



CONFEDERAZIONE SVIZZERA
ISTITUTO FEDERALE DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE

(11) CH 699 256 B1

(51) Int. Cl.: B23H 1/06 (2006.01)
B23H 1/10 (2006.01)

Brevetto d'invenzione rilasciato per la Svizzera ed il Liechtenstein

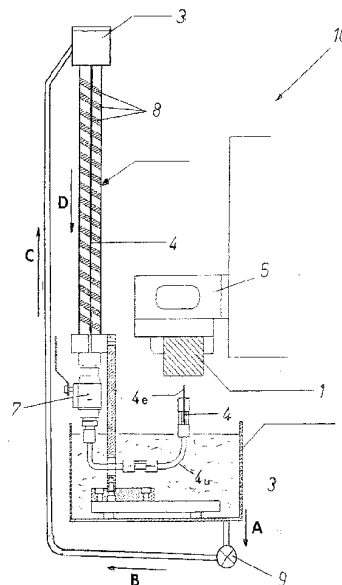
Trattato sui brevetti, del 22 dicembre 1978, fra la Svizzera ed il Liechtenstein

(12) **FASCICOLO DEL BREVETTO**

| | |
|--|--|
| (21) Numero della domanda: 01707/05 | (73) Titolare/Titolari: Sarix S.A., Via ai Molini 22 6616 Losone (CH) |
| (22) Data di deposito: 25.10.2005 | (72) Inventore/Inventori: Ehsan Salim, 6616 Losone (CH) |
| (24) Brevetto rilasciato: 15.02.2010 | (74) Mandatario: Fiammenghi-Fiammenghi, Via San Gottardo 15 6900 Lugano (CH) |
| (45) Fascicolo del brevetto pubblicato: 15.02.2010 | |

(54) **Procedimento di elettroerosione con elettrodo liquido e macchina per elettroerosione.**

(57) È descritto un procedimento per eseguire la lavorazione di un pezzo (1) metallico per elettroerosione, ottenuto generando delle scariche di corrente elettrica attraverso un mezzo liquido (3) conduttore fra il pezzo (1) stesso ed un elettrodo (2) posto ad una prefissata distanza di lavoro da esso. Nel procedimento dell'invenzione viene utilizzato un elettrodo (2) liquido costituito dal detto mezzo liquido (3) conduttore di corrente contenuto in un capillare (4), a tale mezzo liquido conduttore (3) venendo fatto raggiungere continuità e con una portata pari alla quantità di liquido che viene consumato l'estremità libera (4e) del detto capillare (4) affacciata verso il pezzo (1) da lavorare.



Descrizione

[0001] La presente invenzione riguarda il campo della tecnologia dell'elettroerosione, ossia di quel tipo di lavorazione di pezzi metallici nel quale le parti da asportare vengono rimosse da delle scariche di corrente elettrica che vengono generate in modo che esse creino una scarica elettrica rettilinea fra un elettrodo, sagomato esattamente come la parte da asportare, ed il pezzo da lavorare. La suddetta scarica elettrica può generarsi in quanto il detto pezzo e l'elettrodo sono entrambi immersi in un mezzo fluido conduttore di elettricità.

[0002] Questo modo di procedere comporta la necessità di costruire degli elettrodi metallici sagomati esattamente come le aree delle zone del pezzo che devono essere asportate, e ciò comporta un aumento sensibile dei costi e del tempo complessivo necessario per eseguire una lavorazione. Esiste inoltre il problema costituito dal fatto che anche gli elettrodi, nel corso della lavorazione vengono erosi, anche a seconda del tipo di materiali utilizzati, dalle già descritte scariche elettriche, con la conseguenza che la loro forma può mutare, comportando delle imprecisioni nella lavorazione molto spesso non accettabili.

[0003] Ciò comporta la necessità di eseguire sperimentazioni lunghe ed a volte complesse volte a definire la forma dell'elettrodo a seconda dei materiali dai quali esso ed il pezzo da lavorare sono costituiti.

[0004] L'inventore dell'oggetto della presente domanda ha ideato un innovativo procedimento di elettroerosione, utilizzando il quale non si incontrano i problemi accennati sopra.

[0005] In tale procedimento viene utilizzato come elettrodo una colonna liquida contenuta in un capillare la cui estremità libera è rivolta verso il pezzo da lavorare. La suddetta colonna liquida è formata con il già citato mezzo liquido conduttore solitamente usato per condurre la corrente delle scariche elettriche, ed è costantemente ricostituita di continuo immettendo in essa una quantità di mezzo fluido esattamente uguale a quella che viene consumata dal processo di elettroerosione. Basta allora muovere il pezzo ad esso affacciato o la colonna liquida in modo che la scarica elettrica che percorre il detto mezzo liquido, che ha la stessa forma della sezione trasversale del capillare, «disegni» sul pezzo stesso la zona che deve venire rimossa, agendo per un tempo prefissato per raggiungere le profondità e le forme desiderate.

