

①② **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
05.10.88

⑤① Int. Cl.⁴: **F 41 D 5/04**

②① Anmeldenummer: **84109999.7**

②② Anmeldetag: **22.08.84**

⑤④ **Gasstrahl-Rohrdüse für Verschlussantrieb und Munitionstransport einer automatischen Rohrwaŕfe.**

③① Priorität: **14.10.83 DE 3337423**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.10.85 Patentblatt 85/43

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.10.88 Patentblatt 88/40

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR LI

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE - B - 1 453 933
DE - B - 1 453 934
US - A - 3 893 370

⑦③ Patentinhaber: **Rheinmetall GmbH,**
Ulmenstrasse 125 Postfach 6609, D-4000 Düsseldorf
(DE)

⑦② Erfinder: **Frye, Günter, Matthias-Claudius-Strasse 1d,**
D-4006 Erkrath (DE)

⑦④ Vertreter: **Behrens, Ralf Holger, Dipl.-Phys., in Firma**
Rheinmetall GmbH Ulmenstrasse 125 Postfach 6609,
D-4000 Düsseldorf 1 (DE)

EP 0 158 705 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

Die Erfindung betrifft eine Gasstrahl-Rohrdüse für einen Verschlussantrieb und Munitionstransport einer automatischen Rohrwappe nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE-B 1 288 958 ist es bekannt, für einen selbsttätigen Antrieb einer Rohrwappe eine Gasentnahmeleitung innerhalb des Waffenrohres schräg anzuordnen.

Desweiteren ist es aus der Praxis der Wehrtechnik bekannt, dass eine Rohrdüse, entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, eine durchgehende Innenbohrung aufweist, die ausserhalb der Rohrdüse in einer wie vorherbeschrieben schräg im Waffenrohrmantel oder in einem separaten oder integrierten Rohrring des Waffenrohres angeordneten Bohrung mündet. Als Verschluss der von der Aussenseite des Waffenrohres angebrachten schrägen Bohrung werden zur Umlenkung des Gasdruckes abzudichtende Stopfen oder aufgeschrumpfte Buchsen eingesetzt. Beim Durchströmen des Gases können unter Dauerbelastung an der Umlenkstelle derartige Schäden durch Gaserosion auftreten, dass eine ausreichende Abdichtung durch den Stopfen oder den Rohrring nicht mehr gewährleistet ist und Funktionsstörungen der Rohrwappe nicht zu vermeiden sind. Eine notwendige Instandsetzung lässt sich dabei aufgrund der nur unter grossem Aufwand auswechselbaren Teile nicht schnell durchführen.

Aus der US-A 3 893 370 ist es bekannt, Probleme, die durch Gaserosion bei Gasentnahmeleitungen an den abzudichtenden Stellen zwischen dem äusseren Waffenrohrmantel und einem Antriebszylinder entstehen, durch den Einsatz von beispielsweise kegeligen Federbuchsen zu lösen. Derartige Mittel sind geeignet, eine gerade Durchgangsbohrung zwischen den Stossfugen zweier zu verbindender Teile gegen Erosion zu schützen, nicht jedoch einen Weg aufzuzeigen, durch Erosion angegriffene Umlenkstellen einer Gasentnahmeleitung mit einfachen Mitteln auszuwechseln. Desweiteren müssen an der Aussenseite des Antriebszylinders angeordnete Blindbohrungen hier ebenfalls durch Stopfen und eine zusätzliche Kugeldichtung geschlossen werden.

Aus der DE-B 1 453 933 ist es bekannt, als Rohrdüsen ausgebildete Abdichtkolben einzusetzen, die gegen Verdrehung mit einem Sicherungsstift gesichert werden müssen. Dieser Sicherungsstift greift jedoch in eine Längsnut des Abdichtkolbens ein, weil letzterer zur Abdichtung sich längsverschieben muss. Für eine starre axiale Befestigung einer Rohrdüse ist diese Sicherung deshalb nicht geeignet.

