

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4258790号
(P4258790)

(45) 発行日 平成21年4月30日(2009.4.30)

(24) 登録日 平成21年2月20日(2009.2.20)

(51) Int.Cl.

B23Q 1/62 (2006.01)

F 1

B 2 3 Q 1/62

C

請求項の数 22 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-199460
 (22) 出願日 平成11年7月13日(1999.7.13)
 (65) 公開番号 特開2000-79527(P2000-79527A)
 (43) 公開日 平成12年3月21日(2000.3.21)
 審査請求日 平成18年4月5日(2006.4.5)
 (31) 優先権主張番号 98810673:8
 (32) 優先日 平成10年7月14日(1998.7.14)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁(EP)

(73) 特許権者 597064067
 キュメル・フレーレス・ソシエテ・アノニム・ファブリック・ドゥ・マシーヌ
 スイス国、2720トラン、リュ・ドウ・ラ・プロムナード、26
 (74) 代理人 100069556
 弁理士 江崎 光史
 (74) 代理人 100092244
 弁理士 三原 恒男
 (74) 代理人 100093919
 弁理士 奥村 義道
 (74) 代理人 100111486
 弁理士 鍛治澤 實

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】一平面内でプラットホームを移動させる駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つの直交軸線(X, Z)を有する平面のあらゆる方向にプラットホーム(4)を移動させるための装置において、

2つの直交軸線の第1の軸線(X)に沿って駆動可能な第1のキャリッジ(2; 3; 6)と、

2つの直交軸線の前記の第1の軸線に沿って駆動可能な第2のキャリッジ(3; 6)とを備え、

プラットホームが、第1のキャリッジに関連する第1の滑り手段(21/40; 32/41; 60, 61/43)と、第2のキャリッジに関連する第2の滑り手段(31/41; 60, 61/43)を有し、
10

少なくとも1個の滑り手段が直交軸線の第1の軸線に対して90°以外の角度(,)で第3の軸線に沿って配置され、この第3の軸線が2つの直交軸線と同じ平面内にあることを特徴とする装置。

【請求項 2】

プラットホームの第3の軸線(,)に沿ってキャリッジ(3, 6, 6)上に配置された滑り手段が、少なくとも1つのキャリッジ(3, 6, 6)上に第3の軸線に対して平行に配置された少なくとも1個の滑動路(31, 60, 61)と、プラットホームに取付けられ前記滑動路(31, 60, 61)と協働する少なくとも1個のスライダ(41A, 41B, 43, 43)を備えていることを特徴とする請求項1記載の装置。 20

【請求項 3】

1個のキャリッジ(2)上のプラットホームの1つの滑り手段(21/40)が、第2の直交軸線(Z)に沿って配置された滑り手段を備えていることを特徴とする請求項1または2記載の装置。

【請求項 4】

2つの直交軸線の第1の軸線(X)に沿ったプラットホーム(4)の変位が、2つの直交軸線の前記第1の軸線に沿った2つのキャリッジ(2,3,3,6,6)の同時の同じ変位によって得られることを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 5】

2つの直交軸線の第1の軸線(X)と異なっていてこの2つの直交軸線と同じ平面内にある軸線に沿ったプラットホーム(4)の変位が、2つの直交軸線の前記第1の軸線に沿った2個のキャリッジ(2,3,3,6,6分)の異なる変位によって達成されることを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載の装置。 10

【請求項 6】

2つの直交軸線の第2の軸線(Z)に沿ったプラットホーム(4)の変位が、2つの直交軸線の前記第1の軸線に沿った2個のキャリッジ(2,3,3,6,6)の異なる変位によって得られることを特徴とする請求項5記載の装置。

【請求項 7】

2つの直交軸線の第2の軸線(Z)に沿ったプラットホーム(4)の変位が、第2の直交軸線(Z)に沿って配置された滑り手段(21/40)を備えたキャリッジ(2)の第1の軸線(X)に沿った移動を阻止しつつ前記第1の軸線(X)に沿ってキャリッジ(3,3,6,6)を移動させることによって達成され、前記キャリッジ上でのプラットホームの滑り手段が第3の軸線(,)に沿って配置されていることを特徴とする請求項6記載の装置。 20

