(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 503 647 B1 2007-12-15**

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 1753/2006

(22) Anmeldetag: 2005-09-09

(43) Veröffentlicht am: 2007-12-15

(51) Int. Cl.[8]: ***B23K 10/00*** (2006.01)

(62) Ausscheidung aus A 1483/05

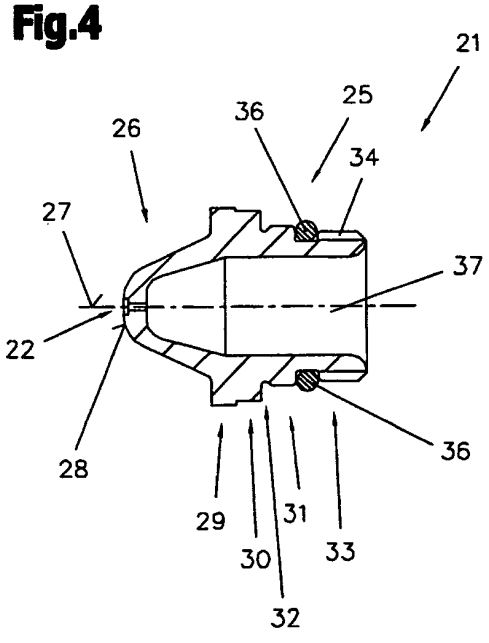
(56) Entgegenhaltungen:
US 4914271A US 5856647A
US 5308949A US 2004/0232118A1

(73) Patentanmelder:
FRONIUS INTERNATIONAL GMBH
A-4643 PETTENBACH (AT)

(54) DÜSE FÜR EINEN WASSERDAMPFPLASMABRENNER

(57) Die Erfindung betrifft eine Düse (21) für einen Wasserdampfplasmabrenner (6) bestehend aus einem bevorzugten kegelförmigen Bereich (26) mit einer Austrittsöffnung (22), einer mit der Ausrittsöffnung (22) verbundenen Ausnehmung (37) und einem Befestigungsbereich (33) zur Befestigung an einem Brenner (6), insbesondere über ein Außengewinde (34), welcher ebenso einen Stromübergang auf die Düse (21) herstellt. Um auf möglichst einfache Art und Weise einen Wechsel der Düse durchführen zu können, ist vorgesehen, dass zwischen dem Befestigungsbereich (33) und dem bevorzugten kegelförmigen Bereich (26) ein Mitnehmerbereich (30) angeordnet ist, wobei der Mitnehmerbereich (30) eine derartige Form aufweist, dass für eine Befestigung der Düse (21) am Wasserdampfplasmabrenner (6) eine verdrehsichere und formschlüssige Aufnahme der Düse (21) in einer Schutzkappe (23) des Wasserdampfplasmabrenners (6) gewährleistet ist.

Fig.4



AT 503 647 B1 2007-12-15

Die Erfindung betrifft eine Düse für einen Wasserdampfplasmabrenner bestehend aus einem bevorzugten kegelförmigen Bereich mit einer Austrittsöffnung, einer mit der Austrittsöffnung verbundenen Ausnehmung und einem Befestigungsbereich zur Befestigung an einem Brenner, insbesondere über ein Außengewinde, welcher ebenso einen Stromübergang auf die Düse herstellt.

Aus dem Stand der Technik sind Vorrichtungen zum Wechsel einer Düse eines Plasmaschweißbrenners bekannt, wobei die Düse durch eine Drehbewegung vom Plasmaschweißbrenner gelöst werden muss, wie dies aus der AT 411 972 B bekannt ist. Hier ist beschrieben, dass die Düse mit einer Schraubverbindung, also einem Gewinde, am Plasmaschweißbrenner befestigt ist. Für einen Wechsel der Düse muss zuerst die Gasdüse entfernt werden, anschließend kann die Düse herausgedreht werden. Dies erfolgt mit einem entsprechenden Werkzeug, da die Düse nach einem Schweiß- bzw. Schneidprozess entsprechend erhitzt ist.

Nachteilig ist hierbei, dass für einen Wechsel der Düse zwei Arbeitsschritte notwendig sind, da vorher die Gasdüse entfernt werden muss. Ebenso sind dementsprechend Schutzvorkehrungen zu treffen, da insbesondere die Teile um die Düse des Plasmaschweißbrenners nach einem Schweiß- bzw. Schneidprozess erhitzt werden.

Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, auf möglichst einfache Art und Weise einen Wechsel der Düse durchführen zu können, wobei die Nachteile aus dem Stand der Technik vermieden werden.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch eine oben genannte Düse, wobei zwischen dem Befestigungsbereich und dem bevorzugten kegelförmigen Bereich ein Mitnehmerbereich angeordnet ist, wobei der Mitnehmerbereich eine derartige Form aufweist, dass für eine Befestigung der Düse am Wasserdampfplasmabrenner eine verdrehsichere und formschlüssige Aufnahme der Düse in einer Schutzkappe des Wasserdampfplasmabrenners gewährleistet ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass die Düse einen Mitnehmerbereich aufweist, welcher den Wechsel der Düse ohne Hilfsmittel ermöglicht. Durch die Maßnahme, dass der Mitnehmerbereich verdrehsicher ausgebildet ist, wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass die Düse in mehreren Stellungen von der Schutzkappe aufgenommen werden kann. Von Vorteil ist auch, dass der Vorsprung den Mitnehmerbereich, die korrespondierende Ausnehmung in der Schutzkappe und den Befestigungsbereich vor Verschmutzungen durch den Schneidprozess schützt.

Die vorliegende Erfindung wird anhand der beigefügten, schematischen Zeichnungen näher erläutert.

Darin zeigen:

Fig. 1 eine exemplarische Darstellung eines Wasserdampf-Schneidgerätes; Fig. 2 eine exemplarische Darstellung des Querschnitts des Wasserdampfplasmabrenners; Fig. 3 eine exemplarische Darstellung der Düse; Fig. 4 eine weitere exemplarische Darstellung der Düse; Fig. 5 eine exemplarische Darstellung der Schutzkappe; Fig. 6 eine exemplarische Darstellung der Schraubhülse; Fig. 7 eine weitere exemplarische Darstellung der Schraubhülse; Fig. 8 eine exemplarische Darstellung des Aufnahmeelementes; Fig. 9 eine weitere exemplarische Darstellung der Aufnahmeelementes; Fig. 10 eine exemplarische Darstellung des Schutzringes; Fig. 11 eine weitere exemplarische Darstellung der Schutzringes; Fig. 12 eine exemplarische Darstellung des Abstandhalters; und Fig. 13 eine weitere exemplarische Darstellung der Abstandhalters.

