

(19)



(11)

EP 1 423 643 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.10.2007 Patentblatt 2007/40

(51) Int Cl.:
F23D 14/54 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02774540.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2002/009593

(22) Anmeldetag: **28.08.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/025462 (27.03.2003 Gazette 2003/13)

(54) **SCHNEIDBRENNER MIT MULTIFUNKTIONALEM BRENNERKOPF**

FLAME CUTTER WITH A MULTI-FUNCTIONAL BURNER HEAD

CHALUMEAU COUPEUR A POINTE MULTIFONCTIONNELLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(30) Priorität: **07.09.2001 DE 10144179**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.06.2004 Patentblatt 2004/23

(73) Patentinhaber: **Messer Cutting & Welding GmbH
64823 Gross-Umstadt (DE)**

(72) Erfinder: **VOSSBERG, Rainald
65719 Hofheim (DE)**

(74) Vertreter: **Staudt, Armin Walter et al
Patentanwalt
Auf der Mauer 8
63674 Altenstadt (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 102 907 EP-A- 0 312 861
CH-A- 316 957 FR-A- 1 178 662
US-A- 5 002 261**

EP 1 423 643 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schneidbrenner mit einem eine Mittelachse aufweisenden Brennerkopf, mit dem eine Schneiddüse mit axialer Schneidsauerstoffleitung verbunden ist, die von einer axialen Durchgangsbohrung aufweisenden Heizdüse kappenartig umgriffen wird, wobei der Brennerkopf einen Schneiddüsen-Anschluss aufweist, an dem das stromaufseitige, obere Ende der Schneiddüse nach Außen dichtend aufgenommen wird, und der koaxial von einem ringspaltförmigen Heizdüsen-Anschluss umgeben ist, an dem das stromaufseitige, obere Ende der Heizdüse nach Außen dichtend aufgenommen wird.

[0002] Ein derartiger Schneidbrenner ist aus der DE-T2 690 03 588 bekannt. Darin ist ein Schneidbrenner beschrieben, der einen Schneidkopf aufweist, an dem eine Schneiddüse mit axialer Sauerstoffleitung und eine axiale Durchgangsbohrung aufweisende Heizdüse, die die Schneiddüse kappenartig umgreift, befestigt sind. Hierzu sind die Heizdüse und die Schneiddüse mit transversalen Endflächen versehen, die mit entsprechenden transversalen Endflächen des Brennerkopfes korrespondieren und die mittels einer am Brennerkopf befestigten Überwurfmutter, die sich an einem Außenkragen der Heizdüse abstützt, gegeneinander gezogen werden, so dass sich eine dichtende metallische Verbindung der jeweiligen transversalen Endflächen nach Außen ergibt.

[0003] Bei dem bekannten Schneidbrenner ist die Schneiddüse als sogenannte Schlitzdüse ausgeführt. Diese ist aus einem Metallstück gebildet, das eine äußere kegelstumpfförmige Form mit einem breiten stromaufseitigen Ende und einem schmaleren stromabseitigen Ende aufweist. Die axiale Schneidsauerstoffleitung erstreckt sich vom oberen Ende bis zum Düsenaustritt. Am Außenumfang weist die Schneiddüse eine Reihe radialer Rippen (Längsschlitze) auf, die durch Längsfräsung im Metallkörper gebildet sind und die sich vom stromabseitigen Ende der Schneiddüse bis über einen stromaufseitig vorgesehenen Außenkragen erstrecken, mit dem die Schneiddüse auf einer radialen Innenaussparung in der Innenbohrung der Heizdüse aufliegt.

[0004] Die Heizdüse wird von einem massiven Teil mit einer sich zum stromabseitigen Ende konisch verjüngenden Innenbohrung gebildet. Die Innenbohrung weist in ihrem oberen Bereich die erwähnte radiale Innenaussparung auf. Der stromabseitig davon beginnende konische Teil der Innenbohrung ist etwas schmaler gehalten als die Einhüllende der Schneiddüsen-Rippen, so dass diese in der Heizdüse durch Einpressen von oben reibschlüssig fixiert werden kann. Dabei ergibt sich die axiale Anschlagposition durch die Auflage von Außenkragen und Innenaussparung.

[0005] Die Fertigung derartiger, konischer Kontaktflächen bei Heiz- und Schneiddüse erfordert einen hohen Aufwand zur Einhaltung der notwendigen Maßhaltigkeit.

[0006] Zudem ist der Einsatz des bekannten Schneidbrenners wegen der Konizität der Düsen auf einen kurzen

Arbeitsabstand zwischen Düse und Werkstückoberfläche im Bereich um 5 bis 7 mm festgelegt.

[0007] Beim Betrieb des Schneidbrenners kommt es zu Verschmutzungen, insbesondere der Schneidsauerstoffleitung, die zu einem Nachlassen der Leistungen führen. Daher ist eine regelmäßige Reinigung erforderlich, bei der die Düsen vollständig auseinandergebaut werden müssen. Dies wirkt sich auf die Passung der konischen Kontaktflächen von Heizdüse und Schneiddüse nachteilig aus und kann darüber hinaus zu Beschädigungen der Düsen führen. Da die Schneiddüse einem stärkeren Verschleiß unterliegt wäre es auch wünschenswert, diese getrennt von der Heizdüse austauschen zu können.

[0008] Darüber hinaus ist je nach der Stärke des zu schneidenden Werkstücks und den Schneidparametern der Einsatz eines langsam verbrennenden oder eines schnell verbrennenden Brenngases notwendig. Bei dem bekannten Schneidbrenner müssen hierzu eine Auswahl unterschiedlicher Schneiddüsen und darauf abgestimmter Heizdüsen zur Verfügung stehen, was mit einem entsprechenden Aufwand für die Lagerhaltung und den Wechsel der unterschiedlichen Düsen einhergeht.

[0009] Der bekannte Schneidbrenner weist zwar eine kompakte Bauweise auf; jedoch ist er ausschließlich für den Einsatz mit Düsen, die eine transversale Dichtfläche aufweisen, die mit den jeweiligen transversalen Dichtflächen des Brennerkopfes korrespondieren, konzipiert.

[0010] Es sind auch Schneidbrenner bekannt (z.B. aus CH-316957-A bekannt sind), bei denen die Schneiddüse und die Heizdüse mittels Schraubverbindung am Brennerkopf gehalten werden.

[0011] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen flexibel einsetzbaren Schneidbrenner - insbesondere für eine Brennschneidmaschine - mit einfacher, kompakter Konstruktion der Düsen bereitzustellen, die mit leichter Instandhaltung, einfacher Wartung und einer kostengünstigen Fertigung einhergeht, und bei dem darüber hinaus der Aufwand für die Lagerhaltung der Verschleißteile verringert ist.

[0012] Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Schneidbrenner mit den eingangs genannten Merkmalen erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Schneiddüsen-Anschluss eine erste Bohrung mit einer Innenwandung aufweist, welche Innenwandung mit einem Innengewinde und mit einer ersten radial umlaufenden, metallischen Dichtfläche für die dichtende Aufnahme einer mit Außengewinde versehenen und an der ersten Dichtfläche anliegenden Schneiddüse, und mit einer zweiten radial umlaufenden Dichtfläche für die dichtende Aufnahme einer Schneiddüse mit einem an der zweiten Dichtfläche anliegenden Dichtungsring versehen ist.

[0013] Der erfindungsgemäße Brennerkopf weist somit zwei unterschiedliche Anschlüsse für die Schneiddüse auf. Die Anschlüsse umfassen jeweils eine erste Bohrung (im folgenden auch als "Schneiddüsen-Aufnahme" bezeichnet), in die sich das obere Ende der Schneiddüse erstreckt.

[0014] Es sind mindestens zwei unterschiedliche Elemente für die Herstellung der Verbindung mit einer Schneiddüse vorgesehen. Eines der Elemente ist ein Innengewinde, das mit einem Außengewinde der Schneiddüse korrespondiert, wobei üblicherweise eine Dichtung nach Außen durch die beim Einschrauben erzeugte Anpresskraft zwischen aneinander liegenden Kontaktflächen erzeugt wird. Das andere Element ist eine radial umlaufende Dichtfläche, die mit einem Dichtungsring der Schneiddüse eine dichte Verbindung bildet.

