

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02015/132987

発行日 平成29年4月6日 (2017.4.6)

(43) 国際公開日 平成27年9月11日 (2015.9.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B23H 7/02 (2006.01)	B 2 3 H 7/02 H	3 C 0 5 9
B23H 7/10 (2006.01)	B 2 3 H 7/10 B	
B23H 7/06 (2006.01)	B 2 3 H 7/02 R	
	B 2 3 H 7/02 S	
	B 2 3 H 7/06 C	

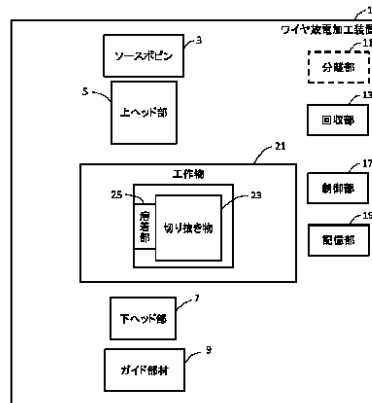
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

出願番号 特願2015-542085 (P2015-542085)	(71) 出願人 000196705 西部電機株式会社 福岡県古賀市駅東三丁目3番1号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2014/074731	
(22) 国際出願日 平成26年9月18日 (2014.9.18)	
(11) 特許番号 特許第5913751号 (P5913751)	(74) 代理人 100116573 弁理士 羽立 幸司
(45) 特許公報発行日 平成28年4月27日 (2016.4.27)	
(31) 優先権主張番号 特願2014-45609 (P2014-45609)	(74) 代理人 100136180 弁理士 羽立 章二
(32) 優先日 平成26年3月7日 (2014.3.7)	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(72) 発明者 西留 紳也 福岡県古賀市駅東三丁目3番1号 西部電機株式会社内
	(72) 発明者 藤井 浩明 福岡県古賀市駅東三丁目3番1号 西部電機株式会社内
	Fターム(参考) 3C059 AA01 AB05 FA01 FB16 FD05 HA01 HA14 JA14 JA15 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤ放電加工方法及びワイヤ放電加工装置

(57) 【要約】

本発明は、荒加工から仕上げ加工までの時間を短縮することに適したワイヤ放電加工方法を提供することを目的とする。本発明では、ワイヤ放電加工装置(1)は、ワイヤ電極を用いて、工作物(21)の切り抜き加工を行い、このとき、工作物(21)の加工形状の少なくとも一箇所において、ワイヤ電極の一部を溶融して生じる溶着部(25)によって切り抜き物(23)を工作物(21)に保持させ、制御部(17)は、上ヘッド部(5)及び/又は下ヘッド部(7)を移動させ、ワイヤ放電加工装置(1)は、切り抜き物(23)を工作物(21)から分離し、回収部(15)は、分離した切り抜き物(23)を回収する構成とした。



- 1... WIRE ELECTRICAL DISCHARGE MACHINING APPARATUS
- 3... SOURCE BOBBIN
- 5... UPPER HEAD UNIT
- 7... LOWER HEAD UNIT
- 9... GUIDE MEMBER
- 11... DETACHING UNIT
- 15... COLLECTING UNIT
- 17... CONTROL UNIT
- 19... STORAGE UNIT
- 21... WORKPIECE
- 23... CUT-OUT MATERIAL
- 25... WELD SECTION

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ワイヤ放電加工装置において工作物の切り抜きを行うワイヤ放電加工方法であって、前記ワイヤ放電加工装置は、
ワイヤ電極が経過して前記工作物の上部に位置する上ヘッド部と、
前記ワイヤ電極が経過して前記工作物の下部に位置する下ヘッド部を備え、
前記工作物の切り抜き物を、加工形状の少なくとも一箇所において前記ワイヤ電極の一部を溶融して生じる溶着部によって前記工作物に保持させる切り抜き加工ステップと、
前記上ヘッド部及び/又は前記下ヘッド部と前記加工物との相対的な位置関係を変更する移動ステップと、
前記ワイヤ放電加工装置が前記工作物から前記切り抜き物を分離する分離ステップを含むワイヤ放電加工方法。

10

【請求項 2】

前記分離ステップにおいて、前記上ヘッド部及び/又は前記下ヘッド部は、液体を噴流することによって前記工作物から前記切り抜き物を分離する、請求項 1 記載のワイヤ放電加工方法。

【請求項 3】

前記分離ステップにおいて、前記前記ワイヤ電極の供給処理を行い、前記ワイヤ電極の接触検知によって前記切り抜き物が除去されたか否かを判定する、請求項 1 又は 2 に記載のワイヤ放電加工方法。

20

【請求項 4】

前記ワイヤ放電加工装置は、前記上ヘッド部又は前記下ヘッド部に隣接して配置されてシリンダー機能を有する分離部を備え、
前記分離ステップにおいて、前記分離部は、シリンダーストロークによって前記切り抜き物を分離させる、請求項 1 記載のワイヤ放電加工方法。

【請求項 5】

前記分離ステップにおいて、前記分離部は、シリンダーストロークが前記工作物を貫通しなかった場合には、再度シリンダーストロークを行う、請求項 4 記載のワイヤ放電加工方法。

【請求項 6】

前記切り抜き物の分離後に仕上げ加工を行う仕上げステップを含む請求項 1 から 5 のいずれかに記載のワイヤ放電加工方法。

30

【請求項 7】

前記ワイヤ放電加工装置は、前記工作物の上側で分離された前記切り抜き物を回収する回収部を備え、
前記分離ステップにおいて、前記分離部が、前記工作物の下側から上側へ前記切り抜き物を分離させ、前記回収部が、分離された前記切り抜き物を回収する、請求項 1 から 6 のいずれかに記載のワイヤ放電加工方法。

【請求項 8】

前記分離ステップにおいて、前記分離部は、前記工作物の上側から前記切り抜き物を落下させて分離する、請求項 1 から 6 のいずれかに記載のワイヤ放電加工方法。

40

【請求項 9】

工作物の切り抜きを行うワイヤ放電加工装置であって、
ワイヤ電極が経過して前記工作物の上部に位置する上ヘッド部と、
前記ワイヤ電極が経過して前記工作物の下部に位置する下ヘッド部と、
前記上ヘッド部、前記下ヘッド部及び前記加工物の位置を制御する制御部を備え、
前記工作物の切り抜き物を、前記工作物の加工形状の少なくとも一箇所において前記ワイヤ電極の一部を溶融して生じた溶着部によって前記工作物に保持させ、前記制御部が前記上ヘッド部及び/又は前記下ヘッド部と前記工作物の相対的な位置関係を変更した後に、前記工作物から前記切り抜き物を分離するワイヤ放電加工装置。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワイヤ放電加工方法及びワイヤ放電加工装置に関し、特に、ワイヤ放電加工装置において工作物の切り抜きを行うワイヤ放電加工方法等に関する。

【背景技術】

【0002】

ワイヤ放電加工装置は、ワイヤ電極を使用して、超硬合金や焼入鋼等の工作物の加工を行うものである。工作物の上方には上ヘッドが取り付けられ、工作物の下方には、上ヘッドに対向して下ヘッドが取り付けられている。ワイヤ電極は、ソースポビンから送り出され、上ヘッド及び下ヘッドを経由してガイド部材を経て廃棄される。

