

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5430947号  
(P5430947)

(45) 発行日 平成26年3月5日(2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月13日(2013.12.13)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>B 2 3 Q</b>	<b>1/44</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 3 Q	1/44	A
<b>B 2 5 J</b>	<b>11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 5 J	11/00	D

請求項の数 13 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-558678 (P2008-558678)	(73) 特許権者	508278675
(86) (22) 出願日	平成19年3月6日(2007.3.6)		アーベーバー・アーゲー
(65) 公表番号	特表2009-529434 (P2009-529434A)		ABB AG
(43) 公表日	平成21年8月20日(2009.8.20)		ドイツ連邦共和国、68309 マンハイム、カールシュタッター・シュトラッセ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2007/001890		1
(87) 国際公開番号	W02007/104446		Kallstadter Str. 1,
(87) 国際公開日	平成19年9月20日(2007.9.20)		68309 Mannheim, Germany
審査請求日	平成22年2月8日(2010.2.8)	(74) 代理人	100108855
審判番号	不服2013-7159 (P2013-7159/J1)		弁理士 蔵田 昌俊
審判請求日	平成25年4月18日(2013.4.18)	(74) 代理人	100109830
(31) 優先権主張番号	102006011823.5		弁理士 福原 淑弘
(32) 優先日	平成18年3月13日(2006.3.13)	(74) 代理人	100088683
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置決め装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

位置決め装置であって、

支持構造(22)を有し、ワーク・キャリア(38)を有し、長さ調整の可能な支柱(70, 72, 186)を有し、それらの支柱は、一方で支持構造に、もう一方でワーク・キャリア(22)に、それぞれ接続され、

前記支柱(70, 72, 186)は、支持構造への接続のポイント及びワーク・キャリア(38)への接続のポイントに、可動状態で取付けられ、

前記支柱(70, 72, 186)の少なくとも一部は、長さの調整が可能であり、

前記支柱(70, 72, 186)の少なくとも一部は、それらの長さを調整するための駆動源を有している、

位置決め装置において、

前記支柱(70, 72, 186)の内の少なくとも6本が、2本ずつ対を成して三角形に配置されていること、

支柱の少なくとも2つの対(58, 60, 62; 126)の中で、支柱が平行に配置されていること、

各支柱対(58, 60, 62; 126)は、それぞれ共通の駆動源を有していて、各駆動源により、各対の長さが、専ら同期された状態で調整可能であること、

各支柱対(58, 60, 62; 126)は、支柱(70, 72, 186)の長手方向の範囲の第一の端部で、ピボット軸受(24, 26, 30, 32; 78, 80; 84)を有

10

20

していること、

各支柱対（５８，６０，６２；１２６）は、各支柱（７０，７２）の長手方向の範囲の第二の端部で、第二の軸受を有していること、  
を特徴とする位置決め装置。

【請求項２】

下記特徴を有する請求項１に記載の位置決め装置（５２）：

支柱対（５８，６０，６２；１２６）の各支柱（７０，７２）は、ピボット軸受（２４，２６，３０，３２，７８，８０；８４）を有していて；  
これらのピボット軸受（２４，２６，３０，３２，７８，８０；８４）は、共通の支持シャフト軸を有している。

10

【請求項３】

下記特徴を有する請求項１または２に記載の位置決め装置（５２）：

前記支柱の数は、６本である。

【請求項４】

下記特徴を有する請求項１から３のいずれか１項に記載の位置決め装置（５２）：

前記駆動源は、油圧式、空圧式、または電動式の駆動源である。

【請求項５】

下記特徴を有する請求項１から４のいずれか１項に記載の位置決め装置（５２）：

各支柱対（５８，６０，６２；１２６）は、共通の駆動源を有している。

【請求項６】

下記特徴を有する請求項５に記載の位置決め装置（５２）：

前記駆動源は、前記それぞれの支柱対（５８，６０，６２；１２６）に、ベルト、歯付きのベルト（１１０）、ギア・システム（１３０）、またはギア・ホイール、またはその他の角度を維持する連結部材によりに接続されている。

20

【請求項７】

下記特徴を有する請求項１から６のいずれか１項に記載の位置決め装置（５２）：

各支柱対（５８，６０，６２；１２６）に対して、制動装置が割り当てられており、この制動装置と、必要な場合には、関連する駆動源、または、少なくとも構造的要素（７４，７５，７６）が、駆動源により駆動され、制動されまたは固定される。

【請求項８】

下記特徴を有する請求項１から７のいずれか１項に記載の位置決め装置（５２）：

前記第一の端部は、支持構造に割り当てられている。

30

【請求項９】

下記特徴を有する請求項１から８のいずれか１項に記載の位置決め装置（５２）：

前記第一の端部に、第三の軸受が配置されている。

【請求項１０】

下記特徴を有する請求項９に記載の位置決め装置（５２）：

前記ピボット軸受（２４，２６，３０，３２，７８，８０；８４）、前記第二の軸受、及び前記第三の軸受の自由度の合計値は、予想される負荷の自由度に対応している。

【請求項１１】

下記特徴を有する請求項１から１０のいずれか１項に記載の位置決め装置（５２）：

前記軸受として、ピボット軸受（２４，２６，３０，３２，７８，８０；８４）、カルダン軸受、が使用される。

40

【請求項１２】

下記特徴を有する請求項１から１１のいずれか１項に記載の位置決め装置（５２）：

前記駆動源および／または前記支柱は、姿勢測定装置を有している。

【請求項１３】

下記特徴を有する請求項１２に記載の位置決め装置（５２）：

前記ワーク・キャリアのセッティング、または空間中でのその姿勢は、コントロール装置、及び姿勢測定装置の姿勢データを用いて予め定められる。

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、位置決め装置に係り、この位置決め装置は、支持構造を有し、ワーク・キャリアを有し、長さ調整の可能な支柱を有し、それらの支柱は、一方で支持構造に、もう一方でワーク・キャリアに、それぞれ接続されている。ここで、前記支柱は、前記支持構造及び前記ワーク・キャリアへの接続のポイントに可動状態で取付けられ、前記支柱の少なくとも一部は、長さの調整が可能であり、前記支柱の少なくとも一部は、それらの長さを調整するための駆動源を有している。

## 【背景技術】

10

## 【0002】

先行技術から、一般的なタイプの様々な位置決め装置が知られており、それらは、様々な技術的な分野において使用されている。既知の位置決め装置は、対象物を所定の姿勢で保持するために使用される。そのような位置決め装置は、それ故に、例えば、ワークピースがツールの助けで加工されることを可能にするように、ワークピースをツールに対して位置合わせするために使用される。自動車産業において、例えば、車両のボディ部分は、作業ステーションなどの中で、通常、複数の位置決め装置の助けにより、その位置合わせが行われる。このようにして位置合わせされた車体は、それから、例えば、溶接ロボットにより加工されることが可能である。

## 【0003】

20

このようにして、US 5,787,758 には、三軸の位置決め装置が記載され、この位置決め装置は、例えばワークピース、ツール、センサー、光学的表面、などのような、対象物の位置合わせに使用される。この既知の位置決め装置は、支持構造を有しており、この支持構造は、調整可能なマシン・コンポーネントに、位置合わせ要素により接続される。マシンのコンポーネントは、対象物を受け取り、そして、位置合わせ要素を駆動することにより、支持構造に対して移動され且つ位置合わせされることが可能である。

