

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4896889号
(P4896889)

(45) 発行日 平成24年3月14日(2012.3.14)

(24) 登録日 平成24年1月6日(2012.1.6)

(51) Int.Cl.		F I			
B 2 3 Q	3/06	(2006.01)	B 2 3 Q	3/06	3 0 4 F
B 2 3 Q	3/00	(2006.01)	B 2 3 Q	3/00	A
			B 2 3 Q	3/06	3 0 1 A

請求項の数 13 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-546465 (P2007-546465)	(73) 特許権者	391003989
(86) (22) 出願日	平成18年11月22日(2006.11.22)		株式会社コスメック
(86) 国際出願番号	PCT/JP2006/323309		兵庫県神戸市西区室谷2丁目1番5号
(87) 国際公開番号	W02007/060986	(74) 代理人	100089196
(87) 国際公開日	平成19年5月31日(2007.5.31)		弁理士 梶 良之
審査請求日	平成21年10月5日(2009.10.5)	(74) 代理人	100104226
(31) 優先権主張番号	特願2005-376357 (P2005-376357)		弁理士 須原 誠
(32) 優先日	平成17年11月28日(2005.11.28)	(74) 代理人	100129377
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 瀬川 耕司
		(72) 発明者	米澤 慶多朗
			日本国兵庫県神戸市西区室谷2丁目1番5号 株式会社コスメック内
		(72) 発明者	吉村 画
			日本国兵庫県神戸市西区室谷2丁目1番5号 株式会社コスメック内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クランプ装置およびその装置を利用したクランピングシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ソケット孔(3)を有する可動ブロック(2)を基準ブロック(1)にクランプする装置であって、

上記の基準ブロック(1)に、基端方向へ狭まるテーパ内面(23)を有する中心孔(20)を、上記ソケット孔(3)に対面可能に設け、

上記の中心孔(20)の上記テーパ内面(23)にテーパ係合可能なテーパ外面(27)と同上の中心孔(20)よりも先端方向へ突出されて前記ソケット孔(3)に挿入可能な突出部(25)と軸心方向へ延びる筒孔(21a)とを有する剛性スリーブ(21)を、その軸心方向へ所定範囲内で移動可能なように上記の基準ブロック(1)に支持し、

上記の剛性スリーブ(21)を進出手段(45)によって先端方向へ押圧し、

上記の剛性スリーブ(21)の前記の筒孔(21a)に出力部材(48)を挿入し、その出力部材(48)を、前記ソケット孔(3)に挿入されるように前記の突出部(25)に設けたクランプ具(33)に連結可能に構成し、

駆動手段(D)が上記の出力部材(48)を基端方向へ移動させることにより、その出力部材(48)が、前記の進出手段(45)に抗して上記クランプ具(33)を基端方向かつ半径方向の外方へロック移動させると共に、前記の剛性スリーブ(21)の前記テーパ外面(27)を前記の中心孔(20)の前記テーパ内面(23)にテーパ係合させる、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項2】

請求項 1 のクランプ装置において、

前記の中心孔(20)の外方で前記の剛性スリーブ(21)から半径方向の外方へフランジ部(28)を突出させ、そのフランジ部(28)と前記の基準ブロック(1)との間に前記の進出手段(45)を環状に配置した、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項 3】

請求項 2 のクランプ装置において、

前記の環状の進出手段(45)を、ゴム又は合成樹脂等のシール用の弾性部材によって構成した、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項 4】

請求項 1 のクランプ装置において、

前記の中心孔(20)の外方で前記の剛性スリーブ(21)から半径方向の外方へフランジ部(28)を突出させ、そのフランジ部(28)に前記の可動ブロック(2)を載置した状態では、前記進出手段(45)が上記の可動ブロック(2)を押圧して、その可動ブロック(2)の被支持面(2a)と前記の基準ブロック(1)の支持面(1a)との間に着座隙間(E)が形成されるように構成し、

上記の支持面(1a)に、着座確認用の圧力流体の検出孔(74)を開口させた、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項 5】

請求項 1 のクランプ装置において、

前記の基準ブロック(1)に、ロック確認用の圧力流体の供給口(76)を設け、その供給口(76)を、前記テーパ内面(23)と前記テーパ外面(27)との間のロック隙間(F)を介して外部空間へ連通させ、上記テーパ外面(27)が上記テーパ内面(23)にテーパ係合したときに上記の供給口(76)と外部空間との連通状態を遮断するように構成した、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれかのクランプ装置において、

前記の基準ブロック(1)に設けた前記の中心孔(20)の前記テーパ内面(23)のほぼ全周に、前記の剛性スリーブ(21)の前記テーパ外面(27)をテーパ係合可能に構成した、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 5 のいずれかのクランプ装置において、

前記の基準ブロック(1)に設けた前記の中心孔(20)の内周と前記の剛性スリーブ(21)の外周との少なくとも一方に、半径方向に向かい合う一対の突出部(80)(80)を設け、上記の各突出部(80)に前記テーパ内面(23)又は前記テーパ外面(27)を形成し、上記の中心孔(20)の上記の内周と上記の剛性スリーブ(21)の上記の外周との間に、上記の突出部(80)(80)によって区画された移動許容スペース(81)(81)を半径方向に向かい合うように形成した、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項 8】

請求項 1 から 5 のいずれかのクランプ装置において、

前記クランプ具(33)を直径方向へ拡大および縮小可能なコレットによって構成し、上記コレット式のクランプ具(33)を前記の剛性スリーブ(21)の前記の突出部(25)に先端側から楔係合させた、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項 9】

請求項 1 から 5 のいずれかのクランプ装置において、

前記の剛性スリーブ(21)の前記の突出部(25)の周壁に周方向へ間隔をあけて配置した複数のボール(96)によって前記クランプ具(33)を構成し、前記の出力部材(48)が上記の各ボール(96)を半径方向の外方の係合位置(X)へ切り換えるように構成した、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項 10】

請求項 9 のクランプ装置において、

10

20

30

40

50

前記ボール(96)を少なくとも3つ設けた、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項11】

請求項1から5のいずれかに記載したクランプ装置を少なくとも一つ備える、ことを特徴とするクランピングシステム。

【請求項12】

請求項6のクランプ装置を一つ備えると共に、請求項7のクランプ装置を一つ備える、ことを特徴とするクランピングシステム。

【請求項13】

請求項7のクランプ装置を少なくとも二つ備える、ことを特徴とするクランピングシステム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、工作機械のテーブル等の基準ブロックにワークパレットやワーク等の可動ブロックを固定するためのクランプ装置に関し、さらには、そのクランプ装置を利用したクランピングシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

この種のクランプ装置には、従来では、下記の特許文献1(日本国・特許第3550010号公報)に記載されたものがある。その従来技術は、本件発明の譲受け人が提案したものであって、次のように構成されている。

20

環状コレットの内周面にプルロッド上部のテーパ外周面を上側から係合させ、上記コレット及びプルロッドをハウジングに対して半径方向へ移動可能に配置してある。そして、押圧バネによって上方へ付勢された上記コレットに対してプルロッドを下降させると、そのコレットが拡径してワークの係合孔に密着すると共に、上記コレットを介してワークが下降駆動される。

【特許文献1】特許第3550010号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

30

上記の従来装置は、ワークを固定する機能だけを備えており、そのワークを位置決めする機能を備えてない。このため、上記ワークを位置決めした後で固定するシステムを構築する場合には、専用の位置決め装置を新たに設置する必要がある。その結果、クランピングシステムは、構成が複雑になるうえ大形になる。

本発明の目的は、位置決め機能を備えたクランプ装置およびその装置を利用したクランピングシステムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記の目的を達成するため、請求項1の発明は、例えば、図1から図4B、図6Aと図6B、図8、又は図9Aから図9Dに示すように、ソケット孔(3)を有する可動ブロック(2)を基準ブロック(1)にクランプする装置を次のように構成した。

40

【0005】

上記の基準ブロック(1)に、基端方向へ狭まるテーパ内面(23)を有する中心孔(20)を、上記ソケット孔(3)に対面可能に設ける。上記の中心孔(20)のテーパ内面(23)にテーパ係合可能なテーパ外面(27)と同上の中心孔(20)よりも先端方向へ突出されて前記ソケット孔(3)に挿入可能な突出部(25)と軸心方向へ延びる筒孔(21a)とを有する剛性スリーブ(21)を、その軸心方向へ所定範囲内で移動可能なように上記の基準ブロック(1)に支持する。上記の剛性スリーブ(21)を進出手段(45)によって先端方向へ押圧する。上記の剛性スリーブ(21)の前記の筒孔(21a)に出力部材(48)を挿入する。その出力部材(48)を、前記ソケット孔(3)に挿入されるように前記の突出部(25)