10

【0003】

ワイヤ放電加工装置では、ワイヤ電極と工作物の間に放電現象を発生させ、工作物の切り抜き加工等の加工を実現する。このとき、工作物の加工形状を一度に切り落としてしまうと、工作物から切り抜かれた部分（以下、「切り抜き物」という。）が下ヘッドに当たり、装置を傷めてしまうこととなる。そのため、一般には、1回目（ファーストカット）の加工では一部分を加工せず、他の手段により切り抜き物を工作物から分離し、セカンドカット以後の放電加工や、切り抜き物をすべてワイヤ電極で加工してしまい切り屑として排出する加工方法（崩し加工）を行うことが行われていた。

【0004】

出願人は、工作物の加工形状全体に対して放電加工を行いつつ、加工形状の少なくとも一箇所においてワイヤ電極の一部を溶融して生じさせた溶着部によって切り抜き物を工作物に保持させることを提案した（特許文献1参照。以下、「コア・ステッチ」（登録商標）という。）。これにより、一回の放電加工で切り抜き物を工作物から容易に切り離しできる状態に加工でき、工数を削減することができ、さらに、崩し加工のプログラムが不要となる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-166332号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載された手法は、切り抜き物を保持している状態までの加工である。そのため、加工を一時停止して切り抜き物を作業者が手で落下させて取り除いた後、仕上げ加工を行っていた。工程に連続性がなく無人化できていなかった。

【0007】

ゆえに、本発明は、荒加工から仕上げ加工までの時間を短縮し、可能な限り無人化することに適したワイヤ放電加工方法等を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0008】

本願発明の第1の観点は、ワイヤ放電加工装置において工作物の切り抜きを行うワイヤ放電加工方法であって、前記ワイヤ放電加工装置は、ワイヤ電極が経由して前記工作物の上部に位置する上ヘッド部と、前記ワイヤ電極が経由して前記工作物の下部に位置する下ヘッド部を備え、前記工作物の切り抜き物を、加工形状の少なくとも一箇所において前記ワイヤ電極の一部を溶融して生じる溶着部によって前記工作物に保持させる切り残り加工ステップと、前記上ヘッド部及び/又は前記下ヘッド部と前記加工物との相対的な位置関係を変更する移動ステップと、前記工作物から前記切り抜き物を分離する分離ステップを含むものである。

【0009】

50

本願発明の第2の観点は、第1の観点のワイヤ放電加工方法であって、前記分離ステップにおいて、前記上ヘッド部及び/又は前記下ヘッド部は、液体を噴流することによって前記工作物から前記切り抜き物を分離するものである。

【0010】

本願発明の第3の観点は、第1又は第2の観点のワイヤ放電加工方法であって、前記分離ステップにおいて、前記前記ワイヤ電極の供給処理を行い、前記ワイヤ電極の接触検知によって前記切り抜き物が除去されたか否かを判定するものである。

【0011】

本願発明の第4の観点は、第1の観点のワイヤ放電加工方法であって、前記ワイヤ放電加工装置は、前記上ヘッド部及び/又は前記下ヘッド部と共に移動し、シリンダー機能を有する分離部を備え、前記分離ステップにおいて、前記分離部は、シリンダーストロークによって前記切り抜き物を分離させるものである。

10

【0012】

本願発明の第5の観点は、第4の観点のワイヤ放電加工方法であって、前記分離ステップにおいて、前記分離部は、シリンダーストロークが前記工作物を貫通しなかった場合には、再度シリンダーストロークを行うものである。

【0013】

本願発明の第6の観点は、第1から第5のいずれかの観点のワイヤ放電加工方法であって、前記切り抜き物の分離後に仕上げ加工を行う仕上げステップを含むものである。

【0014】

20

本願発明の第7の観点は、第1から第6のいずれかの観点記載のワイヤ放電加工方法であって、前記ワイヤ放電加工装置は、前記工作物の上側で分離された前記切り抜き物を回収する回収部を備え、前記分離ステップにおいて、前記分離部が、前記工作物の下側から上側へ前記切り抜き物を分離させ、前記回収部が、分離された前記切り抜き物を回収するものである。

【0015】

本願発明の第8の観点は、第1から第6のいずれかの観点のワイヤ放電加工方法であって、前記分離ステップにおいて、前記分離部は、前記工作物の上側から前記切り抜き物を落下させて分離するものである。

【0016】

30

本願発明の第9の観点は、工作物の切り抜きを行うワイヤ放電加工装置であって、ワイヤ電極が経由して前記工作物の上部に位置する上ヘッド部と、前記ワイヤ電極が経由して前記工作物の下部に位置する下ヘッド部と、前記上ヘッド部、前記下ヘッド部及び前記加工物の位置を制御する制御部を備え、前記工作物の切り抜き物を、前記工作物の加工形状の少なくとも一箇所において前記ワイヤ電極の一部を溶融して生じた溶着部によって前記工作物に保持させ、前記制御部が前記上ヘッド部及び/又は前記下ヘッド部と前記工作物の相対的な位置関係を変更した後に、前記工作物から前記切り抜き物を分離するものである。

【0017】

なお、第7の観点の回収部は、例えば、バキューム装置の吸い込み口が付いているように、シリンダーを用いて突いたり押し出したりすることにより分離したものを、上側で回収するものである。

40

【0018】

また、本願発明を、ワイヤ放電加工装置におけるコンピュータにより、第1～第7の観点のワイヤ放電加工方法を実現するためのプログラム、及び、このプログラムを定常的に記録するコンピュータ読み取り可能な記録媒体として捉えてもよい。

【発明の効果】

【0019】

本願発明の各観点によれば、コア・ステッチを使用して保持部により保持された切り抜き物を、分離部により自動的に分離することにより、荒加工から仕上げ加工までを機械に

50

より自動的に行うことも可能となり、切り抜き加工による加工時間を大幅に短縮することが可能になる。これは、特に小さな切り抜き物が多く存在する場合に有効であることが期待される。さらに、上ヘッドと下ヘッドを移動させた後に、分離部が切り抜き物を分離させることからヘッドを傷つけない。

【0020】

さらに、第2の観点によれば、液体を噴流して切り抜き物を分離することができる。ワイヤ加工装置では、加工のために液体を用いており、このような液体を利用して分離までをすることができる。このように、第2の観点において、液体は、切り抜き加工等のために用いられるものであってもよい。この場合、上ヘッド部や下ヘッド部が備える機能によって実現することができ、新たな装置を追加する必要はない。

10

【0021】

さらに、第3の観点によれば、切り抜き物除去の確認を、例えば、自動結線(AWF)によるワイヤ電極供給動作を行い、ワイヤの接触検知(例えば、ワイヤ電極が結線できるかどうかなど)を用いて実現することが可能になる。これは、上ヘッド部や下ヘッド部が備える機能によって実現することができ、新たな装置を追加する必要はない。

【0022】

さらに、第4の観点によれば、分離部を、シリンダー機能のような単純な構造で実現することが可能になる。

【0023】

さらに、第5の観点によれば、シリンダーストローク長によって切り抜き物が分離したか否かを判断して、切り抜き物を確実に分離させることが可能になる。

20

【0024】

さらに、第6の観点によれば、荒加工から仕上げ加工までを機械により自動的に行うことも可能となり、切り抜き加工による加工時間を大幅に短縮することが可能になる。

【0025】

さらに、第7の観点によれば、分離部が、工作物の下側から、重力とは反対側から切り抜き物に対して力等を加えて分離させることにより、重力等の影響を小さくして、安定して分離させることができる。そして、回収部が、工作物の上側で回収することにより、上ヘッドや工作物などを傷つけることがなくなる。

