

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4523228号
(P4523228)

(45) 発行日 平成22年8月11日 (2010. 8. 11)

(24) 登録日 平成22年6月4日 (2010. 6. 4)

(51) Int. Cl. F 1
B 2 3 Q 1/44 (2006. 01)
F 1 6 H 21/46 (2006. 01)

B 2 3 Q 1/44
 F 1 6 H 21/46

請求項の数 11 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2002-565749 (P2002-565749)	(73) 特許権者	503304555
(86) (22) 出願日	平成14年2月21日 (2002. 2. 21)		ウィレマン マシン ソシエテ アノニム
(65) 公表番号	特表2004-524982 (P2004-524982A)		スイス国, セアッシュー 2 8 5 4 パッセ
(43) 公表日	平成16年8月19日 (2004. 8. 19)		コート, リュ ドゥ ラ パレ 3 9
(86) 国際出願番号	PCT/CH2002/000100	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開番号	W02002/066203		弁理士 青木 篤
(87) 国際公開日	平成14年8月29日 (2002. 8. 29)	(74) 代理人	100092624
審査請求日	平成17年2月14日 (2005. 2. 14)		弁理士 鶴田 準一
(31) 優先権主張番号	01810193.1	(74) 代理人	100102819
(32) 優先日	平成13年2月23日 (2001. 2. 23)		弁理士 島田 哲郎
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100110489
			弁理士 篠崎 正海
		(74) 代理人	100082898
			弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機械又は計器における端部要素を支持し且つプログラム可能に駆動するための運動デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

計器又は機械の端部要素 (2 1) を支持し且つ駆動するための運動デバイスであって、
 基準平面を形成する固定ベース (1) と、
 所定の作業空間内で、前記端部要素 (2 1) を駆動するように配置された支持及び駆動
 構造と、を具備する、運動デバイスにおいて、
 前記支持及び駆動構造は、
 前記作業空間の X 軸を形成する唯 1 つの自由度で移動するために前記ベース (1) に
 おいて案内される、少なくとも 2 つの案内部材 (3 , 4 ; 4 0 , 4 1 , 4 2) と、
 一定の長さの少なくとも 2 つの剛な脚 (7 , 8 ; 4 6 , 4 7 , 4 8) と、
 前記端部要素 (2 1) を支持するプラットフォーム (1 1 ; 5 0) と、
 各前記案内部材 (3 , 4) を前記脚 (7 , 8) の 1 つの脚の一方の端部に接続し且つ前
 記脚のもう一方の端部を前記プラットフォーム (1 1) に接続する、支持・駆動ジョイント
 装置 (5 , 9 , 6 , 1 0) と、
 を具備しており、
 前記支持及び駆動構造は、前記プラットフォーム (1 1) に属する、回転軸の周りで前
 記端部要素 (2 1) を回転させるための付属構造を更に具備しており、それにより、前記
 回転軸を、その前の位置に平行に、X 軸に垂直な Y 方向で変位させており、
 前記付属構造は、
 唯 1 つの自由度で移動するように前記ベース (1) 上で案内される、付属案内部材 (1

10

20

2 ; 16) と、

固定された長さの付属の剛な駆動要素 (14) と、

前記駆動要素 (14) の一方の端部を前記付属案内部材 (12) に接続する、ジョイント (13) と、

前記駆動要素 (14) のもう一方の端部と前記プラットフォーム (11) との間にある移行構造 (20 , 15) であって、前記移行構造における移行ジョイント (15) を介して、前記付属案内部材 (12) の変位に対応して前記端部要素 (21) に力を伝達する、移行構造 (20 , 15) と、

を具備しており、

前記移行構造 (20 , 15) の配置及び前記プラットフォーム (11) に対する前記移行ジョイント (15) の位置は、前記移行ジョイント (15) における前記力の方向が、作業空間内の前記端部要素 (21) の全ての位置に関して、前記移行ジョイント (15) を前記旋回軸に接続する線に実質的に垂直な位置に保持されるので、それにより、前記作業空間内において、前記端部要素 (21) に作用する、トルクには、前記作業空間内の前記端部要素の位置に関係なく、実質的に一定である、ことを特徴とする運動デバイス。

【請求項 2】

前記移行構造 (30 , 29 , 27) は、前記プラットフォーム (11) に属する、前記旋回軸に平行な軸 (30) を介して前記プラットフォーム (11) に接続する旋回板 (29) を具備しており、

前記移行構造は、中間ジョイント (28) を介して前記旋回板 (29) にその一方の端部でヒンジ止めされていて且つ前記支持及び駆動構造の前記案内部材の 1 つ (3) にそのもう一方の端部でヒンジ止めされる、制御バー (27) を更に具備しており、

それにより、前記付属の旋回バー (14) は、前記移行ジョイント (15) を介して前記旋回板 (29) に接続して、前記移行ジョイント (15) を介して前記旋回板に合成力を伝達する一方で、前記制御バー (27) は前記合成力の方向を制御することを特徴とする請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 3】

前記支持及び駆動構造 (3 , 4 , 7 , 8 , 11 , 20 , 12 , 14 , 16 , 18) において、前記少なくとも 2 つの案内部材は、2 つの支持スライド (3 , 4) と、別の側部スライド (16) と、を具備しており、

前記スライドは、前記ベース (1) と一体の案内手段 (2 , 23) 上で移動し、前記作業空間の前記 X 軸を形成する、同じ方向を有しており、

前記少なくとも 2 つの脚は、一定の長さで 2 対の平行な剛なバー (7 , 7 , 8 , 8) を具備しており、各対の剛なバーは、前記支持スライド (3 , 4) の 1 つを前記プラットフォーム (11) に接続し、別の側部バー (18) は、前記側部スライド (16) と前記移行構造 (20 , 15) との間で伸張しており、

前記支持及び駆動ジョイント配置は、8 つのジョイント (5 , 6 , 9 , 10) を具備しており、その内の 4 つのジョイントは、対の平行な支持バー (7 , 7 , 8 , 8) を前記支持スライド (3 , 4) に接続し、他の 4 つのジョイントは、前記対の支持バー (7 , 7 , 8 , 8) を前記プラットフォーム (11) に接続して、前記作業空間の前記 Y 方向に平行な 2 つの線を規定する、前記プラットフォーム上の位置を有しており、

前記旋回軸は、前記支持バー (7 , 7 , 8 , 8) の軸をそれぞれ含むように決定される、2 つの平面の交差線である、ことを特徴とする請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 4】

前記支持及び駆動構造 (40 , 41 , 42 , 46 , 47 , 48) は、前記作業空間の前記 X 軸を形成する、唯 1 つの自由度で移動するために、前記ベース (1) において案内される 3 つの案内部材 (40 , 41 , 42) を具備しており、