## 【0004】

しかしながら、このマシンのコンポーネントは、マシンのコンポーネントのデカルト座標系の軸の方向のみに、移動可能であるように構成されていて、その座標の原点は、マシンのコンポーネントに固定されている。これらの軸の周りでの、マシンのコンポーネントの傾動、旋回、または回転は、阻まれるように構成されている。この目的のために、この既知の位置決め装置は、三本の支柱を有しており、それらの支柱は、一方で支持構造に、もう一方でマシンのコンポーネントに、取り付けられている。それらの支柱は、ここで、前記パーツに接続され、且つ、前記パーツとともに、マシンのコンポーネントがこれらの軸の周りで旋回されることを防止するように、設計されている。これらの支柱は、二本の支柱の部分有しており、それらは、互いにヒンジ式に接続され、それによって、支柱が開かれまたは閉じられることにより、その長さが調整されまたは変更されることが可能になるようになっている。

30

## 【0005】

そのような位置決め装置は、欠点を有しており、それは、特に、装置が多くのスペースを占めることである。このことは、特に、もし、その位置決め装置が製造ラインなどに配置された場合に、問題となることがある。その理由は、その場合には、ロボット、コンベア・ベルト、構造的パーツなどの間に、一般的に僅かなスペースしか残されていないからである。更にまた、この既知の位置決め装置は、ときには非常に高くなることがある負荷に対抗することが可能な、必要な剛性を有していない。それに加えて、この既知の位置決め装置は、組み立てが非常に複雑であることが判明している。

40

【特許文献1】米国特許第 US 5,787,758 号明細書

## 【発明の開示】

## 【0006】

本発明の目的は、コンパクトで且つ省スペース構造で、且つ高い剛性を有する位置決め

50

装置を規定することにある。

【0007】

この目的は、本発明の位置決め装置により実現される。この位置決め装置は、支持構造を有し、ワーク・キャリアを有し、請求項1において規定される特徴を備えた長さ調整の可能な支柱を有している。

【0008】

従って、導入部において規定されたタイプの、本発明の位置決め装置の特徴は、支柱の内の少なくとも6本が対を成して配置されていること；支柱対の中で、支柱が平行に配置されていること；各支柱対が、支柱の長手方向の範囲の第一の端部に、ピボット軸受(pivot bearing)を有していること；及び、各支柱対は、各支柱の長手方向の範囲の第二の端部に、第二の軸受を有していること；にある。

10

【0009】

それ故に、本発明によれば、力は各支柱により個別に吸収されるが、支柱の各対は、偶力と見ることができるので、トルクを吸収することも可能であると言うことが確保される。これにより、支柱の平均の負荷が減少される。更に、支柱対の中での支柱の平行な配置は、支柱の長手方向の範囲の一方の端部でのピボット軸受の特別なデザインによってもたらされるものであるが、そのような配置は、全体の構造の好ましい剛性を示す。支柱のそのような配置の更なる優位性は、位置決め装置が、それが支持することが可能な力及びトルクに対して、比較的コンパクトにデザインされるという事実から、理解されることが可能である。

20

【0010】

本願の主題の好ましい実施形態において、支柱の数は、正確に6本である。

このようにして、この位置決め装置は、正確に三つの、長さ調整の可能な支柱対を有しており、これらの支柱対は、支持構造上での適切な空間的配置を仮定したとき、特に好ましいやり方で、支持構造の中に、ワークピースの力及びトルクを伝える。

【0011】

本発明によれば、各支柱対が共通の駆動源を有していることも、規定される。

このようにして、この位置決め装置は、全体として、更によりコンパクトになり、そして、駆動源をコントロールするためのコントロールの複雑さが、それに対応して減少する。

30

【0012】

もし、駆動源が、角度を維持する連結部材により、特に、ベルト、歯付きのベルト、ギア・システム、またはギア・ホイールにより、それぞれの支柱対に接続されるとすれば、更に好ましい。

【0013】

本発明に基づく位置決め装置の更なる好ましい実施形態は、更なる従属請求項から導き出されることが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

図面に表された例として示された実施形態に基づいて、本発明、好ましい実施形態、及び本発明の改良、並びにその特別な優位性が、以下において、詳細に説明され且つ記載される。

40

【0015】

図1は、位置決め装置のサポートの本発明の対の基本プラン10を示す。このプランにおいて、第一の支柱12及び第二の支柱14が、平行に、且つ構造により予め定められた間隔を隔てて、配置されている。両方の支柱12, 14の長さは、第一のプラン10の中でピストン・シリンダ機構16により示されているように、調整可能である。この明細書において、異なるタイプの駆動源を、ここで、想定することが可能である。それらは、例えば、例えば、油圧式、空圧式、または電動式などの駆動源であるが、また機械的な長さ調整機構でも良く、それも、次に、空圧式、油圧式、または電動式の駆動源により移動さ

50

れる。同様に、手動式の調整機構も、更に想定することが可能であり、そのような機構は、駆動源が故障した場合に、例えば、クランクの助けで、使用されることになる。

【 0 0 1 6 】

支柱 1 2 , 1 4 は、それらの長手方向の範囲の第一の端部（図 1 の上側の部分に表されている）で、支持構造 2 2 に、第一のカルダン継手（Cardan joint）1 8 及び第二のカルダン継手 2 0 により連結されている。この場合に、各カルダン継手 1 8 , 2 0 は、第一のピボット軸受 2 4 及び第二のピボット軸受 2 6 を、それぞれ有している。それぞれの第一のピボット軸受（pivot bearings）2 4 は、ここで、支持構造 2 2 に連結され、且つ構造により規定される固定された距離を有している。更に、第一のピボット軸受 2 4 は、それらが共通の第一のピボット軸 2 8 を有するように配置されている。

10

【 0 0 1 7 】

それらの長手方向の範囲の第二の端部で、支柱 1 2 , 1 4 は、第三のピボット軸受 3 0 を、それぞれ有しおり、これらの第三のピボット軸受 3 0 は、第四のピボット軸受 3 2 の上に、一緒に取り付けられている。それ故に、本発明によれば、第三のピボット軸受 3 0 もまた、構造により予め定められた距離を有し、且つ第二のピボット軸 3 4 の上で一緒に回転することが、確保される。第二のピボット軸 3 4 は、ピボット軸 2 8 から予め定められた量だけ離され、それによって、支柱対の必要な長さが規定される。

【 0 0 1 8 】

ピボット軸 3 4 を備えた共通のピボット軸受 3 2 は、次に、移動プラットフォーム 3 8 に連結され、この移動プラットフォームは、ワーク・キャリアとして使用可能である。このように接続されて、プラットフォーム 3 8 は、固定された支持構造 2 2 に対して、図 1 の中で矢印により表された可動性を獲得する。回転軸 2 8 と 3 4 の距離は、ここで、プラットフォームの姿勢及び向きに従い変化する。例えば、軸 3 4 は、軸 3 6 の位置まで、伸びることが可能である。

20

【 0 0 1 9 】

以上において詳細に説明された、支柱 1 2 , 1 4 の下側の取付け部のための軸受プランを用いて、X , Y 及び Z で示された矢印の方向により図面に示された、取付け部に対する自由度が、全体として、得られる。

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、支柱対の共通の且つ長さを同期させた機械的な駆動に対して、三つの実施形態が可能である。図 2 は、支柱対の動力学的な連結のための第一のプラン 4 0 を示す。この連結は、関節式継手機構の助けにより、特定のやり方で、モータの駆動パワーを支柱対に伝達する。本発明に基づく位置決め装置において、この関節式継手機構は、回転される支柱対の姿勢及び向きに関わりなく、変形または引っ掛かりを生ずることなく、エンジンの駆動パワーが伝達されることを可能にする。