Einführend wird festgehalten, dass gleiche Teile des Ausführungsbeispiels mit gleichen Bezugszeichen versehen werden.

In Fig. 1 ist ein Wasserdampf-Schneidgerät 1 mit einem Grundgerät 1a für ein Wasserdampf-Schneidverfahren gezeigt. Das Grundgerät 1a umfasst eine Stromquelle 2, eine Steuervorrichtung 3 und ein der Steuervorrichtung 3 zugeordnetes Sperrelement 4. Das Sperrelement 4 ist mit einem Behälter 5 und einem Wasserdampfplasmabrenner 6 über eine Versorgungsleitung 7 verbunden, so dass der Wasserdampfplasmabrenner 6 mit einer im Behälter 5 angeordneten Flüssigkeit 8 versorgt werden kann. Die Versorgung des Wasserdampfplasmabrenners 6 mit elektrischer Energie erfolgt über Leitungen 9, 10 von der Stromquelle 2.

Zum Kühlen des Wasserdampfplasmabrenners 6 ist dieser über einen Kühlkreislauf 11 allenfalls unter Zwischenschaltung eines Strömungswächters 12 mit einem Flüssigkeitsbehälter 13 verbunden. Bei der Inbetriebnahme des Brenners 6 bzw. des Wasserdampf-Schneidgerät 1 kann der Kühlkreislauf 11 von der Steuervorrichtung 3 gestartet und somit eine Kühlung des Brenners 6 über den Kühlkreislauf 11 erreicht werden. Zur Bildung des Kühlkreislaufs 11 wird der Brenner 6 über Kühlleitungen 14, 15 mit dem Flüssigkeitsbehälter 13 verbunden.

Weiters kann das Wasserdampf-Schneidgerät 1 eine Eingabe- und/oder Anzeigevorrichtung 16 aufweisen, über welche die unterschiedlichsten Parameter bzw. Betriebsarten des Wasserdampf-Schneidgerätes 1 eingestellt und angezeigt werden können. Die über die Eingabe und/oder Anzeigevorrichtung 16 eingestellten Parameter werden an die Steuervorrichtung 3 weitergeleitet, welche die einzelnen Komponenten des Wasserdampf-Schneidgerätes 1 entsprechend ansteuert.

Weiters kann der Wasserdampfplasmabrenner 6 zumindest ein Bedienungselement 17, insbesondere einen Taster 18, aufweisen. Über das Bedienungselement 17, insbesondere den Taster 18, kann der Benutzer durch Aktivieren und/oder Deaktivieren des Tasters 18 der Steuervorrichtung 3 vom Brenner 6 aus mitteilen, dass ein Wasserdampf-Schneidverfahren gestartet bzw. durchgeführt werden soll. Des Weiteren können an der Eingabe- und/oder Anzeigevorrichtung 16 beispielsweise Voreinstellungen getroffen werden, insbesondere das zu schneidende Material, die verwendete Flüssigkeit und beispielsweise Kennlinien des Stromes und der Spannung vordefiniert werden. Selbstverständlich können weitere Bedienelemente am Brenner 6 angeordnet sein, über die ein oder mehrere Betriebsparameter des Wasserdampf-Schneidgerätes 1 vom Brenner 6 aus eingestellt werden. Hierzu können diese Bedienelemente direkt über Leitungen oder über ein Bussystem mit dem Wasserdampf-Schneidgerät 1, insbesondere der Steuervorrichtung 3, verbunden sein.

Die Steuervorrichtung 3 aktiviert nach dem Betätigen des Tasters 18 die einzelnen für das Wasserdampf-Schneidverfahren benötigten Komponenten. Beispielsweise werden zuerst eine Pumpe (nicht dargestellt), das Sperrelement 4 sowie die Stromquelle 2 angesteuert, wodurch eine Versorgung des Brenners 6 mit der Flüssigkeit 8 sowie mit elektrischer Energie eingeleitet wird. Anschließend aktiviert die Steuervorrichtung 3 den Kühlkreislauf 11, so dass eine Kühlung des Brenners 6 ermöglicht wird. Durch die Versorgung des Brenners 6 mit der Flüssigkeit 8 und mit Energie, insbesondere mit Strom und Spannung, wird nunmehr im Brenner 6 die Flüssigkeit 8 in ein Gas 19, insbesondere in Plasma, mit hoher Temperatur umgewandelt, so dass durch das aus dem Brenner 6 ausströmende Gas 19 ein Schneidprozess an einem Werkstück 20 durchgeführt werden kann.

Für einen Schneidprozess am Werkstück 20 mit dem Brenner 6, welcher detailliert in Fig. 2 dargestellt ist, ist zusätzlich ein Lichtbogen erforderlich. Der Lichtbogen wird von der Steuervorrichtung 4 bzw. durch betätigen des Tasters 18 gezündet und brennt entsprechend zwischen einer Kathode 35, welche im Brenner 6 integriert und bevorzugt mit dem negativen Pol der Stromquelle 2 verbunden ist, und einer Anode, welche durch eine Düse 21 gebildet wird und mit dem positiven Pol der Stromquelle 2 verbunden ist. Nähert sich der Brenner 6 entsprechend dem Werkstück 20, wird der positive Pol der Stromquelle 2 von der Düse 21 auf das Werkstück 20 geschaltet, wodurch der Lichtbogen durch das Gas 19 entsprechend durch eine Austrittsöffnung 22 in der Düse 21 nach außen getrieben wird und somit zwischen der Kathode 35 und

dem Werkstück 20 brennt. Hierzu wird von der Steuervorrichtung 4 entsprechend der Strom erhöht, wodurch beispielsweise das Werkstück 20 getrennt werden kann.

