

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4478597号  
(P4478597)

(45) 発行日 平成22年6月9日(2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月19日(2010.3.19)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 3 B 31/32 (2006.01)

B 2 3 B 31/32

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-72627 (P2005-72627)  
 (22) 出願日 平成17年3月15日(2005.3.15)  
 (65) 公開番号 特開2006-255795 (P2006-255795A)  
 (43) 公開日 平成18年9月28日(2006.9.28)  
 審査請求日 平成19年1月29日(2007.1.29)

(73) 特許権者 000167222  
 光洋機械工業株式会社  
 大阪府八尾市南植松町2丁目34番地  
 (73) 特許権者 397053502  
 ダイナミックツール株式会社  
 京都府相楽郡精華町精華台7丁目4番地6  
 (74) 代理人 100099977  
 弁理士 佐野 章吾  
 (74) 代理人 100104259  
 弁理士 寒川 潔  
 (72) 発明者 武地 満博  
 大阪府八尾市南植松町2丁目34番地 光  
 洋機械工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 工作物支持装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円筒状の工作物の内径を把持する工作物支持装置であって、  
 工作機械のス핀ドルとともに回転する基体と、  
 この基体内に設けられた中空室に内蔵され、この中空室内を前後方向に移動するピストンと、

前記基体の前面に配設され、中央部が前記基体に固定された固定端とされるとともに外周部が前記ピストンと係合する自由端とされたダイヤフラムとを備え、

複数の把持爪が、前記ダイヤフラムの固定端の外周側に円周方向に配設されるとともに、  
 工作物の前後方向の位置決めを行う台座が、前記ダイヤフラムの中央部前面に装着されてなり、

前記ダイヤフラムの弾性に抗して前記ピストンを前進させることにより前記把持爪を縮閉状態として工作物の位置決めを行うとともに、前記ピストンの前進を解除し、前記ダイヤフラムの復元力によって前記把持爪を拡開させて前記工作物の内径を把持爪で把持することを特徴とする工作物支持装置。

【請求項 2】

前記基体の中空室内に、前記ピストンを前進させるための第1の圧力室と、前記ピストンを後退させるための第2の圧力室とが設けられ、

前記第1の圧力室に流体を圧送することによってダイヤフラムの弾性に抗して前記ピストンを前進させ、前記第2の圧力室に流体を圧送することによってダイヤフラムの弾性に

10

20

抗して前記ピストンを後退させることができるように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の工作物支持装置。

【請求項 3】

前記ダイヤフラムの前面に工作物着座用の台座が配設されるとともに、この台座の前端面に工作物着座確認用の流体噴射孔が設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の工作物支持装置。

【請求項 4】

前記把持爪は、前記ダイヤフラムの前面の所定位置に着脱可能に装着されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の工作物支持装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は工作物支持装置に関し、さらに詳細には、円筒状の工作物の内径を支持するダイヤフラムチャックおよびその把持爪の構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のダイヤフラムチャックは、外周縁が基体に固定された円盤状のダイヤフラムの表面に複数の把持爪を円周方向に配設・固定するとともに、ダイヤフラムの中央部（内周側）にピストンによる押圧力または引込力を作用させることにより、ダイヤフラム前面の把持爪を拡開または縮閉させる構造が採用されている。

20

【0003】

ところで、この種のダイヤフラムチャックの使い方としては、上記把持爪で工作物（以下、ワークと称する）の外径（外側面）を把持する外掴み方式と、上記把持爪でワークの内径（内側面）を把持する内掴み方式とがある。

【0004】

外掴み方式で使用する場合、チャッキングに先立ち、上記ピストンを前進させ、該ピストンの押圧力をダイヤフラムの中央部に作用させてダイヤフラムを外方に凸曲面状に変形させて上記把持爪を拡開させ、この状態でワークを所定のチャッキング位置に配置する。そして、チャッキングにあたっては、上記ピストンによる押圧力を解除し、ダイヤフラムを初期形状に復元させて上記把持爪を縮閉させることによってワークの外径を把持爪で把持させている。

30

【0005】

一方、内掴み方式で使用する場合、まず、上記ピストンを後退させ、該ピストンの引込力をダイヤフラムの中央部に作用させてダイヤフラムを内方に凹曲面状に変形させて上記把持爪を縮閉させ、この状態でワークを所定のチャッキング位置に配置する。そして、チャッキングにあたっては、上記ピストンによる引込力を解除し、ダイヤフラムを初期形状に復元させて上記把持爪を拡開させることによってワークの内径を把持爪で把持させている（たとえば、特許文献 1 および特許文献 2 参照）。

