

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7333830号
(P7333830)

(45)発行日 令和5年8月25日(2023.8.25)

(24)登録日 令和5年8月17日(2023.8.17)

(51)国際特許分類		F I		
B 2 4 B	47/26 (2006.01)	B 2 4 B	47/26	
B 2 4 B	23/04 (2006.01)	B 2 4 B	23/04	
B 2 4 B	27/00 (2006.01)	B 2 4 B	27/00	A
B 2 4 B	45/00 (2006.01)	B 2 4 B	45/00	A
請求項の数 11 (全8頁)				
(21)出願番号	特願2021-567849(P2021-567849)	(73)特許権者	515315521	
(86)(22)出願日	令和2年5月6日(2020.5.6)		フェルロボティクス コンプライアント	
(65)公表番号	特表2022-532593(P2022-532593 A)		ロボット テクノロジー ゲーエムベーハー	
(43)公表日	令和4年7月15日(2022.7.15)		Ferrobotics Compliant Robot Technology GmbH	
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/062515		オーストリア 4040 リンツ アルテ	
(87)国際公開番号	WO2020/229247		ンベルガーストラッセ 69 サイエンス	
(87)国際公開日	令和2年11月19日(2020.11.19)		パーク／4. シュトゥック	
審査請求日	令和4年11月30日(2022.11.30)	(74)代理人	110000718	
(31)優先権主張番号	102019112556.1		弁理士法人中川国際特許事務所	
(32)優先日	令和1年5月14日(2019.5.14)	(72)発明者	ナデラー ロナルド	
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		オーストリア 4040 リンツ アルテ	
			ンベルガーストラッセ 69 サイエンス	
			パーク／4. シュトゥック	フェ
				最終頁に続く

(54)【発明の名称】 制動装置を有する軌道研削機械

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

工作機械（1）と、制動装置（2）とを有する装置であって、
前記工作機械（1）は、工具（13）を受け入れるための、偏心して取り付けられた回転可能な取り付け板（12）を有し、
前記制動装置（2）は、
前記工作機械（1）に固定されたフレーム（25）と、
第1の端部と第2の端部とを有し、前記第1の端部で前記フレーム（25）に固定された板バネ（21）と、
前記板バネ（21）の前記第2の端部に接続されたレバー（22）と、
前記レバー（22）を移動させるように構成されたアクチュエータ（23）と、
を有し、
前記レバー（22）の移動時に、前記板バネ（21）に張力がかかり、前記レバー（22）の一部が前記工作機械（1）の前記取り付け板（12）に押し付けられる装置。

【請求項2】

前記レバー（22）は、特に回転ジョイントなしに、専ら前記板バネ（21）を介して前記フレーム（25）に接続されている請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記アクチュエータ（23）は、空気圧式又は電気機械式のダイレクトドライブである請求項1又は請求項2に記載の装置。

【請求項 4】

前記アクチュエータ（２３）はベローズシリンダである請求項 1 又は請求項 2 に記載の装置。

【請求項 5】

前記フレーム（２５）は、前記板バネ（２１）の前記第 1 の端部がクランプ要素（２４）によってクランプされているベースプレートを有する請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 6】

前記フレーム（２５）が、前記ベースプレートに取り付けられたブラケットをさらに有し、

前記アクチュエータ（２３）は、前記ブラケットに取り付けられている請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記ブラケットが前記レバー（２２）を少なくとも部分的に取り囲む請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記レバー（２２）の一端部に角度がつけられており、

前記アクチュエータ（２３）によって引き起こされる前記レバー（２２）の移動の際に、前記レバー（２２）の角度の付いた前記一端部が前記工作機械の前記取り付け板（１２）の外周面に押し付けられる請求項 1 乃至請求項 7 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 9】

前記レバー（２２）の動きにより、前記レバー（２２）が前記工作機械（１）の前記取り付け板（１２）に押し付けられると、前記取り付け板（１２）は制動され、定められた位置へ動く請求項 1 乃至請求項 8 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 10】

