

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4594608号
(P4594608)

(45) 発行日 平成22年12月8日(2010.12.8)

(24) 登録日 平成22年9月24日(2010.9.24)

(51) Int.Cl.

F I

B23Q 1/58 (2006.01)

B23Q 1/58

Z

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-329243 (P2003-329243)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成15年9月22日(2003.9.22)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(65) 公開番号	特開2004-114290 (P2004-114290A)		GENERAL ELECTRIC COMPANY
(43) 公開日	平成16年4月15日(2004.4.15)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタデー、リバーロード、1番
審査請求日	平成18年9月19日(2006.9.19)		
(31) 優先権主張番号	10/252, 910	(74) 代理人	100137545
(32) 優先日	平成14年9月23日(2002.9.23)		弁理士 荒川 聡志
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100106541
			弁理士 伊藤 信和
		(72) 発明者	ブレット・ウェイン・バーンズ
			アメリカ合衆国、ニュー・メキシコ州、ティヘラス、アーミン・ロード、61番
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 工作機械を位置合わせするための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基台(132)と、

前記基台(132)から垂直方向に延びた支持体(134)と、

前記支持体(134)にスライド可能に取付けられたスライド組立体(136)と、

前記スライド組立体に取付けられ、少なくとも1つのピン(162)を有するツールホルダ(138)と、

位置合わせ装置(180)と

を含み、

前記スライド組立体は、前記ツールホルダを支持しかつ該ツールホルダを軸線に沿って並進させ、

前記位置合わせ装置は、第1及び第2のプレート(188、190)を備え、該第1及び第2のプレート(188、190)間で前記ツールホルダをスライドさせ、

前記第1のプレートは、該第1のプレートから垂直方向上向きに延びる一对のタブ(192)を備え、前記スライド組立体は、前記ツールホルダを並進させて前記少なくとも1つのピンを前記一对のタブに係合させる

ことを特徴とする工作機械。

【請求項 2】

前記基台、支持体及びスライド組立体を貫通して延びて前記スライド組立体を前記基台に取り付けるクランプボルト(150)を更に含むことを特徴とする、請求項1に記載の工

10

20

作機械。

【請求項 3】

工作機械の位置合わせする方法であって、

基台（132）を設ける段階と、

前記基台（132）から垂直方向に延びた支持体（134）を設ける段階と、

前記支持体（134）にスライド可能に取付けられたスライド組立体（136）を設ける段階と、

前記スライド組立体に取付けられ、少なくとも1つのピン（162）を有するツールホルダ（138）を設ける段階と、

第1及び第2のプレート（188、190）を含む位置合わせ装置を設ける段階と、

前記スライド組立体により、前記ツールホルダを支持しかつ該ツールホルダを軸線に沿って並進させる段階と、

前記位置合わせ装置に設けられた第1及び第2のプレート（188、190）間で前記ツールホルダをスライドさせる段階と、

前記スライド組立体により前記ツールホルダを並進させて、前記第1のプレートから垂直方向上向きに延びる一対のタブ（192）と前記少なくとも1つのピンとを係合させる段階と

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 4】

前記基台、支持体及びスライド組立体を貫通して延びるクランプボルト（150）により、前記スライド組立体を前記基台に取り付ける段階を

更に含むことを特徴とする、請求項3に記載の工作機械を位置合わせする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的に工作機械に関し、より具体的には、ツールを軸線に沿って動かしてワークに係合させるような工作機械の位置合わせに関する。

【背景技術】

【0002】

多くの工作機械、例えばボール盤、立てフライス盤、ブローチ盤等は、ツールを軸線に沿って動かしてワークに係合させることによって加工する。

【0003】

このタイプの工作機械の1つは、放電加工（「EDM」）装置であり、この装置は、電極を保持するクランプを支持する直線スライドを備える。直線スライドは、セラミック管のような絶縁体によって基台に取付けられる。交換可能な部品保持台が、基台に取付けられる。所望の加工精度を保証するために、部品保持台は、直線スライドに対して横方向に正確に位置決めされなければならない。これは、一般的に基台をカスタム加工することを必要とし、費用と時間がかかる。

