

200416

公告本

申請日期	81年4月1日
案 號	81102476
類 別	B23H 2/26

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明
專利說明書

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

一、發明 名稱	中 文	線放電加工機之線電極之切斷裝置
	英 文	
二、發明 人	姓 名	1. 川那辺祐 2. 青木哲也
	籍 貫 (國籍)	日本
	住、居所	1. 日本國愛知縣名古屋綠區尾崎山2-2005 2. 日本國愛知縣名古屋市瑞穗區浮島町14-9 ハイツ旭402號
三、申請人	姓 名 (名稱)	ブラザー工業株式会社 (兄弟工業股份有限公司)
	籍 貫 (國籍)	日本
	住、居所 (事務所)	日本國名古屋市瑞穗區苗代町15番1號
	代表人 姓 名	安井義傳

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)

五、發明說明 (1)

再

本發明係關於，線放電加工機之線電極斷線時，在角度架設線電極前，切斷（廢棄）適宜長度時所用之裝置。

線放電加工機，用以在線電極與被加工物之間加上加工用放電脈衝，對被加工物進行複雜之截面形狀之鑽工加工。這時，有必要切斷線電極的是，正常完成一個被加工物之加工後，在新被加工物之開始加工位時，再度架設線電極之前，先強行切斷線電極時，或在一個加工物上進行由多數獨立之加工軌跡構成之形狀時，在正常加工完成一個加工軌跡後，移動至下一個開始加工位置之前，先強行切斷線電極時。

同時在線放電加工中，有時會因為放電集中在線電極與被加工物之小空隙中之有限範圍等之異常現象，使線電極斷線。這種場合，也有需要在再度架設線電極之前，先切斷該線電極。尤其是因上述事故使線電極斷線時，在該斷線部分（線電極之前端部分）或其附近之線電極之外周表面，多因與被加工物間之放電而變形，很難直接使其穿過空隙很小之線導件或形成在開始加工位置之開始加工孔等，線電極之再架設作業很麻煩。

因而需要切斷由於斷線等造成之線電極之變形之前端部分等不適宜部分一定長度，將其廢棄，修正線電極之前端部分，使其容易通過上述導件部等處，然後再度裝設線電極。供這種用途之切斷裝置已有種種提案。

一種這類切斷裝置之領先技術，日本國特開昭 6 1 - 2 6 0 9 3 2 號公報揭示有，藉放電加工時，在線電極之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 2)

運送方向上游側對該線電極施加反拉力之制動機構，及設在靠近被加工物上方之捲繞式夾持機構，在線電極之切斷作業之前，對線電極施加張力，在此狀態下，以設在上述夾持機構上方之切斷裝置切斷線電極，拔出捲在夾持機構之不用之線電極部分，將其排出回收之架構。

藉此架構，因為是用夾持機構捲繞斷線之線電極之前端部分，在施加張力之狀態下切斷線電極，因此，切斷後之部分會緊繞在夾持機構，很難將其去除，同時，拔出排放機構非常複雜。

解決這種不適宜現象之技術之日本國特開平 2 - 2 3 7 7 2 4 號公報，在供給線電極之線軸，制動構件，及成對運送輥所構成之線電極之供給裝置之下方，備有對切斷時之線電極施加張力之一對滾筒，及一對通電子構成之切斷裝置，在位於其下方之被加工物之上下部位，備有引導線電極之上導件部及下導件部，另一方面，在設於使用過之線電極之回收箱內之檢出板，或接在其附近之線電極之限制開關，及位於被加工物上方之供電子間，形成檢出電路，作為檢出線電極之斷線狀態之構件。

而藉上述檢出電路之信號，檢出線電極因意外之事故斷線時，即令上述制動構件動作，使其下方之一對滾筒正轉，對線電極賦與張力，以此狀態使切斷裝置動作，切斷線電極。較該切斷裝置之動作稍為延遲一些時間後，令上述一對滾動反轉，向配置在該一對滾筒之上側側方之線回收裝置反向推送線電極，以回收不用部分。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (8)

依據此架構時，當線電極切斷之瞬間，由於施加於一對滾筒使其在上述切斷時賦與張力之轉動力，使該一對滾筒之停止，反轉之開始時間稍為延後，所夾持之線電極（應廢棄之切斷後之線電極之不需要部分）便有從一對滾筒掉落之顧慮。要防止這種狀態（事故），必須使上述一對滾筒與切斷構件間之距離大一點，或令其迅速停下來。而且又必須使張力賦與構件之一對滾筒在回收作業時之轉動方向，與上述張力賦與時相反。整體來講，切斷時之控制很複雜。

本發明之目的在提供，可解決這些問題之線電極之切斷裝置。

為了達成上述目的，本發明之線放電加工機之線電極之切斷裝置，係在線電極與被加工物之間供給加工液，同時使其返覆產生脈衝狀之放電，藉此進行被加工物之加工者，由加工時對線電極賦與張力之張力產生構件，位於該張力產生構件與被加工物之間，向與加工時之線電極傳送方向大致相同之方向傳送電極之線驅動構件，以及，位於該線驅動構件與上述張力產生構件之間，以切斷線電極之切斷構件，所構成，以實質上固定張力產生構件之狀態，藉上述線驅動構件之動作，用上述切斷構件切斷賦與張力之線電極。