[0015] Dadurch ist der Brennerkopf sowohl für solche Schneiddüsen einsetzbar, die an ihrem oberen Ende mit einem Außengewinde versehen sind als auch für solche Schneiddüsen, die an ihrem oberen Ende einen Dichtungsring (O-Ring) aufweisen. Insoweit ist der Brennerkopf multifunktional ausgebildet, was ebenfalls zu verringerter Lagerhaltung für die Schneiddüsen und damit einhergehend geringeren Fertigungskosten beiträgt.

[0016] Zusätzlich dazu weist eine besonders bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schneidbrenners der Heizdüsen-Anschluss eine zweite Bohrung mit einer Innenwandung auf, die mit einem Innengewinde und einer ersten radialen, metallischen Dichtfläche für die dichtende Aufnahme einer mit Außengewinde versehenen und an der ersten Dichtfläche anliegenden Heizdüse versehen ist, wobei die Innenwandung mit einer zweiten radial umlaufenden Dichtfläche für die dichtende Aufnahme einer Heizdüse mit einem an der zweiten Dichtfläche anliegenden Dichtungsring versehen ist.

[0017] Bei dieser Ausführungsform ergeben sich für die dichtende Halterung der Heizdüse am Brennerkopf die gleichen vorteilhaften Wirkungen hinsichtlich der Flexibilität des Brennerkopfeinsatzes, wie vorher für die Schneiddüse erläutert.

[0018] Es hat sich besonders bewährt, den Außenmantel der Schneiddüse am oberen Ende mit einem Dichtungsring zu versehen ist, der an der Innenwandung der ersten Bohrung dichtend anliegt.

[0019] Mittels des Dichtungsringes wird die Schneidsauerstoffleitung nach Außen abgedichtet und gleichzeitig wird die Schneiddüse in der Schneiddüsen-Aufnahme radial fixiert. Die Schneiddüse wird aus der Schneiddüsen-Aufnahme in Richtung der Längsachse unter elastischer Verformung des Dichtungsringes herausgezogen, und umgekehrt - wird das obere Ende der Schneiddüse durch axiales Einführen in die Schneiddüsen-Aufnahme fixiert. Diese Art der Fixierung der Schneiddüse erfordert einen geringen Aufwand beim Düsenwechsel und es wird darüber hinaus eine im Vergleich zu einer metallischen Dichtung verbesserte Dichtheit erreicht.

[0020] Der Dichtungsring ist in der Regel ein am Außenmantel anliegender oder in einer Ringnut desselben eingelegter Ring aus elastischem Material.

[0021] Eine weitere Verbesserung ergibt sich, wenn die Schneiddüse in der ersten Bohrung mit axialem Spiel gehalten wird. Die Schneiddüse wird dabei in der ersten Bohrung lediglich radial fixiert, während in Richtung der

Mittelachse auf eine axiale Anschlagposition verzichtet wird. Durch das axiale Spiel werden Maßtoleranzen in der Länge der Schneiddüse abgefangen, so dass diese weder einen Einfluss auf die Außenabmessungen des Schneidbrenners haben, noch zu etwaigen Undichtigkeiten führen können. Wesentlich ist, dass die Schneiddüse auf der Stützfläche der Heizdüse definiert aufliegt, was durch den auf die obere Stirnseite wirkenden Schneidsauerstoff-Druck gewährleistet wird. Auch diese Maßnahme vereinfacht den Düsenwechsel und erhöht die Betriebssicherheit des Brenners.

[0022] Es hat sich in dem Zusammenhang als günstig erwiesen, die Schneiddüse an ihrem oberen Ende mit einer stirnseitig abgerundeten Außenkante zu versehen. Die stirnseitig abgerundete Außenkante erleichtert das oben beschriebene axiale Einführen der Schneiddüse in die erste Bohrung des Brennerkopfs.

[0023] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schneidbrenners weist die Heizdüse einen Außenmantel auf, der am oberen Ende mit einem Dichtungsring versehen ist, der an der zweiten Bohrung dichtend anliegt.

[0024] Die zweite Bohrung wird im folgenden auch als "Heizdüsen-Aufnahme" bezeichnet. Mittels des Dichtungsringes wird das in der Heizdüse geführte Gasgemisch nach Außen (gegen Atmosphäre) abgedichtet und gleichzeitig die Heizdüse in der Heizdüsen-Aufnahme radial fixiert. Zur Entnahme wird die Heizdüse aus der Heizdüsen-Aufnahme in Richtung der Längsachse unter elastischer Verformung des Dichtungsringes herausgezogen, und umgekehrt - wird das obere Ende der Heizdüse durch axiales Einpressen in die Heizdüsen-Aufnahme fixiert. Bei dieser Ausführungsform des Schneidbrenners, bei der die radiale Fixierung und die Abdichtung der Heizdüse nach Außen in ähnlicher Weise erfolgt, wie dies oben für die Schneiddüse als vorteilhaft beschrieben ist, ergeben sich genannten Vorteile hinsichtlich eines geringen Aufwands beim Düsenwechsel und einer verbesserten Dichtheit. Heizdüse und Schneiddüse können beim erfindungsgemäßen Schneidbrenner unabhängig voneinander gewechselt werden.

[0025] Es hat sich bewährt, den Außenmantel der Heizdüse stromabseitig zum Dichtungsring mit einem Außenkragen, der mit einer stromaufseitigen Ringfläche an einer stirnseitigen Ringfläche des Brennerkopfs anliegt, zu versehen. Durch den unterhalb des Dichtungsringes vorgesehenen Außenkragen ergibt sich ein Anschlag für die Heizdüse und somit eine reproduzierbare Positionierung zum Brennerkopf.

[0026] Vorzugsweise ist die Heizdüse mittels einer am Außenmantel der Heizdüse lösbar angreifenden Kupplung am Brennerkopf fixiert, wobei die Kupplung eine Durchgangs-Innenbohrung mit einer radialen Querschnittsverengung aufweist, die eine nach außen ragende Erweiterung der Heizdüse untergreift. Die Kupplung gewährleistet zum einen die Positionierung der Heizdüse, und damit auch mittelbar die Positionierung der an der Heizdüse anliegenden Schneiddüse in Bezug auf

den Brennerkopf. Zum anderen ermöglicht eine Kuppelung - insbesondere eine Schnellverschlusskupplung - ein besonders einfaches und rasches Lösen und Montieren der Düsen am Brennerkopf. Hierzu ist die Kuppelung einerseits am Brennerkopf lösbar befestigt und andererseits untergreift sie eine nach außen ragende Erweiterung der Heizdüse, und fixiert deren Lage zum Brennerkopf. Konstruktiv besonders einfach gestaltet es sich, wenn diese Erweiterung durch den Außenkragen der Heizdüse gebildet wird.

[0027] Als vorteilhaft hat es sich erweisen, wenn der Außenmantel der Heizdüse mit einem stromabseitig am Außenkragen anliegenden, unteren Dichtungsring versehen ist. In dem Fall weist die Heizdüse oberhalb des Außenkragens einen Dichtungsring und axial versetzt unterhalb davon einen zweiten, unteren Dichtungsring auf. Dieser wird von der den Außenkragen untergreifenden Kupplung gegen die stromabseitig gerichtete Ringfläche des Außenkragens gepresst und drückt dadurch die Heizdüse nach oben, gegen den Brennerkopf. Dadurch wird zum einen eine spielfreie, Fertigungstoleranzen der Heizdüse kompensierende Fixierung der Heizdüse am Brennerkopf erreicht, und zum anderen eine weitere Abdichtung gegen Atmosphäre.

[0028] Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schneidbrenners mit Düsenhalterung mittels lösbarer Kupplung ergibt sich eine weitere Erleichterung beim Düsenwechsel, wenn der Außenmantel der Heizdüse mit einer umlaufenden Außennut mit darin eingelegtem O-Ring versehen ist, der in eine stromabseitig der Querschnittsverengung vorgesehene Innennut in der Innenbohrung der Kupplung eingreift. Der in der umlaufenden Außennut eingelegte O-Ring greift in die Innennut der Kupplung ein und bildet eine lockere Verbindung zwischen Heizdüse und Kupplung, so dass beim Lösen der Kupplung vom Brennerkopf ein Herausrutschen der Heizdüse aus der Innenbohrung der Kupplung sowohl nach unten als auch nach oben verhindert wird. Die beiden Bauelemente - Heizdüse und Kupplung - können aber gegen den Widerstand des O-Rings auseinander gezogen werden.

