

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7380983号
(P7380983)

(45)発行日 令和5年11月15日(2023.11.15)

(24)登録日 令和5年11月7日(2023.11.7)

(51)国際特許分類

F I

B 2 5 J 15/04 (2006.01) B 2 5 J 15/04 C

B 2 5 J 15/08 (2006.01) B 2 5 J 15/08 C

請求項の数 7 (全17頁)

(21)出願番号	特願2020-40134(P2020-40134)	(73)特許権者	000102511
(22)出願日	令和2年3月9日(2020.3.9)		S M C 株式会社
(65)公開番号	特開2021-137937(P2021-137937		東京都千代田区外神田四丁目 1 4 番 1 号
	A)	(74)代理人	100119404
(43)公開日	令和3年9月16日(2021.9.16)		弁理士 林 直生樹
審査請求日	令和4年12月12日(2022.12.12)	(74)代理人	
			林 宏
		(74)代理人	100177769
			弁理士 石川 徹
		(74)代理人	100188743
			弁理士 加藤 誠
		(72)発明者	原 耕二
			茨城県つくばみらい市絹の台 4 - 2 - 2
			S M C 株式会社筑波技術センター内
		(72)発明者	佐々木 剛
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エアチャック

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

開閉自在の一对のフィンガーを有するフィンガー支持部と、前記一对のフィンガーを開閉操作するための操作機構を有するチャック本体部と、該チャック本体部と前記フィンガー支持部とを分離可能に連結する連結機構とを有するエアチャックにおいて、

前記フィンガー支持部は、ロック位置と非ロック位置とに変位する一对のロックシャフトを有し、該一对のロックシャフトは、前記フィンガー支持部が前記チャック本体部に連結されると、前記非ロック位置に変位して前記一对のフィンガーを開閉自在とし、前記フィンガー支持部が前記チャック本体部から分離されると、前記ロック位置に変位して前記一对のフィンガーを開閉不能るようにロックし、

前記連結機構は、前記一对のロックシャフトに個々に対応させて2組設けられ、各々の連結機構は、前記フィンガー支持部が前記チャック本体部に連結されると、対応する前記ロックシャフトをロック位置から非ロック位置に変位させると共に、該ロックシャフトを介して前記フィンガー支持部とチャック本体部とを相互に連結する、

ことを特徴とするエアチャック。

【請求項 2】

前記一对のロックシャフトは、前記一对のフィンガーに個々に係止する前記ロック位置と、該一对のフィンガーに係止しない前記非ロック位置とに変位自在であると共に、ロックばねによってそれぞれ前記ロック位置に向けて付勢されており、

前記連結機構は、前記ロックシャフトを挿入するため前記チャック本体部のボディに形

成されたシャフト挿入孔と、該シャフト挿入孔に前記ロックシャフトが挿入されたとき、該ロックシャフトを前記非ロック位置に変位させると共に該ロックシャフトを前記チャック本体部に係止させるシャフト係止機構とを有する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のエアチャック。

【請求項 3】

前記シャフト係止機構は、前記ロックシャフトに形成された係止面と、前記シャフト挿入孔の孔壁に形成された係止体收容孔の内部に、前記ロックシャフトの係止面に係止する係止位置と該係止面から外れる非係止位置とに変位自在なるように收容された少なくとも 1 つの係止体と、該係止体を前記係止位置に向けて押圧する押圧位置と該係止体を押圧しない非押圧位置とに変位自在の押圧部材と、該押圧部材を前記押圧位置に向けて付勢する押圧ばねとを有し、

10

前記ロックシャフトの係止面は、該ロックシャフトの軸線に対して傾斜する傾斜面であり、該係止面は、前記係止体が該係止面に係止すると、前記ロックシャフトを前記非ロック位置に向けて変位させる、

ことを特徴とする請求項 2 に記載のエアチャック。

【請求項 4】

前記係止体は球体であり、

前記押圧部材は、円筒状をしていて、前記シャフト挿入孔及び前記係止体の周りに該シャフト挿入孔の軸線方向に進退動自在なるように配設され、該押圧部材の内面にはテーパ面が形成され、該テーパ面は、前記押圧部材が前記押圧位置に前進すると前記係止体を前記係止位置に向けて押圧し、前記押圧部材が前記非押圧位置に後退すると前記係止体の押圧を解除する、

20

ことを特徴とする請求項 3 に記載のエアチャック。

【請求項 5】

前記連結機構は、前記フィンガー支持部とチャック本体部との連結を解除する連結解除機構を有することを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載のエアチャック。

【請求項 6】

前記連結解除機構は、エアで動作する解除ピストンを有し、該解除ピストンは、前記フィンガー支持部とチャック本体部との連結を解除するとき、前記押圧部材を前記非押圧位置に変位させることを特徴とする請求項 3 に従属する請求項 5 に記載のエアチャック。

30

【請求項 7】

前記連結解除機構は、手動操作部材からなり、該手動操作部材は、前記フィンガー支持部とチャック本体部との連結を解除するとき、前記押圧部材を前記非押圧位置に変位させることを特徴とする請求項 3 に従属する請求項 5 に記載のエアチャック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、開閉自在の一对のフィンガーを備えたエアチャックに関するものであり、特に、前記一对のフィンガーを有するフィンガー支持部が、前記フィンガーを開閉操作するチャック本体部に対して着脱自在であるエアチャックに関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

開閉自在の一对のフィンガーを有するフィンガー支持部と、前記一对のフィンガーを開閉操作する操作機構を有するチャック本体部とが、互いに着脱自在であるエアチャックは、例えば特許文献 1 - 3 に開示されているように公知である。この種のエアチャックは、ワークの種類に合わせて前記フィンガー支持部を交換することにより、多種類のワークに対応することができるため、効率的で経済性にも勝れる。

【0003】

ところが、公知のエアチャックにおいては、前記フィンガー支持部を前記チャック本体部から取り外すと、前記一对のフィンガーがフリーな状態になるため、該一对のフィンガ

50

ーが自由に変位して一定の位置関係を維持することができない。このため、前記フィンガー支持部を前記チャック本体部に取り付ける際に、前記一对のフィンガーの位置と、前記チャック本体部に内蔵された操作機構（例えばピストン）の位置とを、正確に合わせる手間が必要であった。特に、前記フィンガー支持部をロボット等で自動交換する場合には、前記一对のフィンガーの位置を、前記操作機構に合わせて調整する機構や、調整した状態に保持する機構等を用意したりする必要があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開平4 - 41190号公報

10

【文献】特開平4 - 289090号公報

【文献】特開平7 - 290392号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の技術的課題は、一对のフィンガーを有するフィンガー支持部と、前記一对のフィンガーを開閉操作するための操作機構を有するチャック本体部とが、互いに着脱自在であるエアチャックにおいて、前記フィンガー支持部をチャック本体部から取り外した際に前記フィンガーが自由に変位するのを防止するように構成することにより、前記一对のフィンガーを常に一定の位置関係に維持することができるようにすることにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するため、本発明のエアチャックは、開閉自在の一对のフィンガーを有するフィンガー支持部と、前記一对のフィンガーを開閉操作するための操作機構を有するチャック本体部と、該チャック本体部と前記フィンガー支持部とを分離可能に連結する連結機構とを有する。

前記フィンガー支持部は、ロック位置と非ロック位置とに変位する一对のロックシャフトを有し、該一对のロックシャフトは、前記フィンガー支持部が前記チャック本体部に連結されると、前記非ロック位置に変位して前記一对のフィンガーを開閉自在とし、前記フィンガー支持部が前記チャック本体部から分離されると、前記ロック位置に変位して前記一对のフィンガーを開閉不能るようにロックする。

30

また、前記連結機構は、前記一对のロックシャフトに個々に対応させて2組設けられ、各々の連結機構は、前記フィンガー支持部が前記チャック本体部に連結されると、対応する前記ロックシャフトをロック位置から非ロック位置に変位させると共に、該ロックシャフトを介して前記フィンガー支持部とチャック本体部とを相互に連結する。

【0007】

本発明において、前記一对のロックシャフトは、前記一对のフィンガーに個々に係止する前記ロック位置と、該一对のフィンガーに係止しない前記非ロック位置とに変位自在であると共に、ロックばねによってそれぞれ前記ロック位置に向けて付勢されており、前記連結機構は、前記ロックシャフトを挿入するため前記チャック本体部のボディに形成されたシャフト挿入孔と、該シャフト挿入孔に前記ロックシャフトが挿入されたとき、該ロックシャフトを前記非ロック位置に変位させると共に該ロックシャフトを前記チャック本体部に係止させるシャフト係止機構とを有することが好ましい。

