

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : B23Q 3/157, B23H 7/26	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 88/ 05709 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 11. August 1988 (11.08.88)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH88/00020 (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Februar 1988 (01.02.88) (31) Prioritätsaktenzeichen: 335/87-8 (32) Prioritätsdatum: 1. Februar 1987 (01.02.87) (33) Prioritätsland: CH (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): REISHAUER AG [CH/CH]; Industriestrasse 36, CH-8304 Wallisellen (CH). (72) Erfinder;und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : FEISEL, Armin [CH/CH]; Fischerhäuserstrasse 29, CH-8200 Schaffhausen (CH). FERMNER, Hans-Ulrich [CH/CH]; Unterwegli 9, CH-8404 Winterthur (CH). (74) Anwalt: PUNSCHKE, Edgar; Löwenstrasse 1, CH-8001 Zürich (CH).		(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: ELECTRIC DISCHARGE MACHINE WITH ELECTRODE EXCHANGER

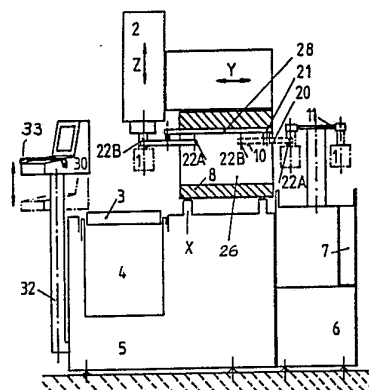
(54) Bezeichnung: FUNKENEROSIONSMASCHINE MIT ELEKTRODENWECHSLER

(57) Abstract

An electric discharge machine is provided with an electrode magazine (11) entirely located behind the machine, behind the area of the coordinate guides (X). At least one opening (25, 26) for the passage of electrodes (1) during the exchange process is provided between the working area of the tool electrode (1) and the electrode magazine (11) arranged behind the machine. At least one transfer station (C, E) for exchanging the electrodes is provided in the area of the machine table (3). By appropriately driving the electrode exchanger (10), a staggered access to one and the same electrode can be gained from various places on the machine table. A servicing station (30) that can be moved over the whole width of the machine on a guiding rail (31) is particularly advantageous.

(57) Zusammenfassung

Eine Funkenerosionsmaschine ist mit einem Elektrodenmagazin (11) ausgestattet, welches vollständig auf der Rückseite der Maschine, hinter dem Bereich der Koordinatenführungen (X), angeordnet ist. Zwischen den Arbeitsbereich für die Werkzelektrode (1) und dem auf der Rückseite der Maschine angeordneten Elektrodenmagazin (11) ist mindestens eine Öffnung (25, 26) zum Durchführen von Elektroden (1) während des Wechsellvorganges vorgesehen. Im Bereich des Maschinentisches (3) ist mindestens eine Übergabestation (C, E) für den Elektrodenwechsel vorgesehen. Durch geeignete Steuerung des Elektrodenwechslers (10) lässt sich ein gestaffelter Zugriff zu ein und derselben Elektrode von verschiedenen Plätzen auf dem Maschinentisch aus erreichen. Besonders vorteilhaft ist eine Bedienungsstation (30), welche auf einer Schienenführung (31) über die gesamte Maschinenbreite verfahrbar ist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

- 1 -

FUNKENEROSIONSMASCHINE MIT ELEKTRODENWECHSLER

Die Erfindung betrifft eine Funkenerosionsmaschine mit einem Elektrodenwechsler gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Funkenerosionsmaschinen werden zunehmend in automatischen Produktionsanlagen "rund um die Uhr" genutzt. Geführt von einer NC-Steuerung führt die Maschine zuvor programmierte Arbeitsschritte aus, wobei die Erosionswerkzeuge zwischen einzelnen Bearbeitungsschritten gewechselt werden. Sie sind in einem Elektrodenwechsler gespeichert, der mit der Maschine in Verbindung steht. Da die Herstellung der Elektroden sehr aufwendig ist, besteht grosses Interesse, insbesondere an Produktionsanlagen, die teuren Elektroden optimal zu nutzen. Insbesondere für Maschinen zur Bearbeitung grosser Werkstücke besteht in der Praxis keine befriedigende Lösung zur Integration eines Elektrodenwechslers in die Maschine und in den vorwiegend automatisch gesteuerten Prozessablauf.

