



Die Erfindung betrifft einen Schweißbrenner gemäß Oberbegriff des Anspruches 1 sowie eine Stromdüse gemäß Oberbegriff des Anspruches 8.

Die Stromdüse, auch Kontaktdüse genannt, besteht üblicherweise aus Elektrolyt-Kupfer oder aus einer verschleißfesteren Kupfer-Chrom-Zirkonium-Legierung. Daneben gibt es weitere Legierungsvarianten, z.B. mit Beryllium. Aufgabe der Stromdüse ist die Stromübertragung auf den und die Führung des Elektrodendrahtes. Für gute Prozeßsicherheit ist ein optimaler Stromübergang vom Düsenstock zur Stromdüse notwendig. Außerdem muß die Stromdüse über den Anbringungsbereich erhebliche Wärme übertragen. In der Praxis werden Stromdüsen bisher in überwiegendem Maß ohne Oberflächenbehandlung, d.h. blank oder kupferblank, eingesetzt, wobei sie über eine Schraubverbindung oder eine Steckverbindung austauschbar am Düsenstock befestigt werden. Beim Schweißen auftretende Schweißperlen oder Schweißspritzer zeigen die unerwünschte Tendenz, auf der freiliegenden Oberfläche der Stromdüse anzuhafte. Dies kann zu negativen Beeinflussungen der Strömungsverhältnisse des Schutzgases führen, das außen entlang der Stromdüse zur Schweißstelle strömt. An der Stirnfläche und in der Nähe des Austritts des Elektrodendraht-Durchgangskanals haftende Schweißspritzer können durch Reibung an dem Elektrodendraht den Vorschub behindern. In der Praxis sind aus diesen Gründen Stromdüsen bekannt, die zumindest auf ihrer Mantelfläche und der Stirnfläche eine metallische Beschichtung in Form einer Verchromung oder Vernickelung tragen. Diese Beschichtung soll einer verbesserten Reflexion der Lichtbogenstrahlung (verringerte Wärmeaufnahme) und auch dazu dienen, das Anhaften der Schweißspritzer zu verhindern (Antihafwirkung). Durch Verchromen oder Vernickeln gebildete Beschichtungen sind nicht nur teuer, sondern sie erfüllen die an sie gestellten Erwartungen nicht in zufriedenstellendem Maß.

Dazu kommt, dass Stromübergangsprobleme dann auftreten, wenn die Beschichtung bis in den Anbringungsbereich der Stromdüse reicht, vermutlich weil der Stromübergang abhängig von der Schichtdicke schwankt. Es ist deshalb erforderlich, beim Aufbringen der Beschichtung den für den Stromübergang vorgesehenen Anbringungsbereich abzudecken. Dies ist aufwendig.

Eine aus CN 10 72 699 A, Abstract, bekannte funktionelle, d.h. elektrisch leitfähige, hitzeresistente, feuchtigkeitsfest, halterungsbeständige, antistatische, Beschichtung für Elektroden, Schalterkontakte, Schweißpunkte, temperatursensitive PTC-Element-Elektroden enthält neben Silber auch Bleioxyd, Phosphoroxyd, Silikonoxyd oder Kobaltoxyd. Diese Beschichtung wird Sprühauftrag, Bürstenauftrag oder Drucken aufgebracht und kann eine sofort nutzbare Basis für Lötzinn bilden.

Aus EP 0 273 876 A und EP 0 830 915 A sind aktive Punktschweißelektroden mit verschleißfesten Silberbeschichtungen bekannt, die z.B. durch Sintern aufgebracht sind.

Aus DE 24 37 776 A ist eine nicht abschmelzende, aber aktive Elektrode zum Lichtbogen-Plasmaschweißen bekannt, die einen Silberüberzug trägt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schweißbrenner der eingangs genannten Art sowie eine Stromdüse für einen solchen Schutzgas-Schweißbrenner anzugeben, die kostengünstig eine optimale Antihaf- und Reflexionswirkung erzielen lassen. Teil der Aufgabe soll sein, dass die metallische Beschichtung keinen negativen Einfluss auf den Stromübergang nimmt, sondern gegebenenfalls sogar den Stromübergang verbessert.

Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruches 1 bzw. des Anspruches 8 gelöst.