。

【請求項 8】

第2の軸線(Z)に沿ったプラットホーム(4)の変位の値(dZ)が、角度(,)のタンジェントを掛けた、第1の軸線(X)に沿った一方または両方のキャリッジ(3,6,6)の変位の値(dx)に等しいことを特徴とする請求項1～7のいずれか一つに記載の装置。 30

【請求項 9】

90°と異なる角度(,)が45°であることを特徴とする請求項1～8のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 10】

プラットホーム(4)の変位の値(dZ)が移動すべきキャリッジ(3,3,6,6分)の変位の値(dx)に等しいことを特徴とする請求項9記載の装置。

【請求項 11】

各々のキャリッジ(2,3,3,6,6)が1本の軸線(X)に沿ってモータ付き手段(7,9)によって駆動されることを特徴とする請求項1～10のいずれか一つに記載の装置。 40

【請求項 12】

2本の軸線の第1の軸線(X)に沿った両キャリッジ(2,3,6,3,6)が、それぞれキャリッジに作用する2個のモータ付き手段(71,71;90,90)によって駆動され、2個のモータ付き手段が個別的にまたは同時に命令を受けることを特徴とする請求項11記載の装置。

【請求項 13】

2個のモータ付き手段が二重のリニアモータからなり、このリニアモータが2つの軸線の第1の軸線(X)に沿って平行に配置された平らなアーマチュア(70)と、アーマチュアに面する一方のカートリッジの下方にそれぞれ配置された平らなインダクタ(71,71)を備えていることを特徴とする請求項12記載の装置。 50

【請求項 1 4】

2個のモータ付き手段が2個の電動機(90, 90)からなり、各々の電動機のステータ(91, 91)がキャリッジに取付けられ、両ロータ(92, 92)がそれぞれ、めねじを有する縦方向穴を備え、両ロータがそのめねじよっておねじを有する軸(9)上に配置されて係合し、前記軸が第1の軸線(X)に対して平行に固定および配置されていることを特徴とする請求項12記載の装置。

【請求項 1 5】

2個のモータ(90, 90)がステップモータであることを特徴とする請求項14記載の装置。

【請求項 1 6】

10

第1の軸線(X)に沿った各々のキャリッジの位置を検出することができる測定手段(80, 82, 82)を備えていることを特徴とする請求項1~17のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 1 7】

更に、第2の軸線(Z)に沿ったプラットホームの位置を検出することができる測定手段を備えていることを特徴とする請求項16記載の装置。

【請求項 1 8】

20

第1の軸線(X)に沿った各々のキャリッジの位置を示すセンサ(82, 82)から信号を受け取ることができ、かつキャリッジを駆動する各々のモータ付き手段(71, 71; 90, 90)に別々にまたは同時に命令する制御ユニット(8)が設けられていることを特徴とする請求項11~17のいずれか一つに記載のする装置。

【請求項 1 9】

制御ユニット(8)が、2つの直交軸線(X, Y)のスタート点からこの直交軸線を含む平面の所定の点に達するために必要であるプラットホームの変位を計算することができるプログラムを備え、このプログラムが角度(,)の値を考慮に入れていることを特徴とする請求項18記載の装置。

【請求項 2 0】

請求項1~19のいずれか一つに記載の駆動装置のプラットホーム(4)に取付けられたあるいは前記プラットホームを形成する工具ホールダースピンドル。

【請求項 2 1】

30

請求項1~19のいずれか一つに記載の駆動装置のプラットホーム(4)に取付けられたあるいは前記プラットホームを形成する工作物スピンドル。

【請求項 2 2】

請求項20または21記載の少なくとも1個の工具ホールダースピンドルおよびまたは少なくとも1個の工作物スピンドルを備えた工作機械。

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】****【0 0 0 2】**

本発明は、工作機械エンジニアリングで知られている2本の軸線X, Y Zを含む平面のあらゆる方向に、プラットホームを駆動するための装置に関する。このプラットホームは物体あるいは工作機械の場合には工具ホールダースピンドルまたは工作物スピンドルを運ぶことができる。