- 2 -

Die bisherige Technik sieht vor, dass an der Maschine ein Elektrodenmagazin vorgesehen ist, in welchem diejenigen Elektroden enthalten sind, welche zur Bearbeitung eines sich gerade auf dem Maschinentisch befindlichen Werkstücks erforderlich sind. Während der Benutzung eines der Werkzeuge aus dem Magazin bleiben alle anderen ungenutzt. Sind mehrere Maschinen zur parallelen Bearbeitung gleicher Werkstücke vorhanden, muss auf jeder Maschine ein vollständiger Werkzeugsatz vorhanden sein. Bei komplizierten Werkstücken kann dies mit erheblichen Aufwendungen verbunden sein, so dass gelegentlich auf die parallele und damit effektive Bearbeitung dieser Art aus Kostengründen verzichtet wird. Bei Serienfabrikation besteht die Gefahr, dass sich gleichartige Werkzeugelektroden auf verschiedenen Maschinen unterschiedlich stark abnutzen, so dass die Masstoleranzen der Werkstücke innerhalb der Serie stärker als erwünscht schwanken.

Bei grossen Maschinen treten mit der notwendigen Verbreiterung des Arbeitstisches zusätzliche Schwierigkeiten für die Integration eines automatischen Elektrodenwechslers auf. Wegen des langen Weges und damit des Zeitaufwandes bei der Uebergabe der Elektroden nimmt die Gesamtbelegung der Maschine zur Bearbeitung eines Werkstücks mit häufigem Elektrodenwechsel merklich zu.

Aus EP-0 111 633 ist eine automatische Werkzeug-Wechselvorrichtung bekannt, bei der das Werkzeugmagazin mit der verfahrbaren Werkzeughalterung an der Maschine verbunden ist

- 3 -

und vorzugsweise über der projizierten Grundfläche des Maschinenarbeitstisches angeordnet ist. Diese Anordnung wird zwar für bestimmte Anwendungen als platzsparend angesehen. Bei grösseren Elektroden wird jedoch die gesamte Elektrodenhalterung und deren Führung, auch Pinole genannt, mit einem erheblichen zusätzlichen Gewicht belastet, welche die Beweglichkeit dieser koordinatengesteuert verfahrbaren Baugruppe stört. Ausserdem würde der Magazinanbau bei grösseren Elektroden die Zugänglichkeit zum Maschinentisch bzw. zum Werkstück unerwünscht einschränken.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Funkenerosionsmaschine mit Elektrodenmagazin zu schaffen, welche eine bessere Ausnutzung wertvoller Werkzeuge gewährleistet und gleichzeitig die Ausnutzungsmöglichkeit der Anlage zur Erzielung einer optimalen Produktivität verbessert. Ausserdem soll die gleichmässige Produktqualität bei Serienfertigungen innerhalb enger Toleranzgrenzen gewährleistet sein. Dabei soll die freie Zugänglichkeit zum Arbeitsbereich der Maschine sichergestellt sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die in den Patentansprüchen definierten Merkmale gelöst.

Der entscheidende Vorteil dieser Massnahme liegt im wesentlichen darin, dass die Elektroden auch bei breiten Maschinen rotierend an mehreren Uebergabestationen zugänglich sind, so dass sich die Belegungszeiten der Maschinen auch bei der

- 4 -

Bearbeitung grosser Werkstück mit häufigen Elektrodenwechseln optimieren lassen. Ausserdem lässt sich durch den Mehrfachzugriff auf das Elektrodenmagazin die Ausnutzung einzelner Elektroden innerhalb eines Magazins verbessern. Die Pinole ist nicht durch zusätzliches Gewicht des Elektrodenmagazins belastet.

Sind auf der Maschine mehrere Bearbeitungsstationen oder mehrere autonome Tische vorgesehen, erfolgt auch in diesem Fall der Zugriff auf ein gemeinsames Elektrodenmagazin. Damit ist die Ausnutzung der Elektroden innerhalb des Magazins nochmals verbessert, da die Ruhezeiten der Elektroden geringer werden. Die Bearbeitung von Massenprodukten lässt sich damit rationeller durchführen als mit konventionellen Maschinen.