一定の長さの 3 つの剛な脚 (46 , 47 , 48) は各々、前記案内部材の 1 つと前記プラットフォーム (50) との間で伸張しており、

前記プラットフォーム (50) は、それが移動においてのみ強制して動かされるような

10

20

30

40

50

状態で、前記支持及び駆動構造を介して前記ベースに設置されており、

前記移行構造は、付属旋回軸（５１）を具備しており、前記旋回軸（５１）を介して、前記端部要素（２１）は、前記プラットフォーム（５０）にヒンジ止めされており、前記付属旋回軸は前記Ｙ方向を有する、ことを特徴とする請求項１に記載のデバイス。

【請求項５】

前記端部要素（２１）及び前記プラットフォーム（１１）は、単一の複合部材を形成しており、

前記付属構造において、前記移行構造は、前記プラットフォーム（１１）に一体で且つそこから後方に突き出る、剛な部分（２０）を具備しており、

前記移行ジョイント（１５）は、前記剛な旋回バー（１４）を介して前記複合部材に作用する前記力の作用点を決定する、位置において、前記突き出た部分（２０）に設置されており、

前記作用点に前記力が作用することにより、前記端部要素には、実質的に一定であるトルクが作用する、ことを特徴とする請求項１に記載のデバイス。

【請求項６】

前記端部要素（２１）及び前記プラットフォーム（１１）は、お互いに固定される２つの部分からなる単一の複合部材を形成しており、

前記移行構造は、前記剛な旋回バー（１４）と前記プラットフォーム（１１）との間に設けられたジョイント（１５）により形成されており、

ガイド（２）が、ベース（１）上に設けられて、前記付属構造は、前記ガイド（２）に沿って動くように案内される、ことを特徴とする請求項１に記載のデバイス。

【請求項７】

前記支持及び駆動構造は、２つの案内部材（３，４）を案内するための手段（２）を有する、固定されたベースを具備しており、各案内部材（３，４）は、ジョイント（５，６）を介して、２つの脚（７，８）の内の１つの一方の端部に接続しており、前記脚（７，８）は、その別の端部により、前記端部要素を支持する、前記プラットフォーム（１１）に接続しており、

前記案内手段は、前記作業空間の前記Ｘ軸を形成する、同じ方向で伸張するように配置される、デバイスにおいて、

前記支持及び駆動構造は、

前記Ｘ軸に平行に、前記ベース上で移動する、付属側部案内部材（１６）と、

側部バージョイント（１７）を介して前記側部案内部材（１６）に接続する、一方の端部と、側部ジョイント（１９）を介して前記プラットフォーム（１１）に直接的又は間接的に接続する、他方の端部とを有する、側部バー（１８）と、

を更に具備しており、

それにより、前記側部案内部材（１６）の変位は、前記旋回軸及び前記Ｙ軸に平行な方向で、前記プラットフォーム（１１）を変位させる、ことを特徴とする請求項１に記載のデバイス。

【請求項８】

前記ジョイントの少なくとも一つはボール及びソケットジョイントであること、更に該支持及び駆動構造は、前記端部要素（２１）を、前記作業空間を形成する三次元空間内で運動可能にするように構成される、ことを特徴とする請求項１に記載のデバイス。

【請求項９】

前記案内部材の内少なくとも一つは、前記ベース（１）上における移動において案内されることを特徴とする請求項１に記載のデバイス。

【請求項１０】

前記案内部材の内少なくとも一つは、前記ベース（１）上における回転において案内されることを特徴とする請求項１に記載のデバイス。

【請求項１１】

該ジョイントは、ピボットジョイント、ボール及びソケットジョイント、又はユニバー

10

20

30

40

50

サルジョイントであることを特徴とする請求項 1 に記載のデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、前もって決められた作業空間の範囲内でプログラム可能で高精度制御された状態の移動及び／又は回転において、端部要素を支持及び駆動するための運動デバイス（装置）の技術分野に関する。

【0002】

端部要素は、デバイスがマシニングセンタ、又は例えば、輸送機械、組み立てロボット、梱包機械、計測計器、及び医療機器等における、グリッパー（把持）工具、組み立て（アセンブリ）工具、計測センサ、外力戻り式ジョイスティック用使用者インターフェース（接続部）、アンテナ、カメラホルダ（保持器）等、あるいは高精度な位置決め又は移動及び／又は高度な運動性能が必要な任意のデバイスに組み込まれる場合に、機械加工工具（スピンドル、レーザー、ウォータージェット、放電加工ツール等）又は工作物キャリア（運搬部）であって良い。

【0003】

この分野において多くの用途が存在しており、それらはグリッパーを必要とし、グリッパーの角度的位置決めは、そのベース（台）に平行な軸線周りで制御可能である。これは例えば、複雑な工作物の機械加工又は高い美的品質の工作物の研磨（又はつや出し）に適用される。

【0004】

特別には、高い処理能力で小型で複雑な工作物の製造のためには、高い機械加工速度が可能だけでなく、更に加工間の時間を最短にするために、非常に早い工具の交換が可能である機械を有することが必要である。

【0005】

運動機械に平行なそれらの高度な運動性能（低い運動質量及び高い剛性）により、工具はこれらの 2 つの制約要素を満足させ得る。

【0006】

しかし、市販に存在する平行な機械加工工具及びロボットの主な欠点は、それらの比較的小さな作業体積及び非常に制限された角度的可動性にある。

【0007】

非常に高い性能構造は、グリッパー部材等の端部要素の駆動に、より特別に適用されており、例えば、欧州特許EP0250470及び米国特許第4,976,582号に開示される。この構造において 3 つの基本的な自由度が、固定支持部に配設されたアクチュエータを使用して平行に制御される一方で、固定支持部に対する可動要素の平行度が保持される。三次元の移動におけるその高度な運動性及び可動性の観点において、その様な構造は、高移動速度（1 秒当たり 3 つの移動以上）での、軽量工作物の移動に特別に良好に適している。その構造の独創性は、運動形態により固定されたグリッパーの角度的位置決め動きの全てにある。不幸にもその様なデバイス（装置）はそれ自体、一つ以上の回転が必要な用途を満足することが出来ない。

【0008】

更に、国際特許出願WO98/51443及びWO99/32256は、繊細な工作物、特別にはタービン翼、の製造用に設計された機械加工工具におけるフライス盤等の工具の平行な運動制御に関するものが既知である。不幸にも、これらの文献に開示されるデバイスは、工具の角度的動きのみを実現可能であり、その角度的動きは、構造の良好な剛性が維持される場合に非常に小さい（約 + - 30 度）。

【0009】

本発明の目的は、既知のデバイスに比べてより良好に且つより包括的に上記の必要性を満足する、平行運動デバイスを提供することであり、更にそのデバイスは特に、出来る限り大きな体積の作業空間において、端部要素の動きをプログラムすることが可能である一