40

【0008】

前記シャフト係止機構は、前記ロックシャフトに形成された係止面と、前記シャフト挿入孔の孔壁に形成された係止体収容孔の内部に、前記ロックシャフトの係止面に係止する係止位置と該係止面から外れる非係止位置とに変位自在なるように収容された少なくとも1つの係止体と、該係止体を前記係止位置に向けて押圧する押圧位置と該係止体を押圧しない非押圧位置とに変位自在の押圧部材と、該押圧部材を前記押圧位置に向けて付勢する押圧ばねとを有し、前記ロックシャフトの係止面は、該ロックシャフトの軸線に対して傾

50

斜する傾斜面であり、該係止面は、前記係止体が該係止面に係止すると、前記ロックシャフトを前記非ロック位置に向けて変位させるように構成されていることが好ましい。

【0009】

より好ましくは、前記係止体は球体であり、前記押圧部材は、円筒状をしていて、前記シャフト挿入孔及び前記係止体の周りに該シャフト挿入孔の軸線方向に進退動自在なるように配設され、該押圧部材の内面にはテーパ面が形成され、該テーパ面は、前記押圧部材が前記押圧位置に変位すると前記係止体を前記係止位置に向けて押圧し、前記押圧部材が前記非押圧位置に後退すると前記係止体の押圧を解除するように構成されていることである。

【0010】

また、本発明において、前記連結機構は、前記フィンガー支持部とチャック本体部との連結を解除する連結解除機構を有していることが好ましい。

【0011】

この場合、前記連結解除機構は、エアで動作する解除ピストンを有し、該解除ピストンは、前記フィンガー支持部とチャック本体部との連結を解除するとき、前記押圧部材を前記非押圧位置に変位させるように構成されていても良い。

【0012】

あるいは、前記連結解除機構は、手動操作部材からなり、該手動操作部材は、前記フィンガー支持部とチャック本体部との連結を解除するとき、前記押圧部材を前記非押圧位置に変位させるように構成されていても構わない。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、フィンガー支持部をチャック本体部から取り外したとき、一对のフィンガーがロックシャフトによって常に一定の位置にロックされるため、該フィンガー支持部の着脱や交換を容易に行うことができる。特に、前記フィンガー支持部をロボット等で自動交換する場合に、前記一对のフィンガーの位置を操作機構に合わせて調整する必要がないため、その調整のための機構や、調整したフィンガーを調整後の状態に保持するための機構等を設ける必要がない。

また、前記フィンガー支持部とチャック本体部とを前記ロックシャフトを介して連結するようにしたので、該ロックシャフトが、前記一对のフィンガーをロックする機能と、前記フィンガー支持部とチャック本体部とを連結する機能とを兼備することになり、このため、前記フィンガー支持部とチャック本体部とを連結する連結機構の構造を、非常に合理的な構造にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明に係るエアチャックの第1実施形態を、斜め正面側から見た斜視図であって、フィンガー支持部をチャック本体部に連結した状態の図である。

【図2】図1のエアチャックを斜め後面側から見た斜視図である。

【図3】フィンガー支持部をチャック本体部から分離した状態のエアチャックの斜視図である。

【図4】図1のエアチャックの縦断面図である。

【図5】図4の部分拡大図である。

【図6】一对のフィンガーを閉じた状態のエアチャックの縦断面図である。

【図7】フィンガー支持部をチャック本体部から分離する途中の状態を示す断面図である。

【図8】本発明に係るエアチャックの第2実施形態の縦断面図であって、フィンガー支持部をチャック本体部に連結した状態の図である。

【図9】第2実施形態のエアチャックの手動操作部材を操作位置に回転させた状態の要部拡大図である。

【図10】第2実施形態のエアチャックのフィンガー支持部をチャック本体部から分離する途中の状態を示す縦断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1】本発明に係るエアチャックの第 3 実施形態の縦断面図である。

【図 1 2】第 3 実施形態のエアチャックのフィンガー支持部をチャック本体部から分離した状態の縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

図 1 - 図 7 は本発明に係るエアチャックの第 1 実施形態を示すもので、このエアチャック 1 A は、開閉自在の一对のフィンガー 5 , 5 を有するフィンガー支持部 2 と、前記一对のフィンガー 5 , 5 を開閉操作する操作機構 6 を内蔵するチャック本体部 3 とを有し、前記フィンガー支持部 2 とチャック本体部 3 とは、連結機構 4 によって分離自在なるように連結されている。

なお、以下の説明において、上、下、前、後、左、右とは、図 1 に示す方向である。

【0016】

前記フィンガー支持部 2 は、溝形断面をなす左右に細長い支持レール 1 0 を有し、該支持レール 1 0 の上面に形成されたガイド溝 1 1 内に、前記一对のフィンガー 5 , 5 が、前記支持レール 1 0 に沿って開閉自在に支持されている。

前記フィンガー 5 , 5 は、正面視形状が略 T 字形をなすもので、矩形の駒状をした基体部 5 a と、該基体部 5 a から上方に立ち上がった矩形の駒状をした把持部 5 b とを有し、前記基体部 5 a が前記支持レール 1 0 のガイド溝 1 1 内に摺動自在に支持されている。そして、前記把持部 5 b にチャック用のアタッチメント(不図視)が取り付けられ、このアタッチメントの間にワークが把持される。

【0017】

前記支持レール 1 0 には、前記フィンガー支持部 2 をチャック本体部 3 から分離した際に、前記一对のフィンガー 5 , 5 を開閉不能な状態にロックする 2 組のフィンガーロック機構 1 2 , 1 2 が設けられている。該 2 組のフィンガーロック機構 1 2 , 1 2 は、図 4 及び図 5 から明らかなように、互いに同じ構成を有するもので、前記一对のフィンガー 5 , 5 に個々に対応するロックシャフト 1 3 をそれぞれ 1 つずつ有しており、該ロックシャフト 1 3 は、図 4 に示す全開位置に移動した一对のフィンガー 5 , 5 に個々に対応するように、前記支持レール 1 0 の長手方向の一端寄りの位置と他端寄りの位置とに 1 つずつ設けられている。従って、前記支持レール 1 0 には、前記一对のフィンガー 5 , 5 に個々に対応する一对のロックシャフト 1 3 , 1 3 が設けられているといえることができる。

【0018】

前記ロックシャフト 1 3 は、円柱状の胴部 1 3 a と、該胴部 1 3 a の上端(基端)に形成された円板状の頭部 1 3 b とを有している。前記頭部 1 3 b の直径は前記胴部 1 3 a の直径より大径である。また、前記ロックシャフト 1 3 は、前記頭部 1 3 b を前記支持レール 1 0 の上面に形成された円形凹部 1 0 a 内に嵌合させた状態で、前記支持レール 1 0 と該支持レール 1 0 の下面に固定されたガイド部材 1 4 とを上下動自在なるように貫通し、前記支持レール 1 0 の下方に向けて延出している。

【0019】

前記ガイド部材 1 4 は、円形容器形をした部材であって、前記ロックシャフト 1 3 の上下動をガイドする機能と、ばね座としての機能とを兼備しており、このガイド部材 1 4 と前記ロックシャフト 1 3 の頭部 1 3 b との間にロックばね 1 5 が圧縮状態に介設され、このロックばね 1 5 によって前記ロックシャフト 1 3 が、図の上向き、即ち、前記頭部 1 3 b の上面が前記フィンガー 5 の基体部 5 a の下面に押し付けられる方向に向けて、常に付勢されている。

【0020】

前記頭部 1 3 b の上面中央には、ロック突起 1 6 が形成され、前記フィンガー 5 の基体部 5 a の下面には、前記ロック突起 1 6 が係止可能なロック凹部 1 7 が形成されている。図示した例では、前記ロック突起 1 6 は円錐台状をなし、前記ロック凹部 1 7 は円錐孔状をなしているが、該ロック突起 1 6 及びロック凹部 1 7 の形状は、それ以外の形状であっても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

また、前記ロックシャフト 1 3 の下端部(先端部)には、環状の係止凹部 1 8 が形成されていて、前記フィンガー支持部 2 をチャック本体部 3 に前記連結機構 4 で連結したとき、後で詳細に説明するように、該連結機構 4 の係止体 1 9 が前記係止凹部 1 8 の係止面 1 8 a に係止することにより、前記ロックシャフト 1 3 が、前記ロックばね 1 5 を圧縮しながら図の下方、即ち、前記頭部 1 3 b のロック突起 1 6 が前記フィンガー 5 のロック凹部 1 7 から離れる方向に、変位するようになっている。