Die in einem Magazin vorzugsweise hängenden Elektroden weisen eine einfache Spannvorrichtung auf, welche mit einer zweckmässigen Uebergabevorrichtung zwischen der Elektrodenhalterung an der Maschine und dem Elektrodenmagazin zusammenwirkt. Unmittelbar nach der Bearbeitung hängen die Elektroden über dem Schmutztank des Dielektrikum-Aggregats, wodurch das in der Regel kritische Reinigungsproblem besonders zweckmässig gelöst ist.

Durch die Verlegung des Elektrodenmagazins an den hinteren Teil der Maschine sind beide Seiten neben dem Maschinenbett frei. Dieser Raum lässt sich auf besonders vorteilhafte

- 5 -

Weise für eine längs der Vorderkante des Maschinenbetts und auf beide Seiten der Maschine verfahrbare Bedienungs-Konsole nutzen, wodurch sich eine wesentliche Verbesserung der Bedienbarkeit der Maschine insbesondere beim Rüsten ergibt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele mit Hilfe der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 die Aufsicht auf eine Senk-Erosionsmaschine mit den Hilfsaggregaten,

Fig. 2 die teilweise geschnittene Seitenansicht der Maschine nach Fig. 1, und

Fig. 3 die Vorderansicht der Maschine gemäss Fig. 1.

Die in den Figuren gezeigte Funkenerosionsmaschine, die als Senk-Erosionsmaschine ausgebildet ist, weist als wesentliches Bestandteil eine Pinole 2 zur Aufnahme einer Werkzeugelektrode 1, und einen darunter angeordneten Maschinentisch 3 auf, unter dem sich wiederum ein Dielektrikum-Behälter 4 befindet. Zur kompletten Maschine gehören ferner ein tragendes Maschinenbett 5 sowie Hilfsaggregate, nämlich ein Dielektrikum-Aggregat zur Aufbereitung des verwendeten Dielektrikums mit einem Schmutztank 6 zur Aufnahme des von der Maschine kommenden Dielektrikums und einem Saubertank 7, in dem das aufbereitete Dielektrikum gespeichert wird.

- 6 -

Als weitere, in den Figuren nicht dargestellte Komponenten der Maschine sind ein Generator zur Erzeugung der gewünschten Entladungsimpulse und eine Maschinensteuerung vorgesehen.

Diese Hilfsaggregate sind so um die eigentliche Maschine angeordnet, dass ein Bedienungsbereich A frei bleibt und die ungehinderte Zugänglichkeit zum Bearbeitungsteil der Maschine gewährleistet ist. Durch geeignete Maschinensteuerungen in X-, Y- und Z-Richtung lässt sich die Elektrode 1 relativ zum Werkstück beliebig positionieren. Im Beispiel sind dazu X-, Y- und Z-Koordinatenschlitten vorgesehen, mit denen die Pinole 2 und damit die Werkzeugelektrode 1 geführt wird. Es sind auch andere Führungen, z.B. auch die Führung des Maschinentisches und damit der Werkstückelektrode möglich.

In der Maschine ist ferner ein Elektrodenwechsler 10 vorgesehen, der mit einem Elektrodenmagazin 11 und der Pinole 2 zusammenwirkt. Das Magazin 11 ist im hinteren Bereich der Maschine, insbesondere hinter dem X-Koordinatenschlitten, angeordnet. Es befindet sich im Beispiel direkt über dem Schmutztank 6 und ist in der horizontale Ebene drehbar. Das Magazin besteht aus einem kettenartigen Antriebs- und Halterungsteil für die Bearbeitungselektroden, welche im Magazin hängend angeordnet sind. Die Hängenanordnung hat den Vorteil, dass die Elektroden bei der Uebergabe an die Pinole 2 zum Zwecke der Werkstückbearbeitung nicht gedreht oder gewendet werden müssen, sondern in der gleichen Position aus

- 7 -

dem Magazin heraus an die Pinole gebracht und dort in der gleichen Position angesetzt werden können. Sowohl die Elektrode 1 als auch die Pinole 2 sind mit einer korrespondierenden Schnellspannvorrichtung ausgestattet, welche eine besonders schnelle und zweckmässige Uebernahme und Halterung der Elektroden gewährleistet.