30

【 0 0 2 1 】

二本のシャフト 4 2 及び 4 3 の内のそれぞれ一つは、駆動側または出力側のシャフトとして使用されることが可能である。もし、シャフト 4 2 が、例えば出力側のシャフトとして使用される場合には、このシャフトは、図 1 のそれぞれの支柱の軸 1 2 または 1 4 に対して平行に配置される。駆動側のシャフト 4 3 は、上記の関節式継手機構により、支柱の姿勢及び向きから、分離され、そのスイベル軸受 4 6 を用いて、支持構造 2 2、またはピボット軸受 2 4 のシャフト・ボディのいずれかに、割り当てられることが可能である。

40

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、二つの関節式継手機構 4 0 が、支柱対を駆動することが要求される。それ故に、支柱の調整のために必要な駆動パワーを、駆動機構から両方の支柱に、分配することが可能になる。この場合、それぞれの軸受が支柱のどちらの端部に配置されるかは、関係ない。

【 0 0 2 3 】

図 1 において、個別の関節式継手の組み合わせ 3 0 , 3 2 と、カルダン継手（Cardan joint）1 8 , 2 0 の関節式継手が、互いに置き換えられることも可能である。このように

50

して、両方の関節式継手 30, 32 が、支柱 12, 14 の上端部に配置されることもあり得る。これに対して、カルダン継手 18, 20 は、下側の端部に配置されることもあり得る。従って、駆動パワーを支柱対に伝達するために、関節式継手機構 40 が、プラットフォーム・サイドの関節式継手、または支持構造の関節式継手のいずれかに、割り当てられることが可能である。

#### 【0024】

第一のスイベル軸受 (swivel bearing) 44 と第二のスイベル軸受 46 の間で、第一の回転軸 42 の上に、捩りに対してリジッドな長さ補償要素 48 が、第三のカルダン継手 50 とともに、配置されている。このようにして、支柱対の共通の且つ長さを同期させた機械的な駆動の機能が、従来技術の標準的な要素を使用して、特に好ましい技術的手段により実現される。二つのスイベル軸受 44 または 46 の支持力が、共通のハウジングの中で吸収されることもまた、想定することが可能である。

10

#### 【0025】

図 3 は、第一の位置決め装置 52 を、斜視図として示す。ベース・プレート 54 は、第一の接続要素 56 により、第一の支柱対 58、第二の支柱対 60、及び第三の支柱対 62 に接続されている。ベース・プレート 54 は、ほぼハニカム状の形態であり、支柱対 58, 60, 62 の第一の端部、即ち下側の端部は、ベース・プレート 54 の各第二のサイドの上に、配置されている。このようにして、支柱対 58, 60, 62 のための線形対称的なスタート姿勢が到達され、これは、位置決め装置 52 により吸収される力に対して、そして、それらの前方への伝達に対して、特に好ましい効果を有している。

20

#### 【0026】

支柱対 58, 60, 62 の内の一つの各支柱は、その上端部で、それぞれユニバーサル継手 64 により、ツール・プレート 66 に接続されている。ユニバーサル継手 64 は、カルダン継手であり、ツール・プレート 66 は、この例では、ディスクとして、設計されている。支柱対 58, 60, 62 の各支柱のユニバーサル継手 64 を配置するとき、支柱が互いに対して平行に配置されることが可能であることを確保するように、注意が払われなければならない。

#### 【0027】

更に、ツール・プレート 66 の直径は、ベース・プレート 54 の外側の直径と比べて小さく選択され、それによって、いずれにせよ支柱対が等しい長さを有しているスタート姿勢において、支柱対が、ベース・プレート 54 上の仮想垂線に対して、特定の角度を、それぞれ有するようになる。しかしながら、このスタート姿勢は、個別の支柱の長さ調整のやり易さに応じて、変わることが可能である。

30

#### 【0028】

ツール・プレート 66 は、複数の切欠部 68 (例えばボア・ホール、貫通孔、またはネジ孔) を有しており、それらは、様々なツールが、このツール・プレート 66 の上に取り付けられることを可能にする。シンプルな場合には、そのようなツールは、ピン、位置決め用のグリッパー、またはワークピースへのその他の接続要素である。

#### 【0029】

第一の支柱対 58 に基づいて、支柱対 58, 60, 62 のそれぞれに属する様々な構造的パーツが、以下においてより詳細に説明される。第一の支柱対 58 は、ここでは、第一の支柱 70 及び第二の支柱 72 を有しており、それらは、実質的に、第一の円筒形の構造要素 74 及び第二の円筒形の構造要素 76 から成る。第二の円筒形の構造要素 76 は、ここでは、構造的要素 74, 76 をテレスコピックに引き伸ばすことを可能にするように、第一の円筒形の構造要素 74 の中でガイドされ、円筒形の構造要素 74, 76 は、好ましくは、相互に、共通の対称的な軸に沿って回転の自由度を有している。この理由のために、本発明によれば、引っ張り及び圧縮力のみが、トルク無しで、支柱に加えられることが可能であり、そして、位置決め装置の変形が防止される。通常、構造的要素を引き伸ばすことは、組み込まれたスピンドルまたはネジが切られた駆動機構によりもたらされる。

40

#### 【0030】

50

支柱70, 72のそれぞれの上のユニバーサル継手64は、ツール・プレート66に対する接続のポイントでの支柱の間の予め定められた距離が、不変であることを確保するために、それぞれ働く。ユニバーサル継手64は、カルダン・マウンティング(Cardanic mounting)を有している。即ち、支柱70, 72には、原則として、2つの自由度を有する取付け部が設けられている。

#### 【0031】

第一の支柱70の下側の端部に、第五のピボット軸受78が配置され、それに対応して、第二の支柱72の下側の端部に、第六のピボット軸受80が配置されている。第五のピボット軸受78と第六のピボット軸受80の間の距離は、支持シャフトの中心に関しており、上側のユニバーサル継手64の距離に対応する。この効果は、支柱68, 70が等しい長さを有している限り、それらの支柱68, 70が、互いに対して平行に、限定的に配置されると言うことである。このことは、支柱68, 70を同期式の引き伸ばすことまたは縮めることに関する問題であって、それについては、後においてより詳細に説明される。

10

#### 【0032】

第五のピボット軸受78及び第六のピボット軸受80は、それらが、第七のピボット軸受84の更なる支持シャフト82に対して垂直な方向にのみ、回転されることが可能であるように、それらの支持シャフトにより支持されている。第七のピボット軸84は、ここでは、ベース・プレート54に対する仮想垂線の周りの仮想円に対して接線方向に、正確には、その中心ポイントに、配置される。

20

#### 【0033】

その長さ調整機構の、共通の且つ長さを同期させた駆動のために、第一の支柱対58は、共通の電動式の駆動源86を有しており、この駆動源は、支柱70, 72の下側の領域において、接続要素88により、支持構造90に接続されている。この支持構造90は、支持シャフト82の上に、下記のように接続されている：即ち、シャフトが回転されたとき、それも一緒に回転され、それによって、回転運動の場合に、接続要素88及び電動モータ86の両方が、一緒に回転されることになる。それにより、第一の支柱対58の支柱の脚部に対する電動モータ68の相対的な姿勢が変化しないことが、確保される。電動モータ68から第一の支柱対58への、可能な力の伝達またはトルクの伝達の詳細は、後に詳細に、説明される。その理由は、原則として、いくつかのオプションが、この場合には得られるからである。

