

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50365/2012
(22) Anmeldetag: 06.09.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2023

(51) Int. Cl.: **F23D 14/54** (2006.01)
F23D 14/58 (2006.01)
F23D 14/42 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 2059573 A1
US 2195384 A
DE 2364556 A1
DE 1952638 A1

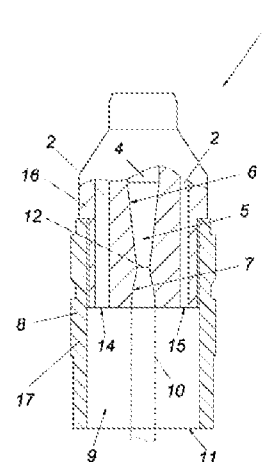
(73) Patentinhaber:
framag Industrieanlagenbau GmbH
4873 Frankenburg (AT)

(74) Vertreter:
JELL FRIEDRICH DIPL.ING.
4020 LINZ (AT)

(54) **Schneiddüse und Schneidbrenner aufweisend diese Düse**

(57) Es wird eine Schneiddüse (1) mit mindestens einem Heizsauerstoffkanal (2), mit wenigstens einem Heizgaskanal (3), mit einem Schneidsauerstoffkanal (4), der eine Lavaldüse (5) mit einem konvergenten und einem divergenten Abschnitt (6, 7) aufweist, und mit einem Düsenkopf (8) gezeigt, der eine insbesondere zylindrische Freistellung (9) aufweist, in die Heizsauerstoffkanal (2), Heizgaskanal (3) und Lavaldüse (5) des Schneidsauerstoffkanals (4) münden. Um eine standfeste und in ihrem Wirkungsgrad verbesserte nachmischende Schneiddüse (1) zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die in die Freistellung (9) des Düsenkopfs (8) mündende Lavaldüse (5) als Parallelstrahldüse ausgebildet ist.

FIG.3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schneiddüse mit mindestens einem Heizsauerstoffkanal, mit wenigstens einem Heizgaskanal, mit einem Schneidsauerstoffkanal, der eine Lavaldüse mit einem konvergenten und einem divergenten Abschnitt aufweist, und mit einem Düsenkopf, der eine insbesondere zylindrische Freistellung aufweist, in die Heizsauerstoffkanal, Heizgaskanal und Lavaldüse des Schneidsauerstoffkanals münden.

[0002] Bei einer gasmischenden („premixing“) Schneiddüse ist es bekannt (DE680158A), die Lavaldüse des Schneidsauerstoffkanals als Parallelstrahldüse auszuführen, um damit die Schnittleistung und Schnittgüte der Schneiddüse zu erhöhen. Gasmischende Schneiddüsen führen jedoch nachteilig zu erhöhten Temperaturen am Düsenkopf, weshalb es eines erheblichen konstruktiven Aufwands bedarf, um die erforderliche Standfestigkeit derartiger Düsen zu gewährleisten.

[0003] Bei nachmischenden („postmixing“) Schneiddüsen ist bekannt (US5700421B, WO2011/042044A1, WO2011/103923A1), dem Düsenkopf der Schneiddüse eine Hülse („shroud“) zuzuordnen, die eine endseitige zylindrische Freistellung ausbildet. In diese Freistellung münden Heizsauerstoffkanal, Heizgaskanal und Schneidsauerstoffkanal, wobei auf Grundlage dieser Freistellung die Vermischung von Heizgas und Heizsauerstoff erhöht und auch konzentriert werden kann. Damit kann gleichwie bei der gasmischenden („premixing“) Schneiddüse die Schneidqualität sowie auch die Schneidgeschwindigkeit der Schneiddüse verbessert werden. Nachteilig kann solch eine Freistellung am Düsenkopf, in den auch der Schneidsauerstoffkanal über eine Lavaldüse mündet, zu einer Beeinträchtigung des Schneidsauerstoffstrahls bzw. der Mischung von Heizgas und Heizsauerstoff führen, was die Schneidgeschwindigkeiten reduzieren kann.