50

に設けたクランプ具(33)に連結可能に構成する。駆動手段(D)が上記の出力部材(48)を基端方向へ移動させることにより、その出力部材(48)が、前記の進出手段(45)に抗して上記クランプ具(33)を基端方向かつ半径方向の外方へロック移動させると共に、前記の剛性スリーブ(21)の前記テーパ外面(27)を前記の中心孔(20)の前記テーパ内面(23)にテーパ係合させる。

【0006】

なお、上記発明において、剛性スリーブとは、例えばコレット等のように直径方向へ弾性変形されるスリーブとは異なり、弾性変形が極めて少ないように構成した筒状部材をいう。

また、前記クランプ具としては、例えばコレット等のような環状クランプ具が弾性変形して半径方向へ拡縮する場合や、周方向へ間隔をあけて配置した複数のクランプ具が半径方向の外方と内方とへ拡縮移動する場合などが考えられる。

前記の駆動手段としては、流体圧アクチュエータ等を利用した自動的な手段とネジ推力等を利用した手動的な手段とが考えられる。

【0007】

本発明は、例えば、図3Aから図4Bに示すように、次のように作用する。

図3Aのリリース状態では、出力部材48がクランプ具33を先端方向(図中の上方)へ上昇させ、そのクランプ具33が縮径状態へ切り換えられている。また、剛性スリーブ21は進出手段45によって上昇位置に保持されている。

基準ブロック1に可動ブロック2を位置決めするときには、まず、上記図3Aのリリース状態で可動ブロック2を下降させてソケット孔3を上記クランプ具33に外嵌させ、その可動ブロック2を基準ブロック1に受け止める。なお、その受け止め時には、上記の図3Aに示すように、上記の可動ブロック2を剛性スリーブ21等の別の部材を介して基準ブロック1に受け止める場合と、その可動ブロック2を基準ブロック1に直接に受け止める場合とが考えられる。

【0008】

図3Bのロック開始状態に示すように、出力部材48を下降させると、まず、進出手段45によってほぼ上昇位置に保持された剛性スリーブ21を介してクランプ具33が拡径(又は半径方向の外方へ移動)してソケット孔3に接当する。

【0009】

次いで、図4Aのロック途中状態に示すように、進出手段45によって上向きに押圧された剛性スリーブ21に対して上記クランプ具33がさらに拡径して、そのクランプ具33が上記ソケット孔3の内周面に密着する。

【0010】

引き続き、図4Bに示すように、上記の進出手段45に抗して剛性スリーブ21が下降し、その剛性スリーブ21のテーパ外面27が前記の中心孔20のテーパ内面23にテーパ係合する。これにより、上記の剛性スリーブ21は、上記テーパ係合を介して、半径方向(水平方向)および軸心方向(上下方向)方向で基準ブロック1に拘束される。そして、可動ブロック2は、上記の拘束状態の剛性スリーブ21とソケット孔3に密着したクランプ具33とを介して基準ブロック1に水平方向に位置決めされる。これとほぼ同時に、上記の剛性スリーブ21に対して出力部材48がさらに下降駆動され、その出力部材48がクランプ具33を介して可動ブロック2を下向きに押圧する。これにより、その可動ブロック2の被支持面2aが基準ブロック1の支持面1aに強力的に押圧される。

【0011】

従って、本発明は次の長所を奏する。

可動ブロックをクランプ具と剛性スリーブとを介して基準ブロックに位置決めした後で上記の可動ブロックを基準ブロックにクランプできるので、位置決め機能付きのクランプ装置を簡素かつコンパクトに構成できる。

また、ロック時には、前記の剛性スリーブのテーパ外面が前記の中心孔20のテーパ内面にテーパ係合することにより、その剛性スリーブを前記の基準ブロックと一体化できる

10

20

30

40

50

。このため、上記の剛性スリーブは、半径方向(水平方向)の剛性が大きくなる。その結果、機械加工時の加工反力等の大きな外力が可動ブロックに作用した場合でも、その可動ブロックを位置決め状態に保持できる。

しかも、上記の剛性スリーブは、基準ブロックとは別の独立部品として構成したので、摩耗した場合でも安価かつ容易に交換できる。さらには、その剛性スリーブは、独立部品であるので、材質の選択や肉厚の選定や表面処理等において設計の自由度が大きくなるので、高精度かつ高剛性に造れる。その結果、長期間にわたってメンテナンスフリーで使用できるクランプ装置を提供できる。

【0012】

本発明には、例えば、図3A又は図5A若しくは図9Aに示すように、次の構成を加えることが好ましい。

10

即ち、前記の中心孔(20)の外方で前記の剛性スリーブ(21)から半径方向の外方へフランジ部(28)を突出させ、そのフランジ部(28)と前記の基準ブロック(1)との間に前記の進出手段(45)を環状に配置する。

この場合、切粉等の異物が基準ブロック内へ侵入するのを上記の進出手段によって防止できる。また、その防止手段が前記の進出手段を兼用するので、クランプ装置は、部品点数が少なくなり、簡素かつコンパクトに構成できる。

【0013】

本発明は、例えば、図3A又は図9Aに示すように、前記の環状の進出手段(45)を、ゴム又は合成樹脂等のシール用の弾性部材によって構成することが好ましい。

20

この場合、切粉等の異物が基準ブロック内へ侵入するのを上記の弾性部材によって確実に防止できる。

【0014】

本発明には、例えば図3Aから図4Bに示すように、次の構成を加えることが好ましい。

前記の中心孔(20)の外方で前記の剛性スリーブ(21)から半径方向の外方へフランジ部(28)を突出させる。そのフランジ部(28)に前記の可動ブロック(2)を載置した状態では、前記進出手段(45)が上記の可動ブロック(2)を押圧して、その可動ブロック(2)の被支持面(2a)と前記の基準ブロック(1)の支持面(1a)との間に着座隙間(E)が形成されるように構成する。上記の支持面(1a)に、着座確認用の圧力流体の検出孔(74)を開口させる。

30

この場合、基準ブロックから可動ブロックが離間している状態では着座隙間が形成され、基準ブロックに可動ブロックが着座している状態では上記の着座隙間を消失させることが可能になるので、上記の離間状態と着座状態とを確実に区別して検出できる。

【0015】

本発明には、例えば、同上の図3Aから図4Bに示すように、次の構成を加えることが好ましい。

前記の基準ブロック(1)に、ロック確認用の圧力流体の供給口(76)を設ける。その供給口(76)を、前記テーパ内面(23)と前記テーパ外面(27)との間のロック隙間(F)を介して外部空間へ連通させる。上記テーパ外面(27)が上記テーパ内面(23)にテーパ係合したときに上記の供給口(76)と外部空間との連通状態を遮断するように構成する。

40

この場合、リリース状態ではロック隙間が形成され、ロック状態では上記ロック隙間を消失させることが可能なので、上記リリース状態とロック状態とを確実に区別して検出できる。

【0016】

本発明においては、例えば、図3A、又は図5Aと図5Bに示すように、前記の基準ブロック(1)に設けた前記の中心孔(20)の前記テーパ内面(23)のほぼ全周に、前記の剛性スリーブ(21)の前記テーパ外面(27)をテーパ係合可能に構成してもよい。

【0017】

また、本発明には、例えば、図6Aと図6B、又は図6C若しくは図6Dに示すように

50

、次の構成を加えてもよい。

前記の基準ブロック(1)に設けた前記の中心孔(20)の内周と前記の剛性スリーブ(21)の外周との少なくとも一方に、半径方向に向かい合う一対の突出部(80)(80)を設ける。上記の各突出部(80)に前記テーパ内面(23)又は前記テーパ外面(27)を形成する。上記の中心孔(20)の上記の内周と上記の剛性スリーブ(21)の上記の外周との間に、上記の突出部(80)(80)によって区画された移動許容スペース(81)(81)を半径方向に向かい合うように形成する。

【0018】

本発明においては、例えば、図3A、又は図5Aと図5Cに示すように、前記クランプ具(33)を直径方向へ拡大および縮小可能なコレットによって構成し、上記コレット式のクランプ具(33)を前記の剛性スリーブ(21)の前記の突出部(25)に先端側から楔係合させることが好ましい。