10

20

30

40

50

方で、出来る限り高度な作業精度及び速度を提供し、更に該作業体積の範囲内で均一な挙動を保証することである。

【0010】

結局、本発明は、計器又は機械における端部要素を支持し且つ駆動するための運動デバイスを提供する。該デバイスは、基準平面を形成する固定ベース(1)と、所定の作業空間内で、端部要素(21)を駆動するように配置された支持及び駆動構造と、を具備する。支持及び駆動構造は、作業空間のX軸を形成する唯1つの自由度で移動するためにベース(1)において案内される、少なくとも2つの案内部材(3, 4; 40, 41, 42)と、一定の長さの少なくとも2つの剛な脚(7, 8; 46, 47, 48)と、端部要素(21)を支持するプラットフォーム(11; 50)と、各案内部材(3, 4)を脚(7, 8)の1つの脚の一方の端部に接続し且つ脚のもう一方の端部をプラットフォーム(11)に接続する、支持・駆動ジョイント装置(5, 9, 6, 10)と、を具備する。支持及び駆動構造は、プラットフォーム(11)に属する、旋回軸の周りで端部要素(21)を旋回させるための付属構造を更に具備しており、それにより、旋回軸を、その前の位置に平行に、X軸に垂直なY方向で変位させる。付属構造は、唯1つの自由度で移動するようにベース(1)上で案内される、付属案内部材(12; 16)と、固定された長さの付属の剛な駆動要素(14)と、駆動要素(14)の一方の端部を付属案内部材(12)に接続する、ジョイント(13)と、駆動要素(14)のもう一方の端部とプラットフォーム(11)との間にある移行構造(20, 15)であって、移行構造における移行ジョイント(15)を介して、付属案内部材(12)の変位に対応して端部要素(21)に力を伝達する、移行構造(20, 15)と、を具備する。移行構造(20, 15)の配置及び前記プラットフォーム(11)に対する移行ジョイント(15)の位置は、移行ジョイント(15)における力の方向が、作業空間内の端部要素(21)の全ての位置に関して、移行ジョイント(15)を旋回軸に接続する線に実質的に垂直な位置に保持され、それにより、作業空間内において、端部要素(21)に作用する、トルクは、作業空間内の端部要素の位置に関係なく、実質的に一定である。

【0011】

該付属構造は、少なくとも一つの案内部材を具備しても良く、その案内部材は、前記ベースに対して一つの自由度で動くように案内されており、前記デバイスは前記端部要素の旋回軸線に平行な軸線に沿って前記プラットフォームを動かすための手段を具備可能であり、該手段は該付属構造に組み込まれる。

【0012】

該付属構造は、旋回ジョイントであっても良い少なくとも一つの間ジョイントと、前記中間ジョイントにより形成される前記端部要素の1つの自由度を制御する少なくとも一つの剛な接続要素とを具備しても良く、該剛な制御要素は、該中間ジョイントと該支持及び駆動構造の脚の案内部材との間でヒンジ止め可能であり、前記端部要素は前記プラットフォームに剛に固定されており、更に前記中間ジョイントが前記プラットフォーム又は前記端部要素上に旋回可能に設置される剛な要素に設置されることが可能である。

【0013】

変形形態において、該剛な制御要素は、該中間ジョイントと該支持及び駆動構造の脚の案内部材との間でヒンジ止めされても良く、前記端部要素は前記プラットフォームに旋回可能に設置される。

【0014】

これとは別の変形形態において、該剛な制御要素は前記中間ジョイントと前記プラットフォームとの間でヒンジ止めされており、前記端部要素は該プラットフォームに旋回可能に設置される。

【0015】

1つの実施の形態において、前記ジョイントの少なくとも幾つかはボール及びソケットジョイントであり、該支持及び駆動構造は、前記端部要素を三次元において運動可能にするように構成されており、前記作業空間は該案内部材の動きの振幅により決定される体積

10

20

30

40

50

まで伸張する。

【 0 0 1 6 】

これとは別の実施の形態において、前記作動ジョイントの少なくとも3つは旋回ジョイントであり、前記旋回軸線はお互いに平行であり、作業空間は該基準平面及び前記旋回軸線に垂直な平面に含まれる部分に制限されており、機械又は計器は前記旋回軸線に平行な軸線に沿って動かされるため、及び前記端部要素が作用する、工作物を受容するように作用するために、適当な支持を具備可能である。

【 0 0 1 7 】

本発明のデバイスの種々の実施の形態は、添付の図解的図面を参照して以下で説明される。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 8 】

本説明において、用語「作動ジョイント」は、それが取り付けられるデバイス（装置）のオペレーションに必要であって、内部可動性を可能にするジョイントとは異なっていて、例えば、2つのボールとソケットジョイントをその端部において装備する棒（バー）等であって、更に任意の機能性を具備しないそれ自身の軸の周りで回転可能である、ジョイントを指定するために使用される。

【 0 0 1 9 】

図面は、支持及び駆動デバイス（装置）を図解的に示しており、そのデバイスは、機械加工工具、計器、ロボット、又は例えば組み立て機械等の作業機械の幾つかの別のタイプのものにおいて使用するのに適する。工作物を移動するための機械において、端部要素は、クロー（爪）又は吸引カップ、又はグリッパー部材の幾つかの別のタイプであっても良い。機械工具において端部要素は、切削カッター、切削ホイール、ドリルビット、工作物キャリア等を運ぶスピンドル、又はウォータージェットデバイス、レーザー切断デバイス、放電加工デバイス、バリ取り(de-burring)デバイス、サンドブラスタ、塗装デバイス、研磨デバイス等のいずれかであっても良い。機械は、グリッパー、及び例えば回転ヘッドに設置されるか又は能動的又は受動的工器具交換器に関連する（即ち、工器具及び/又は工作物キャリアの格納部）、端部要素内蔵の機械加工工具を装備しても良い。

【 0 0 2 0 】

下記の実施の形態において、図面の理解を改善するために、端部要素は、モーター本体により象徴的に図示されており、そのモーター本体は、「プラットフォーム」と呼ばれる剛体部分に剛に関係しており、前記プラットフォームは支持及び駆動構造の一部である。しかし以下に記述するように、ケースが設けられており、そこでは端部要素は、プラットフォームに関連する軸線周りで回転するためのデバイスを経由してプラットフォームに設置される。

【 0 0 2 1 】

説明される各デバイスは、基準ベース1を有しており、その基準ベース1はほとんどの場合固定された状態で保持される。ベースは一般的に、機械の台に接続される一つ以上の平面表面により具体化されるが、しかし当然にベース面はまた曲線であっても良い。しかし、表面がデカルト基準フレームを形成することは、説明の一貫性にとって基本的であり、前記基準フレームの基礎において、作業空間の軸線 x 、 y 、 z は決定される。以下で、デカルト基準フレームの軸線 x と y は、デバイスのベースの平面において規定されること、及び軸線 y はプラットフォームの回転軸に平行であることが考えられる。

【 0 0 2 2 】

図1と2で図解的に示されるデバイスは、単純化されたデバイスであり、そこでは多数の構造の要素が削減されている。端部要素により移動可能な工作物は、例えば図3のデバイスにより実現可能なものほど大きくないが、その際別の寸法は同じに保持されるが、構造の単純化により得られる可動要素の重量の減少は、それらのための特定の用途、例えば精度が主な重要性である用途の可能性を開発する。