【特許文献1】米国特許4553334号明細書

【特許文献2】米国特許4549061号明細書

【特許文献3】米国特許5061321号明細書

【特許文献4】米国特許5094435号明細書

【特許文献5】米国特許5181304号明細書

【特許文献6】米国特許5219376号明細書

【特許文献7】米国特許5487538号明細書

【特許文献8】米国特許5875696号明細書

【特許文献9】米国特許5984291号明細書

【特許文献10】米国特許6252192号明細書

【特許文献11】米国特許6326576号明細書

【特許文献12】米国特許6389708号明細書

【特許文献 13】米国特許 5 8 6 3 3 9 7 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従って、工作機械を位置合わせする単純で正確なシステムに対する必要性がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の必要性は、基台と、該基台に取付けられた、ツールを支持しかつ該ツールを軸線に沿って並進させるためのスライド組立体と、基台に取付けられたワーク保持台とを含む工作機械を提供する本発明によって満たされる。スライド組立体及びワーク保持台の少なくとも 1 つが、軸線に対して横方向に移動可能になっている。スライド組立体及びワーク保持台を所望の横方向関係で位置合わせするための手段が設けられている。更に、工作機械を位置合わせする方法が、提供される。

10

【0006】

本発明及び従来技術に優るその利点は、添付の図面を参照して、以下の詳細な説明及び特許請求の範囲を読むと明らかになるであろう。

【0007】

発明と見なされる主題は、明細書と同時に提出する特許請求の範囲に具体的に指摘し、明確に請求している。しかしながら、本発明は、添付図面の図と併せてなされる以下の説明を参照することによって最も良く理解することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

図面において、多くの図にわたって、同一の参照番号は同じ要素を示しているが、その図面を参照すると、図 1 は、工作機械の典型的な例である従来技術の放電加工（「EDM」）固定装置 10 のステーションを示しており、該工作機械は、軸線に沿って動かされてワークに係合するツールを支持する。本発明の工作機械と同様に、従来技術の EDM 固定装置 10 は、図 1 に示した、相互に垂直な X、Y 及び Z 方向の三軸座標系を参照して、本明細書で説明されることに注目されたい。Z 方向は、スライドの主軸線に沿ったツールの動きに平行であり、Y 方向は、EDM 固定装置 10 の正面から見たとき、「内方」及び「外方」への動きを表し、X 方向は、EDM 固定装置 10 の正面から見たとき、「左方」及び「右方」への動きを表している。本明細書では、「垂直方向」という用語は、Z 軸に平行な移動を意味するのに用い、他方、「横方向」という用語は、X - Y 平面に平行な移動を意味する。

30

【0009】

EDM 固定装置 10 の主要な構成部品は、基台 12 と、位置決めプレート 14 と、1 つ又はそれ以上のセラミック絶縁管 15 と、スライド組立体支持プレート 16 と、固定部材 20 及びスライド 22 を含むスライド組立体 18 と、電極ホルダ 24 と、部品保持台 26 とである。スライド組立体 18 は、ひとたび正しく位置決めされると、非常に精密な動きをする（即ち、横方向の動きを殆ど示さない）。しかしながら、電極ホルダ 24 を取付けられたスライド組立体 18 は、初期設定時に、部品保持台 26 に対して正確に位置決めされて、正しい位置決めを保証しなければならない。

40

【0010】

電極ホルダ 24 を位置合わせするのに使用されている従来技術は、最初に固定装置 10 を部分的に組み立てることである。そのように組み立てる際、スライド組立体 18 が、スライド組立体支持プレート 16 によって、基準横方向位置において絶縁管 15 に取付けられる。本明細書では、「基準位置」という用語は、個々の構成部品の実寸法におけるばらつきを考慮しない場合の所定の位置を意味するのに使用される。次いでスライド 22 の位置を、例えば座標測定機械を使用して、測定する。次いで、スライド組立体 18 のあらゆる位置的誤差を排除するために、キー溝 13 が位置決めプレート 14 内にカスタム加工される。位置決めプレート 14 は、セラミック絶縁管 15 に対して部品保持台を精密に位置

