

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5659132号
(P5659132)

(45) 発行日 平成27年1月28日(2015.1.28)

(24) 登録日 平成26年12月5日(2014.12.5)

(51) Int.Cl. F I
B 2 1 D 51/26 (2006.01)
 B 2 1 D 51/26 J
 B 2 1 D 51/26 A

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2011-271296 (P2011-271296)	(73) 特許権者	511240092
(22) 出願日	平成23年12月12日(2011.12.12)		シューラー プレッセン ゲーエムベーハ ー
(65) 公開番号	特開2012-125840 (P2012-125840A)		ドイツ連邦共和国 73033 ゲッピン ゲン パーンホーフシュトラーセ 41
(43) 公開日	平成24年7月5日(2012.7.5)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成24年4月6日(2012.4.6)		弁理士 中島 淳
(31) 優先権主張番号	10 2010 061 248.0	(74) 代理人	100084995
(32) 優先日	平成22年12月15日(2010.12.15)		弁理士 加藤 和詳
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)	(74) 代理人	100085279
			弁理士 西元 勝一
		(72) 発明者	ヴィルフリート アプト
			ドイツ連邦共和国 73098 レヒベル クハウゼン ツィーゲルシュトラーセ 1 7

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中空円筒体を再成形する装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中空円筒体(11)を再成形する装置(10)であって、
 各々が円形路に沿って配設されて、各々が共有工具運搬器(14)上に配設される機械加工工具(13a)を備える複数の機械加工ステーション(12a)と、
 2つの逆転点(UA、UB)間で前記共有工具運搬器(14)の往復運動(H)を生成する主駆動装置(15)と、
 前記機械加工ステーション(12)間で前記中空円筒体(11)を移送するために配置され、かつ、円形路(K)上に配設され、それぞれ1つの前記中空円筒体(11)向けの複数の保持手段(23)を有する回転構成部品(21)を備える転送装置(20)と、
 前記回転構成部品(21)の間欠回転運動を生成する別個の回転駆動装置(27)とを備え、
 前記間欠回転運動の時系列(t)を前記往復運動の時系列(H(t))に対して調節することができ、
 2つの連続的な予め指定された回転位置(i)間で前記回転構成部品(21)を回転させる前記回転駆動装置(27)によって必要とされる持続時間()を調節することができ、
 前記回転駆動装置(27)による前記回転構成部品(21)の前記間欠回転運動の回転速度が所定の角速度でかつ前記主駆動装置(15)による前記共有工具運搬器(14)の往復運動の周期が第1の周期(Tmin)の第1の往復運動(H0)と、前記回転駆動装置

10

20

(2 7) による前記回転構成部品 (2 1) の前記間欠回転運動の回転角度が前記所定の角速度でかつ前記主駆動装置 (1 5) による前記共有工具運搬器 (1 4) の往復運動の周期が、前記第 1 の周期 (T_{min}) より長い第 2 の周期 (T_1) の第 2 の往復運動 (H_1) と、
が可能である

ことを特徴とする、装置。

【請求項 2】

中空円筒体 (1 1) を再成形する装置 (1 0) であって、

各々が円形路に沿って配設されて、各々が共有工具運搬器 (1 4) 上に配設される機械加工工具 (1 3 a) を備える複数の機械加工ステーション (1 2 a) と、

2 つの逆転点 (U A 、 U B) 間で前記共有工具運搬器 (1 4) の往復運動 (H) を生成する主駆動装置 (1 5) と、

前記機械加工ステーション (1 2) 間で前記中空円筒体 (1 1) を移送するために配置され、かつ、円形路 (K) 上に配設され、それぞれ 1 つの前記中空円筒体 (1 1) 向けの複数の保持手段 (2 3) を有する回転構成部品 (2 1) を備える転送装置 (2 0) と、

前記回転構成部品 (2 1) の間欠回転運動を生成する別個の回転駆動装置 (2 7) とを備え、

前記間欠回転運動の時系列 ((t)) を前記往復運動の時系列 ($H (t)$) に対して調節することができ、

前記共有工具運搬器 (1 4) のストローク速度と 2 つの連続的な予め指定された位置 (i) 間で前記回転構成部品 (2 1) を回転させる前記回転駆動装置 (2 7) によって必要とされる持続時間 () との関係調節することができ、