茲參照第 1 圖～第 6 圖，說明將本發明具體化之實施例如下。在線放電加工機之基台 1 上，載置有加工槽 2，在該加工槽 2 內，載置在固定於加工槽 2 之工作檯 3 上之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明 4)

被加工物 W 浸泡在絕緣性之加工液（清水或清水與油之混合液）5 內。該加工液 5 係由加工液供給裝置 4 所供給，因加工而變污濁之加工液 5 將由加工液供給裝置 4 回收，經由過濾器過濾後再度循環供給。同時在基台 1 與加工槽 2 之間，如第 1 圖所示，配置有可使被加工物 W 在 X Y 平面上移動之 X Y 檯 6，由未圖示之驅動機構驅動控制之。

在支柱 7 上部設有繞上線電極 8 之線軸 9，支持在該支柱 7 上部之上臂 10 形成有上噴嘴 11。並在支持於支柱 7 下部之下部臂 12 配置有下噴嘴 13。從線軸 9 拉出之線電極 8 係從上噴嘴 11，介由被加工物 W 成大致上垂直狀架設在下噴嘴 13，從未圖示之電源向線電極 8 與被加工物 W 通以脈衝電流，而在朝下垂直狀通過線電極 8 與被加工物 W 之微小空隙部分（放電加工部分）進行放電加工。再者，線電極 8 通常係直徑 0.05 mm ~ 0.3 mm 前後之細線，從上述上噴嘴 11 及下噴嘴 13 之雙方或任一方，向被加工物部位噴出加工液 5，執行去除放電加工之金屬屑，及冷卻放電加工部分。上述線電極 8 之推送速度（移動速度）因放電加工條件，被加工物 W 之厚度而不同，但是板厚 50 mm 左右時為 100 ~ 300 mm / 秒。

方向變換用皮帶輪 14 配置在上述下噴嘴 13 之下方，並配設有一對用來強行夾持運送由該方向變換用皮帶輪 14 將運送方向變換成橫方向之使用過之線電極 8 之上下

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝
訂
線

(請先閱讀背而之注意事項再填寫本頁)

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

五、發明說明 6)

一對滾筒 1 5、1 6，而以收納馬達 6 1（參照第 3 圖）
驅動該一對滾筒 1 5、1 6 中之至少一方，將使用過之線
電極 8 送至收納箱 1 8。

其次再參照第 2 圖說明線電極 8 之供應部。向線軸 9 施加轉動力之驅動馬達 20，在放電加工時對線軸 9 旋轉之方向產生反方向之轉動力，對放電加工中之線電極 8 賦與預張力，斷線時給線電極 8 捲回箭頭 B 方向之力量。張力產生構件之一個例子是，在備有轉動檢測器之制動構件 23，連動連結一方之皮帶輪 21，利用藉此賦與制動力之一對皮帶輪 21、22，對線電極 8 施加張力。

板狀之機架 2 4 配置在，由上述一對皮帶輪 2 1、2 2 及制動構件 2 3 構成之張力產生構件，與上導件 6 2 之間，在該機架 2 4 之下端備有線導件 2 5，介由移動馬達 2 6 及螺桿等之動作桿 2 7，使機架 2 4 可以向左右移動。在上述機架 2 4 與上導件 6 2 之間，鄰接於加工時線電極 8 通過之供給路徑 2 9，配置有回收切斷之不用線電極 8 之回收箱 2 8。

上述機架 24 在上述線導件 25 之上方，配置可檢出線電極 8 存在之檢測器 30，該檢測器 30 之上方設有，由推送棍 31 及夾持棍 32 構成之線驅動構件 33。推送棍 31 係經由未圖示之無端皮帶等傳動機構，由步進馬達等之送出馬達 34，向轉向箭頭 A 方向。面向上述推送棍 31 配設之第 1 夾持棍 32 在其直動式之第 1 螺線管 35 之線圈受到激磁（ON）時，便向推送棍 31 突出，挾持

五、發明說明 6)

線電極 8。反之，線圈變成非激磁 (OFF) 狀態時，則由未圖示之彈簧，使第 1 夾持棍 32 自動復原，離開推送棍 31。

當作切斷構件 37 之通電子 36、36，可藉直動式之第 2 螺線管 40 推壓在線電極 8，開關 39 為 ON 時，溶斷用電源 38 之電流通過接觸一對通電子 36、36 之線電極，藉產生之焦耳熱加以溶斷，而切斷之。