[0029] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der erfindungsgemäße Schneidbrenner mit einer sogenannten Schlitzdüse ausgestattet. Hierbei weist die Schneiddüse einen Außenmantel auf, der mit am Umfang verteilten Längsschlitzten versehen ist, die sich vom unteren, stromabseitigen Ende der Schneiddüse über eine stromaufseitig davon vorgesehene, eine radial umlaufende Auflagefläche bildende Querschnittserweiterung erstrecken, und wobei die Heizdüse im Bereich zwischen ihrem oberen, stromaufseitigen Ende und ihrem Düsenaustritt mit einer radial umlaufenden, stromaufseitige Stützfläche bildenden Querschnittsverengung versehen ist, auf welcher die Schneiddüse mit ihrer Auflagefläche aufliegt.

[0030] Durch die Auflage der Schneiddüse auf der Stützfläche der Heizdüse sind die beiden Düsen axial zueinander fixiert. Eine formschlüssige Verbindung zwi-

schen Heizdüse und Schneiddüse untereinander oder mit dem Brennerkopf ist hierfür nicht erforderlich, so dass der Düsenwechsel beim erfindungsgemäßen Schneidbrenner insgesamt erleichtert ist. Dies führt einerseits dazu, dass Schneiddüse und Heizdüse ohne großen Aufwand und ohne die Gefahr einer Beschädigung von etwaigen Pass- oder Kontaktflächen getrennt voneinander vom Brennerkopf gelöst werden können.

[0031] In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Schneidbrenners beträgt der Abstand zwischen dem oberem Ende der Schneiddüse und der Auflagefläche zwischen 25 mm und 35 mm. Eine derartige kurze Länge der Schneiddüse und eine damit einhergehende kompakte Bauform des Schneidbrenners wird insbesondere erreicht, wenn die Schneiddüse mittels Dichtungsring im Brennerkopf gehalten wird, und nicht - wie üblich - mittels einer Gewindeverbindung oder Druckschraube.

[0032] Vorzugsweise kommt eine Heizdüse zum Einsatz, bei der der Abstand zwischen der Stützfläche und dem unterem Ende der Heizdüse zwischen 6 mm und 10 mm beträgt. Die genannten Abstandsgrenzwerte ergeben sich als Kompromiss zwischen den Erfordernissen einerseits einer hinreichenden radialen Führung der Schneiddüse im Außenzylinder der Heizdüse, und andererseits einer geringen Bauhöhe, um einen möglichst kompakten Schneidbrenner bereitzustellen.

[0033] Vorzugsweise bildet der Außenmantel der Schneiddüse stromabseitig der Auflagefläche einen Außenzylinder, wobei die Durchgangsbohrung der Heizdüse stromabseitig der Stützfläche zylinderförmig und als radiale Führung des Außenzylinders ausgebildet ist.

[0034] Beim erfindungsgemäßen Schneidbrenner ist die Durchgangsbohrung der Heizdüse mindestens in dem Längenabschnitt stromabseitig der Stützfläche bis zum Düsenaustritt zylinderförmig ausgebildet. Dieser zylinderförmig ausgebildete Längenabschnitt der Heizdüse wird im folgenden als "Innenzylinder" bezeichnet.

[0035] Außerdem ist auch der Außenmantel der Schneiddüse mindestens in dem Längenabschnitt zwischen ihrer Auflagefläche und dem Düsenaustritt zylinderförmig ausgebildet. In diesem Längenabschnitt ist die Schneiddüse mit den am Außenumfang verteilten Längsschlitzten versehen, deren Einhüllende als "Außenzylinder" bezeichnet wird.

[0036] Der Innenzylinder der Heizdüse dient als radiale Führung für das stromabseitige Ende der Schneiddüse. Hierzu umgibt die Heizdüse den Außenzylinder der Schneiddüse mit geringem radialem Spiel. Dies führt einerseits dazu, dass Schneiddüse und Heizdüse ohne großen Aufwand und ohne die Gefahr einer Beschädigung von Pass- oder Kontaktflächen getrennt voneinander vom Brennerkopf gelöst werden können, und die Führung trägt zur radialen Zentrierung der Schneiddüse bei. Durch die Auflage der Schneiddüse auf der Stützfläche der Heizdüse sind die beiden Düsen - wie oben bereits erwähnt - auch axial zueinander fixiert, ohne dass hierfür ein form- oder reibschlüssiger Verbindung erfor-

derlich ist.

[0037] Die Heizdüse ist aufgrund ihrer Ausbildung mit Innenzylinder für den Einsatz mit unterschiedlichen Schneiddüsen, beispielsweise von Schneiddüsen für langsam verbrennende Brenngase oder für schnell verbrennende Brenngase geeignet. Dies wird im folgenden näher erläutert: Schneiddüsen für langsam verbrennende und Schneiddüsen für schnell verbrennende Brenngase unterscheiden sich in ihrem axialen Abstand zwischen der Düsenaustritten von Heizdüse und Schneiddüse sowie durch den Ausströmquerschnitt der Heizdüse für das Brenngas-Sauerstoffgemisch. Beim erfindungsgemäßen Schneidbrenner wird der Abstand allein durch die Länge des jeweiligen Außenzylinders der Schneiddüse vorgegeben. Die Länge des Außenzylinders ist ohne großen Fertigungsaufwand exakt einstellbar; eine aufwendige Anpassung der Düsen aufeinander ist bei dem erfindungsgemäßen Schneidbrenner nicht erforderlich. Bei einem Wechsel der Brenngase von Schnell verbrennenden auf Langsam verbrennende - oder umgekehrt - kann die bisherige Schneiddüse durch eine an die neuen Erfordernisse angepasste Schneiddüse ersetzt werden, ohne dass ein Austausch der Heizdüse erforderlich ist. Die Heizdüse ist für den Einsatz mit jeder der Schneiddüsen des Düsensystem geeignet und kann auch bei einem Austausch der Schneiddüse beibehalten werden. Dies verringert die Vielfalt der zu bevorratenden Düsenformen, vereinfacht die Lagerhaltung und verbessert im übrigen die Betriebssicherheit des erfindungsgemäßen Schneidbrenners, indem Kombinationen ungeeigneter Düsen vermieden werden.

[0038] Zu den erweiterten Einsatzmöglichkeiten des erfindungsgemäßen

[0039] Schneidbrenners trägt außerdem bei, dass mit der zylindrische Düsenform - im Vergleich zu konischen Düsen - größere und variablere Arbeitsabstände zwischen Düse und Werkstückoberfläche möglich sind; typischerweise etwa zwischen 15 bis 20 mm.

[0040] Die Düsen des erfindungsgemäßen Schneidbrenners bestehen in der Regel aus Edelstahl, Messing oder aus Keramik. Besonders bei den metallischen Werkstoffen wird eine Verbesserung hinsichtlich der Verschleißfestigkeit erreicht, wenn die Oberfläche der Schneiddüse und/oder die Oberfläche der Heizdüse eine Hartstoffschicht aufweist. Dadurch ergibt sich eine längere Lebensdauer der Düsen und ein geringerer Wartungsaufwand. Als Hartstoffschicht kommen insbesondere Beschichtungen aus Metallnitriden oder -carbiden in Betracht, wie zum Beispiel CrN, TiN, TiC, WC.

[0041] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und einer Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen im einzelnen:

Figur 1: eine Ansicht einer Schneiddüse für einen erfindungsgemäßen Schneidbrenner in einem Längsschnitt,

Figur 2: eine Ansicht einer Heizdüse für einen er-

findungsgemäßen Schneidbrenner in einem Längsschnitt,

Figur 3: eine Ansicht eines Brennerkopfes für einen erfindungsgemäßen Schneidbrenner in einem Längsschnitt,

Figur 4: eine Zusammenbauzeichnung einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen, montierten Schneidbrenners in einem Längsschnitt,

Figur 5a: einen Längsschnitt einer Schneiddüse für schnell verbrennendes Gas, montiert in einer Heizdüse,

Figur 5b: einen Längsschnitt einer Schneiddüse für langsam verbrennendes Gas, montiert in einer Heizdüse, und

Figur 6 eine Zusammenbauzeichnung einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen, montierten Schneidbrenners in einem Längsschnitt.