Die Uebergabe der Elektroden zwischen dem Magazin 11 hinter dem Maschinenständer und der Pinole 2 erfolgt durch mindestens eine Oeffnung 25, 26, die im Maschinenständer 8 vorgesehen ist, mit Hilfe des erwähnten Elektrodenwechslers 10. Die Oeffnungen 25, 26 sind vorzugsweise verschliessbar, z.B. durch eine Klappe, um das Innere der Maschine vor Verschmutzung zu schützen.

Der Elektrodenwechsler 10 besteht aus einem Schwenkarm 20, der auf einer vertikalen Drehachse 21 gelagert ist und an seinen beiden Enden Aufnahmepositionen 22A und 22B für die Elektroden aufweist. Der Wechsler 10 ist innerhalb der Oeffnung 25 bzw. 26 parallel zur Y-Richtung der Maschinensteuerung z.B. auf Schienen 28 verfahrbar.

Zum Wechsel einer in der Pinole 2 befindlichen ersten Elektrode durch eine vom Magazin 11 herangeführte zweite Elektrode wird die Pinole programmgesteuert in eine der vorprogrammierten Uebergabestationen, z.B. in die Uebergabestation C, verfahren. Der Wechsler 10 hat inzwischen in einer Magazin-Uebernahmestation D die neue zweite Elektrode aus dem

- 8 -

Magazin 11 in seine Aufnahmeposition 22A übernommen. In den Schienen 28 fährt der Wechsler 10 nach vorn bis in die Uebergabestation C an die Pinole 2 heran, übernimmt mit der zweiten, leeren Aufnahmeposition 22B die gebrauchte erste Elektrode aus der Pinole 2, schwenkt um seine Drehachse 21 und übergibt die neue, zweite Elektrode aus der Aufnahme-position 22A an die Pinole 2. Anschliessend fährt der Wechsler 10 ohne zu schwenken wieder nach hinten in die Magazin-Uebnahmestation D, um die gebrauchte, zweite Elektrode aus seiner Aufnahmeposition 22B dem Magazin 11 zu übergeben.

Der geschilderte Ablauf erlaubt einen sehr schnellen und - wie im folgenden beschrieben - mehrfachen Zugriff auf das Elektrodenmagazin 11, wobei der Schwenkarm 20 nur wenige Schwenkbewegungen durchführen muss. Insgesamt führt der Wechsler 10 beim Elektrodenwechsel nur wenige unkomplizierte und einfach zu steuernde Bewegungen aus.

Die Anordnung des umlaufenden Magazins 11 hinter dem X-Schlitten weist den entscheidenden Vorteil auf, dass mehrere nebeneinander angeordnete Bearbeitungsstationen auf dem gleichen oder auf benachbarten Bearbeitungstischen vom gleichen Elektrodenmagazin 11 bedient werden können. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist denn auch als Beispiel ein zweiter Maschinentisch 23 vorgesehen, der sogar einen eigenen Dielektrikumsbehälter 24 aufweisen kann. Auf diesem Tisch kann ein zweites identisches Werkstück bearbeitet wer-

- 9 -

den, wobei der Elektrodenwechsler 10 an einer zweiten Uebergabestation E durch die zweite Gehäuseöffnung 26 in einer zweiten Magazin-Uebernahmestation F Zugriff zu dem gemeinsamen Elektrodenmagazin 11 hat. Vorteilhaft ist in diesem Fall eine bestimmte Phasenverschiebung in der Bearbeitung, so dass der Zugriff zu den einzelnen Elektroden programmgesteuert gestaffelt erfolgen kann und es nicht zu Ueberschneidungen kommt. Dies lässt sich durch einfache Massnahmen im Programm der Maschinensteuerung sicherstellen.

Der im Beispiel von den Oeffnungen 25, 26 durchbrochene X-Koordinatenschlitten lässt sich als stabile Kastenkonstruktion ausführen, so dass der Einbezug der Oeffnungen in dieses Bauteil dessen Stabilität zusätzlich wesentlich erhöht.

Auch auf einem einzigen sehr breiten Maschinen-Tisch können mehrere Uebergabestationen C, E für den Elektrodenwechsler 10 zu einem vereinfachten und zweckmässigen Bewegungsablauf führen.