【特許文献 1】特開平 5 - 104312 号公報

【特許文献 2】特開平 10 - 249615 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、このような従来の構成では、以下のような問題があり、その改善が望まれていた。

【0007】

すなわち、従来のダイヤフラムチャックを内掴み方式で使用する場合、ダイヤフラムの外周縁が基体に固定されているため、ピストンの引込力を解除すると、ダイヤフラムの表面に設けられた把持爪 a は、図 7 に示すように、ワーク W を外側に押し上げるようにワーク内径 W a に作用する（図中の 2 点鎖線参照）。なお、図において符号 S は、把持爪 a の

50

動きの支点を示している。

【 0 0 0 8 】

そのため、従来のダイヤフラムチャックでは、内掴み方式でワークを把持する場合、ワークWの位置をその端面Wbを基準に位置決めしていても、クランプ時にワークWが浮き上がり、その位置が狂ってしまうという問題があった。

【 0 0 0 9 】

一方、外掴み方式の場合、図8(a)に示すように、把持爪を縮閉させることによって隣接する把持爪a、a同士の間隔（具体的には、把持爪aの内径面b相互の間隔）を詰めてワークWの外径を把持しているが、たとえば図8(b)に示すように、ワークWの外径にDカットや凹部などの切欠部Wdが形成されていると、該切欠部Wdによって失われたワーク外径の円弧長（図8(b)の点線で示す円弧の長さ）L1が、把持爪aの内径面bの円弧長L2よりも長くなると、図8(a)に示すように、把持爪aのうちの一つがワークWを把持しない状態が生じ得る。そして、このように把持爪aのうちのいずれか一つでもワークWの外径を把持しない状態が発生すれば、チャッキングによってワークWの中心がずれてしまい、正確な加工を行うことができないという問題を生じる。

【 0 0 1 0 】

そのため、従来のダイヤフラムチャックでは、全ての把持爪aがワークWの外径を把持するように、ワークWの回転方向の位置を予め調整する作業が必要となり、事前の作業が煩雑となるという問題があった。

【 0 0 1 1 】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、ワークを容易かつ正確に把持でき、内掴み方式において、ワークを端面基準で容易にチャッキングできるワーク支持装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上記目的を達成するため、請求項1に係るワーク支持装置は、円筒状のワークの内径を把持するワーク支持装置であって、工作機械のス핀ドルとともに回転する基体と、この基体内に設けられた中空室に内蔵され、この中空室内を前後方向に移動するピストンと、上記基体の前面に配設され、中央部が上記基体に固定された固定端とされとともに外周部が上記ピストンと係合する自由端とされたダイヤフラムとを備え、複数の把持爪が、上記ダイヤフラムの固定端の外周側に円周方向に配設されるとともに、工作物の前後方向の位置決めを行う台座が、上記ダイヤフラムの中央部前面に装着されてなり、上記ダイヤフラムの弾性に抗して上記ピストンを前進させることにより上記把持爪を縮閉状態としてワークの位置決めを行うとともに、上記ピストンの前進を解除し、上記ダイヤフラムの復元力によって上記把持爪を拡開させて上記ワークの内径を把持爪で把持することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

この請求項1に係る発明では、ダイヤフラムの中央部が基体に固定されているので、把持爪はこの固定点（中央部）を支点として揺動する。つまり、把持爪の揺動支点がダイヤフラムへの把持爪装着位置よりも内周側に設定されるので、内掴み方式でワークを把持する場合、把持爪は、図3に示すように、ワークWを内側（工作機械側）に引き込むようにワークWの内径に作用する（図3の2点鎖線参照）。

【 0 0 1 5 】

すなわち、この請求項1の発明では、ピストンは自由端とされたダイヤフラムの外周部と係合し、ダイヤフラムの中央部は基体に固定されているため、ピストンを前進させると、ダイヤフラムはその中央部を支点として、外周部側が外方に撓んで凹曲面状に変形し、ダイヤフラムの前面に配設された把持爪は縮閉状態となる。そして、ピストンによる押圧力を解除すると、ダイヤフラムが初期形状に復元し、ダイヤフラムの前面に配設された上記把持爪が揺動拡開する。その際、上記ダイヤフラムの固定端の外周側に把持爪が配設されていることから、把持爪はワークWを内側（工作機械側）に引き込むようにワークWの