10

この発明は、前述した従来構造とは逆に、剛性スリーブにクランプ具を先端側から楔係合させたので、その楔係合部分を先端側から容易に覆うことが可能になった。このため、その楔係合部分に切粉などの異物が侵入するのを防止できる。その結果、クランプ装置を長期間にわたってメンテナンスフリーで使用できる。

【0019】

本発明においては、例えば図9Aから図9Dに示すように、前記の剛性スリーブ(21)の前記の突出部(25)の周壁に周方向へ間隔をあけて配置した複数のボール(96)によって前記クランプ具(33)を構成し、前記の出力部材(48)が上記の各ボール(96)を半径方向の外方の係合位置(X)へ切り換えるように構成してもよい。

20

なお、前記ボール96は、少なくとも3つ設けることが好ましい。

この発明は次の長所を奏する。

ボールからなるクランプ具を剛性スリーブの周壁内に配置したので、その剛性スリーブの外周にクランプ具を配置した場合と比べると、可動ブロックのソケット孔に挿入される部分を小径に造れる。このため、小径のソケット孔に好適で簡素な構成のクランプ装置を提供できる。

また、ボールからなるクランプ具は、コレット式のクランプ具と比べると、半径方向の外方への移動量を大きくできる。このため、可動ブロックのソケット孔と剛性スリーブの突出部の外周面との間の嵌合隙間を大きくすることが可能となり、そのソケット孔と剛性スリーブとの嵌合操作が容易になる。

30

しかも、ボールからなるクランプ具は、面圧が大きいので、可動ブロックのソケット孔を弾性変形または塑性変形させて上記ソケット孔に強力に密着できるので、大きなクランプ力を確保できる。

【0020】

上記クランプ装置を利用したクランピングシステムとしては、上記各発明のいずれかに記載したクランプ装置を一つ備える場合と、特定の発明のクランプ装置だけを複数備える場合と、異なる発明のクランプ装置同士を組み合わせる場合とが考えられる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

40

【図1】図1は、本発明を利用したクランピングシステムの原理を示す模式図であって、そのクランピングシステムの横断面図である。

【図2】図2Aは、上記クランピングシステムの第1クランプ装置の第1実施形態を示し、図1又は図2Bの2A-2A線の矢視図に相当する断面図である。図2Bは、上記クランプ装置の平面図である。

【図3】図3Aは、上記クランプ装置のリリース状態を示し、上記の図2Aの要部拡大図である。図3Bは、同上クランプ装置のロック開始状態を示し、図3Aに類似する図である。

【図4】図4Aは、上記クランプ装置のロック途中状態を示し、上記の図3Aに類似する図である。図4Bは、上記クランプ装置のロック終了状態を示し、同上の図3Aに類似

50

する図である。

【図5】図5 Aから図5 Cは、上記の第1クランプ装置の変形例を示している。図5 Aは、前記図3 Aに類似する図である。図5 Bは、上記の図5 Aの5 B - 5 B線の断面図である。図5 Cは、同上の図5 Aの5 C - 5 C線の断面図である。

【図6】図6 Aと図6 Bは、前記クランピングシステムの第2クランプ装置を示している。図6 Aは、図6 Bの6 A - 6 A線の断面図であって、前記の図5 Aに類似する図である。図6 Bは、上記の図6 Aの6 B - 6 B線の断面図である。図6 Cは、上記の第2クランプ装置の第1変形例を示し、上記の図6 Bに類似する図である。図6 Dは、同上の第2クランプ装置の第2変形例を示し、同上の図6 Bに類似する図である。

【図7】図7 Aと図7 Bは、前記クランピングシステムの第3クランプ装置を示している。図7 Aは、前記の図5 Aに類似する部分図である。図7 Bは、図7 Aの7 B - 7 B線の断面図である。

10

【図8】図8は、前記の第1クランプ装置の第2実施形態を示し、前記の図2 Aに類似する図である。

【図9】図9 Aから図9 Dは、上記の第1クランプ装置の第3実施形態を示している。図9 Aは、そのクランプ装置のリリース状態を示し、図9 Bの9 A - 9 A線の矢視図に相当する断面図である。図9 Bは、図9 Aの平面視の断面図である。図9 Cは、上記クランプ装置のロック状態を示し、図9 Aに類似する図である。図9 Dは、図9 Cの平面視の断面図である。

【符号の説明】

20

【0022】

1：基準ブロック，1 a：支持面，2：可動ブロック(ワークパレット)，2 a：被支持面，3：ソケット孔，2 0：中心孔，2 1：剛性スリーブ，2 1 a：筒孔，2 3：テーパ内面，2 5：突出部，2 7：テーパ外面，2 8：フランジ部，3 3：クランプ具，4 5：進出手段(弾性部材)，4 8：出力部材，7 4：圧力流体の検出孔，7 6：圧力流体の供給口，8 0：突出部，8 1：移動許容スペース，9 6：ボール(クランプ具)，D：駆動手段，E：着座隙間，F：ロック隙間，X：係合位置。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

図1から図7 Bは、本発明の一実施形態を示し、本発明のクランプ装置をワークパレットのクランピングシステムに適用したものを例示してある。

30

図1はクランピングシステムの横断面図である。図2 Aは、上記クランピングシステムの第1クランプ装置の立面視の断面図であって、図1又は図2 Bの2 A - 2 A線の矢視図に相当する図である。図2 Bは、上記クランプ装置の平面図である。図3 Aから図4 Bは、作動説明図である。図5 Aから図5 Cは、上記の第1クランプ装置の変形例を示している。図6 Aと図6 Bは、前記クランピングシステムの第2クランプ装置を示している。図6 Cと図6 Dは、それぞれ、上記の第2クランプ装置の変形例を示している。図7 Aと図7 Bは、前記クランピングシステムの第3クランプ装置を示している。

【0024】

この実施形態では、図1と図2 Aに示すように、工作機械のテーブルTに基準ブロック1を載置し、その基準ブロック1の支持面1 aに、可動ブロックとしてのワークパレット2の被支持面2 aを受け止めるように構成してある。その被支持面2 aには、円形のストレート孔からなるソケット孔3が複数開口される。ここでは、四つのソケット孔3を図示している。

40

【0025】

上記の基準ブロック1は、上記テーブルTに固定したベースプレート4を備える。そのベースプレート4には、上記ソケット孔3に対応させて、位置決め機能とロック機能とを備えた第1クランプ装置1 1および第2クランプ装置1 2と、ロック機能だけを備えた二つの第3クランプ装置1 3・1 3とが設けられる。第1クランプ装置1 1と第2クランプ装置1 2とが対角線上に配置されると共に、二つの第3クランプ装置1 3・1 3も対角線

50

上に配置されている。

【 0 0 2 6 】

上記の各クランプ装置 1 1・1 2・1 3 は、図 1 に示すように、後述する環状クランプ具 3 3 を楔作用によって放射状に拡径して、その環状クランプ具 3 3 の周壁のほぼ全周をソケット孔 3 に密着させた状態で下方へ駆動して、基準ブロック 1 にワークパレット 2 を固定する。

【 0 0 2 7 】

第 1 クランプ装置 1 1 は、上記クランプ具 3 3 の密着とほぼ同時に基準ブロック 1 に対して後述の剛性スリーブ 2 1 (図 3 A 参照)を水平方向かつ垂直方向へ位置決めする。また、第 2 クランプ装置 1 2 は、剛性スリーブ 2 1 (図 6 A 参照)を基準軸心 A・B 同士を結ぶ直線 L にほぼ直交する水平方向へ位置決めすると共に垂直方向へも位置決めして、前記のワークパレット 2 が上記の軸心 A の回りに回転するのを阻止する。なお、第 3 クランプ装置 1 3 は、基準ブロック 1 に対して剛性スリーブ 2 1 を水平方向へ移動可能に構成してあり(図 7 A 及び図 7 B を参照)、このため、垂直位置決め機能だけを備え、水平位置決め機能を備えてない。

【 0 0 2 8 】

上記の第 1 クランプ装置 1 1 と第 2 クランプ装置 1 2 とは、後述する相違点を除いて同一の構造であって、基本的には下記の構造が共通している。

【 0 0 2 9 】

図 1 から図 2 B に示すように、前記ベースプレート 4 の装着穴 4 a にハウジング 1 5 の下部が嵌入され、そのハウジング 1 5 のフランジ 1 6 が 4 本の締付けボルト 1 7 によって上記の装着穴 4 a の周壁に固定される。