[0006] Il detto capillare può essere, a seconda delle esigenze, di materiale non conduttore o conduttore: in quest'ultimo caso, ovviamente, anche la sezione retta del capillare agisce come se facesse parte dell'elettrodo, aumentando la superficie della sezione trasversale dell'arco elettrico generato. È stato dimostrato sperimentalmente che la variazione di forma dell'estremità del capillare è compatibile con la precisione richiesta.

[0007] L'oggetto della presente invenzione è pertanto costituito da un procedimento per eseguire la lavorazione di un pezzo metallico per elettroerosione come descritto nella allegata rivendicazione 1, nonché da una macchina per elettroerosione adatta a realizzare tale procedimento.

[0008] Verrà ora eseguita una descrizione più dettagliata del procedimento dell'invenzione, facendo anche riferimento alla figura allegata, nella quale è rappresentata schematicamente una vista laterale parzialmente sezionata di un preferito esempio realizzativo di una macchina atta a venire utilizzata per mettere in opera il procedimento.

[0009] Nella figura si vede come, in una macchina 10 per elettroerosione adatta a realizzare il procedimento dell'invenzione, il pezzo 1 metallico da lavorare sia supportato da un dispositivo portapezzo 5, collegato ad un generatore di corrente, che mantiene il pezzo 1 stesso affacciato verso l'estremità libera 4e di una porzione sagomata a U 4u con la quale termina inferiormente un capillare (avente una sezione di dimensioni trasversali anche minori di 1 mm) contenente al suo interno un mezzo liquido 3 conduttore dell'elettricità. La rimanente parte del capillare 4, come si vede in figura, è una colonna verticale, che può vantaggiosamente terminare verso l'alto con una capsula trasparente 11 guardando la quale si possa desumere il livello del detto mezzo liquido 3.

[0010] Innescando una scarica elettrica fra il pezzo 1 ed il mezzo liquido 3 conduttore (od il capillare nel suo insieme se le sue pareti sono conduttrici), si genera l'elettroerosione delle parti da lavorare del pezzo 1 e, muovendo opportunamente quest'ultimo mediante il già citato dispositivo portapezzo 5, si può tracciare sul pezzo un'area esattamente uguale a quella della zona da erodere.

[0011] La portata di mezzo liquido conduttore 3 che percorre il capillare può venire regolata, a seconda del tipo di lavorazione, agendo su di una valvola 7 di regolazione del flusso.

[0012] Ovviamente, il mezzo liquido 3 conduttore contenuto nel capillare 4 viene progressivamente consumato nel corso del processo di elettroerosione, e la sua quantità deve venire ricostituita immettendone del nuovo nel capillare.

[0013] Può essere vantaggioso eseguire tale operazione prelevando il mezzo liquido conduttore 3, previa filtrazione, dalla stessa vasca di contenimento 6, di tipo noto per questo tipo di tecnologia, posizionata nella zona inferiore della macchina 10 e contenente il mezzo liquido 3 stesso, inviando poi quest'ultimo, mediante una pompa 9 od un analogo mezzo di pompaggio, verso la parte disposta più in alto del capillare 4, in corrispondenza della già descritta capsula trasparente 11. (Le frecce A, B, C, D indicano nella figura il verso della circolazione del mezzo liquido conduttore 3.)

[0014] Per quanto riguarda il materiale in cui sono realizzate le pareti del capillare 4, esso può essere di tipo elettricamente isolante (resine, ceramiche o simili) quando l'area della sezione del capillare è sufficiente per permettere il passaggio di una corrente di intensità sufficiente a consentire lo svolgersi del procedimento di elettroerosione.

[0015] Come già accennato in precedenza, le pareti vanno preferibilmente realizzate in un materiale metallico conduttore quando ciò sia necessario per ridurre la resistenza totale opposta al passaggio della corrente attraverso il capillare 4 nel suo insieme. Ciò si verifica quando l'area della sezione del capillare 4 nella quale è contenuto il mezzo liquido conduttore 3 è di dimensioni molto piccole.

[0016] Il capillare 4, od almeno una sua parte, può vantaggiosamente essere riscaldato mediante sistemi di tipo noto (ad esempio un resistere 8 avvolto attorno ad esso come rappresentato nella figura), in modo da mantenere il mezzo liquido 3 in esso contenuto alla temperatura ritenuta più confacente ai fini della corretta esecuzione del procedimento dell'invenzione.