内径に作用する（図３の２点鎖線参照）。

【００１６】

そして、本発明は、その好適な実施態様として、上記基体の中空室内に、上記ピストンを前進させるための第１の圧力室と、上記ピストンを後退させるための第２の圧力室とが設けられ、上記第１の圧力室に流体を圧送することによってダイヤフラムの弾性に抗して上記ピストンを前進させ、上記第２の圧力室に流体を圧送することによってダイヤフラムの弾性に抗して上記ピストンを後退させることができるように構成されていることを特徴とする。また、他の好適な実施態様として、上記ダイヤフラムの前面にワーク着座用の台座が配設されるとともに、この台座の前端面にワーク着座確認用の流体噴射孔が設けられていることを特徴とする。そして、上記把持爪は、上記ダイヤフラムの前面の所定位置に着脱可能に装着されていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【００２１】

本発明に係るワーク支持装置によれば、ワークの内径を把持する場合に、把持爪はワークを内側（工作機械側）に引き込むように作用するので、クランプ時にワークの位置がずれない。そのため、ワークの端面を基準として容易にチャッキングできるワーク支持装置を提供できる。

【００２２】

しかも、ワークを台座に当接させるだけでワークを端面基準で位置決めできるので、上記ダイヤフラムの前面にワーク着座用の台座を配設するとともに、この台座の前端面にワーク着座確認用の流体噴射孔が設けることにより、流体噴射孔内の流体圧を測定することで、台座へのワークの着座を容易に確認することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【００２４】

以下、本発明の実施形態を、図面に基づいて詳細に説明する。

【００２５】

実施形態１

本実施形態に示すワーク支持装置１は、円筒状のワークの内径（内側面）を内掴み方式で把持するチャック装置であって、図１は、同ワーク支持装置１の縦断側面図を示しており、また、図２はその正面図を示している。

30

【００２６】

上記ワーク支持装置１は、基体２、ピストン３、ダイヤフラム４、および把持爪５を主要部として構成されるとともに、本実施形態では、さらにワークＷの着座用の台座６を備えている。

【００２７】

上記基体２は、図示しない工作機械のスピンデル（主軸）にワーク支持装置１を装着するためのアダプタを構成するもので、図１に示すように、断面略凹形状の溝部２１を備えた環状体で構成され、図示しないボルト等の固着具により工作機械のスピンデルに固定され、該スピンデルとともに同軸回転可能とされている。

【００２８】

上記溝部２１は、基体２内に上記ピストン３を内蔵するための中空室Ａを構成する部位で、この溝部２１に上記ピストン３が嵌挿される。

40

【００２９】

上記ピストン３は、中空室Ａ内を前後方向（図１の紙面の左右方向）に移動することにより、上記ダイヤフラム４に押圧力または引込力を作用させるための部材であって、上記溝部２１に嵌合され、該溝部２１との間に第１の圧力室Ａ１を形成する断面略Ｌ字状の環状部材で構成されたピストン本体３０と、このピストン本体３０の前面に装着され、該ピストン本体３０との間に第２の圧力室Ａ２を形成する環状のカラー３１とから構成されている。

【００３０】

50

カラー 3 1 は、図 1 に示すように、適所がボルトなどの固着具 8 1 によって基体 2 に固定されている。ピストン本体 3 0 およびカラー 3 1 の外周および内周面の適所には、リング 3 2 が装着され、上記第 1 および第 2 の圧力室 A 1 , A 2 が気密状態を維持できるように構成されている。

【 0 0 3 1 】

そして、これに関連して、上記基体 2 には、上記第 1 の圧力室 A 1 に連通する第 1 の流体供給通路 7 1 と、上記第 2 の圧力室 A 2 に連通する第 2 の流体供給通路 7 2 とが貫通形成されている。各流体供給通路 7 1 , 7 2 には、それぞれ図示しないポンプなどの流体供給手段が接続され、各流体供給通路 7 1 , 7 2 を介して第 1 および第 2 の圧力室 A 1 , A 2 のそれぞれに流体（たとえばエア）の圧送が可能とされている。

10

【 0 0 3 2 】

しかして、後述するように、ダイヤフラム 4 の弾性に抗してピストン 3 を前進させる場合には、上記第 1 の流体供給通路 7 1 から第 1 の圧力室 A 1 に流体を圧送する（その際、第 2 の流体供給通路 7 2 側のポンプは停止し、第 2 の流体供給通路 7 2 は大気開放とする）。これにより、第 1 の圧力室 A 1 内の空気圧が上昇し、それによってもってピストン 3 が前進する。

【 0 0 3 3 】

一方、これとは反対に、ダイヤフラム 4 の弾性に抗してピストン 3 を後退させる場合には、上記第 2 の流体供給通路 7 2 から第 2 の圧力室 A 2 に流体を圧送する（その際、第 1 の流体供給通路 7 1 側のポンプは停止し、第 1 の流体供給通路 7 1 は大気開放とする）。これにより、第 2 の圧力室 A 2 内の空気圧が上昇し、それによってもってピストン 3 が後退する。