上記ハウジング 1 5 の上半部には、上下方向へ延びる中心孔 2 0 が、基準軸心 A (図 1 と図 2 A を参照)と同心状に形成される。その中心孔 2 0 は、前記ソケット孔 3 に対面可能に配置されている。上記の中心孔 2 0 に剛性スリーブ 2 1 が上下方向(軸心方向)へ移動可能に挿入されている。

【 0 0 3 0 】

上記の中心孔 2 0 と剛性スリーブ 2 1 とは、図 3 A の拡大図に示すように、次のように構成されている。

上記の中心孔 2 0 の内周の上部と下部とに、それぞれテーパ内面 2 3・2 3 が形成される。各テーパ内面 2 3 は下方(基端方向)へ向かうにつれて縮径されている。

上記の剛性スリーブ 2 1 は、上記の中心孔 2 0 に挿入される基部 2 4 と、前記ソケット孔 3 に挿入可能な突出部 2 5 とを備える。その突出部 2 5 は、上記の中心孔 2 0 の上端よりも上方(先端方向)へ突出されている。

上記の基部 2 4 の外周面には、上記テーパ内面 2 3 にテーパ係合可能なテーパ外面 2 7 が設けられる。上記テーパ内面 2 3 及び上記テーパ外面 2 7 のテーパ角度は、約 5 度から約 2 3 度の範囲内であることが好ましく、さらに好ましいのは約 1 0 度から約 1 6 度の範囲内である。

また、上記の中心孔 2 0 の上方で前記の突出部 2 5 の下部からフランジ部 2 8 が半径方向の外方へ突出される。さらに、その突出部 2 5 の上部には、上方へ向かうにつれて縮径するテーパ外周面 3 0 が形成される。

【 0 0 3 1 】

剛性スリーブ 2 1 の上記テーパ外周面 3 0 に環状のクランプ具 3 3 のテーパ内周面 3 4 が上側から楔係合される。そのクランプ具 3 3 のストレート外周面 3 5 が前記ワークパレット 2 のソケット孔 3 に挿入可能になっている。上記クランプ具 3 3 はコレット形に形成されている。即ち、クランプ具 3 3 の周壁に上下方向へ延びる一つのスリット 3 6 を形成してあり、これにより、そのクランプ具 3 3 が直径方向へ拡大および縮小可能に構成されると共に自己の弾性復元力によって縮径される。

【 0 0 3 2 】

前記の中心孔 2 0 の周壁の上部と前記フランジ部 2 8 との間に弾性部材(進出手段) 4 5

10

20

30

40

50

が配置される。その弾性部材 4 5 は、ゴム又は合成樹脂などのシール部材によって構成されており、剛性スリーブ 2 1 を上方(先端方向)へ押圧している。上記の剛性スリーブ 2 1 が所定量以上に上昇することは、その剛性スリーブ 2 1 の下部に装着したストッパー 4 7 によって阻止されている。

【 0 0 3 3 】

前記ハウジング 1 5 内に出力部材 4 8 が上下移動自在に挿入される。その出力部材 4 8 は、ハウジング 1 5 の下部のシリンダ孔 4 9 に保密封に挿入したピストン 5 0 と、そのピストン 5 0 から上向きに突出されると共にロッド孔 5 1 に保密封に挿入されたピストンロッド 5 2 と、そのピストンロッド 5 2 にネジ止めした連結ロッド 5 3 とを備える。前記の剛性スリーブ 2 1 の筒孔 2 1 a に上記の連結ロッド 5 3 が挿入される。その連結ロッド 5 3 の上フランジ 5 6 と上記の連結ロッド 5 3 の頭部 5 4 との間に、前記クランプ具 3 3 の上フランジ 5 7 が半径方向へ摺動可能に嵌合されている。

10

【 0 0 3 4 】

図 2 A に示すように、上記ハウジング 1 5 内には、駆動手段 D を構成するロック手段 6 1 およびリリース手段 6 2 が設けられる。そのロック手段 6 1 は、上記ピストン 5 0 と、そのピストン 5 0 の上側に形成したロック室 6 3 とによって構成される。そのロック室 6 3 がロック用の圧油給排口 6 4 へ連通される。また、上記リリース手段 6 2 は、上記ピストン 5 0 と、そのピストン 5 0 の下側に形成したリリース室 6 6 とによって構成される。そのリリース室 6 6 にリリース用の圧油給排口 6 7 が連通される。

なお、ロック用給排路 6 9 の縦路には絞りピン 7 0 が嵌合され、その嵌合隙間によって絞り路を構成している。

20

【 0 0 3 5 】

上記ハウジング 1 5 の上面には周方向へ間隔をあけて複数のボス 7 2 が上方へ突出され、そのボス 7 2 の上面が基準ブロック 1 の支持面 1 a を構成している。

また、第 1 クランプ装置 1 1 には着座確認手段が設けられる。即ち、前記の支持面 1 a に検出孔 7 4 を開口し、その検出孔 7 4 に検出用の圧縮空気を供給する。そして、前記ワークパレット 2 の被支持面 2 a が上記の支持面 1 a に接当して着座隙間 E が消失すると、上記の検出孔 7 4 内の圧力が上昇する。その圧力上昇を圧力スイッチ等で検出することによって、ワークパレット 2 がハウジング 1 5 に着座したことを確認できる。

【 0 0 3 6 】

さらに、図 2 A と図 3 A に示すように、ロック確認手段が設けられる。即ち、ロック確認用のエア供給口 7 6 が、ハウジング 1 5 内の横路 7 7 と、下側のテーパ内面 2 3 とテーパ外面 2 7 との間のロック隙間 F と、前記ストッパー 4 7 に設けた連通路(図示せず)と、上記の剛性スリーブ 2 1 の筒孔 2 1 a と連結ロッド 5 3 の外周面との間の隙間と、クランプ具 3 3 のスリット 3 6 とを順に通って、外部空間へ連通される。そして、テーパ内面 2 3 にテーパ外面 2 7 が接当して上記の連通路を遮断すると、エア供給口 7 6 の圧力が上昇する。その圧力上昇を圧力スイッチ等で検出することによって、クランプ具 3 3 及び剛性スリーブ 2 1 が下降してロック状態であることを確認するのである。

30

なお、上記ストッパー 4 7 に前記の連通路(図示せず)を設けるとしたが、これに代えて、上側のテーパ内面 2 3 とテーパ外面 2 7 との間のロック隙間 F を連通路(図示せず)を介して剛性スリーブ 2 1 の筒孔 2 1 a に連通させてもよい。

40

【 0 0 3 7 】

上記の各クランプ装置 1 1 ・ 1 2 ・ 1 3 の環状クランプ具 3 3 の周壁のほぼ全周が、剛性スリーブ 2 1 のテーパ外周面 3 0 によって半径方向の外方へ拡張されるようになっている(図 1 を参照)。

また、第 1 クランプ装置 1 1 の位置決め機構 1 1 a は、図 2 A 及び図 3 A (及び後述の図 5 B を参照)に示すように、前記の中心孔 2 0 の前記テーパ内面 2 3 のほぼ全周に、前記の剛性スリーブ 2 1 の前記テーパ外面 2 7 をテーパ係合可能に構成してある。

【 0 0 3 8 】

図 5 A から図 5 C は、上記の第 1 クランプ装置 1 1 の変形例を示している。図 5 A は、

50

前記の図 3 A に類似する図である。図 5 B は、上記の図 5 A の 5 B - 5 B 線の断面図である。図 5 C は、同上の図 5 A の 5 C - 5 C 線の断面図である。

この場合、前記の連結ロッド 5 3 の頭部 5 4 とピストンロッド 5 2 との間にパイプ 5 5 が挟み付けられており、そのパイプ 5 5 内に連結ロッド 5 3 が挿入されている。また、前記の進出手段 4 5 は、上下方向に積層させた複数枚の皿バネによって構成してある。さらに、前記のコレット式のクランプ 3 3 の上半部の外周をカバー筒 5 8 によって覆ってある。このカバー筒 5 8 は、切粉等の異物が前記スリット 3 6 を通って剛性スリーブ 2 1 の内部へ侵入するのを防止してある。

【 0 0 3 9 】

図 6 A 及び図 6 B に示すように、前記の第 2 クランプ装置 1 2 の位置決め機構 1 2 a は、前記の第 1 クランプ装置 1 1 の位置決め機構 1 1 a とは次の構造が異なる。図 6 A は、図 6 B の 6 A - 6 A 線の断面図であって、前記の図 5 A に類似する図である。図 6 B は、上記の図 6 A の 6 B - 6 B 線の断面図である。

