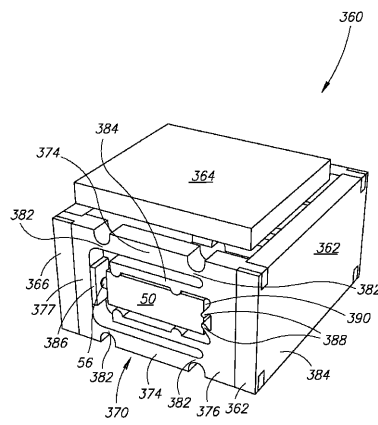


FIG. 4B

【 図 4 C 】

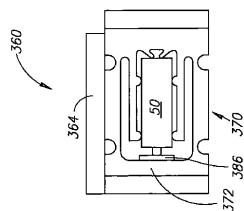


FIG. 4C

【 4 D 】

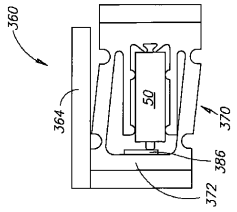


FIG.4D

【 4 E 】

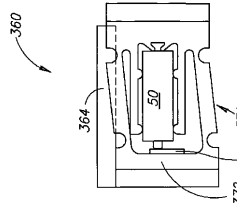


FIG.4E

【 5 】

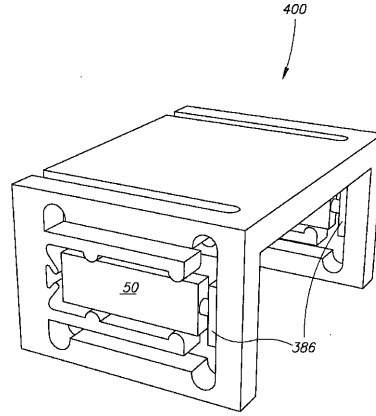


FIG.5

【 6 A 】

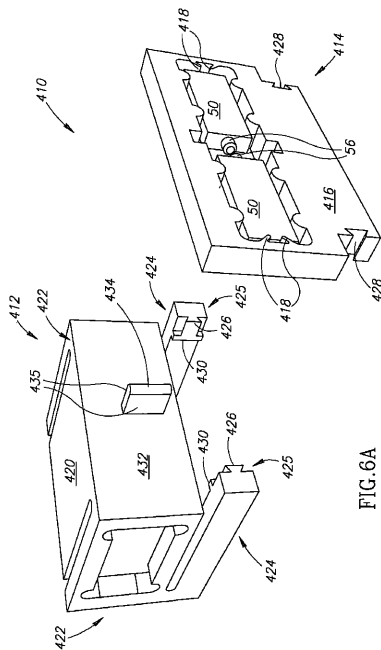


FIG.6A

【 6 B 】

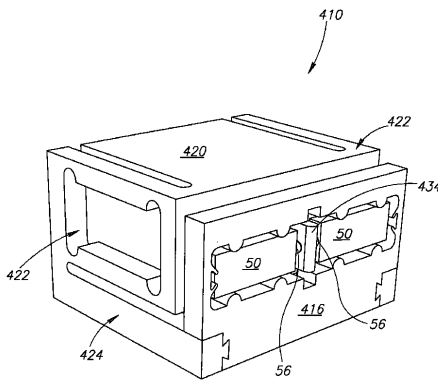


FIG.6B

【 7 A 】

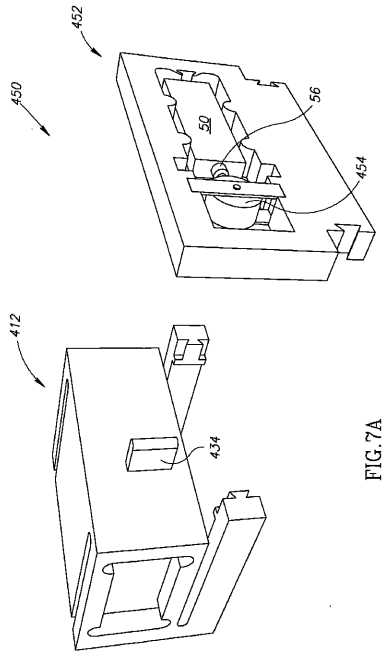


FIG.7A

【 7 B 】

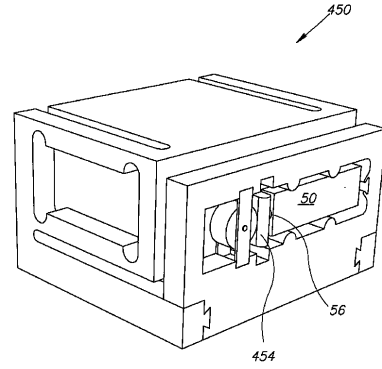


FIG.7B

【 8 A 】

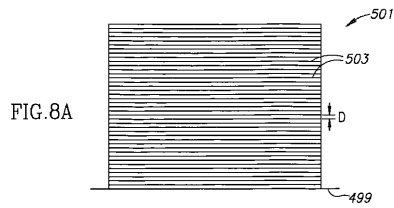


FIG.8A

【 8 B 】

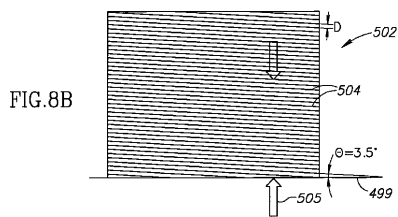


FIG.8B

【 9 B 】

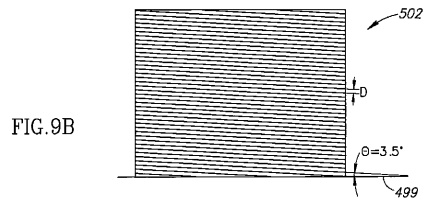


