



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 668 569 A5

⑤① Int. Cl.4: B 23 K 9/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 3577/85

⑫② Anmeldungsdatum: 20.08.1985

⑫④ Patent erteilt: 13.01.1989

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 13.01.1989

⑫③ Inhaber:
Zentralen Maschinostroitelten Institut - MEZ
"Gorna Malina", Gorna Malina/Sofia (BG)

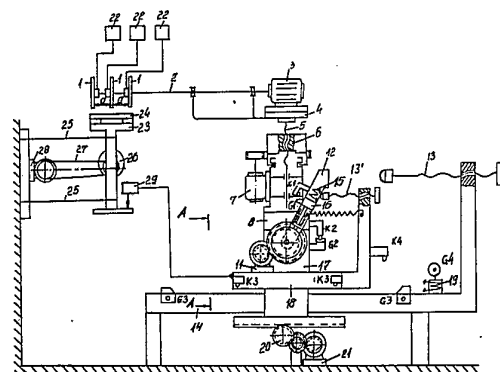
⑫⑦ Erfinder:
Taschkov, Taschko Iliev, Dipl.-Ing., Sofia (BG)
Fillipov, Fillip Rajkov, Dipl.-Ing., Sofia (BG)
Popov, Toma Ljubenov, Dipl.-Ing., Sofia (BG)

⑫④ Vertreter:
Dipl.-Ing. H.R. Werffeli, Zollikerberg

⑫⑤ **Elektrofunken-Auftragschweissverfahren und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.**

⑫⑦ Bei diesem Elektrofunken-Auftragschweissverfahren führt eine Werkzeug-Elektrode (1) eine rotierende und fortschreitende Bewegung aus, wobei durch ein überlagertes Vibrieren ein Kontakt zwischen ihm und dem aufzuschweisenden Werkstück (24) erzielt wird.

Zur Erzielung einer höheren Produktivität bei gleichzeitig verbesserter Qualität mit Hilfe mehrerer Scheibenwerkzeuge wird erfindungsgemäss die Vibration vom aufzuschweisenden Werkstück (24) ausgeführt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Elektrofunkten-Auftragschweissverfahren bei dem eine Werkzeug-Elektrode eine rotierende und fortschreitende Bewegung ausführt, wobei periodisch mittels Vibrationen ein Kontakt zwischen dem Werkzeug und dem aufzuschweis-

senden Werkstück erzielt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Vibrationen vom aufzuschweisenden Werkstück ausgeführt werden.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, die eine als Scheibe ausgebildete Werkzeug-Elektrode aufweist, welche mit einem horizontalen Gleichstrommotor verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeug-Elektrode mindestens auf einer Welle (2) angeordnete Scheiben (1) aufweist, dass der horizontale Gleichstrommotor (3) zu seiner Vertikalverschiebung fest mit einer ersten Verstellspindel (5) verbunden ist, die über eine erste Verstellmutter (6) mit einem Schrittmotor (7) in Eingriff steht, wobei die beiden letzteren auf einem ersten Schlitten (8) angeordnet sind, welcher über eine mit ihm verbundene zweite Verstellmutter (9) und eine mit letzterer in Eingriff stehende zweite Verstellspindel (10) mit einem Ratschenmechanismus (12) verbunden ist, dass der letztere mit einer Begrenzungsschraube (13), einem Elektromagneten (15) sowie einem Daumen (16) versehen und mit einem Körper (17) verbunden ist, der auf einem quer zum ersten Schlitten (8) längs Führungen (14) verschiebbaren zweiten Längsschlitten (18) angeordnet und über ein Zahnstangengetriebe (20) mit einem unteren Elektromotor (21) verbunden ist, dass unterhalb der Werkzeug-Elektrode (1) ein Werkstück-Aufnahmetisch (23) angeordnet ist, welcher mittels eines Exzenters (26), der über ein Zahnriemengetriebe (27) mit einem Gleichstromantriebsmotor (28) verbunden ist, in vertikaler Richtung hin und her bewegbar ist, und dass der Werkstück-aufnahmetisch (23) über eine die Amplitude seiner Vertikalbewegung abtastende Korrigiereinrichtung (29) mit dem Schrittmotor (7) verbunden ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstück-Aufnahmetisch (23) über das Zahnriemengetriebe (27) mit einem vertikalen Gleichstromantriebsmotor (28) verbunden ist.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Elektrofunkten-Auftragschweissverfahren sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens, die in der Elektrotechnik und im Maschinenbau für das Auftragen von stromleitenden Werkstoffen auf Teile und Werkzeuge mit universaler und spezieller Bestimmung Anwendung finden können.