【0026】

さらに、第8の観点によれば、分離部が、工作物の上側から切り抜き物を分離させることにより、切り抜き物を落下させて分離させることができる。なお、落下物を回収する回収部を設け、切り抜き物を水流によって流すことなく、確実に回収してもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本願発明の実施例に係るワイヤ放電加工装置の構成の概要を示すブロック図である。

【図2】図1のワイヤ放電加工装置1の動作の一例を示すフロー図である。

【図3】図1のワイヤ放電加工装置をシリンダーストロークにより実現する場合の構成の概要を示すブロック図である。

40

【図4】図3の下ヘッド部35、シリンダー部41及び固定部43の具体的な装置例を示す図である。

【図5】図1のワイヤ放電加工装置をシリンダーストロークにより実現する場合の他の構成の概要を示すブロック図である。

【図6】図5の上ヘッド部65、シリンダー部71及び固定部73の具体的な装置例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、図面を参照して、本願発明の実施例について述べる。なお、本願発明の実施の形態は、以下の実施例に限定されるものではない。

50

【実施例】**【0029】**

図1は、本願発明の実施例に係るワイヤ放電加工装置の構成の概要を示すブロック図である。

【0030】

本実施例では、板厚10.0mm以下の超硬素材に、直径又は長辺が5.0mm以下の形状の穴を複数（例えば、3列3行の9個以上の個数）連続して開ける場合を想定する（薄板小形穴の多数個加工）。このような加工においては、先ず素材に下穴を開け、コア・ステッチを用いて荒加工後仕上げ加工まで行い、形状寸法、相互の位置、加工面の面粗さ等の要求精度を満たすようにする。

10

【0031】

この加工方法において最大のネックとなるのは、荒加工時に発生する不要な切り抜き物（中子）の処理である。加工時に切り落としてしまえば、不要な切り抜き物が下ヘッド部へ落下し、下ヘッド部のワイヤ回収に支障が生じてしまう。不要な切り抜き物が小さいため、多くの場合に、中子全体を加工して放電加工屑として排出する方法（崩し加工）が採用されてきた。しかしながら、このような加工では、ワイヤ放電加工の最大の特徴である、切り抜き加工における加工の短縮を実現することができない。このため、週単位の加工時間がかかる場合もあった。

【0032】

ワイヤ放電加工装置1は、ソースピン3と、上ヘッド部5（本願請求項の「上ヘッド部」の一例）と、下ヘッド部7（本願請求項の「下ヘッド部」の一例）と、ガイド部材9と、分離部11（本願請求項の「分離部」の一例）と、回収部15と、制御部17と、記憶部19を備える。なお、分離部11は、例えば、特別な装置によって実現してもよく、上ヘッド部5や下ヘッド部7などが有する機能によって実現してもよい。そのため、図1では、破線にて表現している。

20

【0033】

ワイヤ放電加工装置1は、ワイヤ電極を使用して、工作物21（例えば、超硬合金や焼入鋼など。本願請求項の「工作物」の一例である。）の切り抜き加工をする。切り抜き物23（一般に、「中子」とも呼ばれる。）は、切り抜き加工により生じたものである。この切り抜き加工は、特許文献1記載のコア・ステッチ技術により実現されており、切り抜き物23は、工作物21の加工形状の少なくとも一箇所において溶着部25により工作物21に保持されている。溶着部25は、ワイヤ電極と工作物21との間に印加する電気加工条件を加工サイクルから溶着サイクルに変更し、ワイヤ電極の一部を溶融することにより実現される。

30

【0034】

ここで、加工サイクルは、通常切り抜き加工を行うためのものである。溶着サイクルは、工作物21を切断しながら同時に工作物21と切り抜き物23の一部分を溶着部25により溶着させるためのものである。溶着サイクルは、例えば、加工放電からアーク放電に移行させることによって実現することができる。加工放電からアーク放電の移行は、例えば、加工サイクルにおける電流に比較して、高電圧負荷からワイヤ電極に流す電力ピークを低くし（例えば1/4倍程度）、ワイヤ電極と加工物21との極間に印加する電圧を低くし（例えば1/4倍程度）、さらに、ワイヤ電極に流す電流のパルス長を長くする（例えば2倍程度）ことによって、実現することが可能である。

40

【0035】

制御部17は、記憶部19に記憶されたプログラムに従い、ワイヤ放電加工装置1の動作を制御する。

【0036】

上ヘッド部5は、工作物21の上方に取り付けられたものである。下ヘッド部7は、上ヘッド部5に対向して、工作物21の下方に取り付けられたものである。ワイヤ電極は、ソースピン3から送り出され、上ヘッド部5及び下ヘッド部7を経由してガイド部材9

50

を経て廃棄される。

【0037】

分離部11は、切り抜き物23を工作物21から分離させる。例えば、ワイヤ放電加工装置では、液体を使用している。上ヘッド部5や下ヘッド部7には、この液体を高圧で噴流させる装置が必須で付いている。この高圧の液体噴流を利用して、溶着加工により保持された中子を分離する。例えば、上ヘッド部5の噴流を用いれば中子を垂直下方向に分離できる。また、下ヘッド部7の噴流を用いれば中子を垂直上方向に分離できる。そして、切り抜き物除去の確認を、例えば、AWFによるワイヤ電極供給動作を行い、ワイヤの接触検知（例えば、ワイヤ電極が結線できるかどうかなど）を用いて実現してもよい。これは、上ヘッド部や下ヘッド部が備える機能によって実現することができる。また、分離部11は、例えば、シリンダー機構を利用した打撃を利用してよい。まず、高圧噴流を利用する場合について説明する。続いて、シリンダー機構を利用して分離する場合について説明する。

10

【0038】

回収部15は、分離した切り抜き物23を回収するためのものである。分離した中子は、大きさによって、収集が必要な場合と、そのまま全加工が終了するまで放置する場合に分けられる。回収部15は、少なくとも収集が必要な中子を収集する。回収部15は、垂直上方向に分離された中子を集める場合は、上ヘッド部5側に設けられる。この場合は、バキュームなどによって機外へ排出することも可能となる。回収部15は、垂直下方向に分離された中子を集める場合は、下ヘッド部7側に設けられる。例えば、網状のカゴなどを下ヘッド部7側に設ければよい。ヘッドと加工槽との隙間を埋める程の大きさもない小さな中子は、ヘッドの動きに干渉しないので放置してもよい。また、切り落とされた小さな中子の排出は、水流によって流されることもある。また、例えば下ヘッド部7にワイパーを設け、排出穴まで切り落とされた小さな中子をかき出す動作をすることもできる。

20

【0039】

図2は、図1のワイヤ放電加工装置1の動作の一例を示すフロー図である。

【0040】

まず、ワイヤ放電加工装置1は、コア・ステッチを用いた切り抜き加工を行う（ステップST1）。不要となる切り抜き物23を溶着加工により溶着部25によって保持し、自動結線（AWF）を使い、荒加工を連続して行う。