前記係止面 1 8 a は、ロックシャフト 1 3 の先端(下端)側に向けて次第に該ロックシャフト 1 3 の中心軸線から遠ざかる方向に傾斜する傾斜面であり、図示した例では円錐面である。

10

【 0 0 2 2 】

前記フィンガーロック機構 1 2 はこのように構成されているから、図 4 及び図 5 に示すように前記フィンガー支持部 2 を前記チャック本体部 3 に連結すると、前記連結機構 4 の係止体 1 9 が前記ロックシャフト 1 3 の係止面 1 8 a に係止することにより該ロックシャフト 1 3 を、前記頭部 1 3 b のロック突起 1 6 が前記フィンガー 5 のロック凹部 1 7 から離れる位置(非ロック位置)に変位させるため、前記一对のフィンガー 5 , 5 は開閉可能な状態になる。このとき、前記フィンガー支持部 2 の支持レール 1 0 は、前記チャック本体部 3 の上端に当接している。

【 0 0 2 3 】

また、図 3 及び図 7 に示すように、前記フィンガー支持部 2 をチャック本体部 3 から分離すると、前記ロックシャフト 1 3 は、前記ロックばね 1 5 に押されて前記ロック突起 1 6 が前記ロック凹部 1 7 に係止する位置(ロック位置)に変位するため、前記一对のフィンガー 5 , 5 は開閉不能な状態にロックされる。

20

【 0 0 2 4 】

前記チャック本体部 3 は、直方体状をしたボディ 2 3 を有している。該ボディ 2 3 の左右方向の中央部には、前記一对のフィンガー 5 , 5 を開閉操作する前記操作機構 6 が設けられている。該操作機構 6 は、図 4 及び図 5 に示すように、1 組のシリンダ装置 2 4 と、該シリンダ装置 2 4 の動作を前記一对のフィンガー 5 , 5 に伝える 2 つの開閉レバー 2 5 , 2 5 とを有している。

【 0 0 2 5 】

前記シリンダ装置 2 4 は、前記ボディ 2 3 の中央部を第 1 軸線 L 1 に沿って上下方向に延びる円形のシリンダ孔 2 6 を有している。該シリンダ孔 2 6 の下端部には、短円柱形をした下部栓 2 7 が、シール部材 2 7 a を介して気密に取り付けられ、該シリンダ孔 2 6 の上端部には、短円柱形をした上部栓 2 8 が、シール部材 2 8 a を介して気密に取り付けられ、これら下部栓 2 7 と上部栓 2 8 との間にピストン室 2 9 が区画され、該ピストン室 2 9 の内部に、開閉ピストン 3 0 がピストンパッキンを 3 0 a 介して摺動自在に收容されている。

30

【 0 0 2 6 】

また、前記開閉ピストン 3 0 の上面中央部には、前記第 1 軸線 L 1 に沿って延びる円柱状の開閉ロッド 3 1 の下端部が一体に連なっている。該開閉ロッド 3 1 は、前記上部栓 2 8 をシール部材 3 1 a を介して気密に且つ摺動自在に貫通し、該開閉ロッド 3 1 の上端は、前記ボディ 2 3 の上部に形成されたレバー收容部 3 2 内に突出し、該開閉ロッド 3 1 の上端に、前記一对の開閉レバー 2 5 , 2 5 を支持する板状の支持壁 3 1 b が形成されている。

40

【 0 0 2 7 】

図 4 中の符号 3 3 が付された部材は、前記開閉ピストン 3 0 に取り付けられたリング状の永久磁石であって、位置検出用の被検体である。図 1 及び図 2 に示すように、前記ボディ 2 3 の前面及び後面には、磁気センサ(不図示)を取り付けるためのセンサ取付溝 3 4 が形成され、このセンサ取付溝 3 4 内に取り付けられた磁気センサで前記永久磁石 3 3 を検出することにより、前記開閉ピストン 3 0 の動作位置を検出することができる。この場

50

合、前記センサ取付溝 34 内に 2 つの磁気センサを取り付けることにより、前記開閉ピストン 30 の上昇端及び下降端の両方を検出することができる。

【0028】

図 4 及び図 5 に戻って、前記ピストン室 29 は、前記開閉ピストン 30 と上部栓 28 との間の第 1 圧力室 35 と、前記開閉ピストン 30 と下部栓 27 との間の第 2 圧力室 36 とに区画され、前記第 1 圧力室 35 は、前記ボディ 23 の前面に形成された第 1 ポート 37 (図 1 参照) に、該ボディ 23 の内部を通る不図示の流路を通じて連通し、前記第 2 圧力室 36 は、前記ボディ 23 の後面に形成された第 2 ポート 38 (図 2 参照) に、前記ボディ 23 の内部を通る不図示の通孔を通じて連通している。

【0029】

従って、図 4 の状態から、前記第 1 ポート 37 を通じて圧縮エアを前記第 1 圧力室 35 内に供給すると共に、前記第 2 ポート 38 を通じて前記第 2 圧力室 36 を大気開放すると、前記開閉ピストン 30 及び開閉ロッド 31 は図 6 のように下降し、また、前記開閉ピストン 30 及び開閉ロッド 31 が下降した図 6 の状態から、前記第 2 ポート 38 を通じて圧縮エアを前記第 2 圧力室 36 内に供給すると共に、前記第 1 ポート 37 を通じて前記第 1 圧力室 35 を大気開放すると、前記開閉ピストン 30 及び開閉ロッド 31 は図 4 のように上昇する。

【0030】

前記開閉レバー 25 は、前記ロッド側に延びる第 1 アーム 25a と前記フィンガー 5 側に延びる第 2 アーム 25b とを有する L 字形の部材であって、2 つの開閉レバー 25, 25 が、前記ボディ 23 の上端のレバー収容部 32 内に、前記第 1 軸線 L1 を挟んで左右相対するように配設され、各開閉レバー 25 の前記第 1 アーム 25a と第 2 アーム 25b との中間部が、前記ボディ 23 の前後方向に延びるレバーシャフト 39 によって該ボディ 23 に回転自在に支持されている。

【0031】

前記開閉レバー 25 の第 1 アーム 25a の先端には、U 字形をした切欠き 25c が形成され、この切欠き 25c 内に、前記開閉ロッド 31 の上端の前記支持壁 31b に固定された操作ピン 40 が係合している。前記支持壁 31b は板状の壁であり、この支持壁 31b に前記操作ピン 40 が、前記レバーシャフト 39 と平行をなす向きで、該操作ピン 40 の一端及び他端が前記支持壁 31b の前面側及び後面側にそれぞれ突出するように取り付けられ、一方の開閉レバー 25 の切欠き 25c が前記支持壁 31b の前面側で前記操作ピン 40 に係合し、他方の開閉レバー 25 の切欠き 25c が前記支持壁 31b の後面側で前記操作ピン 40 に係合している。

【0032】

また、前記開閉レバー 25 の第 2 アーム 25b の先端には、外面に円弧状のカム面を有する係合カム 25d が形成され、この係合カム 25d が、前記フィンガー 5 の基体部 5a の下面に形成された係合凹部 5c 内に、前記支持レール 10 に形成された開口を通じて揺動自在且つ分離自在に嵌合している。

【0033】

前記開閉レバー 25 はこのように構成されているため、図 4 の状態から、前記シリンダ装置 24 の開閉ピストン 30 及び開閉ロッド 31 が下降すると、図 6 に示すように、前記一対の開閉レバー 25, 25 の第 1 アーム 25a, 25a の先端が前記操作ピン 40 で引き下げられることにより、該一対の開閉レバー 25, 25 は、前記第 2 アーム 25b, 25b の先端の係合カム 25d, 25d が互いに近づく方向に回転し、前記一対のフィンガー 5, 5 は閉じる。

また、前記一対のフィンガー 5, 5 が閉じた図 6 の状態から、前記開閉ピストン 30 及び開閉ロッド 31 が上昇すると、図 4 に示すように、前記一対の開閉レバー 25, 25 は、第 2 アーム 25b, 25b の先端の係合カム 25d, 25d が互いに離れる方向に回転するため、前記一対のフィンガー 5, 5 は開く。