Bei einem Schneidprozess entstehen insbesondere durch den brennenden Lichtbogen entsprechend hohe Temperaturen und Verunreinigungen an der Düse 21, wodurch sich der Durchmesser der Austrittsöffnung 22 verkleinern bzw. die Form verändern kann. Weiters bewirkt der Lichtbogen einen Verschleiß der Düse 21. Dies kann sich negativ auf den Schneidprozess auswirken. Dadurch muss die Düse 21 nach einer gewissen Anzahl bzw. einer bestimmten Dauer von Schneidprozessen gewechselt werden.

Dies erfolgt beispielsweise derart, dass die Düse 21, welche mit einer Schraubverbindung am Brenner 6 befestigt ist, mit einem entsprechenden Werkzeug herausgeschraubt wird.

Erfindungsgemäß wird der Wechsel der Düse 21 derart vereinfacht, dass dieser ohne Werkzeug durchführbar ist. Hierzu ist der Brenner im Bereich der Düse 21 mit einer Schutzkappe 23 umhüllt, welche ein Bestandteil des Gehäuses des Brenners 6 ist. Diese Schutzkappe 23 weist im Bereich, wo die Schutzkappe 23 die Düse 21 umschließt, eine Ausnehmung 24 auf. Diese Ausnehmung 24 nimmt die Düse 21 verdrehsicher auf, wodurch durch das Drehen der Schutzkappe 23 die Düse 21 entsprechend mitgenommen wird. Somit kann ein Wechsel der Düse 21 bevorzugt derart erfolgen, dass der Benutzer des Wasserdampf-Schneidgerätes 1 die Schutzkappe 23 mit einer Hand dreht. Dadurch wird die Düse 21 von einem Grundkörper 69 des Brenners 6 gelöst und kann gewechselt werden. Die Befestigung der Düse 21 erfolgt ebenso durch eine Drehbewegung. Beim Wechsel der Düse 21 bleibt jedoch die Schutzkappe 23 am Brenner 6, d.h., dass durch die Drehbewegung die Düse 21 aus ihrer Befestigung gelöst wird und beispielsweise anschließend durch einer in Längsverschiebung der Schutzkappe die Düse 21 aus der Ausnehmung 24 ausgeworfen werden kann, wobei jedoch die Schutzkappe 23 nach dem Auswurf der Düse 21 am Brenner 6 gehalten wird bzw. an diesem verbleibt, so dass anschließend einfach nur eine neue Düse 21 in die Ausnehmung 24 eingelegt bzw. eingesetzt werden muss und über eine Drehbewegung wiederum befestigt wird.

Damit der erfindungsgemäße Wechsel einer Düse 21 möglich ist, ist die Schutzkappe 23 und die Düse 21 entsprechend ausgebildet, wie dies aus den Fig. 3 bis 11 ersichtlich ist.

In den Fig. 3 und 4 ist die Düse 21 dargestellt. Im wesentlichen ist die Düse 21 aus zwei Teilen gebildet, einem Innenteil 25 und einem Außenteil 26. Hierbei befindet sich der Innenteil 25 bei zusammengesetztem Brenner 6 in der Schutzkappe 23, wobei sich der Außenteil 26 entsprechend außerhalb der Schutzkappe 23 befindet. Der Außenteil 26 ist kegelförmig ausgebildet, ist also als kegelförmiger Bereich 26 ausgebildet, wobei die Spitze des kegelförmigen Außenteils 26 ein Ende der Düse 21 bildet. Weiters ist die Spitze des kegelförmigen Außenteils 26 im Wesentlichen normal zur Längsachse 27 der Düse 21 abgeschnitten. In der daraus resultierenden Fläche 28 befindet sich die Austrittsöffnung 22, deren Mittelpunkt sich auf der Längsachse 27 befindet. Durch den kegelförmigen Außenteil 26 der Düse wird das Gas 19 an der Austrittsöffnung 22 konzentriert, wodurch ein Schneidvorgang ermöglicht wird.

Der Innenteil 25 ist im Wesentlichen in vier Teilbereiche unterteilt. Der erste Teilbereich 29 wird durch einen Ring bzw. einen Vorsprung 29 gebildet, welcher den größten Außendurchmesser der Düse 21 aufweist. Beispielsweise hat der Ring einen Außendurchmesser von 20 mm und eine Stärke von 2 mm. Dadurch schützt der Ring die weiteren Teilbereiche des Innenteils 25 der Düse vor Verschmutzungen, die beispielsweise durch einen Schneidprozess entstehen. Der zweite Teilbereich 30 oder Mitnehmerbereich 30 des Innenteils 25 wird durch einen Sechskant gebildet und dient zur Mitnahme der Düse 21 durch die Drehbewegung der Schutzkappe 23. Die Größe des Sechskants ist beispielsweise derart gewählt, dass die sechs Kanten des Sechskant mit dem Außendurchmesser des Ringes des ersten Teilbereichs 29 abschließen. Daraus ergibt sich beispielsweise ein Abstand zwischen zwei gegenüberliegenden Kanten von 17 mm. Der Sechskant dient in weiterer Folge für den werkzeuglosen Wechsel der Düse 21.