Überraschend führt eine Silberbeschichtung zu hervorragenden Antihaf- und Reflexionswirkungen. Selbst wenn sich die Silberbeschichtung bis in den Anbringungsbereich erstrecken sollte, hat sie keinen negativen Einfluss auf den Stromübergang, sondern verbessert sogar den Stromübergang. Die Wärmeübertragungsfähigkeit einer Silberbeschichtung ist ohnedies optimal. Das Aufbringen der Silberbeschichtung auf chemischem oder galvanischem Weg lässt sich kostengünstig durchführen, insbesondere in einer Massenproduktion. Da die Silberbeschichtung keinen negativen Einfluss auf den Stromübergang hat, braucht beim Aufbringen der Beschichtung keine Abdeckung von für den Stromübergang wichtigen Oberflächenbereichen zu erfolgen. Dies vereinfacht die Beschichtung der Stromdüse.

Zweckmäßig besteht die Beschichtung aus Kontaktsilber, das sich mit apparativ geringem Aufwand, mit gewünschter Schichtdicke und guter Haftung zum Material der Kontaktdüse aufbringen lässt.

Die Beschichtung sollte eine im wesentlichen gleichmäßige Schichtdicke haben, vorzugsweise zwischen etwa 6 bis 10 µm.

Dabei sollte die Silberbeschichtung zumindest an der Mantelfläche und der freien Stirnfläche der Stromdüse gleichmäßig vorhanden sein.

Besonders zweckmäßig ist es, jedoch die gesamten Oberflächen der Stromdüsen mit der Silberbeschichtung zu versehen. Dies vereinfacht das Vorgehen beim galvanischen oder chemischen Beschichten der Stromdüse erheblich. Die auch im Anbringungsbereich oder Kontaktbereich mit dem Düsenstock bzw. Brennerinnenrohr vorhandene Silberbeschichtung führt zu einem optimalen Strom- und Wärmeübergang und leistet einen wichtigen Beitrag zur Prozesssicherheit.

Bei einer Stromdüse mit einem Schraubansatz zum Herstellen einer Schraubverbindung mit dem Düsenstock bzw. dem Brennerinnenrohr ist auch das Außengewinde des Schraubansatzes mit der Silberbeschichtung bedeckt.

Eine Stromdüse mit einem Steckansatz zum Herstellen einer Steckverbindung mit dem Düsenstock bzw. dem Brennerinnenrohr ist auch auf den Paßflächen des Steckansatzes mit der Silberbeschichtung bedeckt.

Andere Metall-Spritzverfahren sind natürlich zum Aufbringen der Silberbeschichtung auch praktikabel.

Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes beschrieben, wobei darauf hingewiesen wird, daß die zwei gezeigten Ausführungsformen nur eine nicht beschränkende Auswahl aus weiteren Ausführungsformen darstellen sollen. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt eines Brennerkopfes mit einer Ausführungsform einer Stromdüse, und

Fig. 2 einen Längsschnitt eines Teil eines Brennerkopfes mit einer anderen Ausführungsform einer Stromdüse.

In einem Brennerkopf K eines Schutzgas-Schweißbrenners B in Fig. 1 weist ein Brenner-Innenrohr 1 an seinem freiliegenden Ende ein Außengewinde auf, auf welches bei der gezeigten Ausführungsform ein Düsenstock D lösbar angebracht ist. An einem Brenner-Außenrohr 4 ist ein Sitz 5 für ein Gasdüsen-Mundstück 6 vorgesehen. Zwischen dem Innenrohr 1 und dem Außenrohr 4 sind Isolierungen 7 angebracht, zumeist aus nichtmetallischem Material.

Der Düsenstock D ist als Hülse 8 mit Düsenbohrungen 9 und einem frontseitigen Innengewindeabschnitt 10 zum Einschrauben einer Stromdüse 13 ausgestattet. Die Stromdüse 13, die beispielsweise aus Elektrolyt-Kupfer oder aus einer Kupfer/Chrom/Zirkonium-Legierung besteht, ist mit einem Schraubansatz 2 in das Innengewinde 10 eingeschraubt und somit austauschbar befestigt. Durch die Stromdüse 13 verläuft ein Elektrodendraht-Zuführkanal 3, der an einer freien Stirnfläche 14 mündet, wobei die Stirnfläche 14 gegebenenfalls geringfügig gegenüber dem Ende des Mundstückes 6 zurückgesetzt ist. Zwischen dem Anbringungsbereich der Stromdüse 13 am Düsenstock D und der Stirnfläche 14 liegt ein äußerer Mantelbereich 11 vor.

