

(19)



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer:

AT 405 799 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1202/97

(51) Int.Cl.⁶ : **B23K 9/24**

(22) Anmeldetag: 15. 7.1997

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1999

(45) Ausgabetag: 25.11.1999

(56) Entgegenhaltungen:

DE 2045800A US 4641008A

(73) Patentinhaber:

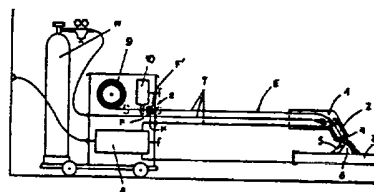
HOFFMANN HANS ING.
A-5026 SALZBURG, SALZBURG (AT).

(72) Erfinder:

HOFFMANN HANS ING.
SALZBURG, SALZBURG (AT).

(54) VERFAHREN, KONTAKTSCHMIERMITTEL UND SAUGFÄHIGES SUBSTRAT ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN

(57) Bei dem Verfahren zum Lichtbogenschweißen mit einer abschmelzenden Drahtelektrode, die durch eine stromübertragende Kontaktdüse zur Schweißstelle gefördert wird, wird die Oberfläche der Drahtelektrode mit einem Kontaktschmiermittel benetzt, das mittels des Elektrodendrahts mindestens bis in den Kontaktbereich in der Kontaktdüse gefördert wird. Zum Durchführen des Verfahrens ist ein Kontaktschmiermittel zweckmäßig, das ein Fettsäureester, Kristallöl oder Kerosin in flüssiger Konsistenz ist. Das Kontaktschmiermittel läßt sich besonders bequem mit einem saugfähigen Substrat aufbringen, das mit dem Kontaktschmiermittel im Überfluß getränkt ist.



AT 405 799 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, ein Kontaktschmiermittel gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 8, und ein saugfähiges Substrat gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 12.

Beim Lichtbogenschweißen mit Drahtelektrode, insbesondere beim Metall-Schutzgasschweißen ist die
 5 Standzeit der Stromkontaktdüse ein Hauptkriterium, von dem die Zuverlässigkeit der Schweißvorrichtung, die Prozeßsicherheit und die Qualität der Schweißung abhängen. Wegen des Stromübergangs besteht die Stromdüse aus Elektrolytkupfer (E-Cu, oder legiertem Kupfer), so daß sie verhältnismäßig anfällig für mechanischen Verschleiß ist. Verschleiß kann hervorgerufen werden durch die die Kontaktdüse durchsetzende Drahtelektrode, durch lokal schlechten Stromübergang im Kontaktbereich (Abtragungen) und auch durch
 10 Spritzer (s. Fachzeitschrift "Schweißen und Schneiden" 43, 1991, Heft 6, S. 315 bis 319). Es gibt zwar Hilfsmaßnahmen beim Schweißen, die die Prozeßsicherheit verbessern sollen. Jedoch werden solche Hilfsmaßnahmen im Regelfall nur punktuell oder flankierend eingesetzt und haben deshalb keine allgemeine verbessernde Wirkung. Beispielsweise sind Pistolen-Sprays gegen Schweißspritzer üblich, die präventiv oder nur bei Bedarf verwendet wegen. Man kennt auch sogenannte Schweißdraht-Reinigungsfilze, die mit
 15 einem Reinigungsmittel getränkt sind und die Drahtelektrode an ihrer Oberfläche mechanisch säubern. Andererseits werden oberflächenbehandelte Drahtelektroden für besondere Anforderungen verwendet.

Aus DE 20 45 800 A ist es bekannt, den Schweißdraht einem Block aus Festschmierstoff entlang zu ziehen, um ihn zu schmieren. Aus US 2 819 314 A ist ein Verfahren bekannt, bei dem mittels eines Schmiermittelbehälters für partikelförmige Festschmierstoffe am Schlauchpaket der Schweißdraht ge-
 20 schmied wird, um den Gleitwiderstand des Schweißdrahtes herabzusetzen bzw. zu vergleichmäßigen.

Die US 4 641 008 A umfaßt ein Verfahren zum Widerstandsschweißen mit wenigstens einer stationär und drehbar angeordneten Elektrodenrolle, auf die der Schweißstrom durch Schleifkontakte übertragen wird. Zum Vermindern mechanischen Verschleißes in den relativ zueinander rotierenden Kontaktflächen der Stromübertragung wird ein Kontaktschmierstoff auf die Kontaktfläche der Elektrodenrolle direkt appliziert.
 25 Die Vorrichtungskomponenten zum Applizieren des Kontaktschmierstoffes sind um den nabenförmigen Kontaktbereich der Elektrodenrolle konzentriert.

