

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG
(19) Weltorganisation für geistiges

Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
6. Februar 2014 (06.02.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/019958 A2

- (51) **Internationale Patentklassifikation:** Nicht klassifiziert
(21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2013/065825
(22) **Internationales Anmeldedatum:** 26. Juli 2013 (26.07.2013)
(25) **Einreichungssprache:** Deutsch
(26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
(30) **Angaben zur Priorität:** 10 2012 213 453.0 31. Juli 2012 (31.07.2012) DE
(71) **Anmelder:** SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
(72) **Erfinder:** HANEBUTH, Henning; Markt Schwabener Str. 25, 85652 Pliening OT Gelting (DE). WERNER, Christian; Theodor-Körner-Str. 3, 85579 Neubiberg (DE).
(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

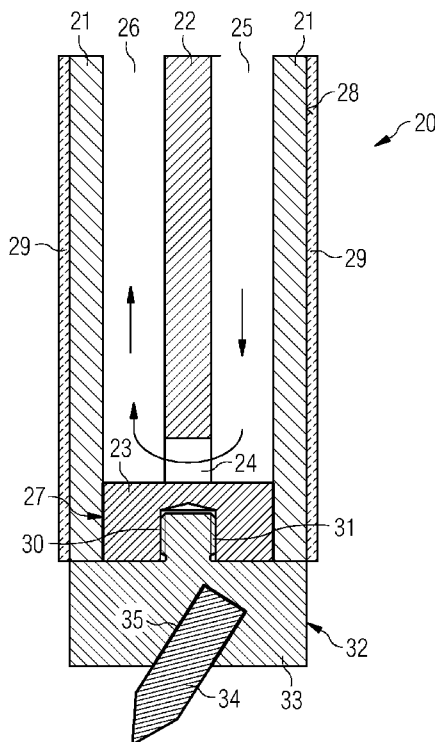
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** TORCH FOR TUNGSTEN INERT GAS WELDING

(54) **Bezeichnung :** BRENNER FÜR DAS WOLFRAM-INERTGAS-SCHWEIßEN

FIG 1



(57) **Abstract:** The invention relates to a torch (1) for tungsten inert gas welding, in particular a narrow gap head for tungsten inert gas narrow-gap welding. In a housing (10) made of metal, an electrode unit (32) is retained by means of an electrode retainer (20) and a cooling device for cooling the electrode unit (32) is present. Liquid cooling medium can be conducted into the electrode retainer (20) and back out of the electrode retainer (20) through the cooling device. The torch according to the invention is characterized in that the cooling device comprises at least one electrically conductive partition (22) within a jacket (21) of the electrode retainer (20) for forming cooling channels (25, 26), at least the at least one partition (22) being electrically connected to the electrode unit (32). Furthermore, an outer surface (28) of the electrode retainer (20) is provided with an insulating layer (29) at least in the area of the housing (10), which housing surrounds the electrode retainer (20).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung beschreibt einen Brenner (1) für das Wolfram-Inertgas-Schweißen, insbesondere einen Engspaltkopf für das Wolfram-Inertgas-Engspaltschweißen, bei dem in einem Gehäuse (10) aus einem Metall eine Elektrodeneinheit (32) mittels eines Elektrodenhalters (20) gehalten und eine Kühleinrichtung zur Kühlung der Elektrodeneinheit (32) vorhanden ist. Durch die Kühleinrichtung ist flüssiges Kühlmedium in den Elektrodenhalter (20) hinein und aus dem

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/019958 A2



Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Elektrodenhalter (20) wieder heraus führbar. Der erfindungsgemäße Brenner zeichnet sich dadurch aus, dass die Kühleinrichtung zumindest eine elektrisch leitfähige Trennwand (22) innerhalb eines Mantels (21) des Elektrodenhalters (20) zur Ausbildung von Kühlkanälen (25, 26) umfasst, wobei wenigstens die zumindest eine Trennwand (22) elektrisch mit der Elektrodeneinheit (32) verbunden ist. Ferner ist eine Außenfläche (28) des Elektrodenhalters (20) mit einer Isolationsschicht (29) zumindest im Bereich des den Elektrodenhalter (20) umgebenden Gehäuses (10) versehen.

Beschreibung

Brenner für das Wolfram-Inertgas-Schweißen

5 Die Erfindung betrifft einen Brenner für das Wolfram-Inertgas-Schweißen. Insbesondere betrifft die Erfindung einen Engspaltkopf für das Wolfram-Inertgas-Engspaltschweißen.

Bei Wolfram-Inertgas-Schweißbrennern brennt ein Lichtbogen
10 zwischen einer sich nicht verbrauchenden Wolfram-Elektrode und einem Werkstück. Die Elektrode ist üblicherweise als Kathode geschaltet. Da die Emission von Elektronen als freie Ladungsträger im Wesentlichen durch hohe Temperaturen erreicht wird, ist es gewünscht, in der Elektrode hohe Leistungs-
15 dichten zu erzielen. Dies kann durch eine konische kegelförmige Gestalt der Wolfram-Elektrode erreicht werden. Außerdem ist es gewünscht, dass der Ausgangspunkt des Lichtbogens so nah wie möglich in Richtung des Werkstückes liegt, was durch die konische Gestalt der Elektrodenspitze unter-
20 stützt wird. Für die an der Elektrode auftretenden hohen Temperaturen ist eine Kühlung erforderlich, um deren Verschleiß zu verhindern bzw. zumindest zu begrenzen.