Aus der DE-B 1 453 934 ist es ferner bekannt, derartige buchsenförmige Abdichtkolben mit einer Bohrung zu versehen, die im Durchmesser grösser als die ankommende und kleiner als die abführende Gasentnahmeleitung dimensioniert ist. Dadurch soll eine Dichtwirkung des Abdichtkolbens, nicht jedoch ein Ausgleich für Ferti-

gungstoleranzen zur Gewährleistung eines freien Durchganges, insbesondere einer schräg angeordneten Gasentnahmeleitung gegenüber einem ebenfalls schräg verlaufenden Düseneingang erzielt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, die im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannte Gasstrahl-Rohrdüse derartig auszubilden, dass die genannten Nachteile vermieden werden und eine leicht auswechselbare Umlenk- und Abdichtvorrichtung des aus der schrägen Gasentnahmebohrung abzuführenden Gasstrahles geschaffen wird.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die im Patentanspruch 1 angegebene Erfindung. Vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Die Gasstrahl-Rohrdüse zeichnet sich erfindungsgemäss besonders vorteilhaft dadurch aus, dass die Gasstrahlumlenkung innerhalb der Rohrdüse erfolgt, wobei evtl. auftretende Erosionsschäden innerhalb der Rohrdüse durch einen einfachen Austausch der Rohrdüse schnell behoben werden können. Durch die schräge Anordnung der Gasentnahmebohrung und optimale Abstimmung des Durchmessers der Verbindungsleitung der Rohrdüse gegenüber der Gasentnahmebohrung wird die Rohrdüse nach aussen selbsttätig abgedichtet, so dass weitere Mittel zur Abdichtung entbehrlich sind. Durch die Anbringung einerseits selbst zentrierender und andererseits auf dem Waffenrohr federnd einrastender Sicherungsmittel ist die Rohrdüse weiter vorteilhaft in ihrer Einbaulage gegen Verdrehung und gegen Herausfallen gesichert.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der dargestellten Figuren im einzelnen beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht die Anordnung der Gasstrahl-Rohrdüse in einer Bohrung des Waffenrohrringes;

Fig. 2 in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht die Gasstrahl-Rohrdüse;

Fig. 3 einen Querschnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2;

Fig. 4 einen Querschnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 1.

In Fig. 1 ist ein Waffenrohr 10 dargestellt, das auf seinem Umfang einen mit dem Rohrmantel integrierten Rohrring aufweist. Innerhalb einer im Rohrring 9 einseitig offenen und parallel zur Waffenrohrachse 28 verlaufenden zylindrischen Bohrung 8 ist eine Rohrdüse 3 zur Umlenkung eines über eine schräge Gasentnahmebohrung 2 aus dem Innenraum 29 des Waffenrohres 10 abgezweigten Gases angeordnet. Die Rohrdüse ist ebenfalls zylindrisch ausgeführt und liegt mit nur geringem Spiel an der Wandung der Bohrung 8 an, wobei die Rohrdüse bis zu einem Ansatz 22 in die Bohrung hineingeschoben werden kann. Die von aussen in den Rohrring 9 eingebrachte Gasentnahmebohrung 2 ist durch die Bohrung 8 in

einen äusseren 15 und einen inneren Bohrungsabschnitt 16 aufgeteilt.

