

①9



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①1

Veröffentlichungsnummer: **0 085 754**
B1

①2

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④5 Veröffentlichungstag der Patentschrift:
21.05.86

⑤1 Int. Cl.⁴: **F 41 F 17/12, F 41 C 21/18**

②1 Anmeldenummer: **82109820.9**

②2 Anmeldetag: **23.10.82**

⑤4 **Mündungsbremse.**

③0 Priorität: **04.02.82 DE 3203807**

④3 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.08.83 Patentblatt 83/33

④5 Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.05.86 Patentblatt 86/21

③4 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI SE

⑤6 Entgegenhaltungen:
DE - C - 169 838
GB - A - 125 141
GB - A - 168 156
US - A - 2 852 983
US - A - 3 115 060
US - A - 3 141 376
US - A - 3 858 481

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

⑦2 Erfinder: **Janssen, Karl-Egon, Martinstrasse 2,**
D-4005 Meerbusch 3 (DE)
Erfinder: **Breuer, Heinz Günter, Allgäuerstrasse 95,**
D-4100 Duisburg 28 (DE)

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

EP 0 085 754 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 Mündungsbremse für eine Rohrwaaffe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Mündungsbremse ist aus der GB-A- 168 156 bekannt.

Mit einer solchen Mündungsbremse kann die Größe der wirkenden Rücklaufenergie und der Rücklauf des Rohrs vermindert werden, wodurch beispielsweise auch die Feuergeschwindigkeit gesteigert werden kann. Durch mit der Mündungsbremse verbundene Gasaustrittsöffnungen, die in einer parallel zur Erdoberfläche verlaufenden Ebene diametral einander gegenüberliegend angeordnet sind, kann verhindert werden, daß nach dem Schuß austretende Gase auf die Erdoberfläche aufrallen und sichbehindernde Staubwolken aufwirbeln.

Bei dieser bekannten Mündungsbremse, die aus einem auf das Waffenrohr aufschiebbaaren Mantelrohr und einem darin verschraubten hülsenartigen Rohrstück mit dem wiederum ein Kragen verschraubt ist, besteht, weist das hülsenartige Rohrstück einen größeren Innendurchmesser als die Waffe aus und es besitzt nur in einer Ebene rings um den Umfang verlaufende Bohrungen für den Gasdurchtritt. Die Gasaustrittsöffnungen befinden sich im Mantelrohr in nach hinten gerichteten rohrförmigen Ansätzen, durch die ggfs. mit Hilfe zusätzlicher Krümmer zur Rückstoßveränderung die Gase unter unterschiedlichem Winkel nach hinten austreten sollen. Diese Vorrichtung ist einerseits für den Einsatz von Treibspiegelgeschossen ungeeignet. Andererseits ist auch ein widerstandsarmes Abströmen der Treibgase wegen des geringen Querschnitts für den Gasdurchtritt und wegen in die Ansätze hineinragender Schultern des Kragens nicht möglich.

Eine Mündungsbremse mit einander etwa diametral gegenüberliegenden Austrittsöffnungen in einem Mantelrohr zeigt die US-A- 3,858,481. Bei dieser Vorrichtung sind die Gasedurchtrittsbohrungen unmittelbar in das Waffenrohr eingearbeitet und liegen in parallelen Reihen nebeneinander. Um das Waffenrohr ist das Mantelrohr so angeordnet, daß die aus den Bohrungen austretenden Gase zunächst parallel zum Waffenrohr geleitet werden und dann aus den verhältnismäßig engen schlitzartigen Gasaustrittsöffnungen im Mantelrohr austreten. Bei einer solchen Vorrichtung ist ein Auswechseln der Mündungsbremse nicht möglich und es ist eine Sichtbehinderung nicht zu vermeiden, da die Schlitze im Mantelrohr sich in unmittelbarer Nähe des Waffenrohres befinden. Weiterhin ist ein ungebremstes freies Abströmen der Gase, durch das Verschleißminderung und Erhöhung der Lebensdauer erreichbar ist, nicht möglich.

Aus der DE-C- 169 838 ist eine Rohrbremse bekannt, bei der im vorderen Endbereich des Waffenrohres Widerstandsflächen in eingedrehten parallelen oder schraubenlini-

Ringnuten gebildet sind und durch die Wand des Rohres gegen diese Widerstandsflächen gerichtete Kanäle nach außen führen, um den Widerstand der Pulvergase allmählich wachsend wirken zu lassen. Bei dieser ebenfalls nicht austauschbaren Mündungsbremse treten die Gase rings um den Rohrdurchmesser herum aus. Eine Sichtbehinderung und Behinderung durch Pulvergase ist somit nicht zu vermeiden.