Üblicherweise wird ein inertes Gas durch den Brenner in Rich-
25 tung auf das Werkstück geführt. Hierfür ist eine Inertgasdüse vorhanden. Durch diese kann das Inertgas als geschlossener Schleier um den Lichtbogen ausgebildet werden. Die Inertgasdüse umschließt dabei die Elektrode und ist benachbart zu dieser angeordnet.

30 Aus der DE 10 2009 008 250 A1 ist ein Brenner für das Wolfram-Inertgas-Schweißen bekannt, bei dem in einem Gehäuse aus einem Metall eine Elektrodeneinheit mittels eines Elektrodenhalters gehalten wird. Zur Kühlung der Elektrodeneinheit ist
35 eine Kühleinrichtung vorhanden, durch die flüssiges Kühlmedium in den Elektrodenthalter hinein- und aus dem Elektrodenthalter wieder herausführbar ist. Hierzu ist in dem Elektrodenthalter ein Hohlraum ausgebildet, in dem über ein Kühlrohr das

Kühlmittel hinein- und wieder aus diesem Hohlraum abgeführt werden kann. Das Kühlmittel kann nach dem Austritt aus dem Kühlrohr unmittelbar auf die Stirnfläche der Elektroden-
einheit auftreffen. Hierdurch wird eine direkte Kühlung der
5 Elektrodeneinheit erzielt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Brenner für das Wolfram-
Inertgas-Schweißen, insbesondere einen Engspaltkopf für das
Wolfram-Inertgas-Engspaltschweißen, anzugeben, welcher bei
10 hohen elektrischen Stromstärken und hoher Schweißsicherheit
einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Brenner gemäß den Merk-
malen des Patentanspruches 1 sowie einen Elektrodenhalter ge-
15 gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 15. Vorteilhafte Aus-
gestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den
abhängigen Patentansprüchen wiedergegeben.

Bei einem erfindungsgemäßen Brenner für das Wolfram-Inertgas-
20 Schweißen, insbesondere einem Engspaltkopf für das Wolfram-
Inertgas-Engspaltschweißen, ist in einem Gehäuse aus einem
Metall eine Elektrodeneinheit mittels eines Elektrodenhalters
gehalten und eine Kühleinrichtung zur Kühlung der Elektroden-
einheit vorhanden. Durch die Kühleinrichtung ist flüssiges
25 Kühlmedium in den Elektrodenhalter hinein- und aus dem Elekt-
rodenhalter wieder heraus führbar.

Die Kühleinrichtung umfasst zumindest eine elektrisch leitfä-
hige Trennwand innerhalb eines Mantels des Elektrodenhalters
30 zur Ausbildung von Kühlkanälen. Dabei ist wenigstens die zu-
mindest eine Trennwand, gegebenenfalls auch der Mantel des
Elektrodenhalters, elektrisch mit der Elektrodeneinheit ver-
bunden. Gleichzeitig ist eine Außenfläche des Elektrodenhal-
ters mit einer Isolationsschicht zumindest im Bereich des den
35 Elektrodenhalter umgebenden Gehäuses versehen.

Die Stromübertragung kann nicht nur durch den Mantel, wie
dies bei herkömmlichen Brennern der Fall ist, sondern zusätz-

lich über die zur Kühleinrichtung gehörigen Komponenten geführt werden, so dass ein erhöhter effektiver Querschnitt für die Stromtragung bereitgestellt ist. Dadurch können im Vergleich höhere Ströme an die Elektrodeneinheit übertragen werden. Gleichzeitig sind sämtliche Strom führenden Komponenten in Kontakt mit dem Kühlmittel, so dass eine effiziente Wärmeabfuhr durch direkte Kühlung der Elektrodeneinheit erzielt ist.

10 Die vorgeschlagene Ausgestaltung ermöglicht zudem aufgrund der Isolationsschicht eine Potentialtrennung des Elektrodenhalters von dem Gehäuse. Dadurch wird ein vollständiger Stromfluss durch den Elektrodenhalter erzielt. Die Isolationsschicht ermöglicht nicht nur eine ausschließliche Übertragung des Schweißstromes über den Elektrodenhalter, sondern
15 ermöglicht es auch, den Brenner in solchen Umgebungen einzusetzen, in denen geringe Abstände zwischen dem Gehäuse und einem zu bearbeitenden Werkstück existieren. Dies kann beispielsweise ein sog. Engspalt sein, in dem der Brenner zur
20 Herstellung einer Schweißnaht geführt ist. Dadurch, dass das Gehäuse stromfrei ist, können auch keine Lichtbögen zwischen dem Gehäuse und dem zu bearbeitenden Werkstück im Engspalt entstehen, wodurch die Gefahr einer Zerstörung des Gehäuses bzw. Werkstücks reduziert ist.

25 In einer zweckmäßigen Ausgestaltung ist der Mantel des Elektrodenhalters durch einen Zylinder aus einem Metall, insbesondere aus Kupfer oder aus Edelstahl oder Legierungen davon, gebildet. Da ein großer Teil des Stromes über die Trennwand
30 der Kühleinrichtung zur Elektrodeneinheit geführt werden kann, ist es nicht erforderlich, dass der Mantel des Elektrodenhalters, der ebenfalls Teil der Kühleinrichtung ist, aus einem bestmöglich leitenden Material, wie z.B. Kupfer, gebildet ist. Stattdessen kann das preiswertere und besser bearbeitbare Material
35 Edelstahl oder eine Legierung davon verwendet werden.

Zur Ausbildung der Kühlkanäle ist es zweckmäßig, wenn der Mantel und die zumindest eine Trennwand des Elektrodenhalters formschlüssig miteinander verbunden sind.

