

(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2007-268631

(P2007-268631A)

(43) 公開日 平成19年10月18日(2007.10.18)

(51) Int. Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**B 2 3 H 7/10 (2006.01)** B 2 3 H 7/10 D 3 C 0 5 9

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2006-94938 (P2006-94938)  
 (22) 出願日 平成18年3月30日 (2006.3.30)

(71) 出願人 390008235  
 ファナック株式会社  
 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場358  
 〇番地  
 (74) 代理人 100082304  
 弁理士 竹本 松司  
 (74) 代理人 100088351  
 弁理士 杉山 秀雄  
 (74) 代理人 100093425  
 弁理士 湯田 浩一  
 (74) 代理人 100102495  
 弁理士 魚住 高博  
 (72) 発明者 喜多 祐樹  
 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場358  
 〇番地 ファナック株式会社内  
 最終頁に続く

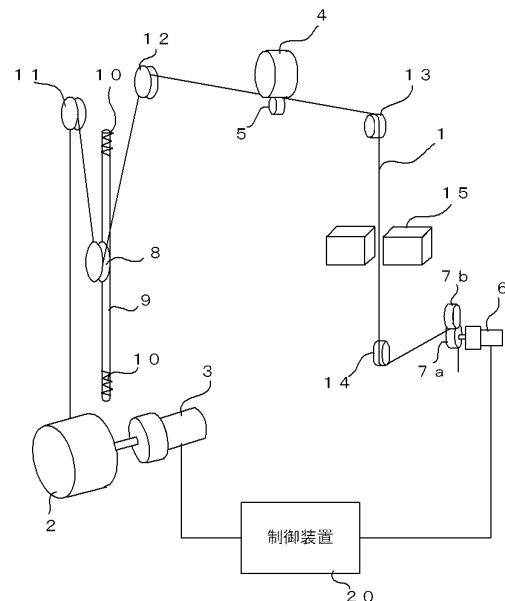
(54) 【発明の名称】 ワイヤカット放電加工機のワイヤ電極供給装置

(57) 【要約】

【課題】 ワイヤ電極の張力検出器が不要で、高重量のワイヤボビンを使用してもワイヤ電極の弛みや断線を防止し、一定の張力を保持できるワイヤ電極供給装置を提供する。

【解決手段】 トルクモータ3で駆動されるワイヤボビン2とブレーキローラ4間に動滑車8を配置する、ワイヤ電極1は、ワイヤボビン2より、動滑車8、ブレーキローラ4、被加工物15との加工領域を通り、巻き取りローラ7a, 7bで巻き取られる。ワイヤ電極の送り速度が高速から低速に切換えられたとき、ワイヤボビン2とブレーキローラ4間のワイヤ電極が弛むことを動滑車8の降下で防止する。低速から高速に切換えられたとき、トルクモータ3によるバックテンションを所定時間減少させる。ワイヤ電極の張力は低下し断線を防止する。また動滑車8は降下し、ワイヤボビン2を送り方向に回転させ、送り速度への追従を早くする。高重量のワイヤボビンでもワイヤ電極の断線を防止できる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ワイヤボビンから供給されたワイヤ電極を、ブレーキローラを経由して加工部へ供給するワイヤカット放電加工機のワイヤ電極供給装置において、ワイヤボビンにバックテンションを与えるトルクモータと、ワイヤボビンとブレーキローラとの間に設けられ、重力とワイヤ張力によって昇降可能な動滑車とを設け、ワイヤボビンから供給されたワイヤ電極を動滑車を経由してブレーキローラに供給すると共に、ワイヤ送り速度を遅い速度から速い速度に変化させたときに、トルクモータによるバックテンションを所定時間だけ減少させる制御手段を有することを特徴とするワイヤカット放電加工機のワイヤ電極供給装置。

## 【請求項 2】

前記動滑車の昇降ストロークのストロークエンドにおいて、ばねによる力が作用するようにばねが配設されている請求項 1 に記載のワイヤカット放電加工機のワイヤ電極供給装置。

10

## 【請求項 3】

前記動滑車には、該動滑車の昇降に応じて伸縮するばねが取り付けられている請求項 1 に記載のワイヤカット放電加工機のワイヤ電極供給装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ワイヤカット放電加工機のワイヤ電極供給装置に関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