30

【0041】

連続して荒加工を行った後、制御部17は、上ヘッド部5及び/又は下ヘッド部7を移動する（ステップST2）。例えば、高圧噴流を利用する場合には、上ヘッド駆動用のU-V軸を使い上ヘッド部5と下ヘッド部7の位置関係をずらす。一般に、最大±60mmずらすことができる。

【0042】

続いて、制御部17は、分離部11に対して、高圧噴流により、工作物51に付着している切り抜き物23を分離させる（ステップST3）。回収部15は、分離された切り抜き物23を回収する。

【0043】

不要な切り抜き物23をすべて切り離した後、連続して仕上げ加工を行う（ステップST4）。これにより、中子処理時間が短縮されることとなり、全体として加工時間を短縮することができる。ワイヤ電極使用量を削減したり、加工に使用する電力量を削減したりすることができる。

40

【0044】

図3は、図1のワイヤ放電加工装置の具体的な構成の一例の概要を示すブロック図である。ワイヤ放電加工装置31は、ソースピン33と、上ヘッド部35（本願請求項の「上ヘッド部」の一例）と、下ヘッド部37（本願請求項の「下ヘッド部」の一例）と、ガイド部材39と、シリンダー部41（本願請求項の「分離部」の一例）と、固定部43と、回収部45と、制御部47と、記憶部49を備える。

50

【 0 0 4 5 】

図 3 のソースピン 3 3、上ヘッド部 3 5、下ヘッド部 3 7 及びガイド部材 3 9 は、それぞれ、図 1 のソースピン 3、上ヘッド部 5、下ヘッド部 7 及びガイド部材 9 と同様である。工作物 5 1 と切り抜き物 5 3 は、コア・ステッチにより、溶着部 5 5 により溶着されている。

【 0 0 4 6 】

制御部 4 7 は、記憶部 4 9 に記憶されたプログラムに従い、ワイヤ放電加工装置 3 1 の動作を制御する。

【 0 0 4 7 】

シリンダー部 4 1 は、工作物 5 1 の下方に位置し、シリンダーを上昇させるシリンダーストロークにより、切り抜き物 5 3 を工作物 5 1 から分離させる。その後、シリンダーを下降させ、最初の位置に戻す。シリンダー部 4 1 は、固定部 4 3 により、下ヘッド部 3 7 に固定されている。そのため、シリンダー部 4 1 は、下ヘッド部 3 7 の移動に伴って移動する。すなわち、制御部 4 7 が、下ヘッド部 3 7 を移動するための命令を実行し、下ヘッド部 3 7 を移動させる制御を行うことにより、シリンダー部 4 1 も移動する。そのため、シリンダー部 4 1 を移動させる命令を別に用意する必要はない。本実施例では、シリンダー部 4 1 のシリンダーを上昇させるための命令、及び、シリンダー部 4 1 のシリンダーを下降させるための命令は、新たに追加するものとする。

10

【 0 0 4 8 】

回収部 4 5 は、工作物 5 1 の上方で、分離した切り抜き物 5 3 を回収するためのものである。回収部 4 5 は、上ヘッド部 3 5 に固定してもよい。回収部 4 5 は、例えば、加工槽外部に設置されたパキュム装置の吸引口である。このように構成することにより、シリンダー部 4 1 によって分離され、工作物の上側に押し出された不要な切り抜き物 5 3 は、回収部 4 5 に吸引され、加工槽の外へと排出される。そのため、加工槽内部に不要な切り抜き物 5 3 が溜まることがないので、切り抜き物 5 3 の量によって加工機の動きが制限されることが無く、長時間の自動運転が可能となる。

20

【 0 0 4 9 】

続いて、図 2 を参照して、図 3 のワイヤ放電加工装置 3 1 の動作の一例について説明する。

【 0 0 5 0 】

まず、ワイヤ放電加工装置 3 1 は、コア・ステッチを用いた切り抜き加工を行う（ステップ S T 1）。不要となる切り抜き物 5 3 を溶着加工により溶着部 5 5 によって保持し、自動結線（AWF）を使い、荒加工を連続して行う。

30

【 0 0 5 1 】

連続して荒加工を行った後、制御部 4 7 は、上ヘッド部 3 5 及び下ヘッド部 3 7 を移動する（ステップ S T 2）。このとき、シリンダー部 4 1 も共に移動する。制御部 4 7 は、シリンダー部 4 1 を切り抜き物 5 3 の下方に位置させる。制御部 4 7 は、加工終了時の下ヘッド部 7 の位置を把握しており、下ヘッド部 3 7 とシリンダー部 4 1 の相対的な位置関係は定まっていることから、制御部 4 7 は、加工終了時のシリンダー部 4 1 の位置を把握することができる。そして、下ヘッド部 3 7 を移動させ、切り抜き物 5 3 の下方に位置させる。切り抜き物 5 3 は、可能な限り、垂直上方向に分離させることが望ましい。そのため、シリンダー部 4 1 のシリンダーが、例えば切り抜き物 5 3 の重心の下となるように移動させる。なお、制御部 4 7 は、上ヘッド部 3 5 及び / 又は下ヘッド部 3 7 と加工物 5 1 との相対的な位置関係を変更すればよい。例えば、加工物 5 1 を移動させて、シリンダー部 4 1 を切り抜き物 5 3 の重心の下となるようにしてもよい。

40

【 0 0 5 2 】

続いて、制御部 4 7 は、シリンダー部 4 1 のシリンダーを上昇させて、付着している切り抜き物 5 3 を垂直上方向に分離させる（ステップ S T 3）。このとき、上ヘッド部 3 5 は移動しており、回収部 4 5 が切り抜き物 5 3 を回収するため、切り抜き物 5 3 が上ヘッド部 3 7 に直接当たらない。

50

【 0 0 5 3 】

ステップ S T 3 において、切り抜き物 5 3 が工作物 5 1 にあるか否かの判断が重要となる。そのため、制御部 4 7 は、シリンダーが上昇した長さ（ストローク長）を計測する。そして、シリンダーの上昇が工作物の上面よりも上に至った場合には、切り抜き物 5 3 が工作物 5 1 から分離したとして、シリンダーを下降させ、ステップ S T 4 の処理に進んだり、他の切り抜き物の分離処理を行ったりする。シリンダーの上昇が工作物 5 1 の上面まで至らなかった場合（すなわち、シリンダーが工作物 5 1 を貫通しなかった場合）には、切り抜き物 5 3 が工作物 5 1 に残っていると、シリンダーを下降させ、改めて、同じ切り抜き物 5 3 に対して分離処理を行う。このように、ステップ S T 3 では、ストローク長を用いて不要な切り抜き物 5 3 が工作物 5 1 に残っているか否かの判断をし、残っている場合には、再トライする。なお、切り抜き物 5 3 の有無は、ストローク長によるもの以外にも、例えば、ワイヤ電極接触検知によって判断してもよく、A W F によって判断してもよい。

10

【 0 0 5 4 】

不要な切り抜き物 5 3 をすべて切り離した後、連続して仕上げ加工を行う（ステップ S T 4）。これにより、中子処理時間が短縮されることとなり、全体として加工時間を短縮することができ、ワイヤ電極使用量を削減したり、加工に使用する電力量を削減したりすることができる。