[0042] **Figur 4** zeigt eine erste Ausführungsform eines montierten Schneidbrenners gemäß der Erfindung. Dieser ist Teil einer Brennschneidmaschine zum Autogenschneiden. Der Schneidbrenner besteht im wesentlichen aus einem Brennerkopf 1, der mit einer Schneiddüse 2, und mit einer die Schneiddüse 2 umgreifenden Heizdüse 3 mittels einer Kupplung 4 verbunden ist. Im folgenden werden die konstruktiven Merkmale der einzelnen Bauteile und deren Funktion anhand der Figuren 1 bis 3 und der Zusammenbauzeichnung gemäß **Figur 4** näher erläutert.

[0043] Die Schneiddüse 2 gemäß **Figur 1** besteht aus einem um die Mittelachse 15 rotationssymmetrischen, im wesentlichen zylinderförmigen Messingteil, das mit einer Hartstoffschicht aus Chromnitrid (CrN) versehen ist. Der Außenmantel der Schneiddüse 2 weist zwei zylinderförmige Längenabschnitte auf, die sich in ihrem Durchmesser unterscheiden, und die durch eine umlaufende Rechteck-Stufe 5 mit einer stromabseitig weisenden und senkrecht zur Mittelachse 15 verlaufenden Auflagefläche mit einer definierten, umlaufenden Abschlussskante 25 verbunden sind. Im oberen stromaufseitigen Längenabschnitt 6 (oberer Außenzylinder) liegt der Außendurchmesser bei 8 mm, im unteren stromabseitigen Längenabschnitt 7 (oberer Außenzylinder) beträgt der Außendurchmesser 6 mm. Die Schneiddüse 2 ist Teil des erfindungsgemäßen Düsensystems, das mehrere auswechselbare Schneiddüsen umfasst, die jeweils für ein bestimmtes Brenngas und einen vorgegebenen Leistungsbereich ausgelegt sind. Bei allen Düsen dieses Düsensystems hat der obere Außenzylinder 6 eine Länge von 30 mm. Die Länge des unteren Außenzylinders 7 ist maßgeblich für die Eignung der Schneiddüse hin-

sichtlich der Art des Brenngases. Bei der Schneiddüse 2, die für schnell verbrennendes Brenngas ausgelegt ist, liegt die Länge des unteren Außenzylinders 7 bei 8 mm.

[0044] Der untere Außenzylinder 7 und der daran angrenzende Teil des oberen Außenzylinders 6 sind mit einer Vielzahl axialer Längsschlitze 8 versehen, die über den Umfang des Außenmantels gleichmäßig verteilt sind, und die sich über die Stufe 5 erstrecken. Die Längsschlitze 8 dienen der Zufuhr eines Brenngas-Sauerstoffgemisches zum Heizdüsen-Austritt (siehe Figur 4).

[0045] Am oberen Ende der Schneiddüse 2 weist der Außenmantel eine umlaufende Nut auf, die für die Aufnahme eines O-Rings 9 aus einem hitzebeständigen Werkstoff, z.B. Silikon, vorgesehen ist.

[0046] Die stirnseitige Außenkante 10 am oberen Ende der Schneiddüse 2 ist abgerundet und ragt in eine Innenbohrung 30 des Brennerkopfes 1, an deren Innenwandung der O-Ring 9 dichtend anliegt.

[0047] Mittels des O-Rings 9 wird die Schneidsauerstoffleitung 11 nach Außen abgedichtet und gleichzeitig wird die Schneiddüse 2 innerhalb einer Innenbohrung 30 des Brennerkopfes 1 (Figur 4) radial fixiert. Auf einen axialen stirnseitigen Anschlag für die Schneiddüse in der Innenbohrung 30 wird verzichtet, so dass durch axiales Spiel Maßtoleranzen in der Länge der Schneiddüse abgefangen werden können. Die axiale Position der Schneiddüse 2 wird allein durch die definierte Auflage auf einer Stützstufe 16 der Heizdüse 3 bestimmt (siehe Figur 4), was durch den auf die obere Stirnseite 10 wirkenden Schneidsauerstoff-Druck gewährleistet wird. Diese Art der Halterung der Schneiddüse 2 - unmittelbar am Brennerkopf und ohne mechanische Verbindung - erfordert einen geringen Aufwand beim Düsenwechsel und es wird darüber hinaus eine geringe Bauhöhe und eine im Vergleich zu einer metallischen Dichtung verbesserte Dichtheit erreicht.

[0048] In der Mittelachse 15 der Schneiddüse 2 verläuft der Schneidsauerstoffkanal 11, der in Form einer Laval-Düse ausgebildet ist. Der Düsen Eintritt 24 verengt sich von oben nach unten trichterförmig, um einen turbulenten Gaseintritt zu gewährleisten. Nach dem Düsen Eintritt verengt sich der Schneidsauerstoffkanal 11 in Form eines Innenkonus 12 im oberen Ende der Schneiddüse 2 und mündet im unteren Ende der Schneiddüse 2 als mehr oder weniger zylindrische Innenbohrung (Laval-Düse) am Düsenaustritt 13.

[0049] Die in **Figur 2** gezeigte Heizdüse 3 besteht aus Kupfer. Sie ist ebenfalls rotationssymmetrisch um die Mittelachse 15 ausgebildet und mit einer Hartstoffschicht aus CrN versehen. Die Heizdüse 3 ist für die Aufnahme einer Schneiddüse 2 gemäß **Figur 1** geeignet. Hierzu weist die Durchgangsbohrung 17 der Heizdüse 3 im Bereich zwischen ihrem oberen, stromaufseitigen Ende und dem Düsenaustritt 14 eine radial umlaufende, nach oben gerichtete Stützstufe 16 auf, auf der die Schneiddüse 2 mit ihrer stromabseitig gerichteten Auflagefläche der Stufe 5 aufliegt (Figur 4). Die Durchgangsbohrung 17 ist unterhalb der Stützstufe 16 zylinderförmig mit einem Innen-

durchmesser von etwas mehr als 6 mm ausgebildet. Der mit der Bezugsziffer 18 gekennzeichnete zylinderförmige Längenabschnitt hat eine Länge von 10 mm und dient ohne Bildung einer schlüssigen Verbindung als radiale Führung für den unteren Außenzylinder 7 der Schneiddüse 2. Dadurch können Schneiddüse 2 und Heizdüse 3 separat gewechselt werden.

[0050] Der Außenmantel der Heizdüse 3 weist einen sich zum Düsenaustritt verjüngenden Konus 19 auf, der nach oben in einen im wesentlichen zylinderförmigen Längenabschnitt 20 übergeht. Am oberen Ende des Längenabschnitts 20 ist eine umlaufende Nut mit einem O-Ring 21 aus Silikon vorgesehen, der an der Innenwandung einer Ringnut 33 im Brennerkopf 1 dichtend anliegt (Figur 4).

[0051] Mittels des O-Rings 21 wird die Zuleitung 26 (siehe Figur 4) für das Brennstoff-Sauerstoffgemisch gegen Atmosphäre abgedichtet und gleichzeitig wird die Heizdüse 3 innerhalb der Ringnut 33 des Brennerkopfes 1 radial fixiert (Figur 4). Diese Art der Fixierung der Heizdüse 3 erfordert einen geringen Aufwand beim Düsenwechsel und es wird darüber hinaus eine geringe Bauhöhe und eine im Vergleich zu einer metallischen Dichtung verbesserte Dichtheit erreicht.

[0052] Stromabseitig zum O-Ring 21 ist ein umlaufender Außenkragen 22 vorgesehen, dessen Oberseite im montierten Schneidbrenner gegen eine nach unten gerichtete Ringfläche des Brennerkopfes 1 anliegt (siehe Figur 4). An der Unterseite des Außenkragens 22 greift die am Brennerkopf 1 befestigte Kupplung 4 an, wie weiter unten noch näher beschrieben wird.

[0053] Ein weiterer O-Ring 38 liegt am Außenmantel der Heizdüse 3 und an der Unterseite des Außenkragens 22 an. Dieser wird von der den Außenkragen 22 untergreifenden Kupplung 4 gegen die Unterseite des Außenkragens 22 gepresst und drückt dadurch die Heizdüse 3 nach oben, gegen den Brennerkopf 1. Durch die beiden axial versetzten O-Ringe 21, 38 wird ein Verkippen der Heizdüse 3 verhindert und es werden Fertigungstoleranzen der Heizdüse 3 kompensiert.

