

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-36337

(P2010-36337A)

(43) 公開日 平成22年2月18日 (2010.2.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 D 51/00 (2006.01)	B 2 3 D 51/00	3 C 0 2 9
B 2 3 Q 15/00 (2006.01)	B 2 3 Q 15/00 A	3 C 0 4 0
G 0 5 B 19/4155 (2006.01)	G 0 5 B 19/4155 S	3 C 2 6 9
B 2 3 D 49/14 (2006.01)	B 2 3 D 49/14	
B 2 7 B 19/09 (2006.01)	B 2 7 B 19/09	
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2009-184380 (P2009-184380)
 (22) 出願日 平成21年8月7日 (2009.8.7)
 (31) 優先権主張番号 10 2008 041 088.8
 (32) 優先日 平成20年8月7日 (2008.8.7)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 390023711
 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
 ミット ベシユレンクテル ハフツング
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (番地なし)
 Stuttgart, Germany
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (74) 代理人 100110593
 弁理士 杉本 博司
 (74) 代理人 100112793
 弁理士 高橋 佳大
 (74) 代理人 100135633
 弁理士 二宮 浩康

最終頁に続く

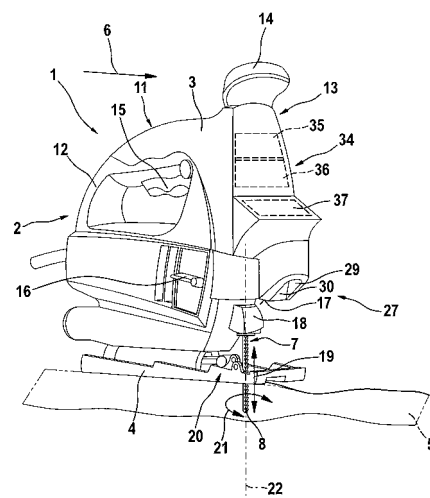
(54) 【発明の名称】 工作機械および工作機械の作動方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】作業線を引くことなく、ワーク等の特性値にそった所望の作業方向に工作機械を案内すること。

【解決手段】工作機械の作業軌道に関する特性値を、ワークピースからセンサで読み取り、この読み取った特性値を変換し、特性値に対する制御信号を得、この制御信号により工作機械を制動する。また、作業方向に沿った送り速度がセンサにより検出され、ストローク運動または回転運動するように駆動される前記作業工具の作業速度が調整される。

【選択図】図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ワークピース側に設定されている経路規準としての作業軌道(41)を表す参照目印(28)をセンサにより検出し、該参照目印(28)に対応する特性値を計算により制御信号に変換する手段(27)を備えた工作機械(1)の作動方法において、

工作機械(1)に対して設定される前記作業軌道(41)の特性値を検出して読み込み、該特性値に対応する前記制御信号により、前記作業軌道(41)に対応する、たどるべき作業線(24)をマーキング無しで作業工具(7)に設定することを特徴とする、工作機械の作動方法。

【請求項 2】

ワークピース側の参照目印(28)をセンサにより検出し、該参照目印(28)を制御信号に関する特性値に計算により変換する手段(27)を備えた工作機械(1)の作動方法において、

経路規準としての作業軌道(41)の特性値を工作機械(1)にプログラミングし、前記特性値に対応する制御信号により、前記作業軌道(41)に対応する、たどるべき作業線(24)をマーキング無しで作業工具(7)に設定することを特徴とする、工作機械の作動方法。

【請求項 3】

作業工具(7)を備えた工作機械(1)の作動方法であって、

作業線(24)に沿った送り速度がセンサにより検出され、ストローク運動または回転運動するように駆動される前記作業工具(7)の作業速度が調整される、例えば請求項 1 または 2 による工作機械の作動方法において、

前記作業速度を前記送り速度に適応的に適合させることを特徴とする、工作機械の作動方法。

【請求項 4】

前記作業速度を前記作業工具(7)のストローク数または回転数を変更することにより適合させる、請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】

ワークピース側における可視的な参照目印(28)を特性値としてセンサにより検出し、該特性値を制御信号に計算により変換する手段(27)および作業工具(7)を備えた、例えば請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の工作機械(1)の作動方法において、