Die Bedienung der beschriebenen Maschine lässt sich durch eine im folgenden als Beispiel gezeigte Zusatzeinrichtung besonders vorteilhaft und zweckmässig vereinfachen. Damit das Einrichten der Maschine auch bei breiten Tischen von z.B. 2,5 m Breite, eventuell mit mehreren Bearbeitungsplätzen, mit grösster Präzision und mit der gewünschten Zuverlässigkeit vorgenommen werden kann, ist eine längs des

- 10 -

Maschinentisches 3 bzw. der Maschinentische 3, 23 verschiebbare einzige Bedienungskonsole 30 vorgesehen. Die Konsole 30 ist schwenkbar auf einem Arm 32 montiert und von einer Lauf- und Führungsschiene 31 geführt, welche im bevorzugten Beispiel an der vorderen unteren Kante des Maschinengehäuses unter dem Maschinentisch entlang verläuft und seitlich in einem leichten Bogen um den Maschinentischbereich herum geführt ist.

Direkt am Gehäuse der Konsole 30 ist eine bei Berührung reagierende Kontaktleiste 33 angeordnet, welche auf eine Bremsvorrichtung zwischen dem Konsolenarm und der Führungsschiene 31 wirkt. Die Kontaktleiste kann als elektrischer oder druckelektrischer Sensor ausgebildet sein. Bei Berührung wird eine sonst arretierte Bremse 34 gegenüber der Schiene 31 gelöst, so dass die Konsole längs der Schiene frei verfahrbar ist. Sobald die Kontaktleiste losgelassen wird, tritt die Bremse 34 wieder in Funktion. Diese Art der Bremsbetätigung lässt sich mit Vorteil auch auf Dreh- und/-oder Schwenkgelenke des Konsolenarmes 32 erweitern. Zusätzlich kann die Konsole 30 höhenverstellbar sein.

Die über den schwenkbaren Arm 32 mit der Führungsschiene 31 in Verbindung stehende Konsole 30 trägt wesentlich zur praktischen Realisierung des Konzeptes der zuvor beschriebenen unkonventionell breiten Maschine bei. Die Maschine kann von jeder Stelle über die einzige Konsole individuell bedient werden. Es ist nicht mehr erforderlich, zwischen mehreren

- 11 -

Konsolen umzuschalten, wenn während des Einrichtens von einer Seite des Maschinentisches auf die andere gewechselt werden muss. In Kombination mit dem auch für mehrere Bearbeitungsstationen gemeinsamen Elektrodenmagazin ist damit das Konzept einer kombinierten Erosions-Bearbeitungsstation realisiert, welche sich für den universellen und automatisierten Betrieb eignet, mit den eingangs aufgezählten weiteren Vorteilen.

- 12 -

P A T E N T A N S P R U E C H E

1. Funkenerosionsmaschine mit Werkzeugelektroden-Pinole (2), mit Werkstücke Elektroden-Tisch (3), mit Koordinatenführungen (X, Y, Z) für mindestens eine der Elektroden, mit Elektrodenmagazin (11) und Elektrodenwechsler (10) sowie mit einer Maschinensteuerung und damit verbundener Bedienstationsstation (30), dadurch gekennzeichnet, dass das Elektrodenmagazin (11) vollständig auf der Rückseite der Maschine, hinter dem Bereich der Koordinatenführungen (X), angeordnet ist, dass zwischen den Arbeitsbereich für die Werkzeugelektrode (1) und dem auf der Rückseite der Maschine angeordneten Elektrodenmagazin (11) mindestens eine Oeffnung (25, 26) zum Durchführen von Elektroden (1) während des Wechselvorganges vorgesehen ist und dass im Bereich des Maschinentisches (3) mindestens eine Uebergabestation (C, E) für den Elektrodenwechsel vorgesehen ist.

- 13 -

2. Funkenerosionsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektrodenwechsler (10) mit Mitteln zur Aufnahme der Elektroden (1) in der gleichen Lage versehen ist, in welcher die Elektroden an der Pinole (2) eingespannt sind, und dass der Elektrodenwechsler als doppelarmiger Schwenkarm (20) ausgebildet ist, welcher um eine vertikale Schwenkachse (21) drehbar ist und durch die Oeffnungen (25, 26) zwischen den Uebergabestationen (C, E) und Uebernahmestationen (D, F) im Bereich des Elektrodenmagazins (11) verfahrbar ist.

3. Funkenerosionsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Oeffnung (25, 26) zum Durchführen der Elektroden im X-Koordinatenschlitten der Elektrodenführung vorgesehen ist.

4. Funkenerosionsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Maschinentische (3, 23) mit je einer Elektroden-Uebergabestation (C, E) mit Zugang zum gemeinsamen Elektrodenmagazin vorgesehen sind.

5. Funkenerosionsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Schnittbereich jeder Oeffnung (25, 26) mit dem Maschinentisch (3) je eine Uebergabestation (C, E) für den Elektrodenwechsel vorgesehen ist und dass im rückwärtigen Schnittbereich jeder Oeffnung (25, 26) mit dem Elektrodenmagazin (11) je eine Uebernahmestation (D, F) zwischen dem Elektrodenwechsler (10) und dem Magazin (11) vorgesehen ist.

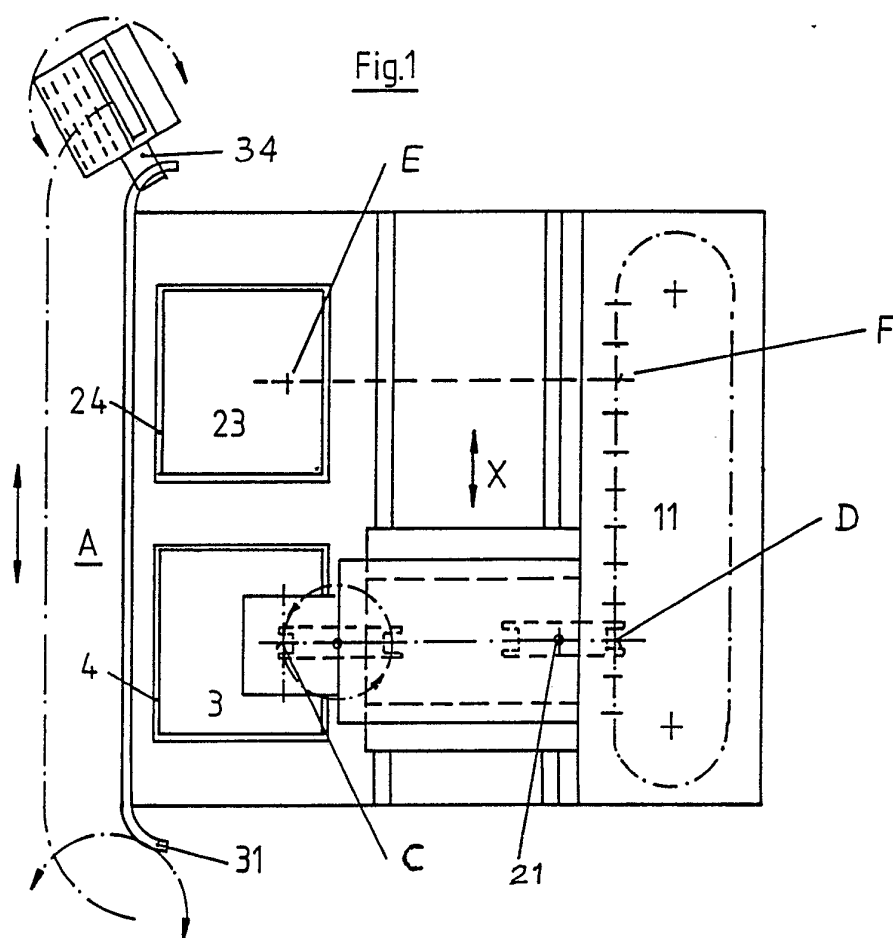
- 14 -

6. Funkenerosionsmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektrodenwechsler (10) mit der Maschinensteuerung in Verbindung steht, in welcher Mittel zum gestaffelten Zugriff der ersten Uebergabestation (C) bzw. der zweiten Uebergabestation (E) auf den gemeinsamen Elektrodenpeicher (11) vorgesehen sind, so dass sich ein phasenverschobener Zugriff der verschiedenen Uebergabestationen (C, E) auf ein und dieselbe Elektrode innerhalb des Elektrodenmagazins (11) ergibt.
7. Funkenerosionsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb des Elektrodenmagazins (11) ein zum Dielektrikum-Aggregat gehörende Schmutztank (6) angeordnet ist.
8. Funkenerosionsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bedienungsstation (30) als Bedienungskonsole ausgebildet ist, welche auf einer Schienenführung (31) über die gesamte Maschinenbreite verfahrbar ist.
9. Funkenerosionsmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schiene (31) parallel zur Vorderkante des Maschinentisches (3, 23) und um die Vorderkanten der Maschine herum bis in den Bereich der Seitenwände der Maschine geführt ist.