このようなフィンガー 5, 5 の開閉動作により、該フィンガー 5, 5 の間にワークを把

10

20

30

40

50

持したり、把持したワークを解放したりする。

【 0 0 3 4 】

前記連結機構 4 は、前記フィンガー支持部 2 と前記チャック本体部 3 とを前記ロックシャフト 1 3 を介して連結するもので、一対のロックシャフト 1 3、1 3 に個々に対応する 2 組の前記連結機構 4、4 が、前記ボディ 2 3 の前記操作機構 6 を挟んで左右相対する位置に、左右対称をなすように配設されている。従って、前記ロックシャフト 1 3 は、前記連結機構 4 の一部を構成するものであるため、「連結シャフト」と言い換えることができる。

【 0 0 3 5 】

前記連結機構 4、4 は、図 5 に一方の連結機構 4 について詳細に示すように、前記ロックシャフト 1 3 と、該ロックシャフト 1 3 が挿入される円形のシャフト挿入孔 4 4 と、該シャフト挿入孔 4 4 に前記ロックシャフト 1 3 が挿入されたとき、該ロックシャフト 1 3 を前記非ロック位置に変位させると共に該ロックシャフト 1 3 を前記チャック本体部 3 に係止させるシャフト係止機構 4 5 と、前記フィンガー支持部 2 を該チャック本体部 3 との連結を解除する連結解除機構 4 6 と、前記フィンガー支持部 2 を分離したあと前記係止体 1 9 を前記非係止位置に保持する係止体保持機構 5 6 とを有している。

10

【 0 0 3 6 】

前記シャフト挿入孔 4 4 を形成するため、前記ボディ 2 3 には、前記第 1 軸線 L 1 と平行な第 2 軸線 L 2 に沿って延びる円形の貫通孔 4 7 が形成され、該貫通孔 4 7 の上端寄りの位置に、該貫通孔 4 7 より小径の円筒形をしたスリーブ 4 8 が挿入され、該スリーブ 4 8 の内部に前記シャフト挿入孔 4 4 が形成されている。

20

【 0 0 3 7 】

前記スリーブ 4 8 は、上端に固定用のフランジ部 4 8 a を有していて、該フランジ部 4 8 a を、前記ボディ 2 3 の上面に係止させた状態で、該ボディ 2 3 の上面に固定したプレート 4 9 と該ボディ 2 3 との間に挟持することにより、前記貫通孔 4 7 内に固定されている。また、前記シャフト挿入孔 4 4 の入口部分の内径は、入口側即ちスリーブ 4 8 の上端側に向かって次第に大径化するようにテーパが付されている。

【 0 0 3 8 】

前記スリーブ 4 8 には、前記シャフト挿入孔 4 4 の孔壁に開口する複数の係止体収容孔 5 0 が形成され、各係止体収容孔 5 0 の内部に、球状をした前記係止体 1 9 が、その一部が前記シャフト挿入孔 4 4 の内部に突出する係止位置と、該係止体 1 9 が前記シャフト挿入孔 4 4 内に突出しない前記非係止位置とに変位自在なるように収容されている。

30

図示した例では、3 つの係止体収容孔 5 0 と、各係止体収容孔 5 0 内に収容された 3 つの係止体 1 9 とが、前記第 2 軸線 L 2 の周りに 1 2 0 度間隔で配設されている。しかし、前記係止体 1 9 及び係止体収容孔 5 0 の数は、それ以外であっても良く、例えば 1 つ又は 2 つであっても、4 つ以上であっても構わない。

【 0 0 3 9 】

また、前記スリーブ 4 8 の外周面と前記貫通孔 4 7 の内周面との間には、筒状をした押圧部材 5 3 が、前記スリーブ 4 8 に沿って第 2 軸線 L 2 方向に変位自在なるように配設されている。該押圧部材 5 3 は、基端(上端)側の小径部 5 3 a と、先端(下端)側の大径部 5 3 b とを有し、前記小径部 5 3 a の内周面は前記スリーブ 4 8 の外周面に摺動自在に接触し、前記大径部 5 3 b の外周面は前記貫通孔 4 7 の内周面に摺動自在に接触している。前記大径部 5 3 b の直径は、前記小径部 5 3 a の直径より大径である。

40

【 0 0 4 0 】

前記押圧部材 5 3 の内面には、前記小径部 5 3 a と大径部 5 3 b との間に、前記係止体 1 9 を前記係止位置に向けて押圧するためのテーパ面 5 3 c が形成されている。該テーパ面 5 3 c は、前記押圧部材 5 3 の先端側に向けて次第に前記第 2 軸線 L 2 から遠ざかる方向に傾斜しており、前記押圧部材 5 3 が下方の押圧位置に向けて前進すると、該テーパ面 5 3 c は、前記係止体 1 9 を前記シャフト挿入孔 4 4 内に突出する前記係止位置に向けて押し動かし、前記押圧部材 5 3 が上方の非押圧位置に向けて後退すると、該テーパ

50

一面 5 3 c は、前記係止体 1 9 を押圧状態から解放して前記非係止位置に向けて変位可能にする。

【 0 0 4 1 】

前記押圧部材 5 3 の大径部 5 3 b と、前記ボディ 2 3 に形成されたばね座 2 3 a との間には、前記小径部 5 3 a の外周面を取り巻く押圧ばね 5 4 が圧縮状態に介設され、この押圧ばね 5 4 によって前記押圧部材 5 3 が、前記係止体 1 9 を係止位置に押し動かす方向である前進方向に向けて常時付勢されている。

そして、前記ロックシャフト 1 3 の前記係止面 1 8 a と、前記係止体 1 9 と、前記押圧部材 5 3 と、前記押圧ばね 5 4 とにより、前記ロックシャフト 1 3 を前記チャック本体部 3 に係止させるための前記シャフト係止機構 4 5 が構成されている。

10

【 0 0 4 2 】

前記連結解除機構 4 6 は、エアで動作する解除ピストン 6 0 を有し、該解除ピストン 6 0 が、前記貫通孔 4 7 の内部に、シール部材 6 0 a を介して第 2 軸線 L 2 方向に摺動自在なるように配設されている。この解除ピストン 6 0 が配設されている位置は、前記スリーブ 4 8 及び押圧部材 5 3 より下方であり、該解除ピストン 6 0 の上端は、前記押圧部材 5 3 の下端に当接している。

【 0 0 4 3 】

前記解除ピストン 6 0 と、前記貫通孔 4 7 の下端部をシール部材 6 1 a を介して気密に塞ぐ下部壁 6 1 との間には、解除圧力室 6 2 が形成され、この解除圧力室 6 2 は、前記ボディ 2 3 の前面に開口する解除ポート 6 3 (図 1 参照) に、該ボディ 2 3 の内部に形成された不図示の通孔を通じて連通している。このため、前記解除ポート 6 3 から前記解除圧力室 6 2 に圧縮空気を供給すると、前記解除ピストン 6 0 は図 4 に示す下降位置から、図 7 に示す上昇位置まで変位し、そのとき、前記押圧部材 5 3 を押圧ばね 5 4 に抗して押し上げる。

20

なお、前記解除ポート 6 3 は、ボディ 2 3 の前面だけに 1 つ設けられていて、2 組の連結機構 4 , 4 の連結解除機構 4 6 , 4 6 によって共有されている。

【 0 0 4 4 】

また、前記係止体保持機構 5 6 は、前記解除圧力室 6 2 の内部に第 2 軸線 L 2 に沿って変位自在なるように配設された保持ピストン 6 4 と、該保持ピストン 6 4 から第 2 軸線 L 2 に沿って上向きに延びる保持ロッド 6 5 とを有している。該保持ロッド 6 5 は、前記解除ピストン 6 0 の中心部をシール部材 6 5 a を介して摺動自在に貫通し、該保持ロッド 6 5 の先端 (上端) は、前記シャフト挿入孔 4 4 内に嵌入して、前記ロックシャフト 1 3 の下端に近接又は当接している。

30

【 0 0 4 5 】

前記保持ピストン 6 4 の外周と前記解除圧力室 6 2 の内周との間には、エアが流通可能な空隙 g が介在している。このため、前記解除圧力室 6 2 に圧縮空気が供給されると、前記保持ピストン 6 4 の上面 6 4 a 及び下面 6 4 b にそれぞれ空気圧が作用し、これら上面 6 4 a と下面 6 4 b との受圧面積差に基づく空気圧作用力が、前記保持ピストン 6 4 に上向きに作用する。