前記回転駆動装置 (2 7) による前記回転構成部品 (2 1) の前記間欠回転運動の回転速度が所定の角速度でかつ前記主駆動装置 (1 5) による前記共有工具運搬器 (1 4) の往復運動の周期が第 1 の周期 (T_{min}) の第 1 の往復運動 (H_0) と、前記回転駆動装置 (2 7) による前記回転構成部品 (2 1) の前記間欠回転運動の回転角度が前記所定の角速度でかつ前記主駆動装置 (1 5) による前記共有工具運搬器 (1 4) の往復運動の周期が、前記第 1 の周期 (T_{min}) より長い第 2 の周期 (T_1) の第 2 の往復運動 (H_1) と、
が可能である

ことを特徴とする、装置。

【請求項 3】

前記主駆動装置 (1 5) が、2 つの逆転点 (U A 、 U B) 間でモータの連続的な回転運動を前記共有工具運搬器 (1 4) の揺動運動に変換する偏心駆動機構として設計されていることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記別個の前記回転駆動装置 (2 7) が、速度を減少または増加する歯車装置 (3 0) を挿入することなく、前記回転構成部品と連結される別個の電気モータ (2 8) を備えることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 に記載の装置。

【請求項 5】

電気モータ (2 8) が、セグメントモータまたはトルクモータ、またはサーボモータであることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 に記載の装置。

【請求項 6】

前記転送装置 (2 0) が、前記回転構成部品 (2 1) の回転位置 (i) を検出するために配置される位置センサ (3 1) を備えることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 に記載の装置。

【請求項 7】

前記転送装置 (2 0) が、前記回転構成部品 (2 1) の位置、角速度 () 、および角加速度 (d) の少なくとも 1 つを調整することを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 に記載の装置。

【請求項 8】

中空円筒体 (1 1) を再成形する装置 (1 0) を操作する方法であって、

10

20

30

40

50

各々が円形路に沿って配設されて、各々が機械加工工具(13a)を備える複数の機械加工ステーション(12a)を含み、前記機械加工工具(13a)が、共有工具運搬器(14)上に配設され、

前記共有工具運搬器(14)の往復運動(H)が2つの逆転点(UA、UB)間で促され、

前記中空円筒体(11)が、回転構成部品(21)によって円形路(K)に沿って前記機械加工ステーション(12)間で移送され、

前記回転構成部品(21)の間欠回転運動()が促され、前記間欠回転運動の時系列((t))を前記往復運動の時系列(H(t))に対して調節することができ、

2つの連続的な予め指定された回転位置(i)間で前記回転構成部品(21)を回転させる回転駆動装置(27)によって必要とされる持続時間()を調節することができ

10

前記回転駆動装置(27)による前記回転構成部品(21)の前記間欠回転運動の回転速度が所定の角速度でかつ主駆動装置(15)による前記共有工具運搬器(14)の往復運動の周期が第1の周期(Tmin)の第1の往復運動(H0)と、前記回転駆動装置(27)による前記回転構成部品(21)の前記間欠回転運動の回転角度が前記所定の角速度でかつ前記主駆動装置(15)による前記共有工具運搬器(14)の往復運動の周期が、前記第1の周期(Tmin)より長い第2の周期(T1)の第2の往復運動(H1)と、が可能である

ことを特徴とする、方法。

20

【請求項9】

中空円筒体(11)を再成形する装置(10)を操作する方法であって、

各々が円形路に沿って配設されて、各々が機械加工工具(13a)を備える複数の機械加工ステーション(12a)を含み、前記機械加工工具(13a)が、共有工具運搬器(14)上に配設され、

前記共有工具運搬器(14)の往復運動(H)が2つの逆転点(UA、UB)間で促され、

前記中空円筒体(11)が、回転構成部品(21)によって円形路(K)に沿って前記機械加工ステーション(12)間で移送され、

前記回転構成部品(21)の間欠回転運動()が促され、前記間欠回転運動の時系列((t))を前記往復運動の時系列(H(t))に対して調節することができ、

30

前記共有工具運搬器(14)のストローク速度と2つの連続的な予め指定された位置(i)間で前記回転構成部品(21)を回転させる回転駆動装置(27)によって必要とされる持続時間()との関係を調節することができ、

前記回転駆動装置(27)による前記回転構成部品(21)の前記間欠回転運動の回転速度が所定の角速度でかつ主駆動装置(15)による前記共有工具運搬器(14)の往復運動の周期が第1の周期(Tmin)の第1の往復運動(H0)と、前記回転駆動装置(27)による前記回転構成部品(21)の前記間欠回転運動の回転角度が前記所定の角速度でかつ前記主駆動装置(15)による前記共有工具運搬器(14)の往復運動の周期が、前記第1の周期(Tmin)より長い第2の周期(T1)の第2の往復運動(H1)と、が可能である