Zur Umlenkung des Gasstrahles enthält die Rohrdüse 3 im Bereich ihres zylindrischen Mantels 5 eine der Austrittsöffnung 30 des unteren Bohrungsabschnittes 16 gegenüberliegende schräge Verbindungsleitung 4. Die Verbindungsleitung 4 ist in dem Längenbereich zwischen der Eintrittsöffnung 18 auf dem Mantel 5 und der Schnittstelle 20 mit einer parallel zur Achse 17 der Rohrdüse 3 verlaufenden Innenbohrung 1 angeordnet, wobei die Verbindungsleitung 4 gegenüber der Innenbohrung 1 unter einem Neigungswinkel $\alpha < 90^\circ$, vorzugsweise $\alpha < 60^\circ$, schräg angeordnet ist und gegenüber dem Durchmesser d_3 der Innenbohrung 1 einen grösseren Durchmesser d_1 aufweist. Die Innenbohrung 1 beginnt an der Schnittfläche 20 und hat ihren Austritt an der Stirnseite 21 des Ansatzes 22. Die Innenbohrung 1 ist unterhalb der Achse 17 angeordnet, wodurch sich vorteilhaft ein relativ gross verbleibender Querschnitt zwischen der Verbindungsleitung 4 und dem Bohrungsabschnitt 15 ergibt.

Der Durchmesser d_1 der Verbindungsleitung 4 ist gegenüber dem Durchmesser d_2 der Gasentnahmebohrung 2 derartig grösser ausgeführt, dass unter Berücksichtigung aller fertigungsbedingten Toleranzen der Bohrung 2, 4 und befestigungsbedingten Verschiebungen der Rohrdüse 3 der Austrittsquerschnitt der Entnahmebohrung 2 von dem Eintrittsquerschnitt der Verbindungsleitung 4 überdeckt wird.

Die Gasentnahmebohrung 2 ist derartig schräg in dem Rohrring 9 angeordnet, dass der den Mantel 5 der Rohrdüse 3 angrenzende Querschnitt 13 des äusseren Bohrungsabschnittes 15 dem in die Verbindungsleitung 4 einmündenden Querschnitt 14 des inneren Bohrungsabschnittes 16 nicht überlappend senkrecht zur Achse 17 der Bohrung 8 gegenüberliegt. Diese Anordnung gestattet es, ohne Einsatz zusätzlicher Dichtungsmittel und Verschraubungen, den äusseren Bohrungsabschnitt 15 durch die Rohrdüse 3 abzudichten. Verstärkt wird diese Abdichtung durch den an der Schnittstelle 20 auftretenden Staudruck, der einerseits durch die Umlenkung des Gasstromes in die Richtung 19 (Fig. 2) und andererseits durch den gegenüber dem Durchmesser d_1 der Verbindungsleitung 4 reduzierten Durchmesser d_3 der Innenbohrung 1 hervorgerufen wird.

Entsprechend der Fig. 2, 3 und 4 ist der an der Stirnseite 21 der Rohrdüse 3 angeordnete Ansatz 22 zylindrisch und längsseitig mehrfach segmentartig abgeschrägt ausgeführt, wobei dessen untere Segmentfläche 23 als Sicherungsmittel 6 zur Lagefixierung der Verbindungsleitung 4 in Umfangsrichtung 7 eine dem Aussendurchmesser des Waffenrohres 10 angepasste kreisförmige Krümmung 24 aufweist.

Zur Aufnahme des nachfedernden Sicherheitselementes 11 enthält der Ansatz 22 eine kreisförmig umlaufende Rille 25, die im unteren, dem Waffenrohr 10 benachbarten Bereich 26, von der Kreisform abweichend horizontal und gerade

ausgeführt ist. Als Sicherheitselement 11 ist ein runder Federdraht derartig ausgebildet, dass er in dem Bereich 26 elastisch nachfedern und in die Nute 12 des Waffenrohres 10 einrasten kann.

5 Zur besseren Lösbarkeit der Rohrdüse 3 aus der Bohrung 8 ist die Nute 12 des Waffenrohres 10 an der vom Bohrring 9 abgewandten Seite mit einer umlaufenden Schräge 27 ausgestattet.