30

#### 【0034】

図4は、上方からのツール・プレート66の上面図における、第一の位置決め装置52を示す。ここで、支柱対58, 60, 62は、等しい長さを有しており、それによって、この図において、ツール・プレート66は、ベース・プレート54の上方で、正確に中心に配置されている。この図面において、図3においても示されている同じ部品に対する参照符号は、それに応じて、使用されている。

#### 【0035】

この図面から、ピボット支持シャフトの図により、即ち、更なる支柱対60, 62の支持シャフト82及び対応するピボット支持シャフトにより、正三角形の状態の、支柱対58, 60, 62の対称的な配置が選択されていることが、見出されることが可能である。この配置は、少なくとも、ツール・プレート66のこのスタート姿勢において、個別の支柱対58, 60, 62の間でツール・プレート66に作用する力及びトルクの、好ましい、均一な且つ対称的な分布を作り出す。

40

#### 【0036】

このようにして、個別の構造的パーツのそれぞれ好ましい全く同一のレイアウトが可能であり、そして、支柱対58, 60, 62の一樣のデザイン、そしてまた、それらの取付け部及び駆動機構の一樣のデザインにより、駆動源及び支柱対のタイプのみをそれぞれ設計しそして製造することの可能性がもたらされ、それは、そのとき、対応する位置決め装置をもたらす。

50

## 【 0 0 3 7 】

図5は、第一の支柱対58の脚部の拡大詳細図を示す。ここで、電動モータ68、接続要素88、第六のピボット軸受80、支持シャフト82、及び第一の接続要素56は、拡大されたスケールで示されている。この図面において、下側の接続要素92が明確に示されている、この接続要素は、第一の支柱70の第一の円筒形の構造要素74を、第五のピボット軸受74の第一のピボット・フォーク94に接続する。第二の支柱72の第六のピボット軸受80もまた、対応するピボット・フォーク94に接続されている。

## 【 0 0 3 8 】

この図面において、機械的な連結部材が、下側のアセンブリ96と、第二の円筒形の構造要素76または第二の支柱72の対応する構造的部分の間に存在することが、拡大されたスケールで、更に示されている。

10

## 【 0 0 3 9 】

図6は、支持シャフト82の断面図により、機械的な連結部材95の第一の実施形態を示す。この実施形態は、図2に示された第一のプランに基づく、第四のカルダン継手98及び第五のカルダン継手100の形態である。カルダン継手98, 100は、一方で、ロッド102に接続され、このロッドは、第二の支柱62の対応する構造的部分の下方で、第二の円筒形の構造要素76の回転運動をもたらす。また、もう一方で、カルダン継手98, 100は、連結要素104に接続され、この連結要素は、次に、駆動シャフト106に接続されている。

## 【 0 0 4 0 】

下側のアセンブリ96（詳細には示されていない）において、駆動源86が、両方の駆動シャフト106を同じ速度で駆動することが確保され、それにより、それらの長手方向の範囲の中で、支柱対が一樣に伸ばされまたは縮められることが確保される。第一の支柱対58の示された実施形態において、このことは、共通のギア・ホイールによる共通の駆動により実現されることが意図されている。しかしながら、それは、この図面において、図面の平面の中に入っておらず、そのために、示されていない。

20

## 【 0 0 4 1 】

このタイプの駆動において、注意すべきことは、第二の構造的要素76の内の一つが左回り回転により引き伸ばされ、これに対して、もう一方が右回りの回転により駆動され、それにより右回りの回転により引き伸ばされること（あるいはその逆の動き）を、確保することである。縮める際には、駆動は、それに対応して相互に入れ替えられた回転方向で、作用する。

30

## 【 0 0 4 2 】

図7は、支柱対の長さを調整するための機構の駆動のための、第二のデザイン・オプションを示す。先行する図面に示された実施形態と、これとの間の本質的な相違が、第二の電動モータ108が歯付きのベルト110を駆動することにあることは、明らかである。この歯付きのベルト110は、更に、駆動プーリ112により駆動され、この駆動プーリは、先に紹介された実施形態の駆動シャフト106の機能を実質的に満たす。

## 【 0 0 4 3 】

歯付きのベルトの張力は、二つの調整可能なテンション・プーリ107により実現され、このテンション・プーリは、歯付きのベルト100の歯の無い裏側に対して、調整により予め設定可能な力を及ぼし、このようにして、歯付きのベルト110を、レイアウトにより予め定められた最初の張力で維持する。第二の実施形態107において、第二の円筒形の構造的パーツ76のための駆動が、更に実現される。この駆動は、等方的であり、それによって、支柱のデザインにおいて、構造的パーツの駆動の回転方向に対して考慮を払う必要が、好ましくも無くなる。

40

## 【 0 0 4 4 】

図8は、ツール・プレート66へのそれら接続ポイントでの、支柱対58, 60, 62の上端部を示す。この図面においてもまた、既知のパーツ及び構造的パーツに対して、最初に紹介されたものに対応する参照符号が付されている。図8において、関節シャフト1

50

14が、継手の自由度を、可能な限り見易くするために、描かれている。以下の図面において、第一の位置決め装置による可能な姿勢（そのような継手64により提供される）の様子が示されている。

【0045】

図9は、第一の位置決め装置52の第一の姿勢116を示す。この姿勢において、ワークピース・プレート66が、ベース・プレート54の上方で、正確に中心に配置され、更に、支柱対58, 60, 62は、それらの最小長さに縮められている。

【0046】

図10は、第一の位置決め装置52の第二の姿勢118を示す。この姿勢において、ツール・プレート66が、ベース・プレート54の上方で、同様に、正確に中心に配置され、それでも、支柱対58, 60, 62は、それらの最大長さを有している。図10を図9に結合して眺めると、如何にして、ツール・プレート66が、その運動軸の内の一に沿って位置合わせされることが可能であるかが、分かる。

10

【0047】

図11は、第一の位置決め装置52の第三の姿勢120を示す。この姿勢において、支柱対58, 60, 62は、図9及び図10の場合と比較して、最小の長さを有している。

【0048】

図12は、第一の位置決め装置52の第四の姿勢122を示す。この姿勢において、図の中の左側に示されている支柱対は、二つの他の支柱対と比べてより短い長手方向の範囲を有している。それによって、最終的な解析において、ツール・プレート66は、図の中の左側に示された支柱対のほぼ直上に配置されている。ツール・プレート・ディスクは、ここでは、先行する図面と同様に、まだ、ベース・プレート5に対して平行に、配置されている。この図面は、ツール・プレート66に対する力及びトルクの効果に従い、圧縮力が支柱対58, 60, 62に対して作用することが可能であるのみではなく、如何に力またはトルクがツール・プレート66に対して作用するかに応じて、引張力もそれらの支柱対に対して作用することを示している。

20

【0049】

図13は、下側のアセンブリの第二の実施形態124に係り、この下側のアセンブリは、モータの駆動パワーを支柱対に、特定のやり方で伝達する。この図面は、単に、様々な構造的要素の相互作用のプランを示すものである。構造的要素の参照符号は、図1または2と同じに、選択されている。それ故に先行する駆動システムと比較して、根本的な相違のみが、以下においても説明される。

30

【0050】

第四の支柱対126のための駆動パワーは、駆動シャフト128により供給される。如何にして駆動シャフト128それ自体が駆動されるかについて、詳細には示されていないが、これは、空圧式に、油圧式に、電動式に、または当業者に知られた他のやり方で、行われることが可能である。ギア・システム130を介して、駆動シャフト128の駆動パワーが、第四の支柱対126の支柱に伝達される。