50

決めする。複数の作業ステーションが使用される場合、この工程は各ステーションに対して繰り返される。この位置合わせ工程は、正確な設定をもたらすが、個々のステーションごとに位置決めプレート 14 を測定し加工する必要があるために、費用がかさみ時間がかかる。

【 0 0 1 1 】

本発明によって構成された工作機械 30 の例示的实施形態を、図 2 に示している。工作機械 30 の主要構成部品は、基台 32 と、1 つ又はそれ以上の垂直方向に延びた支持体 34 と、スライド組立体 36 と、ツールホルダ 38 と、ワーク保持台 40 とである。図示した実施例では、工作機械 30 は、放電加工（「EDM」）装置として示されている。しかしながら、本発明の位置合わせシステムは、軸線に沿って動かされてワークに接触するツールの支持するような他のタイプの工作機械、例えばボール盤、立てフライス盤、ブローチ盤等にも同様に適用することができる。

10

【 0 0 1 2 】

スライド組立体 36 は、固定部材 42 とスライド 44 とを含む。スライド 44 は、横方向の移動を防止するために緊密に拘束されるが、固定部材 42 に対しては Z 方向に自由に移動することができる。通常の市販ユニットでは、スライド 44 の横方向の移動は約 0.013 mm (0.005 インチ) に制限されている。公知のタイプの適切なスライド組立体（多くの場合、直線スライド又はボールスライドと呼ばれる）は、ミシガン州 48170 のプリマスにある Zero Gage Company から販売されている。スライド組立体 36 は、この特定のタイプのスライド組立体に限定されない。軸線に沿ってツールを自由に動かすことができかつ該軸線に対する横方向の移動を拘束するような、公知のあらゆるタイプの構造を使用することができる。図示したスライド組立体 36 は、アーチ 46 を含み、該アーチ 46 は、加工作業時に制御された状態でスライド 44 を Z 方向に縦送りするための、油圧プレス、微動送り装置、リニアモータ、又はその他の公知の手段に接触している。ばね 48 は、加工作業の終了時に、スライド 44 を初期位置に戻す。

20

【 0 0 1 3 】

垂直方向に延びた支持体 34 が、基台 32 及びスライド組立体 36 に取付けられ、該スライド組立体 36 を基台 32 から所望の距離に位置決めする働きをする。図示した実施例では、垂直方向に延びた支持体 34 は、セラミック管であり、該セラミック管は、EDM 用途で要求されるように、スライド組立体 36 を基台 32 から電気絶縁する。他の用途には、金属管又はバーのような他の公知のタイプの支持体を使用することができる。

30

【 0 0 1 4 】

次に図 3 を参照すると、基台 32 に対してスライド組立体 36 が横方向に移動するのを可能にするように、スライド組立体 36 及び垂直支持体 34 を基台 32 に取付けることによって、工作機械 30 は組み立てられる。図示した実施例においては、これは、基台 32 のクリアランスホール 52 を貫通し、垂直方向に延びた支持体 34 を上方に貫通し、固定部材 42 にねじ込まれたクランプボルト 50 によって行われる。例えばセラミック材料の絶縁ワッシャ 54 が、クランプボルト 50 の頭部 56 の下に設けられ、スライド組立体 36 が基台 32 から絶縁された状態を維持することを保証する。クランプボルト 50 が締め付けられると、スライド組立体 36 は、横方向に固定された状態に固定される。

40

【 0 0 1 5 】

ツールホルダ 38 は、ツールをワークに係合するように保持することが可能ないずれかの構造とすることができる。図示した実施例では、ツールホルダ 38 は、EDM 電極クランプ組立体である。ツールホルダ 38 はスライド 44 に取付けられ、スライド 44 と共に移動する。図示したツールホルダ 38 は、その両側に電極クランプ 62 が取付けられた中央フレーム 60 を含む。明瞭に示すために、図 3 では電極クランプ 62 の一方が示されていない。各電極クランプ 62 は、バー型 EDM 電極 64 を受ける。ツールホルダ 38 は、第 1 の位置合わせ構造 66 を含む。この実施例では、第 1 の位置合わせ構造 66 は、フレーム 60 の下端縁を貫いて形成されたスロット 68 を含む。電極クランプ 62 がフレーム 60 の各側面に取付けられると、該電極クランプ 62 がスロット 68 の解放した側面を閉