40

ことを特徴とする、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、中空円筒体を再成形する装置、ならびに、中空円筒体を再成形する方法に関する。たとえば、薄肉の金属薄板の容器の製造においては、エアゾール缶、つまり、片側が空いている中空円筒体は、深絞り成形および/またはしごき加工装置によって半製品として作製される。別のプロセス段階中に、この中空円筒体は、特に底部の領域および/または上部周辺領域がその後再成形されなければならない。これは、それぞれ、本発明によ

50

る装置および本発明による方法で達成される。そのような装置は、すえ込み機 (swaging machine) と呼ぶことが多い。

【背景技術】

【0002】

現在、中空円筒体を再成形するすえ込み機が公知であり、この機械は、機械加工ステーション (マシニングステーション) の役目を果たすために、または、測定ステーションおよび試験ステーションとして配置される複数のステーションを備える。各機械加工ステーションは、機械加工工具を備える。機械加工工具は、共有工具運搬器上の円形路に沿って配設される。工具運搬器から少し離れて、回転構成部品が設置され、当該回転構成部品は、円形路に沿って配設された、上記円筒体向けの複数の保持手段を有する。保持手段は、機械加工工具が工具運搬器上で着座する円形路の半径に対応する円形路上で配設される。回転構成部品の間欠回転によって、中空円筒体は1つのステーションから次のステーションに移送される。回転構成部品のこの間欠回転運動は、工具運搬器の往復運動と同期化されるように行われなければならない。このために、工具運搬器の往復運動を生成する主駆動装置が回転構成部品の回転運動も引き起こすように設計されている市販の機械がある。これを達成するために、たとえば、主駆動装置を割出し駆動装置と結合することが可能であり、当該割出し駆動装置は、工具運搬器の戻り行程中に、予め指定された回転角だけ回転構成部品を移動させる。

10

【0003】

このような公知の装置は、柔軟性がない。主駆動装置による回転構成部品の回転運動の同期は固定されている。たとえば、より大きい軸方向の高さを有する中空円筒体が機械加工すべきである場合、これは必ずしも可能なことではない。その理由は、工具運搬器の戻り行程パスの一部 (いわゆる過剰移動) が、割出し駆動装置を手段として回転構成部品の回転の持続を確認するために最小限界値を下回ってはならないからである。しかしながら、回転構成部品の回転は、全ての機械加工工具が中空円筒体と係合していないときにしか始まることができない。装置の全体的な往復運動が制限される限り、これにより結果として機械加工可能な中空円筒体の最大高さとなる。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、この装置の柔軟性を向上させることである。これを達成するために、特に、工具運搬器の最大有効移動は同じままでありながら公知の装置と比較して機械加工可能な中空円筒体の最大高さを増大させる可能性を実現しなければならない。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

この目的は、請求項1の特徴部を有する装置により、ならびに請求項9の特徴部を有する方法により達成される。

【0006】

本発明は、工具運搬器の往復運動を生成する主駆動装置が回転構成部品の間欠運動を生成するために回転駆動装置から離脱されることを規定する。したがって、別個の回転駆動装置、特に、電気モータが、回転構成部品に割り当てられる。回転構成部品の回転運動の時系列は、往復運動の時系列に対して予め指定された範囲内で調節または設定することができる。この結果として、たとえば、ストローク速度、すなわち、工具運搬器の時間単位当たりのストローク数を低減することが可能であり、一方、同時に、2つの予め指定された回転位置間で運動に回転構成部品によって必要とされる持続時間を、低減されたストローク速度に必要と思われるより小さい時間周期値に調節することが可能である。工具運搬器の往復運動に対してより速い部分的な回転運動の結果として、再成形に利用可能であるストロークの部分を増大させることが可能である。その結果として、同じ装置上でこれまで当てはまっていたものよりも大きい軸方向の高さを有する物体を、同じ装置上で、機械加工することが可能である。これは、2つの連続的な回転位置間に回転構成部品を移動す

40

50

る時間周期の部分全体を往復運動の周期の持続時間側で低減することができるという事実によるものである。その結果として、工具運搬器の過剰移動が低減される。物体を再成形するのに利用可能な全体的な往復運動の部分を増大させることができる。