ワイヤカット放電加工機におけるワイヤ電極供給装置は、ワイヤ電極を供給するワイヤボビン、ブレーキ手段、ワイヤ巻き取り手段等で構成され、ワイヤボビンから供給されたワイヤ電極を、ブレーキ手段のブレーキローラでブレーキをかけ、被加工物を加工する加工領域を通過させ、その後巻き取りローラ等によるワイヤ巻き取り手段でワイヤを巻き取り、ワイヤ電極に張力を与えながら走行させ、ワイヤ電極と被加工物間に電圧を印加して、放電を生じせしめて加工を行うものである。

高重量のワイヤ電極の場合、ワイヤ電極供給装置のワイヤボビンは、その重量が大きくなることから、ワイヤボビンを駆動するモータとして、速度制御が可能な DC モータが用いられ、ワイヤボビンの回転速度を制御することでワイヤ電極の張力を一定に保持するように制御されている。例えば、ワイヤの送り速度を速い状態から遅い状態へ変化させた場合、高速回転中の高重量ワイヤボビンは、慣性により直ちに低速回転に切り換わらない。そのため、ワイヤが弛み張力が変化し、定められたワイヤ走行位置から外れる可能性がある。これを防止するために、DC モータにワイヤを巻き戻す方向に回転指令を与え、ワイヤの弛みを防いでいる。一方、ワイヤの送り速度を遅い状態から速い状態へ変化させた場合、高重量ワイヤボビンは慣性が大きいため回転速度の変化に追従できず遅れが生じ、ワイヤ巻き取り手段による巻き取り速度とワイヤボビンからの供給速度に差がでて、ワイヤ電極に過大な負荷がかかり断線する可能性がある。これを防止するために、DC モータにワイヤを送り出す方向に指令を与え、ワイヤボビンの回転速度を増大させて、ワイヤ張力が過大になることを防止する制御がなされている。

30

40

## 【0003】

また、ワイヤ張力を一定に保持する方法として、ワイヤ供給リールからワイヤが繰り出される位置にワイヤの張力の変化によって変位する張力吸収ローラを設け、該張力吸収ローラの変位を検出するローラ検出器からの信号によって、張力吸収ローラが所定の位置になるようにワイヤ供給リールを駆動する速度可変型モータを制御するようにしたものが知られている（特許文献 1 参照）。

また、ワイヤボビンから引き出されたワイヤ電極を動滑車を介して、加工部に供給し、該動滑車の位置を検出する位置検出部からの信号によって、ワイヤボビンを駆動するモータの速度を制御して、ワイヤ電極の張力を一定に保持するようにしたのもも公知である（

50

特許文献2参照)。

【0004】

さらに、同様な動滑車によりワイヤ供給ポピンから巻き出されたワイヤ電極に張力を与え、該動滑車の位置を検出し、この検出位置によってワイヤ電極巻き出し速度を制御するワイヤ電極張力制御機構を備え、さらに、ワイヤ電極の張力を変更可能とするために、ワイヤ電極張力制御機構を通った後にトルクモータを介してワイヤ電極にトルクを与えるようにして、このトルクモータから出力するトルクの大きさによってワイヤ電極の張力を制御するようにしたのも知られている(特許文献3参照)。

上述した各従来技術は、ワイヤポピンを駆動するモータの速度を制御することによって、ワイヤ電極の張力を一定に保持するものである。

10

【0005】

また、ワイヤ電極の張力を一定に保持すれば、ワイヤ電極の弛みを防止しワイヤ走行位置がずれることもないものであるから、ワイヤポピンを回転させる駆動モータとしてトルクモータが用いられる場合がある。トルクモータによってワイヤポピンに一定のトルクをかけることによって、ワイヤ電極に一定の張力をかけるようにするものである。例えば、特許文献4には、ワイヤポピンをトルクモータで駆動し、ワイヤポピンにおけるワイヤ電極の巻径の減少量を光センサで検出し、検出信号に応じてワイヤポピンに回転方向とは逆方向にトルクを与えるトルクモータのトルクを減少させ、ワイヤ電極の張力を一定にするようにした発明が記載されている。モータの出力トルクによってワイヤ電極に一定の張力を付与するものであるから、張力変化を検出する必要はなく、上述した速度制御により張力を一定に保持する従来例と比較し、張力検出器を設ける必要がないというメリットがある。