【0051】

選択された例において、ギア・システム130は、第一のピニオン132を有しており、この第一のピニオンは、第一の連結シャフト134に接続され、そして、駆動状態において、これを回転させる。この回転は、第一の支柱ロッド138に配置された第二のピニオン136を駆動する。それに対応して、駆動シャフト128に配置された第三のピニオン140が、第二の駆動シャフト142を駆動し、この第二の駆動シャフトは、次に第二の支柱ロッド146に配置された第四のピニオン144を駆動する。

40

【0052】

支柱ロッド138, 146は、それらの長手方向の軸の周りで回転可能であり、それに対応するように、カルダン・マウンティング148を用いて、取り付けられている。支柱の端部の方を向いたマウンティングは、以上において既に説明されたやり方で支持されている。第二の軸受の支持力を、支柱ロッド138, 146の上で吸収するために、接続口

50

ッド150が設けられ、この接続ロッドは、駆動源を前記マウンティングに接続する。これは、図面の中に、対応する接続ロッド150により、示されており、この接続ロッドは、駆動シャフト128上の対応する軸受のシンボルを、支柱ロッド138, 146上の軸受のシンボルに接続する。

【0053】

そのような接続ロッド150の代わりに、ハウジングが支持力を吸収することも、同様に考えられる。最後に、捩りに対してリジッドな長さ補償機構127は、駆動パワーの伝達を妨げることなく、支柱対が回転軸26の周りで一緒に回転されることを可能にする。

【0054】

図14により示されているように、本発明に基づく駆動源の第三の実施形態152は、ベルト駆動152を使用しており、このベルト駆動は、二つの駆動プーリ154を駆動するための、例えば、歯付きのベルトとして、またはVベルトとして、または牽引ベルトとして、実現されることが可能である。駆動プーリ154は、ベベル・ギア・トレイン158の第一のベベル・ギア156に対して、それぞれ作用し、この第一のベベル・ギアは、ベベル・ギア・トレイン158の第二のベベル・ギア160を駆動し、この第二のベベル・ギアは、支柱ロッド162に対して作用する。これらの支柱ロッド162は、デカルト座標的に、ユニバーサル・マウンティング164の中に取り付けられている。

【0055】

図15は、第三の実施形態152のデザインを示しており、この第三の実施形態は、図14の中に概略的に表されており、この図面においては、原則として、デザインの提案として示されている。見えている対応する構造的パーツは、それ故にまた、図面14に従って参照符号が付されている。

【0056】

このデザインにおいて、様々な技術的な機能が一つの平面の中にそれぞれ含まれていることが、特に好ましいことが、実際、判明しており、それらの機能は、図面の中に、対応する四角形により指示されている。第一の平面166が、このようにして得られ、この第一の平面の中で、駆動が、駆動プーリ154及び駆動ベルト153によりもたらされる。第二の平面168は、支柱ロッド138, 146、及び支柱ロッド138, 146の両端での、対応する取付け部により形成される。第三の平面170は、ツール・ディスクにより形成される。しかしながら、このツール・ディスクは、この図面の中には示されていない。他方、第四の平面172は、駆動プーリ154の回転軸により規定される。

【0057】

最後に、第五の平面174もまた、見る事が可能であるようになっており、この第五の平面は、第四の平面172に対して平行であり、且つ支持ポイント176により、即ちピボット軸受により、規定されており、この支持ポイントは、支持脚178の最も近くにある。この場合には、接続要素の支持脚178は、ベース構造(この図面の中には示されていない)に接続され、このベース構造に、この実施形態が接続されることも可能である。

【0058】

図16は、第三の実施形態152の断面図を示しており、そのために、前と同様な参照符号が、もう一度使用されている。特に、この図面において指摘すべきことは、トルク・モータ178が、シャフト180により、駆動プーリ154の内の一つを駆動するように配置されていることである。

【0059】

もう一方の駆動プーリ154は、次に、駆動ベルト153を介して駆動され、この駆動ベルトは、更なるシャフト182を駆動する。シャフト180及び更なるシャフト182を介して、長さ調整の可能な支柱186の対応する二次シャフト184が駆動される。この場合には、個別の調整可能な支柱186の間の距離は、シャフト180と更なるシャフト182の間の構造で規定される距離、及び、上側のユニバーサル継手190の領域内の長さ調整の可能な支柱186のもう一方の端部でのツール・プレートに対する接続ポイン

10

20

30

40

50

トの両者により、固定される。

【 0 0 6 0 】

更なるシャフト 1 8 2 上には、駆動プーリ 1 5 4 と反対の方向に向いたサイドに、ブレーキ 1 8 8 が配置されており、このブレーキは、必要な場合には、更なるシャフト 1 8 2 を妨げる。このようにして、作用しているかも知れない力を、駆動が吸収する必要無しで、長さ調整の可能な支柱 1 8 6 が予め定められた姿勢で固定されることを確保するために、シンプルな手段が、使用されることが可能である。それは、特別な機械的な安定性を、この配置に与える。

【 0 0 6 1 】

この配置において、安定性に寄与する更なる手立ては、力の伝達のためのギア・ホイールの使用であり、それは、例えば、ベベル・ギア 1 9 2 を含んでいて、このギア・ホイールは、90度のベベル・ギア・トレインの中でのように、更なるシャフト 1 8 2 の働いている駆動力を、二次シャフト 1 8 4 の内の一つに伝達する。

10

【 0 0 6 2 】

更に、この配置において、機能の分離が実現され、それによれば、トルク・モー 1 7 9 がシャフト 1 8 0 に対して作用し、また、第一のブレーキ 1 8 8 が更なるシャフト 1 8 2 に対して作用する。このようにして、個別の技術的な機能の特にコンパクトな配置が、実現される。

【 0 0 6 3 】

更なるブレーキ機構が、図 1 7 に示されており、この図もまた、第一の支柱対 5 8 の詳細図を示している。その狙いは、この図面において、第二のブレーキ 1 9 4 が電動モータ 8 6 の中に既に組み込まれているとすることを単に示すことである。

20

【 0 0 6 4 】

図 1 8 は、ブレーキ 1 9 6 の構造の変形形態を示しており、このブレーキは、二つのパート・ブレーキを有しており、それらは、回転シャフトと更なる回転シャフトの中に、配置され、二本の支柱の二次シャフトを、それぞれ駆動する。このセットアップにおいて、ブレーキの冗長性が実現される。たとえ、第三のブレーキ 1 9 6 のパート・ブレーキの内の一つが故障したとしても、もう一方のパート・ブレーキが、機械的な有効な連結を介して、両方の二次シャフトを制動する。即ち、そのときには直接的に制動がかけられていない二次シャフトも、一緒に駆動する。更に、それらのブレーキは、容易にアクセス可能であり、このことは、ブレーキのメンテナンス及び検査を容易にする。

30

【 0 0 6 5 】

図 1 9 は、ブレーキ対 1 9 8 の配置のための、更なるオプション及び位置を示す。この例においてもまた、二つのパート・ブレーキが、支柱の内のそれぞれ一つの中に組み込まれ、それによって、これらのパート・ブレーキが、二次シャフトに直接作用するようになっており、このようにして、各個別の支柱を対応するブレーキ力により固定することが可能になる。

【 0 0 6 6 】

本発明の優位性は、ここでは、特に、構造がよりコンパクトになり、更に、ブレーキの機械的な冗長性が維持されるという事実にある。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 7 】