20

【 0 0 3 4 】

そして、上記ピストン 3 は、その外周部 3 3 の一部が前方に突出状に形成され、その先端には、後述するダイヤフラム 4 の外周部 4 1（具体的には、ダイヤフラム 4 の外周部 4 1 のうち上記把持爪 5 の装着部 4 3 が設けられている部位）とかみ合い係合する鍵部 3 4 が形成されている。

【 0 0 3 5 】

ここで、ピストン 3 の外周部 3 3 を前方に突出状に形成させて鍵部 3 4 をダイヤフラム 4 の外周部 4 1 にかみ合い係合させているのは、ピストン 3 の前進によってダイヤフラム 4 の外周部（本実施形態では外周縁）4 1 にピストン 3 による押圧力を作用させる一方、ピストン 3 の後退によりダイヤフラム 4 の外周部に引込力を作用させるためである。したがって、ダイヤフラム 4 の外周部 4 1 にピストン 3 の押圧力または引込力が作用する構造であれば、たとえばこれらの間に伝達機構を介装させたり、あるいはダイヤフラム 4 の外周部 4 1 を後方に突出させてピストン 3 に係合させたりするなど、図示例とは異なる他の構造を採用することも可能である。

30

【 0 0 3 6 】

上記ダイヤフラム 4 は、弾性を有する円盤状の膜体で構成される。具体的には、このダイヤフラム 4 は、上記基体 2 の前面に配設され、その外周部 4 1 が上記基体 2 の外周壁（上記溝部 2 1 によって形成される外側の壁）2 3 内に嵌合されるとともに、その中央部 4 2 が上記基体 2 の内周壁（上記溝部 2 1 によって形成される内側の壁）2 4 の前端面 2 4 a に固定される。

40

【 0 0 3 7 】

より詳細には、ダイヤフラム 4 の外周部 4 1 は、リング 4 5 を介して基体 2 の外周壁 2 3 と気密状態を維持しつつ前後にスライド可能に上記外周壁 2 3 内に嵌挿された自由端とされ、ダイヤフラム 4 の中央部 4 2 は、ボルト等の固着具 8 2 によって基体 2 の内周壁 2 4 の前端面 2 4 a に着脱可能に固定された固定端とされている。なお、特に図示しないが、このダイヤフラム 4 の中央部 4 2 も気密状態となるように基体 2 に固定される。

【 0 0 3 8 】

そして、このダイヤフラム 4 の所定位置には、後述する把持爪 5 を装着するための装着

50

部 4 3 が設けられており、この装着部 4 3 の部分は他の膜体部分より肉厚に構成され、前面側にボルト装着孔が穿設されている。

【 0 0 3 9 】

しかして、このようにダイヤフラム 4 が基体 2 の前面に配設されることにより、ピストン 3 がダイヤフラム 4 の弾性に抗して前進すると、ダイヤフラム 4 は上記中央部 4 2 を支点として外周部 4 1 側が外方に撓み、ダイヤフラム 4 は凹曲面状に変形する。その一方、ピストン 3 による押圧力が解除される（第 1 の圧力室 A 1 へのエアの圧送が停止する）と、ピストン 3 はダイヤフラム 4 の復元力によって後退し、それ伴ってダイヤフラム 4 も初期の形状（図 1 に示す状態）に復帰する。

【 0 0 4 0 】

上記把持爪 5 は、ワーク W を把持するための爪部材であり、上記ダイヤフラム 4 の前面に円周方向に複数（図 2 に示す例では 6 個）配設される。

【 0 0 4 1 】

ここで、図 1、図 2 には、このうちの内掴み方式の把持爪 5 を示している。この内掴み方式の把持爪 5 は、ワーク W の内径 W a を把持するためのもので、図示のように、略 L 字形状の部材で構成され、その垂直部 5 1 がボルト等の固着具 8 3 によってダイヤフラム 4 の前面の所定位置（装着部 4 3）に着脱可能に装着され、上記垂直部 5 1 から垂直に起立して設けられた水平部 5 2 の外側（外周側）面がワーク W の内径 W a と係合するワーク把持面 B とされている。

【 0 0 4 2 】

上記台座 6 は、ワーク W をワーク支持装置 1 に装着する際にワーク W の端面 W b と当接され、ワーク W の前後方向の位置決めを行うワーク着座用の部材であって、上記ダイヤフラム 4 の中央部前面にボルト等の固着具 8 4 で着脱可能に装着される。