Dennoch ist insbesondere beim Einsatz von Schweißautomaten eine hohe Wartungsfrequenz erforderlich, um eine einigermaßen zufriedenstellende Prozeßsicherheit zu erreichen, und müssen dennoch häufig Kompromisse akzeptiert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art, sowie ein Kontaktschmiermittel und ein saugfähiges Substrat zum Lichtbogenschweißen zu schaffen, um auf einfache und kostengünstige und praxisbezogene Weise die Standzeit der Kontaktdüse und die Prozeßsicherheit
 30 allgemein zu erhöhen.

Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1, des nebengeordneten Anspruchs 8
 35 oder des nebengeordneten Anspruchs 12 gelöst.

Das Kontaktschmiermittel sichert nicht nur gleichbleibende Stromübergangsverhältnisse in Kontaktbereichen der Kontaktdüse, sondern reduziert wegen der Schmierung den Verschleiß zwischen der Drahtelektrode und der Kontaktdüse. Das Kontaktschmiermittel ist flüssig oder sogar dünnflüssig, könnte aber auch gelartig sein. Der Dank des Kontaktschmiermittels gleichbleibend gute Stromübergang vermeidet strombedingte Kontaktdüsen-Abtragungen. Die Schmierung minimiert das abrasive, mechanische Arbeiten des Elektrodenrahts in der Kontaktdüse. Der Elektrodenraht wird verfahrensgemäß als Transportmittel verwendet, um das Kontaktschmiermittel exakt dorthin zu bringen, wo es seine Wirkung optimal zu erbringen vermag. Es lassen sich auf diese Weise die Standzeit der Kontaktdüse und die Prozeßsicherheit erheblich erhöhen. Für eine hohe Prozeßsicherheit ist ferner der Effekt der Verringerung und Vergleichmäßigung des
 40 Förderwiderstandes der Drahtelektrode entlang der Förderstrecke günstig. Nahezu unabhängig vom Material der Drahtelektrode und deren Oberflächengüte bzw. -reinheit wird stets eine optimale Förderung gewährleistet, was nicht nur die Vorschubeinrichtung entlastet, sondern auch förderbedingte Einflüsse auf den Prozeßablauf eliminiert. Das Kontaktschmiermittel paßt zur Materialpaarung zwischen der Drahtelektrode und der Kontaktdüse und der Drahtelektrode und der Seele entlang der Förderstrecke und beeinträchtigt
 45 den Schweißvorgang oder die Qualität der Schweißverbindung nicht. Ferner sind die angegebenen Kontaktschmiermittel, die nur eine Auswahl von mehreren möglichen Kontaktschmiermitteln darstellen, kostengünstig, umweltfreundlich und bequem und unkritisch handhabbar. Das saugfähige Substrat als Überträger des Kontaktschmiermittels auf die Oberfläche der Drahtelektrode ist kostengünstig und einfach handhabbar. Das Verfahren, das Kontaktschmiermittel und das saugfähige Substrat sind praxisorientiert und bedingen keine
 50 oder keine nennenswerten Modifikationen bei bewährten Schweißvorrichtungen, so daß sich das Verfahren bzw. das Kontaktschmiermittel auch bei bereits im Betrieb befindlichen Schweißvorrichtungen jederzeit anwenden lassen.

Gemäß Anspruch 2 wird das Kontaktschmiermittel beim oder vor dem Beginn einer reibungsbehafteten Zuführstrecke der Drahtelektrode benetzend aufgebracht. Auf diese Weise läßt sich das Kontaktschmiermittel in exakt vorherbestimmbarer Dosierung bis in den Kontaktbereich in der Kontaktdüse bringen, der z.B. zwischen 10 und 100 mm lang sein kann, um dort die Verschleißminderung und die Verbesserung bzw.

5 Konstanthaltung des Stromübergangs zu bewirken. Auf dem Weg zum Kontaktbereich schmiert das Kontaktschmiermittel mit einem Schmiermittel, so daß der Bewegungswiderstand der Drahtelektrode in der reibungsgehafteten Förderstrecke minimiert und vergleichmäßig wird. Die Kombination aus der schmierenden und der den Stromübergang beeinflussenden Wirkung des Kontaktschmiermittels erhöht nicht nur die Standzeit der Kontaktdüse, sondern auch die Prozeßsicherheit.