50

じるので、矩形側面をもつ開口が形成される。

【 0 0 1 6 】

ワーク保持台 4 0 は、ワークを固定位置に位置決めし、拘束する第 1 の部分 7 0 を有する。例えば、「ネスト」構造、ばねクランプ構造、可動ジョー付きクランプ、又はその他の同様な装置のような、加工工程中にワークを固定保持するためのあらゆるタイプの公知のツール類を使用することができる。ワーク保持台 4 0 は更に、ワーク保持台 4 0 を基台 3 2 に取付けるのに使用される、図示したフランジのような第 2 の部分 7 2 を有する。ワーク保持台 4 0 には、第 1 の位置合わせ構造 6 6 の形状及び寸法と相補的關係にある形状及び寸法を有する第 2 の位置合わせ構造 7 4 が組み込まれている。図示した実施例では、第 2 の位置合わせ構造 7 4 は、ツールホルダ 3 8 の閉じスロット 6 8 とほぼ同一寸法の矩形断面を有する垂直方向に延びたタブ 7 6 である。

10

【 0 0 1 7 】

加工作業するように工作機械 3 0 を設定するために、ワーク保持台 4 0 は、X 及び Y 方向の基準位置において基台 3 2 に取付けられる。ワーク保持台 4 0 は、基台 3 2 の孔とワーク保持台 4 0 の相補形状の孔とを貫通するドエルピン（図示せず）のような位置決め手段によって、この位置に拘束される。次いでスライド 4 4 を下降させ、スライド組立体 3 6 の第 1 の位置合わせ構造 6 6 がワーク保持台 4 0 の第 2 の位置合わせ構造 7 4 と係合状態になるまで、スライド組立体 3 6 が横方向に移動される。次いでスライド組立体 3 6 は、例えばクランプボルト 5 0 を締付けることによって、該スライド組立体 3 6 が横方向に移動することができないように、位置合わせ位置に固定される。電極クランプ 6 2 及びワーク保持台 4 0 は、こうして所望の横方向の係合で位置合わせされることが保証される。次に、ワーク（図示せず）をワーク保持台 4 0 に配置し、電極 6 4 がワークに係合するようにスライド 4 4 を前進させ、スライド 4 4 を後退させ、ワークを取り出すことによって、加工作業が実行される。

20

【 0 0 1 8 】

本発明の別の可能な実施形態が、図 4 に示されている。工作機械 1 3 0 は、図 2 に示した工作機械 3 0 の主要構成部品に類似した主要構成部品を有しており、それら主要構成部品には、基台 1 3 2 と、1 つ又はそれ以上の垂直方向に延びた支持体 1 3 4 と、固定部材 1 4 2 及びスライド 1 4 4 を含むスライド組立体 1 3 6 と、ツールホルダ 1 3 8 と、ワーク保持台 1 4 0 とが含まれる。

30

【 0 0 1 9 】

基台 1 3 2 に対してスライド組立体 1 3 6 が横方向に移動するのを可能にするように、スライド組立体 1 3 6 及び垂直支持体 1 3 4 を基台 1 3 2 に取付けることによって、工作機械 1 3 0 は組み立てられる。図示した実施例では、これは、固定部材 1 4 2 のクリアランスホール（図示せず）を貫通し、垂直方向に延びた支持体 1 3 4 を下方に貫通し、基台 1 3 2 にねじ込まれたクランプボルト 1 5 0 によって行われる。例えばセラミック材料の絶縁ワッシャ 1 5 4 が、クランプボルト 1 5 0 の頭部 1 5 6 の下に設けられ、スライド組立体 1 3 6 が基台 1 3 2 から電気絶縁された状態を維持することを保証する。