【 図 1 】 図 1 は、サポートの長さが可変の対の第一の基本プランを示す。

【 図 2 】 図 2 は、一对のサポートの連結のための第一のプランを示す。

【 図 3 】 図 3 は、位置決め装置の第一の実施形態の斜視図を示す。

【 図 4 】 図 4 は、位置決め装置の実施形態の上面図を示す。

【 図 5 】 図 5 は、位置決め装置の支柱対の脚部の詳細図を示す。

【 図 6 】 図 6 は、支柱対の脚部の第二の詳細図を、部分的に断面図を用いて示す。

【 図 7 】 図 7 は、一对のサポートのための歯付きのベルト駆動の基本的なスケッチを示す

50

【図 8】図 8 は、支柱対の支柱ヘッドの詳細図を示す。

【図 9】図 9 は、第一の代表的な姿勢を示す。

【図 10】図 10 は、第二の代表的な姿勢を示す。

【図 11】図 11 は、第三の代表的な姿勢を示す。

【図 12】図 12 は、位置決め装置の第四の代表的な姿勢を示す。

【図 13】図 13 は、一对のサポートの連結のための第二のプランを示す。

【図 14】図 14 は、一对のサポートの連結のための第三のプランを示す。

【図 15】図 15 は、一对の支柱のための共通の駆動の第二の例を示す。

【図 16】図 16 は、支柱対の中の第二の例の詳細図を示す。

【図 17】図 17 は、第一の代表的な配置を示す。

【図 18】図 18 は、セパレート・ブレーキを備えた支柱対の第二の代表的な配置を示す。

。

【図 19】図 19 は、第三の代表的な配置を示す。

【符号の説明】

【0068】

10 ... 基本プラン、12 ... 第一の支柱、14 ... 第二の支柱、16 ... ピストン・シリンダ機構、18 ... 第一のカルダン継手、20 ... 第二のカルダン継手、22 ... 支持構造、24 ... 第一のピボット軸受、26 ... 第二のピボット軸受、28 ... 第一のピボット軸、30 ... 第三のピボット軸受、32 ... 第四のピボット軸受、34 ... 第二のピボット軸、36 ... 軸、38 ... ワーク・キャリア、40 ... 第一のプラン/関節式継手機構、42 ... 上側のシャフト、43 ... 下側のシャフト、44 ... 第一のスイベル軸受、46 ... 第二のスイベル軸受、48 ... 長さ補償要素、50 ... 第三のカルダン継手、52 ... 第一の位置決め装置、54 ... ベース・プレート、56 ... 第一の接続要素、58 ... 第一の支柱対、60 ... 第二の支柱対、62 ... 第三の支柱対、64 ... ユニバーサル継手、66 ... ツール・プレート、68 ... 切欠部、70 ... 第一の支柱、72 ... 第二の支柱、74 ... 第一の円筒形の構造要素、76 ... 第二の円筒形の構造要素、78 ... 第五のピボット軸受、80 ... 第六のピボット軸受、82 ... 支持シャフト、84 ... 第七のピボット軸受、86 ... 電動モータ、88 ... 第二の接続要素、90 ... 支持構造、92 ... 第三の接続要素、94 ... 第一のピボット弧、95 ... 機械的コネクタ、96 ... 下側のアセンブリ、98 ... 第四のカルダン継手、100 ... 第五のカルダン継手、102 ... ロッド、104 ... 連結要素、106 ... 駆動シャフト、107 ... 第二の実施形態、108 ... 第二の電動モータ、110 ... 歯付きのベルト、112 ... 駆動プーリ、114 ... 関節シャフト、116 ... 第一の姿勢、118 ... 第二の姿勢、120 ... 第三の姿勢、122 ... 第四の姿勢、124 ... 第三の実施形態、126 ... 第四の支柱対、128 ... 駆動シャフト、130 ... ギア・システム、132 ... 第一のピニオン、134 ... 第一の駆動シャフト、136 ... 第二のピニオン、138 ... 第一の支柱ロッド、140 ... 第三のピニオン、142 ... 第二の駆動シャフト、144 ... 第四のピニオン、146 ... 第二の支柱ロッド、148 ... カルダン・マウンティング、150 ... 接続ロッド、152 ... 第四の実施形態、154 ... 駆動プーリ、156 ... 第一のベベル・ギア、158 ... ベベル・ギア・トレイン、160 ... 第二のベベル・ギア、162 ... 支柱ロッド、164 ... ユニバーサル・マウンティング、166 ... 第一の平面、168 ... 第二の平面、170 ... 第三の平面、172 ... 第四の平面、174 ... 第五の平面、176 ... 支持ポイント、178 ... 支持脚、179 ... トルク・モータ、180 ... シャフト、182 ... 更なるシャフト、184 ... 二次シャフト、186 ... 長さ調整の可能な支柱、188 ... 第一のブレーキ、190 ... 上側のユニバーサル継手、192 ... ベベル・ギア、194 ... 第二のブレーキ、196 ... 第三のブレーキ、198 ... 第四のブレーキ。

