

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7432003号
(P7432003)

(45)発行日 令和6年2月15日(2024.2.15)

(24)登録日 令和6年2月6日(2024.2.6)

(51)国際特許分類

F I

B 2 4 B 33/04 (2006.01)

B 2 4 B 33/04

B 2 4 B 41/06 (2012.01)

B 2 4 B 41/06

J

請求項の数 10 (全9頁)

(21)出願番号	特願2022-557149(P2022-557149)	(73)特許権者	515009952
(86)(22)出願日	令和3年4月16日(2021.4.16)		シェフラー テクノロジーズ アー・ゲー
(65)公表番号	特表2023-518321(P2023-518321		ウント コー. カー・ゲー
	A)		Schaeffler Technol
(43)公表日	令和5年4月28日(2023.4.28)		ogies AG & Co. KG
(86)国際出願番号	PCT/DE2021/100354		ドイツ連邦共和国 9 1 0 7 4 ヘアツォ
(87)国際公開番号	WO2021/228311		ーゲナウラッハ インドустリーシュ
(87)国際公開日	令和3年11月18日(2021.11.18)		トラーセ 1-3
審査請求日	令和4年9月21日(2022.9.21)		Industriestr. 1-3,
(31)優先権主張番号	102020113216.6		9 1 0 7 4 Herzogena
(32)優先日	令和2年5月15日(2020.5.15)		ch, Germany
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)	(74)代理人	100114890
			弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラ
			インハルト
		(74)代理人	100098501

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 研磨およびホーニングのための装置および方法ならびに装置の使用

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

研磨およびホーニングのための装置であって、
ー研磨ディスク（4）と、
ー調整ディスク（5）と、
ー被加工物（8）を案内するために設けられている挿入ガイド（3）と、
ーホーニング砥石ホルダ（9）と、を備える、装置において、
前記ホーニング砥石ホルダ（9）は、調整可能に前記挿入ガイド（3）に保持されてい
る、装置。

【請求項 2】

前記ホーニング砥石ホルダ（9）は、旋回可能に前記挿入ガイド（3）に支持されてい
ることを特徴とする、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記ホーニング砥石ホルダ（9）は、第 1 の方向にばね荷重がかけられ、かつアクチュ
エータ（19）によって反対方向に調整可能であることを特徴とする、請求項 2 に記載の
装置。

【請求項 4】

前記アクチュエータ（19）は、前記挿入ガイド（3）に固定されている空圧アクチュ
エータとして形成されていることを特徴とする、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記挿入ガイド（３）によって、ポケット（２３）は、前記被加工物（８）を収容するために形成されており、前記ホーニング砥石ホルダ（９）は、ホーニング砥石（１０）を前記ポケット（２３）の壁内の開口部（２４）を通して被加工物（８）に対して押し付けるために設けられていることを特徴とする、請求項２から４のいずれか一項に記載の装置。
【請求項６】

前記ホーニング砥石（１０）は、前記ホーニング砥石ホルダ（９）の旋回軸（ＳＷＡ）と平行に配置されている傾斜軸（ＫＡ）を中心として自由に傾斜可能であることを特徴とする、請求項５に記載の装置。

【請求項７】

転動体（８）の研磨およびホーニングのための、請求項１から６のいずれか一項に記載の装置の使用。

【請求項８】

研磨およびホーニングのための方法であって、

－研磨ディスク（４）と、調整ディスク（５）と、被加工物（８）を案内するために形成されている挿入ガイド（３）と、ホーニング砥石（１０）を押し付けるための、前記挿入ガイド（３）に組み込まれている装置と、を含む、研磨およびホーニング装置（１）を提供する工程と、

－被加工物（８）が、前記研磨ディスク（４）と、前記被加工物（８）を駆動する前記調整ディスク（５）との間の研磨ギャップにおいて、前記挿入ガイド（３）によって案内されることによる研磨により前記被加工物（８）を加工する工程と、

