

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2022年10月27日(27.10.2022)



(10) 国際公開番号

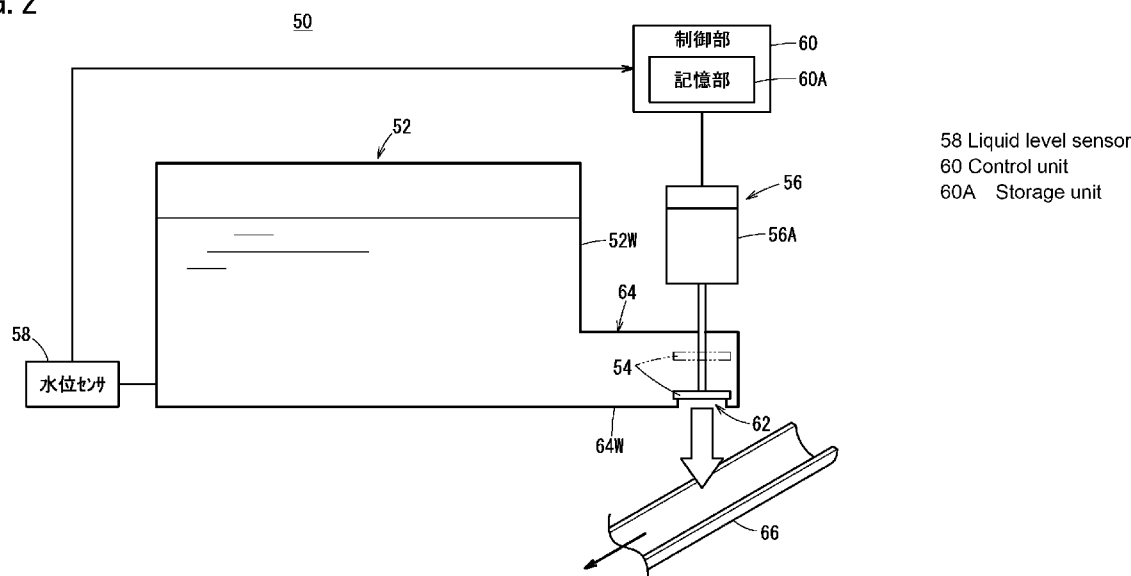
WO 2022/224302 A1

- (51) 国際特許分類:  
*B23H 1/10* (2006.01)      *B23H 7/36* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2021/015861
- (22) 国際出願日:                      2021年4月19日(19.04.2021)
- (25) 国際出願の言語:                      日本語
- (26) 国際公開の言語:                      日本語
- (71) 出願人: ファナック株式会社 (FANUC CORPORATION) [JP/JP]; 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 Yamanashi (JP).
- (72) 発明者: 門倉宏充 (KADOKURA Hiromitsu); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP). 菅沼亮佑 (SUGANUMA Ryousoke); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).
- (74) 代理人: 千葉剛宏, 外(CHIBA Yoshihiro et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木2丁目1番1号 新宿マインズタワー 16階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: ELECTRIC DISCHARGE MACHINE

(54) 発明の名称: 放電加工機

FIG. 2



(57) Abstract: Provided is an electric discharge machine capable of suppressing scattering and overflow of a liquid flowing out of a drain port. An electric discharge machine (10) according to one embodiment comprises: a liquid tank (52) for storing a liquid; a drain valve (54) which opens/closes a drain port (62) for draining the liquid stored in the liquid tank (52); an actuator (56) which drives the drain valve (54); a liquid level sensor (58) which detects the level of the liquid stored in the liquid tank (52); and a control unit (60) which controls the actuator (56) so that as the liquid level detected by the liquid level sensor (58) is lower, the opening amount of the drain valve (54) becomes greater.