前記レバー（２２）が、動作中の前記工作機械の回転周波数よりも高い支配的な固有振動数を有する請求項 1 乃至請求項 9 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 11】

前記工作機械（１）が、前記取り付け板（１２）が回転軸を中心に偏心して回転するように取り付けられている軌道研削機械である請求項 1 乃至請求項 10 の何れか一項に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書は、工作機械の分野、特に自動化されたロボット支援研削のための軌道研削機械に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ロボット支援表面処理では、研削機械や研磨機械などの工作機械（例えば、研削工具として回転する研削ディスクを使用する電動研削記載）をマニピュレータ、例えば産業用ロボットでガイドする。工作機械とマニピュレータのいわゆる TCP（Tool Center Point）は、さまざまな方法で結合することができる。マニピュレータは通常、機械の位置と姿勢を実質的に自由に調整し、工作機械を例えばワークの表面に平行な軌道で動かすことができる。産業用ロボットは通常、位置制御を行い、目的の軌道に沿って TCP を正確に移動させることができる。アクチュエータを別途用意することで、工作機械とワーク表面との間の加工力をマニピュレータとは別に設定・制御することが可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】US6257970B1
US8517799B2

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

多くの場合、取付け板（バッキングパッド）に研削ディスクが装着された軌道研削機が使用され、取付け板（バッキングパッド）は偏心して配置された第1の回転軸を中心に回転し、それ自体が中心の第2の回転軸を中心に回転する。軌道研削機はそれ自体既知であり（例えば特許文献1（US6257970B1）参照）、したがってその動作原理はここではこれ以上説明しない。さらに、研削ディスクの自動交換を可能にする装置も知られている（例えば特許文献2（US8517799B2）参照）。軌道研削機では、研削ディスクの自動交換では、自動交換の開始時に取り付け板が所定の位置にあることが望ましい一方、取り付け板が不定の位置で停止してしまうという問題がある。さらに、モータが停止した後も比較的長い時間、取り付け板が回転し続けることがあり、交換作業が遅れてしまう。

10

【0005】

本発明者は、既存の軌道研削機械を改良し、研削ディスクの交換の自動化をより速く、より確実に行うことを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題は、請求項1に記載の装置によって解決される。異なる実施形態およびさらなる発展は従属請求項の主題である。

20

【0007】

以下では、工作機械と、制動装置とを有する装置が開示されている。工作機械は、工具を受け入れるための、偏心して取り付けられた回転可能な取り付け板を有している。本発明の実施形態では、制動装置は、工作機械に固定されたフレームと、第1の端部でフレームに固定されたバネ（特に板バネ）と、バネの第2の端部に接続されたレバーとを有している。制動装置は、さらに、レバーを移動させるように構成されたアクチュエータを有し、レバーの移動時に、バネに張力がかかり、レバーの一部が工作機械の取り付け板に押し付けられる。

30

【発明の効果】

【0008】

研削ディスクの交換の自動化がより速く、より確実になる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態による制動装置を備えた軌道研削機械の一例を示す図である。

【0010】

【図2】図1の実施形態において制動装置を作動させた状態を示す図である。

【0011】

【図3】制動装置（研削記載なし）の一例をより詳細に示した図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図に示す実施形態を参照しながら、本発明をより詳細に説明する。図解は必ずしも縮尺通りではなく、本発明は図示された態様に限定されるものではない。むしろ、発明の根底にある原理を説明することに重点が置かれている。

【0013】

本発明の各種実施形態を詳細に説明する前に、まず、ロボット支援型研削装置の一例について説明する。ここで説明した概念は、他のタイプの表面仕上げ（特に研磨）にも転用可能であり、研削に限定されない。