前記の剛性スリーブ 2 1 の外周に、半径方向に向かい合う一対の突出部 8 0 ・ 8 0 が設けられ、各突出部 8 0 に前記テーパ外面 2 7 が形成される。そして、上記の中心孔 2 0 の上記の内周と上記の剛性スリーブ 2 1 の上記の外周との間に、上記の突出部 8 0 ・ 8 0 によって区画された移動許容スペース 8 1 ・ 8 1 が半径方向に向かい合うように形成されている。これにより、剛性スリーブ 2 1 は、上記突出部 8 0 ・ 8 0 の対面方向に嵌合隙間を無くすように機能し、一方、その対面方向に対して直交する半径方向へ剛性スリーブ 2 1 が移動することが許容される。なお、図 6 A と図 6 B 中の参照数字 8 2 は回り止めピンである。

【 0 0 4 0 】

図 6 C は、上記の位置決め機構 1 2 a の第 1 変形例を示している。この場合、前記の中心孔 2 0 の内周に、半径方向に向かい合う一対の突出部 8 0 ・ 8 0 が設けられ、各突出部 8 0 に前記テーパ内面 2 3 が形成される。また、前記の一対の移動許容スペース 8 1 ・ 8 1 も図 6 B と同様に形成されている。

【 0 0 4 1 】

図 6 D の第 2 変形例は、上記の図 6 C の第 1 変形例を次のように変更したものである。即ち、前記テーパ内面 2 3 と前記テーパ外面 2 7 とが、円周面に代えて平面で構成されている。

【 0 0 4 2 】

前記の第 3 クランプ装置 1 3 は、図 7 A と図 7 B に示すように、上記の第 1 クランプ装置 1 1 とは次の構造が異なる。

前記の中心孔 2 0 の内周面と剛性スリーブ 2 1 の外周面との両周面が上下方向へストレートに形成され、これら両周面の間に、その剛性スリーブ 2 1 が半径方向へ移動するのを許容する環状隙間 G が設けられる。これにより、前記ソケット孔 3 の軸心と中心孔 2 0 の軸心との心ズレを吸収できる。

なお、環状ゴム製の進出手段 4 5 の外周にはダストシール 4 6 を装着してある。

【 0 0 4 3 】

上記の各クランプ装置 1 1 ・ 1 2 ・ 1 3 は、ほぼ同様に、次のように作動する。

上記の図 2 A と図 3 A のリリース状態では、ロック室 6 3 の圧油を排出すると共にリリース室 6 6 へ圧油を供給している。これにより、ピストン 5 0 が連結ロッド 5 3 を介して環状クランプ具 3 3 を上昇させ、そのクランプ具 3 3 が縮径状態へ切り換えられている。剛性スリーブ 2 1 は、進出手段としての弾性部材 4 5 によって進出ストロークだけ上昇して、上記クランプ具 3 3 に軽くテーパ係合するか又は上記クランプ具 3 3 に僅かな隙間をあけて対面している。

【 0 0 4 4 】

基準ブロック 1 にワークパレット 2 を位置決めするときには、まず、図 1 と図 2 A (及び図 3 A) に示すように、上記リリース状態でワークパレット 2 を下降させてソケット孔 3 を上記クランプ具 3 3 に外嵌させ、そのワークパレット 2 を剛性スリーブ 2 1 のフラン

ジ部 2 8 によって受け止める。この状態では、支持面 1 a と被支持面 2 a との間には前記の着座隙間 E が形成されている。また、図 3 A に示すように、テーパ内面 2 3 とテーパ外面 2 7 との間には前記ロック隙間 F が形成され、ピストンロッド 5 2 の上端面と剛性スリーブ 2 1 の下端面との間には微小な接当隙間 N 1 が形成されている。

なお、上記のようにロック隙間 F を設けたので、ワークパレット 2 のソケット孔 3 を上記クランプ具 3 3 に嵌合させるときに、そのソケット孔 3 の軸心と剛性スリーブ 2 1 の軸心との心ズレを許容できる。

【 0 0 4 5 】

次いで、前記リリース室 6 6 の圧油を排出すると共に前記ロック室 6 3 へ圧油を供給する。すると、ピストン 5 0 が連結ロッド 5 3 を介してクランプ具 3 3 を下降させ、そのクランプ具 3 3 の前記テーパ内周面 3 4 が剛性スリーブ 2 1 のテーパ外周面 3 0 に楔係合していく。

10

【 0 0 4 6 】

これにより、図 3 B に示すように、前記の弾性部材 4 5 の付勢力によってほぼ上昇位置に保持された剛性スリーブ 2 1 に対してクランプ具 3 3 が拡径して前記のソケット孔 3 に接当する。この図 3 B のロック開始状態では、ピストンロッド 5 2 の上端面と剛性スリーブ 2 1 の下端面との間には、図 3 A の前記の接当隙間 N 1 よりも大きい接当隙間 N 2 が形成されている。

【 0 0 4 7 】

次いで、図 4 A に示すように、そのクランプ具 3 3 が、剛性スリーブ 2 1 を介して弾性部材 4 5 を下方へ圧縮しながら拡径して上記ソケット孔 3 に密着する。これとほぼ同時に、前記ワークパレット 2 の被支持面 2 a が前記の基準ブロック 1 の前記の支持面 1 a に接当する。そして、この図 4 A のロック途中状態では、前記ストッパ 4 7 の上方に、前記の図 3 B の着座隙間 E に相当する下降ストローク M 1 が形成され、ピストンロッド 5 2 の上端面と剛性スリーブ 2 1 の下端面との間には、前記の図 3 B の接当隙間 N 2 よりも少し大きい接当隙間 N 3 が形成されている。

20

【 0 0 4 8 】

引き続き、図 4 B に示すように、上記ソケット孔 3 の内周面に対して上記クランプ具 3 3 が下方へ摺動しながら移動して、そのクランプ具 3 3 が前記の弾性部材 4 5 を圧縮しながら剛性スリーブ 2 1 をさらに下降させていく。そして、その剛性スリーブ 2 1 が前記の進出ストロークに相当する下降ストローク M 2 だけ下降したときに、上記の剛性スリーブ 2 1 のテーパ面 2 7 が中心孔 2 0 のテーパ内面 2 3 にテーパ係合する。

30

これにより、上記の剛性スリーブ 2 1 は、上記テーパ係合を介して、半径方向(水平方向)および軸心方向(上下方向)方向で基準ブロック 1 に拘束される。そして、ワークパレット 2 は、上記の拘束状態の剛性スリーブ 2 1 とソケット孔 3 に密着したクランプ具 3 3 とを介して前記ハウジング 1 5 に水平方向に位置決めされる。

【 0 0 4 9 】

これとほぼ同時に、上記の剛性スリーブ 2 1 に対して出力部材 4 8 がさらに下降駆動されることにより、上記ハウジング 1 5 に受け止められた剛性スリーブ 2 1 のテーパ外周面 3 0 にクランプ具 3 3 のテーパ内周面 3 4 が強力的に楔係合して拡径して、そのクランプ具 3 3 のストレート外周面 3 5 が前記ソケット孔 3 に強力的に密着する。そして、連結ロッド 5 3 が上記の強力的に密着したクランプ具 3 3 を介して前記ワークパレット 2 の被支持面 2 a を前記の基準ブロック 1 の支持面 1 a に強力的に押圧する。

40

【 0 0 5 0 】

上記の図 4 B のロック終了状態では、上記の剛性スリーブ 2 1 のテーパ外面 2 7 が中心孔 2 0 のテーパ内面 2 3 にテーパ係合することにより、ロック確認用エア供給口 7 6 の圧力が上昇し、その圧力上昇を検出することにより、ロック状態であることを確認できる。また、被支持面 2 a が支持面 1 a に接当することにより、検出孔 7 4 の圧力が上昇し、その圧力上昇を検出することにより、ワークパレット 2 が着座していることを確認できる。

50

【 0 0 5 1 】

なお、前記図 3 A のリリース状態および図 3 B のロック開始時において、上記の支持面 1 a と上記の被支持面 2 a とがほぼ完全に接当するようにしてもよい。この場合、そのロック移動時にクランプ具 3 3 が次のように作動する。