[0004] Des Weiteren offenbaren DE2059573A1 eine vormischende Schneiddüse, US2195384A eine vormischende Lavaldüse sowie DE2364556A1 und DE1952638A1 nachmischende Düsen.

[0005] Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine nachmischende Schneiddüse der eingangs geschilderten Art derart zu verbessern, dass mit dieser trotz konstruktiver Einfachheit erhöhte Schneidqualitäten und Schneidgeschwindigkeiten erreicht werden können.

[0006] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die in die Freistellung des Düsenkopfs mündende Lavaldüse als Parallelstrahldüse ausgebildet ist.

[0007] Ist die in die Freistellung des Düsenkopfs mündende Lavaldüse als Parallelstrahldüse ausgebildet, kann damit eine erhebliche Steigerung der Schneidqualität und der Schneidgeschwindigkeit der Schneiddüse ermöglicht werden, ohne dass mit einer Überhitzung der Schneiddüse gerechnet werden muss - wie dies beispielsweise bei gasmischenden Schneiddüsen bekannt ist (DE680158A). Es konnte nämlich festgestellt werden, dass der im Wesentlichen in die Freistellung des Düsenkopfs parallel eintretende Schneidsauerstoffstrahl zur verbesserten düsenkopfseitigen Vermischung von Heizgas und Heizsauerstoff beitragen kann, weil dadurch die Gefahr wenigstens eines Verdichtungsstoßes im Bereich der Freistellung vermindert werden kann. Damit können die bekannten Vorteile der endseitigen Freistellung am Düsenkopf zur Konzentrierung von Heizgas und Heizsauerstoff genutzt werden, dennoch aber auch deren Vermischung verbessert werden, was sich positiv auf Schneidqualität und Schneidgeschwindigkeit auswirken kann. Zudem kann sich zeigen, dass im Bereich der Freistellung eine Vermischung des Schneidsauerstoffstrahls mit Heizgas, Heizsauerstoff bzw. mit deren Reaktionsgasen vergleichsweise gering gehalten werden kann. Dies kann nicht nur einen Druckverlust des Schneidsauerstoffstrahls durch die Auffächerung seiner Strahlgrenze vermeiden, sondern auch gleichzeitig seine Reinheit für eine hohe Reaktionsgeschwindigkeit bewahren. Dies kann zur weiteren Verbesserung der Schneidqualität und Schneidgeschwindigkeit der Schneiddüse beitragen, wodurch sich im Vergleich zu bekannten nachmischenden Schneiddüsen ein erhöhter Wirkungsgrad einstellen kann. Es kann sich daher zeigen, dass diese erfindungsgemäße Modifizierung an der Lavaldüse trotzdem ermöglicht, die von nachmischenden Schneiddüsen bekannten, vergleichsweise einfachen Konstruktionsverhältnisse beizubehalten. Eine konstruktiv einfache, standfeste

und in ihrem Wirkungsgrad verbesserte nachmischende Schneiddüse kann somit erreicht werden.

[0008] Die Konstruktionsverhältnisse zur Ausbildung eines Parallelstrahls können sich vereinfachen, wenn der konvergente und/oder divergente Abschnitt der Lavaldüse einer gekrümmten Querschnittskontur folgt.

[0009] Schließt der gekrümmte konvergente Abschnitt über eine Wendestelle an den gekrümmten divergenten Abschnitt der Lavaldüse an, kann sich eine konstruktiv einfach ausgebildete Parallelstrahldüse ergeben.

[0010] Um die Mischung von Heizsauerstoff- und Heizgaskanal im Freiraum des Düsenkopfs zu verbessern, können mehrere Heizsauerstoff- und Heizgaskanäle vorgesehen sein, und dass die Lavaldüse zentrisch und die Heizsauerstoff- und Heizgaskanäle mit ihren zur Lavaldüse konzentrisch angeordneten Öffnungen in die Freistellung münden.

[0011] Eine zusätzliche Verbesserung der Schneidqualität sowie auch erhöhte Schneidgeschwindigkeit kann sich ergeben, wenn die insbesondere außenliegenden Öffnungen der Heizsauerstoffkanäle abwechselnd unterschiedliche Durchmesser aufweisen.