【0014】

50

図 1 は、制動装置を備えた軌道研削機械の一例を示す図である。研削機械 1 は、基本的に、研削ディスク 13 を取り付けることが可能な、偏心して取り付けられた取り付け板 12（バックアップパッド）を駆動するためのモータ 11 を（ハウジング内に）有する。取り付け板 12 の偏心軸受により、動作時には取り付け板 12 が偏心回転軸 D' を中心に回転し、偏心回転軸 D' は、さらに中心回転軸 D を中心に回転する。これにより、研削ディスク 13 は、回転しながら（楕円軌道も回転しながら）、小さな楕円運動を行う。軌道研削機械の構造はそれ自体既知であるため、ここでは詳しく説明しない。しかしながら、回転軸 D' の偏心量 e （回転軸 D と回転軸 D' の間の距離）が取り付け板 12 の静止位置を規定しないことは、さらなる議論に関して重要である。モータ 11 がオフになると、取り付け板 12 はしばらく運転を続け、任意の角度位置で静止し得る。

10

【0015】

冒頭で述べたように、取り付け板 12 が定められた角度位置にあれば、ロボット支援による研削ディスク 13 の自動交換に有利である。ここで説明する実施形態によれば、研削機械 1 は、制動装置 2 を有し、この制動装置は、（スイッチオフされたモータ 11 のために）取り付け板 12 を制動し、取り付け板 12 が規定された角度位置に移動するように構成されている。図 2 は、図 1 と同じ構成で、ブレーキを作動させたものを示す図である。

【0016】

図 1 及び図 2 に示す実施形態によれば、制動装置 2 は、バネ 21、特にバネ鋼製の板バネを有している。バネ 21 の一端は、例えばクランプ要素 24 によって、制動装置 2 のフレーム 25 にクランプされている。図 1 に示すように、バネ 21 は、フレーム 25 の一部と、ネジによってフレーム 25 に固定され得るクランプ要素との間でクランプされる。バネ 21 の他端には、レバー 22 が（例えば、同様にネジによって）取り付けられており、このレバーは、その自由端で約 90° 曲げられた細長い棒の形状を有している。バネ 21 とレバー 22 は、レバー 22 の自由端が取り付け板 12 の周面に当接するまで、取り付け板 12 側に移動できるように配置されている。このレバー 22 が動く間、バネが曲げられる。この動きは、リニアアクチュエータ 23 によって引き起こされる。リニアアクチュエータは、空気圧アクチュエータとすることができ、例えば、ペローシリンダとして実装することができる。代替的に、磁気アクチュエータ、例えばソレノイドアクチュエータを使用することも可能である。具体的な実施態様にかかわらず、アクチュエータ 23 は、フレーム 25 とレバー 22 の間に作用する

20

【0017】

特に、フレーム 25 に板バネを介して取り付けられたレバー 22 と、ペローシリンダのようなダイレクトドライブ（ギアなどの機構がない）の組み合わせにより、ブレーキ機構（レバー 22、バネ 21）を回転ジョイントなしで行うことが可能になる。つまり、部品が相対的に動く機構は必要ない。これにより、制動装置 2 は、より堅牢になり、エラーが発生しにくくなる。ペローシリンダにも可動部はなく、圧縮空気によって膨らませるだけで、ペローシリンダの端部がレバー 22 に押し付けられる。

30

【0018】

ブレーキが作動すると、アクチュエータ 23 がレバー 22 を押し、したがってまたレバー 22 の角度のついた自由端が取り付け板 12 を押し、バネ 21 が曲げられ、予圧がかけられる。この状況は、図 2 に示されている。レバー 22 の角度のついた自由端が取り付け板 12 に押し付けられると、取り付け板 12 は、定められた角度位置に移動する。偏心回転軸 D' は、制動装置 2 から可能な限り遠ざかるように移動される。図示の例では、制動装置は研削機械 1 の右側に配置され、作動した制動装置によって偏心回転軸はできるだけ左側に移動される。同時に、取り付け板 12 の回転運動は、停止するまで制動される。

40

【0019】

図 3 は、制動装置 2 の例示的な実施形態を示す斜視図である。フレーム 25 は複数の部品から構成されており、研削機械に取り付けられるように構成されている（図 1、図 2 参照）。フレーム 25 は、ベースプレート 25a（支持体）からなり、その外周面は、研削機械の（例えば円筒形の）表面に適合し得る。バネ 21 は、クランプ要素 24 とネジ 24