10 Die in der Fig. 1 dargestellte Anordnung lässt sich in vorteilhafter, jedoch nicht dargestellter Weise auch mehrfach auf dem Umfang des Waffenrohres 10 anordnen.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|-------------------------|
| 15 | 1 Innenbohrung |
| | 2 Gasentnahmebohrung |
| | 3 Rohrdüse |
| | 4 Verbindungsleitung |
| | 5 Mantel |
| 20 | 6 Sicherungsmittel |
| | 7 Umfangsrichtung |
| | 8 Bohrung |
| | 9 Rohrring |
| | 10 Waffenrohr |
| 25 | 11 Sicherheitselement |
| | 12 Nute |
| | 13 Querschnitt |
| | 14 Querschnitt |
| | 15 Bohrungsabschnitt |
| 30 | 16 Bohrungsabschnitt |
| | 17 Achse |
| | 18 Eintrittsöffnung |
| | 19 Richtung |
| | 20 Schnittfläche |
| 35 | 21 Stirnseite |
| | 22 Ansatz |
| | 23 Segmentfläche |
| | 24 Krümmung |
| | 25 Rille |
| 40 | 26 Bereich |
| | 27 Schräge |
| | 28 Waffenrohrachse |
| | 29 Innenraum |
| | 30 Austrittsöffnung |
| 45 | d_1 Durchmesser |
| | d_2 Durchmesser |
| | d_3 Durchmesser |
| | α Neigungswinkel |

50 Patentansprüche

- 55 1. Gasstrahl-Rohrdüse (3) für einen Verschlussantrieb und Munitionstransport einer automatischen Rohrwappe, die innerhalb einer parallel zur Waffenrohrachse (28) angeordneten zylindrischen Bohrung (8) eines Rohrringes (9) angeordnet ist und eine axial parallel verlaufende Innenbohrung (1) enthält, die mit einer schräg von aussen in das Waffenrohr (10) eingebrachten und in den Waffenrohrinnenraum (29) reichenden Gasentnahmebohrung (2) in Verbindung steht, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
- 60 a) die Rohrdüse (3) weist im Bereich ihres zylindrischen Mantels (5) eine von der Gasentnahmebohrung (2) schräg zur Innenbohrung (1) reichen-
- 65

de Verbindungsleitung (4) auf, die von der Eintrittsöffnung (18) bis zu der von der Innenbohrung (1) gebildeten Schnittfläche (20) gegenüber dem Durchmesser d_3 der Innenbohrung (1) einen grösseren Durchmesser d_1 aufweist, wobei die Schnittfläche (20) auch Umlenkstelle des durchströmenden Gasstrahles innerhalb der Rohrdüse (3) ist und der Gasstrahl unter einem Neigungswinkel $\alpha < 90^\circ$, entsprechend der Neigung der Verbindungsleitung (4) gegenüber der Innenbohrung (1), umlenkbar ist;

b) zur Lagefixierung der Verbindungsleitung (4) in Umfangsrichtung (7) enthält die Rohrdüse (3) Sicherungsmittel (6);

c) an der Rohrdüse (3) ist weiter ein nachfedernes Sicherheitselement (11) angeordnet, das in Sicherstellung in einer Nute (12) des Waffenrohres (10) eingerastet ist und ein Herausfallen der Rohrdüse (3) aus der Bohrung (8) verhindert.

2. Gasstrahl-Rohrdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser d_1 der geneigt in der Rohrdüse (3) angeordneten Verbindungsleitung (4) derartig grösser als der Durchmesser d_2 der schräg im Waffenrohr (10) angeordneten Gasentnahmebohrung (2) ist, dass unter Berücksichtigung aller fertigungsbedingten Toleranzen der Bohrungen (2, 4) und befestigungsbedingten Verschiebungen der Rohrdüse (3) der Austrittsquerschnitt der Entnahmebohrung (2) von dem Eintrittsquerschnitt der Verbindungsleitung (4) überdeckt wird.