[0017] Va segnalato infine che, se si usa un capillare di materiale isolante con un'area di sezione troppo piccola per permettere che attraverso il mezzo liquido 3 circoli una corrente sufficiente ad innescare una scarica elettrica, si può ottenere una semplice erosione elettrochimica di un pezzo ponendolo a diretto contatto con l'estremità libera 4e del capillare 4.

[0018] La parte terminale ad U 4u del capillare 4 rivolta verso il pezzo 1 disposto verticalmente più in alto rispetto ad essa, come nella figura, consente una rapida asportazione per gravità dei frammenti asportati per elettroerosione dal pezzo 1 sul quale si opera.

[0019] Una ulteriore nota informativa riguarda la composizione del sopradescritto mezzo liquido conduttore 3. Esso può essere costituito da una soluzione satura in acqua di una delle seguenti sostanze elettroconduttrici: solfato di rame, cloruro di sodio, cloruro di potassio, bromuro di potassio, ioduro di ammonio, ioduro di potassio e/o sostanze con analoghe caratteristiche.

Rivendicazioni

1. Procedimento per eseguire la lavorazione di un pezzo (1) metallico per elettroerosione, ottenuto generando delle scariche di corrente elettrica attraverso un mezzo liquido (3) conduttore fra il pezzo (1) stesso ed un elettrodo posto ad una prefissata distanza di lavoro da esso, caratterizzato dal fatto che viene utilizzato un elettrodo (2) liquido costituito dal detto mezzo liquido (3) conduttore di corrente contenuto in un capillare (4), tale mezzo liquido conduttore (3) venendo immesso nel capillare (4) con continuità e con una portata pari alla quantità di liquido che viene consumato l'estremità libera (4e) del capillare (4) stesso affacciata verso il pezzo (1) da lavorare.
2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, nel quale il detto capillare (4) è realizzato in materiale non conduttore.
3. Procedimento secondo la rivendicazione 1, nel quale il detto capillare (4) è realizzato in materiale conduttore.
4. Procedimento secondo una delle rivendicazioni precedenti, nel quale il detto mezzo liquido (3) conduttore è una soluzione satura di una sostanza elettroconduttrice.
5. Procedimento secondo la rivendicazione 4, nel quale il detto mezzo liquido (3) conduttore di corrente è una soluzione satura in acqua di una delle sostanze comprese nel seguente gruppo: solfato di rame, cloruro di sodio, cloruro di potassio, bromuro di potassio, ioduro di ammonio, ioduro di potassio.
6. Macchina (10) per elettroerosione, caratterizzata dal fatto di comprendere:
 - a) un capillare (4) disposto verticalmente, e terminante inferiormente con una porzione (4u) sagomata ad U con una estremità libera (4e) rivolta verso l'alto;
 - b) un mezzo liquido conduttore (3) contenuto nel detto capillare (4);
 - c) un dispositivo portapezzo (5) realizzato in modo da supportare il pezzo (1) da lavorare mantenendolo ad una prefissata distanza dalla detta estremità libera (4e) del capillare (4) in una posizione verticalmente più elevata rispetto ad essa e facendogli percorrere delle prefissate traiettorie di spostamento;
 - d) dei mezzi (9) atti a regolare la portata del detto mezzo liquido (3) conduttore per far pervenire con continuità alla detta estremità libera (4e) del capillare (4) una portata del detto mezzo liquido (3) conduttore pari a quella consumata dall'elettroerosione;
 - e) dei mezzi atti a far compiere al dispositivo portapezzo (5) dei prefissati spostamenti nel corso della lavorazione;
 - f) una vasca di contenimento (6) disposta al di sotto di parti sopraelevate, e contenente il detto mezzo liquido (3) conduttore.
7. Macchina secondo la rivendicazione 6, nella quale i detti mezzi atti a regolare la portata del detto mezzo liquido conduttore (3) che fuoriesce dall'estremità libera (4e) del capillare (4) comprendono una valvola (7) di regolazione del flusso.
8. Macchina secondo una delle rivendicazioni 6 o 7, nella quale i detti mezzi atti a regolare la portata del detto mezzo liquido conduttore (3) che raggiunge l'estremità libera (4e) del capillare (4) comprendono un'apparecchiatura di pompaggio (9).
9. Macchina secondo una delle rivendicazioni da 6 a 8, nella quale almeno una parte del detto capillare (4) è provvista di mezzi di riscaldamento (8).