40

【従来の技術】**【0 0 0 3】**

物理的要素でもよいし、また工作機械の場合には工具ホールダースピンドルまたは工作物スピンドルでもよい、このようなプラットホームの変位は一般的に、互いに直角である、交叉させて重ねられた2個の滑動路によって得られる。この滑動路はそれぞれ一方または他方の方向に別々に駆動されるかまたは組み合わせた中間方向に同時に駆動される。

【0 0 0 4】

50

交叉した滑動路のこの公知の構造の主要な欠点は、重ねられた2個の滑動路にあり、この滑動路は機械の支持フレーム上の下側の滑動路の案内レールから比較的に離れた工具ホルダースピンドルまたは工作物スピンドルを生じる。従って、この案内レールに対するスピンドルのねじれモーメントが重要である。2個の滑動路の重なりは上述の案内レールとスピンドルの間の構造体の剛性不足を生じる。更に、或る程度の質量を有する上側の滑動路は、下側の滑動路が移動するときに常に一緒に駆動され、上側の滑動路が作用しないときにも一緒に駆動される。これは下側の滑動路を駆動するモータの加速度、すなわち動力のを制限する。2個の滑動路の駆動手段の直交方向の配置は、機械の設計および構成を一層複雑にする。

【0005】

10

特開昭61-230829号公報は、2個の駆動モータが平行な軸線上に配置されている装置を示している。2個の滑動路の重ねに関する上述の主要な欠点が存在する。

【課題が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の第1の目的は、公知の装置の欠点を備えていない、2つの直交軸線を含む平面のあらゆる方向にプラットホームを移動させるための装置を提供することである。

【0007】

本発明の第2の目的は、設計および構造が簡単で、コンパクトで剛性のある、上述の装置を提供することである。

【0008】

20

本発明の他の目的は特に装置の形状に適合した、装置の駆動手段と装置の位置を制御する手段を提供することである。

【0009】

本発明の他の目的は、上述の装置を備えた工具ホルダースピンドルまたは工作物スピンドルを提供することである。

【0010】

本発明の他の目的は、上述の装置を有する少なくとも1個の工具ホルダースピンドルおよびまたは工作物スピンドルを備えたすべての種類の工作機械を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

30

この課題は、請求項1の特徴部分に記載した特徴を有する提供された装置によって達成される。特別な実施形または変形は従属請求項に記載されている。請求項20~22には工作機械のスピンドルが記載されている。

【発明の実施の形態】

【0012】

次に、添付の図を参照して、本発明による装置のいろいろな実施の形態を詳しく説明する。

【0013】

図1, 2には、支持フレーム10を有する工作機械1の一部が示してある。この支持フレーム上には、2本の案内レール11が直交軸線のX軸線に沿って平行に配置されている。本発明による装置は第1のキャリッジ2と、第2のキャリッジ3と、プラットホーム4からなっている。このプラットホームは両キャリッジ2, 3上に部分的に重ねて設けられている。このプラットホームについては後述する。プラットホーム4はスピンドル5、本実施の形態では工具ホルダースピンドルを支持している。しかし、このスピンドルは工作物スピンドルまたは他の物でもよい。

40

【0014】

2個のキャリッジ2, 3はスライダ20, 30を備え、案内レール11上をX軸線に沿って両方向に移動可能である。

【0015】

プラットホーム4は第1のキャリッジ2に重なっているその下面の部分に、スライダ4

50

0を備えている。このスライダはキャリッジ2の上面に配置された滑動路21と協働する。図から判るように、プラットホーム4の安定性のために、スライダ40は実際には同じ滑動路21上に配置された2個のスライダ40A, 40Bから構成されている。同様に、第2のキャリッジ3に重ねて設けられたプラットホーム4の下面の部分は、キャリッジ3の上面に配置された滑動路31と協働するスライダ41を備えている。このスライダ41は同じ滑動路31上に配置された2個のスライダ41A, 41Bから構成されている。