【 0 0 5 5 】

図 4 は、図 2 の下ヘッド部 3 7、シリンダー部 4 1 及び固定部 4 3 の具体的な装置例を示す図である。（a）はストローク前であり、（b）はストローク後である。このように、下ヘッド部 3 7 にシリンダー部 4 1 を付属させることにより、シリンダーの上下動について命令を追加するものの、移動に関しては特別な命令を追加することなく、中子処理を実現することが可能となる。

20

【 0 0 5 6 】

図 5 は、本願発明の他の実施例に係るワイヤ放電加工装置の構成の概要を示すブロック図である。他の実施例として、図 2 のシリンダー部 4 1 と回収部 4 5 の位置を入れ替えた場合を説明する。

【 0 0 5 7 】

ワイヤ放電加工装置 6 1 は、ソースピン 6 3 と、上ヘッド部 6 5（本願請求項の「上ヘッド部」の一例）と、下ヘッド部 6 7（本願請求項の「下ヘッド部」の一例）と、ガイド部材 6 9 と、シリンダー部 7 1（本願請求項の「分離部」の一例）と、固定部 7 3 と、回収部 7 5 と、制御部 7 7 と、記憶部 7 9 を備える。

30

【 0 0 5 8 】

図 5 のソースピン 6 3、上ヘッド部 6 5、下ヘッド部 6 7 及びガイド部材 6 9 は、それぞれ、図 1 のソースピン 3、上ヘッド部 5、下ヘッド部 7 及びガイド部材 9 と同様である。工作物 8 1 と切り抜き物 8 3 は、コア・ステッチにより、溶着部 8 5 により溶着されている。

【 0 0 5 9 】

シリンダー部 7 1 は、工作物 8 1 の上方に位置し、シリンダーを下降させて切り抜き物 8 3 を工作物 8 1 から分離させる。切り抜き物 8 3 は落下するが、下ヘッド部 6 7 は移動しており、下ヘッド部 6 7 を傷つけない。また、切り抜き物 8 3 が下ヘッド部 6 7 と加工槽との隙間を埋めるほどの大きさもない小さな中子の場合、切り抜き物 8 3 が落下しても、下ヘッド部 6 7 の動きに干渉しない。

40

【 0 0 6 0 】

固定部 7 3 は、シリンダー部 7 1 を上ヘッド部 6 5 に固定する。制御部 7 7 は、記憶部 7 9 のプログラムに従い、上ヘッド部 6 5 を移動させることによりシリンダー部 7 1 を移動させ、シリンダーを上下動させることにより、切り抜き物 8 3 を工作物 8 1 から分離する。図 5 のワイヤ放電加工装置 6 1 の動作は、図 2 のフロー図と同様である。

【 0 0 6 1 】

50

回収部 75 は、分離された切り抜き物 83 を回収する。回収部 75 は、例えば、少なくともシリンダー部 71 がシリンダーストロークを行う際に、切り抜き物 83 の下側にカゴ状の付属品を付けて実現してもよい。これにより、切り落とされた切り抜き物 83 が、水流によって流されることを防ぐことができる。また、下ヘッド部 67 にワイパーを設け、排出穴まで切り落とされた切り抜き物 83 をかき出す動作をするようにしてもよい。

【0062】

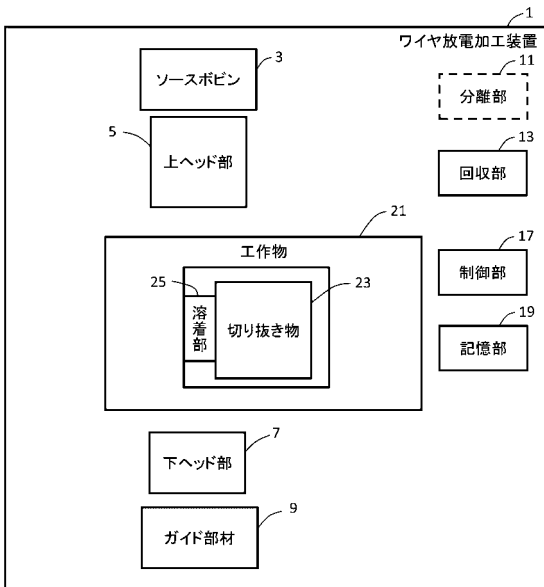
図 6 は、図 5 の上ヘッド部 65、シリンダー部 71 及び固定部 73 の具体的な装置例を示す図である。(a) は鳥瞰図であり、(b) はストローク前であり、(c) はストローク後である。このように、上ヘッド部 65 にシリンダー部 71 を付属させることにより、移動に関して特別な命令を追加することなく、中子処理を実現することが可能となる。

【符号の説明】

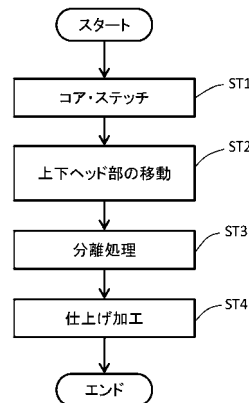
【0063】

1, 31, 61 ワイヤ放電加工装置、3, 33, 63 ソースポピン、5, 35, 55 上ヘッド部、7, 37, 67 下ヘッド部、9, 39, 69 ガイド部材、11 分離部、15, 45, 75 回収部、17, 47, 77 制御部、19, 49, 79 記憶部、21, 51, 81 工作物、23, 53, 83 切り抜き物、25, 55, 85 溶着部、41, 71 シリンダー部、43, 73 固定部、