【 0 0 2 0 】

この実施例で図示したツールホルダ 1 3 8 は、それから突き出たドエルピンのような 1 対の電極位置決めピン 1 6 2 を有する本体 1 6 0 を含む電極クランプである。電極位置決めピン 1 6 2 は、電極 1 6 4 の孔に嵌り、電極を Z 及び X 方向に位置決めする。電極クランプが閉じられると、クランプジョー 1 6 5 が電極 1 6 4 を押圧して、該電極 1 6 4 を本体 1 6 0 に対して保持し、Y 方向に該電極 1 6 4 を拘束する。電極位置決めピン 1 6 2 は更に、ツールホルダ 1 3 8 の本体 1 6 0 と協働して、第 1 の位置合わせ構造 1 6 6 を形成する。

40

【 0 0 2 1 】

この構成においては、スライド組立体 1 3 6 を基台 1 3 2 に位置合わせする目的で、別個の位置合わせ装置 1 8 0（図 5 を参照）が設けられる。位置合わせ装置 1 8 0 は、図 6 及び図 7 により詳細に示されているように、全体が細長い本体 1 8 2 を有する。本体 1 8

50

2 は、下端 184 及び上端 186 を有している。下端 184 は、位置合わせ装置 180 を工作機械 130 の基台 132 に対して選択された横方向位置に位置決めするための手段を含む。上端 186 は、ツールホルダ 138 の第 1 の位置合わせ構造 166 と相補的關係にある第 2 の位置合わせ構造 174 を含む。図示した実施例では、第 2 の位置合わせ構造 174 は、位置合わせ装置 180 の本体 182 に取付けられた第 1 及び第 2 のプレート 188 及び 190 を含む。両プレート間の距離 t は、ツールホルダ 138 の本体 160 の厚さにほぼ等しくなるように選択される。第 1 のプレート 188 は、その上縁から垂直方向上向きに延びた 1 対のタブ 192 を含む。

【0022】

工作機械 130 を位置合わせするために、位置合わせ装置 180 は、基準位置において基台 132 に固定される。例えば、ドエルピン（図示せず）を、基台 132 の孔と対応する位置合わせ装置の孔に配置することができる。位置合わせ装置 180 が基台 132 に固定されると、次にスライド 144 を下降させ、第 1 の位置合わせ構造 166 が第 2 の位置合わせ構造 174 と係合状態になるまで、スライド組立体 136 が横方向に移動される。図示した実施例では、ツールホルダ 138 の本体 160 は、第 1 及び第 2 のプレート 188 及び 190 の間で Y 方向に拘束されると同時に、電極位置決めピン 162 の 1 つが、位置合わせ装置 180 のタブ 192 の間に受けられて、本体 160 を X 方向に拘束する。次いでスライド組立体 136 が、例えばクランプボルト 150 を締付けることによって、垂直支持体 134 に固定される。その後、位置合わせ装置 180 が取り除かれ、ワーク保持台 140 が組付けられる（図 4 を参照）。ワーク保持台 140 は、該ワーク保持台 140 が位置合わせ手順の間に位置合わせ装置 180 が取付けられていたのと同じ位置において基台 132 に取付けられたとき、ワークが適切な位置に保持されることになるように、設計される。ツールホルダ 138 とワーク保持台 140 との間の位置合わせは、このようにして保証される。次いで加工作業が上述のように実行される。

【0023】

直線スライドを横方向に移動させることによって直線スライドをワーク保持台と位置合わせすることに関して、本発明を説明してきたが、この方法を逆にすることも可能である。すなわち、第 1 の位置合わせ構造を有する直線スライドを、基準位置において工作機械の垂直支持体に対して取付け、ワーク保持台の横方向の移動を可能にするような手段を設けることも可能である。また、直線スライド及びワーク保持台の両方が、横方向に移動できるようにすることも可能である。更に、本発明は、電極又は他のツールを底部に取付け、その部分を動かしてワークに係合させるような工作機械に実装することもできる。本明細書では、ツールホルダをワーク保持台に横方向に位置合わせする特定の第 1 及び第 2 の位置合わせ構造を説明してきたが、2 つの構成部品が横方向の相対固定位置に保持されることができるようにする、あらゆる公知の位置合わせ手段を使用することができる。例えば、ドエルピンと相補形状の孔、多角形タブと相補形状のスロット、楔と相補形状のスロット、又はその他の類似構造の組合せを使用することができる。更に、スライド組立体及び基台のばらつきを排除するような方法で第 1 の位置合わせ構造がワーク固定装置の第 2 の位置合わせ構造に係合できるように位置決めされる限り、第 1 の位置合わせ構造は、スライド組立体上の様々な位置に形成することができる。