【 0 0 2 3 】

図 1 に示されるデバイスの平面ベース 1 の表面において、角柱のガイド 2 が形成されており、それは、直線であって、移動において 1 つの自由度を有して、約束上「x 軸」と呼ばれる、軸を規定する。2 つのモーター駆動のスライド（滑動部）3 と 4 は、ガイド 2 に設置されるので、スライドの動きは、それらを x 軸に沿ってお互いから独立して駆動可能な状態で制御される。各その端部において、即ち x に対して実質的に垂直に保持される線において、各スライド 3 と 4 は、2 つのボール及びソケットジョイント 5, 6 を具備しており、前記ジョイント 5, 6 は対の剛な支持バー 7, 8 を受容するためのスライドにおける隣接点及びジョイントとして作用しており、対の支持バーの上端部は順に、プラットフォーム 11 を対のバー 7 と 8 により形成される 2 つの脚にヒンジ止めする、それぞれの対のボール及びソケットジョイント 9, 10 を具備する。各対 7 又は 8 の 2 つのバーは平行であることが好ましい。プラットフォーム 11 は、この例において矩形のブロックにより図示されており、そのブロックの矩形の底面はその各角部において、ボール及びソケットジョイント 9, 10 の 1 つを具備する。ボール及びソケットジョイント 9 又は 10 はまた、プラットフォーム 11 の矩形ブロック形状の体積内の任意の場所に設置されても良く、その場合には、各対における 2 つのボール及びソケットジョイント 9, 10 は、プラットフォーム 11 の回転軸に平行な直線上に設置される状態である。プラットフォーム 11 は、端部要素（能動的又は受動的要素）21 の本体に堅固に固定されており、前記端部要素は例えば、切削カッター又は何か別の回転式工具を支持するスピンドルであり、その回転軸はプラットフォームに対して任意の方法で角度を持って位置決めされても良い。

【0024】

デバイスは、付属構造を更に具備しており、付属構造は、プラットフォーム、従って端部要素 21 の 2 つの残りの自由度を制御する。この構造は、第 1 にプラットフォームの旋回を駆動するように作用する旋回バー 14 を具備し、第 2 に y 軸に沿ってプラットフォームの自由度を制御するように稼働する側部バー 18 を具備する。

【0025】

旋回バー 14 は、ボール及びソケットジョイント 13 を介してその端部の 1 つにおいて、脚 7 と 8 を駆動する前記スライド 3 及び 4 がその上を走行可能である場所の外側で、角柱ガイド 2 に沿って動くように構成されたモーター駆動スライド 12 にヒンジ止めされる。それ（旋回バー 14）は、ボール及びソケットジョイント 15 を介してその別の端部において、プラットフォーム 11 に固定されていて且つそれに対して横に突き出る、要素 20 の端部にヒンジ止めされる。この形態は、作業空間全体を通して、端部要素に作用してスライド 12 の運動の下でそれを旋回させる力の方向と、ボール及びソケットジョイント 10 と 15 を通過する直線との間で垂直に非常に近い、角度を保持可能にする。この特性については、旋回駆動部（ドライブ）の「剛性のある角度的追跡移動（トラッキング）」として、説明の残部において説明されており、更にそれは、従来デバイス（装置）により達成されたものに比べて、より大きな角度的ストローク及びより高い剛性を有する、非常に高い性能レベルを実現することを可能にする。

【0026】

例として、120度の角運動にわたり一定のプラットフォーム 11 の角度的位置決めを保証するトルクを保持するために、図 3 に示される第 2 の実施の形態は、本発明のデバイスの「剛性ある角度的追跡移動」特性により、デバイスが合理的な寸法を有する場合に、軸線 30 に垂直であって且つ旋回板 29 に作用する、合成力の要素が、その最小値に対して単に 15 % で変動することを可能にする。

【0027】

振幅の同じオーダー（程度）の結果は、本出願に記載される別の実施の形態により実現可能である。

【0028】

ボール及びソケットジョイント 13 がスライド 12 の角部に設置されており、スライド 12 の角部自体がガイド 2 に対して対称である位置に配置されるにも係わらず、ボール及びソケットジョイントにより、開示される形態はデバイスの y 軸に沿う自由度を制御しな

い（ y 軸に沿う自由度が残される）。この制御は、側部バー 18 により実現されており、側部バー 18 はその端部の 1 つにおいて、ボール及びソケットジョイント 17 を介して、角柱ガイド 23 に沿って動くように構成されたモーター駆動スライド 16 にヒンジ止めされており、その角柱ガイド 23 は矩形で、移動において 1 つの自由度を有しており、ガイド 2 に平行で更にベース 1 の表面に配設される。バー 18 はその別の端部において、ボール及びソケットジョイント 19 を介して要素 20 にヒンジ止めされる。ボール及びソケットジョイント 19 は必ずしも要素 20 に設置される必要はないが、しかしむしろそれはまたプラットフォーム 11 又は端部要素 21 に設置可能であることが規定されるべきである。

【0029】

この形態は、作業空間全体を通して、端部要素 21 の位置決めに関して完全な制御を行うのに十分である。

【0030】

スライドは、その駆動部材が固定されたラックに噛み合う、モーター、又はボールネジ、又はチェーン牽引システム（装置）、又はこれとは別にリニアモーター又は何か別の手段により駆動されるトラック（輸送車両）として設計されても良いことが分かる。各ボール及びソケットジョイント 5, 6, 9, 10, 13, 15, 17 及び 19 はバーを、それを支持する部分、又はそれが任意の軸周りで、その構造に依存する振幅で支持する部分にヒンジ止めする。ボール及びソケットジョイントはユニバーサルジョイントタイプであっても良い。

【0031】

図 1 のデバイスは、前もって決められた作業空間 $x y z$ の範囲内の任意の地点においてだけではなく、 y 軸に平行な旋回軸の周りでの端部要素 21 の軸の前もって決められた角度的位置決めに関しても、端部要素 21 の位置を正確に位置決めし更に制御するような状態で形成されても良いことが分かる。 付属構造 12 から 20 が存在しない状態において、プラットフォーム 11 と端部要素 21 を具備するアセンブリは、脚 7, 8 により支持されており、更にスライド 3, 4 の各位置に関して、それに関する 2 つの自由度が残されており、その 2 つの自由度は、平行四辺形 7, 8 を変形することによる平面 yz における円弧（アーク）状の運動、及び y 軸に平行であって且つ脚 7 の軸線及び脚 8 の軸によりそれぞれ形成された平面間の交差線に対応する、仮想の回転軸の周りの回転である。 これらの 2 つの自由度は、角柱ガイド 2, 23 に沿うスライド 12 と 16 の相対的位置により正確に制御される。角柱ガイドの位置及び旋回バー 14 と側部バー 18 との長さは、端部要素 21 が到達可能な作業空間を完全に決定する。