Bei einem bekannten Verfahren zum Elektrofunkten-Auftragschweissen von Metallen und Legierungen (GB-PS 1 953 984) führt eine Werkzeug-Elektrode eine rotierende und fortschreitende Bewegung aus und wird gleichzeitig in einer senkrechten Ebene vibriert. Bei der Ausführung der Vibrationen kommt die Werkzeug-Elektrode periodisch in Kontakt mit der aufzuschweisenden Oberfläche, die unbeweglich angeordnet ist.

Eine bekannte Einrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens besteht aus einer Werkzeug-Elektrode, ausgebildet als Scheibe, die auf einer biegsamen Welle montiert und über diese mit einem horizontalen Gleichstrommotor verbunden ist (GB-PS 1 953 984).

Ein Nachteil dieses Verfahrens und dieser Einrichtung liegt darin, dass es unmöglich ist, gleichzeitig mehr als ein Scheiben-Werkzeug zu verwenden, da es nicht möglich ist, für mehr als eine Scheibe den Kontakt mit der aufzu-

schweisenden Oberfläche zu gewährleisten, was ihre niedrige Produktivität bedingt. Ein weiterer Nachteil liegt darin, dass infolge der direkten Teilnahme des Operators im Prozess des Auftragschweisens eine verschlechterte Qualität des Überzugs erzielt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren und eine Maschine zum Elektrofunkten-Auftragschweissen zu entwickeln, die eine hohe Produktivität bei einer Automatisierung des Auftragschweissverfahrens aufweisen, wobei die Erzielung eines gleichmässigen Überzugs mit hohen mechanischen Kennwerten gewährleistet werden soll.

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäss Anspruch 1 gelöst.

Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens, welche eine als Scheibe ausgebildete Werkzeug-Elektrode aufweist, welche mit einem horizontalen Gleichstrommotor verbunden ist und dadurch gekennzeichnet ist, dass die Werkzeug-Elektrode mindestens zwei auf einer Welle angeordnete Scheiben aufweist, dass der horizontale Gleichstrommotor zu einer Vertikalverschiebung fest mit einer ersten Verstellspindel verbunden ist, die über eine erste Verstellmutter mit einem Schrittmotor in Eingriff steht, wobei die beiden letzteren auf einem ersten Schlitten angeordnet sind, welcher über eine mit ihm verbundene zweite Verstellmutter und eine mit letzterer in Eingriff stehende zweite Verstellspindel mit einem Ratschenmechanismus verbunden ist, dass der letztere mit einer Begrenzungsschraube, einem Elektromagneten sowie einem Daumen versehen und mit einem Körper verbunden ist, der auf einem quer zum ersten Schlitten längs Führungen verschiebbaren zweiten Längsschlitten angeordnet und über ein Zahnstangengetriebe mit einem unteren Elektromotor verbunden ist, dass unterhalb der Werkzeug-Elektrode ein Werkstück-Aufnahmetisch angeordnet ist, welcher mittels eines Exzenters, der über ein Zahnriemengetriebe mit einem Gleichstromantriebsmotor verbunden ist, in vertikaler Richtung hin und her bewegbar ist, und dass der Werkstück-aufnahmetisch über eine die Amplitude seiner Vertikalbewegung abtastende Korrigiereinrichtung mit dem Schrittmotor verbunden ist.

Die Vorteile des erfindungsgemässen Verfahrens und Vorrichtung sind:

- es kann eine gleichmässige Dicke und Dichte der aufgetragenen Schicht erzielt werden, die unabhängig von der Qualifikation des Operators ist;
- es kann eine höhere Produktivität erzielt werden, als Ergebnis der Möglichkeit, gleichzeitig mehr als eine Scheibenelektrode zu verwenden und des Vorschiebens des Werkzeugs zur aufgetragenen Oberfläche bei dessen Verschleiss in Abhängigkeit der Änderung des Unterschieds zwischen der Amplitude bei Leerlauf und der Amplitude bei Auftragschweissen mit optimalem Druck der Elektroden auf das aufgeschweisste Werkstück.

Das Verfahren und die Vorrichtung werden nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein kinematisches Schema der Vorrichtung; und
Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie A—A in Fig. 1.

Die Vorrichtung weist eine Werkzeug-Elektrode mit mehr als einer Scheibe 1, montiert auf einer Welle 2, die mit einem auf einer Basis 4 angeordneten horizontalen Gleichstrommotor 3 verbunden ist, auf.