クランプ具 3 3 は、上記ソケット孔 3 に密着した後、そのソケット孔 3 に対して摺動しながら下降していく。そして、前述したように、剛性スリーブ 2 1 のテーパ外面 2 7 がテーパ内面 2 3 にテーパ係合したときに、クランプ具 3 3 がソケット孔 3 に強力的に密着し、そのクランプ具 3 3 が上記ワークパレット 2 を上記の基準ブロック 1 へ強力的に押圧する。

【 0 0 5 2 】

上記の第 1 クランプ装置 1 1 と第 2 クランプ装置 1 2 の作動と同時に、ロック機能だけを備えた前記二つの第 3 クランプ装置 1 3 ・ 1 3 が上記クランプ具 3 3 を介して上記ワークパレット 2 を前記の基準ブロック 1 に強力的に固定するのである。

上記ロック状態から前記リリース状態へ切り換えるときには、前述したように前記ロック室 6 3 の圧油を排出すると共に前記リリース室 6 6 へ圧油を供給すればよい。これにより、ピストン 5 0 が連結ロッド 5 3 を介してクランプ具 3 3 を上昇させて、そのクランプ具 3 3 が自己の弾性復元力によって縮径するので、前記ロック状態が解除される。

なお、上記リリース駆動時には、図 3 A に示す前記の接当隙間 N 1 を無くして、ピストンロッド 5 2 が剛性スリーブ 2 1 を強制的に押し上げるようにしてもよい。

【 0 0 5 3 】

図 8 と図 9 A から図 9 D とは、それぞれ、本発明に係る第 1 クランプ装置 1 1 の第 2 実施形態と第 3 実施形態とを示している。これらの別の実施形態においては、上記の第 1 実施形態の構成部材と類似する部材には原則として同一の符号を付けてあり、上述した第 1 実施形態とは異なる構成について説明する。

【 0 0 5 4 】

図 8 の第 2 実施形態は、前記の図 2 A に類似する図である。この場合、前記の駆動手段 D を人力式に構成してある。

より詳しくいえば、前記の連結ロッド 5 3 の下部が、前記ベースプレート 4 のネジ孔 8 8 に螺合される。そして、ロック駆動時には、連結ロッド 5 3 の頭部 5 4 の入力穴 8 9 に六角レンチ 9 0 を挿入して連結ロッド 5 3 を平面視で時計回りの方向へ回転させる。すると、その頭部 5 4 が前記クランプ具 3 3 を拡径させながら下降させるのである。

また、弾性部材(進出手段) 4 5 は、断面視で横 U 字状に形成されている。

なお、上記ベースプレート 4 とハウジング 1 5 は、例示したように別体に構成することに代えて、一体に形成することも可能である。

【 0 0 5 5 】

上記の各実施形態のクランプ具 3 3 は、各周壁に一つのスリット 3 6 を設けたものにして、各周壁の上面と下面に交互に開口する複数の貫通溝を周方向へ複数設けたものであってよい。また、上記クランプ具 3 3 を、周方向へ並べた複数の分割体によって構成することも可能である。

なお、上記クランプ具 3 3 の外面は、上下方向にストレートに形成することに代えて、鋸刃状または凹凸状に形成してもよい。また、上記クランプ具 3 3 は、上述した構造に限定されるものではなく、公知の各種構造を採用できることは勿論である。

【 0 0 5 6 】

図 9 A から図 9 D は、第 1 クランプ装置 1 1 の第 3 実施形態を示している。図 9 A は、そのクランプ装置 1 1 のリリース状態を示し、図 9 B の 9 A - 9 A 線の矢視図に相当する断面図である。図 9 B は、図 9 A の平面視の断面図である。図 9 C は、上記クランプ装置のロック状態を示し、図 9 A に類似する図である。図 9 D は、図 9 C の平面視の断面図である。

【 0 0 5 7 】

前記の剛性スリーブ 2 1 は、頂壁 2 1 b を備えている。また、その剛性スリーブ 2 1 の前記の突出部 2 5 の周壁 2 5 a に、半径方向へ延びる 3 つの貫通孔 9 5 が周方向へ間隔を

10

20

30

40

50

あけて形成される。各貫通孔 9 5 にボール 9 6 が半径方向へ移動可能に挿入される。その貫通孔 9 5 の外端部を縮径することにより、上記ボール 9 6 が外方へ抜け出るのを防止してある。上記の複数のボール 9 6 が前記クランプ具 3 3 を構成している。

前記の出力部材 4 8 の前記の連結ロッド 5 3 の上部(先端部)には、上記の各ボール 9 6 に対応させて、上下方向へ延びる溝 9 7 が形成される。その溝 9 7 は出力面 9 8 と退避面 9 9 とを備えている。

【 0 0 5 8 】

図 9 A と図 9 B のリリース状態では、前記の剛性スリーブ 2 1 は、前記の弾性部材 4 5 の付勢力によって上昇位置に保持されている。また、その剛性スリーブ 2 1 に対して前記の出力部材 4 8 が上昇し、上記の退避面 9 9 が上記ボール 9 6 に対面している。このため、各ボール 9 6 が半径方向の内方の係合解除位置 Y に切り換え可能になっている(ここでは、ボール 9 6 が既に係合解除位置 Y に切り換わった状態を示している)。

【 0 0 5 9 】

基準ブロック 1 にワークパレット 2 を位置決めするときには、まず、図 9 A に示すように、上記リリース状態でワークパレット 2 を下降させてソケット孔 3 を上記の複数のボール 9 6 に外嵌させ、そのワークパレット 2 を剛性スリーブ 2 1 のフランジ部 2 8 によって受け止める。

この状態では、支持面 1 a と被支持面 2 a との間には前記の着座隙間 E が形成され、テーパ内面 2 3 とテーパ外面 2 7 との間には前記ロック隙間 F が形成されている。

【 0 0 6 0 】

ロック駆動時には、前記の出力部材 4 8 を下降させる。すると、前記の連結ロッド 5 3 の出力面 9 8 が上記ボール 9 6 を外方へ押し出していく。これにより、上記の剛性スリーブ 2 1 の貫通孔 9 5 内を上記ボール 9 6 が半径方向の外方へ移動し、各ボール 9 6 が前記のソケット孔 3 に接当する。

【 0 0 6 1 】

次いで、図 9 C 及び図 9 D に示すように、半径方向の外方の係合位置 X へ切り換えられたボール 9 6 が、剛性スリーブ 2 1 を介して弾性部材 4 5 を下方へ圧縮しながら上記ソケット孔 3 に密着し、これとほぼ同時に、前記ワークパレット 2 の被支持面 2 a が前記の基準ブロック 1 の前記の支持面 1 a に接当する。

引き続き、上記ソケット孔 3 の内周面に対して上記の複数のボール 9 6 が下方へ摺動しながら(又は、上記ボール 9 6 が上記ソケット孔 3 の内周面を弾性変形または塑性変形させながら)移動すると共に、上記の複数のボール 9 6 が前記の弾性部材 4 5 に抗して上記の剛性スリーブ 2 1 をさらに下降させていき、その剛性スリーブ 2 1 のテーパ外面 2 7 が中心孔 2 0 のテーパ内面 2 3 にテーパ係合する。

これにより、上記の剛性スリーブ 2 1 は、上記テーパ係合を介して、半径方向(水平方向)および軸心方向(上下方向)で基準ブロック 1 に拘束される。そして、ワークパレット 2 は、上記の拘束状態の剛性スリーブ 2 1 とソケット孔 3 に密着した複数のボール 9 6 を介して前記ハウジング 1 5 に水平方向に位置決めされる。

【 0 0 6 2 】

これとほぼ同時に、上記の剛性スリーブ 2 1 に対して出力部材 4 8 がさらに下降駆動されることにより、上記の複数のボール 9 6 が前記ソケット孔 3 に強力的に密着する。そして、連結ロッド 5 3 が上記の強力的に密着したボール 9 6 を介して前記ワークパレット 2 の被支持面 2 a を前記の基準ブロック 1 の支持面 1 a に強力的に押圧する。

なお、前記貫通孔 9 5 及びボール 9 6 の各設置数は、3 つ設けることに代えて、2 つ又は 4 つ以上設けてもよい。

【 0 0 6 3 】

上記の各実施形態や変形例は次のように変更可能である。

前記の中心孔 2 0 のテーパ内面 2 3 は、上下方向に 2 つ又は 1 つ設けることに代えて、3 つ以上設けてもよい。

その中心孔 2 0 のテーパ内面 2 3 や剛性スリーブ 2 1 のテーパ外面 2 7 は、断面視で円

10

20

30

40

50

形のテーパ面が好ましいが、これに代えて、楕円形のテーパ面であってもよく、又は、周方向へ所定の間隔をあけて配置した複数の傾斜形の楔面であってもよい。この場合、上記テーパ内面 2 3 やテーパ外面 2 7 には、周方向へ所定の間隔をあけて複数の傾斜溝を配置して、その傾斜溝の底壁によって上記の楔面を構成してもよい。