WO 2022/224302 A1

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約: 排水口から流出する液体の飛散や溢水を低減し得る放電加工機を提供する。一実施形態の放電加工機(10)は、液体を貯留する液槽(52)と、液槽(52)に貯留された液体を排水するための排水口(62)を開閉する排水弁(54)と、排水弁(54)を駆動するアクチュエータ(56)と、液槽(52)に貯留された液体の水位を検出する水位センサ(58)と、水位センサ(58)で検出される水位が低くなるほど排水弁(54)の開き量が大きくなるように、アクチュエータ(56)を制御する制御部(60)と、を備える。

## 明 細 書

**発明の名称：放電加工機**

### 技術分野

[0001] 本発明は、加工対象物と電極との極間に電圧を印加して発生する放電により加工対象物を加工する放電加工機に関する。

### 背景技術

[0002] 特開2000-210818号公報には、加工槽の排水口を開閉可能に設けられる開閉扉をアクチュエータにより排出するワイヤ放電加工機が開示されている。このワイヤ放電加工機では、加工槽を停止したときの加工槽内の加工液の液面の高さが液面検出センサにより検出され、検出された高さに対応した排出時間が算出される。

### 発明の概要

[0003] しかし、特開2000-210818号公報のワイヤ放電加工機の場合、排出時の開閉扉を全開にすると、加工槽内に液体がなくなるまでの時間（排出時間）が短くなるものの、排水口から流出する液体の飛散や溢水が懸念される。

[0004] そこで、本発明は、排水口から流出する液体の飛散や溢水を低減し得る放電加工機を提供することを目的とする。

[0005] 本発明の態様は、液体を貯留する液槽と、前記液槽に貯留された前記液体を排水するための排水口を開閉する排水弁と、前記排水弁を駆動するアクチュエータと、を有する放電加工機であって、前記液槽に貯留された前記液体の水位を検出する水位センサと、前記水位センサで検出される前記水位が低くなるほど前記排水弁の開き量が大きくなるように、前記アクチュエータを制御する制御部と、を備える。

[0006] 本発明の態様によれば、単位時間あたりに排水口から流出する液体の流出量の変化を抑えることができ、この結果、排水時間が長期化することを抑えながら、排水口から流出する液体の飛散や溢水を低減することができる。

## 図面の簡単な説明

- [0007] [図1]放電加工機の構成を示す概略図である。  
[図2]放電加工機の排水機構の構成を示す図である。  
[図3]水位と開き量との関係を示す関係グラフである。

## 発明を実施するための形態

[0008] 本発明について、好適な実施形態を掲げ、添付の図面を参照しながら以下、詳細に説明する。

[0009] [実施形態]

図1は、実施形態の放電加工機10の構成を示す概略図である。図1では、放電加工機10が有する軸が延びるX方向、Y方向およびZ方向が示される。なお、X方向およびY方向は面内で互いに直交し、Z方向はX方向およびY方向の各々に対して直交する。なお、-Z方向は、重力が働く方向（重力方向）である。

[0010] 放電加工機10は、加工対象物との極間に電圧を印加することで発生する放電により加工対象物を加工するものである。加工対象物は、ワーク、あるいは、被加工物とも称される。放電加工機10は、加工機本体12と、加工液処理装置14と、加工機本体12および加工液処理装置14を制御する制御装置16と、を備える。

[0011] 加工機本体12は、加工対象物を浸漬するための液体を貯留する加工槽17と、加工対象物を加工するための電極18とを含む。加工槽17の内部には、加工対象物を保持するテーブルが設けられる。このテーブルに対して相対移動可能な電極18が設けられる。加工槽17に貯留された液体中に加工対象物と電極18とが浸漬する状態で、電極18と加工対象物との極間に電圧が印加され、当該極間に発生する放電により加工対象物が加工される。この加工時にはスラッジが生じ得る。

[0012] 加工液処理装置14は、加工対象物の加工に用いられる液体（加工液）を加工槽17に供給するものである。加工液として、例えば、脱イオン水等が挙げられる。加工液処理装置14は、加工槽17から排出される加工液を回

収してもよい。加工液処理装置 14 は、加工槽 17 から排出される加工液を回収する場合、回収した加工液に含まれるスラッジを除去してもよく、回収した加工液の液質等を調整してもよく、スラッジが除去されるとともに液質等が調整された加工液を加工槽 17 に戻してもよい。

[0013] なお、加工機本体 12 の電極 18 は、ワイヤ電極であってもよく、型彫用の形状電極であってもよい。図 1 では、電極 18 がワイヤ電極である場合の加工機本体 12 が示されている。電極 18 がワイヤ電極である場合、加工機本体 12 には、加工対象物に向けて電極 18 を供給する供給系統 20 と、加工対象物を通過した電極 18 を回収する回収系統 22 とが備えられる。

