

(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2017-154197

(P2017-154197A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.
B23B 13/02

F 1
B 2 3 B 13/02

テーマコード (参考)
3C045

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2016-37782 (P2016-37782)
(22) 出願日 平成28年2月29日 (2016. 2. 29)

(71) 出願人 000001960
シチズン時計株式会社
東京都西東京市田無町六丁目1番12号

(71) 出願人 000137856
シチズンマシナリー株式会社
長野県北佐久郡御代田町大字御代田410
7番地6

(74) 代理人 240000327
弁護士 弁護士法人クレオ国際法律特許事
務所

(72) 発明者 勝田 保
長野県北佐久郡御代田町大字御代田410
7番地6 シチズンマシナリー株式会社内

Fターム(参考) 3C045 FC04

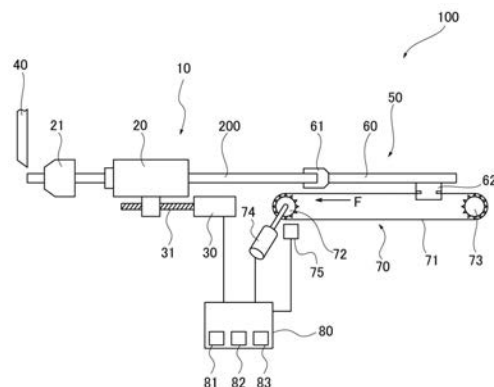
(54) 【発明の名称】 加工装置

(57) 【要約】

【課題】材料の加工性能を向上させることが可能な加工装置を提供する。

【解決手段】加工装置である自動旋盤１００を、自動旋盤本体１０、棒材２００を供給する材料供給装置５０、及び材料供給装置５０による棒材２００の押圧力を制御する制御部８３を有するNC制御装置８０を備えて構成する。自動旋盤本体１０は、主軸２０、ガイドブッシュ２１、主軸用サーボモータ３０及び刃物台を備える。材料供給装置５０は、フィーダーバー６０、フィンガーチャック６１、駆動部７０を備える。制御部８３は、棒材２００の長さに応じて、駆動部７０を制御して、フィーダーバー６０による棒材２００の押圧力を制御する。小径の樹脂製の棒材２００の場合は、長さに応じて押圧力を強くすることが望ましい。大径の金属製の棒材２００の場合は、長さに応じて押圧力を弱くすることが望ましい。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

材料を保持する主軸と、前記主軸の後端側から前記材料を供給する材料供給部と、前記材料供給部が前記材料を前記主軸側に押圧する押圧力を制御する制御部とを備えた加工装置において、

前記制御部が、前記材料の軸線方向の長さに応じて前記材料の押圧力を制御するように構成されたことを特徴とする加工装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記材料の長さが短くなるにしたがって、前記材料の押圧力を強くするように構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の加工装置。

10

【請求項 3】

前記制御部は、前記材料の長さが短くなるにしたがって、前記材料の押圧力を弱くするように構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の加工装置。

【請求項 4】

前記材料供給部は、前記材料の後端を保持する材料保持部を有し、

前記制御部は、前記材料保持部が前記主軸内に達したときの前記押圧力を、前記材料保持部が前記主軸内に達する前の前記押圧力よりも強くするように構成されたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の加工装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、棒材を加工する加工装置に関する。

【背景技術】

【0002】

自動旋盤等の加工装置において、加工の材料となる棒材をフィーダーバー等の押圧部材で主軸方向に押圧することで、主軸に棒材を供給する材料供給装置が開示されている（例えば、特許文献 1、2 参照）。

【0003】

比較的小径な棒材や樹脂製の棒材等では、軽量で可撓性を有するため、押圧部材の押圧力が大きすぎると、棒材が撓んでしまうことがあることから、小さな押圧力で押圧する場合がある。しかし、棒材が短くなって材料保持部が主軸内に達したときに、新たな加工のため主軸が保持力を解除した状態で材料を掴み替えるために後退すると、材料が主軸と供に後退し、加工不良となることがある。特に棒材を材料保持部で保持し、材料保持部を介して押圧部材が棒材を押圧する場合、材料保持部が主軸内で引っ掛かり、材料保持部と材料とが主軸と供に後退することがある。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 3 3 5 7 0 8 8 号公報