10 Gemäß Anspruch 3 wird verfahrensgemäß das Kontaktschmiermittel kontinuierlich oder diskontinuierlich aufgebracht. Bei kontinuierlicher Benetzung der Drahtelektrode läßt sich eine gleichbleibende Wirkung erzielen. Aber auch eine diskontinuierliche Benetzung erfüllt die zugrundeliegende Aufgabe hervorragend, da die Drahtelektrode als Transportmittel das Kontaktschmiermittel gleichförmig verteilt.

Gemäß Anspruch 4 kann eine zusätzliche, oder auch kombinierte, mechanische Reinigung der Drahtelektrode vor Erreichen des Kontaktbereiches sehr zweckmäßig sein. Dabei lassen sich durch das 15 Kontaktschmiermittel gelöste oder angelöste Verunreinigungen, die auf der Drahtelektrode im Regelfall unvermeidbar auftreten, einfach und wirksam beseitigen bzw. am Vordringen bis in den Kontaktbereich hindern.

Gemäß Anspruch 5 läßt sich eine besonders wirksame Reinigung dann erzielen, wenn das Kontaktschmiermittel einen Reinigungszusatz enthält, der bei der mechanischen Reinigung hilft.

Ein weiteres, wichtiges Verfahrensmerkmal ist in Anspruch 6 enthalten. Das Trennmittel gelangt über den Kontaktbereich in der Kontaktdüse hinaus und wird durch die dann erhöhte Umgebungstemperatur verdampft, so daß es sich als Trennfilm niederschlagen kann und im Inneren der Gasdüse und am Austrittsende der Kontaktdüse das Anhaften von Schweißspritzern vermeidet. Dies ist eine zusätzliche 25 flankierende Maßnahme zur Erhöhung der Prozeßsicherheit.

Gemäß Anspruch 7 kann das Kontaktschmiermittel verfahrensgemäß ein Gleitmittel mitführen, um den Bewegungswiderstand der Drahtelektrode entlang der Zuführstrecke und in der Kontaktdüse zu verringern und vor allem zu vergleichmäßigen. Dadurch wird die Vorschubeinrichtung entlastet und werden förderbedingte Störeinflüsse auf den Prozeßablauf beseitigt.

30 Das Kontaktschmiermittel gemäß Anspruch 8 ist handelsüblich und kostengünstig. Es können auch weitere Flüssigkeiten wie Dieselöl oder andere Brennstoffe bzw. sogar Kohlenwasserstoff für diesen Zweck eingesetzt werden, entweder in reiner Form oder als Träger versetzt mit Zusatzstoffen. Das Kontaktschmiermittel könnte durch eine Schmiervorrichtung auf die Oberfläche der Drahtelektrode aufgebracht werden, z.B. mit einem Tropföler oder Auftragsrollen, einer Sprühvorrichtung, oder dgl.

35 Ein Additiv gemäß Anspruch 9 kann die Leitfähigkeit erhöhen und auch zum besseren Gleiten beitragen.

Ein filmbildender Trennmittelzusatz gemäß Anspruch 10 läßt sich mittels der Drahtelektrode bis in die Gasdüse bringen, um dort das Anhaften von Schweißspritzern so weit wie möglich zu unterdrücken.

Eine Reinigungs Komponente gemäß Anspruch 11 im Kontaktschmiermittel ist zweckmäßig, um die 40 Drahtelektrode beim Einlauf in die Förderstrecke nochmals mechanisch zu reinigen, um eine glatte und gleitfähige und saubere Oberfläche zu erreichen, was nicht nur den Bewegungswiderstand der Drahtelektrode reduziert und vergleichmäßig, sondern auch zum Verringern des mechanischen Verschleißes in der Kontaktdüse beiträgt.

Das saugfähige Substrat gemäß Anspruch 12, kann z.B. ein Filz, ein Docht, ein Vlies oder ähnliches 45 sein, läßt sich bequem mit einer Halteklammer auf der Drahtelektrode festlegen, enthält so viel Kontaktschmiermittel, daß damit eine bestimmte Prozeßdauer abgedeckt werden kann, und ist ein kostengünstiges, austauschbares Hilfsmittel zur Verbesserung der Prozeßsicherheit, insbesondere bei Schweißautomaten. Das auf der Drahtelektrode festgeklemmte saugfähige Substrat wird entweder am Beginn der Förderstrecke angestützt oder mittels einer eigenen Haltevorrichtung am Mitwandern mit der Drahtelektrode gehindert. 50 Dank der dann auftretenden Relativbewegung zwischen der geförderten Drahtelektrode und dem zurückgehaltenen saugfähigen Substrat findet eine permanente Benetzung der Oberfläche der Drahtelektrode statt, wobei als wünschenswerter Nebeneffekt anhaftende Verunreinigungen abgestreift und im Filzkörper zurückgehalten werden.