5 Um eine hohe Stromtragfähigkeit des Brenners bzw. Elektrodenhalters zu ermöglichen, ist die zumindest eine Trennwand vorzugsweise aus Kupfer gebildet. Darüber hinaus kann durch die Anzahl der Trennwände nicht nur die Anzahl der Kanäle zur Führung des Kühlmediums festgelegt werden, sondern auch der
10 für die Stromführung zur Verfügung stehende Querschnitt in geeigneter Weise variiert werden.

In einer weiteren Ausgestaltung geht die zumindest eine Trennwand an einem dem zu bearbeitenden Werkstück zugewandten
15 Ende des Mantels in ein Verschlusselement über, das fluiddicht mit dem Mantel verbunden ist. Die fluiddichte Verbindung kann beispielsweise durch eine Verschweißung hergestellt sein. Ebenso kann das Verschlusselement mit dem Mantel verschraubt oder verpresst sein. Sofern erforderlich, kann zusätzliches Vergussmaterial oder ein Lot eingesetzt werden, um
20 die Dichtigkeit herzustellen.

Es ist weiterhin zweckmäßig, wenn die zumindest eine Trennwand im Bereich des Verschlusselements zumindest eine Ausnehmung aufweist, durch die die Kühlkanäle miteinander verbunden
25 sind, so dass das flüssige Kühlmittel durch zumindest einen Kühlkanal in den Elektrodenhalter hinein und in Richtung des Verschlusselements und durch zumindest einen anderen Kühlkanal von dem Verschlusselement weg und aus dem Elektrodenhalter
30 heraus fließen kann. Im Bereich der Ausnehmung der Trennwand erfolgt eine „Umlenkung“ des Kühlmediums.

Die Trennwand kann wahlweise durch einen ebenen Steg oder eine ein- oder mehrgängige Schnecke gebildet sein. Ein ebener
35 Steg weist den Vorteil einer einfachen Herstellbarkeit auf. Der ebene Steg trennt den Mantel beispielsweise in zwei gleich große Hälften, wobei die Umlenkung im Bereich der Ausnehmung(en) im Bereich des Verschlusselements erfolgt. Eine

homogenere Kühlung lässt sich durch eine schneckenförmige Trennwand erzielen, da das „kalte“ in Richtung des Verschlusselements strömende Kühlmedium durch den spiralförmigen Kühlkanal eine allseitige Kühlung des Elektrodenhalters, insbesondere dessen Mantels, ermöglicht.

Die Isolationsschicht kann wahlweise aus einem hitzebeständigen Kunststoff oder einer Keramik bestehen. Es ist ausreichend, wenn diese eine Dicke von ca. 0,1 bis 0,3 mm aufweist.

10

Vorzugsweise ist die Elektrodeneinheit mit mindestens zwei Teilen ausgebildet, wobei eine sich konisch in Richtung eines Werkstücks verjüngende Elektrode aus Wolfram oder einer Wolfram-Legierung in einem Elektrodenträger aus einem Metall mit einer thermischen Leitfähigkeit größer als 50 W/mK kraft- und/oder stoffschlüssig und/oder formschlüssig fixiert ist. Stahl weist eine thermische Leitfähigkeit von 52 W/mK, Aluminium weist eine thermische Leitfähigkeit von 270 W/mK auf. Durch die Kraft- und/oder stoffschlüssige Fixierung der Elektrode in dem Elektrodenträger lassen sich geringe Übergangswiderstände realisieren, so dass die Gefahr lokaler Überhitzungen in diesem Bereich gering ist.

20

Dadurch, dass die Elektrodeneinheit gemäß einer weiteren Ausgestaltung mit dem Elektrodenhalter lösbar verschraubt ist, kann die Elektrodeneinheit je nach Erfordernissen ohne Probleme von dem Elektrodenhalter gelöst und durch eine andere Elektrodeneinheit ersetzt werden. Dies ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn eine Elektrode mit anderem Durchmesser oder anderer Gestalt zum Einsatz kommen soll. Ebenso kann ein Austausch der Elektrodeneinheit im Falle eines Verschleißes einfach durch Ausschrauben der Elektrodeneinheit aus dem Elektrodenhalter entfernt und durch Einsetzen einer neuen Elektrodeneinheit erfolgen.

30

35

Insbesondere ist hierbei die Elektrodeneinheit direkt mit dem Verschlusselement des Elektrodenhalters lösbar verschraubt. Hierzu weist beispielsweise das Verschlusselement eine Boh-

5 rung mit einem Innengewinde auf, in welches ein entsprechender, mit einem Außengewinde versehener Vorsprung des Elektrodenträgers eingeschraubt werden kann. Ebenso kann der Elektrodenträger eine Bohrung mit einem Innengewinde und das Verschlusselement einen Vorsprung mit einem Außengewinde umfassen. Die Schraubverbindung zwischen Verschlusselement und Elektrodeneinheit stellt darüber hinaus eine widerstandsarme Verbindung dar.

10 Es ist weiterhin zweckmäßig, dass das Gehäuse flach ist, wobei dessen Breite wesentlich kleiner als eine Länge ist, wobei die Länge die Erstreckung des Gehäuses in Richtung einer Schweißbahn ist. Beispielsweise kann das Gehäuse als Flachstück ausgebildet sein. Ein solches Gehäuse wird auch als
15 Schwert bezeichnet. Die Breite eines solchen Schwertes ist in der Regel gerade ausreichend, dass der Elektrodenhalter darin stabil aufgenommen werden kann. Entsprechende Leitungen zur Zuführung des Inertgases werden auf gegenüberliegenden Seiten des Elektrodenhalters in dem Schwert vorgesehen. Das Inertgas
20 wird dabei von zwei gegenüberliegenden Seiten in Richtung der Elektrode ausgeleitet, um einen Schleier um den Lichtbogen zwischen der Elektrode und dem Werkstück auszubilden.