[0014] 供給系統 20 は、未使用の電極 18 が巻かれたワイヤボビン 24 と、ワイヤボビン 24 に対してトルクを付与するトルクモータ 26 と、電極 18 に対して摩擦による制動力を付与するブレーキシュー 28 と、ブレーキシュー 28 に対してブレーキトルクを付与するブレーキモータ 30 と、電極 18 の張力の大きさを検出する張力検出部 32 と、加工対象物の上方で電極 18 をガイドする上側のダイスガイド 34 とを有する。

[0015] 回収系統 22 は、加工対象物の下方で電極 18 をガイドする下側のダイスガイド 36 と、電極 18 を挟持可能なピンチローラ 38 およびフィードローラ 40 と、フィードローラ 40 に対してトルクを付与するトルクモータ 42 と、ピンチローラ 38 およびフィードローラ 40 により搬送された電極 18 を回収する回収箱 44 とを有する。

[0016] 上側のダイスガイド 34 には、電極 18 を支持する支持部 34 a が設けられ、下側のダイスガイド 36 には、電極 18 を支持する支持部 36 a が設けられる。また、下側のダイスガイド 36 には、電極 18 の向きを変えてピンチローラ 38 およびフィードローラ 40 に案内するガイドローラ 36 b が設けられる。

[0017] 上側のダイスガイド 34 および下側のダイスガイド 36 は、加工時には、加工槽 17 の槽内に配置され、加工槽 17 に貯留された加工液に浸漬する。なお、上側のダイスガイド 34 および下側のダイスガイド 36 の少なくとも

上側のダイスガイド34は、スラッジを含まない清潔な加工液を、電極18と加工対象物との極間に向けて噴出してもよい。電極18と加工対象物との極間に向けて清潔な加工液が噴出される場合、加工に適した清潔な液体で極間が満たされ、加工に応じて生じたスラッジによる加工精度の低下が低減され得る。

[0018] 図2は、放電加工機10の排水機構50の構成を示す図である。排水機構50は、液槽52に貯留された液体を排水する機構である。液槽52は、加工槽17であってもよい。また、加工液処理装置14が加工液を回収する場合、液槽52は、加工液処理装置14に備えられる汚水槽または清水槽であってもよい。なお、汚水槽は、スラッジが含まれる加工液（汚水）を貯留する槽であり、清水槽は、汚水槽から、スラッジを除去するフィルタを経由した加工液（清水）を貯留する槽である。

[0019] 排水機構50には、排水弁54、アクチュエータ56、水位センサ58および制御部60が備えられる。

[0020] 排水弁54は、液槽52に貯留された液体を排水するための排水口62を開閉する弁である。排水口62は、液槽52に設けられてもよく、液槽52と連通する連通部64に設けられてもよい。図2では、連通部64に排水口62が設けられている場合が示されている。排水弁54は、連通部64の底壁64Wに設けられた排水口62を覆うように配置される。

[0021] なお、連通部64の構成は特に限定されない。図2では、連通部64は、液槽52の側壁52Wから外側に突出しており、連通部64の容量および高さが液槽52よりも小さく、連通部64の内底面が液槽52の内底面と同程度の高さとなる箱状に構成されている。

[0022] アクチュエータ56は、排水弁54を駆動するものである。アクチュエータ56は、排水口62に対する排水弁54の開き量が可変するように排水弁54を駆動する。なお、排水弁54が排水口62を閉塞する場合、排水弁54の開き量はゼロである。排水弁54の開き量がゼロより大きい場合、液槽52に貯留された液体が連通部64を通じて排水口62から流出し、排水路

66の受水部に自重で落下する。排水路66は、排水路66の受水部に落下した液体を、例えば加工液処理装置14に供給する。

[0023] アクチュエータ56は、空気式であってもよく、電気式であってもよく、油圧式であってもよく、ソレノイド式であってもよい。本実施形態の場合、アクチュエータ56は、電気式であり、サーボモータ56Aを有する。サーボモータ56Aは、制御部60の制御にしたがって回転し、排水弁54の開き量を可変する。すなわち、サーボモータ56Aは、正方向（または負方向）の回転に応じて排水口62から遠ざかる方向（重力方向とは逆の方向）に排水弁54を駆動し、排水弁54の開き量を大きくする。また、サーボモータ56Aは、負方向（または正方向）の回転に応じて排水口62に近づく方向（重力方向）に排水弁54を駆動し、排水弁54の開き量を小さくする。