【 0 0 4 6 】

40

また、前記保持ピストン 6 4 の下面に形成された凹部 6 4 c と、前記下部壁 6 1 の上面に形成された凹部 6 1 b との間には、保持ばね 6 6 が圧縮状態に介設され、この保持ばね 6 6 によって前記保持ピストン 6 4 及び保持ロッド 6 5 が、上方に向けて常時付勢されている。

従って、前記保持ピストン 6 4 は、前記解除圧力室 6 2 に圧縮空気が供給されたとき、前記空気圧作用力と前記保持ばね 6 6 の付勢力との合成力により、上向きに移動することになる。

【 0 0 4 7 】

前記連結解除機構 4 6 及び係止体保持機構 5 6 は、次のように動作する。即ち、図 4 及び図 5 に示すように前記フィンガー支持部 2 が前記チャック本体部 3 に連結されている状

50

態から、前記解除ポート 6 3 を通じて解除圧力室 6 2 内に圧縮空気を供給すると、前記解除ピストン 6 0 が上昇し、前記押圧部材 5 3 を押圧ばね 5 4 に抗して押し上げるため、該押圧部材 5 3 は、図 7 に示す非押圧位置まで上昇（後退）する。このため、前記係止体 1 9 は、前記押圧部材 5 3 による押圧から解放されて非係止位置に向けて変位可能な状態になり、前記フィンガー支持部 2 とチャック本体部 3 との連結状態は解除される。そこで、前記フィンガー支持部 2 を持ち上げることににより、該フィンガー支持部 2 を、図 7 の状態を経て、図 3 に示すように、前記チャック本体部 3 から分離することができる。

【 0 0 4 8 】

このとき、前記係止体 1 9 は、前記フィンガー支持部 2 の分離と共に前記ロックシャフト 1 3 が前記シャフト挿入孔 4 4 から引き抜かれる際に、前記ロックシャフト 1 3 の円錐面状をした前記係止面 1 8 a によって横向きに押され、図 7 の非係止位置に変位する。

【 0 0 4 9 】

また、前記保持ロッド 6 5 は、前記保持ピストン 6 4 に上向きに作用する空気圧作用力と保持ばね 6 6 の付勢力との合成力により上向きに押され、前記ロックシャフト 1 3 と共に上昇し、図 7 に示すように、前記保持ピストン 6 4 が前記解除ピストン 6 0 に当接する上昇端の位置まで上昇する。このとき、前記保持ロッド 6 5 の先端（上端）は、前記シャフト挿入孔 4 4 の内部を前記係止体 1 9 より上方位位置まで上昇するため、該保持ロッド 6 5 の側面は、非係止位置に変位した前記係止体 1 9 に当接し、該係止体 1 9 を前記非係止位置に保持する。このため、前記押圧部材 5 3 は、前記係止体 1 9 に係止することによって非押圧位置を保持し、前記解除圧力室 6 2 内の圧縮空気が排出された後も、前記非押圧位置を保持する。また、前記解除ピストン 6 0 も上昇端の位置を保持する。

【 0 0 5 0 】

前記保持ピストン 6 4 に作用する空気圧作用力と前記保持ばね 6 6 の付勢力との合成力は、前記解除ピストン 6 0 が押圧部材 5 3 を非押圧位置にさせて係止体 1 9 の押圧を解消した際に、前記ロックシャフト 1 3 を図 7 の位置まで押し上げることができる大きさに設定されていても良い。

【 0 0 5 1 】

一方、前記ロックシャフト 1 3 は、図 7 のように前記係止体 1 9 が非係止位置に変位した段階で、前記ロックばね 1 5 に押されて前記ロック位置に変位するため、前記一對のフィンガー 5 , 5 は開閉不能なるようにロックされる。

【 0 0 5 2 】

次に、分離した前記フィンガー支持部 2 を前記チャック本体部 3 に連結するときは、前記解除圧力室 6 2 を大気開放した状態で、図 7 に示すように、前記ロックシャフト 1 3 を前記シャフト挿入孔 4 4 内に挿入し、該ロックシャフト 1 3 によって前記保持ロッド 6 5 を押し下げる。そして、前記ロックシャフト 1 3 を、図 4 及び図 5 に示すように、前記フィンガー支持部 2 の支持レール 1 0 が前記チャック本体部 3 のプレート 4 9 の上面に当接し、前記ロックシャフト 1 3 の係止凹部 1 8 が前記係止体 1 9 に隣接する位置まで押し下げると、前記押圧部材 5 3 が押圧ばね 5 4 に押されて下降（前進）し、テーパ面 5 3 c で前記係止体 1 9 を前記係止凹部 1 8 内に嵌合する係止位置に変位させるため、該係止体 1 9 は前記係止面 1 8 a に係止し、前記フィンガー支持部 2 と前記チャック本体部 3 とが連結される。それと同時に、前記係止体 1 9 は、円錐面状の前記係止面 1 8 a を押して前記ロックシャフト 1 3 を非ロック位置まで押し下げるため、前記一對のフィンガー 5 , 5 は開閉自在となる。このとき、前記解除ピストン 6 0 も、前記押圧部材 5 3 によって図 4 及び図 5 の下降位置に押し下げられる。

【 0 0 5 3 】

図 8 - 図 1 0 は本発明に係るエアチャックの第 2 実施形態を示すもので、この第 2 実施形態のエアチャック 1 B が前記第 1 実施形態のエアチャック 1 A と相違する点は、連結解除機構 4 6 が、エアチャック 1 A の空気圧で動作する解除ピストン 6 0 の代わりに、手動操作部材 7 0 を備えている点である。このため、このエアチャック 1 B において、前記解除ピストン 6 0 の代わりに設けられた上部壁 6 8 は、貫通孔 4 7 の内部に固定状態に配設

されており、また、該上部壁 6 8 と下部壁 6 1 との間の保持室 7 1 は、圧力室ではなく、ボディ 2 3 に形成された不図示の通孔を通じて大気開放されている。従って、前記ボディ 2 3 に、圧縮空気を前記保持室 7 1 に供給するためのポートは形成されていない。

【 0 0 5 4 】

前記エアチャック 1 B の前記相異点以外の構成は、第 1 実施形態のエアチャック 1 A と実質的に同じであるので、相違点である連結解除機構 4 6 について以下に説明し、エアチャック 1 A と同一の構成部分については、主要な同一構成部分にエアチャック 1 A と同じ符号を付してその説明は省略する。

【 0 0 5 5 】

前記連結解除機構 4 6 は、円柱状をした手動操作部材 7 0 で構成されている。この手動操作部材 7 0 は、前記チャック本体部 3 のボディ 2 3 を前面から後面まで貫通する円形の取付孔 7 2 内に、前記第 2 軸線 L 2 と直交する軸線を中心にして正逆方向に回転自在なるように取り付けられ、該手動操作部材 7 0 の前端面及び後端面に、六角レンチ等の工具を差し込んで回転操作するための六角形の操作孔（不図示）が形成されている。従って、前記手動操作部材 7 0 は、前記ボディ 2 3 の前面及び後面のどちら側からでも回転操作を行うことができる。

10

【 0 0 5 6 】

前記手動操作部材 7 0 は、該手動操作部材 7 0 の外周の一部又は全部に雄螺子を設けると共に、前記取付孔 7 2 の一部又は全部に雌螺子を設けることにより、該取付孔 7 2 内にねじ込み式に取り付けられ、回転操作によって進退動するように構成されている。しかし、該手動操作部材 7 0 は、該手動操作部材 7 0 及び前記取付孔 7 2 に螺子を形成しないことにより、回転操作によって軸方向に進退動しないように構成することもできる。

20

【 0 0 5 7 】

前記手動操作部材 7 0 が取り付けられている位置は、前記押圧部材 5 3 の先端付近において該押圧部材 5 3 と交叉する位置であり、前記手動操作部材 7 0 が前記押圧部材 5 3 の先端に近接する部分には、該押圧部材 5 3 の先端を押し上げるための操作カム 7 3 が形成されている。

【 0 0 5 8 】

前記操作カム 7 3 は、円柱の側面の一部を略 L 字形に切欠くことにより形成されたもので、逃げ部 7 3 a と当接部 7 3 b とを有しており、図 8 に示すように、前記手動操作部材 7 0 が非操作位置に回転しているときは、前記押圧部材 5 3 の下端部が前記逃げ部 7 3 a 内に位置して当接部 7 3 b に押されないため、該押圧部材 5 3 は、前記押圧ばね 5 4 の付勢力により前進（下降）して、前記係止体 1 9 を係止位置に押圧する押圧位置を占め、前記フィンガー支持部 2 と前記チャック本体部 3 とは連結されている。