【0032】

図 1 に示される例において、ガイド 2 と 23 は、平行なガイドであるが、しかし当然にそれらはまた空間の任意の方向に配設されても良く、あるいはそれらは曲線であっても良い。同様に、スライド 3, 4 と 12 は個別のガイドに沿って動くことが出来る。更に、直線で囲まれた角柱ガイドは、1 つの自由度を有していて且つ旋回可能に設置されたレバーにより置換可能であり、従って例えば、スライド 3, 4 は y に平行な旋回軸を有する 2 つのレバーにより置換可能である。スライド 12 と 16 は、任意の方法で位置決めされた旋回軸を有するレバーにより置換されても良い。レバーは選択可能にモーター駆動であっても良い。上記の注記はまた、以下に記載の別の実施の形態及び変形形態の全てに適用される。

【0033】

例として、図 10 は、図 1 に示される第 1 の実施の形態の第 2 の変形形態を示しており、そこではスライド 2 と 4 は、レバー 3' と 4' により置換され、スライド 12 と 16 はレバー 12' と 16' により置換されている。

【0034】

図 2 は第 1 の実施の形態の付属構造の単純化された変形形態を示す。この変形形態において、旋回バー 14' と側部バー 18' とのモーター駆動スライド 12' と 16' は、そ

10

20

30

40

50

れぞれの角柱ガイド 22 と 23' に設置されており、それら（角柱ガイド 22 と 23'）は、矩形で、1つの自由度を有しており、更にガイド 2 に平行であり、即ち x 軸に沿って角度的に位置決めされているが、しかしベース 1 の平面に対して z 軸に沿って幾らかの距離を持って設置されるように持ち上げられる。これらのガイド 22 と 23' は、デバイスの左右対称の垂直平面 x-z のいずれかの側に設置される。ガイド 22 と 23' の形態の図面において、要素 20 の存在は、申し分のない剛性のある角度的追跡移動（トラッキング）を実現するのに必要ではなく、ボール及びソケットジョイント 15' と 19' は、プラットフォーム 11 に、好適にはその頂面の端部の 1 つに、直接的に設置されても良い。この変形形態において、バー 14' と 18' は共に、旋回動を駆動すること及び y 軸に沿う自由度の制御において具備されることが認識されるはずである。

10

【0035】

図 3 は、図 1 と同じ図式図により、本発明のデバイスの第 2 の実施の形態を示す。上記した要素の多くは、図 3 において認識可能であり、更にそれらは同じ参照符号により指定される。従って図 3 は、平行で且つ x 軸に沿って角度的に位置決めされる、2つの角柱ガイド 2 と 23 と、更に 2つのスライド 3 と 4 とを示しており、スライド 3 と 4 は、第 1 の実施の形態において同じ参照符号により指定された要素と同じ部分を演じており、即ちボール及びソケットジョイント 5 と 6 により 2 対の支持バー 7 と 8 を支持し、各対の支持バーは、図 1 のように、端部要素 21 に固定されたプラットフォーム 11 に接続される、2つのボール及びソケットジョイント 9 又は 10 を支持する。プラットフォームを支持するための「脚」の形態は、第 1 の実施の形態と同じである一方で、端部要素 21 の 2 つの残りの自由度を制御する付属構造は、第 1 の実施の形態の付属構造とは異なる。

20

【0036】

図 1 のように、付属構造は、スライド 12 と 16 に設置された側部バー 18 と旋回バー 14 を具備しており、それ（スライド 12 と 16）は、図 1 を参照して説明された状態と同一の状態、角柱ガイド 2 と角柱ガイド 23 に沿ってそれぞれ移動する。対照的に、プラットフォームの旋回を制御するために、図 3 のデバイスは、3つの剛な部材を有しており、所謂、旋回板 29、駆動バー 14 及び制御バー 27 である。旋回板 29 は、y 軸に平行な軸線 30 のピンを介してプラットフォーム 11 にヒンジ止めされる。それは、台形形状の要素の形で図示されており、その先端の角部は、バー 14 と 18 をヒンジ止めするための 2つのボール及びソケットジョイント 15 と 19 と、制御バー 27 にヒンジ止めされる第 3 のボール及びソケットジョイント 28 とを支持する。制御バー 27 の別の端部は、ボール及びソケットジョイント 26 を介してスライド 3 の部分 25 に設置される。スライド 3 上のボール及びソケットジョイント 26 の位置は決定的ではない。ボール及びソケットジョイント 26 はまた、より以上に前方であるか又はより以上に後方で、更により高いか又はより低くても良い。同様に、ボール及びソケットジョイント 28 と 15 の中心は、旋回板 29 の体積内のどこに配置されても良いが、しかしそれらは軸線 30 上に設置されてはならない。

30

【0037】

側部バー 18 は必ずしも旋回板に接続される必要はないが、しかしむしろそれは、y 軸に沿う動きが実現されるように、駆動デバイスの任意の別の要素に接続されても良い。

40

【0038】

端部要素は、もしスライド 3, 4, 12 と 16 自身がそれらのそれぞれの角柱ガイドに固定される場合に固定されており、更に 30 に平行な軸線周りの回転又は作業空間における移動のいずれかにおける任意の動きは、該スライドを駆動するモーターに作用することにより制御されても良い。

【0039】

図 4 は、本発明のデバイスの第 2 の実施の形態の横の動きのないの変形形態を示す。前出の実施の形態のように、2つのスライドに設置された 2つの脚を有する、同じ支持構造と、中間ジョイントを有する同じ付属旋回構造とが図示される。スライド 16 と側部バー 18 とが存在しないので、y 軸の沿う動きは、デバイスと、端部要素が作用する対称物を

50

保持するための手段との間の相対的動きにより、この例において実現される。用語「右手と左手」のデバイスがまた使用されても良い。

【0040】

この例において、ベース1は、単一の角柱ガイド2を支持しており、そこに全ての3つのスライド3, 4と12が設置される。プラットフォームの任意の制御されない横の動きを回避するために、対の支持バー7又は8の1方の2つのバーは共に、堅固に接続されなければならないが、それは、少なくとも一つの脚において、少なくとも脚の1つにおいて、ボール及びソケットジョイントが、軸線30に平行な軸線を有するピボットにより置換される、単一の要素を有する対のバーを置換するものと同じである。2つのピボット(旋回)を有する別の形態もまた案出されても良い。

10

【0041】

付属構造は、ジョイント9と10の周りで、端部要素21に固定されるプラットフォーム11を旋回しており、それは、ピン30と、旋回板29とを具備しており、それらの先端角部には、板29を制御バー27と旋回駆動バー14とに接続する中間ジョイント28と15が設置されており、それ(旋回駆動バー14)自体はスライド12のジョイント13に支持される。ジョイント9と10は、それらの軸線が一致するように、結合されても良い。同じことがジョイント28と15に適用される。

【0042】

図4は、点線により角運動の範囲を示しており、その角度運動は、付属構造が2つの端部位置12aと12bの間でスライド12を単に動かすことにより、プラットフォーム11に伝達可能である。制御バー27の対応する位置は27aと27bで示される。

20

【0043】

図5に示される第3の実施の形態は、第1に、スライド12が同じ方向に動かされる場合に、図3のデバイスのプラットフォームの動きに比較して、プラットフォームの反対の動きを生じる、旋回板29'の形態により、図3に示される実施の形態とは異なる。幾つかのケースにおいて、この形態は、特に有利な運転条件を実現可能である。