【 0 0 4 3 】

なお、この台座 6 は、上述したようにワーク着座用の部材であるため、その前端面 6 1 はスピンドルの軸線と直交する平面を有しており、そして、この前端面 6 1 には、ワーク W の着座確認用のエアを噴射するエア噴射孔（流体噴射孔）9 が複数（図示例では 3 箇所）開設されている（図 2 参照）。

【 0 0 4 4 】

そして、これに関連して、上記各エア噴射孔 9 に連通するエア供給通路 9 1 が上記台座 6、ダイヤフラム 4 および基体 2 を貫通して設けられており、これら各エア供給通路 9 1 のそれぞれには図示しない着座確認用のエア供給手段と、該エア供給通路 9 1 内の空気圧を測定する空気圧測定手段が設けられている。

【 0 0 4 5 】

そこで、このように構成されたワーク支持装置 1 を用いてワーク W の内径をクランプする手順および作用について説明する。

【 0 0 4 6 】

（ 1 ）はじめに第 1 の圧力室 A 1 に流体を圧送してピストン 3 を前進させる。ピストン 3 の前進により、ダイヤフラム 4 は中心部 4 2 を支点としてその外周部 4 1 が外方に撓んでダイヤフラム 4 が凹曲面状になる。これにより、ダイヤフラム 4 の前面に円周方向に配設されている各把持爪 5 はスピンドルの回転軸側に揺動し、これに伴って把持爪 5 同士の間隔が狭まり、把持爪 5 が縮閉状態となる。

【 0 0 4 7 】

（ 2 ）次に、この状態で、上記把持爪 5 の水平部 5 2（ワーク把持面 B）の外側をワーク W の内径 W a が覆うようにしつつ、ワーク W の端面 W b を上記台座 6 の前端面 6 1 に押し当てて、ワーク W の端面 W b を基準としてワーク W の位置決めする。

【 0 0 4 8 】

（ 3 ）そして、ワーク W の位置決めが完了すると、次に、上記第 1 の圧力室 A 1 への流体の圧送を解除し、ピストン 3 によってダイヤフラム 4 に与えられている押圧力を解除する。これにより、ピストン 3 は、ダイヤフラム 4 の復元力によって押し戻されつつ後退し、

10

20

30

40

50

それに伴ってダイヤフラム 4 が変形前の初期の形状（図 1 に示す状態）に復帰するので、ダイヤフラム 4 の前面に円周方向に配設されている把持爪 5 は、スピンドルの回転軸の中心側から外側に向かって径方向に揺動し、これに伴って把持爪 5 同士の間隔が広まり、把持爪 5 が拡開状態となる。

【 0 0 4 9 】

つまり、把持爪 5 が揺動拡開することによって、ワーク W の内径 W a が把持爪 5 のワーク把持面 B によって把持される。なお、その際、把持爪 5 による把持力を強めたい場合には、上記第 2 の圧力室 A 2 に流体を圧送し、該第 2 の圧力室 A 2 内の空気圧を上昇させることによって把持力を高めることができる。

【 0 0 5 0 】

また、このとき、ワーク W の内径 W a に対して上記把持爪 5 は、図 3 に示すように作用する。すなわち、本発明のワーク支持装置 1 では、ダイヤフラム 4 の中央部 4 2 が基体 2 に固定されているので、把持爪 5 はこの固定点（中央部 4 2 ）を支点として揺動するため、把持爪 5 はワーク W を内側（工作機械側）に引き込むようにワーク W の内径 W a に作用する（図 3 の 2 点鎖線参照）。

【 0 0 5 1 】

そのため、本実施形態に示すワーク支持装置 1 では、内掴み方式でワークを把持する場合に、ワーク W をその端面 W b を基準に位置決めしておけば、クランプ時にワーク W が浮き上がることがないので、その位置がずれることがなく、ワーク W の装着作業を容易かつ正確に行うことができる。

【 0 0 5 2 】

また、このようにワーク W の端面 W b を基準にワーク W の装着を行うことができるので、ワーク W の台座 6 への着座確認も容易に行なえ、チャッキングミスの発見を正確に行なうことができる。