配設在上述切斷構件 37 上方之機架 24 之上部線驅動機構 41，係由步進馬達構成之運送馬達 42 驅向箭頭 C 方向之推送棍 43，及推壓在該推送棍 43 之第二夾持棍 44 所構成，第 2 夾持棍 44 之直動式之第 3 螺線管 45 之線圈被激磁 (ON) 時，便向推送棍 43 突出，挾持線電極 8。反之，線圈變成非激磁狀態時，則由未圖示之彈簧，使第 2 夾持棍 44 自動復原，離開推送棍 43。再者，此上部線驅動機構 41 係在線電極切斷後，再度架設線電極時，向下方推送線電極 8 時所使用，在切斷作業時不動作。

當作線放電加工機之控制裝置之中央處理裝置 (CPU) 50，係如第 3 圖所示，備有，預先記憶有線放電加工機整體之控制程式及後述之線電極 8 之切斷回收用之控制程式之僅讀記憶裝置 (ROM) 51，暫時記憶各種資料之隨機進出記憶裝置 (RAM) 52，及未圖示之介面，CPU 50 連接有上述線電極檢出用之檢測器 30，同時，介由驅動電路 (輸出入驅動電路) 53，連接有

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (7)

驅動馬達 20，移動馬達 26，制動構件 23，送出馬達 34，運送馬達 42，直動式螺線管 35、40、45，及上述切斷構件 37 之溶斷用電源 38 與通電子 36、36 間之開關 39。

其次再依第 4 圖之次程式流程圖說明，在如此構成之線放電加工機，正常完成放電加工，以人工方式切斷線電極 8 時之控制動作。

正常完成放電加工時，線電極 8 係由線軸 9 延伸連到一對滾筒 15、16。當使用者輸入開始切斷指令時，制動構件 23 動作 (S1)。使第 1 螺線管 35 導通，第 1 夾持棍 32 前進，同時驅動送出馬達 34 (S2)。藉此在張力產生構件之一對皮帶輪 21、22，線電極驅動構件之推送棍 31 與第 1 夾持棍 32 之間，對線電極 8 賦與張力。在此狀態下，接著使第 2 螺線管 40 導通，令通電子 36、36 接觸到線電極 8 (S3)，然後使用開關 39 接通 (S4)，使溶斷用電流通過通電子 36、36。藉此切斷線電極 8。在此狀態下推送棍 31 是在旋轉中，因此切斷後之線電極 8 之後端側被運送到被加工物 W 側。

接著，辨別是否以檢測器 30 檢出線電極 8 之端部 (S5)，其辨別結果為 NO 時，繼續溶斷作業。S5 之辨別結果為 yes 時，表示切斷後之線電極 8 之後端從線導件 25 通過，因此關掉開關 39 (S6)，驅動收納馬達 61 (S7)，使一對滾筒 15、16 轉動，在被加工物

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(8)

W 側之線電極 8 被送到收納箱 18。接著，遮斷第 2 螺線管 40，令通電子 36 後退 (S8)。復令送出馬達 34 停下來，同時遮斷第 1 螺線管 35，令第 1 夾持棍 32 後退 (S9)。而在一定時間後停止驅動收納馬達 61 (S10)。至此結束人工方式之切斷作業。再者，此作業並不必令機架 24 移動。此後便驅動運送馬達 42，進入將線電極 8 之前端從線導件 25 送給上導件 62 方向之自動架設作業 (流程圖上未表示)。

其次參照第 5 圖及第 6 圖所示之流程圖，說明線電極 8 突然在被加工物 W 之附近斷線時，回收線電極 8 斷線之前端部分適當長度之控制動作。

當操作未圖示之啓始按鈕後，在初期設定 (S11) 後，緊接著執行放電加工 (S12)。在進行放電加工之狀態下，對驅動馬達 20 施加有可對線電極 8 賦與預張力之轉動力。同時因為由線電極檢測用之檢測器 30 檢出線電極 8，因此該檢測器 30 之輸出為 ON。

而在加工中，經常在辨別線電極 8 有否在被加工物 W 處斷線 (S13)。即，上述驅動馬達 20 之轉動力產生將線電極 8 捲回之方向 (箭頭 B 方向) 之力量。因此，線電極 8 斷線可由驅動馬達 20 之供應電流減少檢出來。再者，也可以用轉動檢測器 (未圖示) 在制動構件 23 檢出線電極 8 之捲回狀態以測出斷線狀態。而藉此等檢出信號開始切斷回收作業。

而當 CPU 50 檢知向驅動馬達 20 供應之電流減少

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

(請先閱讀背而之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (9)

，判斷線電極 8 在斷線狀態時（S 1 3 y e s），使制動構件 2 3 之激磁遮斷，並藉驅動馬達 2 0 之動作將線電極 8 捲回 D 方向（S 1 4）。接著判別線電極檢出用之檢測器 3 0 之輸出信號是否成為 O F F（S 1 5）。進行線電極 8 之捲回，線電極 8 之斷線部位之前端到達檢測器 3 0 之上方位置時，檢測器 3 0 之輸出信號便成為 O F F。檢測器 3 0 之輸出信號變成 O F F 時（S 1 5 y e s），立即停止馬達 2 0 之轉動（S 1 6）。另一方面，如果檢測器 3 0 之信號一直是 O N，則繼續捲回動作。