【0044】

この例はまた、端部要素21がプラットフォーム11に堅固に固定されており、更に全てのジョイントが、(単純な)ジョイント30に関してを除いて、ボール及びソケットジョイントタイプにより形成されており、ジョイント30を介して旋回板29'は、ジョイントがy軸に沿って角度的に位置決めされるプラットフォームにヒンジ止めされる。

30

【0045】

この例においても、ベース板1は2つの平行な角柱ガイド2と23を支持する。2つのスライド3と4は、図3のスライド3と4と正確に同じ方法で作動しており、それらは、角柱ガイド2に設置される。ボール及びソケットジョイント5, 6を介してそれらは、2つの平行四辺形を形成して且つプラットフォーム11を支持するための2つの支持脚を形成する、対の支持バー7, 8を支持する。図3のように、旋回板29'上のボール及びソケットジョイントの位置は、それらが軸線30上に設置されない条件で、決定的ではない。2つの剛な部材及び中間ジョイントを有する付属構造はまた、この例において示されるはずである。しかし、アセンブリは、プラットフォーム11の旋回運動が、図3に示されるデバイスのプラットフォームの旋回する方向に反対の方向において生じるように構成される。このケースにおいて、スライド12は、ガイド2に設置されて、スライド3と4の間で動き、旋回板29'と旋回バー14との形態、及び側部バー18と制御バー27との形態は、旋回板が支持バー7の間で旋回可能なように選択される。

40

【0046】

図5のデバイスの横の動きのない変形形態は図6に示される。このデバイスは実際には、図4に示されるデバイスの逆のものであると考えられることが出来、そこでは図4に示される3つの自由度を有するデバイスに対する相違は単に、旋回ジョイント9と10に比較したプラットフォーム上のジョイント30の位置にある。

【0047】

50

図 3 から 6 に示される全ての例において、ボール及びソケットジョイント 1 5 はまた、それがボール及びソケットジョイント 2 6 に一致しない条件で、バー 2 7 に固定可能であり、又はそれがボール及びソケットジョイント 1 7 に一致しない条件で、バー 1 8 に固定可能であり、あるいはボール及びソケットジョイント 2 8 は、それがボール及びソケットジョイント 1 3 に一致しない条件で、バー 1 4 に固定可能であり、又はそれがボール及びソケットジョイント 2 6 に一致しない条件で、バー 2 7 に固定可能である、ことが認識されるべきである。

【 0 0 4 8 】

同様に、ボール及びソケットジョイント 1 9 は、それがボール及びソケットジョイント 1 3 に一致しない条件で、バー 1 4 に固定されても良く、又はそれがボール及びソケットジョイント 2 6 に一致しない条件で、バー 2 7 に固定されても良い。

【 0 0 4 9 】

結局、ボール及びソケットジョイント 9 は、それらがボール及びソケットジョイント 6 に一致しない条件で、バー 8 に固定されても良く、又はボール及びソケットジョイント 1 0 は、それらがボール及びソケットジョイント 5 に一致しない条件で、バー 7 に設置されても良い。

【 0 0 5 0 】

ところが上記の全ての例において、端部要素は、プラットフォームに堅固に固定されているのに反して、図 7 と 8 は、本発明のデバイスの第 4 の実施の形態の 2 つの例を示しており、そこでは端部要素 2 1 は堅固に拘束されないで、5 0 で指定されるプラットフォームにより可動である。プラットフォームを支持し動かすための構造は、これらの 2 つの例において、特許 EP0250470 及び米国特許第 4,976,582 号に開示されるタイプの構造であり；即ち、プラットフォームの 3 つの基本的な自由度は、3 つの平行な角柱ガイド 4 3, 4 4 と 4 5 のそれぞれの 1 つに沿って動く 3 つのモーター駆動スライド 4 0, 4 1 と 4 2 の基礎において平行に形成されており、更に各々は、プラットフォーム 5 0 を支持するそれぞれの脚 4 6, 4 7 と 4 8 を駆動してベース 1 に対するプラットフォームの平行状態を保持するような構造である。説明された構造の 3 つの脚の各々は、ボール及びソケットジョイントを介して、それらを支持するスライドに対して且つプラットフォームの一方の側においてヒンジ止めされる対の支持バー 4 6, 4 7 と 4 8 により形成される。構造は従って、3 つの変形可能な平行四辺形を有しており、その平行四辺形は、ベースに平行なプラットフォームを保持し、更に形成される作業空間全体を通してプラットフォームを移動させるように駆動可能である。この例において端部要素 2 1 は、プラットフォームに関連する軸線 5 1 の周りで旋回するような状態で、プラットフォームにヒンジ止めされる。

【 0 0 5 1 】

付属構造は、端部要素 2 1 を軸線 5 1 の周りで制御された状態で旋回可能にしており、それは、端部要素 2 1 のその端部の一方において旋回可能に搭載される旋回板 2 9 " を具備して、軸線 3 0 ' の周りで旋回しており、更に旋回バー 1 4 " 及び制御バー 2 7 " と協働する。旋回バー 1 4 " は、その一方の端部においてモーター駆動スライド 1 2 " にヒンジ止めされており、スライド 1 2 " は、角柱ガイド 4 3 に沿って可動であり、更にその別の端部において旋回板 2 9 " にヒンジ止めされる。制御バー 2 7 " は、その一方の端部 2 6 " においてスライド 4 0 にヒンジ止めされており、更に軸線 3 0 ' に一致しない場所において、その別の端部において板 2 9 にヒンジ止めされる。変形形態において、ジョイント 2 6 " はまた、軸線 5 1 に一致しない場所において、プラットフォーム 5 0 に設置可能である。

【 0 0 5 2 】

図 7 と 8 に示される 2 つの変形形態は、旋回板 2 9 " のそれらの形態が、端部要素 2 1 の旋回運動を生じており、更にその旋回運動は、スライド 1 2 " が同じ方向で動かされる場合に、反対であることに於いて異なる。

【 0 0 5 3 】

説明された別の実施の形態のように、スライド 4 0, 4 1 と 4 2 は、旋回可能に設置さ

10

20

30

40

50

れたレバーにより置換可能であり、この例におけるレバーの旋回軸線が、脚 4 6 , 4 7 と 4 8 のベースに設置されるボール及びソケットジョイントの中心を通るそれぞれの軸線に平行であることが必要である。スライド 1 2 " は、任意の方法で位置決めされた軸線の周りで旋回するように設置されたレバーにより置換されても良い。

【 0 0 5 4 】

図 7 と 8 に示される例において、ボール及びソケットジョイント 1 5 " はまた、それがボール及びソケット 2 6 " に一致しない条件で、バー 2 7 " に固定可能であるか、あるいはボール及びソケットジョイント 2 8 " は、それがボール及びソケット 1 3 " に一致しない条件で、バー 1 4 " に固定可能であることが認識されるべきである。