【 0 0 5 3 】

すなわち、本発明のワーク支持装置 1 では、この着座確認は、ワーク W を把持爪 5 でクランプした状態で、上記着座確認用のエア供給手段からエア供給通路 9 1 にエアを供給し、その際におけるエア供給通路 9 1 内の空気圧を上記空気圧測定手段で測定することにより行われる。つまり、ワーク W の端面 W b が傾いていたり、ワーク W の中心がずれていたりするなどのチャッキングミスがあると、エア噴射孔 9 からエアが漏れ、エア供給通路 9 1 内の空気圧は上がらない。したがって、上記空気圧測定手段での測定の結果、空気圧が上昇していればワーク W が正しく着座していると判断できる一方、空気圧が上昇しなければチャッキングミス（N G）と判断でき、チャッキングミスの検出が容易にできる。

【 0 0 5 4 】

実施形態 2

次に、円筒状のワークを外掴み方式で把持する場合について、図 4 乃至図 6 に基づいて説明する。

【 0 0 5 5 】

本実施形態に示すワーク支持装置は、従来のワーク支持装置における把持爪の構造を改変したものであって、図 4 は、改変された把持爪の縦断側面図を示しており、また、図 5 は、同把持爪の縮閉時の配置例を示している。

【 0 0 5 6 】

ここで、図 4 に示すワーク支持装置 1 0 0 は、把持爪 5 が改変された点を除けば、従来のワーク支持装置と同じ構成を備えている。そこで、説明の便宜上、まずこのワーク支持装置 1 0 0 の基本構成について簡単に説明する。

【 0 0 5 7 】

ワーク支持装置 1 0 0 は、図示しないが、基体 2 の内部にピストンを内蔵するための中空室を備えており、この中空室内にピストンが嵌挿されている。ピストンの前面にはダイヤフラムが配置され、該ダイヤフラムの前面には複数の把持爪 5 が円周方向に配設・固定される。また、このダイヤフラムの外周縁は上記基体に固定されるとともに、中央部（

10

20

30

40

50

内周側)が上記ピストンと係合されている。

【0058】

このように構成されたワーク支持装置100では、円筒状のワークWの外径をチャッキングする場合、まず、上記ピストンを前進させ、該ピストンの押圧力をダイヤフラムの中央部に作用させてダイヤフラムを外方に凸曲面状に変形させて上記把持爪5を拡開させる。

【0059】

そして、この状態でワークWを所定のチャッキング位置(図4参照)に配置した後、上記ピストンによる押圧力を解除し、ダイヤフラムを初期形状に復元させて上記把持爪5を縮閉させることによってワークWの外径を把持爪5で把持している。

10

【0060】

なお、図4において、符号10で示すのは、ワークWを所定位置に位置決めするためのワークストップであり、このワークストップ10は、図示のように、ワーク支持装置100の中央前端部に設けられている。

【0061】

また、符号43で示すのは、把持爪5(具体的には、後述する装着補助具11)をダイヤフラムの前面に装着するための部位であって、図示のように、ダイヤフラムの前面に突出状に設けられており、その前端面には後述する装着補助具11を装着するための固着具85を挿通するボルト孔(図示せず)が穿設されている。そして、本実施形態では、上記把持爪5は、図5に示すように、ダイヤフラムの前面に6個装着されている。

20

【0062】

ところで、このようにワークWの外径を外掴み方式で把持する場合、各把持爪のワーク把持面の円弧長(換言すれば、ワーク把持爪の爪幅)L1は、各把持爪がワークWの外周を均等に把持するように設定されている。そのため、従来のダイヤフラムチャックでは、たとえばワークWの外径に切欠部Wdが形成され、この切欠部Wdによって失われるワーク外径の円弧長L2が、上記ワーク把持面の円弧長L1よりも長くなると、把持爪のうちのいずれかがワークWを把持しないという事態を招いていた。

【0063】

本実施形態に示すワーク支持装置100は、このような事態が生じないように把持爪の構造および配置を改変したものであって、本実施形態に示すワーク支持装置100では、各把持爪5のワーク把持面Bの両縁部の一部に逃げ部Cが形成され(詳細は後述する)、少なくとも把持爪の縮閉時に、隣接する把持爪5の逃げ部C同士が重なり合いつつ、全把持爪5によって円環状のワーク把持面を形成してワークWの外径を把持するように構成されている。

30

【0064】

そこで、この逃げ部Cの構造について図6に基づいて説明する。図6は、上記把持爪5の特徴的構成を強調した模式図であり、図6(a)はワークWのチャッキング状態を示す正面図であり、図6(b)は逃げ部Cにおける把持爪5同士の重なり状態を示す側面図であり、図6(c)は把持爪5の構成を示す説明図である。

【0065】

上述したように、上記把持爪5は、その内側面に円弧状の把持面Bを有するが、上記逃げ部Cは、この把持面Bの左右両端部分を互い違いに斜めに形成することにより構成されている。