【特許文献 2】実開平 0 3 - 1 2 3 6 0 1 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、材料の長さに応じて、材料を主軸へ供給する際の押圧力を制御して、材料の加工を安定して行うことが可能な加工装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る加工装置は、材料を保持する主軸と、前記主軸の後端側から前記材料を供給する材料供給部と、前記材料供給部が前記材料を前記主軸側に押圧する押圧力を制御す

50

る制御部とを備えた加工装置において、前記制御部が、前記材料の軸線方向の長さに応じて前記材料の押圧力を制御するように構成されたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明に係る加工装置によれば、材料の長さに応じて材料を押圧する押圧部材の押圧力を制御することで、材料の撓みを抑制しつつ、突き当て部やフィンガーチャック等の部品への負荷を軽減することができる。また、位置合わせを高精度に行って主軸からの材料の突出量を所定長さに保つことができる。したがって、材料の加工を安定して行うことが可能な加工装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0008】

【図1】本発明に係る加工装置の一実施形態である材料供給装置を備えた自動旋盤を示す図である。

【図2】加工開始時の棒材が長い初期状態を示す図である。

【図3】加工によって棒材が初期状態よりも短くなった状態を示す図である。

【図4】加工によって棒材がより短くなり、フィンガーチャックが主軸内に達した状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明に係る加工装置である自動旋盤の一実施形態について、図面を参照して説明する。図1に示されるように、本実施形態の自動旋盤100は、自動旋盤本体10と、材料である長尺の棒材200を自動旋盤本体10に供給する材料供給装置（材料供給部）50と、自動旋盤本体10及び材料供給装置50の動作を数値制御するNC制御装置80とを備えている。

20

【0010】

自動旋盤本体10は、主軸20と、ガイドブッシュ21と、主軸用サーボモータ30と、刃物台に装着されたバイト40等の工具とを備えている。主軸20は、チャックを介して棒材200を保持して軸回りに回転させる。主軸20は、軸方向に沿って移動可能に設けられている。ガイドブッシュ21は、主軸20から突出する棒材200を支持する。主軸用サーボモータ30は、ボールねじ31を回転させることで、主軸20を軸方向に沿って移動させる。主軸用サーボモータ30は、NC制御装置80の命令にしたがって駆動される。

30

【0011】

材料供給装置50は、自動旋盤本体10の後方であって、主軸20と一直線上に配置されている。材料供給装置50は、多数の棒材200をストックするとともに、そのストックされた棒材200から1本ずつを順次、自動旋盤本体10の主軸20に後端側から自動的に供給する。以下、本明細書では、自動旋盤本体10の方向を前、材料供給装置50の方向を後とする。

【0012】

材料供給装置50は、押圧部材であるフィーダーバー60と、フィーダーバー60を駆動する駆動部70とを備えている。

40

【0013】

フィーダーバー60の前端には、材料保持部であるフィンガーチャック61が設けられている。フィンガーチャック61は、フィーダーバー60の長尺方向を軸とした円筒状に形成され、その円筒の周壁には軸方向に沿って延びたすり割りが軸回りに複数形成されている。フィンガーチャック61は、周壁を外方に弾性変形させながらすり割りが開くことで、円筒の内部に内径よりも太い棒材200を挿入し、棒材200をチャックする。

【0014】

駆動部70は、接続部材62を介してフィーダーバー60に接続され、前後方向に沿って環状に設けられたチェーン71と、チェーン71を前後方向に駆動するフィーダーバー

50

用サーボモータ 74 を備えている。フィーダーバー用サーボモータ 74 には回転角度を検出するエンコーダ 75 が設けられている。フィーダーバー用サーボモータ 74 は、NC 制御装置 80 の命令にしたがって駆動される。NC 制御装置 80 はフィーダーバー用サーボモータ 74 をエンコーダ 75 の情報に基づいて駆動することができる。