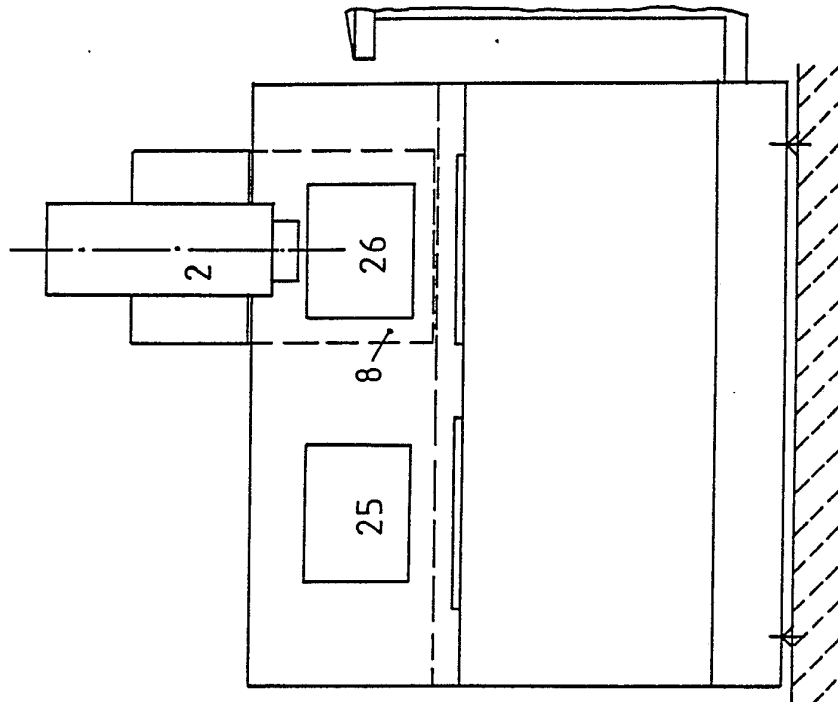
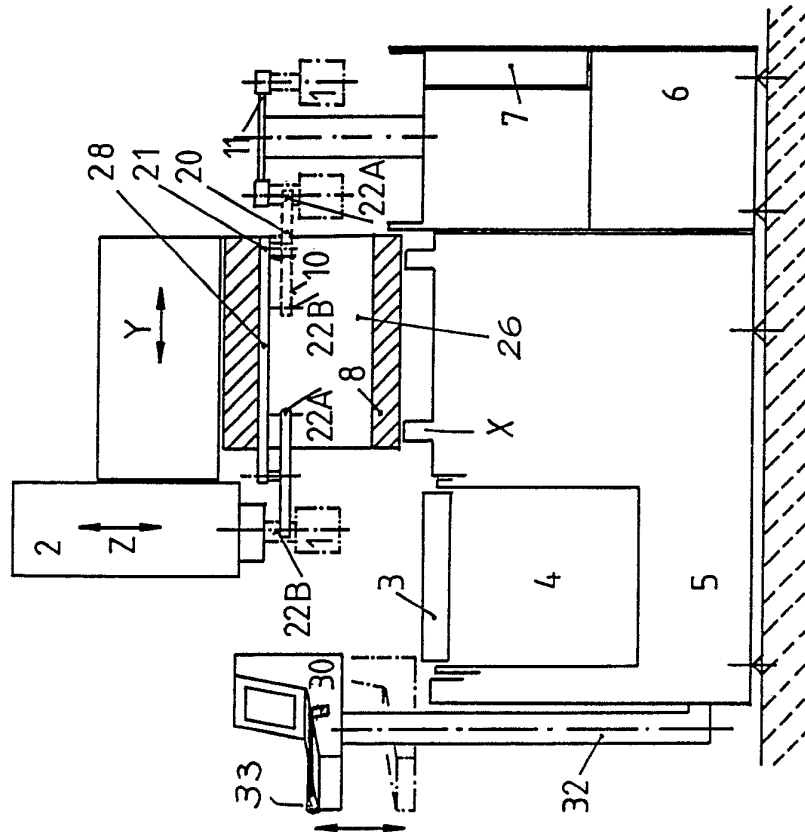
- 15 -

10. Funkenerosionsmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass an der Bedienungskonsole (30) ein manuell auslösbarer Kontaktgeber (32) angeordnet ist, dass die Konsolenführung mit Bremsvorrichtungen versehen ist und dass der Kontaktgeber (32) mit den Bremsvorrichtungen in Funktionsverbindung steht.