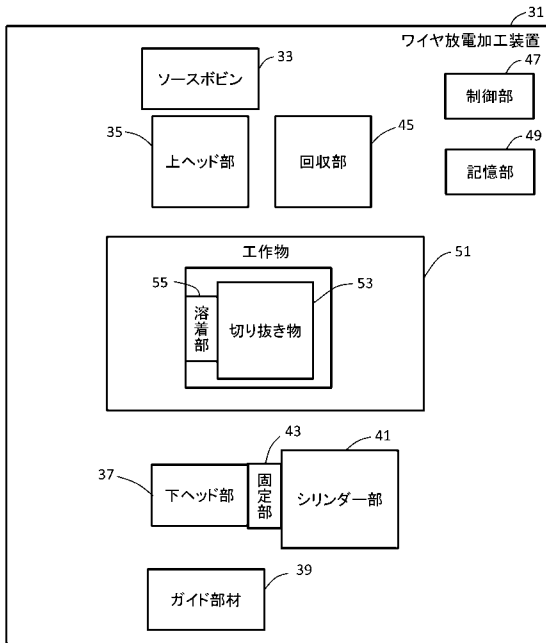
【図 1】



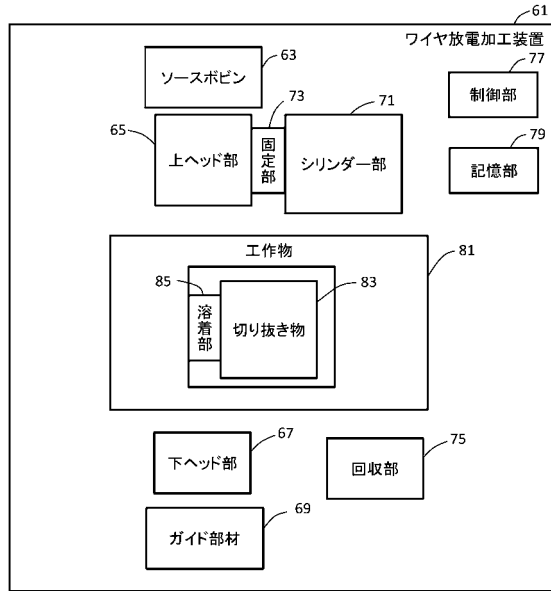
【図 2】



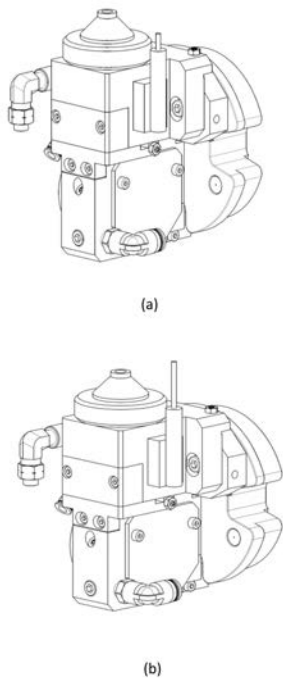
【 図 3 】



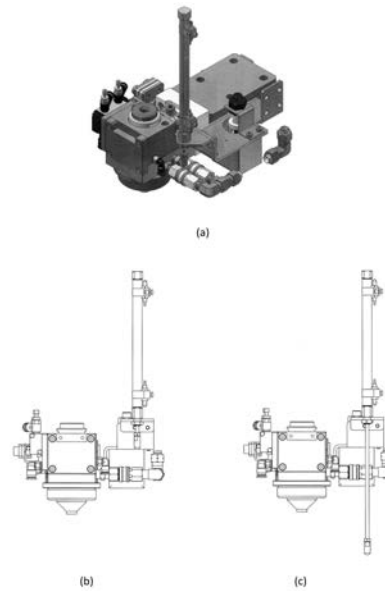
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



【手続補正書】

【提出日】平成27年8月24日(2015.8.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤ放電加工装置において工作物の切り抜きを行うワイヤ放電加工方法であって、
前記ワイヤ放電加工装置は、

ワイヤ電極が経過して前記工作物の上部に位置する上ヘッド部と、

前記ワイヤ電極が経過して前記工作物の下部に位置する下ヘッド部を備え、

前記工作物の切り抜き物を、加工形状の少なくとも一箇所において前記ワイヤ電極の一部を溶融して生じる溶着部によって前記工作物に保持させる切り残り加工ステップと、

前記上ヘッド部及び/又は前記下ヘッド部を移動して、加工時とは位置関係をずらす移動ステップと、

前記上ヘッド部が液体を噴流することによって前記工作物から前記切り抜き物を前記工作物の下側に分離する分離ステップを含むワイヤ放電加工方法。

【請求項2】

ワイヤ放電加工装置において工作物の切り抜きを行うワイヤ放電加工方法であって、
前記ワイヤ放電加工装置は、

ワイヤ電極が経過して前記工作物の上部に位置する上ヘッド部と、

前記ワイヤ電極が経過して前記工作物の下部に位置する下ヘッド部と、

前記工作物の上側において分離された前記切り抜き物を回収する回収部を備え、

前記工作物の切り抜き物を、加工形状の少なくとも一箇所において前記ワイヤ電極の一部を溶融して生じる溶着部によって前記工作物に保持させる切り残り加工ステップと、

前記上ヘッド部及び/又は前記下ヘッド部を移動して、加工時とは位置関係をずらす移動ステップと、

前記下ヘッド部が液体を噴流することによって前記工作物から前記切り抜き物を前記工作物の上側に分離し、前記回収部が前記工作物の上側において前記切り抜き物を回収する分離ステップを含むワイヤ放電加工方法。

【請求項3】

ワイヤ放電加工装置において工作物の切り抜きを行うワイヤ放電加工方法であって、
前記ワイヤ放電加工装置は、

ワイヤ電極が経過して前記工作物の上部に位置する上ヘッド部と、

前記ワイヤ電極が経過して前記工作物の下部に位置する下ヘッド部と、

前記下ヘッド部に隣接して配置されてシリンダー機能を有する分離部と、

前記工作物の上側において分離された前記切り抜き物を回収する回収部を備え、

前記工作物の切り抜き物を、加工形状の少なくとも一箇所において前記ワイヤ電極の一部を溶融して生じる溶着部によって前記工作物に保持させる切り残り加工ステップと、

前記上ヘッド部及び前記下ヘッド部及び前記分離部と前記加工物との相対的な位置関係を変更する移動ステップと、

前記分離部がシリンダーストロークによって前記工作物から前記切り抜き物を前記工作物の上側に分離し、前記回収部が前記工作物の上側において前記切り抜き物を回収する分離ステップを含むワイヤ放電加工方法。

【請求項4】

前記回収部は、前記工作物の上側において、前記切り抜き物を吸引して回収する、請求項2又は3に記載のワイヤ放電加工方法。

【請求項5】

前記分離ステップにおいて、前記前記ワイヤ電極の供給処理を行い、前記ワイヤ電極の接触検知によって前記切り抜き物が除去されたか否かを判定する、請求項 1 から 4 のいずれかに記載のワイヤ放電加工方法。

【請求項 6】

前記分離ステップにおいて、前記分離部は、シリンダーストロークが前記工作物を貫通しなかった場合には、再度シリンダーストロークを行う、請求項 1 から 5 のいずれかに記載のワイヤ放電加工方法。

【請求項 7】

前記切り抜き物の分離後に仕上げ加工を行う仕上げステップを含む請求項 1 から 6 のいずれかに記載のワイヤ放電加工方法。

【請求項 8】

工作物の切り抜きを行うワイヤ放電加工装置であって、
ワイヤ電極が経由して前記工作物の上部に位置する上ヘッド部と、
前記ワイヤ電極が経由して前記工作物の下部に位置する下ヘッド部と、
前記上ヘッド部、前記下ヘッド部及び前記加工物の位置を制御する制御部を備え、
前記工作物の切り抜き物を、前記工作物の加工形状の少なくとも一箇所において前記ワイヤ電極の一部を溶融して生じた溶着部によって前記工作物に保持させ、
前記制御部は、前記上ヘッド部及び / 又は前記下ヘッド部を移動して加工時とは位置関係をずらし、

前記上ヘッド部は、移動後に、液体を噴流することによって前記工作物から前記切り抜き物を前記工作物の下側に分離する、ワイヤ放電加工装置。

【請求項 9】

工作物の切り抜きを行うワイヤ放電加工装置であって、
ワイヤ電極が経由して前記工作物の上部に位置する上ヘッド部と、
前記ワイヤ電極が経由して前記工作物の下部に位置する下ヘッド部と、
前記工作物の上側において分離された前記切り抜き物を回収する回収部と、
前記上ヘッド部、前記下ヘッド部及び前記加工物の位置を制御する制御部を備え、
前記工作物の切り抜き物を、前記工作物の加工形状の少なくとも一箇所において前記ワイヤ電極の一部を溶融して生じた溶着部によって前記工作物に保持させ、
前記制御部は、前記上ヘッド部及び / 又は前記下ヘッド部を移動して加工時とは位置関係をずらし、