40

【0066】

具体的には、たとえば、図6(c)に示すように、把持爪5の内径側のいずれか一方の端部(図示例では左端部5a)に、その先端に向かって上面から下面に向かう傾斜面C1(図6(b)参照)が形成されるとともに、内径側の他方の端部(図示例では右端部5b)には、その先端に向かって下面から上面に向かう傾斜面C2が形成される。

【0067】

そして、このように構成された把持爪5は、図6(a)、図6(b)に示すように、把持爪

50



の縮閉時に、各把持爪 5 が、隣接する把持爪 5 に形成された同様の傾斜面と重なり合うことによって隣接する各把持爪 5 の把持面 B が相互に連続して円環帯状の把持面を形成し、この円環帯状の把持面でワーク W の外径を把持するように配置される。

【 0 0 6 8 】

なお、その際、ワーク W の外径に切欠部 W d が形成されている場合には、上記各把持爪 5 は、該切欠部 W d によって失われるワーク外径の円弧長 L 2 よりも、その内径面（把持面 B）の円弧長 L 1 が長い把持爪が用いられる。

【 0 0 6 9 】

一方、各把持爪 5 の外側面には、図 5 に示すように、後述する取付ねじ 8 6 を螺入するためのねじ孔 5 4 が穿設され、さらに、その上面には後述する固着具 8 7 を挿通するための貫通孔 5 5 が設けられている。

【 0 0 7 0 】

そして、これら各把持爪 5 は、図 4 に示すように、把持爪 5 をダイヤフラム 4 に装着するための装着補助具 1 1 を介してダイヤフラム 4 の前面に装着される。

【 0 0 7 1 】

具体的には、上記装着補助具 1 1 は、上記装着部 4 3 の前端面に当接される垂直部 1 1 a と、この垂直部 1 1 a から起立状に立ち上げられた立上り部 1 1 b とからなる略 L 字形の部材で構成される。

【 0 0 7 2 】

そして、上記垂直部 1 1 a には、固着具 8 5 を挿通するための貫通孔が穿設されており、この貫通孔を通じてボルトなどの固着具 8 5 によって装着補助具 1 1 がダイヤフラム 4 の前面に着脱可能に固定される。また、上記立ち上がり部 1 1 b には、この装着補助具 1 1 への把持爪 5 の装着位置決め用の取付ねじ 8 6 を挿通するための貫通孔が穿設されており、この貫通孔を通じて上記取付ねじ 8 6 によって把持爪 5 が装着補助具 1 1 に着脱可能に装着される。

【 0 0 7 3 】

しかして、このように構成されたワーク支持装置 1 0 0 を用いてワーク W の外径を把持する手順および作用について説明する。

【 0 0 7 4 】

（ 1 ）ワーク支持装置 1 0 0 でワーク W の外径をクランプする場合、まず、上記ピストンを前進させ、該ピストンの押圧力をダイヤフラムの中央部に作用させてダイヤフラムを外方に凸曲面状に変形させて上記把持爪 5 を拡開させ、ワーク W を、上記把持爪 5 のワーク把持面 B の内側に挿入し、該ワーク W の端面 W b を該ワークストッパ 1 0 に押し当てて、ワーク W の位置決めをする。

【 0 0 7 5 】

（ 2 ）そして、ワーク W の位置決めが完了すると、続いてその状態で、上記ピストンによる押圧力を解除し、ダイヤフラムを初期形状に復元させて上記把持爪 5 を縮閉させることによってワーク W の外径を把持爪 5 で把持させる。

【 0 0 7 6 】

その際、上述したように、各把持爪 5 には逃げ部 C が形成されているため、隣接する把持爪 5 同士の内径側端部が重なり合ってワーク W の外径全周を把持するので、外径に切欠部 W d が形成されたワーク W を把持する場合であってもワーク W の中心が偏心することなくワーク W を正確にチャッキングすることができる。

【 0 0 7 7 】

また、上記切欠部 W d によって失われるワーク外径の円弧長 L 2 が長い場合であっても、この円弧長 L 2 よりもワーク把持面 B の円弧長 L 1 が長い把持爪を選択・使用することにより、全ての把持爪 5 がワーク W のいずれかと接触するので、ワーク W を正確にチャッキングすることができる。

【 0 0 7 8 】

このように、本発明の第 2 の実施形態によれば、把持爪の縮閉時に、隣接する把持爪 5

10

20

30

40

50

と把持爪 5 の一部が重なり合うように各把持爪 5 に逃げ部 C が形成されているので、この逃げ部 C によって隣接する把持爪 5 同士が干渉することなく把持爪を縮閉させることができる（図 6 (a) 参照）。