ワークピース(5)に対する工作機械(1)の始点(40)の領域においてワークピース側の参照目印(28)を検出し、

前記参照目印(28)によって設定される基準位置に関して、前記ワークピース(5)に対する工作機械(1)の位置を求め、

前記基準位置に対する工作機械(1)の位置を表示する、および/または、追跡すべき作業線(24)に対する工作機械(1)の位置を表示する、および/または、作業線(24)にアライメントされている作業工具(7)の制御を表示することを特徴とする、工作機械の作動方法。

【請求項 6】

所望の作業方向に合わせられている、工作機械(1)のユーザ側におけるアライメントに関する、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載の方法、例えば請求項 5 の上位概念による方法において、

ワークピース側におけるそれぞれの始点(40)の領域におけるワークピース側の参照目印(28)を検出し、

前記参照目印(28)に対する工作機械(1)の位置を検出し、

前記始点(40)の領域において、前記参照目印(28)に対する、追跡すべき作業線(24)の位置を検出し、

前記作業線(24)にアライメントされている工作機械(1)の送り方向を求め、

工作機械(1)の送り方向を表示することを特徴とする方法。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

所望の作業方向に合わせられている、工作機械（１）のユーザ側におけるアライメントに関する、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載の方法、例えば請求項 5 の上位概念による方法において、

工作機械（１）の作業工具（７）のワークピース側における始点（４０）を検出し、
前記始点（４０）の領域におけるワークピース側における参照目印（２８）を検出し、
前記参照目印（２８）に対する工作機械（１）の位置を検出し、

前記始点（４０）において、前記参照目印（２８）に対する、追跡すべき作業線（２４）の位置を検出し、

前記始点（４０）において、前記作業線（２４）のアライメントに対応する、前記作業工具（７）のアライメントを求め、

求められたアライメントに対応する前記作業工具（７）の制御を実施することを特徴とする方法。

【請求項 8】

前記作業線（２４）はワークピース側において設定された作業線である、請求項 5 から 7 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 9】

前記作業線（２４）は機械側において設定された作業線である、請求項 5 から 7 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項記載の方法を実施する、工作機械（１）において、
ワークピース（５）に接触される作業工具（７）に関する作業領域（９）を有し、
前記作業工具（７）の周囲に存在するワークピース側における参照目印（２８）をセンサにより検出する光学的な手段（２７）を有し、

センサにより検出された前記参照目印（２８）に対応する特性値を処理し、該特性値を所定の作業軌道（４１）を表す特性値により調整し、読み込まれた、またはプログラミングされた作業軌道（４１）に対応する、マーキング無しでたどるべき作業線（２４）に前記作業工具（７）がアライメントされるよう工作機械（１）を動作させる制御信号を形成する制御手段（３４）を含む計算ユニット（３５）および制御ユニット（３６）を有することを特徴とする、工作機械。

【請求項 11】

前記作業線（２４）を示すビーム放射器が設けられている、請求項 10 記載の工作機械。

【請求項 12】

センサにより検出するための前記手段（２７）はカメラ（２９）によって形成されている、請求項 10 または 11 記載の工作機械。

【請求項 13】

センサにより検出するための前記手段（２７）は、作業方向（６）において前記作業工具（７）の前方に配置されており、且つ前記ワークピース（５）にアライメントされているセンサ、例えばマウスセンサ（３１）によって形成されている、請求項 10 から 12 までのいずれか 1 項記載の工作機械。

【請求項 14】

ストローク運動するように駆動され、長手軸について回転可能に調整される鋸刃（８）を有する系鋸（２）として構成されている、請求項 10 から 13 までのいずれか 1 項記載の工作機械。

【請求項 15】

前記鋸刃（８）は、前記制御信号を介して駆動制御されるモータ式の回転駆動部によって調整される、請求項 14 記載の工作機械。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、ワークピース側の参照目印をセンサにより検出し、この目印に対応する特性値を計算によって、それぞれのワークピースに対する工作機械の案内に使用する制御信号に変換する手段を備えた工作機械、殊に手持ち式の工作機械の作動方法に関する。さらに本発明は、本方法に従い動作する工作機械にも関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