前記下ヘッド部は、位置関係の変更後に、液体を噴流することによって前記工作物から前記切り抜き物を前記工作物の上側に分離し、

前記回収部は、前記工作物の上側において、分離された前記切り抜き物を回収する、ワイヤ放電加工装置。

【請求項 10】

工作物の切り抜きを行うワイヤ放電加工装置であって、
ワイヤ電極が経由して前記工作物の上部に位置する上ヘッド部と、
前記ワイヤ電極が経由して前記工作物の下部に位置する下ヘッド部と、
前記下ヘッド部に隣接して配置されてシリンダー機能を有する分離部と、
前記工作物の上側において分離された前記切り抜き物を回収する回収部と、
前記上ヘッド部、前記下ヘッド部及び前記加工物の位置を制御する制御部を備え、
前記工作物の切り抜き物を、前記工作物の加工形状の少なくとも一箇所において前記ワイヤ電極の一部を溶融して生じた溶着部によって前記工作物に保持させ、
前記制御部は、前記上ヘッド部及び前記下ヘッド部及び前記分離部と前記加工物との相対的な位置関係を変更し、

前記分離部は、位置関係の変更後に、前記工作物の下側から上側へのシリンダーストロークによって前記工作物から前記切り抜き物を前記工作物の上側に分離し、

前記回収部は、前記工作物の上側において分離された前記切り抜き物を回収する、ワイヤ放電加工装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

ワイヤ放電加工装置 1 は、ソースポピン 3 と、上ヘッド部 5（本願請求項の「上ヘッド部」の一例）と、下ヘッド部 7（本願請求項の「下ヘッド部」の一例）と、ガイド部材 9 と、分離部 11（本願請求項の「分離部」の一例）と、回収部 13 と、制御部 17 と、記憶部 19 を備える。なお、分離部 11 は、例えば、特別な装置によって実現してもよく、上ヘッド部 5 や下ヘッド部 7 などが有する機能によって実現してもよい。そのため、図 1 では、破線にて表現している。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

回収部 13 は、分離した切り抜き物 23 を回収するためのものである。分離した中子は、大きさによって、収集が必要な場合と、そのまま全加工が終了するまで放置する場合に分けられる。回収部 13 は、少なくとも収集が必要な中子を収集する。回収部 13 は、垂直上方向に分離された中子を集める場合は、上ヘッド部 5 側に設けられる。この場合は、バキュームなどによって機外へ排出することも可能となる。回収部 13 は、垂直下方向に分離された中子を集める場合は、下ヘッド部 7 側に設けられる。例えば、網状のカゴなどを下ヘッド部 7 側に設ければよい。ヘッドと加工槽との隙間を埋める程の大きさもない小さな中子は、ヘッドの動きに干渉しないので放置してもよい。また、切り落とされた小さな中子の排出は、水流によって流されることもある。また、例えば下ヘッド部 7 にワイパーを設け、排出穴まで切り落とされた小さな中子をかき出す動作をすることもできる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

続いて、制御部 17 は、分離部 11 に対して、高圧噴流により、工作物 51 に付着している切り抜き物 23 を分離させる（ステップ S T 3）。回収部 13 は、分離された切り抜き物 23 を回収する。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

1, 31, 61 ワイヤ放電加工装置、3, 33, 63 ソースポピン、5, 35, 55 上ヘッド部、7, 37, 67 下ヘッド部、9, 39, 69 ガイド部材、11 分離部、13, 45, 75 回収部、17, 47, 77 制御部、19, 49, 79 記憶部、21, 51, 81 工作物、23, 53, 83 切り抜き物、25, 55, 85 溶着部、41, 71 シリンダー部、43, 73 固定部、

【手続補正書】

【提出日】平成28年1月29日(2016.1.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤ放電加工装置において工作物の切り抜きを行うワイヤ放電加工方法であって、前記ワイヤ放電加工装置は、

ワイヤ電極が経過して前記工作物の上部に位置する上ヘッド部と、

前記ワイヤ電極が経過して前記工作物の下部に位置する下ヘッド部を備え、

前記工作物の切り抜き物を、加工形状の少なくとも一箇所において前記ワイヤ電極の一部を溶融して生じる溶着部によって前記工作物に保持させる切り残り加工ステップと、

少なくとも、前記下ヘッド部は移動させずに前記上ヘッド部を移動して、又は、前記上ヘッド部は移動させずに前記下ヘッド部を移動して、前記上ヘッド部と前記下ヘッド部との位置関係が加工時とは異なる状態にする移動処理を行う移動ステップと、

前記上ヘッド部が液体を噴流することによって前記工作物から前記切り抜き物を前記工作物の下側に分離する分離ステップを含むワイヤ放電加工方法。

【請求項2】

ワイヤ放電加工装置において工作物の切り抜きを行うワイヤ放電加工方法であって、前記ワイヤ放電加工装置は、

ワイヤ電極が経過して前記工作物の上部に位置する上ヘッド部と、

前記ワイヤ電極が経過して前記工作物の下部に位置する下ヘッド部と、

前記工作物の上側において分離された前記切り抜き物を回収する回収部を備え、

前記工作物の切り抜き物を、加工形状の少なくとも一箇所において前記ワイヤ電極の一部を溶融して生じる溶着部によって前記工作物に保持させる切り残り加工ステップと、

少なくとも、前記下ヘッド部は移動させずに前記上ヘッド部を移動して、又は、前記上ヘッド部は移動させずに前記下ヘッド部を移動して、前記上ヘッド部と前記下ヘッド部との位置関係が加工時とは異なる状態にする移動処理を行う移動ステップと、

前記下ヘッド部が液体を噴流することによって前記工作物から前記切り抜き物を前記工作物の上側に分離し、前記回収部が前記工作物の上側において前記切り抜き物を回収する分離ステップを含むワイヤ放電加工方法。

【請求項3】

前記上ヘッド部又は前記下ヘッド部は、前記切り抜きのときに液体を噴流する機能を有し、

前記分離ステップにおいて、前記上ヘッド部又は前記下ヘッド部は、前記機能により前記液体を噴流して前記切り抜き物を分離する、請求項1又は2に記載のワイヤ放電加工方法。

【請求項4】

ワイヤ放電加工装置において工作物の切り抜きを行うワイヤ放電加工方法であって、前記ワイヤ放電加工装置は、

ワイヤ電極が経過して前記工作物の上部に位置する上ヘッド部と、

前記ワイヤ電極が経過して前記工作物の下部に位置する下ヘッド部と、

前記下ヘッド部に固定されてシリンダー機能を有する分離部と、

前記工作物の上側において分離された前記切り抜き物を回収する回収部を備え、

前記工作物の切り抜き物を、加工形状の少なくとも一箇所において前記ワイヤ電極の一部を溶融して生じる溶着部によって前記工作物に保持させる切り残り加工ステップと、

前記分離部及び前記下ヘッド部を移動させて前記分離部を前記切り抜き物の下に移動す

る移動ステップと、

前記分離部がシリンダーを上昇させるシリンダーストロークによって前記工作物から前記切り抜き物を前記工作物の上側に分離し、前記回収部が前記工作物の上側において前記切り抜き物を回収する分離ステップを含むワイヤ放電加工方法。

【請求項 5】

前記回収部は、前記工作物の上側において、前記切り抜き物を吸引して回収する、請求項 2 から 4 のいずれかに記載のワイヤ放電加工方法。

【請求項 6】

前記分離ステップにおいて、前記前記ワイヤ電極の供給処理を行い、前記ワイヤ電極の接触検知によって前記切り抜き物が除去されたか否かを判定する、請求項 1 から 5 のいずれかに記載のワイヤ放電加工方法。