Anhand der Zeichnung wird das erfindungsgemäße Verfahren erläutert. In der Zeichnung stellt Fig. 1 55 schematisch eine Schweißvorrichtung dar.

Ein Schweißbrenner (1) zum Lichtbogenschweißen enthält eine Kontaktdüse (2), beispielsweise aus sogenanntem Elektrolytkupfer oder eine CuCr-Legierung, die einen düsenförmigen Durchgang für eine Drahtelektrode (E) aufweist, die in der Kontaktdüse (2) geführt wird und in einem Kontaktbereich mit Strom

beaufschlagt wird. Die Kontaktdüse (2) kann von einer sogenannten Gasdüse (4) (für Schutzgas-Schweißvorgänge) umgeben sein. Die aus der Kontaktdüse (2) austretende Drahtelektrode (E) gelangt an die Schweißstelle (6) eines Werkstücks (3), wobei die Schweißstelle (6) vom Schutzgas (5) umspült wird.

Das Schutzgas und die Drahtelektrode (E) werden durch eine Zuführstrecke (7), üblicherweise ein Schlauchpaket mit einer Seele für die Drahtelektrode (E), dem Schweißbrenner (1) zugeführt. In einem schematisch angedeuteten Schweißaggregat ist eine Stromquelle (8) enthalten sowie ein Vorrat (9) für die Drahtelektrode (E) (ein Coil), wobei vor dem Beginn der Förderstrecke (7) eine Vorschubeinrichtung (10) für die Drahtelektrode (E) vorgesehen ist. Das Schutzgas (5) stammt aus einem Behälter (11).

Erfingungsgemäß wird auf die Drahtelektrode (E) ein Kontaktschmiermittel (K) in flüssiger Konsistenz aufgebracht, das die Oberfläche der Drahtelektrode (E) benetzt und durch die Förderbewegung der Drahtelektrode (E) zumindest bis in den Kontaktbereich der Kontaktdüse (2) gebracht wird. Dort stellt das Kontaktschmiermittel (K) einen gleichbleibenden, intensiven Stromübergang sicher. Ferner wird der mechanische Verschleiß in der Kontaktdüse (2) verringert. Das Kontaktschmiermittel (K) kann mit einem Trennmittel versetzt sein, das durch die Kontaktdüse (2) hindurchtritt und durch die dort erhöhte Temperatur verdampft und einen Trennfilm im Inneren der Gasdüse und auch außen auf der Kontaktdüse (2) bildet, der das Anhaften von Schweißspritzern vermeiden soll. Dem Kontaktschmiermittel (K) kann ein kontaktförderndes Additiv wie Graphit beigegeben sein. Ferner ist es möglich, dem Kontaktschmiermittel (K) ein Gleitmittel hinzuzufügen, um die Gleiteigenschaften der Drahtelektrode (E) entlang der Förderstrecke (7) und in der Kontaktdüse (2) zu verbessern und vergleichmäßigen. Weiterhin ist es denkbar, dem Kontaktschmiermittel (K) ein Reinigungsmittel beizugeben, das in einem Reinigungsbereich (R) beim Einlauf in die Förderstrecke (7) die Oberfläche der Drahtelektrode (E) besser reinigen läßt.

Das Kontaktschmiermittel (K) kann beispielsweise ein Kristallöl, ein Fettsäureester oder Kerosin in dünnflüssiger Konsistenz sein, jeweils für sich oder in Kombination. Weitere Flüssigkeiten, die die Basis für das Kontaktschmiermittel (K) bilden können, wären Dieselöl oder Weißöl oder ähnliche Stoffe. Bei der Auswahl des Kontaktschmiermittels (K) oder bei der Auswahl der Zusammensetzung des Kontaktschmiermittels (K) ist darauf zu achten, daß dieses keinen störenden Einfluß auf den eigentlichen Schweißvorgang nimmt.