Claims

1. Gas jet pipe nozzle (3) for a breech drive and ammunition transport system of an automatic barrel weapon and situated inside a cylindrical boring 8 parallel to the barrel axis (28) of a barrel ring (9) and containing an internal boring (1) which extends in an axially parallel direction and which is connected to a gas extraction boring (2) provided obliquely in the barrel (10) from the exterior and extending into the interior space (29) of the barrel characterised by the following features:

a) the pipe nozzle (3) is provided, in the zone of the cylindrical casing (5), with a connecting pipe (4) which extends obliquely from the gas extraction boring (2) to the inner boring (1), while the interface (20) formed from the inlet aperture (18) to the inner boring (1) has a greater diameter (d_1) than the diameter (d_3) of the inner boring (1), the interface (20) also being the deviating point for the gas jet being capable of deviation, at an angle of inclination (α) of below 90° , in accordance with the inclination of the connecting pipe (4) with respect to the inner boring (1);

b) the nozzle (3) has securing means (6) serving to fix the position of the connecting pipe (4) in the peripheral direction (7);

c) the nozzle (3) also bears a resilient safety element (11) which, in the safe position, is engaged in a groove (12) of the barrel (10) of the weapon

and prevents the nozzle (3) from falling out of the boring (8).

2. Gas jet in accordance with Claim 1, characterised by the fact that the diameter (d_1) of the connecting pipe (4) provided in the nozzle (3) exceeds the diameter (d_2) of the gas extraction boring (2) provided obliquely in the barrel (10) of the weapon to a sufficient extent to ensure that taking into account all the manufacturing tolerances of the borings (2, 4) and the displacements undergone by the nozzle (3) in the securing operation the outlet cross section of the extraction boring (2) is covered by the inlet cross section of the connecting pipe (4).

Revendications

1. Tube de tuyère à jet de gaz (3) pour l'opération de la culasse et le transport de la munition d'une arme automatique à canon, qui est placé à l'intérieur d'un alésage cylindrique (8) d'un anneau tubulaire (9) monté parallèlement à l'axe (28) du canon de l'arme et qui comprend un alésage interne s'étendant parallèlement et axialement, qui est en liaison avec un alésage d'échappement de gaz (2) constitué de l'extérieur en oblique dans le canon (10) de l'arme et parvenant jusqu'à l'âme (29) du canon de l'arme, caractérisé par les caractéristiques suivantes:

a) le tube de tuyère (3) comprend dans la région de son enveloppe cylindrique (5) une conduite de liaison (4) disposée en oblique entre l'alésage d'échappement de gaz (2) et l'alésage interne (1), qui présente un diamètre (d_1) plus important que le diamètre (d_3) de l'alésage interne (1) entre l'ouverture d'entrée (18) et la surface d'intersection (20) formée avec l'alésage interne (20), la surface d'intersection (20) constituant également la position de renvoi du jet de gaz qui circule à l'intérieur du tube de tuyère (3) et le jet de gaz pouvant être dévié en formant un angle d'inclinaison $< 90^\circ$ correspondant à l'inclinaison de la conduite de liaison (4) par rapport à l'alésage interne (20);

b) le tube de tuyère (3) comprend un moyen de fixation (6) pour maintenir la conduite de liaison (4) fixée en position en direction périphérique (7);

c) sur le tube de tuyère (3) est en outre monté un élément de retenue élastique (11) qui s'enclenche en position de retenue dans une rainure (12) du canon (10) de l'arme et empêche le tube de tuyère (3) de tomber hors de l'alésage (8).

2. Tube de tuyère à jet de gaz selon la revendication 1, caractérisé en ce que le diamètre (d_1) de la conduite de liaison (4) constituée de façon inclinée dans le tube de tuyère (3) est plus important que le diamètre (d_2) de l'alésage d'échappement de gaz (2) constitué en oblique dans le canon (10) de l'arme de manière que la section de sortie de l'alésage d'échappement (2) soit recouvert par la section d'entrée de la conduite de liaison (4) en tenant de toutes les tolérances des alésages (2, 4) qui sont déterminées par la fabrication et des déplacements du tube de tuyère (3) qui sont déterminés par la fabrication.

