

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 784/86

(51) Int.Cl.⁵ : **B23K 7/00**

(22) Anmeldetag: 24. 3.1986

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 2.1990

(45) Ausgabetag: 10. 8.1990

(30) Priorität:

11.12.1985 DE 3543657 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

DE-OS1752904 DE-OS2404013 US-PS2521199

(73) Patentinhaber:

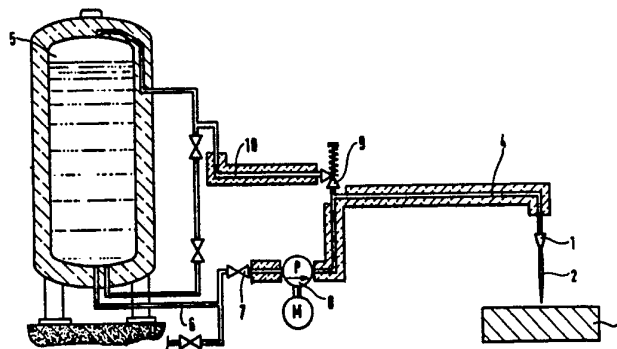
MESSER GRIESHEIM GMBH
D-6000 FRANKFURT/MAIN (DE).

(72) Erfinder:

GROHMANN PAUL DIPL.ING.
MARIA-ENZERSDORF, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN ZUM AUTOGENEN BRENNSCHNEIDEN MIT SAUERSTOFF

(57) Der begrenzende Faktor für die Schnittgeschwindigkeit beim Brennschneiden ist das Austragen der Schlacke aus dem Schnittpalt. Zwecks Erhöhung der Schnittgeschwindigkeit wird der Sauerstoff in flüssiger Form unter einem Druck von mehreren hundert bis einigen tausend bar aus einer Flüssigstrahlschneiddüse (1) auf das Werkstück gerichtet. Die Auftreffenergie und damit der Austrag der Schlacke werden damit gesteigert. Der Flüssigstrahlschneiddüse kann ein Vorwärm Brenner zugeordnet werden, der die Oberfläche des Werkstückes auf Zündtemperatur erwärmt. Bevorzugtes Anwendungsgebiet ist das Schneiden von Stranggußbrammen.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum autogenen Brennschneiden mit flüssigem Sauerstoff.

Bekanntlich ist der limitierende Faktor in der Schnittgeschwindigkeit beim Brennschneiden das Austragen der Schlacke aus dem Schnittpalt. Höhere Schnittgeschwindigkeiten wären bei vielen Anwendungsfällen von Vorteil. So ist die Schnittgeschwindigkeit beim autogenen Brennschneiden von Stranggußbrammen kleiner als die Ausziehgeschwindigkeit der Brammen. Beispielsweise beträgt bei 200 mm dicken Brammen die Schnittgeschwindigkeit max. etwa 0,5 m/min. Die Ausziehgeschwindigkeit beträgt dagegen 1,5 bis 2,0 m/min. Wenn die Stranggußbrammen der Länge nach getrennt werden sollen, ist es wünschenswert, die Schneidgeschwindigkeit der Ausziehgeschwindigkeit anzupassen.

Ein Verfahren der eingangs erwähnten Art wurde durch die DE-OS 2 404 013 bekannt. Bei diesem bekannten Verfahren wird der aus der Schneiddüse austretende gasförmige Sauerstoff so kalt gehalten, daß er aufgrund seiner Dichte näherungsweise die Eigenschaften eines flüssigen Strahles aufweist. Es hat sich jedoch in der Praxis gezeigt, daß dieses Verfahren auf sehr große Schwierigkeiten stößt.

Weiters wurde, um die Schnittgeschwindigkeit zu erhöhen, durch die US-PS 2 521 199 vorgeschlagen, die Ausströmgeschwindigkeit aus der Schneiddüse auf Überschallgeschwindigkeit zu steigern. Die hierdurch mögliche Steigerung der Sauerstoffzufuhr ist jedoch begrenzt. Erheblich mehr Sauerstoff kann durch die Schneiddüse zugeführt werden, wenn der Sauerstoff aus ihr in flüssiger Form austritt, wie es aus der DE-OS 1 752 904 bekannt ist. In der Praxis treten hierbei aber große Schwierigkeiten auf, da der flüssige Sauerstoff in der Zuleitung und Schneiddüse, sowie beim Austritt aus der Schneiddüse in solchem Maße verdampft, daß die Ausbildung eines präzisen Schneidstrahles in zylindrischer Form unmöglich wird. Eine Realisierung erschien daher nur in Sonderfällen möglich. So ist aus der DD-PS 148 020 ein Verfahren zum Schneiden mit flüssigem Sauerstoff bekannt, bei dem auf den Schneidstrahl ein Umgebungsdruck von mindestens 52 bar wirkt und die Austrittstemperatur des Sauerstoffes unter 155°K liegt, d. h. das Schneiden erfolgt in Druckkammern oder großen Wassertiefen. Die genannten Werte von Druck und Temperatur entsprechen denen des kritischen Punktes von Sauerstoff. Bei Einhaltung dieser Werte ist der Sauerstoff immer flüssig, eine gasförmige Phase kann überhaupt nicht auftreten.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum autogenen Brennschneiden mit flüssigem Sauerstoff zu schaffen, welches unter atmosphärischen Bedingungen durchgeführt werden kann und eine große Steigerung der Schnittgeschwindigkeit ermöglicht.