【 0 0 5 5 】

図 9 が説明のため残っている。図 9 は、機械工具における本発明のデバイスの使用例を示す。この用途を示すために選択された実施の形態は、図 2 のデバイスのスライド 1 2 と 1 6 に対応するスライド 6 0 と 6 1 が、x 軸に平行な別個の角柱ガイドにおいて案内されることを除いて、図 3 に示される実施の形態と同様である。スライド 4 8 と 4 9 は、図 3 のデバイスのスライド 3 と 4 に対応する。

【 0 0 5 6 】

例えば、ベース 1 は、作業台 8 9 上で例えば 4 5 度で傾けられる板であり、その作業台 8 9 はその軸線が垂直である回転台 9 0 を具備する。回転台は、プラットフォーム 9 1 に固定された端部要素 9 2 の工具が種々の機械加工オペレーションを実施可能である、工作物を受容するように設計される。選択可能に駆動される工作物キャリア（運搬機）を備える端部要素 9 2 を装備すること、及び回転台を一以上のモーター駆動又は受動的工具、又は両タイプの工具の組み合わせで置換すること、及び工具を通過して工作物を動かすことにより機械加工を実施すること、を考えることも出来る。

【 0 0 5 7 】

一般的に、第 2 のバーを各単一のバー、例えば 1 4 , 1 8 , 2 7 に追加することが可能であり、第 2 のバーは、単一のバーに対して平行であり、それに対して同一に作動する。これは、デバイスの安定性を改善し、更にその剛性を増大することを可能にする。結果の過度な（ハイパー）案内のマイナス効果は、例えば高度の精密さを実施すること又は平衡（バランス用）レバーを挿入すること等の、既知の解決方法により大きな範囲で除去可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 8 】

【 図 1 】 図 1 は、デバイスの第 1 の実施の形態の全体立体図である。

【 図 2 】 図 2 は、第 1 の実施の形態の第 1 の変形形態の全体立体図である。

【 図 3 】 図 3 は、第 2 の実施の形態の全体立体図である。

【 図 4 】 図 4 は、第 2 の実施の形態の変形形態の側面図である。

【 図 5 】 図 5 は、第 3 の実施の形態の全体立体図である。

【 図 6 】 図 6 は、第 3 の実施の形態の変形形態の側面図である。

【 図 7 】 図 7 は、第 4 の実施の形態の全体立体図である。

【 図 8 】 図 8 は、第 4 の実施の形態の変形形態の全体立体図である。

【 図 9 】 図 9 は、機械工具における第 2 の実施の形態の変形形態の使用の立体図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、デバイスの第 1 の実施の形態の第 2 の変形形態の全体立体図である。