30

【 0 0 5 9 】

この状態から、前記手動操作部材 7 0 を、回転させて操作位置に切り換えると、図 9 に示すように、前記操作カム 7 3 の当接部 7 3 b が前記押圧部材 5 3 の下端面に当接して該押圧部材 5 3 を押し上げるため、該押圧部材 5 3 は、前記押圧ばね 5 4 を圧縮しながら後退（上昇）し、前記係止体 1 9 の押圧を解除する非押圧位置を占める。そこで、この状態で、前記フィンガー支持部 2 を持ち上げて前記ロックシャフト 1 3 を上昇させると、前記係止体 1 9 が、前記ロックシャフト 1 3 の係止面 1 8 a に押されて図 9 に鎖線で示す非係止位置に変位するため、図 10 の状態を経て、前記フィンガー支持部 2 を該チャック本体部 3 から完全に分離することができる。

40

【 0 0 6 0 】

このとき、前記係止体保持機構 5 6 の保持ロッド 6 5 は、保持ばね 6 6 により上向きに押されて前記ロックシャフト 1 3 と共に上昇し、図 10 に示すように、前記保持ピストン 6 4 が上部壁 6 8 に当接する上昇端の位置で停止する。そして、前記保持ロッド 6 5 は、非係止位置に変位した前記係止体 1 9 に当接し、該係止体 1 9 を前記非係止位置に保持する。

なお、前記保持ばね 6 6 の付勢力は、前記手動操作部材 7 0 で押圧部材 5 3 を非押圧位

50

置に変位させて前記係止体 19 の押圧を解消した際に、前記ロックシャフト 13 を図 10 の位置まで押し上げることができる大きさに設定されていても良い。

【0061】

また、分離した前記フィンガー支持部 2 を前記チャック本体部 3 に連結するときは、図 10 に示すように、前記ロックシャフト 13 をシャフト挿入孔 44 内に挿入し、該ロックシャフト 13 で前記係止体保持機構 56 の保持ロッド 65 を押し下げながら、該ロックシャフト 13 を図 9 に示す位置まで押し込む。このとき前記係止体 19 は、図 9 の鎖線位置にある。そして、前記手動操作部材 70 を回転させて図 8 の非操作位置に復帰させると、前記押圧部材 53 が押圧ばね 54 に押されて下降（前進）するため、前記係止体 19 が、前記押圧部材 53 のテーパ面 53c に押されて前記係止凹部 18 の係止面 18a に当接し、前記ロックシャフト 13 を下向きに押して非ロック位置に変位させると共に、該ロックシャフト 13 を介して前記フィンガー支持部 2 とチャック本体部 3 とを連結する。

10

【0062】

なお、前記手動操作部材 70 及びボディ 23 には、該手動操作部材 70 が前記操作位置にあるのか非操作位置にあるのかということを目で確認することができるように、何らかの目印を設けることができる。

【0063】

図 11 及び図 12 は本発明に係るエアチャックの第 3 実施形態を示すもので、この第 3 実施形態のエアチャック 1C が前記第 2 実施形態のエアチャック 1B と相違する点は、連結解除機構 46 の手動操作部材 80 が押釦形をしていて、ボディ 23 の左側面と右側面とに設けられているという点である。それ以外の構成は実質的に前記第 2 実施形態のエアチャック 1B と同じである。

20

【0064】

前記第 3 実施形態のエアチャック 1C において、前記ボディ 23 の左側面及び右側面には、押圧部材 53 の先端に対応する位置に、釦取付孔 82 が形成され、この釦取付孔 82 内に、前記手動操作部材 80 が、取付プレート 83 に支持された状態で、前記押圧部材 53 に向けてボディ 23 の左右方向に進退動自在に取り付けられている。

【0065】

前記手動操作部材 80 は、四角いブロック形をしていて、その先端に、斜め上向きに傾斜するカム面 80a、即ち、前記手動操作部材 80 の下面側から上面側に向けて次第に前記第 2 軸線 L2 から遠ざかる方向に傾斜するカム面 80a を有している。

30

また、前記手動操作部材 80 は、ボディ 23 から突出する非操作位置と、ボディ 23 の内部に押し込まれた操作位置とに変位可能であり、前記非操作位置から操作位置に押し込むと、この操作位置に自己保持し、もう一度押すと、前記非操作位置に復帰するように構成されている。

【0066】

図 11 は、フィンガー支持部 2 がチャック本体部 3 に連結された状態であり、このとき前記手動操作部材 80 は、後退した非操作位置にある。

この状態から、前記手動操作部材 80 を操作位置まで押し込むと、図 12 に示すように、該手動操作部材 80 の前記カム面 80a が前記押圧部材 53 の下端を押し上げるため、該押圧部材 53 は上昇して係止体 19 の押圧を解除する非押圧位置を占める。そこで、前記フィンガー支持部 2 を持ち上げると、前記ロックシャフト 13 の係止面 18a が前記係止体 19 を押して非係止位置に変位させるため、該ロックシャフト 13 とチャック本体部 3 との係止は解消され、前記フィンガー支持部 2 を該チャック本体部 3 から完全に分離することが可能になる。

40

【0067】

分離した前記フィンガー支持部 2 を前記チャック本体部 3 に連結するときは、前記ロックシャフト 13 をシャフト挿入孔 44 内に挿入し、該ロックシャフト 13 で前記係止体保持機構 56 の保持ロッド 65 を押し下げながら、該ロックシャフト 13 を図 11 に示す位置まで押し込む。そして、前記手動操作部材 80 を非操作位置に復帰させると、前記押圧

50

部材 5 3 が押圧ばね 5 4 に押されて下降（前進）するため、前記係止体 1 9 が、前記押圧部材 5 3 のテーパ面 5 3 c に押されて前記係止凹部 1 8 の係止面 1 8 a に当接し、前記ロックシャフト 1 3 を下向きに押して非ロック位置に変位させると共に、該ロックシャフト 1 3 を介して前記フィンガー支持部 2 とチャック本体部 3 とを連結する。

【符号の説明】

【 0 0 6 8 】

- 1 A , 1 B , 1 C エアチャック
- 2 フィンガー支持部
- 3 チャック本体部
- 4 連結機構
- 5 フィンガー
- 6 操作機構
- 1 3 ロックシャフト
- 1 5 ロックばね
- 1 8 a 係止面
- 1 9 係止体
- 2 3 ボディ
- 4 4 シャフト挿入孔
- 4 5 シャフト係止機構
- 4 6 連結解除機構
- 5 0 係止体収容孔
- 5 3 押圧部材
- 5 3 c テーパー面
- 5 4 押圧ばね
- 6 0 解除ピストン
- 7 0 , 8 0 手動操作部材