材料を切削するように動作する工作機械、殊に手持ち式の工作機械、例えば糸鋸または丸鋸ならびにエンドミルでは手持ち式であることに起因して、および／または、構造に起因して、および／または、機能に起因して、ワークピース側に設けられている作業工具の作業フィールド、また必要に応じてマーキングが設けられている作業フィールドに向けられるユーザの視界が制限されることが多い。これにより作業が困難になり、作業結果に影響が及ぼされる可能性もある。したがって、少なくとも直ぐ近くの作業フィールドにおいて視界状況を改善するために、補助装置、例えば照明装置を用いて作業が行われることも多い。さらには、作業フィールドの間接的な監視を実現する監視装置を用いて作業が行われることも考えられる。

【 0 0 0 3 】

またその種の工作機械に関しては、汚れに起因して、または工作機械による遮蔽に基づいて所望の作業線を十分に認識することができない場合であっても、その作業線の追跡を容易にする補助装置を用いて作業が行われる。この場合、工作機械は、所望の作業線から側方にずらされており、且つ所望の作業線に対して平行に延びる、経路規準としての作業軌道にアライメントないし配向されて案内される。補助装置として、工作機械から側方に突出して設けられているガイドシューが使用され、このガイドシューは工作機械に対して調整可能なブームに配置されており、また経路規準に載置され、この経路規準に沿って可動する。経路規準を例えば、所望の作業線に対して平行なワークピースの縁部によって形成することができる。

【 0 0 0 4 】

確かに、工作機械に対するガイドシューの調整によって、すなわちブームにわたり延びるガイドシューと工作機械との間の距離を変更することによって、経路規準に対して側方にずれて位置する平行な作業線をたどることができる。もっともこれは、常に相応の調整作業を伴うことになる。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

本発明が基礎とする課題は、経路規準に従う所望の作業線における工作機械の案内のより良い可能性をユーザに提供し、また必要に応じて工作機械の構成に依存して、経路規準に即した工作機械のその種の作業線についての案内においてもユーザを支援することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

この課題は、工作機械に対して設定される作業軌道の特性値を検出して読み込み、この特性値に対応する制御信号により、作業軌道に対応する、たどるべき作業線をマーキング無しで作業工具に設定することによって解決される。

【 0 0 0 7 】

またこの課題は、経路規準としての作業軌道の特性値を工作機械にプログラミングし、特性値に対応する制御信号により、作業軌道に対応する、たどるべき作業線をマーキング無しで作業工具（ 7 ）に設定することによって解決される。

【 0 0 0 8 】

さらにこの課題は、工作機械が、ワークピースに接触される作業工具に関する作業領域を有し、作業工具の周囲に存在するワークピース側における参照目印をセンサにより検出

10

20

30

40

50

する光学的な手段を有し、センサにより検出された参照目印に対応する特性値を処理し、この特性値を所定の作業軌道を表す特性値により調整し、読み込まれた、またはプログラミングされた作業軌道に対応する、マーキング無しでたどるべき作業線に作業工具がアライメントされるよう工作機械を動作させる制御信号を形成する制御手段を含む計算ユニットおよび制御ユニットを有することによって解決される。

【0009】

本発明によれば、工作機械のためにワークピース側で設定されている作業軌道がその特性値に関して検出され、機械側において読み込まれ、この特性値に対応する作業工具用の制御信号を介して、読み込まれた作業軌道に対応する、たどるべき作業線がマーキングなしで設定される。

10

【0010】

表面側に設定されており、作業軌道を表す参照目印のセンサによる検出のために使用される手段は、作業軌道の読み込みに使用されるのではなく、読み込まれた作業軌道に対応し、且つ計算により設定される作業線をたどる際のワークピース側の目印に工作機械を位置合わせするためにも使用される。したがって本発明による方法を、少なくとも実質的に付加的な機械側での手間を要することなく実施することができるが、それと同時に、作業線の可視的な表示、つまり例えばマーキングによる表示は必要とされないので、付加的な調整作業を必要とすることなく、一度読み込まれた作業軌道、すなわち検出された作業軌道を何度も追跡することができる。

【0011】

20

相応のことは基本的に、経路規準として使用される作業軌道がワークピース側の作業軌道に基づいてたどられて読み込まれるのではなく、プログラミングにより設定される場合にも該当する。本発明の枠内では、読み込まれた作業軌道に基づいても、プログラミングされた作業軌道に基づいても作業できるように工作機械が構成される。