In der nur beispielsweise zu verstehenden, gezeigten Ausführungsform wird das Kontaktschmiermittel (K) mittels eines saugfähigen Substrates (F) auf die Oberfläche der Drahtelektrode (E) aufgebracht, der beispielsweise zwischen der Vorschubvorrichtung (10) und dem Beginn der Förderstrecke (7) mittels einer nicht dargestellten Halteklammer auf die Drahtelektrode (E) geklemmt wird, und dabei bewegungslos verharzt, während die Drahtelektrode (E) gefordert wird. Das saugfähige Substrat (F) ist zweckmäßigerweise im Überschuß mit dem Kontaktschmiermittel (K) getränkt. Zusätzlich kann ein weiteres saugfähiges Substrat (F) vorgesehen sein, der den Reinigungsbereich (R) definiert, in dem die Oberfläche der Drahtelektrode (E) vor dem Einlaufen in die Förderstrecke (7) nochmals mechanisch durch Abstreifen gereinigt wird. Das saugfähige Substrat (F) könnte auch weiter stromab in der Förderstrecke (7) oder stromauf beim Vorrat (9) vorgesehen sein. Das saugfähige Substrat (F) kann kombiniert eingesetzt werden, das Kontaktschmiermittel (K) auf die Oberfläche der Drahtelektrode (E) aufbringen und gleichzeitig als Reinigungsbereich (R) dienen (Kombination Auftrag/Reinigung). Anstelle eines saugfähigen Substrates (F) als Überträger des Kontaktschmiermittels könnte auch ein Tropföler, eine Sprühhvorrichtung oder eine andere Auftragsvorrichtung vorgesehen sein. Ein Tropföler (nicht gezeigt) könnte auch zum Ergänzen der Tränkung des saugfähigen Substrates (F) vorgesehen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Lichttogenschweißen mit einer abschmelzenden Drahtelektrode (E), die entlang einer reibungsbehafteten Zuführstrecke (7) zu einer Kontaktdüse (2) und durch die stromübertragende Kontaktdüse (2) zur Schweißstelle gefördert wird, **dadurch gekennzeichnet**, auf die Oberfläche der Drahtelektrode (E) im Bereich der Zuführstrecke (7) ein Kontaktschmiermittel (K) aufgebracht und mittels der Drahtelektrode (E) mindestens bis in den Wirkbereich der Kontaktdüse (2) gefördert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kontaktschmiermittel (K) im oder vor dem Beginn der reibungsbehafteten Zuführstrecke (7) der Drahtelektrode (E), z.B. beim Anfangsteil der Schlauchpaket-Seele, aufgebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kontaktschmiermittel (K) kontinuierlich oder diskontinuierlich aufgebracht wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die benetzte Oberfläche der Drahtelektrode (E) vor dem Erreichen des Kontaktbereiches mechanisch gereinigt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit der Drahtelektrode (E) in dem Kontaktschmiermittel (K) ein Reinigungszusatz in einen vor der Kontaktdüse (2) befindlichen Reinigungsbereich (R) gefördert wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit der Drahtelektrode (E) in dem Kontaktschmiermittel (K) ein verdampf- und niederschlagbares Trennmittel durch die Kontaktdüse (2) gefördert wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-6, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit der Drahtelektrode (E) in dem Kontaktschmiermittel (K) ein Gleitmittel in die Zuführstrecke (7) und gegebenenfalls bis in den Kontaktbereich in der Kontaktdüse (2) gefördert wird.
8. Kontaktschmiermittel zum Lichtbogenschweißen mit einer abschmelzenden Drahtelektrode, die entlang einer reibungsgehafteten Zuführstrecke (7) und nachfolgend durch eine stromübertragende Kontaktdüse (2) zur Schweißstelle gefördert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kontaktschmiermittel (K) ein Fettsäureester, Kristallöl oder Kerosin, jeweils für sich oder in Kombination, vorzugsweise in dünnflüssiger Konsistenz, ist.
9. Kontaktschmiermittel nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß es in einer Trägerflüssigkeit ein die Leitfähigkeit erhöhendes Additiv, z.B. Graphit, enthält.
10. Kontaktschmiermittel nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß es einen, unter erhöhter Temperatur, filmbildenden Trennmittelzusatz enthält.
11. Kontaktschmiermittel nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß es eine Reinigungskomponente enthält.
12. Saugfähiges Substrat für Drahtelektroden zum Lichtbogenschweißen, wobei das saugfähige Substrat auf der Drahtelektrode (E) festklemmbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das saugfähige Substrat (F) mit einem flüssigen Kontaktschmiermittel (K) im Überfluß getränkt ist.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

FIG 1