Das Gehäuse weist eine Bohrung zur Aufnahme des Elektrodenhalters auf, wobei der Elektrodenhalter mit einer Spielpassung aufgenommen ist. Hierdurch ist eine leichte Drehbarkeit des Elektrodenhalters in dem Gehäuse möglich, so dass die Elektrode eine Pendelbewegung ausführen kann, wie diese beispielsweise häufig beim Engspaltschweißen zum Einsatz kommt.

30 Dadurch, dass eine Potentialtrennung zwischen dem Gehäuse und dem Elektrodenhalter aufgrund der auf den Elektrodenhalter aufgebrachtten Isolationsschicht gegeben ist, braucht das Gehäuse keine Isolierung, insbesondere keine Außenisolierung,
35 aufzuweisen. Auch bei einem Kontakt des metallischen Gehäuses mit dem Werkstück kann es hier nicht zu einem Verschmelzen zwischen diesen beiden Komponenten gelangen, da das Gehäuse nicht stromführend ist.

Die Erfindung schafft weiter einen Elektrodenhalter für einen Brenner der oben beschriebenen Art, welcher eine Elektroden-
einheit hält und eine Kühleinrichtung zur Kühlung der Elekt-
5 rodeneinheit umfasst, durch die flüssiges Kühlmedium in den
Elektrodenhalter hinein- und aus dem Elektrodenhalter wieder
hinausführbar ist. Die Kühleinrichtung umfasst zumindest eine
elektrisch leitfähige Trennwand innerhalb eines Mantels des
Elektrodenhalters zur Ausbildung von Kühlkanälen, wobei we-
10 nigstens die zumindest eine Trennwand elektrisch mit der
Elektrodeneinheit verbunden ist. Eine Außenfläche des Elekt-
rodenhalters ist mit einer Isolationsschicht zumindest im Be-
reich des den Elektrodenhalter umgebenden Gehäuses versehen.
Der Elektrodenhalter weist gleichfalls die oben beschriebenen
15 Vorteile auf.

Die Erfindung wird nachfolgend näher anhand von Ausführungs-
beispielen in der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

20 Fig. 1 eine geschnittene Darstellung eines erfindungsgemä-
ßen Elektrodenhalters für das Wolfram-Inertgas-
Schweißen,

Fig. 2 eine teilgeschnittene Ansicht eines erfindungsgemä-
25 ßen Brenners in Gestalt eines Engspaltkopfes für
das Wolfram-Inertgas-Engspaltschweißen, und

Fig. 3 eine geschnittene Darstellung einer Elektrodenein-
heit.

30

Fig. 1 zeigt in einer Querschnittsdarstellung einen erfin-
dungsgemäßen Elektrodenhalter 20 für einen Brenner in Gestalt
eines Engspaltkopfes für das Wolfram-Inertgas-
Engspaltschweißen. Der als Engspaltkopf ausgebildete Brenner
35 ist in Fig. 2 in einer Teilquerschnittsdarstellung darge-
stellt.

Der Elektrodenhalter 20 besteht aus einem im Querschnitt zylinderförmigen, hohlen Mantel 21, der wahlweise aus Kupfer oder Edelstahl bestehen kann. Die Verwendung von Edelstahl ermöglicht eine erleichterte und kostengünstigere Fertigung des Mantels 21. Im Inneren des Mantels 21 ist eine stegförmige Trennwand 22, bevorzugt aus Kupfer, angeordnet. Die Trennwand 22 geht an ihrem in der Figur unteren Ende, welches einem nicht dargestellten Werkstück zugewandt ist, in ein Verschlusselement 23 über, welches den Hohlraum des Mantels 21 verschließt. Die Trennwand 22 und das Verschlusselement 23 sind vorzugsweise einstückig ausgebildet.

Zwischen dem Verschlusselement 23 und dem Mantel 21 ist eine fluiddichte Verbindung 27 gebildet. Eine solche fluiddichte Verbindung kann durch eine Verschweißung, eine Verschraubung oder einen Verguss hergestellt sein. Gegebenenfalls kann auch eine Kombination der vorbeschriebenen Maßnahmen erfolgen.

In dem Bereich, in dem die Trennwand 22 an das Verschlusselement 23 angrenzt, weist die Trennwand zumindest eine Ausnehmung 24 auf. Hierdurch können zwischen der Trennwand 22 und dem Mantel 21 gebildete Kühlkanäle 25, 26 miteinander verbunden werden. Beispielsweise kann in den Kühlkanal 25 einströmendes Kühlmittel durch die Ausnehmung 24 hindurch und durch den Kühlkanal 26 wieder aus dem Elektrodenhalter 20 herausfließen. Als Kühlmittel kann beispielsweise Wasser eingesetzt werden.