20

【0006】

また、ワイヤ放電加工機のワイヤ電極供給装置にトルクモータを使用する例として、特許文献5が知られている。この特許文献5に記載されたものは、ワイヤ送り機構のワイヤ送りモータによって送り出されるワイヤ送り速度とワイヤ引き取りローラによって引き取られるワイヤ引き取り速度の差によって上下する動滑車の位置を検出器により検出し、この検出位置に応じてワイヤ送りモータの速度を制御するようにしたものであり、この動滑車の位置を保持するためにトルクモータが使用されている。

30

【0007】

【特許文献1】実開昭61-54420号公報

【特許文献2】特開平6-335826号公報

【特許文献3】特開昭61-260933号公報

【特許文献4】特開昭61-121831号公報

【特許文献5】特開昭57-178619号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ワイヤ電極の張力を一定に保持するためにワイヤポピンを駆動するモータの速度を制御する上述した従来の方法では、ワイヤ電極の張力を検出するための検出器を必要とする。

40

また、ワイヤポピンを駆動するモータにトルクモータを使用すれば、このトルクモータの出力トルクによってワイヤ電極に一定の張力を付与するものであるから、張力変化を検出する必要はなく簡単な構成となる。しかし、このトルクモータでワイヤポピンを駆動する場合は、ワイヤポピンの重量が小さい場合に限られるという問題がある。ワイヤポピンが高重量である場合には、トルクモータのバックテンションだけでは高重量のワイヤポピンの慣性によって生じる弛みや断線を防止することはできない。

【0009】

すなわち、ワイヤ電極の走行速度が低速から高速に切換えられたとき、高重量のワイヤポピンはその慣性により、直ちに高速の状態に切り換わず、低速の状態に保持されることから、ワイヤ電極の張力が増大し、断線が生じる恐れがある。また、走行速度が高速か

50

ら低速に切換えられたとき、高重量のワイヤボピンはその慣性により、高速の状態を保持し、直ちに低速の状態に切り換わらないことから、ワイヤ電極に弛みが生じ、ワイヤ電極の走行位置が変動し、ワイヤ電極をガイドするローラ等から離脱する恐れが生じる。

【0010】

そこで、本発明の目的は、ワイヤ電極の張力検出器が不要で、高重量のワイヤボピンを使用してもワイヤ電極の弛みや断線を防止し、一定の張力を保持できるワイヤ電極供給装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、ワイヤボピンから供給されたワイヤ電極を、ブレーキローラを經由して加工部へ供給するワイヤカット放電加工機のワイヤ電極供給装置において、ワイヤボピンにバックテンションを与えるトルクモータと、ワイヤボピンとブレーキローラとの間に設けられ、重力とワイヤ張力によって昇降可能な動滑車とを設け、ワイヤボピンから供給されたワイヤ電極を動滑車を經由してブレーキローラに供給すると共に、ワイヤ送り速度を遅い速度から速い速度に変化させたときに、トルクモータによるバックテンションを所定時間だけ減少させる制御手段を備え、この簡単な構成で、高重量のワイヤボピンでもワイヤ電極の断線を防止すると共に、ワイヤ電極の弛みを防止し、ワイヤ電極の走行位置からのずれを防止することができる。

【0012】

また、前記動滑車の昇降ストロークのストロークエンドにおいて、ばねによる力が作用するようにばねを配設して、動滑車がストロークエンドまで移動するときの緩衝部材として機能させるようにする。または、動滑車に、該動滑車の昇降に応じて伸縮するばねを取り付けて、同様な機能を達成させる。

【発明の効果】

【0013】

ワイヤ電極の張力を検出する検出器を必要とせず、簡単な構成で、ワイヤ電極の断線、弛みを防止し、ワイヤ電極の走行位置からのずれを防止することができる。また、トルクモータを用い、高重量のワイヤボピンを使用しても、ワイヤ電極の断線、弛み発生を防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の一実施形態を図面と共に説明する。