[0054] Um einen Düsenwechsel zu erleichtern, wird zwischen Heizdüse 3 und Kupplung 4 eine lockere Verbindung erzeugt, die beim Lösen der Kupplung 4 vom Brennerkopf 1 ein Herausrutschen der Heizdüse 3 aus der Innenbohrung der Kupplung 4 sowohl nach unten als auch nach oben verhindert. Hierzu ist am Außenmantel der Heizdüse 3 unterhalb der Außenkragens 22 eine Umfangseinfassung 23 vorgesehen, in die ein O-Ring 29 eingelegt ist, der wie **Figur 4** zeigt - in eine entsprechende Innennut in der Kupplung 4 eingreift. Heizdüse 3 und Kupplung 4 können nur gegen den Widerstand des O-Rings 29 auseinander gezogen werden.

[0055] **Figur 3** zeigt ein Ausführungsbeispiel für einen Brennerkopf 1 für den erfindungsgemäßen Schneidbrenner. Dieser besteht aus einem im wesentlichen zylinderförmigen Messing-Bauteil, in dem die Anschlussleitung 25 für den Schneidsauerstoff und die Anschlussleitung 26 für das Brenngas-Sauerstoffgemisch verlaufen, und

an dessen Außenmantel die Kupplung 4 mittels Kugelfallen 27, 28, die Heizdüse 3 und die Schneiddüse 2 lösbar befestigt sind (Figur 4).

[0056] Hierzu ist der den Düsen (2,3) zugewandte, untere Teil des Brennerkopfs 1 mit einer zentralen Innenbohrung 30 versehen, die einen Teil der Anschlussleitung 25 bildet und die gleichzeitig als Aufnahme für das obere Ende der Schneiddüse 2 dient. Die Innenbohrung 30 ist hierfür mit einer radialen metallischen Dichtfläche 32 versehen. Oberhalb davon ist zusätzlich ein Innengewinde 31 vorgesehen. Somit ist der Brennerkopf 1 sowohl für die Aufnahme einer Schneiddüse mit einem zum Innengewinde 31 passenden Standard-Außengewinde geeignet als auch für die dichtende Aufnahme einer Schneiddüse 2, die mit einem an der Dichtfläche 32 anliegenden O-Ring 9 versehen ist (wie oben anhand Figur 1 beschrieben). Für die axiale Fixierung der Schneiddüse 2 mit O-Ring 9 am Brennerkopf 1 ist im Bereich unterhalb des Innengewindes 31 eine Querschnittsverengung vorgesehen, an der die Stirnfläche der Schneiddüse 2 im eingebauten Zustand anliegt (siehe Figur 4).

[0057] Weiterhin ist der untere Teil des Brennerkopfs 1 mit einer am unteren Brennerkopf-Ende beginnenden Ringnut 33 versehen, in die die Anschlussleitung 26 mündet und die gleichzeitig eine Aufnahme für das obere Ende der Heizdüse 3 bildet. Die Ringnut 33 ist hierfür mit einer radialen metallischen Dichtfläche 35 versehen, und oberhalb davon zusätzlich mit einem Innengewinde 34. Damit ist der Brennerkopf 1 sowohl für die Aufnahme einer Heizdüse mit einem zum Innengewinde 34 passenden Außengewinde geeignet als auch für die dichtende Aufnahme einer Heizdüse 3, die mit einem an der Dichtfläche 35 anliegenden O-Ring 21 versehen ist (wie oben anhand Figur 2 beschrieben). Der Außenkragen 22 der Heizdüse 3 dient der axialen Fixierung der Heizdüse 3 am Brennerkopf 1, indem dessen Oberseite im montierten Schneidbrenner gegen eine stirnseitige Ringfläche 36 des Brennerkopfs 1 anliegt (siehe Figur 4). Dabei ist jeweils die Dichtfläche 32 bzw. 35 für die Aufnahme einer Düse 3, 4 mit O-Ring 9, 21 stromabseitig der jeweiligen Innengewinde 31, 34 angeordnet.

[0058] Der Brennerkopf 1 weist somit zwei alternative Elemente für die Herstellung der Verbindung mit einer in die Innenbohrung 30 hineinragenden Schneiddüse und einer in die Ringnut 33 hineinragenden Heizdüse 3 auf. Nämlich jeweils ein Innengewinde 31, 34 das mit einem entsprechenden Außengewinde von Schneiddüse bzw. Heizdüse korrespondiert, und jeweils eine radial umlaufende Dichtfläche 32, 35, gegen die der O-Ring 9 am Außenmantel der Schneiddüse 3 bzw. der O-Ring 21 am Außenmantel der Heizdüse 3 dichtend anliegt.

[0059] Dadurch ist der Brennerkopf 1 sowohl für solche Düsen einsetzbar, die an ihrem oberen Ende mit einem Außengewinde versehen sind als auch für solche Düsen, die - wie in diesem Ausführungsbeispiel vorgesehen - an ihrem oberen Ende einen Dichtungsring (O-Ring 9 bzw. 21) aufweisen.

[0060] Aus der Zusammenbauzeichnung gemäß Fi-

gur 4 ist zusätzlich zu den bisher näher beschriebenen Bauteilen des erfindungsgemäßen Schneidbrenners die Konstruktion und Funktion der Kupplung 4 erkennbar.

[0061] Diese besteht im wesentlichen aus einem am Brennerkopf 1 mittels Kugelfalle 27, 28 fixierten Innenring 40, der mit einer radialen Querschnittsverengung 42 den Außenkragen 22 der Heizdüse 3 untergreift und diese in ihrer axialen Position fixiert. Der Innenring 40 ist von einem Außenring 41 umgeben, der entlang des Innenrings 40 gegen eine axial nach unten gerichtete Federkraft unter Lösen der Kugelfalle 27, 28 nach oben verschiebbar ist. Die Kupplung 4 ermöglicht ein rasches Wechseln der Düsen 2, 3. Hierzu trägt auch die Art der Abdichtung und Halterung der Düsen 2, 3 am Brennerkopf 1 mittels O-Ring-Dichtung bei.

[0062] Die anhand Figur 2 beschriebene Heizdüse 3 ist sowohl für die Aufnahme von Schneiddüsen für schnell verbrennende Brenngas als auch für die Aufnahme von Schneiddüsen für langsam verbrennende Brenngase geeignet. Dies ist in den **Figuren 5a und 5b** dargestellt.

[0063] Die zylinderförmige Ausbildung der Heizdüse 3 (siehe Figur 2) im Bereich des Innenzylinders 18 macht diese für den Einsatz mit unterschiedlichen Schneiddüsen geeignet. Hierzu ist es jedoch erforderlich, dass auch die Schneiddüsen eine entsprechende zylinderförmige Ausbildung im Bereich des Außenzylinders 7 (Figur 1) und darüber hinaus im oberen stromaufseitigen Längenabschnitt 6 die gleiche Teillänge aufweisen. Dies ist bei den Schneiddüsen 2a (Figur 5a) und 2b (Figur 5b) der Fall. Somit passen die Schneiddüsen 2a, 2b exakt zu der durch Brennerkopf 1 und Heizdüse 3 vorgegebenen Konfiguration.

[0064] Die Schneiddüsen 2a, 2b unterscheiden sich nur in der Länge des jeweiligen Außenzylinders und durch die Strömungsquerschnitte der Düsen-schlitzte. Bei der Schneiddüse 2a, die für schnell verbrennendes Brenngas ausgelegt ist, liegt die Länge des Außenzylinders 7a bei 8 mm und bei der Schneiddüse 2b, die für langsam verbrennendes Brenngas ausgelegt ist, hat der Außenzylinder 7b eine Länge von 7 mm. Zwischen der Unterkante der Heizdüse 3 (Düsenaustritt 14) und der Unterkante der Schneiddüse 2a (Düsenaustritt 13) ergibt sich dadurch ein axialer Abstand von 0 mm und zwischen der Unterkante der Heizdüse 3 (Düsenaustritt 14) und der Unterkante der Schneiddüse 2b (Düsenaustritt 13) ein axialer Abstand (Bezugsziffer 50) von 1 mm.