Mit dem Verschlusselement 23 ist eine Elektrodeneinheit 32 verbunden. Die Elektrodeneinheit 32 besteht aus einem Elektrodenträger 33 sowie einer mit diesem verbundenen Elektrode 34. Der Elektrodenträger besteht beispielsweise aus einer Wolfram-Kupfer-Legierung, z.B. WCu 80/20. Die Elektrode 34 besteht demgegenüber vorzugsweise aus reinem Wolfram oder ist mit seltenen Erden(-elementen) dotiert. Die Elektrode 34 ist hierbei, wie dies aus der Querschnittsdarstellung der Fig. 1 ohne weiteres hervorgeht, gegenüber einer Längsachse des Elektrodenhalters, welches sich in Blattrichtung von oben

nach unten erstreckt, in vorgegebenem Winkel geneigt. Die Elektrode 34 ist hierbei in eine entsprechende Bohrung 35 des Elektrodenträgers 33 eingesetzt und mit diesem stoffschlüssig verbunden. Die stoffschlüssige Verbindung zwischen der Elektrode 34 und dem Elektrodenträger 33 kann durch eine Lötung oder ein Einpressen der Elektrode in den Elektrodenträger 33 hergestellt sein.

Die Verbindung zwischen dem Elektrodenträger und dem Verschlusselement 23 erfolgt vorzugsweise durch eine Verschraubung. Hierzu weist das Verschlusselement 23 eine Bohrung 30 mit einem Innengewinde 31 auf, in die ein entsprechender Vorsprung mit einem Außengewinde des Elektrodenträgers 33 eingeschraubt ist. Hierdurch kann beispielsweise der Durchmesser der Elektrode 34 im Rahmen eines Schweißprozesses variiert werden, indem die Elektrodeneinheit durch eine entsprechende andere Elektrodeneinheit mit gewünschter Elektrode ersetzt wird.

Fig. 3 zeigt in einer vergrößerten Darstellung den Elektrodenträger 33 der Elektrodeneinheit 32 ohne eingesetzte Elektrode. Gut ersichtlich ist hierbei, dass eine Achse 37 der Bohrung 35 zur Aufnahme der Elektrode (hier nicht dargestellt) gegenüber der Längsachse des Elektrodenhalters 20 um einen vorgegebenen Winkel geneigt ist. Ebenso ersichtlich ist ein Vorsprung mit Außengewinde zum Einschrauben in das Verschlusselement 23 der Trennwand 22.

Der Durchmesser des Elektrodenträgers 33 entspricht, wie dies in Fig. 1 zu sehen ist, maximal dem Außendurchmesser des Mantels 21.

Auf einer Außenfläche 28 des elektrisch leitenden Mantels 21 ist darüber hinaus eine Isolationsschicht 29 aufgebracht. Die Isolationsschicht kann aus einem Kunststoffmaterial oder einer Keramik gebildet sein. Diese wird in einer Dicke von ca. 0,1 bis 0,3 mm auf die Außenseite aufgetragen.

Durch den hohlen Mantel 21 und die darin angeordnete Trennwand 22 mit der Ausnehmung 24 ist durch den Elektrodenhalter 20 eine Kühleinrichtung zur Kühlung der Elektrodeneinheit 32 bereitgestellt. Diese aktive, primäre Kühlung der Elektrode ermöglicht eine Anhebung des Schweißstromes um bis zu 30 %, was sich in einer erhöhten Schweißgeschwindigkeit niederschlagen kann. Darüber hinaus ist ein stark verringerter Verschleiß der Elektrodeneinheit und insbesondere der Elektrode gegeben.

10

Die primäre, aktive Kühlung der Elektrodeneinheit 32 ist auch deshalb so effizient, da eine direkte Kühlung der den Schweißstrom führenden Komponenten, d.h. der Trennwand, des Verschlusselements 32 und dessen Mantels erfolgt. Durch die Ausgestaltung der geometrischen Abmaße, insbesondere der Wandstärke des Mantels 21 und der Dicke der Trennwand 22 kann der für die Stromführung erforderliche bzw. benötigte Querschnitt in gewünschter Weise beeinflusst werden.

15

20

Fig. 2 zeigt den Elektrodenhalter 20 aus Fig. 1 in einem Gehäuse 10. Der Elektrodenhalter 20 ist mit einer Spielpassung in einer Bohrung des Gehäuses 10 angeordnet. Das Gehäuse 10 weist die Gestalt eines Flachstückes auf, wobei in der Darstellung der Fig. 2 die Längserstreckung des Gehäuses 10 ersichtlich ist. Dies bedeutet, das Gehäuse 10 mit dem darin angeordneten Elektrodenhalter 20 wird zur Erzeugung der Schweißbahn in einer Bewegung von links nach rechts, oder umgekehrt, geführt. Dabei wird das Gehäuse 10 in einem Spalt zwischen zwei zu fügenden Werkstücken geführt. Die sich senkrecht zur Blattebene erstreckende Breite des Gehäuses 10 ist wesentlich kleiner als die in Fig. 2 ersichtliche Länge. Die Breite des Gehäuses 10 ist nur wenig kleiner als der Spalt in dem der Brenner 1 während des Schweißvorgangs geführt wird.

25

30

35

Das Gehäuse 10 besteht aus einem Schwert 11 und einem sog. Riegel 12. Schwert 11 und Riegel 12 sind aufgrund der auf der Außenfläche 28 des Elektrodenhalters 20 aufgebrachtten Isolationsschicht 29 zu dem Elektrodenhalter 20 potentialgetrennt.

Dies bedeutet, im Gegensatz zu herkömmlichen Engspaltköpfen trägt das Gehäuse 10 nichts zu dem Stromfluss durch die Elektrode 34 bei. Aufgrund dessen kann das Schwert 11 aus preiswertem Messing gebildet werden. Der Riegel 12 besteht
5 aus Kupfer, Messing oder einer Keramik, wie z.B. Siliziumcarbit (SiC) oder Siliziumnitrit (SiN).