Der dritte Teilbereich 31 ist ebenso wie der erste Teilbereich 29 als Ring ausgebildet, jedoch weist dieser Ring einen geringeren Außendurchmesser auf. Dieser ist so gewählt, dass der Sechskant den Ring überdeckt, wenn die Blickrichtung vom Außenteil 26 zum Innenteil 25 gewählt wird. Beispielsweise hat dieser Ring einen Außendurchmesser von 16 mm und eine Stärke von 3 mm. Ebenso kann der Ring beim Übergang zum Sechskant eine Längsnut 32 aufweisen. Dieser Ring des Teilbereichs 31 dient bevorzugt als sogenannter Zentrierring 31 und als Stromübergang für die grundsätzlich positiv gepolte Düse 21. Über den Zentrierring wird die Austrittsöffnung 22 der Düse 21 exakt an der Längsachse 68 des Brenners 6 zentriert. Somit bilden die Längsachse 27 der Düse 21 und die Längsachse 68 des Brenners 6 eine Achse. Der vierte Teilbereich 33 bzw. Befestigungsbereich 33 des Innenteils 25 der Düse 21 ist als Außengewinde 34 ausgebildet, wobei der Außendurchmesser des Außengewindes 34 im Wesentlichen dem Durchmesser des Ringes des dritten Teilbereichs 31, also 16 mm, entspricht. Das Außengewinde 34 dient primär zur Befestigung der Düse 21 am Brenner 6, welcher ein korrespondierendes Innengewinde 35 an einem Grundkörper 69 des Brenners 6 aufweist. Ebenso dient das Außengewinde 34 sekundär für den Stromübergang zur Düse 21, wobei sich das Außengewinde 34 nicht über die gesamte Länge von 7 mm des vierten Teilbereichs 33 erstreckt. Daraus ergibt sich am Übergang vom vierten Teilbereich 33 zum dritten Teilbereich 31 eine Nut 67 von etwa 2 mm, welche einen Dichtring 36 aufnimmt. Der Dichtring 36 weist einen Außendurchmesser auf, welcher im Wesentlichen dem Außendurchmesser des Außengewindes 34 und des Ringes im dritten Teilbereich 31 entspricht, also 16 mm. Der Dichtring 36 verhindert einen ungewollten Austritt des Gases 19 an einer anderen Stelle als der Austrittsöffnung 22. Ebenso weist die Düse 21 eine Ausnehmung 37 bzw. Innenbohrung 37 auf, welche den Innenteil 25 und den Außenteil 26 verbindet. Selbstverständlich geht die Innenbohrung 37 beim Übergang vom Innenteil 25 in den Außenteil 26 in eine kegelförmige Form über und ist mit der Austrittsöffnung 22 verbunden. Ebenso dient die Innenbohrung 37 zur Aufnahme der Kathode 38, wodurch die Innenbohrung 37 korrespondierend zur Kathode 38 ausgebildet ist.

Bei einem Schneidprozess wird die Düse 21 entsprechend durch den Lichtbogen erhitzt. Diese Wärme wird bevorzugt in den Brenner 6 rückgeleitet, wo diese wiederum zur Bildung des Gases 19 aus der Flüssigkeit 8 herangezogen wird. Hierbei spricht man von einer Regenerativkühlung. Dazu ist die Düse 21 aus einem Material gefertigt, welches eine gute Wärmeleitfähigkeit und eine gute elektrische Leitfähigkeit besitzt, bevorzugt Kupfer, gefertigt. Ebenso weist die Düse 21 einen entsprechenden Querschnitt auf, damit die rückgeleitete Wärme optimal genutzt werden kann.

Damit nun die Düse 21 ohne Werkzeug gewechselt werden kann, muss die Schutzkappe 23, welche die Düse 21 aufnimmt, entsprechend geformt sein.

Die Schutzkappe 23 gemäß Fig. 5 besteht im Wesentlichen aus einer Schraubhülse 39, einem in der Schraubhülse 39 befindlichen Aufnahmeelement 40 und einem Schutzring 41. Hierbei wird das Aufnahmeelement 40 beispielsweise in die Schraubhülse 39 gepresst, wobei der Schutzring 41 lösbar an der Schraubhülse 39 befestigt ist. Damit für einen Schneidprozess zwischen Düse 21 und Werkstück 20 ein bestimmter, erforderlicher Abstand besteht, ist am Schutzring 41 ein Abstandhalter 42 angebracht. Die Form der Schutzkappe 23 ist dem Aufbau des Brenners 6 angepasst, so dass diese formschlüssig am Brenner 6 befestigt werden kann und entsprechend ein Stromübergang zur Düse 21 hergestellt wird.

Die Schraubhülse 39 besteht aus einem elektrisch isolierenden Material, beispielsweise Keramik oder Kunststoff, wodurch das elektrisch leitende Aufnahmeelement 40 geschützt ist. Die Form der Schraubhülse 39, wie dies aus den Fig. 6 und 7 ersichtlich ist, entspricht zwei ineinander angeordneten Rohren 43 und 44 mit unterschiedlichem Durchmesser. Daraus ergibt sich eine Ausnehmung 45, welche das Aufnahmeelement 40 entsprechend aufnehmen kann, also korrespondierend zum Aufnahmeelement 40 ausgebildet ist. An einer Stirnseite 46 des Rohres 44 ist zumindest eine Ausnehmung 47, bevorzugt zwei Ausnehmungen 47, angeordnet. Diese Ausnehmungen 47 dienen zur lösbaren Befestigung des Schutzringes 41.

Das elektrisch leitende Aufnahmeelement 40, wie aus den Fig. 8 und 9 ersichtlich, ist beispielsweise aus einem vergoldeten Metall oder Messing hergestellt. Grundsätzlich kann das Aufnahmeelement 40 in zwei Bereiche unterteilt werden, bevorzugt in einen Bereich 48 innerhalb und zum anderen Bereich 49 außerhalb der Schraubhülse 39. Der Bereich 48 ist im Wesentlichen aus mehreren Rohren mit unterschiedlichem Durchmessern aufgebaut. Daraus ergibt sich eine entsprechende Innenausnehmung 50, welche formschlüssig zum Brenner 6 ausgeführt ist. Somit kann die Schutzkappe 23, welche das Aufnahmeelement 40 enthält, am Brenner 6 über einen Sprengring 51 befestigt werden. Ebenso wird über den Bereich 39 des Aufnahmeelementes 40 eine leitende Verbindung, bevorzugt zum positiven Pol der Stromquelle 2, hergestellt. Der Bereich 49 dient zur Aufnahme der Düse 21, wodurch dieser im Wesentlichen korrespondierend zum Innenteil 25 der Düse 21 ausgebildet ist. Daher erfolgt der Stromübergang vom Aufnahmeelement 40 zur Düse 21 über den Bereich 49. Somit nimmt der Bereich 49 den Sechskant der Düse 21, also den zweiten Teilbereich 30, auf, weist also eine Sechskantöffnung 52 (welche der Ausnehmung 24 entspricht) auf. Somit ist die Sechskantöffnung 52 korrespondierend zum Sechskant des zweiten Teilbereichs 30 der Düse 21 ausgeführt, wodurch die Düse 21 verdrehsicher vom Aufnahmeelement 40 aufgenommen wird und ein Stromübergang auf die Düse 21 gegeben ist. Daraus resultiert, dass der erste Teilbereich 29 des Innenteils 25 der Düse 21 an der Stirnfläche 53 am Ende des Bereichs 49 des Aufnahmeelements 40 aufliegt. Ebenso liegt der Sechskant der Düse 21 am Aufnahmeelement 40 an, d.h. dass nach der Sechskantöffnung 52, also in Richtung des inneren Bereichs 48 des Aufnahmeelements 40, eine Auflagefläche 54 vorhanden ist. Die Auflagefläche 54 ergibt sich daraus, da das Aufnahmeelement 40 den dritten Teilbereich 31 der Düse 21 formschlüssig aufnimmt. Die Stirnfläche 53 und die Auflagefläche 54, welche von der Düse 21 entsprechend überdeckt werden, bewirken, dass die Schutzkappe 23 über die Düse 21 fixiert werden kann. Ebenso ergibt sich an der Stirnfläche 53 und an der Auflagefläche 54, dass ein Stromübergang für einen Schneidprozess auf die Düse 21 erfolgt. Der Stromübergang auf die Düse 21 erfolgt also über den Bereich 49, welcher sich außerhalb der isolierenden Schraubhülse 39 befindet. Damit dies zu keinen ungewollten Kontakten bzw. Kurzschlüssen führt, ist der Bereich 49 mit einem Schutzring 55 isoliert.