図1は、本発明の一実施形態の概要図である。

ワイヤ電極1が巻かれたワイヤボピン2は、トルクモータ3で駆動され、該ワイヤボピン2から取り出されたワイヤ電極1は、ローラ11を介し、動滑車8にかけられ、ローラ12を經由してブレーキローラ4と押圧ローラ5で挟まれ、さらに、ローラ13を介して被加工物15を加工する加工領域を通りローラ14を經由して、ワイヤ巻き取りモータ6で駆動されるワイヤ巻き取りローラ7a, 7bで挟まれ、該ワイヤ巻き取りローラ7a, 7bによって巻き取られるように構成されている。ワイヤ巻き取りモータ6、トルクモータ3およびブレーキローラ4を駆動するブレーキ装置(図示せず)は、このワイヤ放電加工機を制御する制御装置20に接続され制御されるように構成されている。

【0015】

動滑車8は、ガイド手段9に沿って昇降し、該動滑車8の昇降ストロークのストロークエンドには、ばね10が配置され、動滑車8がこのストロークエンドまで移動したとき衝撃を受けないようにダンパーとして機能すると共に、動滑車8にばねによる反発力を与えるようにしている。

【0016】

ワイヤ電極1は、ワイヤ巻き取りモータ6の駆動でワイヤ巻き取りローラ7a, 7bにより巻き取られ、ブレーキローラ4によってブレーキがかけられることから、該ワイヤ電極1により被加工物15を加工する放電加工領域では、所定の張力がワイヤ電極1に与え

10

20

30

40

50

られ、ワイヤ電極 1 は送られ走行する。そして、該ワイヤ電極 1 と被加工物 1 5 間に電圧が印加され放電加工が行われる。

【 0 0 1 7 】

また、ワイヤボビン 2 とブレーキローラ 4 間には、動滑車 8 が配置され、該動滑車 8 は重力とワイヤ電極 1 の張力によって、ガイド手段 9 に沿って昇降する。この実施形態においては、ワイヤ送りが停止しているときや、ワイヤ送り速度が一定の場合には、ワイヤボビン 2 を駆動するトルクモータ 3 のバックテンションにより、昇降可能なストロークの最上端で、ばね 1 0 に当接した状態で保持されている。すなわち、動滑車 8 がばね 1 0 から受ける力と動滑車 8 の重量とトルクモータ 3 が付与するバックテンションによるワイヤ電極 1 の張力によってバランスが取れた状態を保持している。

10

【 0 0 1 8 】

制御装置 2 0 がワイヤ巻き取りモータ 6 の速度を変更し、ワイヤ電極の送り速度が高い速度から低い速度に変化したとき、ワイヤボビン 2 は惰性で回転し、ワイヤ電極の走行速度の変化に直ちに追従できない。特に、高重量のワイヤボビン 2 の場合は、慣性が大きいことから速度変化の追従に遅れが生じる。その結果、ワイヤ電極 1 は、ブレーキローラ 4 とワイヤボビン 2 間で弛み、その張力が低下する。この張力低下により、動滑車 8 は下降し、ワイヤ電極 1 の弛みを吸収し、弛みを防止し、ワイヤ電極 1 が定められた走行位置から外れることを防止する。

【 0 0 1 9 】

一方、ワイヤ電極の送り速度が低速から高速に切換えられたとき、ワイヤボビン 2 の回転は、その慣性によって速度切換えに対する追従が遅れる。そのため、ブレーキローラ 4 とワイヤボビン 2 間の張力は増大し、ワイヤ電極が断線する恐れがある。そのため、本実施形態では、制御装置 2 0 は、ワイヤ巻き取りモータ 6 に低速から高速への切換え指令を出力したとき、同時に、トルクモータ 3 によるバックテンションを所定時間減少させる。トルクモータ 3 によるバックテンションを減少させると、トルクモータ 3 とブレーキローラ 4 間のワイヤ電極 1 の張力が低下し、ワイヤ電極 1 の断線を防止する。またワイヤ電極の張力が低下するから、動滑車 8 は重力(最初はばねの反発力も加わる)のバランスが崩れ下降する。これにより、ワイヤ電極 1 は動滑車 8 より引っ張られ、ワイヤボビン 2 をワイヤ電極 1 が送られる方向に作用し、ワイヤ電極 1 の送り速度に対してワイヤボビン 2 が遅れることを防止する。つまり、ワイヤ電極 1 が大きな負荷を受けることを防ぎ、断線を防止する。ただし、バックテンションを減少させる方法の一つとして、バックテンションを解除してもよい。