[0024] 水位センサ58は、液槽52に貯留された加工液の水位を検出するものであり、水位を示す信号を出力する。水位センサ58は、接触式であってもよく、非接触式であってもよい。接触式の水位センサ58として、フロート式、静電容量式、電極式、圧力式、差圧式等が挙げられる。非接触式の水位センサ58として、電波式、超音波式等が挙げられる。

[0025] なお、フロート式は、液面に配置されるフロートに対してワイヤを介して接続されるプーリーの回転角度をレベルに換算するように構成される。静電容量式は、プローブと容器の槽壁との間の静電容量の変化をレベルに換算するように構成される。電極式は、各液位に応じた長さの電極間の電気抵抗変化をレベルに換算するように構成される。圧力式は、液位によるダイヤフラムの変形をレベルに換算するように構成される。差圧式は、液圧と容器内圧との差圧の変化をレベルに換算するように構成される。電波式は、マイクロ波の周波数を変化させて発射し、液面からの反射による受信信号とそのときに発射する送信信号との周波数の差を計測してレベルに換算するように構成される。超音波式は、パルス状に発射した超音波が測定対象物から反射して戻るまでの時間を計測してレベルに換算するように構成される。

[0026] 制御部60は、アクチュエータ56を制御するものであり、制御装置16

に備えられる。制御部60は、加工対象物の加工が停止されている加工停止時に、アクチュエータ56に対する制御を通じて排水弁54の開き量を可変する。本実施形態では、制御部60は、アクチュエータ56のサーボモータ56Aを制御することで、排水弁54の開き量を精密に可変することができる。

[0027] ところで、加工停止時に液槽52に貯留された液体の水位が高いほど、当該液体の水圧が大きくなって単位時間あたりに排水口62から流出する液体の流出量が増加する。このため、排水初期から排水弁54の開き量が全開になると、排水口62から排水路66の受水部に落下する液体の飛散や溢水が排水初期で生じ易い。また、排水初期から排水弁54の開き量が相対的に小さい状態で一定になると、排水時間が長期化し易い。

[0028] そこで、制御部60は、水位センサ58で検出される水位が低くなるほど排水口62に対する排水弁54の開き量が大きくなるように、アクチュエータ56を制御する。これにより、単位時間あたりに排水口62から流出する液体の流出量の変化を抑えることができ、この結果、排水時間が長期化することを抑えながら、排水口62から流出する液体の飛散や溢水を低減することができる。

[0029] 本実施形態の場合、制御部60は、プロセッサおよび記憶部60Aを含むコンピュータとして構成される。記憶部60Aには、水位と、排水弁54の開き量とを対応付けた対応情報が記憶される。

[0030] 図3は、水位と開き量との関係を示す関係グラフである。この関係グラフには、水位と開き量との関係が線形となる直線波形W1と、当該関係が非線形となる凸型の凸曲線波形W2と、当該関係が非線形となる凹型の凹曲線波形W3とが示されている。直線波形W1、凸曲線波形W2、凹曲線波形W3は、いずれも、水位が低くなるほど開き量が大きくなる関係を有する。

[0031] 記憶部60Aには、直線波形W1、凸曲線波形W2および凹曲線波形W3の少なくとも1つの関係を示す関係式またはテーブルが対応情報として記憶される。テーブルには、複数の水位と、複数の水位の各々に対応付けられた

開き量とが含まれる。

[0032] 記憶部60Aに関係式が記憶される場合、制御部60は、記憶部60Aに記憶される関係式を用いて、水位センサ58で検出される水位に対応する開き量を演算し、演算した開き量となるように、アクチュエータ56を制御する。これにより、記憶部60Aにテーブルを記憶する場合に比べて、記憶部60Aに対する対応情報の占有量を低減することができる。

[0033] 記憶部60Aにテーブルが記憶される場合、制御部60は、テーブルを用いて、水位センサ58で検出される水位に対応する開き量を取得し、取得した開き量となるように、アクチュエータ56を制御する。これにより、開き量の演算をすることなく、アクチュエータ56を制御することができ、この結果、制御部60の負荷を低減することができる。

[0034] なお、複数の関係式またはテーブルが対応情報として記憶される場合、制御部60は、複数の対応情報のうち、オペレータの操作等に応じて選択された対応情報に基づいて、アクチュエータ56を制御してもよい。これにより、放電加工機10の機種が異なる、または、形状や大きさ等が異なるものに液槽52を交換する等に応じて、液槽52の種類が変わっても、排水時間が長期化することを抑えながら、排水口62から流出する液体の飛散や溢水を低減することができる。