[0012] Sind die Öffnungen der Heizgaskanäle auf Lücke zu den Heizsauerstoffkanälen angeordnet, kann eine weitere Verbesserung der Mischung von Heizgas und Heizsauerstoff ermöglicht werden, was sich positiv auf Wirkungsgrad und Verwendbarkeit der Schneiddüse auswirken kann.

[0013] Konstruktive Einfachheit kann erreicht werden, wenn die Schneiddüse einen einteiligen Düsenkörper und eine an den Düsenkörper anschließende, insbesondere aufschraubbare Hülse aufweist, wobei der Düsenkörper Heizsauerstoffkanal, Heizgaskanal und Schneidsauerstoffkanal aufweist, und die Hülse den Düsenkopf ausbildet.

[0014] Die Erfindung kann sich insbesondere dadurch auszeichnen, wenn die erfindungsgemäße nachmischende Schneiddüse für einen Schneidbrenner verwendet wird.

[0015] In den Figuren ist beispielsweise der Erfindungsgegenstand anhand eines Ausführungsbeispiels dargestellt. Es zeigen

[0016] Fig. 1 eine Stirnansicht auf eine Schneiddüse,

[0017] Fig. 2 eine Schnittansicht nach II-II der Fig. 1 und

[0018] Fig. 3 eine Schnittansicht nach III-III der Fig. 1.

[0019] Die beispielsweise in den Figuren dargestellte Schneiddüse 1 weist mehrere Heizsauerstoffkanäle 2, Heizgaskanäle 3 und einen Schneidsauerstoffkanal 4 auf. Wie in den Schnittansichten nach den Figuren 2 und 3 zu erkennen, geht der Schneidsauerstoffkanal 4 in eine Lavaldüse 5 mit einem konvergenten Abschnitt 6 und einem divergenten Abschnitt 7 über.

[0020] Im Allgemeinen ist vorstellbar, zusätzlich zum konvergenten Abschnitt 6 und divergenten Abschnitt 7 der Lavaldüse 5, weitere nicht näher dargestellte Abschnitte vorzusehen, beispielsweise eine zylindrische Gurgel zwischen den Abschnitten 6 oder 7 und/oder auch einen zylindrischen Auslauf anschließend an den divergenten Abschnitt 7, etc..

[0021] Der Schneidsauerstoffkanal 4 sowie auch die anderen Kanäle 2 und 3 münden in eine zylindrische Freistellung 9 des Düsenkopfs 8 der Schneiddüse 1. In dieser Freistellung 9 tritt zumindest geringfügig eine Vermischung der von den Heizsauerstoffkanälen 2 und Heizgaskanälen 3 geführten Gase ein. Um Nachteile einer dort stattfindenden Vermischung durch den in diesem Bereich ebenso eintretenden Schneidsauerstoffstrahl 10 zu reduzieren, ist die Lavaldüse des Schneidsauerstoffkanals 4 erfindungsgemäß als Parallelstrahldüse ausgebildet. So werden störende Verdichtungsstöße wenigstens im Bereich der Freistellung 9 vermieden. Außerdem kann mit einem im Wesentlichen parallelen Schneidsauerstoffstrahl 10 eine Verjüngung des Mischbereichs für Heizsauerstoff und Heizgas zum offenen Ende 11 der Freistellung 9 hin vermieden werden. Des Weiteren wird auch die Konzentrierung der Gase der Heizsauerstoffkanäle 2 und

Heizgaskanäle 3 nicht gestört, wie diese im Stand der Technik (US5700421B, WO2011/042044A1 und WO2011/103923A1) durch die kegelförmige Erweiterung des Schneidsauerstoffstrahls 10 unvermeidbar ist.

[0022] Der Fig. 2 ist weiter zu entnehmen, dass der konvergente und der divergente Abschnitt 6 und 7 der Lavaldüse 5 jeweils einer gekrümmten Querschnittskontur folgen. Beide Abschnitte 6 und 7 schließen über eine Wendestelle 12 aneinander an.