Der Schutzring 55 ist bevorzugt lösbar und somit wechselbar mit der Schutzkappe 23 bzw. der Schraubhülse 39 verbunden. Der Schutzring 55 ist aus einem elektrisch isolierenden Material, beispielsweise Keramik, gefertigt und schützt bevorzugt das Aufnahmeelement 40 und die Schutzkappe 23 vor einer zu starken Erwärmung während einem Schneidprozess. Dazu ist der Schutzring 55 derart ausgebildet, wie in den Fig. 10 und 11 dargestellt, dass dieser im Wesentlichen den Bereich 49 des Aufnahmeelementes 40 formschlüssig umschließt. Hierzu weist der Schutzring 55 eine entsprechende Ausnehmung 56, korrespondierend zum Bereich 49 des Aufnahmeelementes 40, auf. Die Ausnehmung 56, welche eine Innenseite des Schutzringes 55 bildet, weist weiters Erhöhungen 57, beispielsweise zwei, auf. Zusätzlich ist an der Stirnfläche 58 zumindest ein Befestigungselement 59 angeordnet, wobei die Befestigungselemente 59 den Schutzring 55 durch eine Drehbewegung mit der Schutzkappe 23 fest und lösbar verbinden. Bevorzugt sind an der Stirnfläche 58 zwei Befestigungselemente 59 angeordnet. Die Befestigungselemente 59 rasten in die entsprechenden Ausnehmungen 47 ein. Dies wird durch die Erhöhungen 57 unterstützt, da das Aufnahmeelement 40 eine korrespondierende Ausnehmung aufweist. Somit kann der Schutzring 55 bzw. die Befestigungselemente 59 nur dann in die Ausnehmung 47 eingeführt werden, wenn der Teil der Ausnehmung 47, welche die Befestigungselemente 59 aufnimmt, die Befestigungselemente 59 und die Erhöhungen 57 eine Linie bilden. Anschließend wird der Schutzring 55 durch die Drehbewegung, sprich einem Bajonett Verschluss, an der Schutzkappe 23 bzw. Schraubhülse 39 fixiert. Weiters weist der Schutzring 55 an seiner abgerundeten Außenseite 60 eine Vertiefung 61 auf. Diese Vertiefung 61 dient zur Befestigung des Abstandhalters 42, welcher die Düse 21 vor einer ungewollten Kontaktierung schützt.

Der Abstandhalter 42 besteht im Wesentlichen aus zwei Ringen 62 und 63 wie aus den Fig. 12 und 13 ersichtlich ist, wobei ein Ring 62 zumindest ein Element 64 aufweist, welches den Abstand zwischen Düse 21 und Werkstück 20 definiert. Bevorzugt weist der Ring 62 zwei Elemen-

te 64 auf, welche beispielsweise U-förmig ausgebildet sind. Somit ist die Düse 21 vor einer ungewollten Kontaktierung geschützt und hat einen definierten Abstand zum Werkstück 20. Der Ring 62 dient zur Befestigung des Abstandhalters 42 an der Vertiefung 61 des Schutzringes 55, weshalb der Ring 62 durch die Öffnung 65 dehnbar ist. Der zweite Ring 63 ist an den Elementen 64 angebracht und verleiht dem Abstandhalter 42 die nötige Stabilität. Dies wird dadurch erreicht, dass der Ring 63 die Düse 21 im kegelförmigen Teil, also dem Außenteil 26, umschließt. Dies erfolgt beispielsweise im mittleren Bereich des Außenteils 26 der Düse 21. Hierzu ist der Ring 63 an den Elementen 64 befestigt. Ebenso ist es möglich, dass die Ringe 62 und 63 die Form einer Ellipse aufweisen.

Somit kann ein Schneidprozess mit dem Wasserdampf-Schneidgerät 1 durchgeführt werden, wobei die Schutzkappe 23 und die Düse 21 fest mit dem Brenner 6 verbunden sein muss, damit der Stromübergang und ein Austreten des Gases 19 nur an der Austrittsöffnung 22 der Düse 21 gewährleistet ist.