【0012】

相応の作業線をたどる際にユーザが受動的にしか支援されない場合、しかも、例えばシグナルビームおよび/または作業線のその都度通過すべき区間のディスプレイ表示および/または方向指示のような相応の指示によってしかユーザが支援されない場合には、経路規準を形成する作業軌道を読み込む際に、この作業軌道が少なくともワークピースに対する経過およびアライメントについて検出される。その種の指示は、その都度の目標方向を表示し、且つ、その目標方向からの偏差を例えば色によって表示するものでもよい。

30

【0013】

ユーザが殊にいわゆる半自動のシステムにおいて能動的に工作機械の案内について支援される場合、つまり殊に、工作機械に対する回転位置が相応に変更されることによって工作機械の作業工具がたどるべき作業線にアライメントされることによって支援される場合には、作業線が読み込まれる際にこの作業線が経過およびアライメントについて検出されるだけでなく、これに応じて、工作機械に対する工具のその都度の回転位置も設定される。相応のことがプログラミングされた作業軌道についても該当する。

【0014】

経路規準として使用される作業軌道を検出し、またマーキングされていない追跡すべき作業線に沿って工作機械を案内するためのセンサ手段は、その都度ワークピース側の参照目印に方向合わせされており、好適にはいわゆる対地速度 (Speed-over-Ground) センサまたはマウスセンサとして形成され、このセンサにより、機械の速度およびアライメントならびに経路の種類、すなわち直線状の経過または湾曲した経過を検出することができる。

40

【0015】

工作機械の案内がユーザによってのみ行われるか、半自動的に行われるか、すなわち工作機械がユーザによって方向合わせのためにのみ支持されているかに依存せずに、殊に工具の構造が不均一である場合、および/または、作業センサの曲率半径が小さい場合には、その都度の送り速度に関して工具の作業速度が過度に速く、それによって工具が過度に

50

熱くなり、その結果、その都度の作業個所の領域における工具がその都度の鋸引き位置での鋸引きの際に「焼ける」危険が存在する。これに対処するために、本発明によれば工具の作業速度が、例えば工具のストローク数または回転数を変更することによって、送り速度に適応的に適合される。

【0016】

工作機械、殊に糸鋸または丸鋸のような手持ち式の工作機械においては、一般的に、たどるべき所望の作業線に関するワークピース側の始点に接触し、さらには切屑が生じないように動作させるために、工作機械または工具が作業線の経過方向に応じて始点を基準にアライメントされるという問題がある。このことは、工作機械に対して読み込まれた作業軌道またはプログラミングされた作業軌道が与えられており、それを基準にしてマーキングを用いずに相応の作業線をたどるべき場合には殊に重要であり、ワークピースに対する作業線の位置およびアライメントにとって始点における位置およびアライメントが絶対的に決定的である。

10

【0017】

本発明によればこの規制に関して、ワークピース側の参照目印の検出がワークピースに対する始点の領域において行われ、さらにワークピースに対する工作機械の位置が参照目印によって与えられる基準位置に関して求められる。この基準位置はたどるべき作業線に対する自身の位置について検出されるので、偏差を表示することによって、ユーザを介して相応の相互のアライメントを行うことができるか、同様のやり方で、工作機械側において作業工具のアライメントされた駆動制御を行うことができる。

20

【0018】

この種のアライメントを介して以下のことが達成および保証される。すなわち、読み込みまたはプログラミングによって、所定の作業軌道が作業線としての線形案内においてのみ正確に追跡されるのではなく、必要に応じて、その都度の所望の位置および/または配向も相互に追跡することができ、つまり例えば、相互に平行な経過を用いて追跡することができ、このことはユーザ案内式の動作においても、ユーザは工作機械を支持するだけの半自動的な動作においても該当する。

【0019】

その種の本発明による方法は、マーキングによって設定されている追跡すべき作業線に沿った、その作業線の始点を基準とする工具の案内がユーザ側においてのみ行われる場合であっても好適であるが、殊に、その種の作業線がマーキング無しで工作機械側において、読み込みまたはプログラミングによって設定されている場合であっても好適である。何故ならば、殊に半自動的な動作においては、ユーザの側においてユーザによる案内を変更することによっても補正の可能性は殆ど存在しないからである。