【0024】

以上は、基台と、該基台に取付けられた、ツールを支持しかつ該ツールを軸線に沿って並進させるためのスライド組立体と、基台に取付けられたワーク保持台とを含む工作機械を説明してきた。スライド組立体及びワーク保持台の少なくとも 1 つが、軸線に対して横方向に移動可能になっている。スライド組立体及びワーク保持台を所望の横方向関係で位置合わせするための手段が設けられている。

【0025】

本発明の特定の実施形態を説明してきたが、特定の実施形態に対して様々な変更を行うことが可能であることは、当業者には明らかであろう。なお、特許請求の範囲に記載された符号は、理解容易のためであってなんら発明の技術的範囲を実施例に限縮するものでは

10

20

30

40

50

ない。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】従来技術の工作機械の一部を分解した概略斜視図。

【図2】本発明によって構成された例示的工作機械の概略斜視図。

【図3】図2に示す工作機械の一部の拡大側面図。

【図4】本発明の別の実施形態によって構成された工作機械の概略斜視図。

【図5】その中に位置合わせ装置が組み込まれた、図4の工作機械を示す図。

【図6】図4の位置合わせ装置の正面図。

【図7】図6の位置合わせ装置の側面図。

10

【符号の説明】

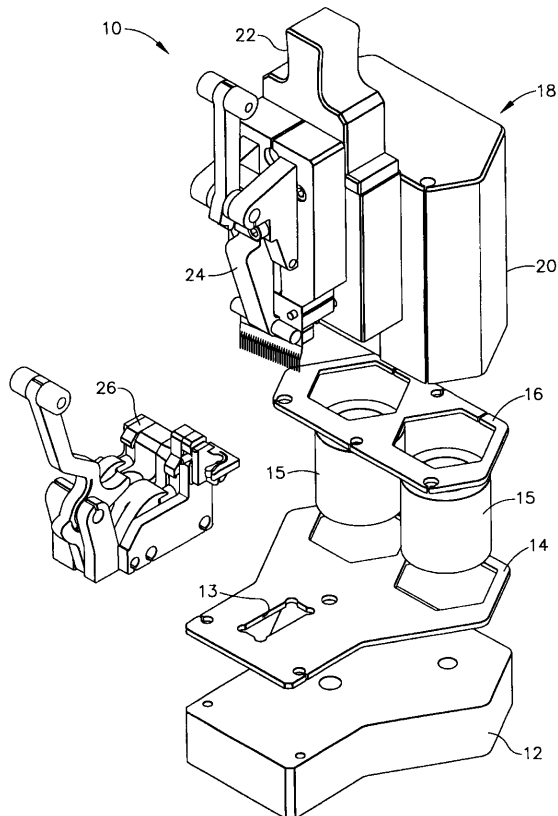
【0027】

- 30 工作機械
- 32 基台
- 34 垂直支持体
- 36 スライド組立体
- 38 ツールホルダ
- 40 ワーク保持台
- 42 固定部材
- 44 スライド
- 46 アーチ
- 48 ばね
- 62 電極クランプ