[0065] Bei einem Wechsel der Art des Brenngases kann die bisherige Schneiddüse durch eine an die neuen Erfordernisse angepasste Schneiddüse ersetzt werden, ohne dass ein Austausch der Heizdüse erforderlich ist. Die Heizdüse ist für den Einsatz mit jeder der Schneiddüsen des Düsensystem geeignet und kann auch bei einem Austausch der Schneiddüse beibehalten werden. Dies verringert die Vielfalt der zu bevorratenden Düsenformen, vereinfacht die Lagerhaltung und verbessert im übrigen die Betriebssicherheit des erfindungsgemäßen Schneidbrenners, indem Kombinationen ungeeigneter

Düsen vermieden werden.

[0066] In einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schneidbrenners ist zur Verbindung von Heizdüse und Schneiddüse mit dem Brennerkopf eine Kupplung in Form eines Bajonettverschlusses vorgesehen. Die Bajonettverbindung bietet gegenüber der in Figur 4 gezeigten Kugelfalle eine höhere Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Öffnen, erfordert jedoch einen etwas höheren Aufwand für eine Automatisierung des Düsenwechsels.

[0067] Figur 6 zeigt eine derartige, zweite Ausführungsform des Schneidbrenners für eine Brennschneidmaschine zum Autogenschneiden. Sofern hierbei identische Bezugsziffern wie bei den Figuren 1 bis 4 sowie 5a und 5b verwendet sind, so sind damit die gleichen oder äquivalente Bauteile und Bestandteile bezeichnet, wie sie oben anhand der Beschreibung der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schneidbrenners näher erläutert sind. Aus Gründen einer deutlicheren Darstellung ist die Anschlussleitung für das Brenngas-Sauerstoffgemisch in Figur 6 nicht eingezeichnet.

[0068] Der Schneidbrenner unterscheidet sich vom Schneidbrenner gemäß Figur 4 im Wesentlichen in der Art der Verbindung der Düsen mit dem Brennerkopf 1. Der Schneidbrenner besteht aus einem Brennerkopf 1, der mit einer Schneiddüse 2, und mit einer die Schneiddüse 2 umgreifenden Heizdüse 3 mittels einer Kupplung 61 in Form eines Bajonettverschlusses verbunden ist. Der Bajonettverschluss wird im Wesentlichen durch zwei sich am Brennerkopf 1 gegenüberliegende und aus dem Brennerkopf 1 ragende Schraubenköpfe 62, den Außenring 41 und einer an der Innenseite des Außenrings 41 umlaufenden Einfräsung 63 gebildet. Beim Aufsetzen des Brennerkopfes 1 werden die Schraubenköpfe 62 in eine in Figur 6 schematisch angedeutete Verbindungsnut 64 zu der Einfräsung 63 eingeführt und durch eine Vierteldrehung darin eingerastet.

[0069] Der Schneidbrenner zeigt noch eine weitere Abwandlung gegenüber der oben erläuterten ersten Ausführungsform, und zwar hinsichtlich der Schneiddüse. Die Schneiddüse 2 besteht aus einem rotationssymmetrischen, im wesentlichen zylinderförmigen Messingteil, das mit einer Hartstoffschicht aus Nickelcarbid (NiC) versehen ist. Die einzige Abwandlung gegenüber der anhand Figur 1 beschriebenen Schneiddüse besteht darin, dass im Bereich der Nut für den O-Ring 9 eine 20 µm dicke und 5 mm breite Keramiksicht 66 vorgesehen ist.

Patentansprüche

1. Schneidbrenner mit einem eine Mittelachse aufweisenden Brennerkopf, mit dem eine Schneiddüse mit axialer Schneidsauerstoffleitung verbunden ist, die von einer axialen Durchgangsbohrung aufweisenden Heizdüse kappenartig umgriffen wird, wobei der Brennerkopf einen Schneiddüsen-Anschluss aufweist, an dem das stromaufseitige, obere Ende

der Schneiddüse nach Außen dichtend aufgenommen wird, und der koaxial von einem ringspaltförmigen Heizdüsen-Anschluss umgeben ist, an dem das stromaufseitige, obere Ende der Heizdüse nach Außen dichtend aufgenommen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneiddüsen-Anschluss eine erste Bohrung (30) mit einer Innenwandung aufweist, welche Innenwandung mit einem Innengewinde (31) und mit einer ersten radial umlaufenden, metallischen Dichtfläche für die dichtende Aufnahme einer mit Außengewinde versehenen und an der ersten Dichtfläche anliegenden Schneiddüse, und mit einer zweiten radial umlaufenden Dichtfläche (31) für die dichtende Aufnahme einer Schneiddüse (2) mit einem an der zweiten Dichtfläche (31) anliegenden Dichtungsring (9) versehen ist.

2. Schneidbrenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizdüsen-Anschluss eine zweite Bohrung (33) mit einer Innenwandung aufweist, welche Innenwandung mit einem Innengewinde (34) und eine erste radiale, metallische Dichtfläche für die dichtende Aufnahme einer mit Außengewinde versehenen und an der ersten Dichtfläche anliegenden Heizdüse, und mit einer zweiten radial umlaufenden Dichtfläche (35) für die dichtende Aufnahme einer Heizdüse (3) mit einem an der zweiten Dichtfläche (35) anliegenden Dichtungsring (21) versehen ist.

3. Schneidbrenner nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenmantel der Schneiddüse (2) am oberen Ende mit einem Dichtungsring (9) versehen ist, der an der Innenwandung der ersten Bohrung dichtend anliegt.

4. Schneidbrenner nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneiddüse (2) in der ersten Bohrung (30) mit axialem Spiel gehalten wird.

5. Schneidbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneiddüse (2) an ihrem oberen Ende mit einer stirnseitig abgerundeten Außenkante (10) ausgebildet ist.

6. Schneidbrenner nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizdüse (3) einen Außenmantel aufweist, der am oberen Ende mit einem Dichtungsring (21) versehen ist, der an der Innenwandung der zweiten Bohrung (35) nach Außen dichtend anliegt.

7. Schneidbrenner nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenmantel der Heizdüse (3) stromabseitig zum Dichtungsring (21) mit einem Außenkragen (22) versehen ist, der mit einer stromaufseitigen Ringfläche an einer stirnseitigen

Ringfläche (36) des Brennerkopfs (1) anliegt.

8. Schneidbrenner nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizdüse (3) mittels einer am Außenmantel der Heizdüse (3) angreifenden Kupplung (4) am Brennerkopf (1) lösbar fixiert ist, wobei die Kupplung (4) eine Durchgangs-Innenbohrung mit einer radialen Querschnittsverengung (42) aufweist, die eine nach außen ragende Erweiterung der Heizdüse (3) untergreift. 5
9. Schneidbrenner nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nach außen ragende Erweiterung durch den Außenkragen (22) der Heizdüse (3) gebildet wird. 10
10. Schneidbrenner nach Anspruch 7 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenmantel der Heizdüse (3) mit einem stromabseitig am Außenkragen (22) anliegenden, unteren Dichtungsring (38) versehen ist. 20
11. Schneidbrenner nach Anspruch 6 und einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenmantel der Heizdüse (3) mit einer umlaufenden Außennut (23) mit darin eingelegtem O-Ring (29) versehen ist, der in eine Innennut in der Innenbohrung der Kupplung (4) eingreift. 25
12. Schneidbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneiddüse (2) einen Außenmantel aufweist, der mit am Umfang verteilten Längsschlitzten (8) versehen ist, die sich vom unteren, stromabseitigen Ende der Schneiddüse (2) über eine stromaufseitig davon vorgesehene, eine radial umlaufende Auflagefläche (5) bildende Querschnittserweiterung erstrecken, und wobei die Heizdüse (3) im Bereich zwischen ihrem oberen, stromaufseitigen Ende und ihrem Düsenaustritt (13) mit einer radial umlaufenden, stromaufseitigen Stützfläche (16) bildenden Querschnittsverengung versehen ist, auf welcher die Schneiddüse (2) mit ihrer Auflagefläche (5) aufliegt. 30
13. Schneidbrenner nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen dem oberem Ende der Schneiddüse (2) und der Auflagefläche (5) zwischen 25 mm und 35 mm beträgt. 35
14. Schneidbrenner nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen der Stützfläche (16) und dem unterem Ende der Heizdüse (3) zwischen 6 mm und 10 mm beträgt. 40
15. Schneidbrenner nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenmantel der Schneiddüse (2) stromabseitig der Auflagefläche (5) einen Außenzylinder bildet, wobei die 45

Durchgangsbohrung (17) der Heizdüse (3) stromabseitig der Stützfläche (16) zylinderförmig und als radiale Führung des Außenzylinders ausgebildet ist.