30

【0020】

さらに本発明は、前述の本発明による方法を実現し、ワークピースに接触している作業工具のための作業領域を有する工作機械、殊に手持ち式の工作機械に関する。さらに、作業工具の周囲に存在するワークピース側の参照目印をセンサにより検出するための手段が設けられており、センサにより検出された参照目印を処理し、特性値に変換し、所定の作業軌道を表す特性値を用いて調整するための計算ユニットおよび制御ユニットが設けられている。この特性値に対応する制御信号を介して、作業軌道に相応し、且つワークピース側においてたどるべき仮想の作業線への工作機械および/または作業工具のアライメントが行われる、および/または、この作業線における工作機械の案内がユーザに指示される。このことは例えば、ディスプレイ表示の形態、または相応の方向指示補助手段、殊にシグナルビームの形の光学的な方向指示補助手段によって行われる。

40

【0021】

参照目印をセンサにより検出するために使用される手段は光学手段として殊に、作業方向において作業工具の前方に配置されており、且つワークピースにアライメントされているセンサ、殊にマウスセンサによって形成されている。工作機械の回転アライメント、工作機械の送り速度ならびに直線または曲線としての作業線の経過も検出することができる

50

その種のマウスセンサの代わりに、摩擦車、摩擦ローラまたはボールのような機械的なセンサも使用することができる。後者は殊にカメラとして構成されているセンサと接続されており、このカメラを介して画像比較により、計算ユニットおよび制御ユニットによって処理され、特性値ならびに制御信号に変換されるべき相応の情報を取得することができる。

【 0 0 2 2 】

本発明の方法による動作は、ストローク運動するように駆動され、長手方向軸について回転可能にモータによって調整される鋸刃を有する、系鋸の形の工作機械にとって殊に有利である。鋸刃の回転位置は制御ユニットおよび計算ユニットに属するアクチュエータを介してその都度の作業線にアライメントされる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 本発明による工作機械の例としての系鋸の概略図である。

【 図 2 】 ワークピース上での系鋸のベースプレートの作業領域の平面図である。

【 図 3 】 ワークピースに接触する前の系鋸のベースプレートの作業領域の平面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 4 】

図 1 は、系鋸 2 の形の手持ち式の工作機械 1 を示し、この工作機械 1 はケーシング 3 を有し、ワークピース 5 上においてベースプレート 4 を介して摺動可能に支持されている。系鋸 2 の作業方向 6 で前方にある領域において、工作機械 1 は作業工具 7 として鋸刃 8 を有する。この鋸刃 8 は作業動作時にワークピース 5 に進入する。

20

【 0 0 2 5 】

系鋸 2 はさらにユーザ側の視界 10 を有し、この視界 10 は少なくとも、鋸刃 8 によって決定される作業領域 9 の区域にわたり広がっており、また図示されているように、作業状況に関する最善の概観をユーザに伝えるために、作業方向 6 においてこの作業範囲 9 を超えた範囲にまで達している。作業領域 9 および視界 10 はベースプレート 4 内の部分として現われるので、作業工具 7 に関しては視界 10 の大きさに応じて、鋸刃 8 を超えるベースプレート 4 の顕著な突出部が生じる。

【 0 0 2 6 】

系鋸 2 のケーシング 3 は高さ方向において、作業方向 6 に延びる旋回軸の周りに固定可能に支持されているベースプレート 4 の反対側に、U 字状またはアーチ状の取っ手 11 を有し、この取っ手 11 のグリップ部材 12 は作業方向 6 に延在しており、且つフロント側でケーシング 3 の端壁領域 13 に進入している。これは上方に向かって案内ノブ 14 に移行する。取っ手 11 の領域においては下面に係合してグリップ部材 12 にスイッチ装置 15 が設けられており、このスイッチ装置 15 を介して工作機械 1 がスイッチオンおよびスイッチオフされる。系鋸 2 の種々の動作モードをケーシング 3 の長手側に設けられているスイッチ装置 16 を介してセットすることができる。