【0015】

チェーン 71 は、前側に配置されフィーダーバー用サーボモータ 74 に連結された駆動スプロケット 72 と、後側に配置された従動スプロケット 73 との間に架け渡されている。チェーン 71 は、駆動スプロケット 72 の回転にしたがって前後に駆動される。

【0016】

フィーダーバー用サーボモータ 74 が回転駆動されると、駆動スプロケット 72 が回転し、チェーン 71 がフィーダーバー用サーボモータ 74 の回転方向に応じて前方又は後方に駆動され、フィーダーバー 60 が前方又は後方に移動駆動される。

【0017】

フィンガーチャック 61 によって棒材 200 をチャックするときは、棒材 200 をストッパ等の固定部材によって固定された状態で、フィーダーバー 60 を前方に移動させ、棒材 200 の後端にフィンガーチャック 61 を差し込むことができる。

【0018】

棒材 200 をチャックした後は、棒材 200 の固定を解除してフィーダーバー用サーボモータ 74 によってチェーン 71 を駆動し、フィーダーバー 60 を前進させることで棒材 200 を前方へ押圧し、棒材 200 を自動旋盤本体 10 に供給する。

【0019】

NC 制御装置 80 は、主軸用サーボモータ 30、フィーダーバー用サーボモータ 74 のほか、刃物台の駆動や主軸 20 の回転駆動、棒材 200 の供給動作等を直接的または間接的に制御する。NC 制御装置 80 は、加工プログラムや所定の命令等を入力する入力部 81 と、加工プログラム等を記憶する記憶部 82 と、入力された命令や加工プログラムに基づく命令等に応じて自動旋盤本体 10 や材料供給装置 50 に対する制御信号を出力する制御部 83 とを備える。NC 制御装置 80 は、記憶部 82 に予め記憶されている加工プログラムやアプリケーションソフト（プログラム）にしたがって、自動運転を含む自動旋盤 100 全体の作動制御を行うことができる。

【0020】

制御部 83 は、棒材 200 の軸線方向の長さに応じて棒材 200 の押圧力を制御する機能を有する。制御部 83 は、エンコーダ 75 で検知したフィーダーバー用サーボモータ 74 の回転角度に基づいて、フィーダーバー 60 の位置（変位）を検知し、この位置に基づいて棒材 200 の長さ（残りの長さ）を算出する。制御部 83 は、フィーダーバー用サーボモータ 74 を駆動してフィーダーバー 60 の主軸 20 側への推進力を制御することで、棒材 200 の長さに対応してフィーダーバー 60 による棒材 200 の押圧力を制御する。フィーダーバー用サーボモータ 74 によるフィーダーバー 60 の主軸 20 側への推進力の制御は、例えばフィーダーバー用サーボモータ 74 の駆動トルク制御によって行うことができる。

【0021】

このような制御により、棒材 200 が長いときには、棒材 200 の撓みや押圧不足を抑制して、材料供給装置 50 での主軸 20 への棒材 200 の供給を円滑に行うことができる。一方、加工が進んで棒材 200 が短くなった場合でも、押圧力の制御によって、過度な押圧を抑制しつつ、不測の後退等を抑制して、主軸 20 への棒材 200 の供給を円滑に行うことができる。

【0022】

また、棒材 200 の長さだけでなく、直径、材質、重さ等の棒材 200 の性質によっても押圧力を制御することが望ましい。その実現のため、本実施形態の自動旋盤 100 では、制御部 83 は、直径が比較的小径である、樹脂製である等の比較的軽量で撓み易い性質の棒材 200 の場合には、棒材 200 が長い間は撓みを防止可能な比較的弱い押圧力とな