[0035] また、制御部60は、排水口62から排水される液体の流量が一定となるように、アクチュエータ56を制御してもよい。例えば、制御部60は、排水口62から排水される液体の流量が一定となる水位と開き量との関係を示す対応情報に基づいて、アクチュエータ56を制御する。なお、排水口62に流量センサが設けられる場合、制御部60は、流量センサで検出される流量が目標値となるように、アクチュエータ56をフィードバック制御してもよい。制御部60は、排水口62から排水される液体の流量が一定となるように、アクチュエータ56を制御することで、単位時間あたりに排水口62から流出する液体の流出量の変化を抑えることができる。

[0036] 〔変形例〕

上記の実施形態は、下記のように変形されてもよい。

[0037] 例えば、制御部60は、水位センサ58から出力される信号のレベルに応じて、アクチュエータ56に出力する駆動電力を切り替えることで、水位が低くなるほど排水弁54の開き量が大きくなるように、アクチュエータ56を制御してもよい。このようにすれば、デジタル演算することなく、アクチュエータ56を制御することができる。

[0038] [上記の記載から把握し得る発明]

本発明は、液体を貯留する液槽(52)と、液槽(52)に貯留された液体を排水するための排水口(62)を開閉する排水弁(54)と、排水弁(54)を駆動するアクチュエータ(56)と、を有する放電加工機(10)である。放電加工機(10)は、液槽(52)に貯留された液体の水位を検出する水位センサ(58)と、水位センサ(58)で検出される水位が低くなるほど排水弁(54)の開き量が大きくなるように、アクチュエータ(56)を制御する制御部(60)と、を備える。これにより、単位時間あたり排水口(62)から流出する液体の流出量の変化を抑えることができ、この結果、排水時間が長期化することを抑えながら、排水口(62)から流出する液体の飛散や溢水を低減することができる。

[0039] 放電加工機(10)は、水位と開き量とを対応付けた対応情報が記憶される記憶部(60A)を備え、制御部(60)は、水位センサ(58)で検出された水位に対応する開き量となるように、アクチュエータ(56)を制御してもよい。これにより、液槽(52)の設計変更等があっても、機械系を変更せずに対応情報を変更するだけで、アクチュエータ(56)を制御ことができ、液槽(52)の設計変更等に対応し易い。

[0040] 対応情報は、複数の水位と、複数の水位の各々に対応付けられた開き量とを含むテーブルであってもよい。これにより、開き量の演算をすることなく、アクチュエータ(56)を制御ことができ、この結果、制御部(60)の負荷を低減することができる。

[0041] 記憶部(60A)には、複数の対応情報が記憶され、制御部(60)は、

複数の対応情報のうち、選択された対応情報に基づいて、アクチュエータ（５６）を制御してもよい。これにより、液槽（５２）の種類が変わっても、排水時間が長期化することを抑えながら、排水口（６２）から流出する液体の飛散や溢水を低減することができる。

[0042] 制御部（６０）は、排水口（６２）から排水される液体の流量が一定となるように、アクチュエータ（５６）を制御してもよい。これにより、単位時間あたりに排水口（６２）から流出する液体の流出量の変化を抑えることができる。

[0043] 液槽（５２）は、加工対象物を浸漬するための液体を貯留する加工槽（１７）であってもよい。これにより、加工により生じたスラッジを含む液体を排出することができる。

[0044] アクチュエータ（５６）は、サーボモータ（５６Ａ）を有してもよい。これにより、排水弁（５４）の開き量を精密に可変することができる。

### 符号の説明

[0045] １０：放電加工機	１７：加工槽
５２：液槽	５４：排水弁
５６：アクチュエータ	５６Ａ：サーボモータ
５８：水位センサ	６０：制御部
６０Ａ：記憶部	６２：排水口