－前記被加工物（８）の前記調整ディスク（５）との接触を維持しながら、前記被加工物（８）を前記研磨ディスク（４）から少なくともわずかに離脱させる工程と、

－前記挿入ガイド（３）において案内されて、前記調整ディスク（５）によって駆動される前記被加工物（８）に対して前記ホーニング砥石（１０）を押し付ける工程と、を含む、方法。

【請求項９】

研磨加工は、前記ホーニング砥石（１０）がばね力によって前記被加工物（８）から取り外されている間に行われることを特徴とする、請求項８に記載の方法。

【請求項１０】

ホーニング加工は、前記被加工物（８）に対してホーニング砥石（１０）を前記ばね力に打ち勝って空圧式に押し付ける際に行われることを特徴とする、請求項９に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、被加工物を研磨し、その後にホーニングするための方法に関する。さらに、本発明は、複合研磨およびホーニング方法を実施するための装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

独国特許出願公開第４１ ２４ ４５４（Ａ１）号は、１回のクランピング操作で研磨およびホーニングするための装置を開示している。その場合、研磨ユニットおよびショートストロークホーニングユニットは、相互に並列に配置されているか、または回転割出し盤上に配置されているかのいずれかである。被加工物をクランプ固定するには、特に、クランプローラおよびサポートスライドシューを備えたローラクランプ装置が適している。

【０００３】

複合研磨およびホーニング加工のための、さらなる被加工物収容装置は、独国特許出願公開第４０ ０５ ９１１（Ｃ１）号に記載されている。この場合、軸受外輪が被加工物として加工される。研磨加工用収容部は、スライドシュー収容部として形成されており、ホーニング加工用収容部に対してオフセットして配置されている。被加工物は、研磨およびホーニングの２つの加工工程間において、研磨時に被加工物を駆動するスピンドルによって、研磨クランプ固定からホーニングクランプ固定へと軸方向に移動される。

【0004】

独国特許出願公開第860 468 (B)号は、円筒面のセンタレス研磨のための装置を開示しており、その場合、研磨加工中に駆動する調整ディスクおよびサポートガイドによって被加工物が案内される、外側研磨のための配置が保証されていることが想定される。基本的に、サポートガイドは、サポートローラに置換可能である。独国特許出願公開第860 468 (B)号では、被加工物を、被加工物の周囲に円環上に配置された3つのガイド本体の間で案内し、回転させることが提案されており、その場合、ガイド本体は、可変ではあるが、ガイドシステムの中心から互いに実質的に等しい距離に保持されている。ガイド本体のうちの1つは、駆動ローラとして形成されている。

【0005】

センタレスアングュラプランジ研削のための方法は、例えば、独国特許出願公開第199 40 685 (A1)号に記載されている。この方法により、円錐部によって相互結合されている2つの円筒部を備える被加工物が加工される。

【0006】

独国特許出願公開第195 37 855 (A1)号には、内燃機関の制御板を研磨するための方法が記載されている。その場合、被加工物の制御板、ここでは制御ブッシュのセンタレス研磨のために、被加工物は、スライドシューに収容されている。同時に、被加工物は、研磨ディスクの前面に配置されている2つの押さえローラに接触する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の課題は、被加工物の研磨およびホーニング加工を上記の従来技術に対してさらに発展させ、量産条件下で、特に合理的かつプロセス安全な加工を実現することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本課題は、本発明によれば、請求項1の特徴を有する研磨およびホーニングのための装置によって解決される。同様に、本課題は、請求項8に記載の、研磨およびホーニングのための方法によって解決される。研磨およびホーニング方法に関連して、以下で説明する本発明の実施形態および利点は、研磨およびホーニング装置にも当てはまり、かつその逆も当てはまる。

【0009】

研磨およびホーニング装置は、研磨ディスクと、被加工物を駆動する調整ディスクと、回転する被加工物を案内するために設けられている挿入ガイドと、挿入ガイドに調整可能に保持されて、被加工物を加工可能なホーニング砥石を保持するために使用されるホーニング砥石のホルダと、を含む。