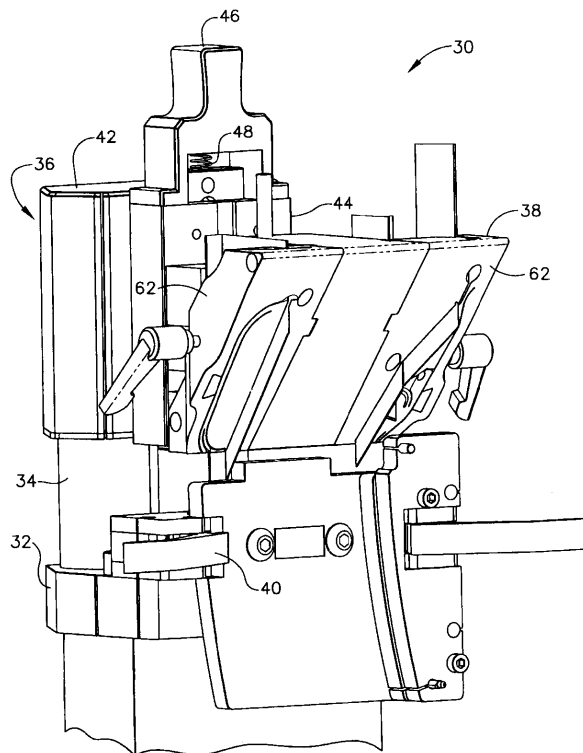
20

【図1】

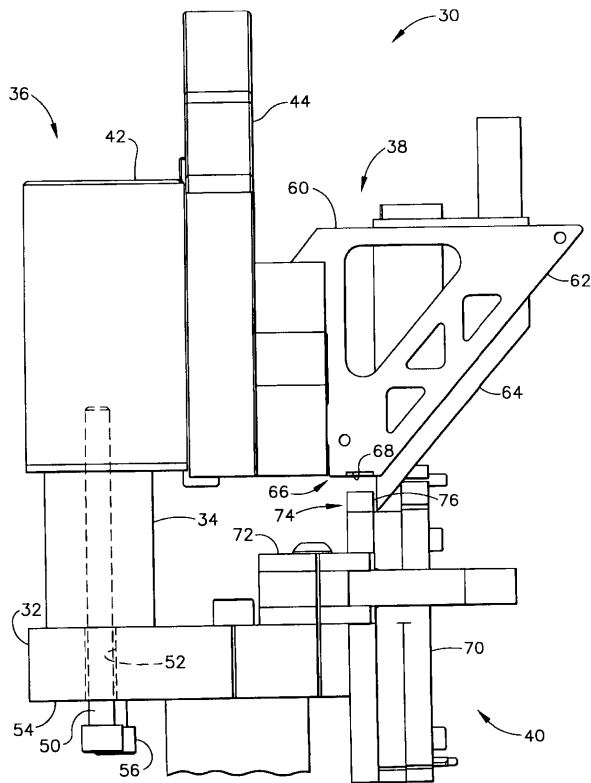
(従来技術)