【 0 0 6 4 】

前記の進出手段 4 5 は、前記の剛性スリーブ 2 1 を上方(先端方向)へ押圧するものであればよい。従って、その進出手段 4 5 は、その剛性スリーブ 2 1 の前記フランジ部 2 8 と前記ハウジング 1 5 との間に装着することに代えて、剛性スリーブ 2 1 の下部と前記ハウジング 1 5 との間に装着してもよい。また、上記の進出手段 4 5 は、例示したゴム等の弾性部材や皿バネ等のバネに代えて、又は、これに加えて、圧縮空気や圧油等の圧力流体とピストンとの組み合わせを利用してよい。

10

【 0 0 6 5 】

上記の各クランプ装置 1 1 ・ 1 2 ・ 1 3 にクリーニング手段を設けて、前記の支持面 1 a と被支持面 2 a との接当部や、前記のソケット孔 3 とクランプ具 3 3 との嵌合部や、前記ボール 9 6 と貫通孔 9 5 との嵌合部や、前記テーパ内面 2 3 やテーパ外面 2 7 との各嵌合面などを圧縮空気等の圧力流体によってクリーニングすることが好ましい。

クランピングシステムにおいては、ロック機能だけを備えた前記の第 3 クランプ装置 1 3 は、例示した二つに代えて、一つだけ設置してもよく、又は三つ以上設置してもよい。その第 3 クランプ装置 1 3 は、例示の構造に限定されるものではなく、別の種類のクランプであってもよい。

20

【 0 0 6 6 】

各クランプ装置 1 1 ・ 1 2 ・ 1 3 の駆動形式は、例示した油圧複動式に代えて、バネロックかつ油圧リリース式、又は、油圧ロックかつバネリリース式であってもよい。

ロック又はリリースに使用する圧力流体は、例示の圧油に代えて、圧縮空気等のガスであってもよい。また、クリーニング用の圧力流体は、例示の圧縮空気に代えて、窒素等のガスや液体であってもよい。

前記のロック駆動時におけるクランプの引き下げ力を十分に大きい値に設定した場合には、上記の第 3 クランプ装置 1 3 を省略可能である。

また、クランピングシステムにおいては、前記の第 1 クランプ装置 1 1 を複数設置すると共に前記の第 2 クランプ装置 1 2 を複数設置してもよい。さらに、第 1 クランプ装置 1 1 と第 2 クランプ装置 1 2 の両者のうちのいずれか一方だけを複数設置してもよい。

30

【 0 0 6 7 】

上記の複数のクランプ装置を並べて設置する方向としては、円周方向や直線方向などが考えられる。

前記の支持面 1 a は、前記ハウジング 1 5 のボス 7 2 の上面に設けることに代えて、前記ベースプレート 4 に設けてもよい。

また、上記ハウジング 1 5 と前記ベースプレート 4 とは、別体に形成することに代えて、一体に形成してもよい。

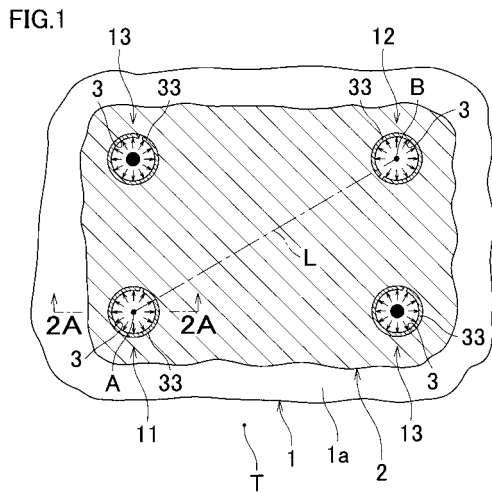
【 0 0 6 8 】

前記の基準ブロックと可動ブロックとの組み合わせは、例示したベースプレート 4 とワークパレット 2 の組み合わせに代えて、工作機械のテーブルとワークパレットの組み合わせ、ワークパレットと治具ベースの組み合わせ、治具ベースとワークピースの組み合わせ、溶接治具等の作業用治具とワークピース等の作業物の組み合わせであってもよい。また、本発明は、レーザー加工機や放電加工機などの各種の加工機械のワークピース・ツール等の位置決めにも適用可能である。