【0010】

研磨ディスクおよび調整ディスクの空間における配置については、原則として制限はない。例えば、研磨ディスクの回転軸は、調整ディスクの回転軸の上側に配置されているため、総じて、縦置き装置とすることができる。これとは別に、センタレス研磨および複合ホーニングのための装置は、横置きに設計されている。「ホーニング砥石ホルダ」および「ホーニング砥石」という用語は、広義に解釈される。それに対応して、「ホーニング砥石ホルダ」は、ホーニングのために使用される要素、例えば、ホーニングベルトを被加工物表面に押し付けるあらゆる装置を意味する。

【0011】

一般に、研磨およびホーニング方法は、

－研磨ディスクと、調整ディスクと、被加工物自体の軸を中心として回転する被加工物を案内するために形成されている挿入ガイドと、ホーニング砥石を押し付けるための、挿入ガイドに組み込まれている装置と、を含む、研磨およびホーニング装置を提供する工程と、

－被加工物が、研磨ディスクと、被加工物を駆動する調整ディスクとの間の研磨ギャッ

10

20

30

40

50

プにおいて、挿入ガイドによって案内されることによる研磨により被加工物を加工する工程と、

－被加工物の調整ディスクとの接触を維持しながら、被加工物を研磨ディスクから少なくともわずかに離脱させる工程と、

－挿入ガイドにおいて案内されて、調整ディスクによって駆動される被加工物に対してホーニング砥石を押し付ける工程と、を含む。

【0012】

したがって、被加工物は、研磨加工時およびホーニング加工時、全く同一の要素によって、すなわち調整ディスクによって駆動される。別個のホーニング盤は、不要である。若干変更された手順において、研磨ディスクによる加工がまだ完全に終了していないうちに、特にスパークアウト中に、ホーニング砥石を、回転する被加工物に当てることができる。同様に、研磨ディスクによる仕上げ加工がまだ完全に終了していないうちに、ホーニング砥石を、被加工物に押し付けることができる。

10

【0013】

最も単純な事例では、ホーニング加工中、ホーニング砥石ホルダの位置決めが変わらないままである。同様に、ホーニング砥石が、ホーニング中に、回転する被加工物の長手方向に往復する方法の変形形態が実現可能である。このような往復運動は、例えば、空圧式、油圧式、または機械式の装置により実現可能である。

【0014】

ホーニング砥石ホルダが、それ以外の場合はホーニング砥石の位置決めが変わらずにホーニング砥石を被加工物表面に押し付けるためだけに設けられているか、または被加工物の回転軸の長手方向に往復するかとは関係なく、ホーニング砥石ホルダは、旋回可能に挿入ガイドに取り付けられ得る。この事例では、ホーニング砥石アームとも称される。ホーニング砥石アームのばね荷重により、研磨加工中、ホーニング砥石を被加工物表面から離間させておくことができる。その後、ホーニング砥石をばね力に抗して被加工物表面に押し付けることは、例えば、空圧式または電気機械式のアクチュエータを使用して行うことができる。

20

【0015】

最初に研磨加工中およびその後のホーニング加工中に、被加工物を回転可能に案内するために、挿入ガイドによって、被加工物を収容するためのポケットを形成してもよく、この場合、ホーニング砥石ホルダは、ポケットの壁面の開口部を通して被加工物に対してホーニング砥石を押し当てるように設けられている。

30

【0016】

被加工物自体の中心軸を中心として回転する回転対称の被加工物の特に均一なホーニング加工は、ホーニング砥石が、ホーニング砥石ホルダの旋回軸に対して平行に配置されている傾斜軸を中心として自由に傾斜可能である実施形態において提供される。その場合、自由に傾斜可能であるとは、傾斜角度が場合により制限されていることではなく、ホーニング砥石の傾斜運動を生じる別個の手段が設けられていないことを指す。正確に言えば、傾斜角度は、ホーニング砥石が被加工物表面に当たることによって、自動的に調整される。