1/2



2/2

Fig. 3Fig. 2 ✓

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/CH88/00020

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl ⁴ : B 23 Q 3/157; B 23 H 7/26		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl ⁴	B 23 H; B 23 Q	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹		
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
E	DE,A,3608225 (HEYLIGENSTAEDT & CO.) 17 September 1987, see claim 1 ---	1
A	US,A,4621407 (FUJI SEIKI MACHINE WORKS) 11 November 1986, see abstract -----	1
¹⁰ 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 document 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 "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. "Z" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
27 April 1988 (27.04.88)		22 June 1988 (22.06.88)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
European Patent Office		

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

CH 8800020
SA 20400

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 08/06/88
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A- 3608225	17-09-87	Keine	
US-A- 4621407	11-11-86	JP-A- 59232854	27-12-84

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH 88/00020

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶ Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int. Cl. 4 B 23 Q 3/157; B 23 H 7/26											
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff⁷ <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%; border: none;">Klassifikationssystem</td> <td style="border: none;">Klassifikationssymbole</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Int. Cl. 4</td> <td style="border: none; text-align: center;">B 23 H; B 23 Q</td> </tr> </table> Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen⁸			Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	Int. Cl. 4	B 23 H; B 23 Q					
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole										
Int. Cl. 4	B 23 H; B 23 Q										
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹ <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <th style="width: 10%; border: none;">Art*</th> <th style="width: 70%; border: none;">Kennzeichnung der Veröffentlichung¹¹, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile¹²</th> <th style="width: 20%; border: none;">Betr. Anspruch Nr.¹³</th> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center; vertical-align: top;">E</td> <td style="border: none; vertical-align: top;">DE, A, 3608225 (HEYLIGENSTAEDT & CO.) 17. September 1987 siehe Anspruch 1 --</td> <td style="border: none; text-align: center; vertical-align: top;">1</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td style="border: none; vertical-align: top;">US, A, 4621407 (FUJI SEIKI MACHINE WORKS) 11. November 1986 siehe Zusammenfassung -----</td> <td style="border: none; text-align: center; vertical-align: top;">1</td> </tr> </table>			Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³	E	DE, A, 3608225 (HEYLIGENSTAEDT & CO.) 17. September 1987 siehe Anspruch 1 --	1	A	US, A, 4621407 (FUJI SEIKI MACHINE WORKS) 11. November 1986 siehe Zusammenfassung -----	1
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³									
E	DE, A, 3608225 (HEYLIGENSTAEDT & CO.) 17. September 1987 siehe Anspruch 1 --	1									
A	US, A, 4621407 (FUJI SEIKI MACHINE WORKS) 11. November 1986 siehe Zusammenfassung -----	1									
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰: "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist											
IV. BESCHEINIGUNG <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">Datum des Abschlusses der internationalen Recherche</td> <td style="width: 50%; border: none;">Absendedatum des internationalen Recherchenberichts</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">27. April 1988</td> <td style="border: none; text-align: right;">22 JUN 1988</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Internationale Recherchenbehörde</td> <td style="border: none;">Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">Europäisches Patentamt</td> <td style="border: none; text-align: right;"> P.C.G. VAN DER PUTTEN </td> </tr> </table>			Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	27. April 1988	22 JUN 1988	Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	Europäisches Patentamt	 P.C.G. VAN DER PUTTEN	
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts										
27. April 1988	22 JUN 1988										
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten										
Europäisches Patentamt	 P.C.G. VAN DER PUTTEN										

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

CH 8800020

SA 20400

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 08/06/88

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A- 3608225	17-09-87	Keine	
US-A- 4621407	11-11-86	JP-A- 59232854	27-12-84