## 請求の範囲

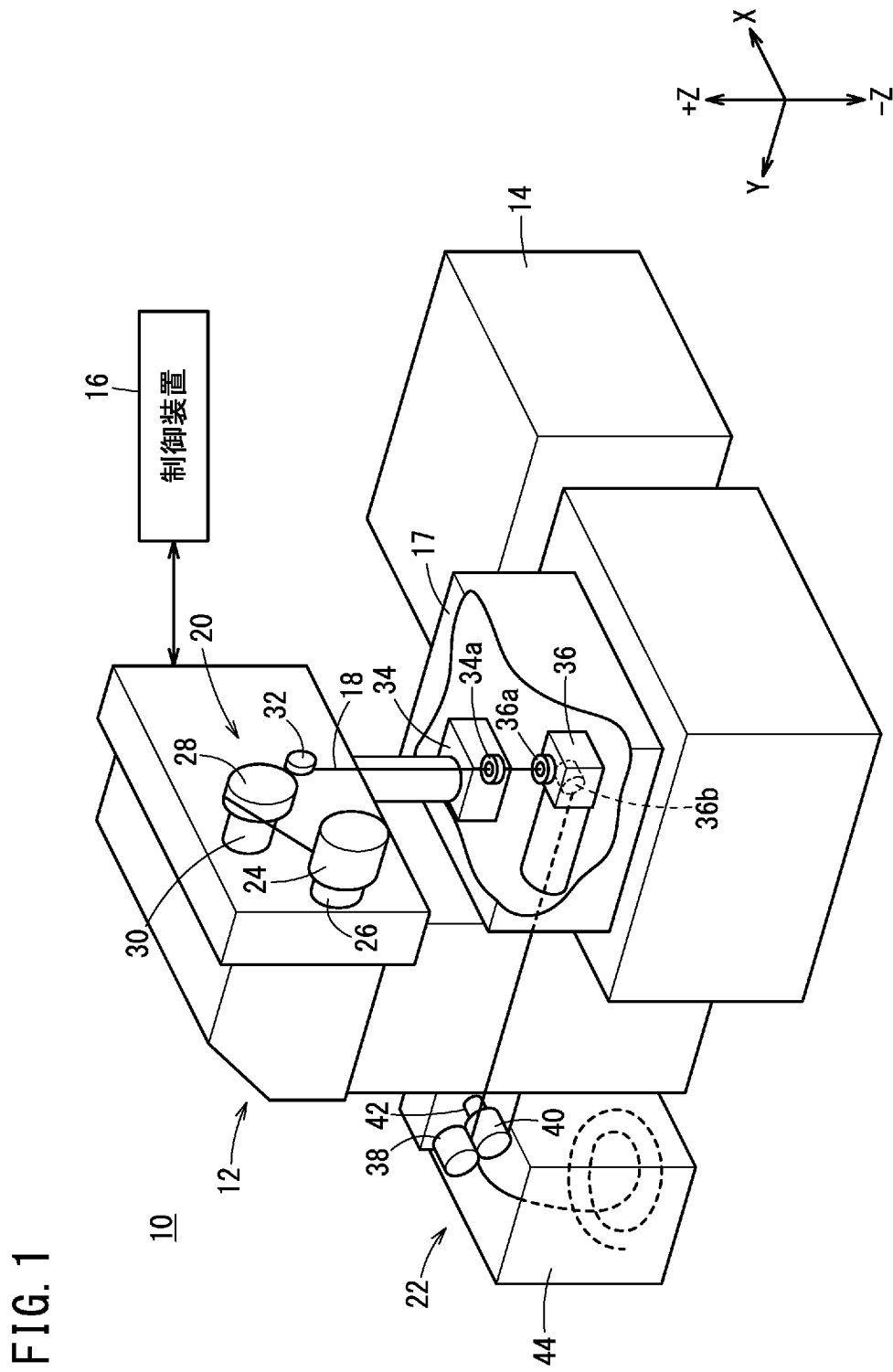
- [請求項1] 液体を貯留する液槽（52）と、前記液槽に貯留された前記液体を排水するための排水口（62）を開閉する排水弁（54）と、前記排水弁を駆動するアクチュエータ（56）と、を有する放電加工機（10）であって、
- 前記液槽に貯留された前記液体の水位を検出する水位センサ（58）と、
- 前記水位センサで検出される前記水位が低くなるほど前記排水弁の開き量が大きくなるように、前記アクチュエータを制御する制御部（60）と、
- を備える放電加工機。
- [請求項2] 請求項1に記載の放電加工機であって、
- 前記水位と前記開き量とを対応付けた対応情報が記憶される記憶部（60A）を備え、
- 前記制御部は、前記水位センサで検出された前記水位に対応する前記開き量となるように、前記アクチュエータを制御する、放電加工機。
- [請求項3] 請求項2に記載の放電加工機であって、
- 前記対応情報は、複数の前記水位と、複数の前記水位の各々に対応付けられた前記開き量とを含むテーブルである、放電加工機。
- [請求項4] 請求項2または3に記載の放電加工機であって、
- 前記記憶部には、複数の前記対応情報が記憶され、
- 前記制御部は、複数の前記対応情報のうち、選択された前記対応情報に基づいて、前記アクチュエータを制御する、放電加工機。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれか1項に記載の放電加工機であって、
- 前記制御部は、前記排水口から排水される前記液体の流量が一定となるように、前記アクチュエータを制御する、放電加工機。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか1項に記載の放電加工機であって、