【0007】

有利には、主駆動装置は偏心駆動機構として設計される。このような偏心駆動機構は、モータ、たとえば、主駆動装置の電気モータの連続的な回転運動を工具運搬器の揺動運動に変換する。その際に、偏心駆動機構の調節を介して、ストローク、すなわち、往復運動の2つの逆転点の間の距離を調節することも可能である。

【0008】

好適な実施形態を検討すると、回転駆動装置は、好ましくは速度を減少または増大させる歯車装置を挿入することなく、回転構成部品と連結されている別個の電気モータを備える。特に、電気モータは、直接的駆動装置として構成し、かつ、直に回転構成部品と連結されることができる。したがって、電気モータは、サーボモータまたはトルクモータとして構成してもよい。回転構成部品と電気モータの直結の場合、公差に従いかつ損耗が発生する歯車装置構成部品は省かれる。したがって、回転構成部品の一切の位置決めは、機械加工工具に対して非常に正確に行うことができる。

10

【0009】

別の有利な実施形態を検討すると、電気モータは、いわゆるセグメントモータとして実施される。このようなモータにより、いくらかの自由度のために磁気抵抗力 (reluctance forces) によって軸受無しで従動構成部品を安定化することが可能である。このようにすると、更に摩擦を低減することが可能である。

20

【0010】

回転構成部品の回転位置を制御するために、中空円筒体向けの移送装置は、位置センサを備えることが好ましい。センサ信号は、制御装置に出力され、たとえば、上記制御装置は、位置調節を非常に正確に達成できるように回転駆動装置を起動させる。代替的にまたは加えて、たとえば、回転構成部品の角速度および/または角加速度などの回転構成部品の回転運動の回転運動の更なるパラメータを制御または調節することも可能である。

【0011】

2つの連続的な予め指定された回転位置間で回転構成部品を回転させる回転駆動装置によって必要とされる持続時間は、オペレータが調節することができることが好ましい。予め指定された範囲内で、この持続時間は、装置を操作中に変更することもできる。

30

【0012】

更に、工具運搬器のストローク速度と、2つの連続的な予め指定された回転立場間で回転構成部品を回転させる回転駆動装置によって必要とされる持続時間との関係を調節することができることが有利である。このようにすると、回転構成部品の回転運動に対する往復運動の経時的な挙動を適合するように非常に簡単に変更することができる。

【0013】

装置ならびに方法の有利な実施形態は、従属特許請求項ならびに明細書から明らかである。明細書は、本発明の不可欠な特長部に限定されている。図面は、補足的参考資料として検討されたい。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の装置の第1の例示的な実施形態の断面図の概略側面図である。

【図2】図1の回転構成部品の線II-IIに沿った平面図である。

【図3】回転構成部品向けの回転駆動装置の第2の例示的な実施形態の断面図の概略側面図である。

【図4】回転構成部品向けの回転駆動装置の第3の例示的な実施形態の断面図の概略側面図である。

【図5】回転構成部品の回転運動ならびに工具運搬器の往復運動の時系列の例示的な概略

50

図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

図1は、中空円筒体11を再成形する装置10を示す。中空円筒体11は肉薄金属薄板から成り、深絞り成形および/またはしごき加工されたものであり、1つの軸方向端部上で底部全体にわたって閉鎖されている。円筒体11は、単一の金属材料から成り、たとえば、縫い目または継手なしで、単体で作製されている。装置10は、更に、片側が閉鎖されているこれらの中空円筒体11を再成形するために配置されている。これを達成するために、装置10はいくつかの機械加工ステーション12aを備える。これらの機械加工ステーション12aの各々においては、適切な再成形段階を実行する機械加工工具13aがある。

10

【0016】

機械加工工具13aは、中央縦軸Lを中心とした円形路上の共有工具運搬器上に配設されている。円筒体11に対して以前に実行された再成形プロセスを確認するために、この円形路上の連続的な機械加工ステーション12a間に試験または測定工具13bを備える試験または測定ステーション12bを挿入することも可能である。測定ステーション12bならびに機械加工ステーション12aは、完全に閉じた円が形成されるように縦軸Lを中心とした円形路上に均一に配設されているステーション12を表す。

【0017】

工具運搬器14は、主駆動装置15によって駆動されて2つの逆転点UAとUBとの間で往復運動Hを行う。その際に、工具13a、13bを備える工具運搬器14は、上記工具運搬器が第1の逆転点UAに到達するまで機械加工されるべき円筒体11の方に移動する。この第1の逆転点UAにおいては、移動方向が逆にされると、工具運搬器14は、第2の逆転点UBまで機械加工されるべき円筒体11から再び離れる。この往復運動Hは、周期的に繰り返される。工具運搬器14の揺動往復運動Hを達成するために、主駆動装置15は、たとえば偏心駆動機構として設計してもよい。その際に、主駆動装置15の電気モータは、偏心に駆動し、偏心の偏心運動は、偏心ロッドにより工具運搬器14の往復運動Hに変換される。好適な実施形態を検討すると、偏心で工具運搬器14のストロークを調節または変更することも可能である。