10

20

30

40

【 図 1 】

図 1

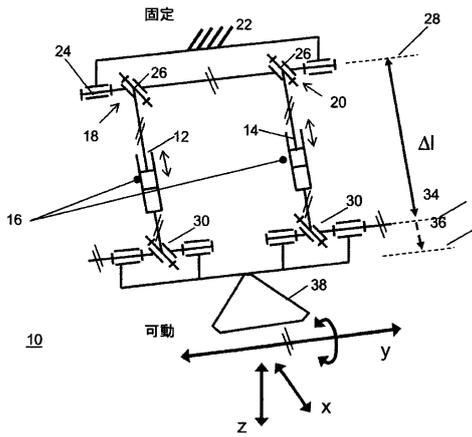


Fig.: 1

【 図 2 】

図 2

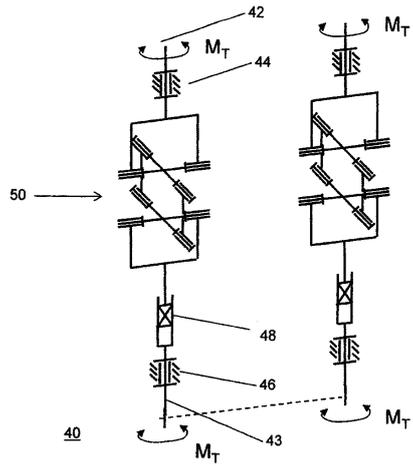


Fig. 2

【 図 3 】

図 3

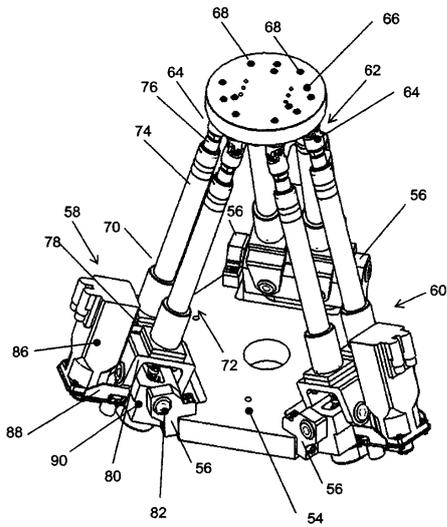


Fig.: 3

【 図 4 】

図 4

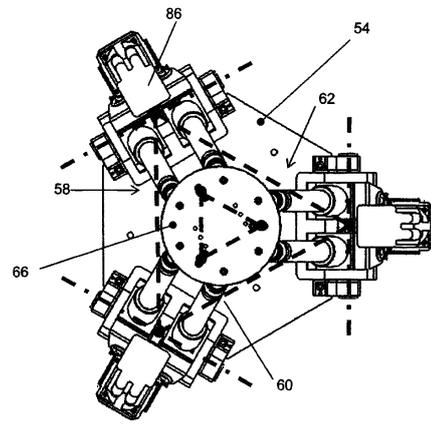


Fig.: 4

【 図 5 】

図 5

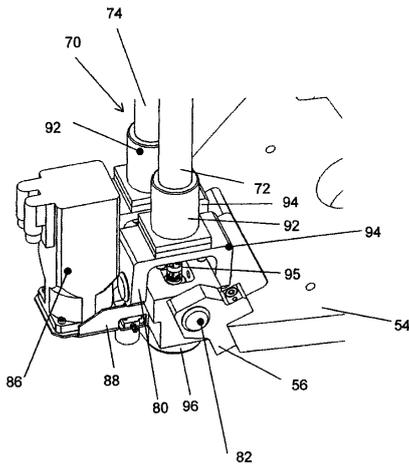


Fig. 5

【 図 6 】

図 6

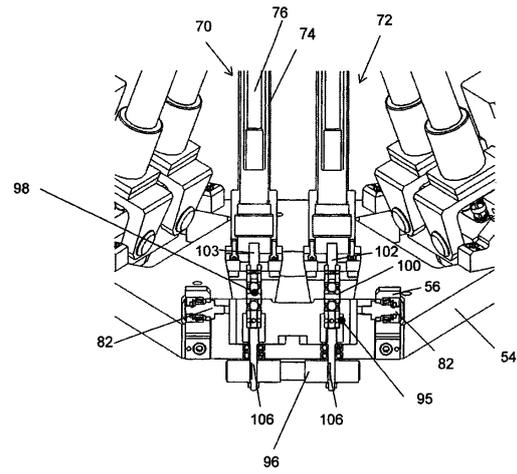


Fig. 6

【 図 7 】

図 7

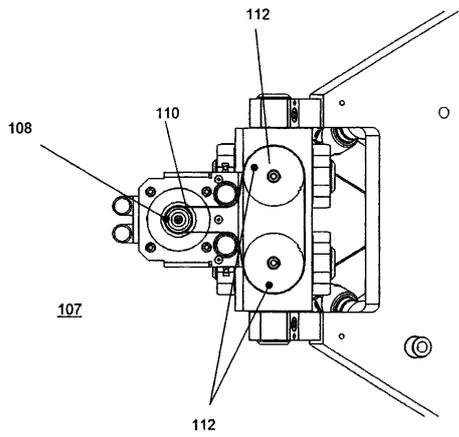


Fig. 7

【 図 8 】

図 8

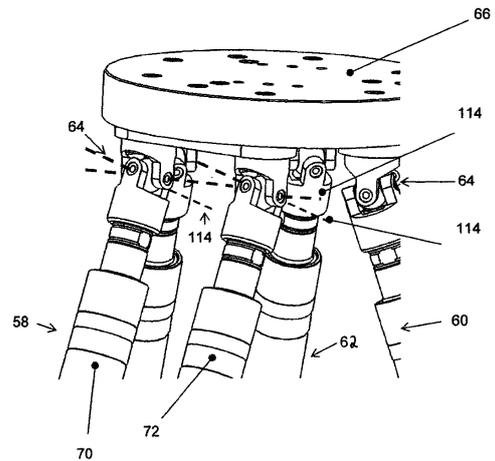


Fig. 8

【 9 】

9

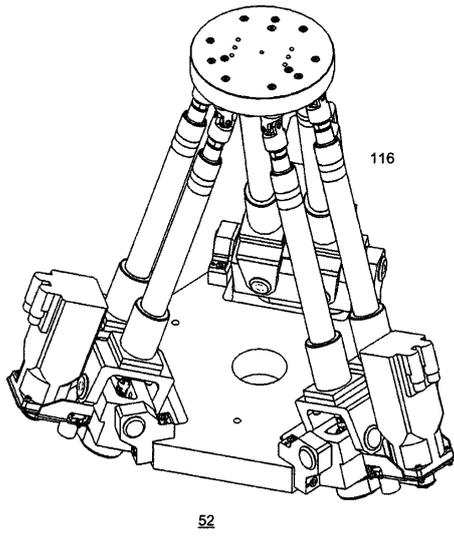


Fig.: 9

【 10 】

10

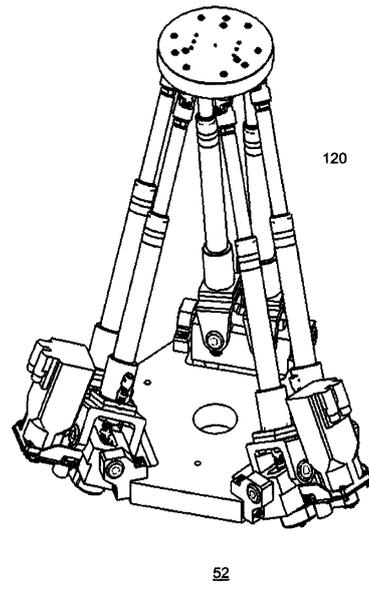


Fig.: 10

【 11 】

11

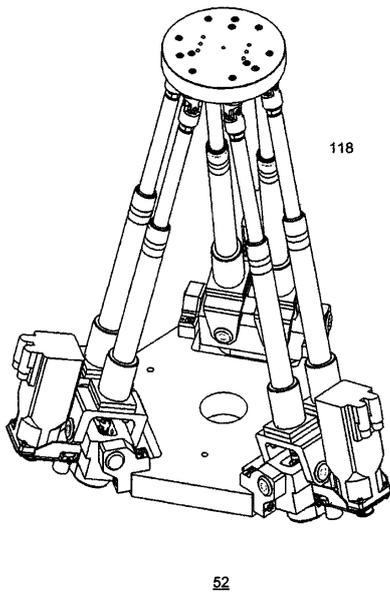


Fig.: 11

【 12 】

12

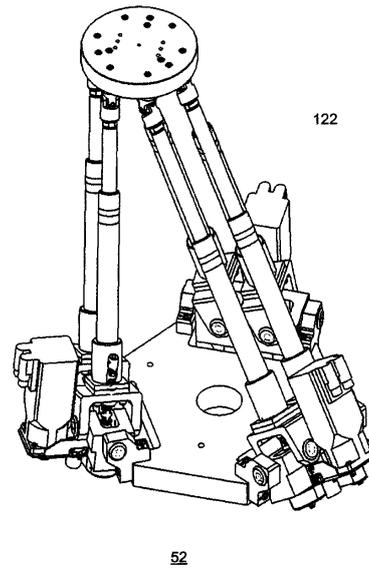


Fig.: 12

【 図 1 3 】

図 13

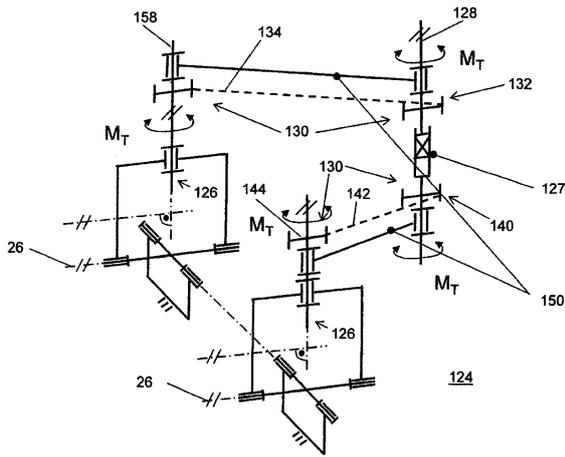


Fig. 13

【 図 1 4 】

図 14

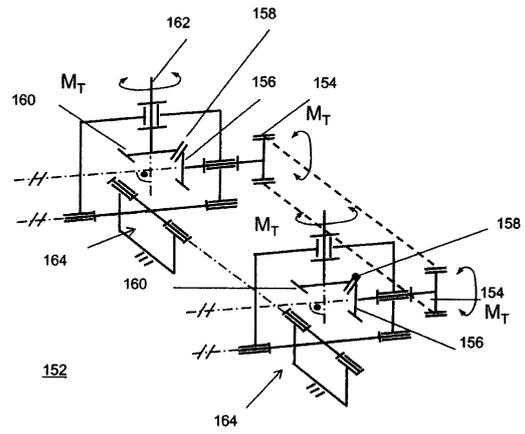


Fig. 14

【 図 1 5 】

図 15

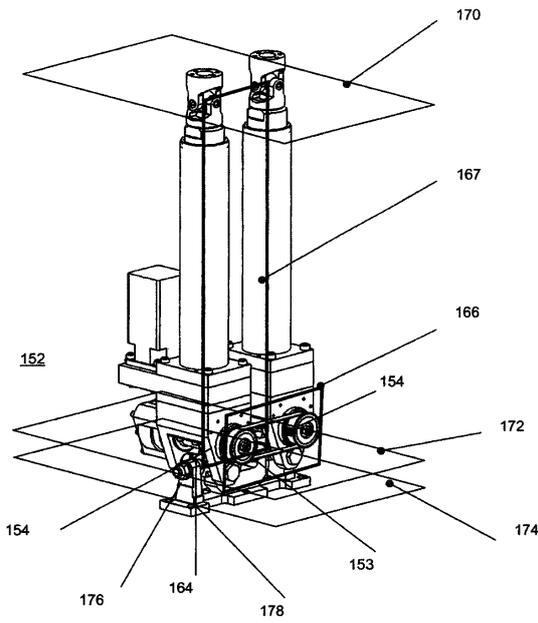


Fig. 15

【 図 1 6 】

図 16