。

10

20

30

40

【図 1】

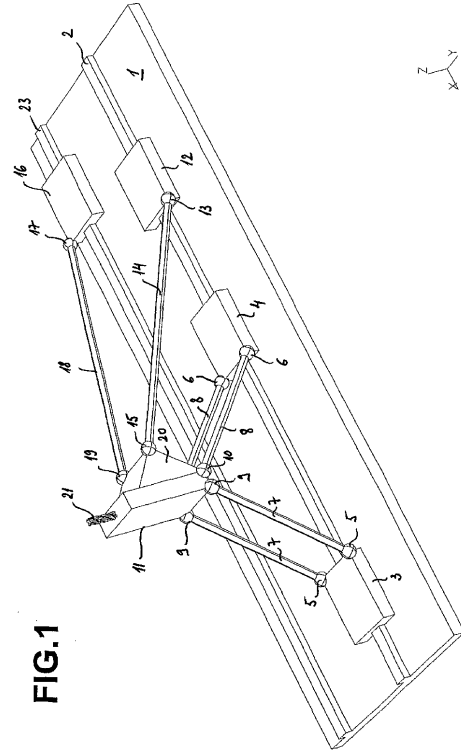


FIG.1

【図 2】

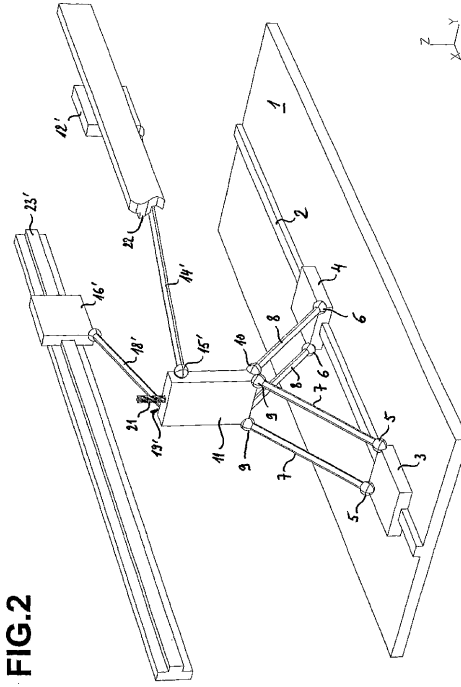


FIG.2

【図 3】

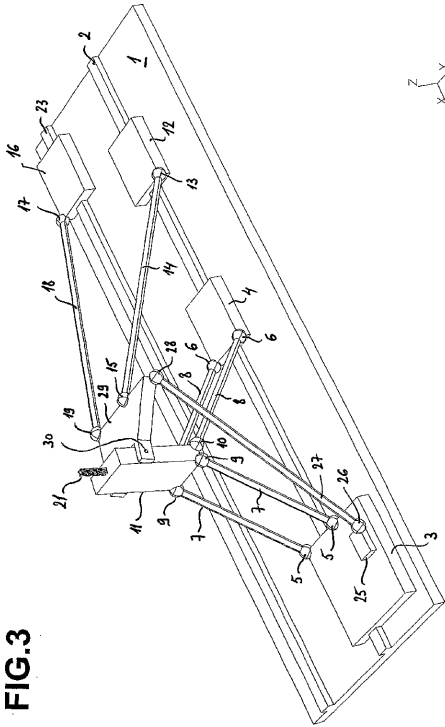


FIG.3

【図 4】

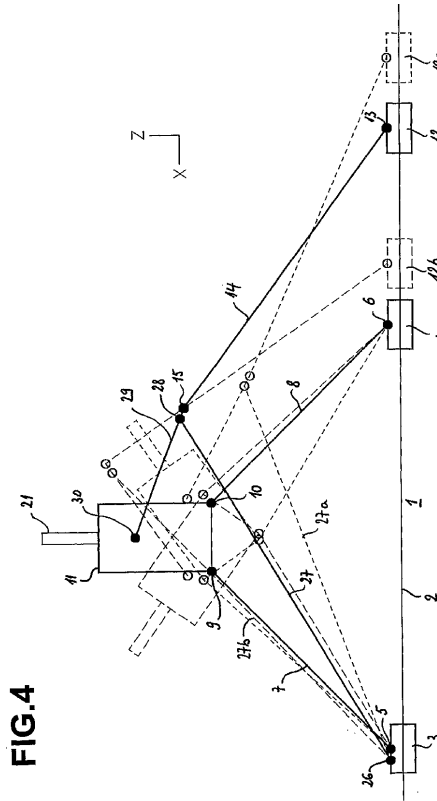


FIG.4

【図 5】

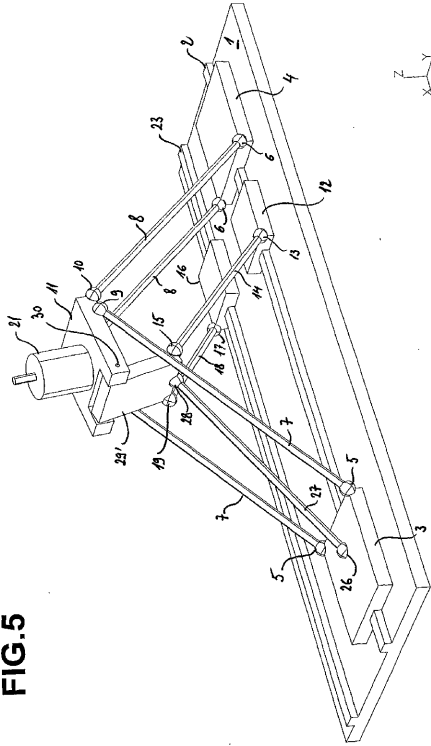


FIG.5

【図 6】

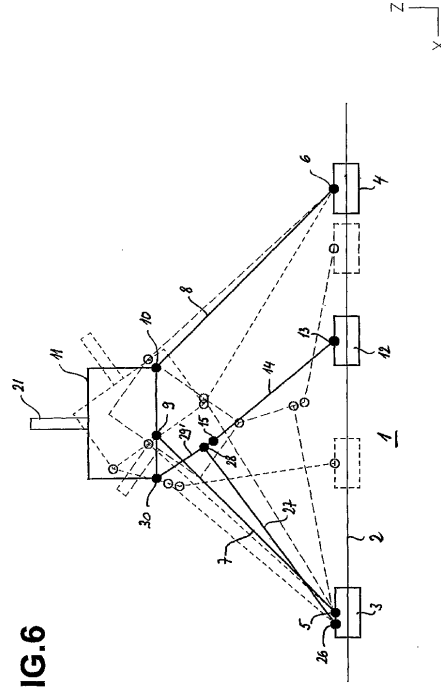


FIG.6

【図 7】

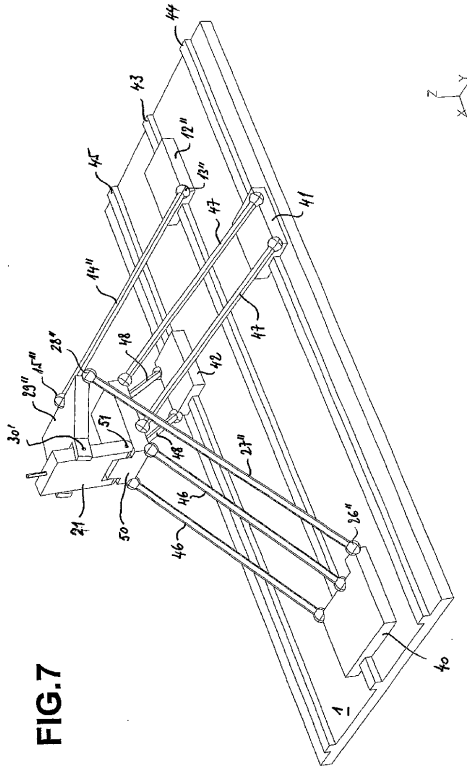


FIG.7

【図 8】

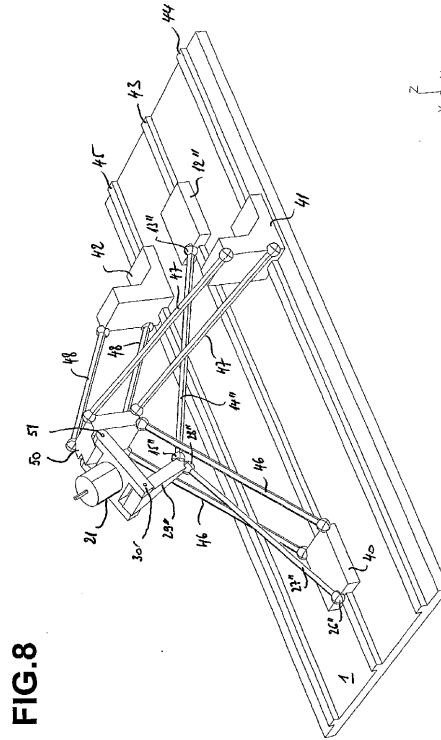


FIG.8

【図 9】

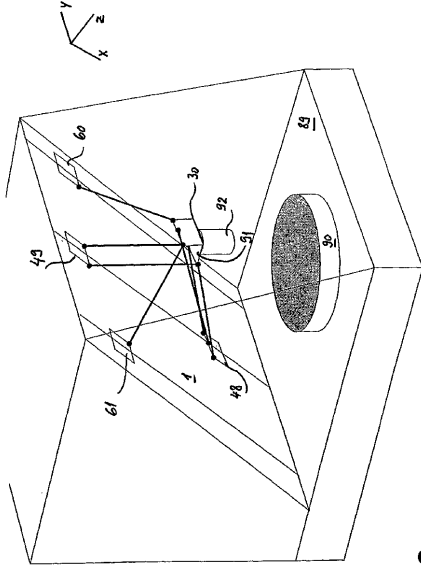


FIG.9

【図 10】

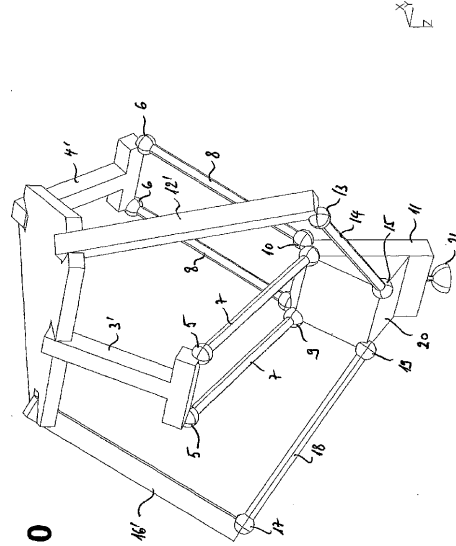


FIG.10

フロントページの続き

- (72)発明者 テュルネイザン, マルクス
スイス国, セアッシュ - 1 0 0 8 ジュスタン - メゼリー, シュマン デ ビニェット 1 6
(72)発明者 クラベル, レイモン
スイス国, セアッシュ - 1 0 4 1 ウラン / エシャラン, ル ボルジェ

審査官 関 義彦

- (56)参考文献 特開平 8 - 1 5 0 5 2 6 (J P , A)
特公平 4 - 4 5 3 1 0 (J P , B 2)
特表 2 0 0 0 - 5 0 2 0 0 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B23Q 1/44
F16H 21/46
B25J