20

30

【 0 0 2 0 】

以上のように、ワイヤ電極 1 の送り速度が、高速から低速に切換えられたときには、高重量のワイヤボビン 2 は、その慣性で高速の送り速度に応じた回転速度状態が続き、ワイヤ電極が弛むが、この弛みは動滑車 8 の下降によって自動的に除去され、ワイヤ電極が走行位置からずれることはない。また、低速から高速に切換えられたときには、ワイヤボビン 2 のバックテンションが減少することから、動滑車 8 がその重力(最初はばね 1 0 の反発力も加わる)により下降し、ワイヤ電極 1 を引っ張りワイヤボビン 2 をワイヤ電極 1 の送り方向への回転をアシストし、高速の送りに敏速に応答できるようにする。

40

【 0 0 2 1 】

上述した実施形態では、動滑車 8 のストロークエンドにおける緩衝部材としてばね 1 0 をストロークエンドに配置したが、動滑車 8 自体にばねを両側にそれぞれ取り付け、他端は自由端とし、動滑車 8 がストロークエンド近傍に達すると、このばねの自由端がストロークエンドに設けられたばね受け部に当接し、ばねが圧縮されることによって、ダンパーとしての機能を発生するようにしてもよい。

また、ばねの一端を動滑車 8 に取付け、他端をストロークエンドの一方側に取付け(このようなばねを動滑車 8 の両側に設けても一方の側に設けてもよい)、ワイヤ電極 1 の送りが停止しているときや、一定速度で移動しているときは、動滑車 8 の重力とばねの引っ張り力又は反発力が加算された力と、ワイヤ電極 1 の張力がバランスが取れた動滑車 8 の

50

位置で保持され、ワイヤ電極 1 の送り速度が、高速から低速に切換えられ、ワイヤ電極 1 の張力が低下すると動滑車 8 が降下して弛みの発生を防止し、低速から高速に切換えられたときは、同時にトルクモータ 3 が与えるバックテンションを所定時間減少させることによって、ワイヤ電極 1 の張力を低下させ、動滑車 8 を重力とばねの力で降下させワイヤ電極 1 を引っ張りワイヤボビン 2 をワイヤ電極 1 の送り方向に駆動するようによい。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の一実施形態の概要図である。

【符号の説明】

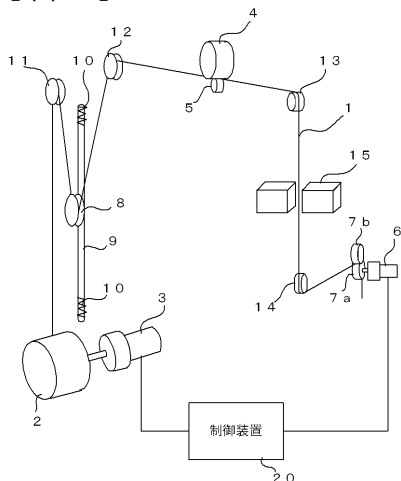
【0023】

- 1 ワイヤ電極
- 2 ワイヤボビン
- 3 トルクモータ
- 4 ブレーキローラ
- 5 押圧ローラ
- 6 ワイヤ巻き取りモータ
- 7 a , 7 b ワイヤ巻き取りローラ
- 8 動滑車
- 9 ガイド手段
- 10 ばね
- 11、12、13、14 ローラ
- 15 被加工物
- 20 制御装置

10

20

【図1】



---

フロントページの続き

(72)発明者 高山 雄司

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3 5 8 0番地 ファナック株式会社内

(72)発明者 田村 嘉章

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3 5 8 0番地 ファナック株式会社内

Fターム(参考) 3C059 AA01 AB05 DA06 FB02 FB05 FB06