#### 【 0 0 7 9 】

しかも、従来のダイヤフラムチャックでは、把持面 B の円弧長 L 2 よりもワーク W の切欠部 W d によって失われる円弧長 L 2 が長くなって回転方向の位置決めが必要となる場合であっても、把持面 B の円弧長 L 1 を従来のものより長くとれるので、回転方向の位置決めが不要なワーク支持装置を提供することができる。

#### 【 0 0 8 0 】

なお、上述した実施形態はあくまでも本発明の好適な実施態様を示すものであって、本発明はこれに限定されることなく、その範囲において種々の設計変更が可能である。

#### 【 0 0 8 1 】

例えば、図示の実施形態では、把持爪 5 , 5 として 6 個の爪を用いた場合を示したが、上記把持爪 5 , 5 の数はこれに限定されるものではなく、ワーク W の大きさや形状などに応じて適宜選択可能である。

#### 【 0 0 8 2 】

また、上述した実施形態 2 に示した把持爪 5 は、同実施形態で示したワーク支持装置 1 0 0（具体的には、ピストン 3 の前進により把持爪が拡開し、ピストン 3 の後退により縮閉する構造のワーク支持装置）に限らず、実施形態 1 に示したような構造（ピストン 3 の前進により把持爪が拡開し、ピストン 3 の後退によって拡開する構造）のワーク支持装置にも適用可能である他、このようなダイヤフラム式以外の構造を備えたワーク支持装置にも適用可能である。

#### 【 0 0 8 3 】

さらに、上述した実施形態では、外掴み方式の把持爪 5 について逃げ部 C を設ける構成を開示したが、内掴み方式の把持爪についても適用可能である。すなわち、把持爪の縮閉時に隣接する把持爪同士を重なり合わせておくことで、把持爪の爪幅（具体的には、把持面の円弧長）を長く設定することができるので、たとえば、ワーク W の内径が略 C 字形に形成されるなど内径の一部に切欠部が設けられているような場合でも、全ての把持爪でワーク W の内径を把持することができる。

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 8 4 】

【 図 1 】 本発明の実施形態 1 に係るワーク支持装置の縦断側面図である。

【 図 2 】 同ワーク支持装置の正面図である。

【 図 3 】 同ワーク支持装置における把持爪の作用を説明するための模式図である。

【 図 4 】 本発明の実施形態 2 に係るワーク支持装置の把持爪の構造を示す一部縦断側面図である。

【 図 5 】 同把持爪の配置および構造を説明する同把持爪の正面図である。

【 図 6 】 同把持爪の特徴的構造を強調して示した模式図であり、図 6 (a) はワークのチャッキング状態を示す正面図であり、図 6 (b) は逃げ部における把持爪同士の重なり状態を示す側面図であり、図 6 (c) は把持爪の構成を示す説明図である。

【 図 7 】 従来のダイヤフラムチャックにおいて内掴み方式を採用したときの把持爪の動きを模式的に現した説明図である。

【 図 8 】 図 8 (a) は、従来のダイヤフラムチャックで外径に切欠部を有するワークを外掴み方式で把持した状態を示す正面図であり、図 8 (b) は同ワークの説明図である。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 8 5 】

1 , 1 0 0	ワーク支持装置
2	基体
3	ピストン
3 0	ピストン本体

10

20

30

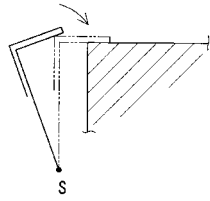
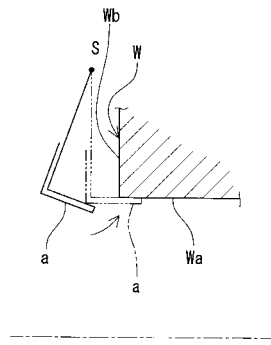
40

50

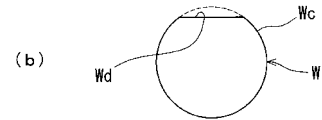
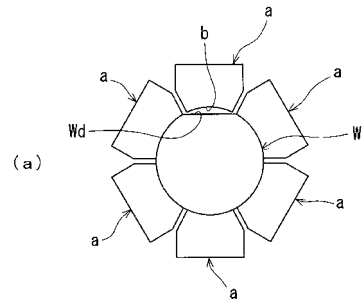




【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 石井 政人

京都府相楽郡精華町精華台7丁目4番地6 ダイナミックツール株式会社内

審査官 竹之内 秀明

(56)参考文献 特開平05-212643(JP,A)

特開2000-052115(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23B 31/32