In einer dem Fachmann bekannten Weise sind in dem Schwert 11 ebenfalls Kühlleitungen vorhanden. Hierzu sind entsprechende,
10 nicht dargestellte, Bohrungen in das Schwert eingebracht. Ebenso sind weitere Bohrungen zur Inertgaszuführung vorgesehen, welche sich weiterhin durch den Riegel erstrecken, um die Elektrode 34 von gegenüberliegenden Seiten mit dem Inertgas zu umströmen. Da diese dem Fachmann bekannt sind, sind
15 diese ebenfalls nicht dargestellt.

Mit dem Schwert ist darüber hinaus eine nicht dargestellte, dem Fachmann bekannte Anschlusseinheit verbunden, über die dem Elektrodenhalter 20 der für das Schweißen erforderliche
20 Strom zugeführt werden kann. Ebenso weist die Anschlusseinheit Anschlüsse für die Zuführung und Ausleitung des Kühlmediums sowie für die Zuführung des Inertgas auf.

In einer nicht dargestellten Ausführungsvariante kann anstelle der geraden Trennwand 22 auch eine schneckenförmige Trennung der Kühlkanäle 25, 26 vorgesehen sein. Hierzu ist die
25 Trennwand als ein- oder mehrgängige Schnecke ausgebildet. Hierdurch kann eine über den Umfang gleichförmige Kühlung des Mantels 21 des Elektrodenhalters 20 ermöglicht werden.

30 Der in den Figuren vorgeschlagene Engspaltkopf verfügt somit über eine primäre Kühlung der Elektrode. Der Elektrodenhalter besteht hierbei aus einem Hohlprofil, welches ein elektrisch gut leitendes Innenleben (ebene oder schneckenförmige Trennwand) besitzt, das zusätzlich zum Mantel der Stromübertragung
35 genutzt wird. Ebenso kann eine Stromübertragung gegebenenfalls ausschließlich über die Trennwand erfolgen. Durch die stoffschlüssige Verbindung der Elektroden zum Elektrodenträ-

ger ist ein verbesserter Kontakt zur Wärmeableitung der Kühl-
vorrichtung gegeben. Der Elektrodenträger wird bevorzugt in
das Verschlusselement des Elektrodenhalters eingeschraubt und
erlaubt dann ein hohes Maß an Wärmeableitung. Darüber hinaus
5 besteht eine hohe Flexibilität bezüglich der zu verwendenden
Elektroden.

Durch die auf den Elektrodenhalter aufgebrachte elektrische
Isolierung erfolgt die Schweißstromleitung ausschließlich
10 über den Elektrodenhalter. Somit sind das Gehäuse in Gestalt
des Schwertes und des Riegels potentialfrei von dem Elektro-
denhalter getrennt. Unabhängig von der Kühlung des Elektro-
denhalters kann eine Kühlung des Gehäuses, insbesondere des
Schwertes, vorgesehen sein.

15 Die primäre Kühlung der Elektrode führt zu einer Anhebung des
Schweißstromes, welcher sich in einer erhöhten Schweißge-
schwindigkeit niederschlägt. Weitere Vorteile liegen in einem
stark verringerten Verschleiß vom Elektrodenhalter in Verbin-
20 dung mit dem Schwert sowie reduziertem Verschleiß der Elekt-
rode. In Folge der Potentialtrennung von Schwert und Elektro-
denhalter ergeben sich keine Probleme hinsichtlich der Zer-
störung des Schwertes bei Berührung des zu bearbeitenden
Werkstückes mit dem Schwert. Ein Abschmelzen des Frontriegels
25 kann hierdurch ebenfalls vermieden werden.

Weiterhin können Teilekosten gesenkt werden, da das Schwert,
aber auch der Frontriegel, anstelle des bislang verwendeten
teuren Wolfram-Kupfers auch aus günstigem Messing hergestellt
30 werden können. Ebenso ist der Einsatz einer Keramik möglich.

Die verbesserte Kühlung der Elektrode führt technologisch zu
einer Konzentration des Plasmaansatzpunktes auf der Elektro-
denspitze, zu einer Stabilisierung des Plasmas, zu einer ver-
35 ringerten Abdampftrate von Dotierungselementen und damit ins-
gesamt zu einem stabileren Lichtbogen, wodurch das Schweiß-
ergebnis verbessert ist.

Patentansprüche

1. Brenner für das Wolfram-Inertgas-Schweißen, insbesondere Engspaltkopf für das Wolfram-Inertgas-Engspaltschweißen, bei dem in einem Gehäuse (10) aus einem Metall eine Elektroden-
5 einheit (32) mittels eines Elektrodenhalters (20) gehalten und eine Kühleinrichtung zur Kühlung der Elektroden- einheit (32) vorhanden ist, durch die flüssiges Kühlmedium in den Elektrodenhalter (20) hinein und aus dem Elektrodenhalter
10 (20) wieder heraus führbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Kühleinrichtung zumindest eine elektrisch leitfähige Trennwand (22) innerhalb eines Mantels (21) des Elektrodenhalters (20) zur Ausbildung von Kühlkanälen (25, 26)
15 umfasst, wobei wenigstens die zumindest eine Trennwand (22) elektrisch mit der Elektroden- einheit (32) verbunden ist, und
 - eine Außenfläche (28) des Elektrodenhalters (20) mit einer Isolationsschicht (29) zumindest im Bereich des den Elektrodenhalter (20) umgebenden Gehäuses (10) versehen ist.
20
2. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (21) des Elektrodenhalters (20) durch einen Zylinder aus einem Metall, insbesondere aus Kupfer oder Edelstahl oder
25 Legierungen davon, gebildet ist.
3. Brenner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (21) und die zumindest eine Trennwand (22) des Elektrodenhalters (20) formschlüssig miteinander verbunden sind.
30
4. Brenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Trennwand (22) aus Kupfer gebildet ist.
35
5. Brenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Trennwand (22) an einem dem Werkstück zugewandten Ende des Mantels (21) in ein

Verschlusselement (23) übergeht, das fluiddicht mit dem Mantel (21) verbunden ist.