30

【 0 0 2 7 】

ケーシング 3 の端壁領域 13 は、ベースプレート 4 に向かって下方に延びており、作業方向 6 に向かって段付けされている。これによって生じる段 17 は鋸刃 8 用の工具収容部 18 を覆う。鋸刃 8 は電気駆動式機械としての工作機械 1 の構成に応じて、矢印 19 の方向にストローク運動するように駆動される。

40

【 0 0 2 8 】

第 1 の動作モードは調整作業動作であり、この動作モードにおいては鋸刃 8 が相対回転不能に作業方向 6 にアライメントされてストローク方向（矢印 19）にのみ駆動される。

【 0 0 2 9 】

第 2 の動作モードはいわゆる振り子ストローク動作であり、この動作モードにおいては鋸刃 8 が矢印 19 の方向におけるストローク運動に加えて、鋸刃面を横断する方向に延びる、図示していない旋回軸について旋回可能である。このために設けられている調整駆動部 20 の一部が図示されている。

50

【 0 0 3 0 】

第3の動作モードにおいては、矢印21によって示唆されているように、鋸刃8がストローク運動（矢印19）に加えて、長手軸の方向に延びる回転軸22について調節される。これによって、系鋸2の長手軸22についての0角度に対応する鋸刃8の真っ直ぐ正面に向けられた状態から、長手軸25に対して角度をなす作業方向に鋸刃8を調整することができる。したがって系鋸2をいわゆるスクロールジグソーとして使用することができ、また調整が相応に制御されている場合には、系鋸2は半自動的な系鋸として動作することができる。半自動的とは、系鋸2を把持しているユーザは実質的に、その都度の作業方向6に大まかにアライメントされている前方への送りを引き受け、且つ作業動作の結果生じる応答力を支持するだけでよいが、作業線24に正確にアライメントされており、且つこの作業線24に対応する系鋸2の位置決めは鋸刃8の回転調整によって行われることを意味している。

10

【 0 0 3 1 】

さらに系鋸2には、ワークピース側の参照目印28をセンサにより検出するための手段27が設けられている。これらの参照目印28は、図2および図3において、ワークピース5において光学的に識別可能な目印として、例えば木目32またはワークピース縁部39の形で表されている。センサにより検出するための手段27として、段17によって形成されている移行部内にカメラ29が示唆されているが、相応の領域は他のセンサ装置、例えばラインセンサにも適している。さらに有利にはこの領域内に、必要に応じて、有利には照明装置30またはビーム放射器（Peilstrahler）が設けられている。照明装置は作業領域9および/または視界10における視界状況を改善するために設けられており、またビーム放射器は作業線24への工作機械1のアライメントにおいてそれぞれのユーザのための光学的な方向合わせ支援手段として設けられている。

20

【 0 0 3 2 】

ワークピース側の参照目印28をセンサにより検出するための別の手段27は、ベースプレート4のフロント側において長手軸25の両側に配置されているマウスセンサ31である。

【 0 0 3 3 】

さらに図1においては、工作機械1に制御手段34、殊に計算ユニット35および制御ユニット36が設けられており、有利には、鋸刃8のその都度の回転位置をセットするためのアクチュエータを含む下位の調整ユニットが設けられていることが概略的に示されている。さらに設けられている表示フィールド37は、殊に工作機械の案内に関する指示、例えば方向指示をユーザに通知するために使用されるが、警告などを指示するためにも使用することができる。表示フィールド37は端壁領域13において、有利には段17の上方に配置されており、この段17に対向して突出しているので、ユーザの直接的な視界内に位置している。

30

【 0 0 3 4 】

本発明によれば、センサにより検出するための手段27は部分的に異なる態様のもとで使用される。つまりこの手段27は、一方では、ワークピースにおいて工作機械1が追跡する作業軌道41（図3を参照されたい）を検出するために使用され、他方ではこれに応じて、読み込まれた作業軌道41に対応するがマーキングされていない所望の作業線24をワークピース側においてたどる場合には、参照目印（28）としてのワークピース側の目印を検出することによる方向合わせのために使用される。

40

【 0 0 3 5 】

カメラ29を用いて作業される場合には、必要とされる移動データを画像比較によって求めることができ、マウスセンサ31を用いて作業される場合には、ワークピース表面において検出された参照目印、例えば木目32または縁部39から相応の移動データが得られる。