Infolge der Nuten an der Innenwand des Rohres können Geschosse mit Führungsband hier nicht verwendet werden. Die Vorrichtung ist materialaufwendig und daher sehr schwer.

Eine ähnliche Anordnung einer auf das Rohrende aufschraubbaren Mündungsbremse zeigt die GB-A- 125 141. Sie weist somit im wesentlichen die gleichen Nachteile wie die Vorrichtung nach der DE-C- 169 838 auf, verursacht insbesondere eine starke Belästigung durch Gase und aufgewirbelten Staub.

Aufgabe der Erfindung ist es somit eine Mündungsbremse anzugeben, bei der die Sichtbehinderung durch Rauchgase wesentlich verringert ist und nur eine geringere Zeitdauer anhält, so daß beidem Abfeuern des Geschosses der Weg des Geschosses und sein Zielaufschlag mit optischen Mitteln beobachtbar ist. Dabei soll die Mündungsbremse auswechselbar, einfach herstellbar und verschleißunanfällig sein und sie soll insbesondere für großkalibrige Waffen und für den Einsatz von Treibspiegelgeschossen geeignet sein. Eine nachteilige Beeinflussung der Visiermittel durch Rauchgase sowie des Bedienungspersonals durch Staubaufwirbelung o. dgl. soll vermieden sein.

Die zur Lösung der gestellten Aufgabe notwendigen wesentlichen Merkmale der Erfindung sind im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 genannt. Die Unteransprüche nennen Ausführungsarten der Erfindung.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezug auf die Zeichnung erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: eine Seitenansicht (teilweise in Schnittdarstellung) der Mündungsbremse;

Fig. 2: eine Ansicht der Mündungsbremse mit Blickrichtung A gem. Fig. 1;

Fig. 3: einen Querschnitt durch die Mündungsbremse entlang der Linie 3 - 3 von Fig. 1;

Fig. 4: eine vergrößerte Detaildarstellung des Bereichs X aus Fig. 1;

Fig. 5: eine vergrößerte Detaildarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung mit winklig zur Rohrlängsachse verlaufenden Bohrungen.

Fig. 1 zeigt teilweise in Schnittdarstellung die Seitenansicht der Mündungsbremse 10, die ein Rohrstück 22 (Fig. 3) umfaßt, dessen Innendurchmesser kalibergleich ausgebildet ist. In das Rohrstück 22 sind Bohrungen 14 eingebracht, die in mehreren hintereinander parallel und senkrecht zur Längsachse des Waffenrohres verlaufenden Ebenen 15 angeordnet sind. Die Bohrungen 14 sind in jeder Ebene 15 gleichmäßig auf dem Umfang des Rohrstücks 22

beabstandet angeordnet und erstrecken sich vorzugsweise in Radialrichtung. Durch die kalibergleiche Ausgestaltung des Innendurchmessers des Rohrstücks 22 wird sichergestellt, daß beim Abfeuern von Treibkäfiggeschossen die Ablösung des Treibkäfigs erst nach dem Austreten des Geschosses aus der Mündung der Mündungsbremse eingeleitet werden kann.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung (Fig.5) sind Bohrungen 14' in einem Winkel α - zur Rohrlängsachse verlaufend in hintereinanderliegenden Kegelmantelflächen angeordnet. Durch die Schräganordnung der Bohrungen 14' kann im Bedarfsfall die Wirkung der Mündungsbremse vergrößert werden.

Die Bohrungen 14 bzw. 14' sind in benachbarten Ebenen 15 bzw. in benachbarten Kegelmantelflächen winkelmäßig zueinander derart versetzt angeordnet, daß sie "auf Lücke" zueinander liegen. Dadurch wird erreicht, daß auf der Innenmantelfläche der Mündungsbremse 10 eine gleichmäßige Verteilung zwischen den Querschnittsflächen der Bohrungen 14, 14' und der Innenrohrmantelfläche gegeben ist. Das Verhältnis der von den Bohrungen eingenommenen Fläche zur gesamten Innenmantelfläche sollte zweckmäßig nicht größer als etwa 0,5 sein. Auf diese Weise wird die Lebensdauer der Mündungsbremse gesteigert, da ein sehr gleichmäßiger Verschleiß stattfindet.