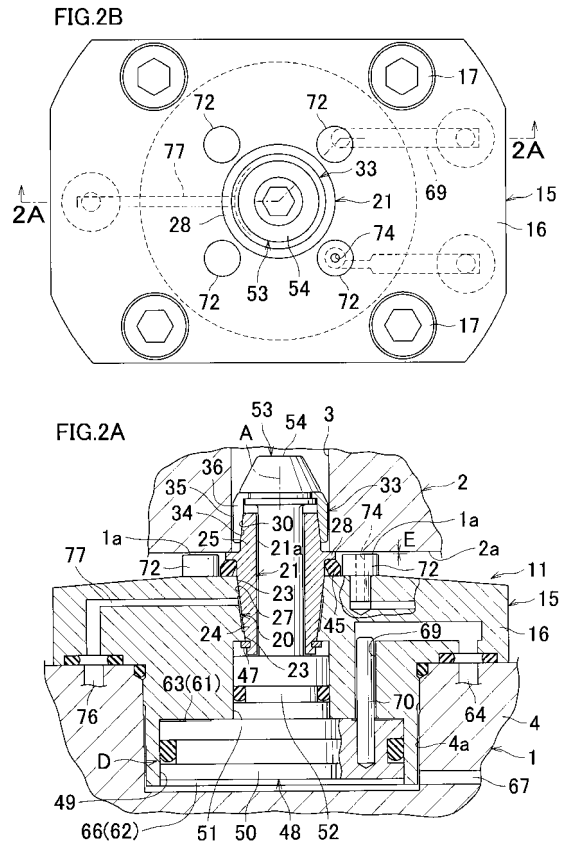
40

なお、本発明のクランプ装置は、複数セットで使用することに代えて、1セットだけで使用できることは勿論である。

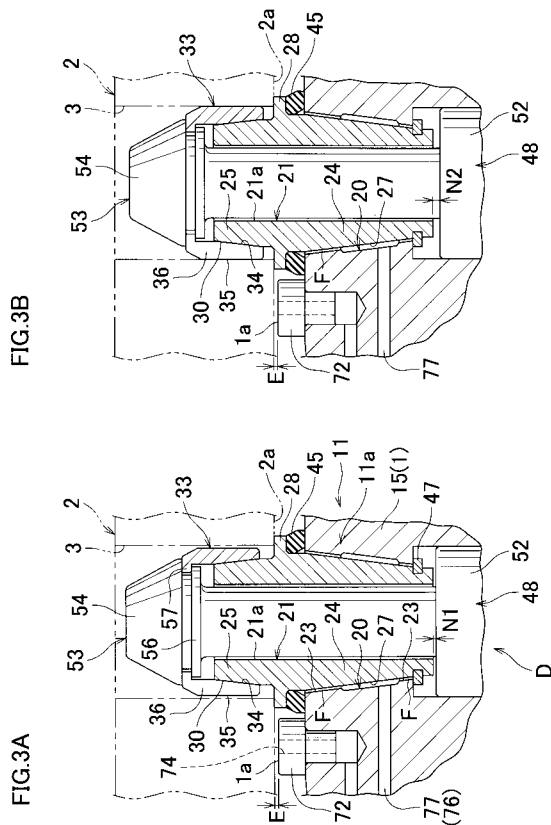
【 図 1 】



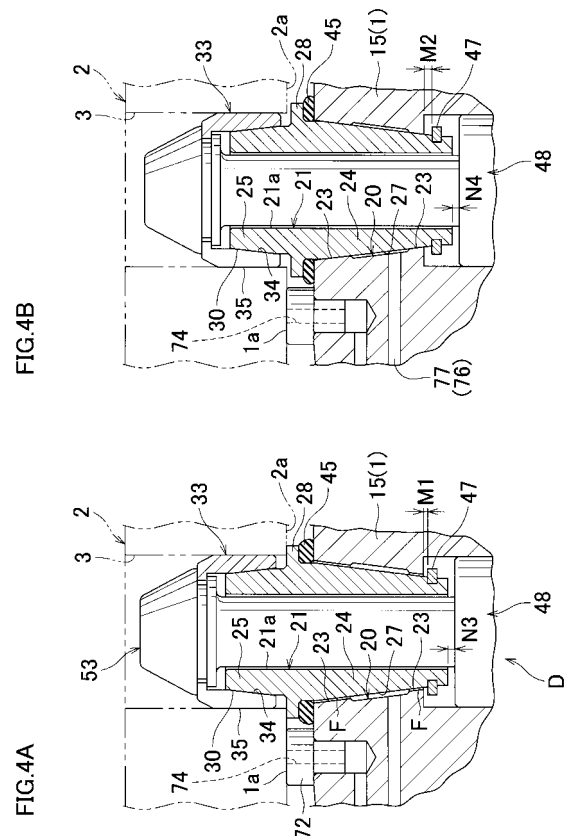
【 図 2 】



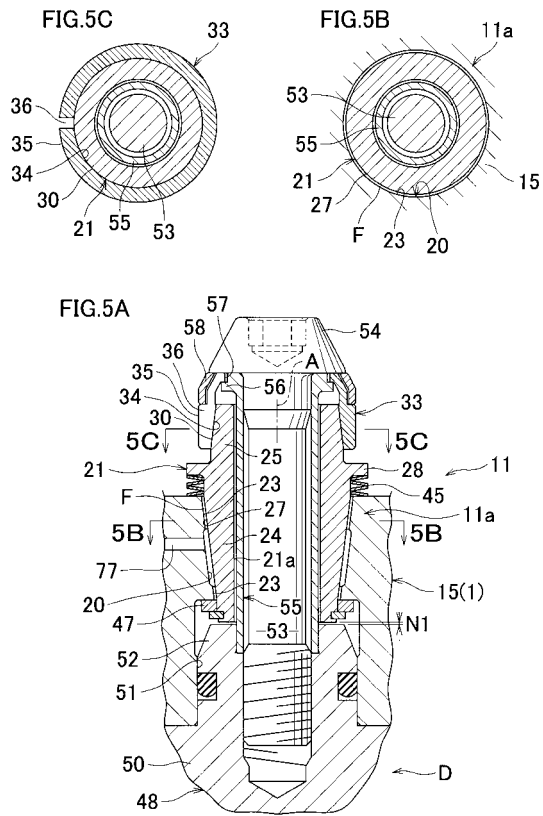
【 図 3 】



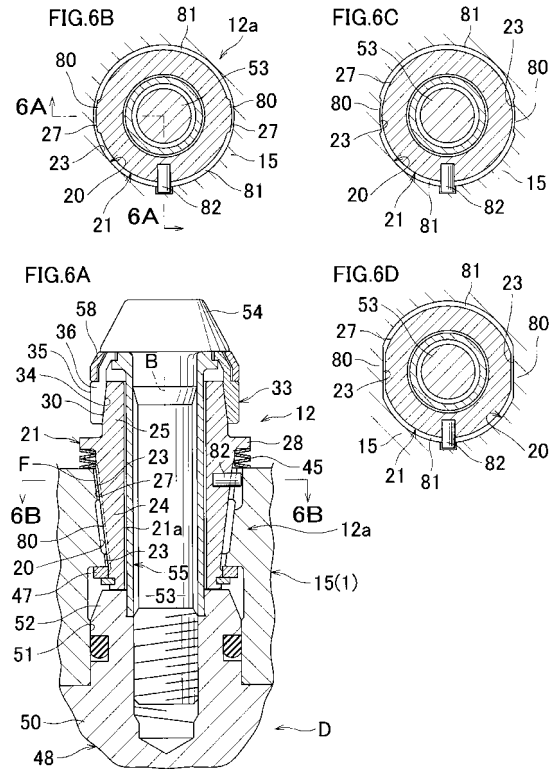
【 図 4 】



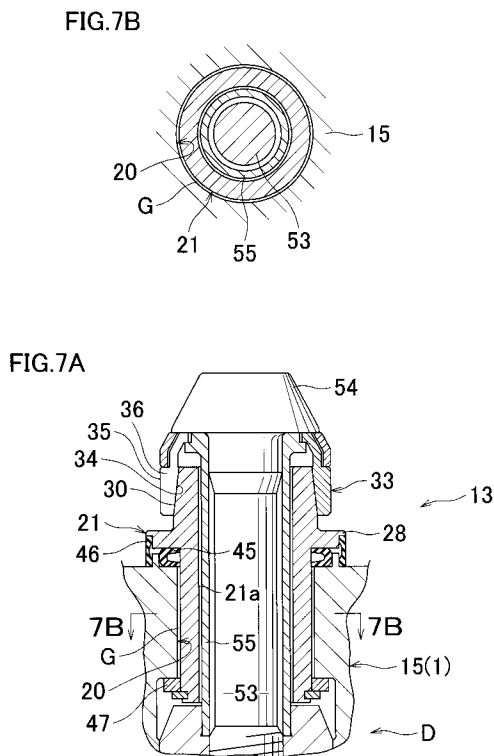
【 図 5 】



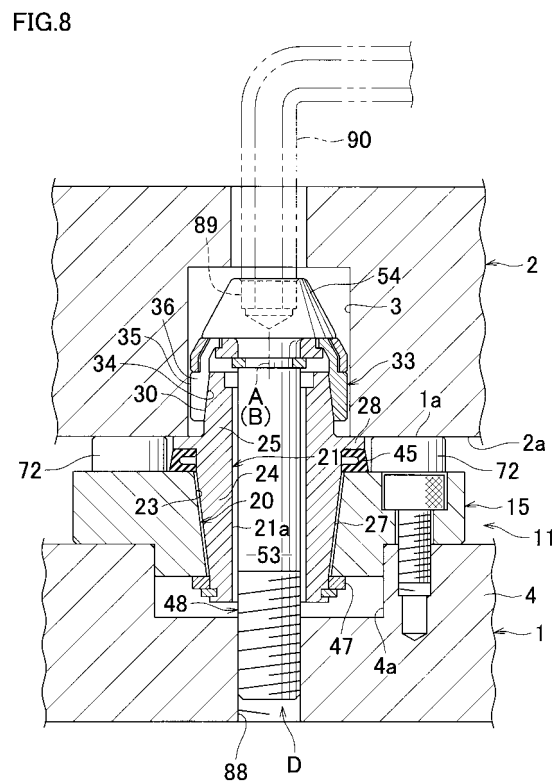
【 図 6 】



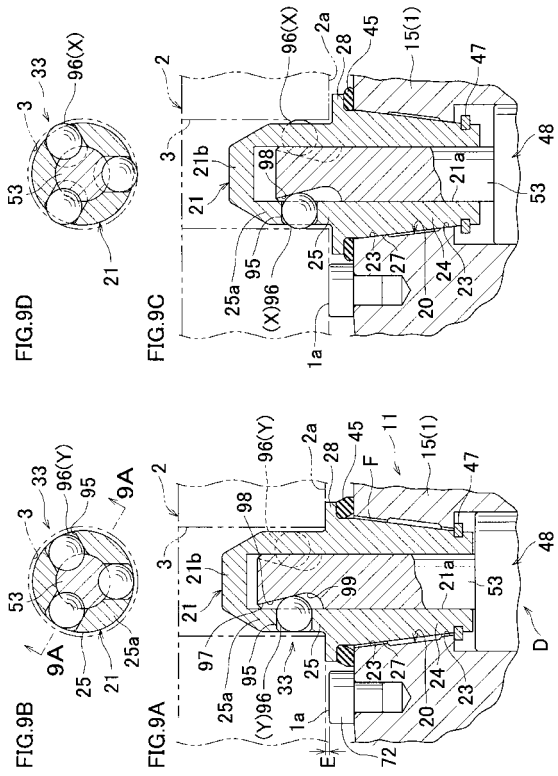
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 春名 陽介

日本国兵庫県神戸市西区室谷2丁目1番5号 株式会社コスメック内

審査官 五十嵐 康弘

(56)参考文献 特開平11-188551(JP,A)

特開2001-038564(JP,A)

特開2006-231501(JP,A)

国際公開第2004/067224(WO,A1)

国際公開第2005/009676(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23Q 3/06

B23Q 3/00

B23Q 3/18