5 6. Brenner nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die
zumindest eine Trennwand (22) im Bereich des Verschlusselements (23) zumindest eine Ausnehmung aufweist, durch die die
Kühlkanäle (25, 26) miteinander verbunden sind, so dass das
flüssige Kühlmittel durch zumindest einen Kühlkanal (25, 26)
10 in den Elektrodenhalter (20) hinein und in Richtung des Verschlusselements (23) und durch zumindest einen anderen Kühlkanal (25, 26) von dem Verschlusselement (23) weg und aus dem Elektrodenhalter (20) heraus fließen kann.

15 7. Brenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Trennwand (22) durch einen ebenen Steg oder eine ein- oder mehrgängige Schnecke gebildet ist.

20 8. Brenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolationsschicht (29) aus einem hitzebeständigen Kunststoff oder einer Keramik besteht.

25 9. Brenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrodeneinheit (32) mit mindestens zwei Teilen ausgebildet ist, wobei eine sich konisch in Richtung eines Werkstücks verjüngende Elektrode aus Wolfram oder einer Wolframlegierung in einem Elektrodenträger aus einem Metall mit einer thermischen Leitfähigkeit größer 50 W/mK kraft- und/oder stoffschlüssig und/oder formschlüssig fixiert
30 ist.

10. Brenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrodeneinheit (32) mit dem Elektrodenhalter (20) lösbar verschraubt ist.

35

11. Brenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrodeneinheit (32) direkt mit

dem Verschlusselement (23) des Elektrodenhalters (20) lösbar verschraubt ist.

12. Brenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
5 gekennzeichnet, dass das Gehäuse (10) flach ist, wobei dessen
Breite wesentlich kleiner als eine Länge ist, wobei die Länge
die Erstreckung des Gehäuses (10) in Richtung einer Schweiß-
bahn ist.

10 13. Brenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass das Gehäuse (10) eine Bohrung aufweist,
in welcher der Elektrodenhalter (20) mit einer Spielpassung
aufgenommen ist.

15 14. Brenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass das Gehäuse (10) keine Isolierung, ins-
besondere keine Außenisolierung, umfasst.

15. Elektrodenhalter (20) für einen Brenner nach einem der
20 Ansprüche 1 bis 14, welcher eine Elektrodeneinheit (32) hält
und eine Kühleinrichtung zur Kühlung der Elektrodeneinheit
(32) umfasst, durch die flüssiges Kühlmedium in den Elektro-
denhalter (20) hinein und aus dem Elektrodenhalter (20) wie-
der heraus führbar ist,

25 dadurch gekennzeichnet, dass

- die Kühleinrichtung zumindest eine elektrisch leitfähige
Trennwand (22) innerhalb eines Mantels (21) des Elektro-
denhalters (20) zur Ausbildung von Kühlkanälen (25, 26)
umfasst, wobei wenigstens die zumindest eine Trennwand
30 (22) elektrisch mit der Elektrodeneinheit (32) verbunden
ist, und
- eine Außenfläche (28) des Elektrodenhalters (20) mit einer
Isolationsschicht (29) zumindest im Bereich des den Elekt-
rodenhalter (20) umgebenden Gehäuses (10) versehen ist.