10

20

30

40

50

るように制御し、棒材 200 の長さが短くなるにしたがって、押圧力を増加させるように制御する。

【0023】

また、制御部 83 は、直径が比較的大径である、金属製である等の比較的重量があり撓みにくい性質の棒材 200 の場合には、棒材 200 が長い間は重量のある棒材 200 を円滑に前進させることが可能な比較強い押圧力となるように制御し、棒材 200 の長さが短くなるにしたがって、押圧力を減少させるように制御することもできる。

【0024】

本実施形態の制御部 83 ではさらに、フィンガーチャック 61 が主軸 20 内に達したとき、達する前よりも押圧力を強くするように制御している。この制御により、主軸 20 の後退に伴って、フィンガーチャック 61 と棒材 200 まで後退してしまうのを抑制することができる。特に、軽量の棒材 200 を弱い押圧力で押圧しているときに好適である。

【0025】

以下、制御部 83 による棒材 200 の長さに応じた押圧力の制御の詳細を、図 2～図 4 を参照して説明する。

【0026】

まず、材料供給装置 50 により小径で樹脂製の棒材 200 を供給する場合の押圧力の制御を説明する。制御部 83 は、図 2 に示すように棒材 200 の供給開始当初は、フィーダーバー 60 によって比較的弱い押圧力（初期の押圧力 F_1 ）で棒材 200 を押圧する。押圧力 F_1 は、棒材 200 の性質に応じて最適な押圧力に適宜調整することができる。例えば、長尺な棒材 200 の撓みを抑制可能で、かつ棒材 200 を主軸 20 の方向に前進させるのに必要十分な押圧力とすることが望ましい。

【0027】

これにより、棒材 200 を円滑に主軸 20 に供給することが可能となる。材料供給装置 50 によって供給された棒材 200 は、主軸 20 によって保持され、所定の工具によって加工される。加工が終了すると、工具として突っ切りバイト 41 が選択され、図 2 に示すように、突っ切りバイト 41 によって加工済み部分がカットされる。

【0028】

その後、主軸 20 がチャックを開放して棒材 200 の保持を解除すると、フィーダーバー 60 の押圧力 F_1 が作用して棒材 200 が前進し、その先端が突っ切りバイト 41 に達することで、位置決めが行われる。このとき、フィーダーバー 60 の押圧力 F_1 が比較的弱く制御されているため、棒材 200 が突き当たっても、突っ切りバイト 41 への負荷は少なく、棒材 200 の撓みも抑制しつつ、位置決めを精度よく行うことができる。位置決めが完了すると、主軸 20 が次の加工を行うために材料の掴み替えで後退した後、チャックを閉じて棒材 200 を保持することで、次の加工を精度よく行うことができる。

【0029】

次に、加工が進んで、図 3 に示すように、棒材 200 の長さが加工開始時よりも短くなるにしたがって、制御部 83 は、フィーダーバー 60 による棒材 200 の押圧力（加工途中の押圧力 F_2 ）が強くなるように制御する（ $F_1 < F_2$ ）。棒材 200 の長さが短くなるにつれて、撓みにくくなるため、押圧力 F_2 を初期の押圧力 F_1 よりも強くしても棒材 200 の撓みや突っ切りバイト 41 等への負荷を抑制しつつ、より円滑かつスピーディに棒材 200 を供給することができる。

【0030】

棒材 200 の長さがさらに短くなると、図 4 に示すように、フィンガーチャック 61 が主軸 20 内に達する。このときは、制御部 83 は、フィーダーバー 60 による棒材 200 の押圧力（主軸 20 内到達時の押圧力 F_3 ）が強くなるように制御する。

【0031】

押圧力 F_3 は、引っかけ等により主軸 20 がフィンガーチャック 61 を押し戻す力よりも強い力、すなわちフィンガーチャック 61 と主軸 20 内との摩擦力又は主軸 20 の後退時の推進力よりも強い力とする。ただし、棒材 200 の撓みや突っ切りバイト 41 への

10

20

30

40

50

負担をできるだけ抑制できる強さとすることが望ましい。この制御により、主軸 20 がチャックを開放した状態で後退しても、主軸 20 内のフィンガーチャック 61 と棒材 200 とが供に後退するのを防止することができ、棒材 200 の供給を良好に行うことができる。