20

【0018】

工具運搬器14は、その往復運動Hの方向に移動可能に案内されるように支持される。たとえば、これを達成するために、中央案内パイロン16を設置してもよく、上記パイロンは、縦軸Lと同軸の方向に環状の工具運搬器14によって封入される。第1の軸受17、たとえば、摩擦軸受けまたはローラ軸受が、案内パイロン16と工具運搬器14との間で設置されている。

30

【0019】

移送装置20は、ステーション12間で円筒体11を移送し、かつ、工具13a、13bの反対側に円筒体11を位置決めするように配置されている。これを達成するために、移送装置20は、上記軸線を中心として回転可能であるように縦軸Lに対して同軸に配設されている回転可能に駆動される回転構成部品21を備える。図1に示す装置10の第1の例示的な実施形態を検討すると、回転構成部品21は、第2の軸受22aおよび/または22bを介して中央案内パイロン16上で回転可能に支持されている。第2の軸受は、回転構成部品21と案内パイロン16(図1では軸受22a)との間で、および/または、案内パイロン16から少し離れて縦軸Lに対して同軸状に配設された第2の軸受(図1では軸受22b)を介してある程度支持してもよい。回転構成部品21は、環状の形を有する。したがって、それは回転円板またはターンテーブルということもできる。

40

【0020】

保持手段23は、工具運搬器14に対向する回転構成部品21の側上に設置されており、上記保持手段23の各々は、1つの中空円筒体11を保持するように配置されている。概略図に示すように、保持手段23は、円筒体11の底部側部分を受ける受け空洞24を

50

備える。所望の位置で受け空洞 2 4 内の所定の位置に円筒体 1 1 を固定するために、具体的には図示していない固定用顎部を受け空洞 2 4 の領域内に設置してもよい。保持手段 2 3 は、縦軸 L に対して同軸状に延在する円形路 K 上に配設されている。円形路 K は、ステーション 1 2 が配設される円形路と同じ半径を有する。このようにすると、機械加工工具 1 3 a または測定もしくは試験工具 1 3 b の往復運動 H の方向と整合して保持手段 2 3 を覆うようにそれぞれ 1 つの円筒体 1 1 を位置決めすることが可能である。連続的ステーション 1 2 間の円筒体 1 1 の移送は、2 つの連続的回転位置 θ_i および θ_{i+1} 間で回転方向 D の回転構成部品 2 1 の間欠または段階的な回転によって達成される。これらの回転位置 θ_i ($i = 1 \sim n$) の数は、工具運搬器上でステーション 1 2 の数 n に対応する。保持手段 2 3 は、円形路 K に沿って規則正しい間隔で配設されている。図 2 は、既存の受け空洞 2 4 の数個のみを示す。

10

【 0 0 2 1 】

主駆動装置 1 5 から独立している専用回転駆動装置 2 7 は、回転構成部品 2 1 を駆動するために設置されている。回転駆動装置 2 7 は、制御装置 2 9 によって起動される電気モータ 2 8 を備える。制御装置 2 9 は、回転構成部品 2 1 が回転角 θ だけ、2 つの連続的回転位置 θ_i および θ_{i+1} 間の往復運動 H の周期 T においては、回転させるように続けられるように電気モータ 2 8 を制御する。持続時間 t は、これを達成するために回転駆動装置 2 7 によって必要とされるものである。回転角度 θ は、 360° を保持手段 2 3 の数 n で除算したものである。

【 0 0 2 2 】

好ましくは、回転駆動装置 2 7 は、直接の駆動装置として構成され、電気モータ 2 8 は、歯車装置の介在なしで、回転構成部品 2 1 に直結されている。しかしながら、図 1 により示すように、歯車装置 3 0 を電気モータ 2 8 と回転構成部品 2 1 との間に挿入することも可能である。

20

【 0 0 2 3 】

回転構成部品 2 1 の回転位置 θ_i は、少なくとも 1 つの位置センサ 3 1 により検出される。位置信号は、制御装置 2 9 に出力される。このようにすると、回転構成部品 2 1 の位置制御操作が可能である。