接著，使移動馬達 2 6 向正轉方向動作，使機架 2 4 向箭頭 E 方向移動（S 1 7）。藉此變更設在機架 2 4 下端之線導件 2 5 之位置，使其下端開口移到回收箱 2 8 之上方。將機架 2 4 保持在此狀態，並將第 1 螺線管 3 5 激磁，用推送棍 3 1 與第 1 夾持棍 3 2 挾持線電極 8（S 1 8）。接著，將設在 C P U 5 0 之定時器設置在 0（S 1 9），驅動送出馬達 3 4，使其向第 2 圖之箭頭 A 方向正轉時（S 2 0），線電極 8 之前端部（斷線）便被送向回收箱 2 8 之方向。當線電極 8 之前端部通過檢測器 3 0 處向下方移動時，輸出信號會變成 O N。

接著辨別是否經過一定時間 (T_0) , 亦即定時器之值是否成為記憶在 ROM 51 之時間值 T_0 (S 21) 。由於經過一定時間 T_0 , 表示在上述 S 20 用檢測器 30 檢出之線電極 8 之前端部 (斷線部) 已向下方送出一定長度。再者, 此所稱之一定長度, 係指超過因斷線或放電加

五、發明說明 (10)

工等而由線電極 8 之斷線部分向上方之線電極表面可能因變形而成為不良線電極之一定範圍之長度，通常是在 ROM 51 預先記憶有上述一定時間 (T₀)，以廢棄 100~120mm 左右之長度。若判斷已經過一定時間 (T₀) (S21 yes)，則會使制動構件 23 之激磁成為 ON，對供給線電極 8 施加制動作用 (S22)。另一方面，若 S21 之判斷結果是 NO 時，則繼續 S20 之控制，直到經過一定時間。如此，送出一定長度之斷線之線電極 8 之前端部分 (不良處所) 後，便實質上固定張力產生構件之一對皮帶輪 21、22 (S22)。另一方面，線驅動構件 33 已在上述 S20 加以驅動。因此，在上述張力產生構件及線驅動構件 33 之推送棍 31 與第 1 夾持棍 32 之間，對斷線之線電極 8 賦與張力。以此狀態使第 2 螺線管 40 成為 ON，令通電子 36、36 接觸在線電極 8 (S23)，復使開關 39 接通，對通電子 36、36 通以溶斷用電流，藉此切斷線電極 8 (S24)。在此狀態時，機架 24 之線導件 25 位於回收箱 28 之上方，送出棍 31 在轉動，因此，切斷後之線電極 8 之不用部分將自動運送到回收箱 28。

而辨別是否由檢測器 30 檢出線電極 8 之端部 (S25)，其辨別結果是 NO 時，繼續溶斷作業。S25 之辨別結果是 yes 時，表示切斷後之線電極 8 之後端已脫出線導件 25，因此使開關 39 成為 OFF (S26)，使第 2 螺線管 40 成為 OFF，令通電子 36 後退 (S

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂

五、發明說明 (1)

27)。這時，上述推送棍31因送出馬達34之動作而向A方向在轉動，因此線電極8切斷之同時，令因本身之重量送進回收箱28內，完成切斷回收作業。

再於送出馬達34停止時，同時使第1螺線管35遮斷，令第1夾持棍32後退(S28)。至此完成斷線之線電極8前端剖分之切斷作業。

此後，使移動馬達26反轉，令機架24向箭頭E之反方向移動，恢復到原來之位置時，線導件25便位於加工時之線電極之通過路徑之位置。

如此，緊張狀態下溶斷之線電極8之切斷部分之前端會成為針狀尖銳之狀態，因而很容易插穿上下導件62、63或被加工物W之開始加工孔。

再者，也可以用旋轉式螺線管取代上述直動式之電磁螺線管35、40、45，而當此旋轉式螺線管之線圈受到激磁時，其旋轉板會轉動一定角度，介由在樞支軸周圍轉動之槓桿，由夾持棍使推送棍轉動以挾持線電極8時，即可將線電極8運送至下方。反之，旋轉式螺線管之線圈停止激磁時，內部配設之復原彈簧使旋轉板恢復到相反方向之原來位置。同時，切斷構件亦可採用其他形式之切斷構件。

此外，也可以用適宜之擺動驅動構件取代移動馬達26及動作桿27，在切斷回收線電極時，使機架24擺動轉動大體90度等之銳角，使機架24下端之線導件25之下端開口朝向，配置在遠離加工時之線電極供給路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (12)

徑 2 9 之位置之回收箱 2 8 之開口部 (投入口) 。

如以上所述，本發明之線電極切斷裝置，在自動架設線電極以前所進行之線電極之切斷作業時，對線電極賦與張力用之線驅動構件，亦可同時發揮將切斷後回收之線電極之不使用部分，連續方式送給回收部之作用。同時，可以非常簡單地將上述切斷之線電極之不使用部分連續送給回收部，完全且確實回收之。因之，本發明可以簡化線電極之切斷回收部分之構造，且將其精緻化，因此具有可以提供低成本之線切斷裝置之效果。