Solch eine feste Verbindung wird erfindungsgemäß derart hergestellt, dass die Düse 21 in das Aufnahmeelement 40 der Schutzkappe 23 eingesetzt wird. Anschließend wird die Schutzkappe 23 auf den Brenner 6 gesteckt, wodurch diese selbstständig am Brenner 6 über eine Feder 66 bzw. ein Federelement 66 und den Sprengring 51 gehalten wird und in Richtung der Längsachse 27 verschiebbar ist. Durch eine ruckartige Bewegung kann die Schutzkappe 23 vom Brenner 6 entfernt werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass die Schutzkappe 23 zur Aufnahme der Düse 21 bereits am Brenner 6 ist. Durch eine Drehbewegung der Schutzkappe 23, dreht sich die Düse 21 über die verdrehfeste Verbindung über den Sechskant der Düse 21 mit. Dies bewirkt, dass sich das Außengewinde 34 des vierten Teilbereichs 33 der Düse 21 entsprechend mit dem Innengewinde 35 im Brenner 6 verbindet. Somit wird die Schutzkappe 23 durch die Düse 21 fixiert und die feste Verbindung zwischen Düse 21 bzw. Schutzkappe 23 und dem Brenner 6 hergestellt. Die Drehbewegung erfolgt in vorteilhafter Weise mit der Hand, wodurch kein Werkzeug erforderlich ist.

Ebenso ist für einen Wechsel der Düse 21 kein Werkzeug erforderlich. Hierbei wird in gleicher Weise wie bei der Befestigung der Düse 21 die Schutzkappe 23 entsprechend abgeschraubt, wodurch sich ebenso die Düse 21 vom Innengewinde 35 im Brenner 6 löst. Die Drehbewegung der Schutzkappe 23 wird durch die Feder 66 unterstützt, welche im Brenner 6 angeordnet ist und eine entsprechende Kraft auf das Aufnahmeelement 40 ausübt. Damit die Kraft der Feder 66 die Schutzkappe 23 nicht unkontrolliert vom Brenner 6 lösen kann, wird die Schutzkappe 23 durch den Sprengring 51 am Brenner 6 gehalten. An dieser Position der Schutzkappe 23 ist die Düse 21 bereits vom Innengewinde 35 im Brenner 6 gelöst, wodurch eine Drehbewegung der Schutzkappe 23 nur mehr einen sogenannten Leerlauf bewirkt. Ebenso fällt an dieser Position der Schutzkappe 23 die Düse 21 aufgrund der Schwerkraft aus der Schutzkappe 23. Damit der Abstandhalter 42 einen Wechsel der Düse 21 nicht behindert, ist die Befestigung des Abstandhalters 42 derart ausgeführt, dass der Abstandhalter 42 mit der Düse 21 von der Schutzkappe 23 gelöst wird. Ebenso ist es möglich, dass der Abstandhalter 42 ein Teil der Düse 21 ausgebildet ist. Erfolgt der Wechsel der Düse 21 unmittelbar nach einem Schneidprozess, ist die Düse 21 dementsprechend erwärmt. Dies kann bewirken, dass sich die Düse 21 geringfügig ausdehnt, wodurch sich die Düse 21 nicht automatisch von der Schutzkappe 23 löst. In diesem Fall kann die Düse 21 durch eine ruckartige Rückwärtsbewegung der Schutzkappe 23 von dieser gelöst werden. Hierbei bewirkt die Feder 66, dass die Schutzkappe 23 wieder nach vor bewegt wird, um eine neue Düse 21 am Brenner 6 zu befestigen.

Selbstverständlich ist die in den Fig. 2 bis 13 dargestellte Schutzkappe 23, die Düse 21 und der Abstandhalters 42 nur eine Ausführungsvariante. Beispielsweise wäre es möglich, den kegelförmigen Außenteil 26 der Düse 21 derart auszuführen, dass dieser die Funktion des ersten Teilbereichs 29 des Innenteils 25 der Düse 21 übernimmt, also vor Verschmutzungen schützt. Ebenso ist es selbstverständlich möglich, dass der bevorzugte Durchmesser der Austrittsöffnung 22 der Düse 21 von 0,7 mm entsprechend an die Anwendung angepasst wird. Ebenso ist

es möglich, dass der zweite Teilbereich 30 der Düse 21 aus einem Achtkant oder ein Kreis, welcher ein oder mehrere seitlich abstehende Stege aufweist, die von der Ausnehmung 52 des Aufnahmeelementes 40 entsprechend verdrehsicher aufgenommen werden.

Patentansprüche:

1. Düse (21) für einen Wasserdampfplasmabrenner (6), bestehend aus einem bevorzugten kegelförmigen Bereich (26) mit einer Austrittsöffnung (22), einer mit der Austrittsöffnung (22) verbundenen Ausnehmung (37) und einem Befestigungsbereich (33) zur Befestigung an einem Brenner (6), insbesondere über ein Außengewinde (34), welcher ebenso einen Stromübergang auf die Düse (21) herstellt, *dadurch gekennzeichnet*, dass zwischen dem Befestigungsbereich (33) und dem bevorzugten kegelförmigen Bereich (26) ein Mitnehmerbereich (30) angeordnet ist, wobei der Mitnehmerbereich (30) eine derartige Form aufweist, dass für eine Befestigung der Düse (21) am Wasserdampfplasmabrenner (6) eine verdrehsichere und formschlüssige Aufnahme der Düse (21) in einer Schutzkappe (23) des Wasserdampfplasmabrenners (6) gewährleistet ist.

2. Düse (21) nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Mitnehmerbereich (30) als Sechskant ausgebildet ist und bevorzugt einen Vorsprung (29), der an den bevorzugten kegelförmigen Bereich (26) anschließt, aufweist.

3. Düse (21) nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Mitnehmerbereich (30) als Achtkant ausgebildet ist und bevorzugt einen Vorsprung (29), der an den bevorzugten kegelförmigen Bereich (26) anschließt, aufweist.

4. Düse (21) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Befestigungsbereich (33) zur Verhinderung des Austritts eines Gases (19) einen Dichtring (36) aufweist.

5. Düse (21) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Düse (21) zwischen dem Mitnehmerbereich (30) und dem Dichtring (36) ein Zentrierring (31) angeordnet ist.