前記液槽は、加工対象物を浸漬するための前記液体を貯留する加工槽（17）である、放電加工機。

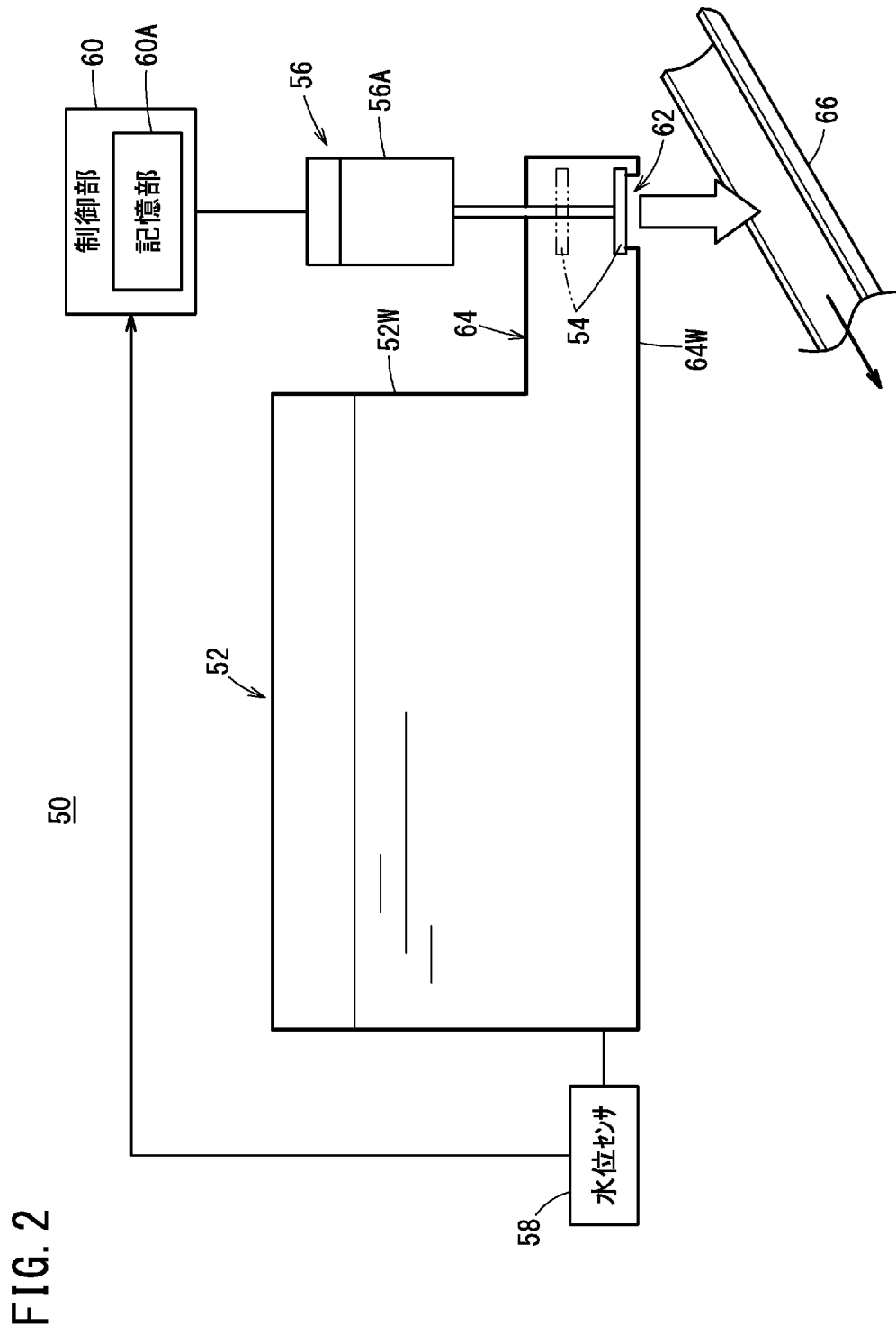
[請求項7]