10

20

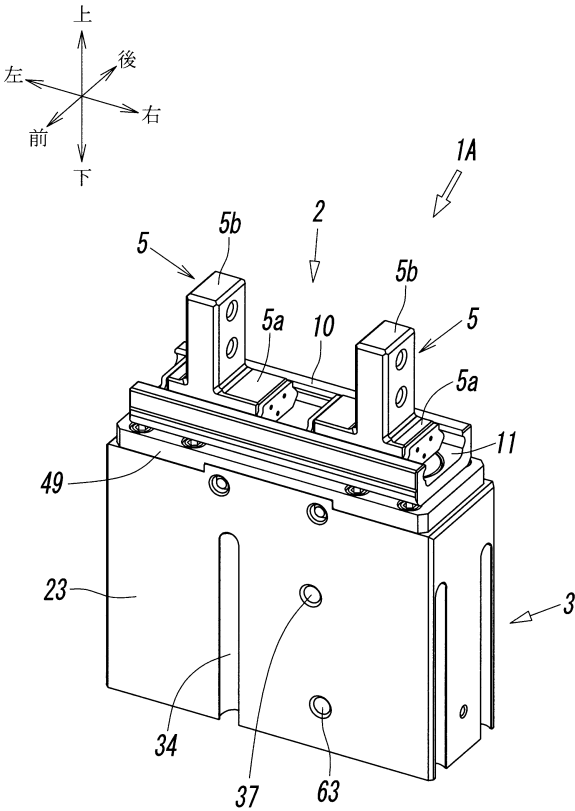
30

40

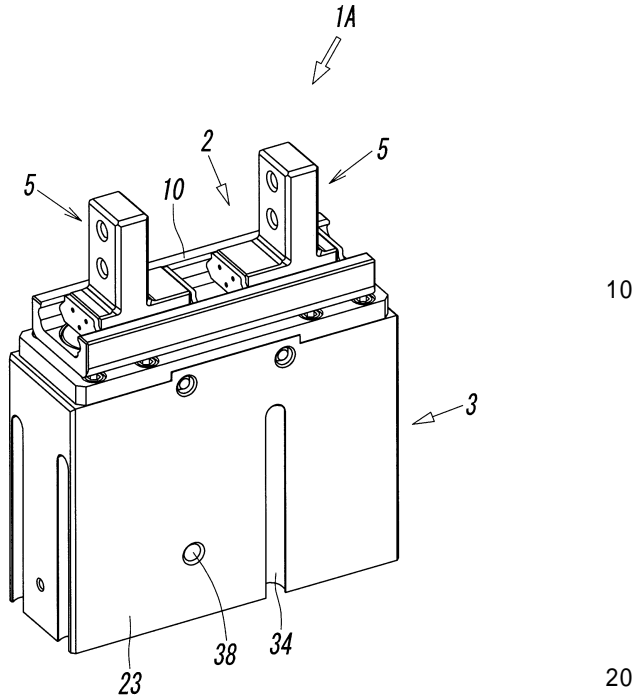
50

【図面】

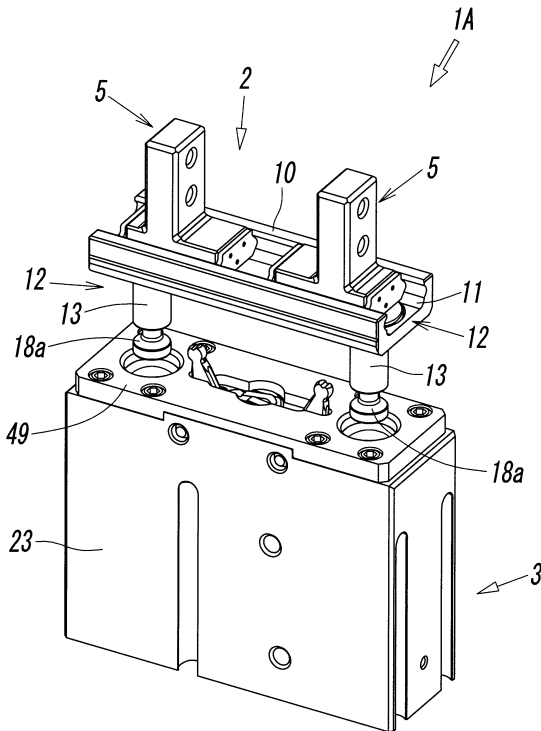
【図 1】



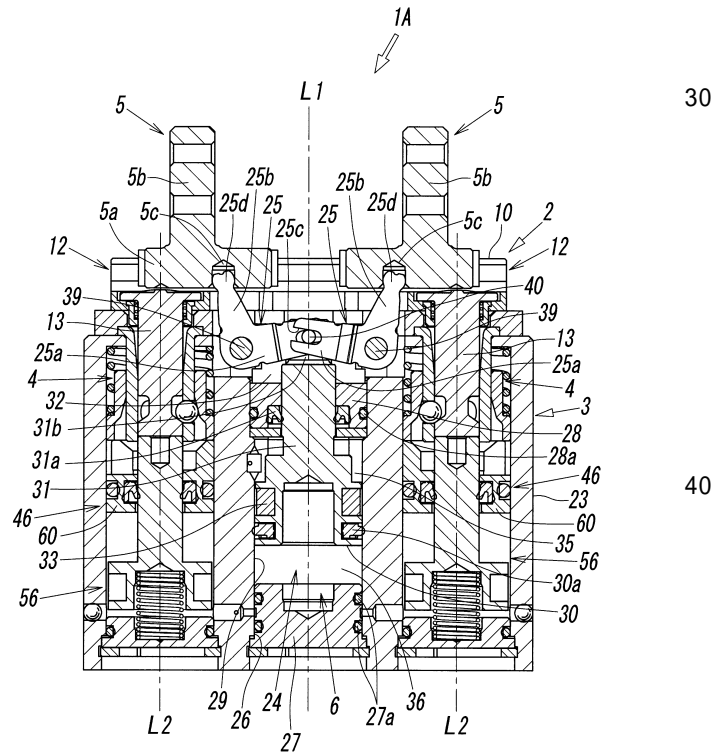
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