50

aとによってベースプレート25aに取り付けられている。すなわち、板バネとして構成されたバネ21は、ベースプレート25aの表面とクランプ要素24の対応する表面との間でクランプされる。ネジ24aは必要な押圧力を提供する。レバー22は、既に図1に示したように、バネ21により螺合される。レバー22は、いわば板バネ21の「延長」と見ることができ、レバー22はバネ21と比較して剛性的である。

【0020】

アクチュエータ23を取り付けるために、フレーム25は、ベースプレート25aに（例えばネジ25cによって）取り付けられ、レバー22を少なくとも部分的に取り囲むブラケット25bを有している。アクチュエータ23は、レバー22をベースプレート25aの方へ（従って、動作中の研削機械の方へ）押すことができるように、ブラケット25bに取り付けられている。図示の例では、アクチュエータ23は、レバー22をベースプレート25aの方へ（したがって研削機械の方へも）押すことができるように、ねじ25dによってブラケット25bに取り付けられている。

10

【0021】

フレーム25は、様々な方法で構成できる。図3に示す構造は、ここで説明した制動装置2の機能を変えることなく、様々な変更することができる。したがって、フレームは、本明細書に記載の機能を果たすのに適した、適合した構造部品または構造部品の組立品を意味し、すなわち、特に、バネ21の一端の固定を可能にし、また、バネ21に取り付けられたレバー22を動かすことができるようにアクチュエータ23の取り付けを可能にすることである。フレームそれ自体は、研削機械に搭載するように構成されている。

20

【0022】

以下は、本明細書に記載された実施形態のいくつかの重要な態様の要約であり、これは、網羅的なリストではなく、重要な態様および技術的特徴の純粋に例示的なリストである。

【0023】

本明細書に記載された実施形態は、工作機械（特に軌道研削記載）および制動装置を備えた装置に関し、工作機械は、工具を受け入れるための、偏心して取り付けられた回転可能な取り付け板を有する。一実施形態によれば、制動装置は、工作機械に固定されたフレーム（例えば図3参照、ベースプレート25a及び取付ブラケット25bを有するフレーム）と、フレームに第1の端部が固定されたバネ（例えば図1及び図2参照、板バネ21）と、バネの第2の端部に接続されたレバー（例えば図1乃至図3参照、レバー22）とを有している。制動装置は、レバーを動かすためのアクチュエータ（例えば図1乃至図3参照、空気圧式リニアアクチュエータ23）をさらに有している。このアクチュエータは、レバーを動かすように構成され、レバーが動かされるとバネが張力を受け、レバーの一部が工作機械の取り付け板に押しつけられるように構成されている。前述のように、ここで説明する実施形態におけるバネは板バネであり、例えばバネ鋼製であってもよく、レバーは専ら板バネを介してフレーム（例えばフレームのベースプレート）に連結されている。

30

【0024】

アクチュエータは、空気圧式又は電気式のダイレクトドライブであり、特にギアなどの回転部分を含まない。空気圧ダイレクトドライブの例は、ペローズシリンダである。

【0025】

いくつかの実施形態では、フレームは、バネの第1の端部がクランプ要素によってクランプされるベースプレートに有する。フレームはベースプレートに取り付けられたブラケットを有していてもよく、この例ではアクチュエータはブラケットに取り付けられている（図3参照、アクチュエータ23はネジ25dを用いてブラケット25bに取り付けられている）。ブラケットは、少なくとも部分的にレバーを取り囲んでいる。この例では、取り付け状態では、ブラケットに取り付けられたアクチュエータとベースプレートの間にレバーが配置されている。