請求項1～6のいずれか1項に記載の放電加工機であって、  
前記アクチュエータは、サーボモータ（56A）を有する、放電加工機。

[図1]

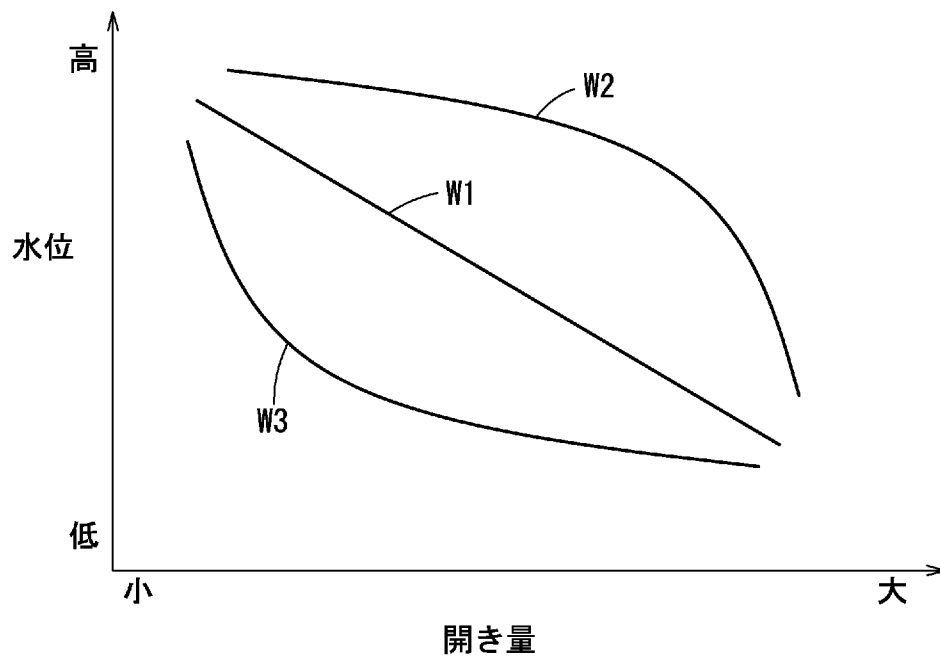


[図2]



[図3]

FIG. 3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2021/015861**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>B23H 1/10</i> (2006.01)i; <i>B23H 7/36</i> (2006.01)i FI: B23H1/10 Z; B23H7/36 Z  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B23H1/10; B23H7/36		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2019-166609 A (SODICK CO LTD) 03 October 2019 (2019-10-03) paragraph [0017], fig. 5	1-7
A	JP 6391867 B1 (SODICK CO LTD) 19 September 2018 (2018-09-19) paragraph [0031], fig. 2	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" 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 <b>22 June 2021</b>		Date of mailing of the international search report <b>06 July 2021</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2021/015861**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2019-166609 A	03 October 2019	US 2019/0291198 A1 paragraph [0027], fig. 5	
JP 6391867 B1	19 September 2018	US 2019/0262922 A1 paragraph [0036], fig. 2 CN 110202229 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B23H 1/10(2006.01)i; B23H 7/36(2006.01)i FI: B23H1/10 Z; B23H7/36 Z		
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）） B23H1/10; B23H7/36 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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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
A	JP 2019-166609 A (株式会社ソディック) 03.10.2019 (2019-10-03) [0017], 図5	1-7
A	JP 6391867 B1 (株式会社ソディック) 19.09.2018 (2018-09-19) [0031], 図2	1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" 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、一般的な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の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抵触するものではなく、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 22.06.2021	国際調査報告の発送日 06.07.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 柏原 郁昭 3P 3113 電話番号 03-3581-1101 内線 3363	

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/015861

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-166609 A	03.10.2019	US 2019/0291198 A1 [0027], 図5	
JP 6391867 B1	19.09.2018	US 2019/0262922 A1 [0036], 図2 CN 110202229 A	