- 5 16. Schneidbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche der Schneiddüse (2) und/oder die Oberfläche der Heizdüse (3) eine Hartstoffschicht aufweist. 50

Claims

1. A flame cutter comprising a burner head having a central axis, which has connected thereto a cutting nozzle having an axial cutting oxygen duct, which is encompassed in the form of a cap by a heating nozzle having an axial through bore, the burner head comprising a cutting nozzle connection on which the upstream upper end of the cutting nozzle is sealingly received, and which is coaxially surrounded by a heating nozzle connection shaped in the form of an annular gap, on which the upstream upper end of the heating nozzle is sealingly received, **characterized in that** the cutting nozzle connection has a first bore (30) with an inner wall, which inner wall is provided with an inner thread (31) and with a first radially surrounding metallic sealing surface for sealingly receiving a cutting nozzle which is provided with an outer thread and rests on the first sealing surface, and with a second radially surrounding sealing surface (31) for sealingly receiving a cutting nozzle (2) with a sealing ring (9) resting on the second sealing surface (31). 55
2. The flame cutter according to claim 1, **characterized in that** the heating nozzle connection comprises a second bore (33) with an inner wall, which inner wall is provided with an inner thread (34) and a first radial metallic sealing surface for sealingly receiving a heating nozzle which is provided with an outer thread and rests on the first sealing surface, and with a second radially surrounding sealing surface (35) for sealingly receiving a heating nozzle (3) with a sealing ring (21) resting on the second sealing surface (35). 60
3. The flame cutter according to claim 1 or 2, **characterized in that** the outer covering of the cutting nozzle (2) is provided at the upper end with a sealing ring (9) which sealingly rests on the inner wall of the first bore. 65
4. The flame cutter according to claim 3, **characterized in that** the cutting nozzle (2) is held in the first bore (30) with an axial play. 70
5. The flame cutter according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the cutting nozzle 75

(2) is formed at its upper end with an outer edge (10) rounded off at the front side.

6. The flame cutter according to claim 2, **characterized in that** the heating nozzle (3) comprises an outer covering which is provided at the upper end with a sealing ring (21) which sealingly rests on the inner wall of the second bore (35).
7. The flame cutter according to claim 6, **characterized in that** the outer covering of the heating nozzle (3) is provided downstream of the sealing ring (21) with an outer collar (22) which rests with an upstream annular surface on a frontside annular surface (36) of the burner head (1).
8. The flame cutter according to claim 6 or 7, **characterized in that** the heating nozzle (3) is detachably fixed to the burner head (1) by means of a coupling device (4) acting on the outer covering of the heating nozzle (3), the coupling device (4) comprising an inner through bore having a radial cross-sectional constriction (42) which grips under an outwardly projecting extension of the heating nozzle (3).
9. The flame cutter according to claim 8, **characterized in that** the outwardly projecting extension is formed by the outer collar (22) of the heating nozzle (3).
10. The flame cutter according to claim 7 or 9, **characterized in that** the outer covering of the heating nozzle (3) is provided with a lower sealing ring (38) resting downstream on the outer collar (22).
11. The flame cutter according to claim 6 and any one of claims 8 to 10, **characterized in that** the outer covering of the heating nozzle (3) is provided with a surrounding outer groove (23) with an O-ring (29) inserted therein, which engages into an inner groove in the inner bore of the coupling device (4).
12. The flame cutter according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the cutting nozzle (2) has an outer covering which is provided with longitudinal slots (8) which are distributed over the circumference and extend from the lower downstream end of the cutting nozzle (2) over a cross-sectional extension which is provided upstream thereof and forms a radially surrounding bearing surface (5), and the heating nozzle (3) in the area between its upper upstream end and its nozzle exit (13) being provided with a cross-sectional constriction which forms a radially surrounding upstream support surface (16) and on which the cutting nozzle (2) rests with its bearing surface (5).
13. The flame cutter according to claim 12, **characterized in that** the distance between the upper end of

the cutting nozzle (2) and the bearing surface (5) is between 25 mm and 35 mm.

14. The flame cutter according to claim 12 or 13, **characterized in that** the distance between the support surface (16) and the lower end of the heating nozzle (3) is between 6 mm and 10 mm.
15. The flame cutter according to any one of claims 12 to 14, **characterized in that** the outer covering of the cutting nozzle (2) forms an outer cylinder downstream of the bearing surface (5), the through bore (17) of the heating nozzle (3) being cylindrical downstream of the support surface (16) and configured as a radial guide of the outer cylinder.
16. The flame cutter according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the surface of the cutting nozzle (2) and/or the surface of the heating nozzle (3) has a hard material layer.

Revendications

1. Chalumeau à découper avec une tête de chalumeau présentant un axe central, à laquelle est reliée une buse de coupe avec la ligne d'oxygène de coupe axiale, qui est entourée à la manière d'un chapeau par une buse chauffante présentant un perçage axial de traversée, la tête de brûleur présentant un raccord de buses de coupe auquel est logée l'extrémité supérieure, côté écoulement, de la buse de coupe de manière étanche vers l'extérieur, et qui est entourée coaxialement par un raccord de buse de chauffage en forme de fente annulaire auquel est logée l'extrémité supérieure côté écoulement, de la buse de coupe, de manière étanche vers l'extérieur, **caractérisé en ce que** le raccord de buse de coupe présente un premier perçage (30) avec une paroi interne, paroi interne qui est munie d'un filetage interne (31) et d'une première surface d'étanchéité métallique radialement circulaire pour le logement étanche d'une buse de coupe munie d'un filetage externe et appliquée contre la première surface étanche et d'une seconde surface d'étanchéité radialement circulaire (31) pour le logement étanche d'une buse de coupe (2) avec une bague d'étanchéité (9) appliquée contre la seconde surface d'étanchéité (31).
2. Chalumeau à découper selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**un raccord de buse de chauffage présente un second perçage (33) avec une paroi interne, paroi interne qui est munie d'un filetage interne (34) et d'une première surface d'étanchéité radiale métallique pour le logement étanche d'une buse de chauffage munie d'un filetage externe et appliquée contre la première surface d'étanchéité et d'une se-

conde surface d'étanchéité (35) radialement circulaire pour le logement d'une buse de chauffage (3) avec une bague d'étanchéité (21) appliquée contre la seconde surface d'étanchéité (35).

3. Chalumeau à découper selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'enveloppe externe de la buse de coupe (2) est munie sur l'extrémité supérieure d'une bague d'étanchéité (9).
4. Chalumeau à découper selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la buse de coupe (2) est maintenue dans le premier perçage (30) avec un jeu axial.
5. Chalumeau à découper selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la buse de coupe (2) est réalisée sur son extrémité supérieure avec un bord externe (10) arrondi côté frontal.
6. Chalumeau à découper selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la buse de coupe (3) présente une enveloppe externe qui est munie sur l'extrémité supérieure d'une bague d'étanchéité (21) qui s'applique de manière étanche vers l'extérieur contre la paroi interne de du second perçage (35).
7. Chalumeau à découper selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'enveloppe externe de la buse de coupe (3) est munie côté aval de la bague d'étanchéité (21) d'une collerette externe (22) qui s'applique par une surface annulaire côté amont contre une surface annulaire frontale (36) de la tête de brûleur (1).
8. Chalumeau à découper selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** la buse de chauffage (3) est fixée de manière amovible sur la tête de brûleur (1) au moyen d'un accouplement (4) s'appliquant contre l'enveloppe externe de la buse de chauffage (3), l'accouplement (4) présentant un perçage interne de traversée avec un rétrécissement radial de section transversale (42) qui s'engage par en dessous dans un élargissement de la buse de chauffage (3), s'élargissant vers l'extérieur.
9. Chalumeau à découper selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'élargissement allant vers l'extérieur est formé par la collerette externe (22) de la buse de chauffage (3).
10. Chalumeau à découper selon la revendication 7 ou 9, **caractérisé en ce que** l'enveloppe externe de la buse de chauffage (3) est munie d'une bague d'étanchéité (38) inférieure s'appliquant côté aval contre la collerette externe (22).
11. Chalumeau à découper selon la revendication 6, et

l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** l'enveloppe externe de la buse de chauffage (3) est munie d'une rainure externe circulaire (23) avec un joint torique (29) inséré à l'intérieur qui s'engage dans une rainure interne dans le perçage interne de l'accouplement (4).