【0016】

滑動路21とスライダ40A, 40BはZ軸線に沿って、すなわちX軸線に対して垂直に配列されている。一方、滑動路31とスライダ41A, 41Bはそれぞれ、案内レール11、すなわちX軸線に対して角度 θ の軸線に沿って配列されている。

10

【0017】

上述の配置から理解されるように、両キャリッジ2, 3がX軸線に沿って同じ速度で同じ方向に移動すると、プラットホーム4とスピンドルまたは物体5はX軸線に沿って同じように動く。更に、案内レール11上のキャリッジ2の動きを阻止し、X軸線に沿ってキャリッジ3を移動させると、プラットホーム4、スピンドルまたは物体5がそれぞれZ軸線に沿って一方または他方の方向に移動する。従って、一方または他方の方向へのX軸線に沿ったキャリッジ3の動きは、一方または他方の方向へのZ軸線に沿ったプラットホーム4の動きに変換される。これはスライダ41A, 41Bが角度 θ で滑動路31上を滑動するからである。角度 θ が好ましくは45°であるので、Z軸線に沿ったプラットホーム4の変位 d_Z は、X軸線に沿ったキャリッジ3の変位 d_X と同じ変位および同じ速度で生じる。装置の幾何学的形状からおよび45°の角度 θ によって判るように、 d_X だけ両キャリッジが互いに近接することにより、図1の上部にある機械の部分の方への変位 $d_Z = d_X$ が得られる。これに対して、両キャリッジを d_X だけ離れる方向に動かすことにより、図1の下部にある機械の部分の方への変位 $d_Z = d_X$ が得られる。

20

【0018】

従って、本発明のこの第1の実施の形態の装置により、両キャリッジ2, 3を同時に同じ速度で同じ方向に同じ距離だけ移動させることによって、X軸線に沿ったプラットホーム4、スピンドルまたは物体5の変位が得られる。第1のキャリッジ2の移動を阻止し、第2のキャリッジ3を移動させることにより、Z軸線に沿った変位が得られ、そして2個のキャリッジ2, 3の異なる速度と異なる方向の移動を組み合わせることによって、X軸線とZ軸線の中間方向の変位が得られる。

30

【0019】

前述のように、変位 d_X に一致する変位 d_Z を得るために、角度 θ は45°であることが好ましい。しかしながら、或る用途にとって、キャリッジ3の所定の変位のために、 d_X と異なるプラットホーム4の変位 d_Z を有すると一層都合がよいかも知れない。これは特に、プラットホーム4がZ軸線に沿って非常に正確に位置決めされるときに達成される。一般的に $t g \theta = d_Z / d_X$ であるので、例えば26.56°の角度 θ のために変位 $d_Z = d_X / 2$ が生じる。すなわち、Z軸線に沿った位置決めの精度はX軸線に沿った位置決めの精度の2倍である。他方では、Z軸線に沿ったプラットホーム4の速い移動のためには、45°以上の角度 θ が選択される。角度 θ の値は必要に応じて選択可能である。

40

【0020】

本発明の第1の実施の形態による装置の概略斜視図である図2は、案内手段11上での2個のキャリッジ2, 3の並んだ位置と、これらの2個のキャリッジ上に部分的に重ね合わせられたプラットホーム4を示している。

【0021】

本発明による装置の第1の実施の形態を、左側に配置されたX軸線に対して垂直な滑動路を備えたキャリッジ2に基づいて説明したがしかし、対称構造も可能であることは明らかである。