圖式之簡單說明

第 1 圖係線放電加工機之概略側面圖。

第 2 圖係線電極切斷回收部之主要部分側面圖。

第 3 圖係表示控制裝置之方塊圖。

第 4 圖係正常加工結果時之線電極切斷作業控制之流程圖。

第 5 圖係切斷回收斷線部分之作業控制之流程圖。

第 6 圖係第 5 圖之流程圖之後半部。

四、中文發明摘要(發明之名稱：

線放電加工機之線電極之切斷裝置)

本發明揭示一種，以放電加工方式對被加工物W進行加工之線放電加工機，係由，在加工時對電極8賦與張力之制動構件23，由位於該制動構件23與被加工物W之間，向與加工時之線電極8之傳送方向大致相同方向傳送線電極8之推送棍31，第1夾持棍32，及送出馬達34等構成之線驅動構件33，以及，向一方之通電子36、36通電以溶斷線電極8之切斷構件，所構成，而以實質上固定制動構件23之狀態下，當線電極8突然斷線時，藉上述線驅動構件33之動作，以對電極8賦與張力之狀態下，用上述切斷構件確實切斷，該線電極8之不良前端部分，予以廢棄。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱：

)

訂

線

附註：本業已向

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

日本

1992.1.27

4-12249

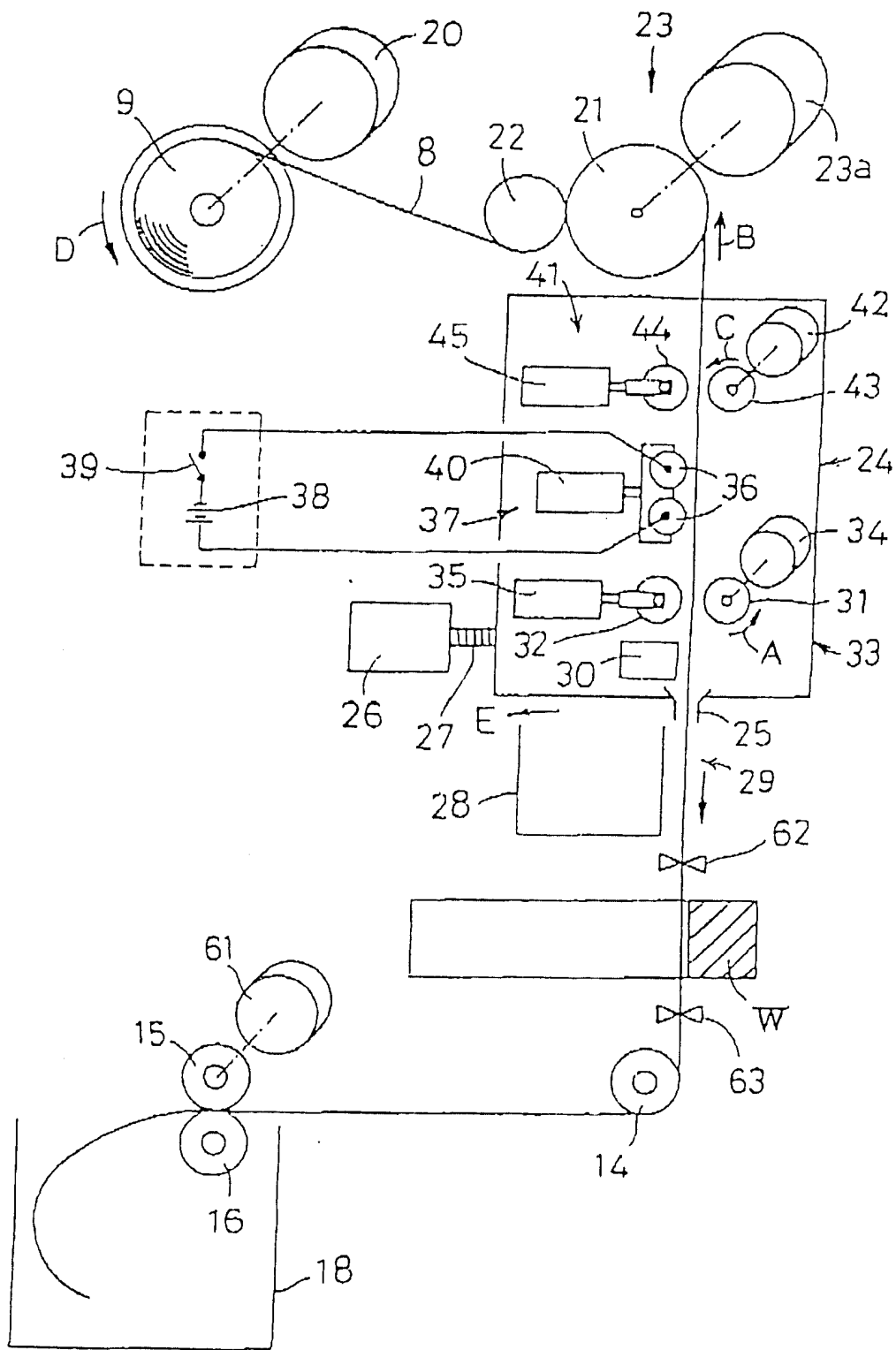
81.9.23

日修正/更/正補充

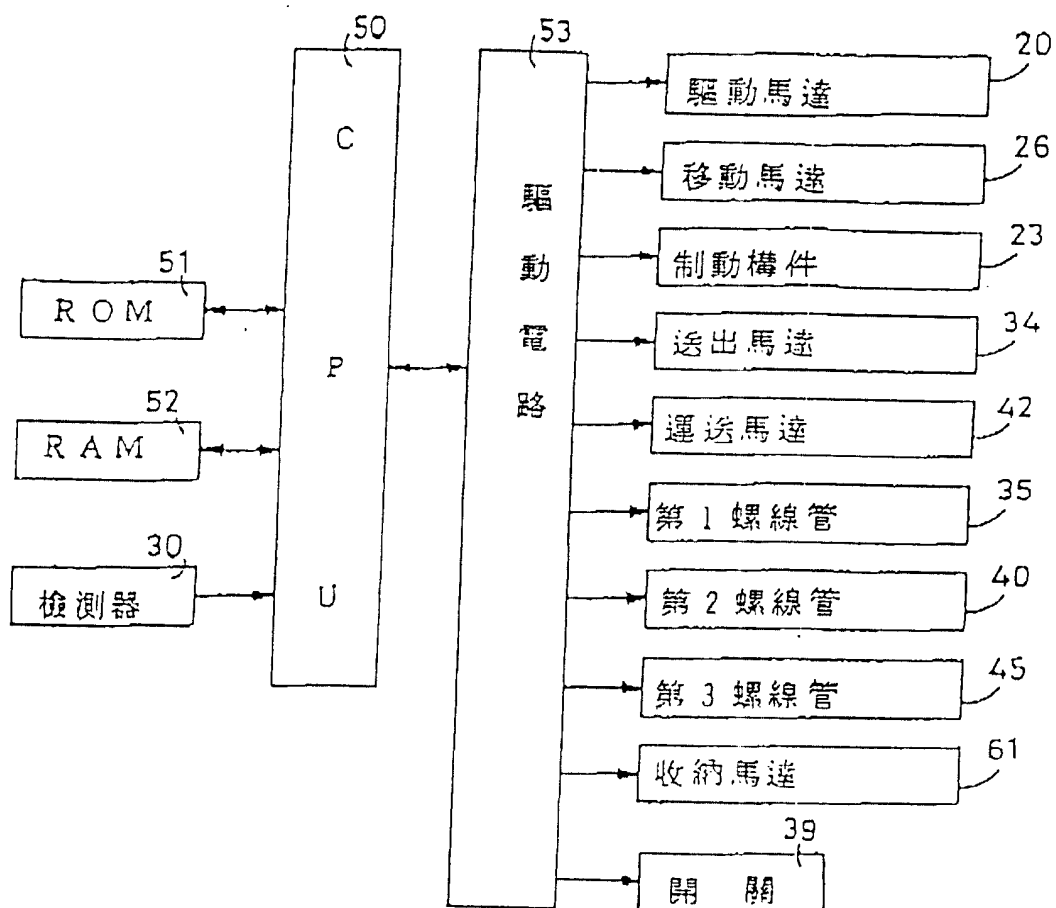
2004113 三：第 81102476 號專利申請案
中文專利說明書修正圖

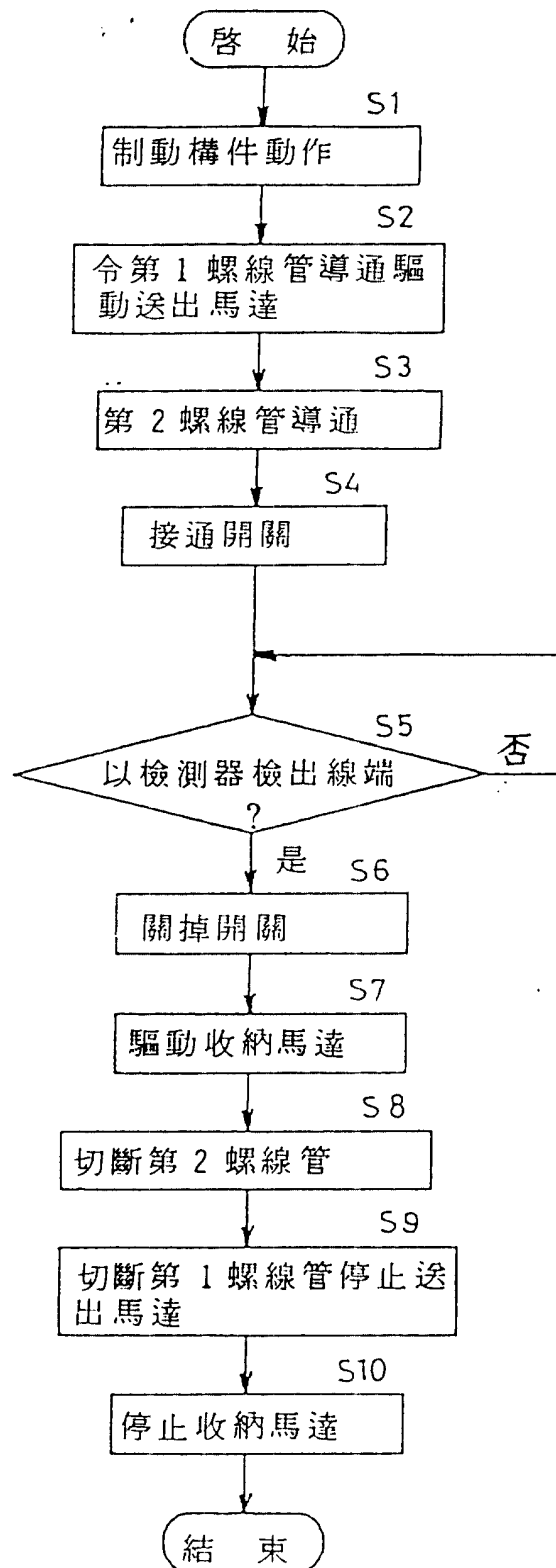
民國 81 年 9 月 呈

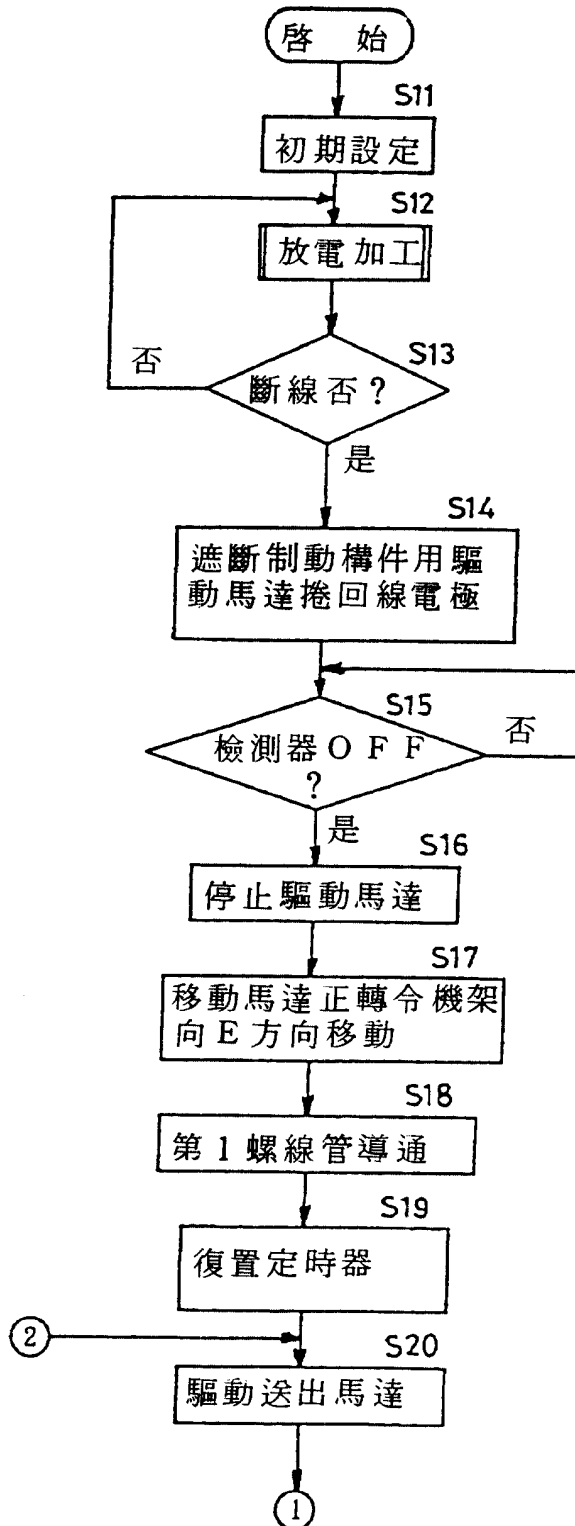
第 2 圖



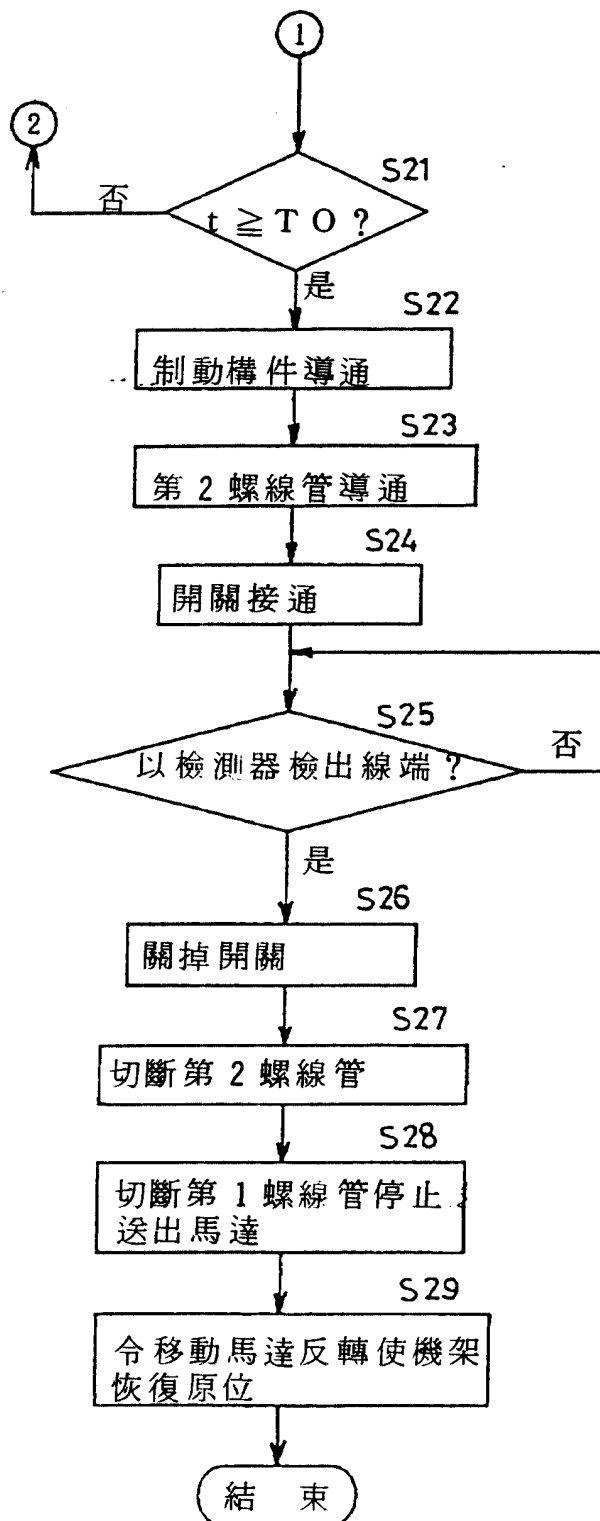
第 3 圖







第 6 圖



六、申請專利範圍