FIG 1

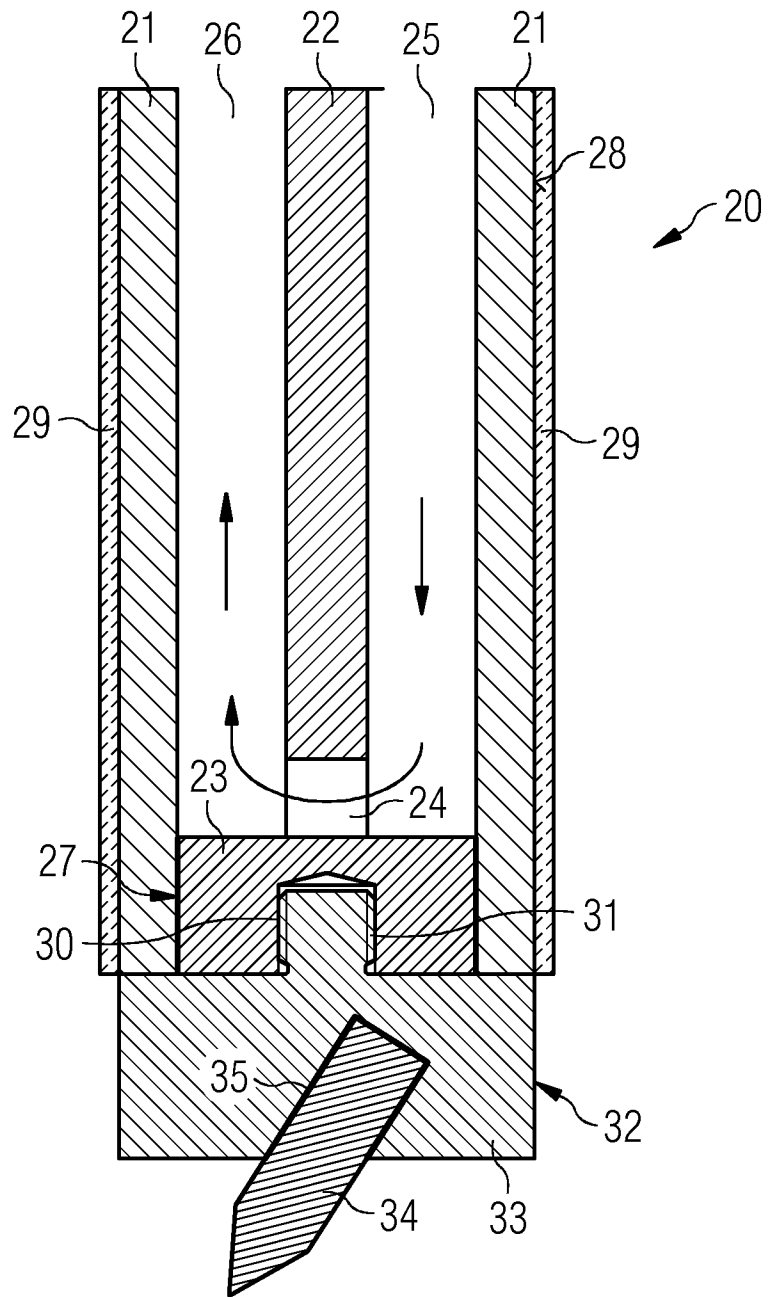


FIG 2

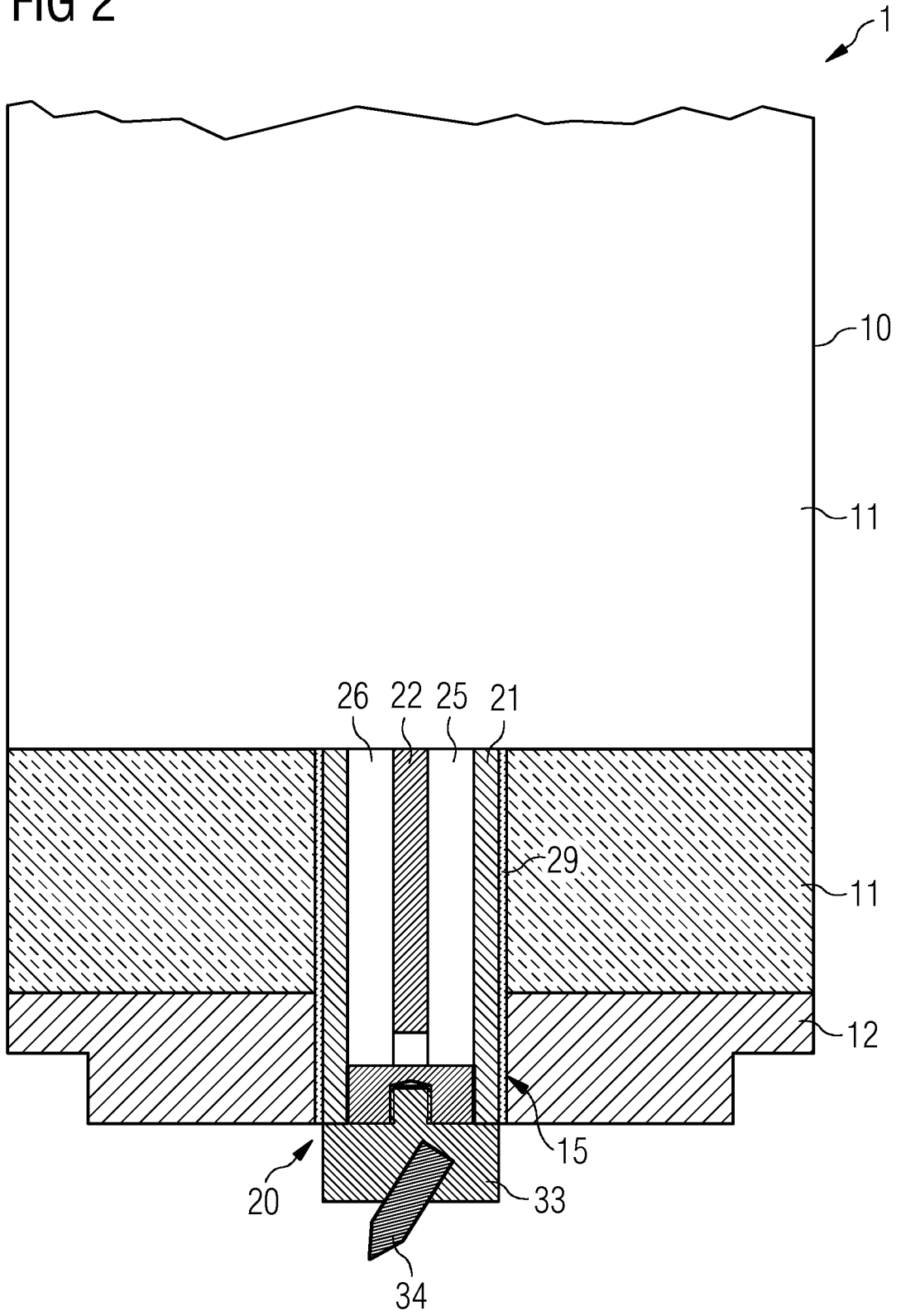


FIG 3