【0032】

なお、押圧力 F_1 、 F_2 、 F_3 の制御において、供給開始時の押圧力 F_1 を最小とし、棒材 200 の長さに反比例して強くするように制御してもよい ($F_1 < F_2 < F_3$)。また、棒材 200 の性質によっては、フィンガーチャック 61 が主軸 20 内に達する直前まではほぼ同じ弱い押圧力とし、フィンガーチャック 61 が主軸 20 内に到達したときに、押圧力 F_3 を強くするように制御してもよい ($F_1 = F_2 < F_3$)。または、棒材 200 が所定の長さまでは押圧力 F_1 で押圧し、所定の長さを越えたときに押圧力 F_1 よりも強い押圧力 F_2 で押圧し、フィンガーチャック 61 が主軸 20 内に到達したときに、押圧力 F_3 をさらに強くするように制御してもよい ($F_1 < F_2 < F_3$)。また、フィンガーチャック 61 の後退を抑制できれば、押圧力 F_2 が押圧力 F_3 とほぼ同じであってもよい ($F_1 < F_2 = F_3$)。

【0033】

次に、例えば直径が 40 mm 以上の大径で金属製の棒材 200 を供給する場合の押圧力の制御を説明する。この場合は、図 2 に示すように供給開始当初の棒材 200 が長い状態では、フィーダーバー 60 による押圧力 F_1 が最も強くなるように制御する。なお、押圧力 F_1 は、重量のある棒材 200 を円滑かつスピーディに前進させることができ、かつ、位置合わせの際に突っ切りバイト 41 への負荷が極力少なくなるように制御する。この制御により、棒材 200 を円滑に主軸 20 に供給することができるとともに、突っ切りバイト 41 等の部品の耐久性も向上させることができる。

【0034】

加工が進んで、図 3 に示すように、棒材 200 の長さが加工開始時よりも短くなるにしたがって、制御部 83 は、フィーダーバー 60 による棒材 200 の押圧力 F_2 が弱くなるように制御する。棒材 200 の長さが短くなると、棒材 200 の重量も軽くなるため、押圧力 F_2 を弱めても、円滑な供給が可能となるとともに、位置合わせ時の突っ切りバイト 41 への負荷もより小さくすることができる。

【0035】

なお、このように押圧力を弱める制御を行う場合も、図 4 に示すようにフィンガーチャック 61 が主軸 20 内に達したときの押圧力 F_3 が、フィンガーチャック 61 が主軸 20 と供に後退するのを抑制できる強さとする。そのため、フィンガーチャック 61 が主軸 20 内に達したときの押圧力が押し戻し力よりも弱くなりそうな場合は、押圧力 F_3 が強くなるように制御してもよい。この制御により、主軸 20 がチャックを開放した状態で後退しても、主軸 20 内のフィンガーチャック 61 と棒材 200 とが供に後退するのを防止することができ、棒材 200 の供給を良好に行うことができる。

【0036】

以上のように、本実施形態の自動旋盤 100 では、棒材 200 のフィーダーバー 60 による押圧力を、棒材 200 の長さに応じて制御しているため、材料供給装置 50 による主軸 20 への棒材 200 の供給を円滑に行うことができる。そのため、主軸 20 から加工に必要な十分な長さの棒材 200 を突出でき、位置合わせを高精度に行うことができ、棒材 200 の加工を安定して行って、加工精度や加工速度も向上し、自動旋盤 100 での加工性能を向上させることができる。さらに、突っ切りバイト 41 等の位置合わせ部材への負担も軽減でき、部品の耐久性を向上させることもできる。

【0037】

また、本実施形態では、棒材 200 の長さを、エンコーダ 75 で検出したフィーダーバー用サーボモータ 74 の回転角度に基づいて算出しているが、本発明がこれに限定されることはない。例えば、チェーン 71 やフィーダーバー 60 の位置 (変位) をセンサ等の検知装置によって検知することや、検知装置で接続部材 62 やフィンガーチャック 61 の位