【0022】

2個のキャリッジを駆動し、その移動を制御するための手段について、次に説明する。

50

【0023】

図3には、キャリッジ3が本発明の第1の実施の形態のキャリッジ2の代わりに取付けられた、前記の装置に似た装置が示してある。キャリッジ3はZ軸線に関してキャリッジ3と対称に構成および取付けられ、好ましくは45°の角度で配置された滑動路31を備えている。プラットホーム4はZ軸線に関して対称であるという点で、第1の実施の形態と異なっている。プラットホームは滑動路31に面する2個のスライダ41A, 41Bを備えている。

【0024】

X軸線に沿ったスピンドル5の変位は、2個のキャリッジの両駆動手段を同時に命令することによって得られる。これに対して、Z軸線に沿った変位は、2個のキャリッジ3, 3を同じ速度で同じ変位dXだけ互いに近づくようにまたは互いに離れるように動かすことによって達成される。上述のように、とふん45°であるときには、2個のキャリッジをdXだけ互いに近づけることにより、スピンドル5は図の上部の機械部分の方に変位dZ = dXだけ変位し一方、2個のキャリッジをdXだけ互いに離すことにより、スピンドル5は図の下部の機械部分の方に変位dZ = dXだけ変位する。角度との値について上記と同じことが言える。

10

【0025】

上述の本発明による装置の第1の実施の形態と比べて、第2の実施の形態はプラットホーム4と案内レール11の間で力を一層対称的に分配することできる。一方、この装置の必要スペースは、キャリッジ3がX方向においてキャリッジ2よりも長いので大きくなる。

20

【0026】

本発明による装置の第3の実施の形態は図4に示すように、キャリッジ3, 3の必要スペースを大幅に減少することができる。

【0027】

本発明による装置のこの第3の実施の形態では、2個のキャリッジ6, 6がZ軸線に関して互いに対称である。キャリッジはそれぞれ、2個の滑動路60, 61と60, 61を備えている。この滑動路は並べてかつ互いに平行に配置されている。キャリッジの2個の滑動路はX軸線に対して角度またはをなして傾斜している。好ましくは上述のように、= = 45°である。従って、プラットホーム4は滑動路60, 61に面してこの滑動路と協働するスライダ43A, 43Bと、滑動路60, 61に面してこの滑動路と協働するスライダ43A, 43Bを備えている。図4を図3と比較するときに、滑動路31, 31上に配列されたスライダ41A, 41Bと41A, 41Bをそれぞれ、平行な2個の滑動路60, 61と60, 61上に並べて配置された2個のスライダ43A, 43Bと43A, 43Bによって置き換えることにより、キャリッジ6, 6とプラットホーム4のX軸線方向に必要スペースが著しく減少する。この実施の形態は剛性があり、コンパクトで、スピンドル5と案内手段11の間の作用力の分配が上述よりも一層良好である装置を提供する。角度との値に関する上述と同じことがここでも言える。

30

【0028】

40

本発明のこの第3の実施の形態の変形として、各々のキャリッジは2本以上の平行な滑動路を備え、プラットホームがこれに対応するスライダを備えることができる。

【0029】

本発明による装置の第4の実施の形態について説明する。この第4の実施の形態では、装置は第1の実施の形態のキャリッジ2と同じ第1のキャリッジと、図4に示した第3の実施の形態のキャリッジ6と同じ第2のキャリッジを備えている。

【0030】

従って、X軸線またはZ軸線に沿ってあるいは中間の軸線に沿ってプラットホーム4またはスピンドル5を移動させるためには、上述の本発明による装置のすべての実施の形態における案内レール11上で、すなわちX軸線だけに沿って、両キャリッジを個別的にま