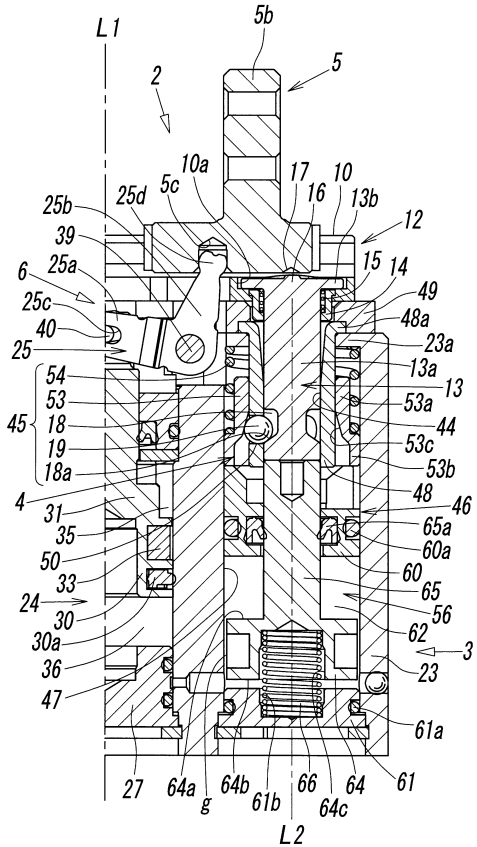
20

30

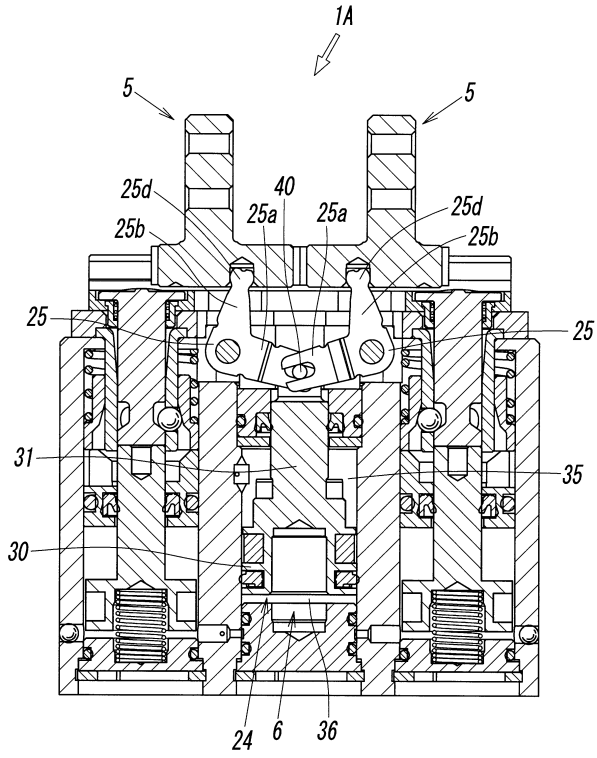
40

50

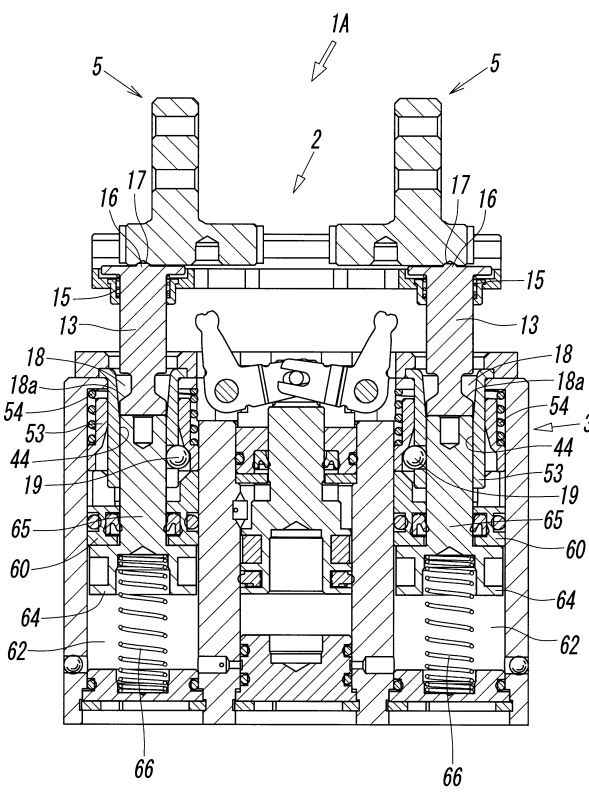
【図 5】



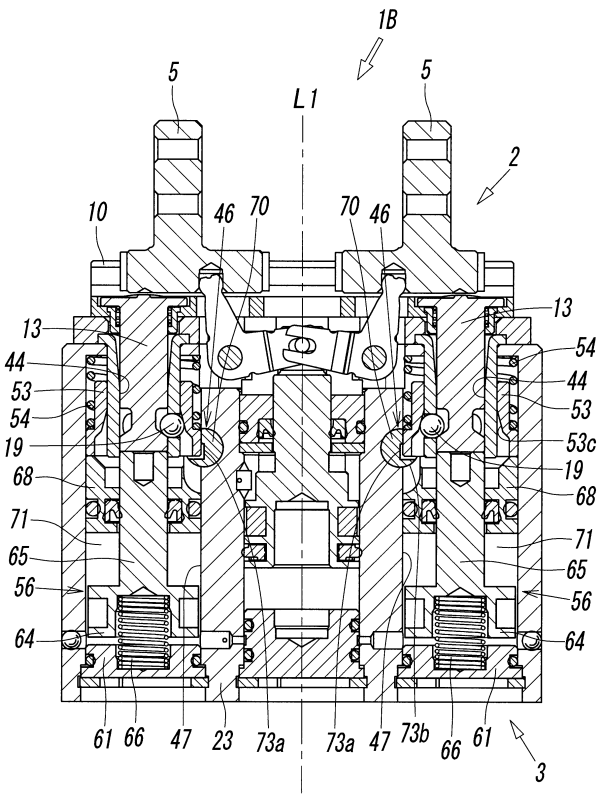
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

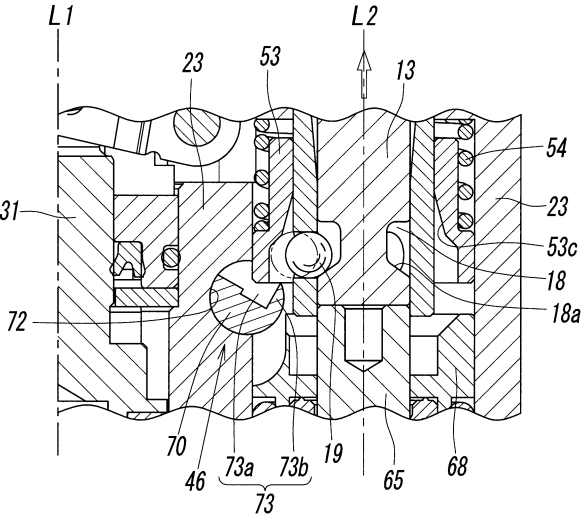
20

30

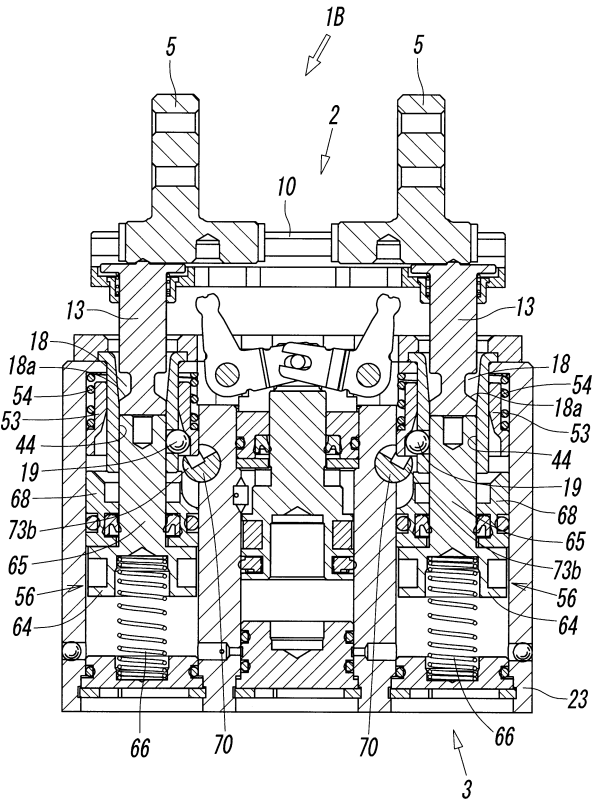
40

50

【図 9】



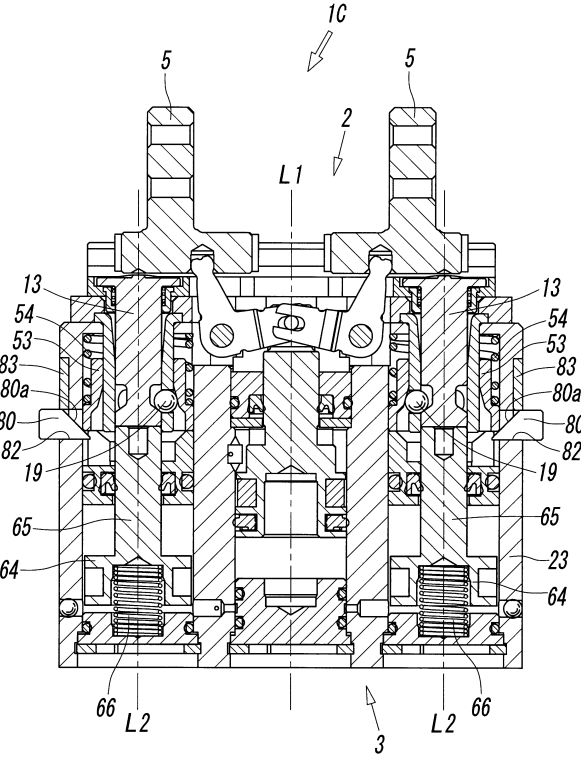
【図 10】



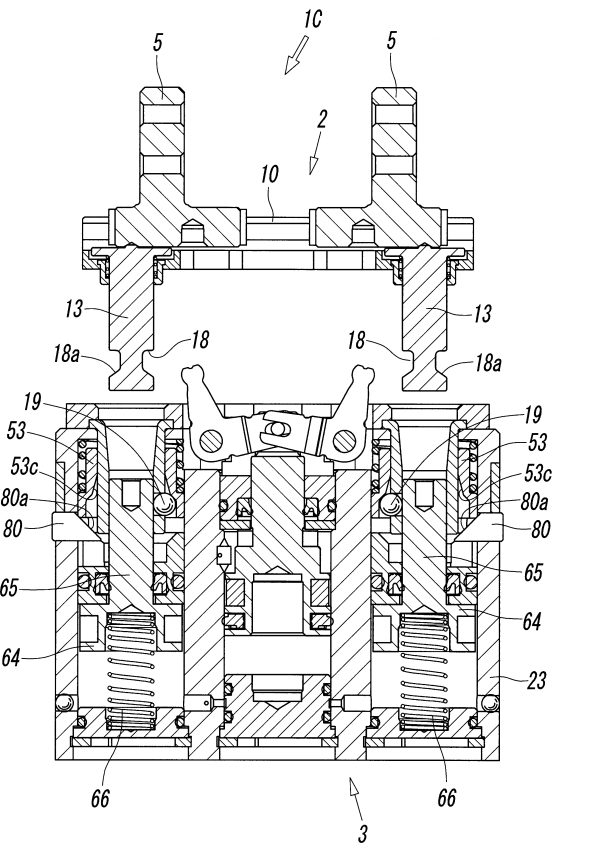
10

20

【図 11】



【図 12】



30

40

50

フロントページの続き

茨城県つくばみらい市絹の台4 - 2 - 2 SMC株式会社筑波技術センター内

審査官 松浦 陽

- (56)参考文献 特開平11 - 277474 (JP, A)
特開平07 - 290392 (JP, A)
特開平08 - 025266 (JP, A)
特開平04 - 041190 (JP, A)
特開平04 - 289090 (JP, A)
特開2012 - 101299 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B25J 15/00 - 15/12