Hiezu 8 Blatt Zeichnungen

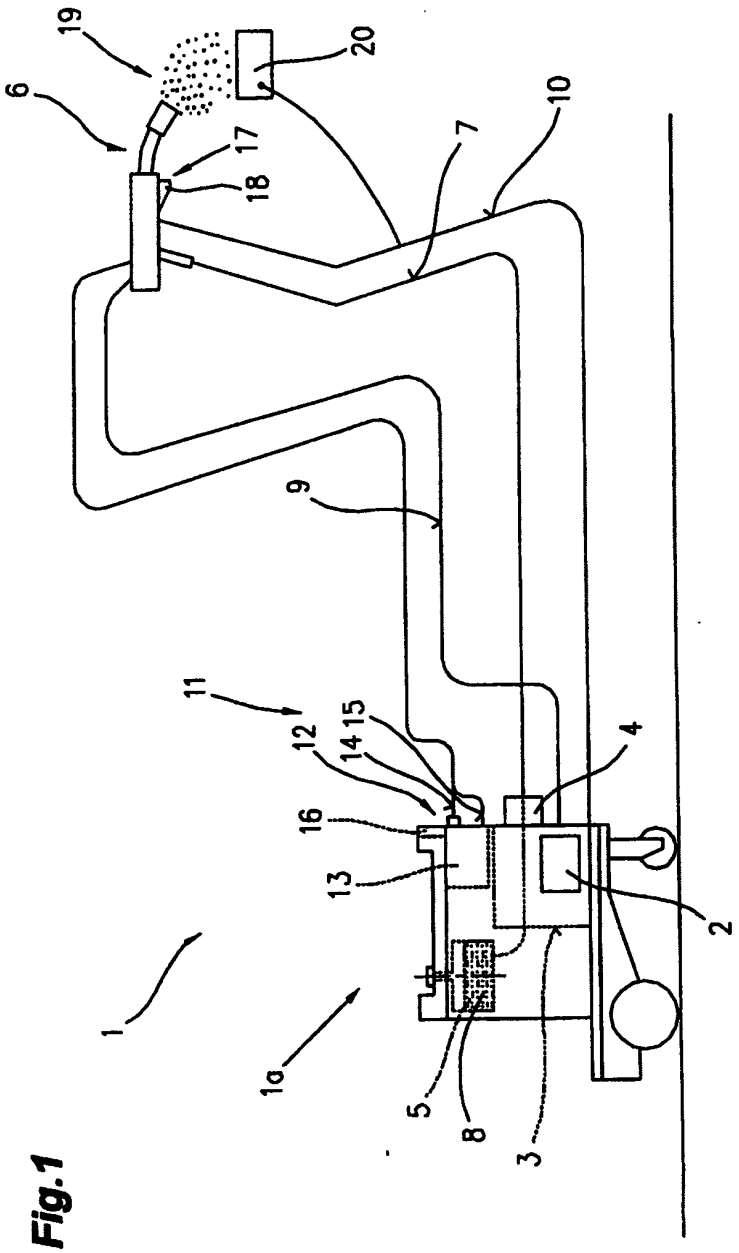


Fig.1

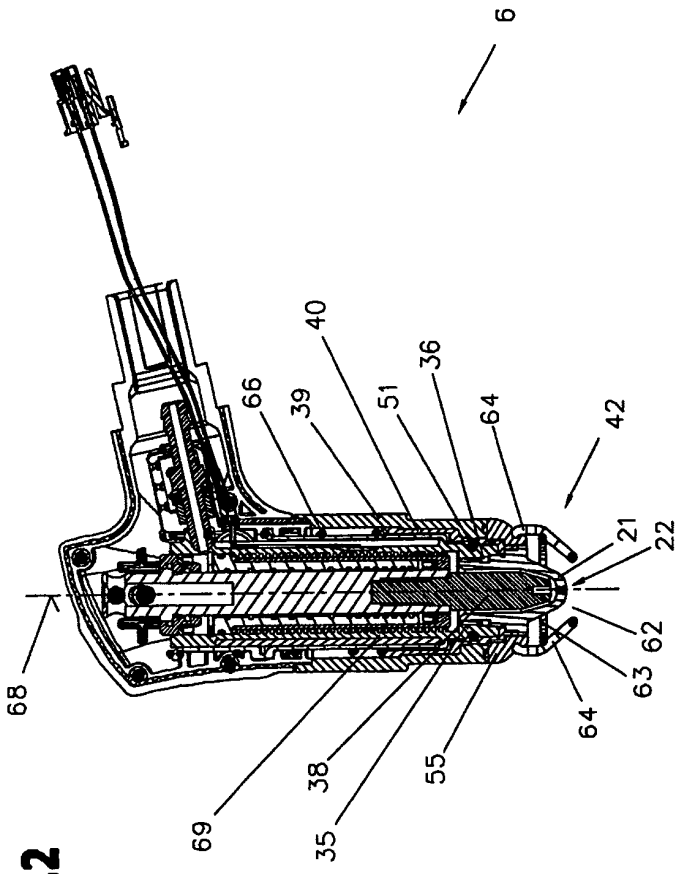


Fig.2

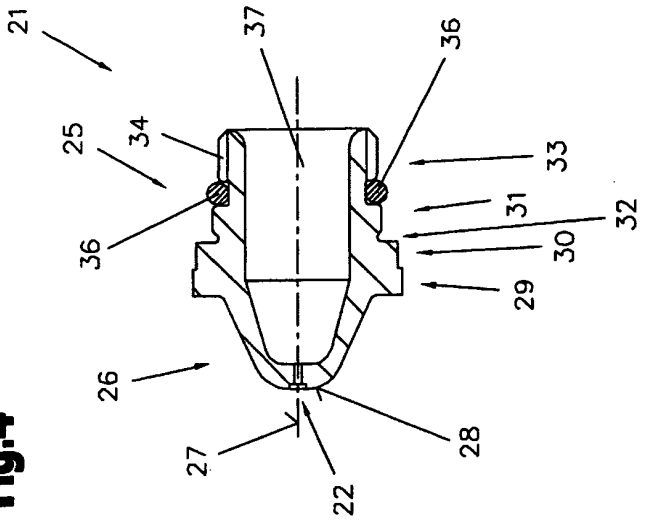


Fig.4

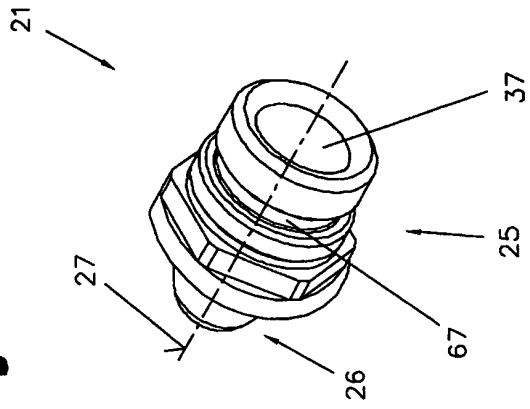


Fig.3

Fig.5

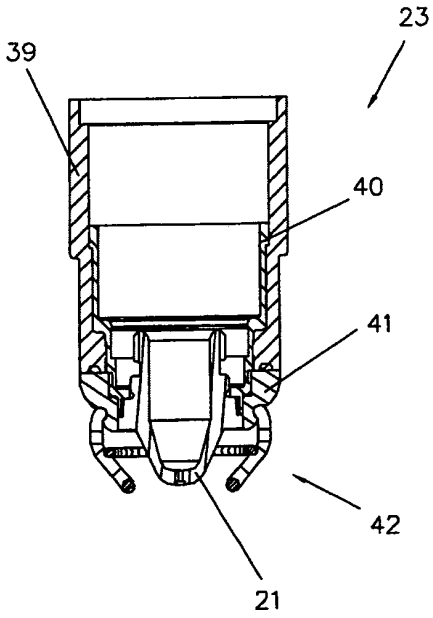


Fig.6

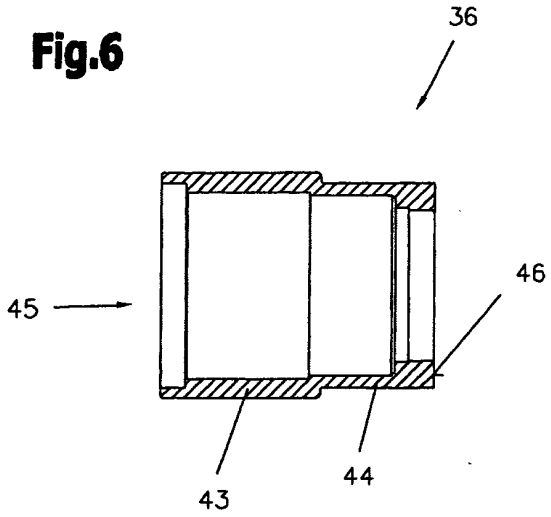