Zumindest auf dem Mantelbereich 11 und der Stirnfläche 14 ist eine Beschichtung S aus Silber vollflächig und stoffschlüssig haftend aufgebracht. Zweckmäßigerweise handelt es sich dabei um galvanisch aufgebrachtetes Kontaktsilber. Die Beschichtung S kann sich jedoch auch bis auf den Schraubansatz 2 und sogar in den Durchgangskanal 3 erstrecken.

In Fig. 2 ist bei einer weiteren Ausführungsform der Stromdüse 13 eine Steckverbindung vorgesehen. Die Stromdüse 13 besitzt einen Steckansatz 2' mit Paßflächen 15, die zu entsprechenden Paßflächen 10' des Düsenstocks D passen.

Bei beiden Ausführungsformen ist die Anbringung der Stromdüse 13 am Düsenstock D gezeigt. Es ist denkbar, die Stromdüse 13 auch direkt am entsprechend modifizierten Brennerinnenrohr 1 anzubringen.

In Fig. 2 ist die Beschichtung S aus Silber, vorzugsweise aus galvanisch aufgebrachtem Kontaktsilber, so ausgebildet, daß sie die gesamte Oberfläche der Stromdüse 13 bedeckt, d.h. die Stirnfläche 14, die Mantelfläche 11, die Paßflächen 15. Die Schichtdicke X der Beschichtung S liegt zweckmäßigerweise zwischen 2 und 15  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise zwischen etwa 6 bis 10  $\mu\text{m}$ .

Zum Aufbringen der Silberbeschichtung werden mehrere Stromdüsen 13 in blankem Zustand, gegebenenfalls nach üblichen Vorreinigungsprozessen, in ein galvanisches Bad eingelegt, bis die Silber-Beschichtung S mit der gewünschten Schichtdicke aufgebracht ist.

Um die Antihafwirkung der Silberbeschichtung S zumindest temporär noch zu verbessern, besteht die Möglichkeit, ein Trennmittel aufzusprühen, zumeist eine ölige Substanz, die Zusätze enthält, mit denen die Oberfläche der Silberbeschichtung S passiviert wird, so daß sich die Antihafwir-

kung verstärkt.

Die bis in den Anbringungsbereich der Stromdüse 13 am Düsenstock D bzw. dem Brennerinnenrohr 1 reichende und auch in diesem Bereich vollflächige Silber-Beschichtung verbessert den Stromübergang auf optimale Weise.

5

**PATENTANSPRÜCHE:**

- 10 1. Schweißbrenner (B) zum Schutzgasschweißen, mit einem innenliegenden Düsenstock (D), an dessen zum Schweißbereichweisendem Endabschnitt eine hohle Stromdüse (13) angebracht ist, wobei auf zumindest einem Teil der Oberfläche der Stromdüse (13) eine metallische Antihaft-Reflexionsbeschichtung vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtung (S) Silber als Hauptbestandteil aufweist und galvanisch oder chemisch mit Haftung zum Material der Stromdüse 13 auf die Oberfläche aufgebracht ist.
- 15 2. Schweißbrenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtung (S) aus Kontaktsilber besteht.
3. Schweißbrenner nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Silber- bzw. Kontaktsilberbeschichtung (S) eine im Wesentlichen gleichbleibende Schichtdicke (X) zwischen 2 und 15 µm, vorzugsweise zwischen 6 bis 10 µm aufweist.
- 20 4. Schweißbrenner nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtung (S) auf der an den Anbringungsbereich der Stromdüse (13) am Düsenstock (D) angrenzenden Mantelfläche (11) und an der freien Stirnfläche (14) der Stromdüse (13) vorgesehen ist.
- 25 5. Schweißbrenner nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtung (S) auf der gesamten Oberfläche der Stromdüse (13) vorgesehen ist.
6. Schweißbrenner nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stromdüse (13) einen Schraubansatz (2) aufweist, dessen Außengewinde ebenfalls die Beschichtung (S) aufweist.
- 30 7. Schweißbrenner nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stromdüse (13) einen Steckansatz (2') aufweist, dessen Paßfläche(n) (15) ebenfalls die Beschichtung (S) aufweist.
- 35 8. Stromdüse (13) für einen Schutzgas-Schweißbrenner (B), welche einen von einer Anbringungsseite zu einer Stirnfläche (14) längsdurchgehenden Drahtdurchgangskanal (3) aufweist und auf zumindest einem Teil ihrer Oberfläche eine stoffschlüssig fest haftende metallische Beschichtung trägt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Beschichtung (S) aus galvanisch oder chemisch aufgebrachtem Kontaktsilber besteht.

40

**HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN**

45

50

55

FIG 1