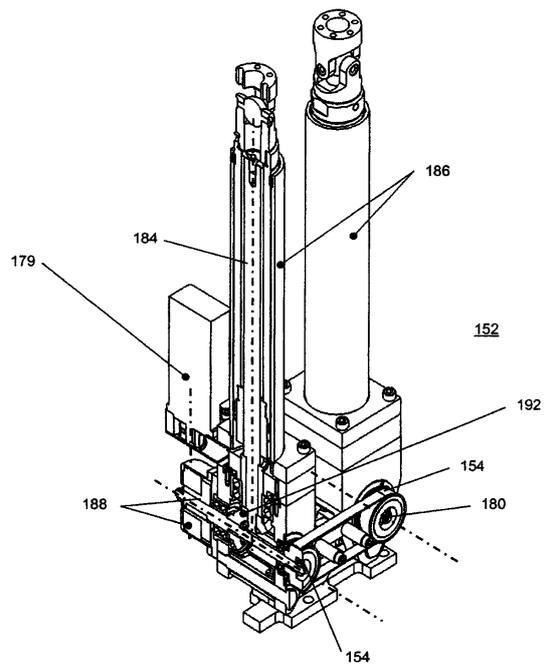


Fig. 16

【 17 】

17

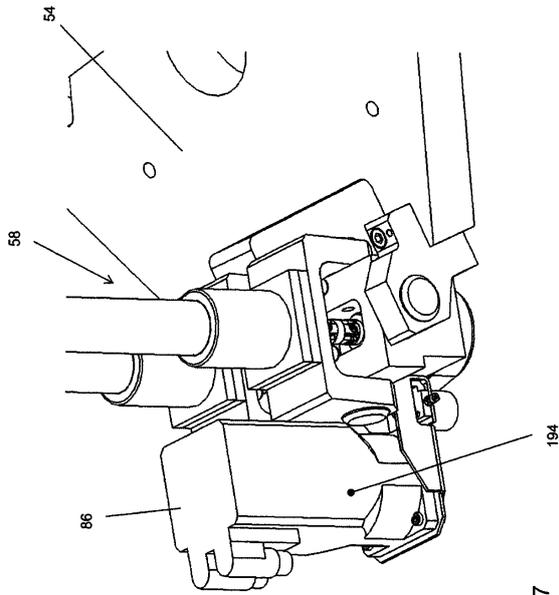


Fig. 17

【 18 】

18

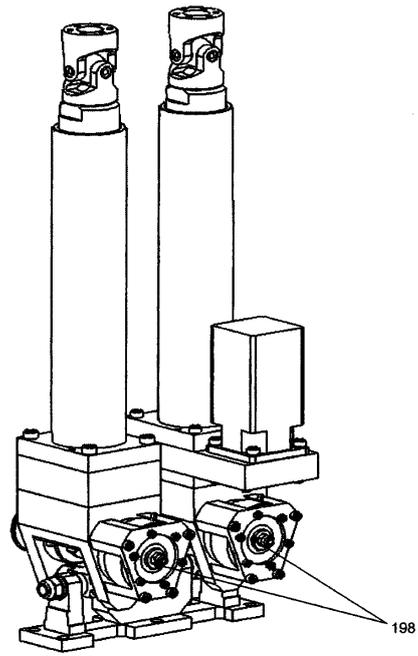


Fig. 18

【 19 】

19

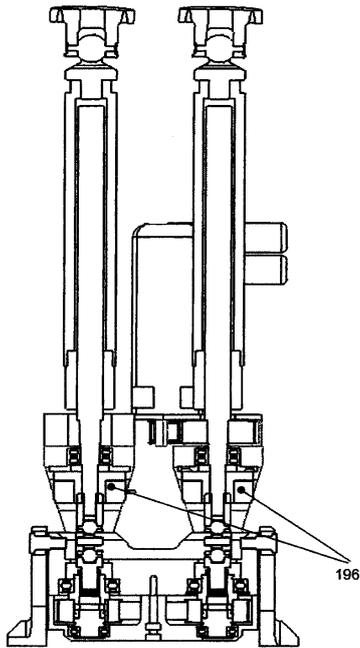


Fig. 19

## フロントページの続き

- (74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100095441  
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100075672  
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805  
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 コック、ヤンケ  
スウェーデン国、エス - 7 2 4 6 3 バステラス、アスガタン 8シー
- (72)発明者 ソエテビーア、スフェン  
ドイツ連邦共和国、6 8 5 2 6 ラーデンブルク、フォルデラー・リントバーク 2 3
- (72)発明者 バルディ、ボルフガング  
ドイツ連邦共和国、6 9 2 2 6 ヌスロホ - マイスバハ、オルトスシュトラーセ 2 0

## 合議体

審判長 豊原 邦雄  
審判官 菅澤 洋二  
審判官 刈間 宏信

- (56)参考文献 特開平 9 - 6 6 4 8 0 ( J P , A )  
特開昭 9 - 1 3 6 2 8 6 ( J P , A )  
特表 2 0 0 2 - 5 1 6 1 8 6 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 6 9 3 1 5 ( J P , A )  
米国特許第 6 0 4 1 5 0 0 ( U S , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B23Q1/44  
B25J11/44