50

たは同時に駆動するだけでよい。この構造は、駆動装置が簡単化されるという利点がある。というのは、2つの移動が同じ軸線に沿って生じるからである。

【0031】

図5(この図および次の図には、滑動路、プラットホームおよび物体は図示していない)に示した2個のキャリッジを駆動する手段の第1の実施の形態に従って、モータの二次側(静的部)を形成する平らなアーマチュア70を備えたリニアモータ7は、2本の案内レール11に対して平行に、すなわちX軸線に沿って配置されている。各々のキャリッジはモータの一次側(静的部)を形成する平らなインダクタ71,71を含んでいる。このインダクタは、アーマチュア70とインダクタ71,71の間に狭い隙間を形成するように、キャリッジに面するアーマチュア70の下方に配置されている。制御ユニット8は各々のキャリッジを別々にまたは同時に一方向または他の方向に駆動するように、各々のインダクタ71,71を別々にまたは同時に一方向または他の方向に命令する。従って、プラットホームと工具ホルダースピンドルまたは工作物スピンドルは前述のようにX軸線とZ軸線に沿ってあるいは中間軸線に沿って移動する。

【0032】

スピンドル5の変位を制御するためには、案内レール11上での各々のキャリッジの位置を正確に知ることが必要である。従って、X軸線に沿ったキャリッジの位置を測定するための装置が必要である。そのためには特に光学式測定装置が適している。この光学式測定装置はX軸線に沿って配置されたスケール80を備えている。このスケールは並べて設けられた多数の基準模様81を有する。各々のキャリッジは光学センサ82,82を備えている。この光学センサはスケール80に向き合ったキャリッジの下方に配置され、スケールとセンサの間の隙間は狭くなっている。各々のセンサは、案内レール11上における各々のキャリッジの正確な位置を示す信号を制御ユニット8に送信する。更に、他の位置測定手段、例えば容量性、誘導性等の位置測定手段を設けることができる。

【0033】

案内レール11上の各々のキャリッジの位置を示すセンサ82,82によって送信された信号から、制御ユニット8は、スピンドルまたはこのスピンドルが支持する工作物または工具が位置決めされる座標X0,Z0を計算することができる。スピンドルを運ぶべき座標X1,Y1が知られていると、制御ユニット8は本実施の形態による角度と角度の値を考慮して、キャリッジの必要な変位を計算および命令することができる。

【0034】

X軸線に沿ったキャリッジの位置を知ることによって、Z軸線に沿ったプラットホームの位置を正確に測定することができるが、制御のために、プラットホームと一方または他方のキャリッジがZ軸線に沿ったプラットホームの位置を制御するための装置を備えていると便利である。図示していないこの手段は好ましくは、一方のキャリッジ上にZ軸線と平行に配置された、スケール80に似たスケールと、プラットホームに取付けられた、センサ82,82に似たセンサとからなっている。

【0035】

2個のキャリッジを駆動する手段の第2の変形が図6に示してある。この場合、案内レール11に対して平行に親ねじ9が設けられている。この親ねじ9は回転不可能である。各々のキャリッジは電動機またはサーボモータ90,90を備えている。このモータはキャリッジに取付けられたステータ91,91と、縦方向穴を有するロータ92,92からなっている。この穴は親ねじ9おねじに一致するめねじを有する。従って、ロータが回転すると、キャリッジを移動させることになり、ロータは制御ユニット8によって命令される方向に、親ねじ9上でねじによって往復運動する。キャリッジの変位の精度を改善するために、おおび使用に応じて、モータまたはサーボモータはステッピングタイプのものでもよい。

【0036】

キャリッジの位置を測定するための装置は図6に示していないが、上述のように装置を取り付け可能であることは明らかである。

10

20

30

40

50

【0037】

プラットホーム4の駆動装置のいろいろな実施の形態について、その運動の観点からのみ説明および描写し、当業者に簡単に入手可能な構造的な細部については説明しなかった。滑動路とスライダの公知の普通の潤滑方法や、公知の普通のバックラッシュ除去手段を、この装置に適用可能である。この装置は、滑動路とスライダを備えているものとして説明した。これらの滑動路とスライダの一方または他方あるいは複数を、説明した以外の公知の滑り手段、例えば管上を滑るスリーブ、レール上のベアリング手段、入れ子式のボルベルベアリングトラベラ等と、非接触滑り手段、例えば静液压式、空気圧式、電磁式手段等によって置き換えることができる。