FIG.9B

【 8 C 】

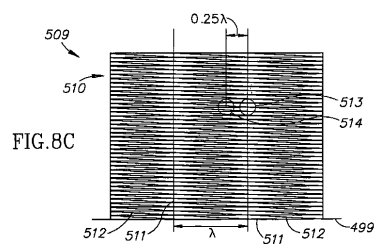


FIG.8C

【 9 C 】

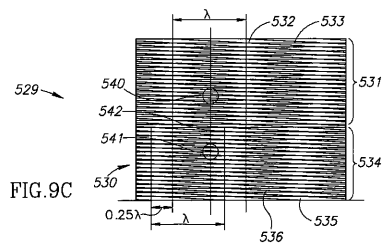


FIG.9C

【 9 A 】

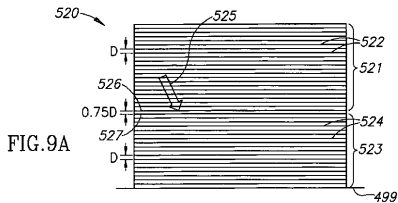


FIG.9A

【 10 A 】

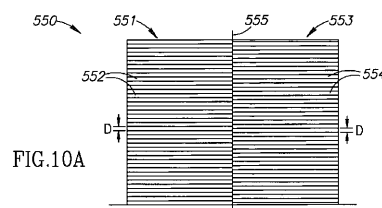

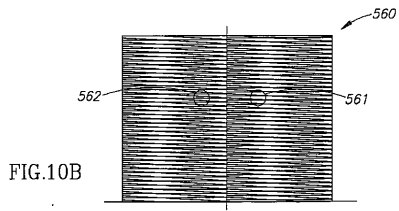


FIG.10A

【 10 B】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 カラシコブ, ニール  
イスラエル ハイファ 34980, ハゲールストリート 49
- (72)発明者 ガノール, ゼエブ  
イスラエル ヘルゼリア 46408, ベンチャーロムストリート 14

合議体

審判長 西村 仁志

審判官 小牧 修

審判官 清水 康司

- (56)参考文献 特開2005-261167(JP, A)  
特開2000-176702(JP, A)  
実開平3-86795(JP, U)  
特開平10-166237(JP, A)  
特開平2001-315099(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G02B 7/02