[0023] Die Lavaldüse 5 ist gegenüber Heiszsauerstoff- und Heizgaskanal 2 und 3 zentrisch angeordnet. Die Öffnungen 13, 14 und 15 sind gegenüber der Lavaldüse 5 in die Freistellung 9 konzentrisch mündend angeordnet.

[0024] Die gegenüber der Lavaldüse 5 und den Öffnungen 13 der Heizgaskanäle 3 außenliegenden Öffnungen 14 und 15 der Heiszsauerstoffkanäle 2 wechseln sich in ihren Durchmessern ab. Damit wird ein vorteilhafter Eintrag von Heiszsauerstoff in die Freistellung 9 sichergestellt.

[0025] Da die Öffnungen 13 der Heizgaskanäle 3 auf Lücke zu den Öffnungen 14 und 15 der Heiszsauerstoffkanäle 2 angeordnet sind, ergeben sich vorteilhafte Strömungs- und Mischverhältnisse.

[0026] Wie den Figuren 2 und 3 weiter zu entnehmen, besteht die Schneiddüse 1 aus einem einteiligen Düsenkörper 16 und dem Düsenkopf 8, der als auf den Düsenkörper 16 aufschraubbare Hülse 17 ausgebildet ist. Im Düsenkörper 16 sind Heiszsauerstoffkanal 2, Heizgaskanal 3 und Schneidsauerstoffkanal 4 vorgesehen. Eine konstruktiv einfache nachmischende Schneiddüse 1 für einen Schneidbrenner ist so geschaffen.

Patentansprüche

1. Schneiddüse mit mindestens einem Heizsauerstoffkanal (2), mit wenigstens einem Heizgaskanal (3), mit einem Schneidsauerstoffkanal (4), der eine Lavaldüse (5) mit einem konvergenten und einem divergenten Abschnitt (6, 7) aufweist, und mit einem Düsenkopf (8), der eine insbesondere zylindrische Freistellung (9) aufweist, in die Heizsauerstoffkanal (2), Heizgaskanal (3) und Lavaldüse (5) des Schneidsauerstoffkanals (4) münden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in die Freistellung (9) des Düsenkopfs (8) mündende Lavaldüse (5) als Parallelstrahldüse ausgebildet ist.
2. Schneiddüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der konvergente Abschnitt (6) der Lavaldüse (5) einer gekrümmten Längsschnittkontur folgt.
3. Schneiddüse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der divergente Abschnitt (7) der Lavaldüse (5) einer gekrümmten Längsschnittkontur folgt.
4. Schneiddüse nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der gekrümmte konvergente Abschnitt (6) über eine Wendestelle (12) an den gekrümmten divergenten Abschnitt (7) der Lavaldüse (5) anschließt.
5. Schneiddüse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Heizsauerstoff- und Heizgaskanäle (2, 3) vorgesehen sind, und dass die Lavaldüse (5) zentrisch und die Heizsauerstoff- und Heizgaskanäle (2, 3) mit ihren zur Lavaldüse (5) konzentrisch angeordneten Öffnungen (13, 14, 15) in die Freistellung (9) münden.
6. Schneiddüse nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die insbesondere außenliegenden Öffnungen (14, 15) der Heizsauerstoffkanäle (2) abwechselnd unterschiedliche Durchmesser aufweisen.
7. Schneiddüse nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen (13) der Heizgaskanäle (3) auf Lücke zu den Öffnungen (14, 15) der Heizsauerstoffkanäle (2) angeordnet sind.
8. Schneiddüse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schneiddüse einen einteiligen Düsenkörper (16) und eine an den Düsenkörper (16) anschließende, insbesondere aufschraubbare Hülse (17) aufweist, wobei der Düsenkörper (16) Heizsauerstoffkanal (2), Heizgaskanal (3) und Schneidsauerstoffkanal (4) aufweist, und die Hülse den Düsenkopf (8) ausbildet.
9. Schneidbrenner mit einer nachmischenden Schneiddüse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

Figure 1 is a top-down view of a circular device. The device features a central circular area containing multiple smaller circles, some of which are labeled 13 and 14. The central area is surrounded by a ring-like structure labeled 15. The entire device is enclosed within a hexagonal outer boundary. Various components are labeled with numbers: 1 points to the central area, 2 points to the hexagonal boundary, 3 points to the ring-like structure, 4 points to a central circular feature, 13 points to a small circle, and 14 points to a larger circle. Section lines II-II and III-III are indicated with arrows and dashed lines.