【 0 0 3 6 】

追跡する作業軌道を検出して記憶する代わりに、この作業軌道をたどるべき作業線24

50

のための規準として利用できるようにするために、本発明によれば、たどるべき作業線に関する相応の移動データの規準を計算し、プログラミングにより設定することもできる。

【 0 0 3 7 】

またさらにセンサにより検出するための手段 2 7 を介して、図 3 にも示唆されているように、系鋸 2 が接触されるべきワークピース 5 に対する工作機械 1、殊に系鋸 2 の位置ないし姿勢を検出することができる。図 3 にはこの状況が図示されており、また明瞭にするために図 2 と同様に、系鋸 2 のベースプレート 4 のみが示されている。このベースプレート 4 はワークピース 5 に対向して配置されているので、ベースプレート 4 の端面 3 8 は差し当たりワークピース 5 の縁部 3 9 と対向している。系鋸 2 が作業方向 6 に向かって前進すると、ベースプレート 4 はワークピース 5 に接触し、これにより縁 3 9、またこれに続く他の参照目印、例えば木目 3 1 がセンサ手段 2 7 の観察領域、殊に最初にマウスセンサ 3 1 の観察領域内に現われる。もっとも相応の検出はカメラ 2 9 によっても可能である。

【 0 0 3 8 】

したがって、例えば縁部 3 9 および / または木目 3 2 のような参照目印 2 8 に方向が合わせられて、系鋸 2 をワークピース 5 に所期のようにアライメントすることができ、またこのアライメントに応じて、機械側において読み込まれた、またはプログラミングされた作業軌道 4 1 に対応し、且つワークピース側の始点 4 0 から出発する作業線 2 4 をたどることができる。この始点 4 0 の位置は機械側において作業軌道 4 1 の出発点として鋸刃 8 の回転軸 2 2 に少なくとも近似的に対応する。その種の作業軌道 4 1 は図 3 において例示的に破線で示唆されている。これに対しワークピース側の相応の作業線 2 4 は、ワークピース 5 においてマーキングとして設けられていないが、実線で示唆されている。図 3 は、縁部 3 9 によって表されている参照線を基礎としており、この参照線に対して系鋸 2 はその長手軸 2 5 でもって垂直に位置している。好適には、参照線としての縁部 3 9 へのこのアライメント、またはその都度の他の参照線へのアライメントも、始点 4 0 に鋸刃 8 が接触する際に、例えば表示フィールド 3 7 においてユーザに示唆される。

【 0 0 3 9 】

ユーザが系鋸 2 をワークピース 5 に近付ける場合、通常は、系鋸 2 の所望の作業方向への大まかなアライメント、またその都度の所望の作業方向への大まかなアライメント、または設定された、例えばマーキングされた始点 4 0 への大まかなアライメントが行われるだけである。このようにしてワークピース 5 に非常に接近し、ワークピース 5 がセンサ手段 2 7 の検出領域に入ると、始点 4 0 へのアライメントについての偏差が好適には表示フィールド 3 7 に示唆され、相応の方向指示が行われる。有利には、相応のことが参照線に対する系鋸 2 のアライメントにも該当する。殊に有利には、正確な対応付けがシグナリングされ、場合によっては、対応付けが正確である場合に漸く系鋸 2 が解放される。

【 0 0 4 0 】

したがって少なくとも実質的に、系鋸 2 の鋸刃 8 を所期のように始点 4 0 に接触させることができ、またこれによって始点 4 0 から出発して作業線 2 4 にアライメントされた作業が保証され、殊に、鋸刃 8 を始点 4 0 に斜めに接触させることによって補償調整することができる小さなずれを鋸刃 8 の旋回によって事後的に補償調整することができ、また最初に生じるずれは断面に実質的に影響を及ぼさない。何故ならば、始点 4 0 において鋸引きが開始され、そこから鋸刃 8 の作業線 2 4 へのアライメントが行われるからである。

【 0 0 4 1 】

その都度の始点 4 0 から出発してユーザ案内により、または、半自動的に正確で確実に作業線 2 4 をたどることができる本発明の方法によって、ユーザ案内による動作においても、半自動的に動作においても良好な作業結果を達成することができる。ユーザ案内による動作は、鋸刃が回転不能である場合、または場合によっては、鋸刃 8 が例えば表示フィールド 3 7 における案内指示に基づき案内ノブ 1 4 を介して手動で旋回可能である場合に行われ、半自動的に動作は、ユーザにより工作機械が支持され、また作業線 2 4 の方向に工作機械 1 が送られる場合、すなわち工作機械 1 がユーザによって適切に取り扱われる場合での鋸刃 8 の案内に基づき行われる。