【 0 0 2 4 】

回転運動 $\theta(t)$ の時系列は、往復運動 H (t) の時系列に対して調節または変更することができる。これは、機械的固定結合が主駆動装置 1 5、つまり、工具運搬器 1 4 を移動させる上記駆動装置と、回転構成部品 2 1 との間にないためであり、上記構成部品は、別個の回転駆動装置 2 7 を介して駆動される。装置 1 0 の方法および機能を、図 5 を参照して説明する。

30

【 0 0 2 5 】

第 1 の往復運動 $H_0(t)$ は、装置のストロークの最大可能数に対応する。工具運搬器 1 4 には、第 1 の逆転点 U A から第 2 の逆転点 U B までおよび第 1 の逆転点 U A に戻る 1 つの完全な往復運動のための周期 T_{min} を必要とする。第 2 の逆転点 U B に到達した第 1 の時点 t_{B0} を中心とした第 1 の持続時間 t_{min} 中に、回転構成部品 2 1 は、2 つの連続的回転位置 θ_i 、 θ_{i+1} 間 (第 1 の回転運動 $\theta_0(t)$) で回転角度 θ だけ移動する。この持続時間 t_{min} 中に、機械加工工具 1 3 a、ならびに試験および測定工具 1 3 b は、中空円筒体 1 1 と係合していない状態でなければならない。これは、この持続時間中に、工具運搬器 1 4 の距離が最小値を上回らなければならないことを意味しており、この値は、有効移動行といってもよい。ターンテーブル 2 1 が回転する間、往復運動 $H_0(t)$ の段階は、円筒体 1 1 を機械加工するのに使用することができないいわゆる過剰移動を表す。これにより、結果的に、工具運搬器が最大ストローク速度にて移動されるとき第 1 の往復運動 $H_0(t)$ の第 1 の利用可能な有効ストローク N_0 が発生する。したがって、この第 1 の有用なストローク N_0 は、最大ストローク速度にて機械加工することができる円筒体 1 1 の最大高さも示す。

40

【 0 0 2 6 】

50

図5の第2の往復運動 $H_1(t)$ は、最小周期 T_{min} を上回る周期 T_1 を有する往復運動を表す。その結果として、工具運搬器14は、往復運動 $H_1(t)$ 中によりゆっくり移動する。これに関連して、回転構成部品21が最大角速度にてまたは縦軸Lを中心とした最大角加速度 d にて回転駆動装置27によって回転することが仮定されている。したがって、2つの連続的回転位置間で回転角移動するのに必要とされる持続時間は、最小であり、かつ、最小持続時間 t_{min} に対応する。回転構成部品21の第2の回転運動 $\theta_1(t)$ は、第2の逆転点UBに到達したときに第2の時点 t_{B_1} に対して時間対称的に実行することができる。第2の往復運動 $H_1(t)$ の周期 T_1 の増大のために、円筒体11を機械加工するのに利用可能な第2の有効ストローク N_1 は、値 $N_1 > N_0$ まで増大する。したがって、往復運動 $H(t)$ の周期 T を増大させることによって、装置10の有効ストローク N を増大させることができ、装置の最大ストローク速度より軸方向に速い任意の円筒体11の機械加工が可能である。その結果として、装置10は、円筒体11の様々なサイズおよび形状の機械加工を可能にするようにより大きい柔軟性を示す。

10

【0027】

図5では、2つの回転運動 $\theta_0(t)$ および $\theta_1(t)$ は、矩形信号として非常に概略的に示すにすぎず、実際は時系列に関して異なる。

【0028】

制御装置21を使用すると、回転駆動装置2が回転運動 $\theta(t)$ を最適化することができるのは所要の持続時間についてだけに留まらない。回転運動 $\theta(t)$ の更なる運動パラメータを予め指定または調節することも可能である。たとえば、ジャークなしである回転運動 $\theta(t)$ を調節して安定した加速変化を実現することが可能であり、これは、特に、円筒体11の不慮の損傷を防止するために極めて肉薄の影響を受けやすい円筒体11の場合に有利である。最小または最大角速度値または角加速度値 d の少なくとも1つを予め指定することも可能である。更に、回転運動 $\theta(t)$ および角加速度 $d(t)$ の少なくとも1つを時間依存の所望の経過を制御装置29を介して予め指定および調節することも可能である。位置センサ31による位置信号の経時的な出力の結果、角速度および角加速度の実際値を判断することが可能である。その結果として、回転構成部品21の回転運動について任意の運動の法則を予め指定または適用することが可能である。