FIG.2

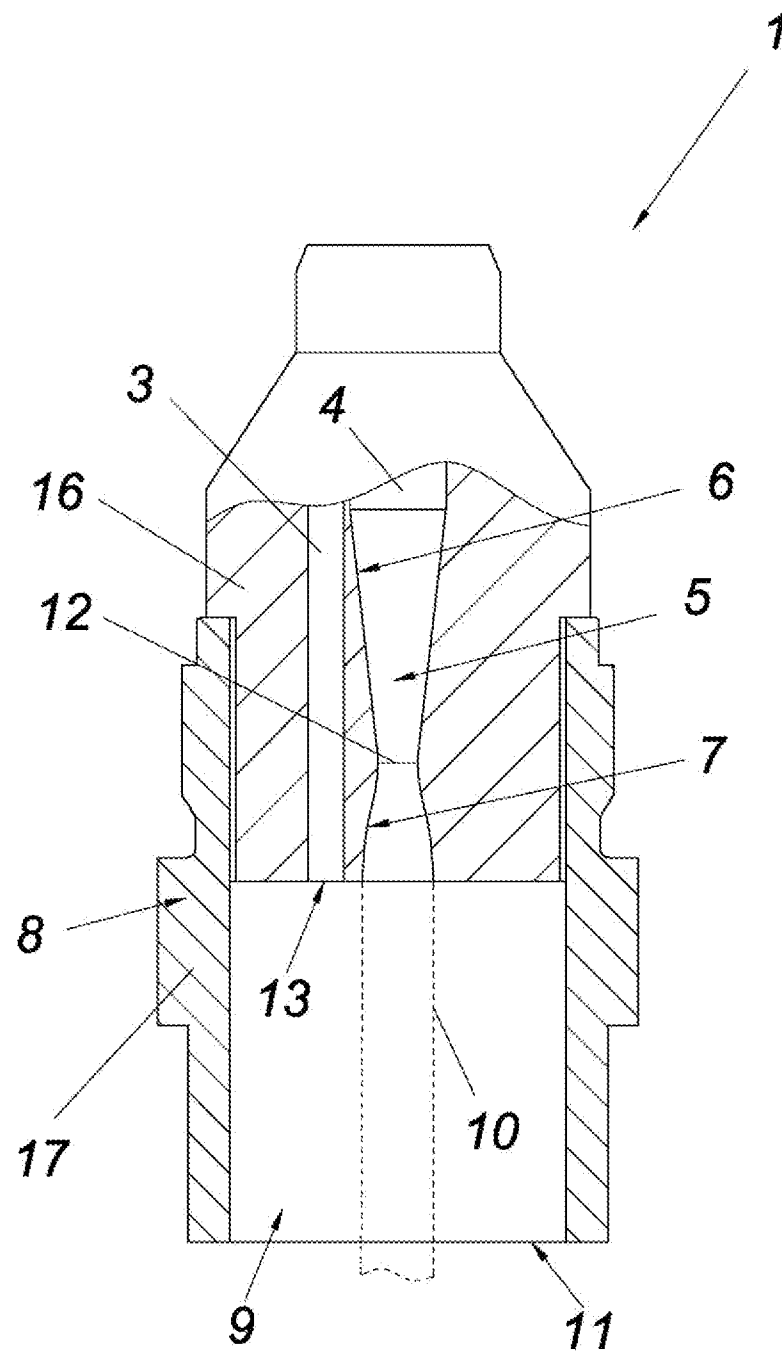


FIG.3