【0017】

本研磨およびホーニング装置は、特に、転動体の加工に適している。転動体は、例えば、円筒ころ、円錐ころ、または球面ころである。任意選択的に、マルチピース加工が行われる。そのような事例では、挿入ガイドは、複数の被加工物を同時に案内するために構成されてもよい。マルチピース加工の事例では、ホーニングは、同時に加工中であるすべての被加工物に対してただ1つのホーニング砥石を用いて、または被加工物ごとに1つのホーニング砥石を用いてのいずれかで行ってもよい。どちらの事例でも、複数の被加工物のホーニングが同時に行われ、この場合、それらの被加工物では、研磨加工が事前に行われる、場合により同時に行われる。すべての事例において、そうでなければ別個のホーニング盤を使用してのみ生成可能なような、超微細の被加工物表面をつくり出すことが可能である。

40

50

【0018】

以下で図面を参照して本発明の実施例をより詳細に説明する。ここで、一部簡略化した概観図を示す。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】 研磨およびホーニング装置の概略斜視図である。

【図2】 研磨およびホーニング装置の側面図である。

【図3】 研磨およびホーニング装置の平面図である。

【図4】 研磨ディスクに接触する被加工物を有する挿入ガイドの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

全体として、参照符号1が付けられた研磨およびホーニング装置は、実施例では縦置き機械として構成されている研磨ユニット2を含む。挿入ガイド3は、研磨およびホーニング装置1に組み込まれ、研磨動作では、研磨ディスク4と調整ディスク5との間に配置されている。挿入ガイド3には、転動体であり得る被加工物8が案内され、被加工物8は、調整ディスク5によって駆動される、すなわち、回転される。被加工物8は、任意に段付き径で図示されている。図1および図2で概略のみが示された研磨およびホーニング装置1の機体フレームは、6で示されている。参照符号7は、垂直に位置合わせされた取付けプレートを示し、取付けプレート的前方に、研磨ディスク4だけでなく調整ディスク5も配置されている。調整ディスク5の回転軸および研磨ディスク4の回転軸は、水平に位置合わせされており、その場合、研磨ディスク4の回転軸は、調整ディスク5の回転軸の上側にある。

【0021】

挿入ガイド3は、被加工物8の研磨時だけでなく、その後のホーニング加工時にも使用される。その目的のために、挿入ガイド3は、ホーニング砥石ホルダ9を有しており、ホーニング砥石アームとも称される。ホーニング砥石ホルダ9に支持されているホーニング砥石は、10で示されている。挿入ガイド3の細長い平坦な基体要素11は、狭義での挿入ガイドとも称される。基体要素11は、その長手方向の一側面でショルダ要素12に接続されており、ショルダ要素12は、プレガイドとも称される。ショルダ要素12は、ブリッジ要素13を含み、ブリッジ要素13は、基体要素11に固定して接続されている2つのブリッジ足部14、15を有する。ブリッジ足部14とブリッジ足部15との間の中央には、センタストラット16が配置されており、センタストラット16は、基体要素11から直角に突き出し、同様に基体要素11に固定して接続されている。センタストラット16の、ブリッジ要素13を越えて突き出した部分には、ホーニング砥石アーム9が旋回可能に支持されているセンタピン17がある。対応する旋回軸は、SWAで示され、帯状の基体要素11があるその表面の面法線を示している。

【0022】

ばね18は、実施例ではコイルばねであり、ブリッジ要素13とホーニング砥石アーム9との間に、ホーニング砥石アーム9に作用するトルクが生成されるように固定されており、このトルクは、被加工物8からホーニング砥石10を持ち上げて取り外す方向に作用する。その場合、被加工物8は、帯状の基体要素11とショルダ要素12との間の挿入ガイド3内に形成されている切欠き部23内にいることが想定される。