【0038】

キャリッジを駆動する手段の変形については2つだけ説明した。この2つの変形は特に、1つの軸線に沿った駆動手段の配置が構造をかなり簡単にするということを示している。計画された使用に従ってキャリッジの他の駆動手段、例えば機械式、電気式、空気圧式または液压式駆動手段を用いることができる。

【0039】

案内レール上に、すなわち1つの平面上に並べて配置されたプラットホームの変位を支配する両キャリッジを有することにより、工具または工作物とガイドレール11との間の差が非常に小さくなり、それに伴い、構造のコンパクト性と剛性が改善される。更に、作用しないキャリッジが他のキャリッジによって一緒に駆動されないので、駆動質量が小さくなり、従ってモータの所定の動力の場合、工具または工作物を移動させる加速が速くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態による装置を備えた機械の一部を概略的に示す平面図である。

【図2】 図1の装置の斜視図である。

【図3】 本発明の第2の実施の形態による装置を備えた機械の一部を概略的に示す平面図である。

【図4】 本発明の第3の実施の形態による装置を備えた機械の一部を概略的に示す平面図である。

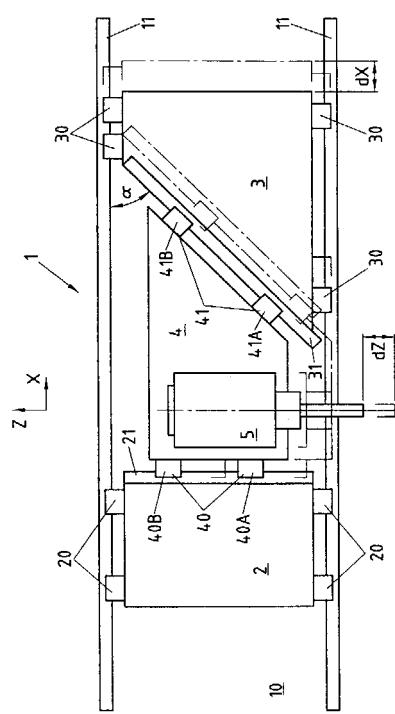
【図5】 キャリッジの駆動手段の第1の実施の形態を概略的に示す図である。

【図6】 キャリッジの駆動手段の第2の実施の形態を示す図である。

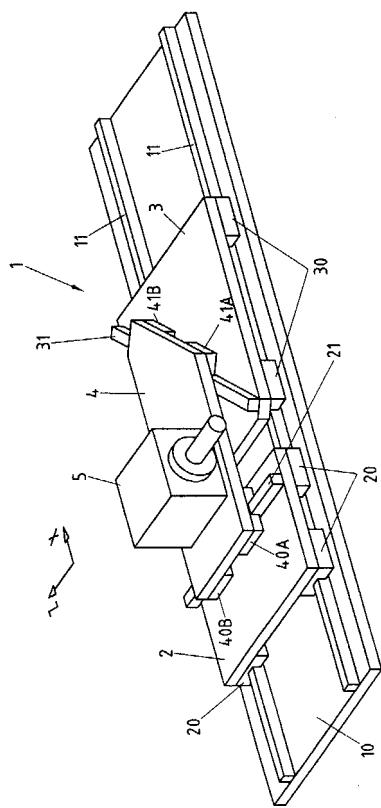
【符号の説明】

2 , 3 , 6	第1のキャリッジ
3 , 6	第2のキャリッジ
4	プラットホーム
5	スピンドル
7 , 9	モータ付き手段
8	制御ユニット
21 , 40	滑り手段
31 , 60 , 61	滑動路
41A , 41B , 43 , 43	スライダ
71 , 71 , 90 , 90	モータ付き手段
80 , 82 , 82	測定手段
91 , 91	ステータ
92 , 92	ロータ
X	第1の直交軸線
Z	第2の直交軸線
dX , dZ	変位
,	角度