40

【0026】

レバーの一端は角度を付けることができ、レバーをアクチュエータで動かすと、レバーの角度の付いた一端が工作機械の取り付け板の円周面に押し付けられる。レバーの動きに

50

よって、レバーは、工作機械（研削機械）の取り付け板に押し付けられ、取り付け板は制動され、所定の位置へと押される。

【0027】

別の態様は、レバー（図1乃至図3、レバー22参照）の固有振動数に関するもので、レバーは、その幾何学的形状およびそれが作られる材料の剛性に応じて、ある固有振動数および関連する振動モードを持ち、通常は1つの（すなわち最も低い）固有振動数が支配的なものとなっている。一実施形態によれば、レバーは、その支配的な固有周波数が研削機械の動作中に励起されないように構成されている。これは、レバーの固有振動数が、研削機械の取り付け板の指定された最大回転数（1秒あたりの回転数）より高いことを意味する。

10

【符号の説明】

【0028】

- 1…工作機械
- 2…制動装置
- 12…取り付け板
- 13…工具
- 21…板バネ
- 22…レバー
- 23…アクチュエータ
- 24…クランプ要素
- 25…フレーム
- 25a…ベースプレート
- 25b…ブラケット

20

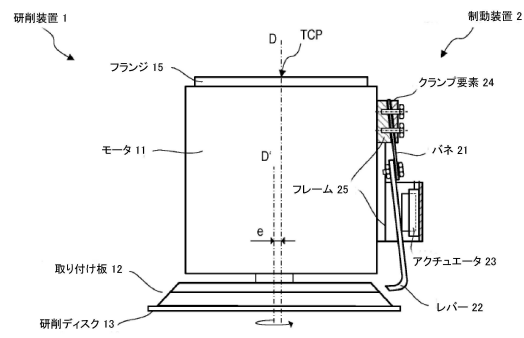
30

40

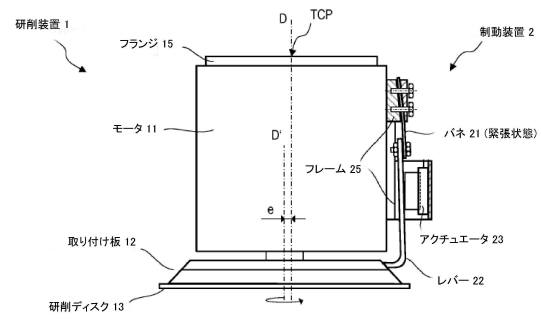
50

【図面】

【図 1】

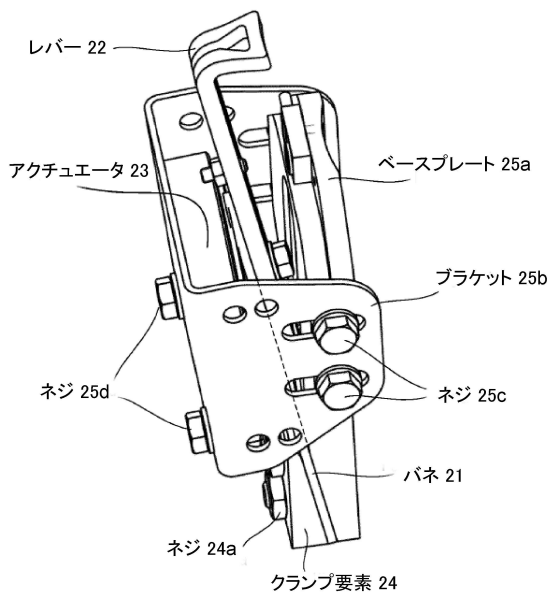


【図 2】



10

【図 3】



20

30

40

50

フロントページの続き

- ルロボティクス コンプライアント ロボット テクノロジー ゲーエムベーハー内
- (72)発明者 ブレー ゲオルグ
オーストリア 4040 リンツ アルテンベルガーストラッセ 69 サイエンスパーク／4. シュ
トック フェルロボティクス コンプライアント ロボット テクノロジー ゲーエムベーハー内
- 審査官 小川 真
- (56)参考文献 特表2004-508961 (JP, A)
特開平9-295258 (JP, A)
特開2002-59353 (JP, A)
実開平4-5360 (JP, U)
中国実用新案第213106145 (CN, U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B24B 47／26
B24B 23／04
B24B 27／00
B24B 45／00