Fig.7

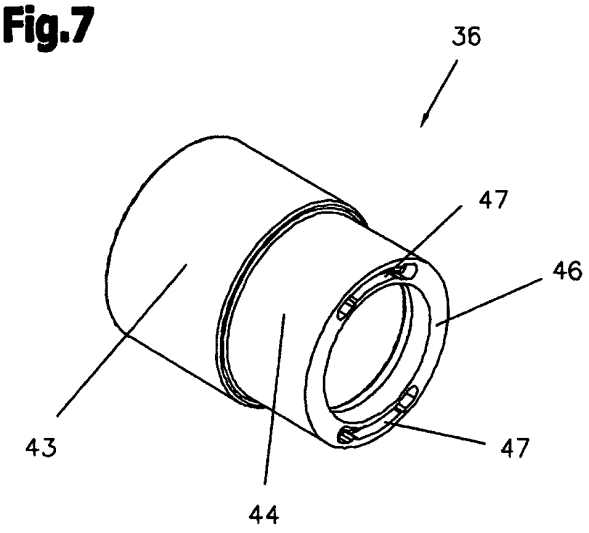


Fig.8

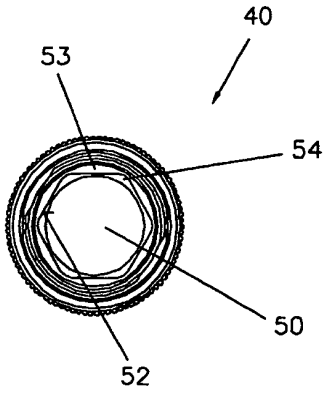


Fig.9

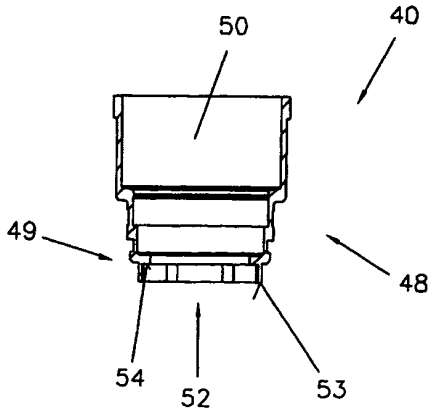


Fig.10

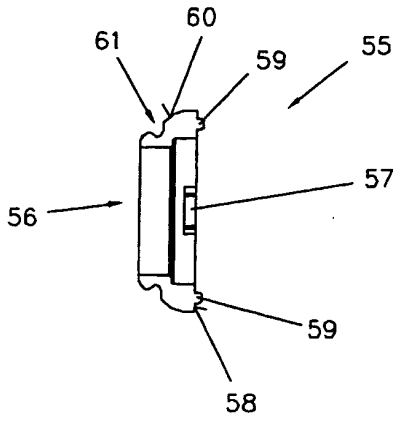


Fig.11

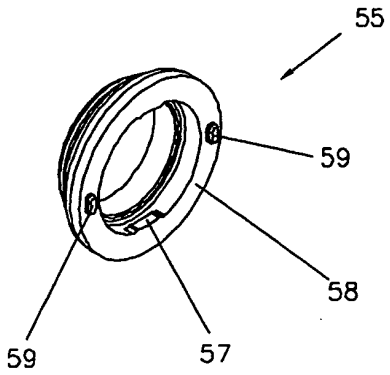


Fig.12

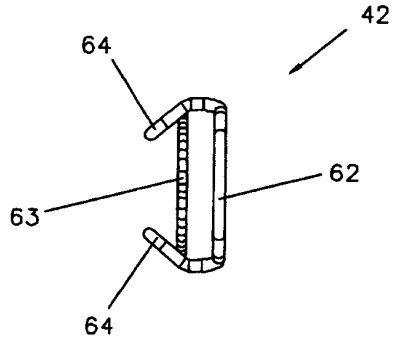


Fig.13