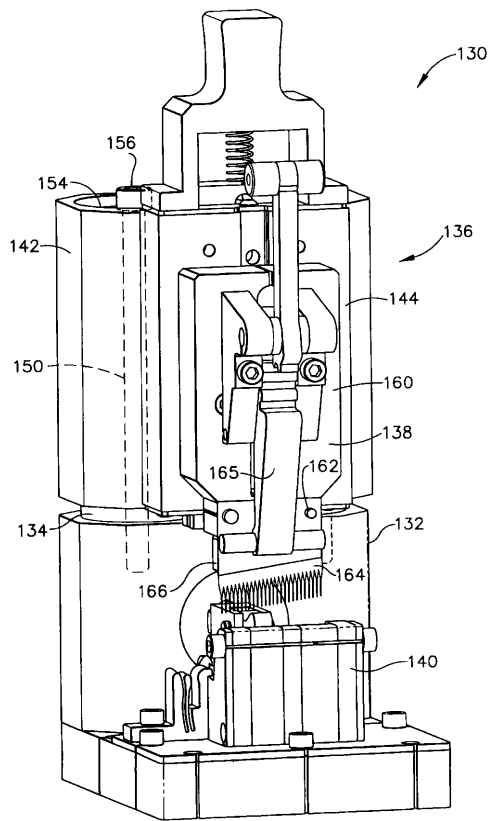
【図2】



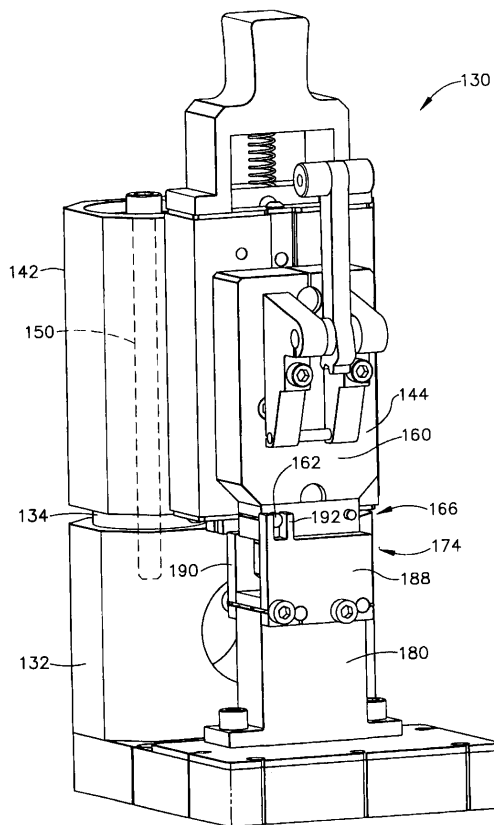
【図 3】



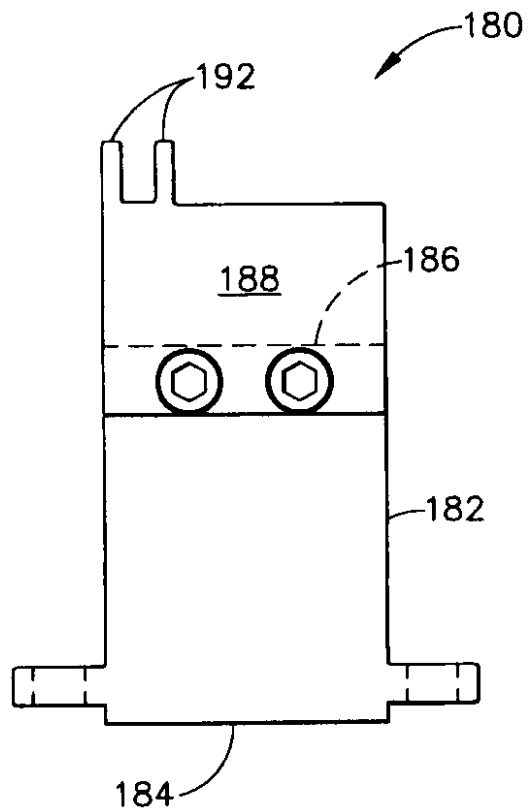
【図 4】



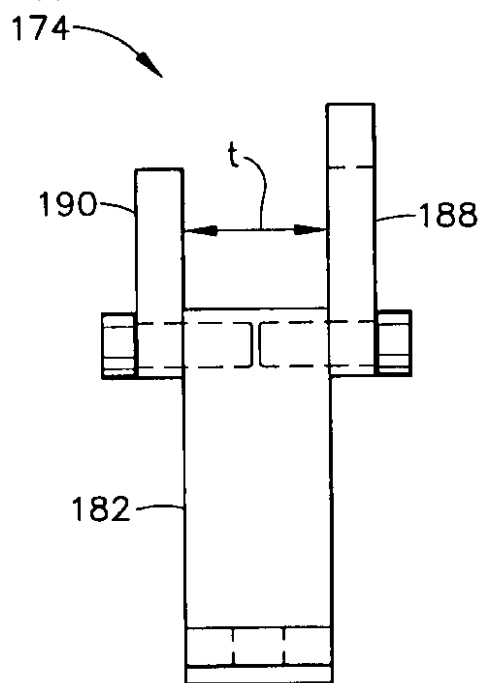
【図 5】



【図 6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 ジェームズ・ヘンリー・マッジ

アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナティ、ボカホンタス・アベニュー、3760番

審査官 関 義彦

(56)参考文献 特開平7-51974(JP,A)

特開昭62-120925(JP,A)

特開2001-293624(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23Q 1