12. Chalumeau à découper selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la buse de coupe (2) présente une enveloppe externe qui est munie de fentes longitudinales (8) réparties sur la périphérie qui s'étendent depuis l'extrémité inférieure côté aval de la buse de coupe (2) sur une extension de section transversale formant une surface d'application radialement circulaire (5) prévue côté amont, et la buse de chauffage (3) étant munie dans la zone entre son extrémité supérieure côté amont et sa sortie de buse (13) d'un rétrécissement de section transversale formant une surface d'appui (16) radialement circulaire côté amont sur lequel s'appuie la buse de coupe (2) par sa surface d'application (5).
13. Chalumeau à découper selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la distance entre l'extrémité supérieure de la buse de coupe (2) et la surface d'application (5) est comprise entre 25 mm et 35 mm.
14. Chalumeau à découper selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** la distance entre la surface d'appui (16) et l'extrémité inférieure de la buse de chauffage (3) est comprise entre 6 mm et 10 mm.
15. Chalumeau à découper selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce que** l'enveloppe externe de la buse de chauffage (2) forme côté aval de la surface d'application (5) un cylindre externe, le perçage de traversée (17) de la buse de chauffage (3) étant réalisé côté aval de la surface d'appui (16) en forme de cylindre et en tant que guidage radial du cylindre externe.
16. Chalumeau à découper selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface de la buse de coupe (2) et/ou la surface de la buse de chauffage (3) présente une couche de matières dures.

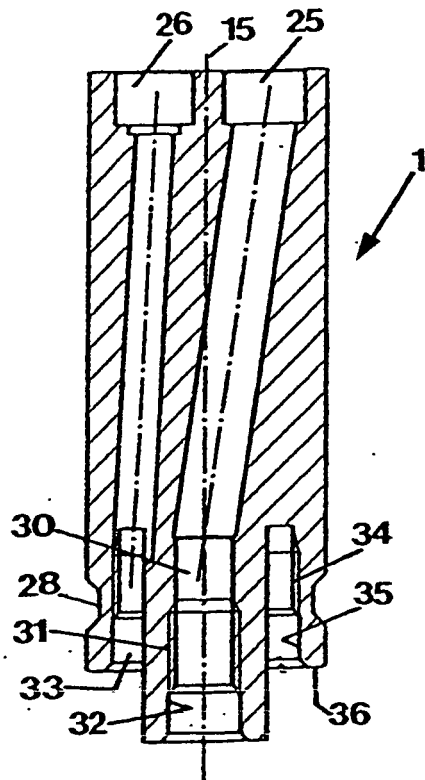


Fig. 3

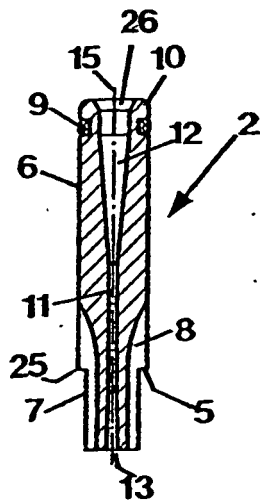


Fig. 1

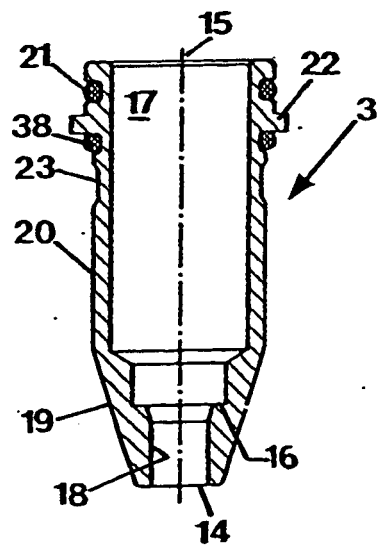


Fig. 2

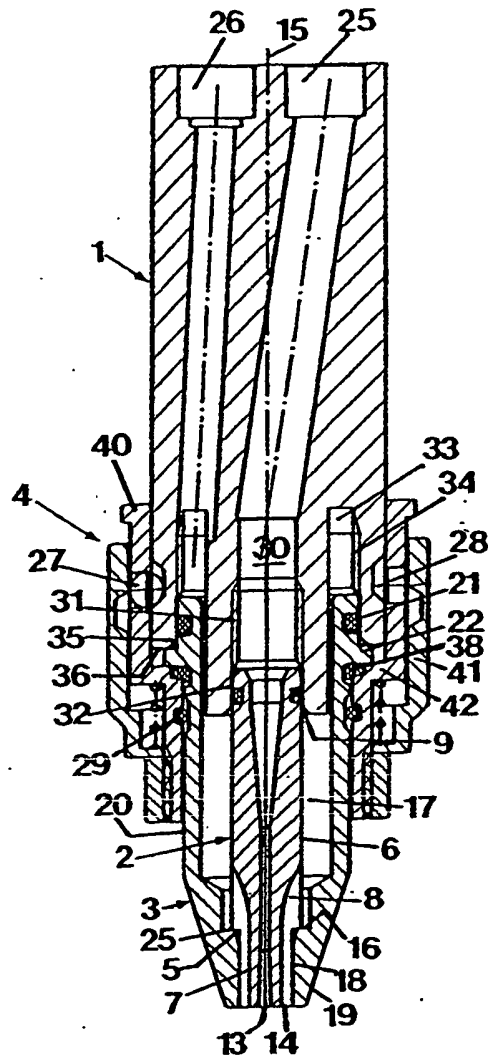


Fig. 4

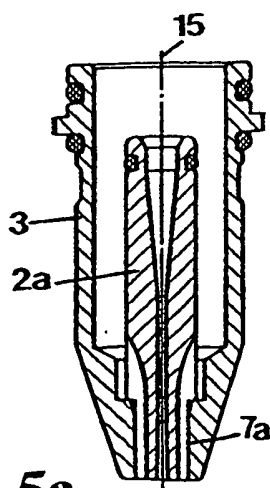


Fig. 5a

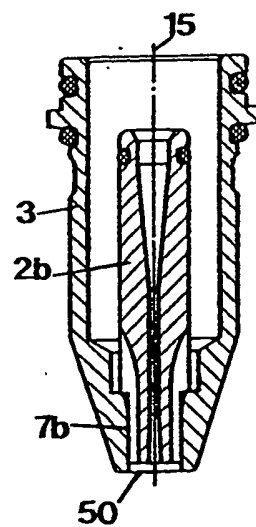


Fig. 5b

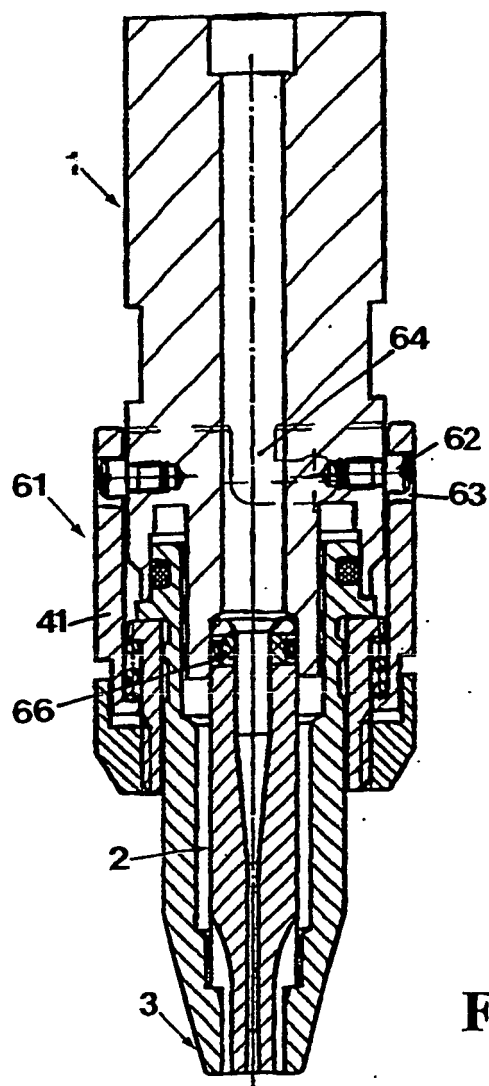


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 69003588 T2 [0002]
- CH 316957 A [0010]