Ausgehend von dem im Oberbegriff des Anspruchs 1 berücksichtigten Stand der Technik ist diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Sauerstoff in flüssiger Form auf einen Druck zwischen 200 und 4000 bar gebracht, durch eine Flüssigstrahlschneiddüse der Schneidstelle zugeführt wird und die zur Flüssigstrahlschneiddüse führende Leitung mit flüssigem Stickstoff gekühlt wird.

Durch die erfindungsgemäße Kühlung des flüssigen Sauerstoffes in der Zuleitung zur Schneiddüse mit flüssigem Stickstoff wird jegliche Verdampfung des Sauerstoffes in der Zuleitung und beim Austritt aus der Schneiddüse verhindert. Es wird somit ein präziser Flüssigkeitsstrahl gebildet. Durch die hohen Drücke von 200 bis 4000 bar wird zudem die kinetische Energie des Flüssigkeitsstrahls so sehr gesteigert, daß hierdurch der Schneidvorgang kräftig unterstützt wird, ähnlich dem Wasserstrahlschneiden. Die Auftreffenergie des Sauerstoffes wird hierbei aufgrund seiner höheren Dichte gesteigert. Darüberhinaus ist wegen der kleineren Auftrefffläche die Auftreffenergie pro Flächeneinheit größer. Zweckmäßigerweise wird das Verfahren so betrieben, daß die Menge an flüssigem Sauerstoff der für das Brennschneiden erforderlichen Menge an gasförmigem Sauerstoff entspricht. Die durch den flüssigen Sauerstoff eingetragene Kälte kann in Kauf genommen werden, da die Verdampfungswärme von flüssigem Sauerstoff verhältnismäßig klein ist. Gegebenenfalls kann der Flüssigstrahlschneiddüse ein Vorwärm Brenner vorgeschaltet werden, mit dem die Oberflächentemperatur des Werkstückes auf Zündtemperatur erhitzt wird.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorzuschlagen. Eine solche Vorrichtung ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß die Versorgungseinrichtung ein isolierter Speicher für flüssigen Sauerstoff ist, die Schneiddüse als Flüssigstrahlschneiddüse ausgebildet ist, welche durch eine isolierte Leitung und eine Hochdruckpumpe mit dem Speicherraum für flüssigen Sauerstoff in Verbindung steht und die isolierte Leitung mit einer Ummantelung aus flüssigem Stickstoff versehen ist.

Die Zeichnung veranschaulicht ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, nämlich das Schneiden einer Stranggußbramme, in schematischer Form.

Dargestellt ist eine Flüssigstrahlschneiddüse aus welcher ein Strahl (2) flüssigen Sauerstoffes mit hoher Geschwindigkeit austritt und auf die zu schneidende Stranggußbramme (3) auftrifft. Die Zufuhr des flüssigen Sauerstoffes erfolgt durch eine isolierte Leitung (4) aus einem isolierten Speicher (5) für flüssigen Sauerstoff. Dieser isolierte Speicher (5) besitzt die üblichen, nicht näher bezeichneten Rohrleitungen und Ventile zur Entnahme von flüssigem und gasförmigen Sauerstoff. Der für das erfindungsgemäße Verfahren benötigte flüssige Sauerstoff wird durch die Leitung (6) aus dem isolierten Speicher (5) abgezogen und gelangt über das Ventil (7) zur Hochdruckpumpe (8), welche den Druck des flüssigen Sauerstoffes auf 500 bar erhöht. Der endgültige Druck des an der Flüssigstrahlschneiddüse (1) zur Verfügung stehenden flüssigen Sauerstoffes wird mit Hilfe des einstellbaren Überströmventils (9) festgelegt. Nicht benötigter flüssiger Sauerstoff fließt vom Überströmventil (9) durch die Leitung (10) zurück in den isolierten Speicher (5). Auch die zur Hochdruckpumpe (8) und zum

Überströmventil (9) führende Leitung sowie die vom Überströmventil (9) abgehenden Leitungen sind isoliert. Die isolierte Leitung (4) kann zusätzlich mit einer Ummantelung aus flüssigem Stickstoff versehen werden, um ein vorzeitiges Verdampfen des Sauerstoffes zu verhindern. Mit den marktüblichen Flüssigsauerstoffpumpen lassen sich Höchstdrücke von 300 bis 600 bar erreichen. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diesen Druckbereich beschränkt, sondern es können auch die vom Wasserstrahlschneiden her bekannten Drücke bis 4000 bar und mehr zur Anwendung kommen.

10

PATENTANSPRÜCHE

15

1. Verfahren zum autogenen Brennschneiden mit flüssigem Sauerstoff, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sauerstoff in flüssiger Form auf einen Druck zwischen 200 und 4000 bar gebracht, durch eine Flüssigstrahlschneiddüse (1) der Schneidstelle zugeführt wird und die zur Flüssigstrahlschneiddüse führende Leitung (4) mit flüssigem Stickstoff gekühlt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Flüssigstrahlschneiddüse ein Vorwärm Brenner zugeordnet ist, mit dem die Oberflächentemperatur des Werkstückes auf Zündtemperatur erhitzt wird.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Versorgungseinrichtung ein isolierter Speicher (5) für flüssigen Sauerstoff ist, die Schneiddüse als Flüssigstrahlschneiddüse (1) ausgebildet ist, welche durch eine isolierte Leitung (4) und eine Hochdruckpumpe (8) mit dem Speicherraum für flüssigen Sauerstoff in Verbindung steht und die isolierte Leitung mit einer Ummantelung aus flüssigem Stickstoff versehen ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Flüssigstrahlschneiddüse ein Vorwärm Brenner zugeordnet ist.

40

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