10

20

30

40

50

置を検知し、その検知結果に基づいて棒材２００の長さを算出する構成とすることもできる。また、棒材２００の長さを直接に測定する測定装置を設ける構成とすることもできる。

【００３８】

本実施形態の主軸台移動型の自動旋盤１００は加工装置の一例であるが、本発明の加工装置がこれに限定されることはなく、主軸２０を軸線方向に移動不能に主軸台に固定した主軸台固定型の自動旋盤であってもよい。また、本発明に係る加工装置は、自動旋盤に限定されるものではなく、旋盤装置以外の加工装置（特に数値制御のもの）であってもよい。また、本実施形態の自動旋盤１００は、棒材２００の押圧力を制御する本発明における制御部を、自動旋盤本体１０に対する制御も行うＮＣ制御装置８０の制御部８３で兼用するものとした例であるが、本発明がこの例に限定されることはない。材料供給装置５０に専用の制御部を設け、この制御部で棒材２００の長さに応じて押圧力を制御することもできる。

10

【００３９】

なお上記実施形態の材料供給装置５０は、フィーダーバー６０の前端にフィンガーチャック６１を設け、フィンガーチャック６１を介して棒材２００を保持して供給する構成としたが、本発明が上記実施形態の構成に限定されることはない。例えばガイドブッシュ２１を持たない自動旋盤に対応する材料供給装置の場合、フィーダーバー６０にフィンガーチャック６１を設けない構成とすることもできる。この場合も、棒材２００の長さによって押圧力を制御することで、主軸２０の後退に伴い、棒材２００が主軸２０と共に後退することの抑制等を行うことができる。

20

【００４０】

以上、本発明の実施形態を図面により詳述してきたが、上記実施形態は本発明の例示にしか過ぎないものであり、本発明は上記実施形態の構成にのみ限定されるものではない。本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても、本発明に含まれる。

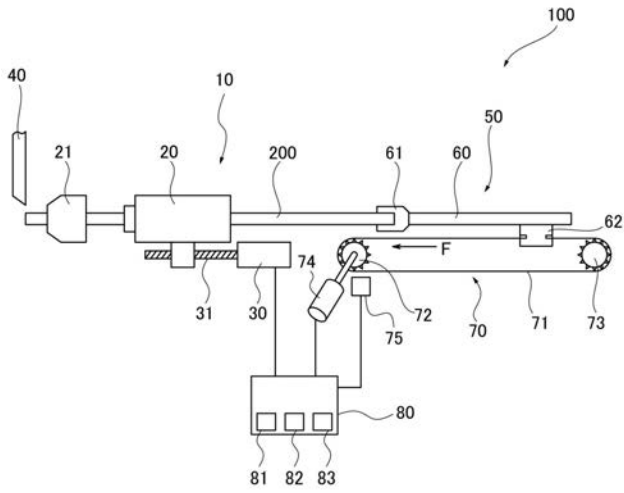
【符号の説明】

【００４１】

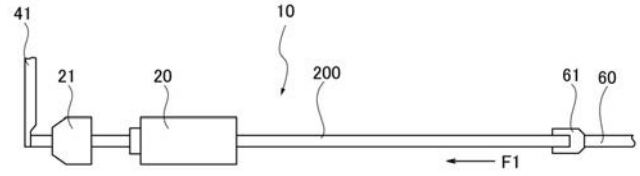
２０ 主軸 ５０ 材料供給装置（材料供給部）
６１ フィンガーチャック（材料保持部） ８３ 制御部
１００ 自動旋盤（加工装置）

30

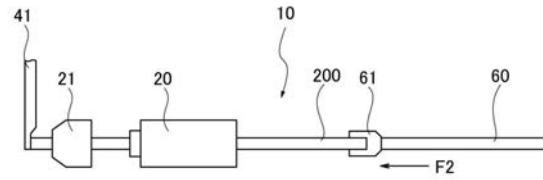
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