【請求項 7】

前記分離ステップにおいて、前記分離部は、シリンダーストロークが前記工作物を貫通しなかった場合には、再度シリンダーストロークを行う、請求項 1 から 6 のいずれかに記載のワイヤ放電加工方法。

【請求項 8】

前記切り抜き物の分離後に仕上げ加工を行う仕上げステップを含む請求項 1 から 7 のいずれかに記載のワイヤ放電加工方法。

【請求項 9】

工作物の切り抜きを行うワイヤ放電加工装置であって、
ワイヤ電極が経過して前記工作物の上部に位置する上ヘッド部と、
前記ワイヤ電極が経過して前記工作物の下部に位置する下ヘッド部と、
前記上ヘッド部、前記下ヘッド部及び前記加工物の位置を制御する制御部を備え、
前記工作物の切り抜き物を、前記工作物の加工形状の少なくとも一箇所において前記ワイヤ電極の一部を溶融して生じた溶着部によって前記工作物に保持させ、
前記制御部は、前記下ヘッド部は移動させずに前記上ヘッド部を移動して、又は、前記上ヘッド部は移動させずに前記下ヘッド部を移動して、前記上ヘッド部と前記下ヘッド部との位置関係が加工時とは異なる状態にし、

前記上ヘッド部は、移動後に、液体を噴流することによって前記工作物から前記切り抜き物を前記工作物の下側に分離する、ワイヤ放電加工装置。

【請求項 10】

工作物の切り抜きを行うワイヤ放電加工装置であって、
ワイヤ電極が経過して前記工作物の上部に位置する上ヘッド部と、
前記ワイヤ電極が経過して前記工作物の下部に位置する下ヘッド部と、
前記工作物の上側において分離された前記切り抜き物を回収する回収部と、
前記上ヘッド部、前記下ヘッド部及び前記加工物の位置を制御する制御部を備え、
前記工作物の切り抜き物を、前記工作物の加工形状の少なくとも一箇所において前記ワイヤ電極の一部を溶融して生じた溶着部によって前記工作物に保持させ、
前記制御部は、前記下ヘッド部は移動させずに前記上ヘッド部を移動して、又は、前記上ヘッド部は移動させずに前記下ヘッド部を移動して、前記上ヘッド部と前記下ヘッド部との位置関係が加工時とは異なる状態にし、

前記下ヘッド部は、位置関係の変更後に、液体を噴流することによって前記工作物から前記切り抜き物を前記工作物の上側に分離し、

前記回収部は、前記工作物の上側において、分離された前記切り抜き物を回収する、ワイヤ放電加工装置。

【請求項 11】

工作物の切り抜きを行うワイヤ放電加工装置であって、
ワイヤ電極が経過して前記工作物の上部に位置する上ヘッド部と、
前記ワイヤ電極が経過して前記工作物の下部に位置する下ヘッド部と、
前記下ヘッド部に固定されて配置されてシリンダー機能を有する分離部と、

前記工作物の上側において分離された前記切り抜き物を回収する回収部と、
前記上ヘッド部、前記下ヘッド部及び前記加工物の位置を制御する制御部を備え、
前記工作物の切り抜き物を、前記工作物の加工形状の少なくとも一箇所において前記ワイヤ電極の一部を溶融して生じた溶着部によって前記工作物に保持させ、
前記制御部は、前記分離部及び前記下ヘッド部を移動させて前記分離部を前記切り抜き物の下に移動し、

前記分離部は、位置関係の変更後に、シリンダーを上昇させるシリンダーストロークによって前記工作物から前記切り抜き物を前記工作物の上側に分離し、

前記回収部は、前記工作物の上側において分離された前記切り抜き物を回収する、ワイヤ放電加工装置。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2014/074731
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B23H7/02(2006.01)i, B23H7/10(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B23H7/02, B23H7/10 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 1-310821 A (Sodick Co., Ltd.), 14 December 1989 (14.12.1989), page 3, upper left column, line 9 to page 7, lower left column, line 2; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-9
Y	JP 2014-14907 A (Fanuc Ltd.), 30 January 2014 (30.01.2014), paragraphs [0025] to [0051]; fig. 1 to 7 & US 2014/0014625 A1 & EP 2684633 A2 & CN 103537769 A	1-9
Y	WO 2013/161043 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 31 October 2013 (31.10.2013), paragraphs [0002], [0009] to [0068]; fig. 1 to 13 (Family: none)	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 11 December, 2014 (11.12.14)		Date of mailing of the international search report 22 December, 2014 (22.12.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/074731

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/157373 A1 (Seibu Electric & Machinery Co., Ltd.), 24 October 2013 (24.10.2013), paragraph [0022] & US 2014/0203000 A1	1-9
Y A	JP 3-287314 A (Fanuc Ltd.), 18 December 1991 (18.12.1991), page 2, lower left column, line 5 to page 4, upper right column, line 7; fig. 1 to 4 & US 5183987 A & EP 476151 A1 & WO 1991/015324 A1	2-8 1,9
Y A	JP 3-256616 A (Fanuc Ltd.), 15 November 1991 (15.11.1991), page 2, upper left column, line 18 to page 3, lower right column, line 10; fig. 1 to 3 (Family: none)	2-8 1,9
Y A	JP 2-279230 A (Seibu Electric & Machinery Co., Ltd.), 15 November 1990 (15.11.1990), page 5, lower right column, lines 7 to 18 (Family: none)	3 1-2,4-9

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2014/074731									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B23H7/02(2006.01)i, B23H7/10(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B23H7/02, B23H7/10											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2014年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2014年	日本国実用新案登録公報	1996-2014年	日本国登録実用新案公報	1994-2014年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2014年										
日本国実用新案登録公報	1996-2014年										
日本国登録実用新案公報	1994-2014年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
Y	JP 1-310821 A (株式会社ソディック) 1989.12.14, 第3頁左上欄第9行-第7頁左下欄第2行, 第1-10図 (ファミリーなし)	1-9									
Y	JP 2014-14907 A (ファナック株式会社) 2014.01.30, 段落【0025】 - 【0051】, 図1-7 & US 2014/0014625 A1 & EP 2684633 A2 & CN 103537769 A	1-9									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 11.12.2014		国際調査報告の発送日 22.12.2014									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 山崎 孔徳	3 P 4025								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3364									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 4 / 0 7 4 7 3 1
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2013/161043 A1 (三菱電機株式会社) 2013. 10. 31, 段落【0002】, 【0009】 - 【0068】, 図 1-13 (ファミリーなし)	1-9
Y	WO 2013/157373 A1 (西部電機株式会社) 2013. 10. 24, 段落【0022】 & US 2014/0203000 A1	1-9
Y A	JP 3-287314 A (フアナツク株式会社) 1991. 12. 18, 第 2 頁左下欄第 5 行-第 4 頁右上欄第 7 行, 第 1-4 図 & US 5183987 A & EP 476151 A1 & WO 1991/015324 A1	2-8 1, 9
Y A	JP 3-256616 A (フアナツク株式会社) 1991. 11. 15, 第 2 頁左上欄第 18 行-第 3 頁右下欄第 10 行, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	2-8 1, 9
Y A	JP 2-279230 A (西部電機株式会社) 1990. 11. 15, 第 5 頁右下欄第 7-18 行 (ファミリーなし)	3 1-2, 4-9

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。