附件一：第81102476號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國81年9月修正

1. 一種線放電加工機之線電極之切斷裝置，主要將加工液供給予於線電極與被加工物之間，同時反覆產生脈衝狀之放電，藉此對被加工物進行加工，其特徵為：該切斷裝置由加工時對線電極賦與張力之張力產生構件，和位於該張力產生構件與被加工物之間，並將線電極送向與加工時之線電極之推送方向大致上相同方向之線驅動構件，以及位於該線驅動構件與上述張力產生構件之間，用以切斷線電極之切斷構件所形成，構成以實質上固定張力產生構件之狀態，利用上述線驅動構件之動作，以上述切斷構件來切斷賦與張力之線電極。

2. 如申請專利範圍第1項所述之線電極之切斷裝置，其中，前述線驅動構件，包括有可接觸分離之一對滾筒，及用以驅動該等滾筒之一方之電動機。

3. 如申請專利範圍第1項所述之線電極之切斷裝置，其中，前述切斷構件，具備有配設成可推壓接觸於線電極之通電子（通電用工件），及用以供給線電極熔斷用電流於該通電子之電源。

4. 如申請專利範圍第1項所述之線電極之切斷裝置，其中，前述張力產生構件，包括有一對皮帶輪和賦與制動力給予該等皮帶輪而實施動作之制動構件，而在賦與制

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

六、申請專利範圍

動力給予該等皮帶輪之期間，前述線驅動構件實施線電極之輸送動作，並賦與張力給予線電極。

5. 如申請專利範圍第4項所述之線電極之切斷裝置，其中，具備有在線電極斷線時，用以捲回線電極直至線電極之斷線端達到所設定位置用之驅動馬達構件，而前述線驅動構件，在前述斷線端到達所設定之位置後，將線電極朝向前述推送方向大致上相同方向輸送一定長度，並在推送一定長度後，由前述制動構件對於一對皮帶輪賦與制動力時，繼續地實施線電極之推送動作，以賦與張力給予線電極。

6. 如申請專利範圍第5項所述之線電極之切斷裝置，其中，前述線驅動構件具備有用以計時令線電極僅推送前述一定長度量之推送時間用之計時器，而該計時器在前述斷線端到達所設定位置時會被復置。