Die Basis 4 ist fest mit einer Bewegungsschraube 5 verbunden. Die Bewegungsschraube 5 ist über eine Bewegungsmutter 6 mit einem Schrittmotor 7 verbunden, wobei die beiden letzteren auf einem Schlitten 8 angeordnet sind. Am Schlitten 8 ist eine Mutter befestigt, die mit einer Schraube 10 in Eingriff steht. Die Schraube 10 ist mit einem oberen Elektromotor 11 und einem Ratschenmechanismus 12 mit

der Begrenzungsschraube 13 verbunden, die auf Führungen 14 montiert sind. Die Begrenzungsschraube 13' bestimmt die Anfangslage des Zahns des Daumens des Ratschenmechanismus 12, während die Begrenzungsschraube 13 die Endlage des Zahns bestimmt. Von ihrer Anordnung zueinander hängt der Winkel ab, um den das Ratschenrad gedreht wird, d.h. die Grösse der Bewegung des Schlittens 8 für jeden Doppelgang des Längsschlittens 18. Am Ratschenmechanismus 12 sind ein Elektromagnet 15, ein Daumen 16 mit dem Nocken G1 und ein Endschalter K1 montiert. Der Schlitten 8 mit den Endschaltern K2 ist mit dem Körper 17 mit den Nocken G2 verbunden, der auf dem Längsschlitten 18 mit den Endschaltern K3 und K4 angeordnet ist. Der Längsschlitten 18 ist auf den Führungen 14 mit den Nocken G3 und dem Elektromagnet 19 mit dem Nocken G4 angeordnet. Der Längsschlitten 18 ist über ein Zahnstangengetriebe 20 mit einem unteren Elektromotor 21 verbunden. Die Werkzeug-Elektrode mit den Scheiben 1 ist mit Impulsgeneratoren 22 verbunden. Unterhalb der Scheiben 1 befindet sich der Tisch 23 mit dem aufzuschweisenden Werkstück 24, montiert auf flachen Blattfedern 25. Am Tisch 23 ist ein Exzenter 26 montiert, der über ein Zahnriemengetriebe 27 mit einem senkrechten Gleichstrommotor 28 verbunden ist. Der Tisch 23 ist auch mit einer Korrigiereinrichtung 29 verbunden, die auf dem Längsschlitten 18 angeordnet ist.

Die Wirkungsweise der Maschine, die auch das Wesen des Verfahrens illustriert, ist wie folgt:

Es werden der horizontale Gleichstrommotor 3, der vertikale Gleichstrommotor 28, der untere Elektromotor 21 und die Impulsgeneratoren 22 eingeschaltet und die Maschine beginnt ihren automatischen Zyklus auszuführen. Bei je-

dem doppelten Hub des Längsschlittens 18 wird durch den Ratschenmechanismus 12 ein Quer-Arbeitsvorschub realisiert. Die hin- und hergehende Bewegung des Längsschlittens 18 wird durch Umkehren der Drehrichtung des unteren Elektromotors 21 erzielt, der wegen der Nocken G3 Signale von den Endschaltern K3 erhält. Nach Beendigung des Auftragschweisens betätigt der am Körper 17 montierte Nocken G2 den Endschalter K2, der ein Signal an die Elektromagnete 15 und 19 abgibt. Der Elektromagnet 19 betätigt den Nocken G4 und am Ende des Doppelhubs des Schlittens 18 blockiert der untere Elektromotor 21, während der horizontale und der vertikale Gleichstrommotor 3 bzw. 28 stoppen. Der eingeschaltete Elektromagnet 15 zieht den Daumen 16 des Ratschenmechanismus 12 an, und die Schraube 10 wird befreit, während der Endschalter K1 den oberen Elektromotor 11 einschaltet, der den Schlitten 8 in seine Ausgangsposition zurückführt. Beim Einlegen eines neuen Werkstücks zum Auftragschweissen ist die Maschine für einen neuen automatischen Zyklus bereit. Zur Aufrechterhaltung eines gleichbleibenden Abstands zwischen Werkzeug-Elektrode und aufzuschweisender Oberfläche in bestimmten Grenzen, ist eine Korrigiereinrichtung 29 vorgesehen, welche die Änderung des Unterschieds der Amplituden des Tisches 23 bei Leerlauf und beim Auftragschweissen registriert. Beim Erreichen einer vorgegebenen Änderung des Unterschieds, gibt die Korrigiereinrichtung 29 ein Signal an den Schrittmotor 7 ab, der die Bewegungsschraube 6 und die Bewegungsmutter 5, und damit die Werkzeug-Elektrode 1 nach unten verschiebt und der erforderliche Abstand wird wieder hergestellt.

35

40

45

50

55

60

65