20

【0029】

図3は、装置10の第2の例示的な実施形態を示す。機械的設計を検討すると、第2の例示的な実施形態は、図1の装置10の第1の例示的な実施形態と異なるものである。回転駆動装置27の制御または調節を検討すると、動作は、第1の例示的な実施形態に対応するものであり、それで、本明細書の先の説明を参照する。

30

【0030】

図3の場合と同様に第2の例示的な実施形態を参照すると、回転駆動装置27の電気モータ28は、回転構成部品21で直に、すなわち歯車装置の挿入なしに結合されている。これを達成するために、各電気モータ28の回転子35は、連結部材36を介して捻転なしに回転構成部品21と連結されている。図3の場合と同様に例示的な実施形態においては、連結部材36は軸方向に回転子35と連結され、かつ、軸方向面側端部上で電気モータ27の固定子37を覆うように延在する段付き環状の部分として構成されている。回転軸受38は連結部材36の周りに同軸状に配設され、それにより、回転構成部品21は、保持の構成部品39上で回転可能に支持されている。回転構成部品21は、回転軸受38を介して軸方向に保持構成部品39と当接し、一方、固定子は、保持構成部品39の半径方向に内側に取り付けられている。その結果として、保持構成部品39は、同軸方向に固定子37を取り囲む。例示的な実施形態3においては、電気モータ28は中空軸モータとして構成され、それで、円筒形空き領域が縦軸Lの周りに生じ、この空間に、必要であれば、工具運搬器16向けの案内パイロン16を通すことができる。たとえば、この空き領域は、工具運搬器14に至る駆動素子、電線路または他の電源供給線の通過にも適切である。往復運動 H を生成することに使用される連結棒が空き領域を延通することも可能である。

40

50

【 0 0 3 1 】

第 1 および第 2 の例示的な実施形態を参照すると、縦軸 L は、垂直に、ならびに水平にも配向してもよい。

【 0 0 3 2 】

図 4 の場合と同様に、第 3 の例示的な実施形態においては、回転駆動装置 2 7 の電気モータ 2 8 は、縦軸 L の周りにリングのように配設され、それにより、回転子 3 5 は、固定子 3 7 の横に軸方向に位置する。前の第 2 の例示的な実施形態の場合と同様に、回転構成部品 2 1 は、回転軸受 3 8 を介して保持構成部品 3 9 によって軸方向において支持され、それにより、固定子 3 7 は上記保持構成部品 3 9 の半径方向に内側に取り付けられている。

10

【 0 0 3 3 】

電気モータ 2 8 は、いわゆるセグメントモータとして構成されている。この設計を検討すると、工具運搬器 1 4 または回転構成部品 2 1 について大径を達成することができ、そのため、回転構成部品 2 1 上の多くの機械加工ステーション 1 2 および対応して多くの保持手段 2 3 を使用する再成形作業の複雑化さえも行うことができる。特に、装置 1 0 のこの第 3 の例示的な実施形態における縦軸 L は、垂直方向に配向されている。あるいは、縦軸 L の左右配向も可能である。

【 0 0 3 4 】

セグメントモータは、永久励起型円板状回転子 3 5 を備える。装置 1 0 の第 3 の例示的な実施形態においては、セグメントモータの回転子 3 5 は、それぞれ逆磁化した永久磁石を有する数対の極を備える。磁化の方向は、回転子 3 5 の回転の方向に対して半径方向または接線方向でもよい。固定子は、異なる極数を備え、特に、それぞれ電磁石により形成されているより小さい極数を備える。図示する実施形態の代案として、セグメントモータは、回転子 3 5 の周りに同軸状に配設される固定子 3 7 を備えてもよい。

20

【 0 0 3 5 】

本発明は、特に、金属薄板製単品から成る中空円筒体 1 1 を再成形する装置 1 0 に関する。再成形については、複数のステーション 1 2 は、縦軸 L の周りの円形路に沿って工具運搬器 1 4 上に配設されている。ステーション 1 2 は、機械加工工具 1 3 a または試験もしくは測定工具 1 3 b を備える。工具運搬器 1 4 は、装置 1 0 の主駆動装置 1 5 によって、縦軸 L に沿って往復運動 H を行うように促される。工具運搬器 1 4 から少し離れて、縦軸 L を中心として回転可能であるように配設されている回転構成部品 2 1 がある。そこで、保持手段 2 3 は、縦軸 L に対して同軸であるように円形路 K 上に均一に配設されている。保持手段 2 3 は、1 つの円筒体 1 1 を所定の位置保持するように配置されている。回転駆動装置 2 7 は、回転構成部品 2 1 の回転運動 (t) を促す。往復運動 H (t) の時系列および回転運動 (t) の時系列は、これらの時系列の不変の関係が存在しないように互いに対して調節することができる。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