【0023】

研磨加工は、ホーニング砥石10が被加工物8から取り外されている間に実施される。研磨によって最終寸法位置に到達した後、挿入ガイド3は、被加工物8が研磨ディスク4との接触を失うものの、引き続き調整ディスク5によって駆動されるように移動される。この状態で、挿入ガイド3に組み込まれている空圧アクチュエータ19が操作され、その結果、ホーニング砥石アーム9に対しても、基体要素11に対してもほぼ直交するように配置されているピストンロッド21が、ホーニング砥石アーム9のストッパ部22に向かって動き、それによりこのストッパ部22を、回転軸SWAを中心としてわずかに旋回さ

10

20

30

40

50

せる。アクチュエータ 19 の圧縮空気シリンダ 20 は、挿入ガイド 3 の基体要素 11 に固定して接続されている。圧縮空気接続は、図 3 および図 4 には示されていない。

【0024】

ホーニング砥石 10 は、ホーニング砥石アーム 9 内のピン 25 に支持されており、ブリッジ要素 13 内のスロット 24、すなわち開口部を貫通している。図 3 からわかるように、ホーニング砥石 10 は、被加工物 8 を収容するために設けられている、ポケットとも称される切欠き部 23 内にいくらか突き出している。ピン 25 によって、回転軸 SWA に対して平行な傾斜軸 KA が形成されており、傾斜軸 KA は、ホーニング砥石 10 のホーニング砥石アーム 9 に対して少なくともわずかな傾斜を可能にし、その結果、ホーニング砥石 10 は、アクチュエータ 19 の操作時に、被加工物 8 の周囲側面全体に押し付けられる。ホーニング加工の継続時間は、他の加工パラメータと同様、研磨およびホーニング装置 1 の機械制御により設定可能である。

10

【符号の説明】

【0025】

- 1 研磨およびホーニング装置
- 2 研磨ユニット
- 3 挿入ガイド
- 4 研磨ディスク
- 5 調整ディスク
- 6 機体フレーム
- 7 取付けプレート
- 8 被加工物、転動体
- 9 ホーニング砥石ホルダ、ホーニング砥石アーム
- 10 ホーニング砥石
- 11 挿入ガイドの基体要素
- 12 ショルダ要素、プレガイド
- 13 ブリッジ要素
- 14 ブリッジ足部
- 15 ブリッジ足部
- 16 センタストラット
- 17 センタピン
- 18 ばね
- 19 アクチュエータ
- 20 圧縮空気シリンダ
- 21 ピストンロッド
- 22 ストップ部
- 23 ポケット、被加工物のための挿入ガイド内の切欠き部
- 24 開口部、ブリッジ要素内のスロット
- 25 ピン
- KA 傾斜軸
- SWA 回転軸