10

20

30

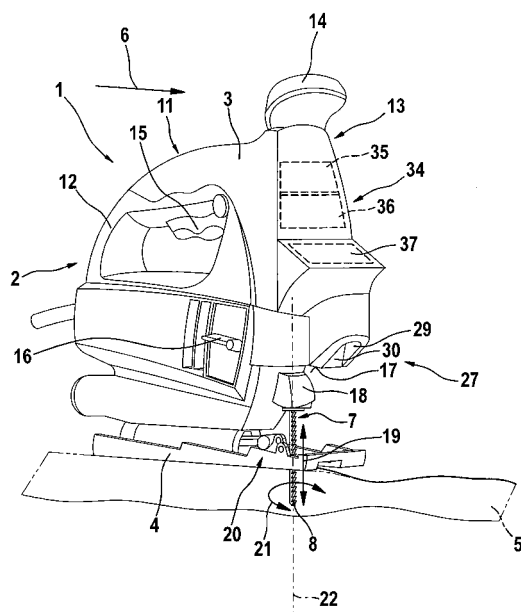
40

50

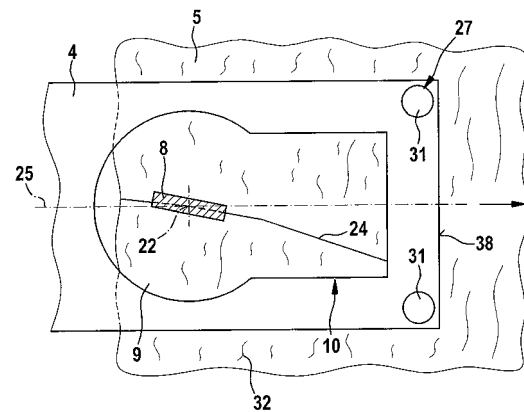
【 0 0 4 2 】

殊に、鋸刃 8 が回転可能である場合、したがって半自動的な動作の場合には、比較的小さい半径でも鋸引きすることができるので、これによってユーザが糸鋸 2 の支持またはアライメントにおいて、糸鋸 2 に合わせられている送り力および / または送り速度を考慮しない危険が増大する。そのような場合に、ワークピース 5 および / または工具、殊に鋸刃 8 の損傷を回避するために、好適には、工具の作業速度が送り速度に適応的に適合され、このことは殊に、作業線 24 のその都度の経過を考慮して行われる。作業速度の適合は、好適には、鋸刃 8 のストローク数を変更することによって行われる。

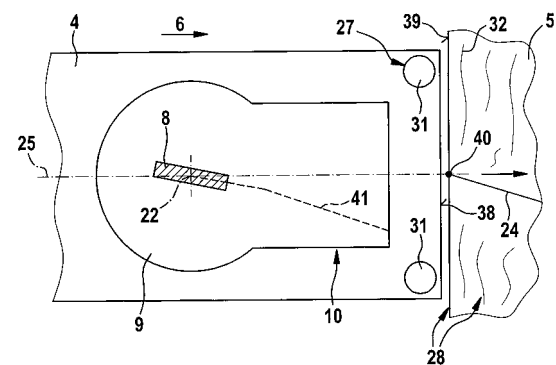
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 2 3 Q 17/24 (2006.01) B 2 3 Q 17/24 C

(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

(72)発明者 ティロ ケーダー

ドイツ連邦共和国 ゲアリンゲン ブルーヴェーク 1 2

(72)発明者 ヨアヒム プラッツァー

ドイツ連邦共和国 レムゼック - ホーホベルク ホーエンシュタウフェンシュトラッセ 5 5

(72)発明者 ウリ ホフマン

ドイツ連邦共和国 ニーフェルン - エシエルブロン ミュールヴェーク 7

F ターム(参考) 3C029 AA01 AA40

3C040 AA11 BB00 CC08 EE10

3C269 AB01 BB03 BB07 JJ09 JJ16 JJ20