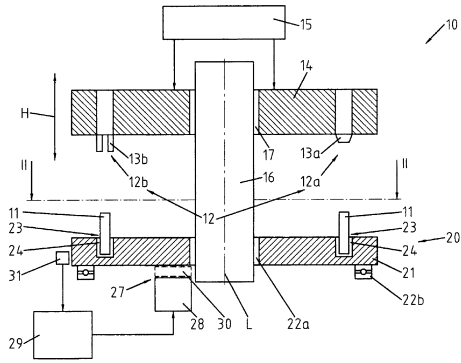
- 1 0 装置
- 1 1 円筒体
- 1 2 ステーション
- 1 2 a 機械加工ステーション
- 1 2 b 試験または測定ステーション
- 1 3 a 機械加工工具
- 1 3 b 試験または測定工具
- 1 4 工具運搬器
- 1 5 主駆動装置
- 1 6 案内パイロン
- 1 7 第 1 の軸受
- 2 0 移送装置

40

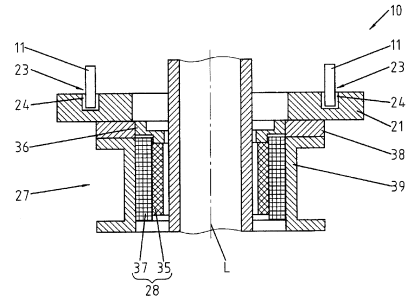
50

2 1	回転構成部品	
2 2	第 2 の軸受	
2 3	保持手段	
2 4	受け空洞	
2 7	回転駆動装置	
2 8	電動モータ	
2 9	制御装置	
3 0	歯車装置	
3 1	位置センサ	
3 5	回転子	10
3 6	連結部材	
3 7	固定子	
3 8	回転軸受	
3 9	保持構成部品	
	回転角度	
	i 回転位置	
	(t) 回転運動	
D	回転方向	
H (t)	往復運動	
K	円形路	20
U A	第 1 の逆転点	
U B	第 2 の逆転点	
$t_{B 0}$	第 1 の時点	
$t_{B 1}$	第 2 の時点	
	持続時間	
t	周期	
	角速度	
d	角加速度	

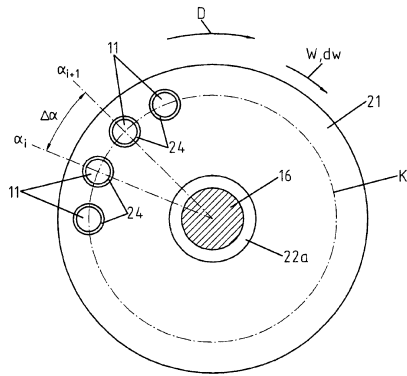
【 図 1 】



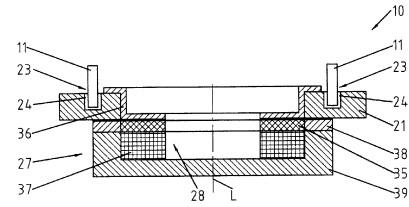
【 図 3 】



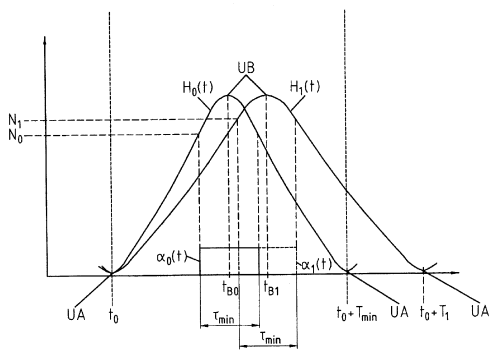
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 トマス レーム
ドイツ連邦共和国 73312 アウフハウゼン グスタフ - オットー - ヴェーク 7
- (72)発明者 カルステン プレヒリング
ドイツ連邦共和国 89073 ウルム シャフナー シュトラーセ 18 / 1

審査官 福島 和幸

- (56)参考文献 特開2002 - 336999 (JP, A)
特開2006 - 150425 (JP, A)
特開2009 - 173446 (JP, A)
特開2008 - 221259 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B21D 51 / 26