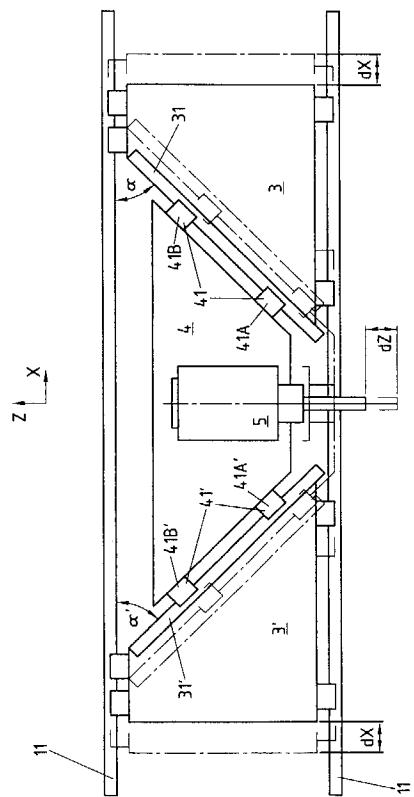
【図1】



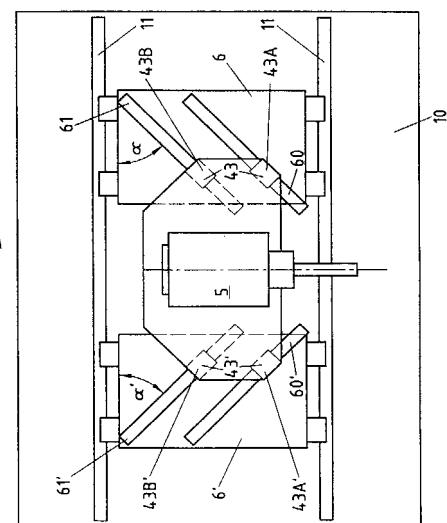
【図2】



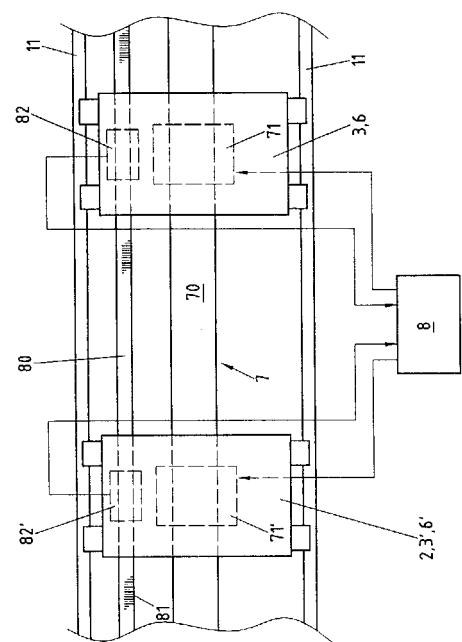
【図3】



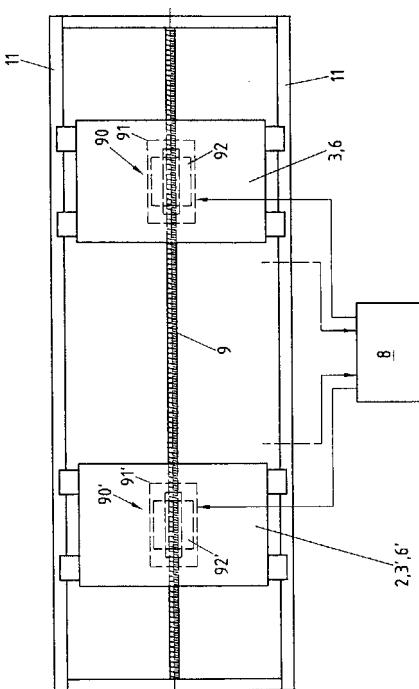
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 ハンス - ユルゲン・ライバー
スイス国、2720 トラメラン、シュ・デ・グリーヨン、7

審査官 関 義彦

(56)参考文献 特開平10-206574(JP,A)
特開昭63-256887(JP,A)
特開平5-104368(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23Q 1
G12B 5/00
H01L 21/68