20

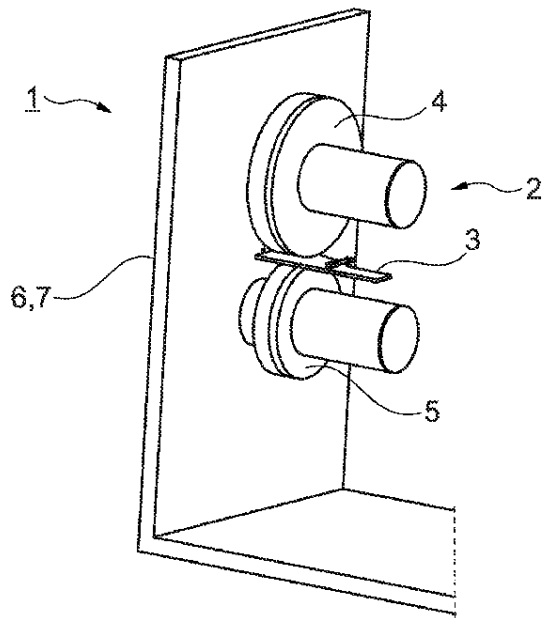
30

40

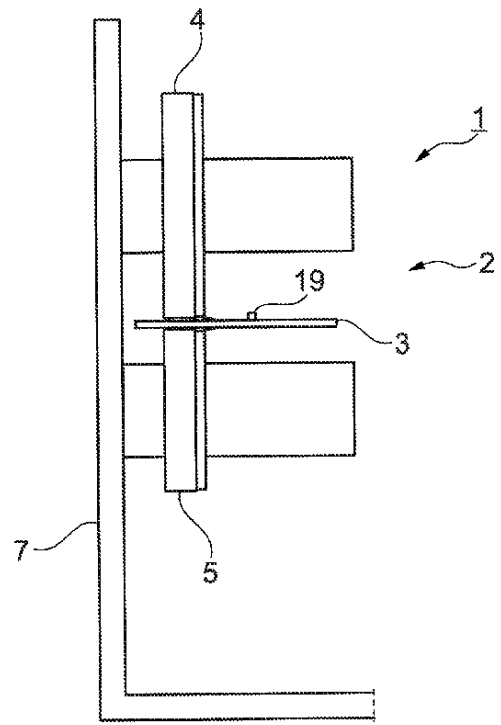
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

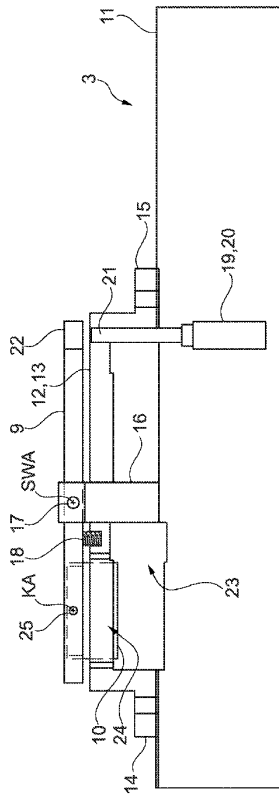
20

30

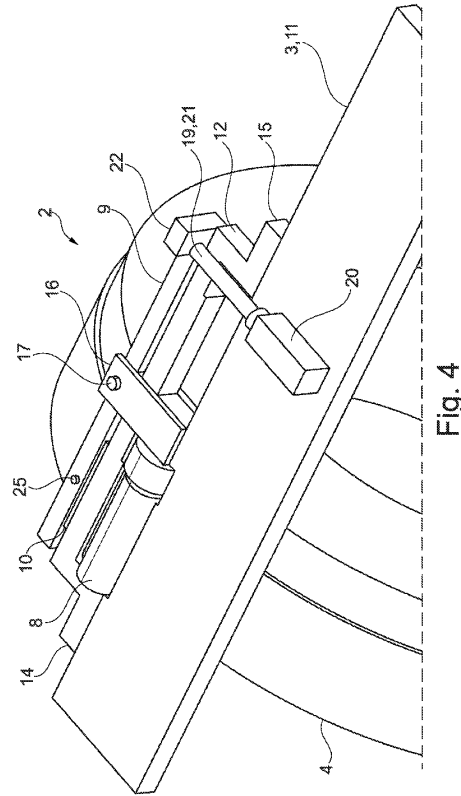
40

50

【圖 3】



【図 4】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

弁理士 森田 拓
(74)代理人 100116403
弁理士 前川 純一
(74)代理人 100134315
弁理士 永島 秀郎
(74)代理人 100162880
弁理士 上島 類
(72)発明者 トビアス クローナッハー
ドイツ連邦共和国 ヘアツォーゲンアウラッハ ランガー ブラッツ 4
(72)発明者 フランク ヨッホマン
ドイツ連邦共和国 エムスキルヒェン アム ゲンスヴァーゼン 2
審査官 城野 祐希
(56)参考文献 特開平 10-094950 (JP, A)
特開昭 50-076688 (JP, A)
特開 2017-001112 (JP, A)
米国特許第 04573289 (US, A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B 24 B 33/04
B 24 B 41/06