Vorzugsweise sind die Querschnittsflächen der Bohrungen 14, 14' kreisförmig ausgebildet; es sind jedoch auch andere Querschnittsformen möglich, die jedoch schwieriger herzustellen sind. Koplanar zu den Ebenen 15 sind in die Außenmantelfläche 40 des Rohrstücks 22 kreisringförmig ausgebildete Nuten eingebracht, in die die Austrittsöffnungen der jeweils in einer Ebene 15 liegenden Bohrungen 14 münden. Bei dem Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die Bohrungen 14, 14' einen Winkel mit einer auf der Rohrlängsachse senkrecht stehenden Ebene bilden, sind die Nuten 13 in gleichmäßig beabstandeten, parallel zueinander und senkrecht zur Rohrlängsachse verlaufenden Ebenen derart angeordnet, daß sie ebenfalls die Austrittsöffnungen der Bohrungen 14' miteinander verbinden. Die Nuten 13 bilden solchermaßen um das Rohrstück 22 herumlaufende Kanäle, die die durch die Bohrungen 14 bzw. 14' aus dem Innern austretenden Rauchgase sehr effektiv abführen.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung kann auch eine spiralförmig verlaufende Nut vorgesehen sein, die sich um das Rohrstück 22 der Mündungsbremse 10 herumwindet und alle Austrittsöffnungen aller Bohrungen 14, 14' miteinander verbindet.

Das Rohrstück 22 der Mündungsbremse 10 ist koaxial von einem Mantelrohr 12 umgeben, das gasdicht auf den zwischen den Nuten 13 vorhandenen Stegen aufliegt und das diametral gegenüberliegende Fortsätze 21 mit dort angeordneten Austrittsöffnungen 30 umfaßt. In an

sich bekannter Weise sind diese Austrittsöffnungen in einer parallel zur Erdoberfläche liegenden Ebene angeordnet, um sicherzustellen, daß austretende Gase nur seitwärts austreten können und nicht zur Aufwirbelung von die Sicht behindernden Staubwolken beitragen.

Die Mündungsbremse ist zweckmäßig auf das Waffenrohr aufschraubbar ausgebildet. Auf diese Weise ist sie leicht auswechselbar und kann im Bedarfsfall gegen andere Mündungsbremsen ausgewechselt werden, ohne einen Austausch des kompletten Waffenrohrs vornehmen zu müssen.

Durch die neuartige Anordnung von Bohrungen 14, 14' und umlaufenden Nuten 13 wird eine besonders gute Wirkung der Mündungsbremse erreicht. Die beim Schuß entstehenden Rauchgase werden wirksam abgeführt, mit der Folge, daß eine unvermeidliche Sichtbehinderung durch diese Rauchgase im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen nur während einer vergleichsweise geringen Zeitdauer anhält. Dies bietet insbesondere den Vorteil, daß bei Abfeuern eines Geschosses der Weg des Geschosses und sein Zielaufschlag mit optischen Mitteln beobachtbar ist. Weiterhin ist es möglich, die Kadenz zu steigern, ohne daß die Zielgenauigkeit wegen mangelnder Beobachtungsmöglichkeit des Ziels infolge Rauchgasbehinderung leidet.

Patentansprüche

1. Mündungsbremse (10) für eine Rohrwappe die koaxial an das Mündungsende der Waffe ansetzbar ist und aus einem mit dem Waffenrohr fluchtenden, um seinen Umfang herum Bohrungen (14) aufweisenden, Rohrstück (22) und einem das Rohrstück umgebenden Mantelrohr (12) besteht, das einander diametral gegenüberliegend senkrecht zur Rohrlängsachse verlaufende Gasaustrittsöffnungen (30) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß

a) der Innendurchmesser des Rohrstücks (22) kalibergleich ist,

b) die Bohrungen (14) in mehreren hintereinander und parallel zur Längsachse des Waffenrohrs verlaufenden Ebenen angeordnet sind und

c) kreisringförmige Nuten (13), die um das Rohrstück herumlaufende Kanäle bilden in senkrecht zur Längsachse des Waffenrohrs parallel zueinander verlaufenden Ebenen (15) in die Außenmantelfläche (40) des Rohrstücks (22) eingebracht sind, in die die Austrittsöffnungen der jeweils in einer Ebene (15) liegenden Bohrungen (14) münden und

d) das Rohrstück (22) gasdicht über Stege zwischen den Nuten (13) von dem Mantelrohr (12) koaxial umgeben ist das in einander diametral gegenüberliegenden Fortsätzen (21) über den Längenbereich der Bohrungen (14) und im

wesentlichen über einen Höhenbereich der Bohrungen (14) entsprechend dem Durchmesser des Waffenrohres sich erstreckend die Gasaustrittsöffnungen (30) aufweist.

2. Mündungsbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (14') winklig zur Rohrlängsachse verlaufend in hintereinanderliegenden Kegelmantelflächen angeordnet sind.

3. Mündungsbremse nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (14,14') in jeder Ebene (15) bzw. Kegelmantelfläche (15') gleichmäßig auf dem Umfang des Rohrstücks (22) beabstandet angeordnet sind und sich in Radialrichtung erstrecken.

4. Mündungsbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (14, 14') in benachbarten Ebenen (15) bzw. Kegelmantelflächen (15') winkelmäßig zueinander versetzt angeordnet sind.

5. Mündungsbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnungen der Bohrungen (14) verbindende Nut (13) auf der Außenmantelfläche (40) des Rohrstücks (22) spiralförmig verlaufend angeordnet ist.

6. Mündungsbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (14, 14') eine kreisförmige Querschnittsfläche aufweisen.

7. Mündungsbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Querschnittsfläche der im Innern des Rohrstücks (22) mündenden Bohrungen (14, 14') zur Innenmantelfläche des Rohrstücks (22) nicht größer als etwa 0,5 ist.

8. Mündungsbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß sie auf das Waffenrohr aufschraubbar ist.

Claims

1. Muzzle brake (10) for a barrel weapon which is attachable coaxially to the end of the muzzle of the weapons and which comprises a tubular piece (22) aligned with the barrel of the weapon and having borings (14) around the periphery thereof and a casing tube (12) having gas outlet apertures (30) situated opposite one another and extending perpendicular to the longitudinal axis of the barrel, characterised by the fact that

(a) the internal diameter of the tubular piece (22) is the same calibre,

(b) the borings (14) are arranged in a number of planes extending in succession and parallel to the longitudinal axis of the barrel of the weapon,

(c) annular grooves (13) which form channels around the tubular piece are formed in the external surface (40) of the tubular piece (22) in planes (15) perpendicular to the longitudinal axis of the barrel of the weapon and parallel to one another, the outlet apertures of the borings (14)

situated in any one plane leading into a groove, and

(d) the tubular piece (22) being coaxially surrounded, in a gas-tight manner and via webs between the grooves (13) by the casing tube having the gas outlet apertures (30) in extensions (21) diametrically opposite one another and extending over the length of the borings (14) and over a zone corresponding to a substantial height of the borings (14) and in accordance with the diameter of the barrel of the weapon.

2. Muzzle brake in accordance with Claim 1, characterised by the fact that the borings (14') are arranged at an angle with respect to the longitudinal axis of the barrel, in successive conical surfaces.

3. Muzzle brake in accordance with Claim 1 or 2, characterised by the fact that the borings (14, 14') in each plane (15) or conical surface (15') are positioned at equal distances around the periphery of the tubular piece (22) and extend in a radial direction.

4. Muzzle brake in accordance with any one of Claims 1 to 3, characterised by the fact that the borings (14, 14') in adjacent planes (15) or conical surfaces (15') are offset at an angle to one another.

5. Muzzle brake in accordance with any one of Claims 1 to 4, characterised by the fact that the groove (13) interconnecting the outlet apertures of the borings (14) takes a spiral course on the outer surface (40) of the tubular piece (12).

6. Muzzle brake in accordance with any one of Claims 1 to 5, characterised by the fact that the borings (14, 14) have a circular cross-section surface.

7. Muzzle brake in accordance with any one of Claims 1 to 6, characterised by the fact that the ratio of the crosssectional surface of the borings (14, 14') leading to the interior of the tubular piece (22) to the internal surface of the tubular piece (22) does not exceed about 0.5.

8. Muzzle brake in accordance with any one of Claims 1 to 7, characterised by the fact that it can be screwed onto the barrel of the weapon.

Revendications

1. Frein de bouche (10) pour un tube d'arme, qui peut être placé coaxialement sur l'extrémité de la bouche de l'arme et est constitué par un tube (22) s'alignant avec le tube d'arme et comportant des alésages (14) sur sa périphérie, et par une enveloppe tubulaire (12) entourant le tube, laquelle comporte des orifices de sortie de gaz (30) diamétralement opposés, s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal du tube, caractérisé en ce que:

a) Le diamètre intérieur du tube (22) est égal au calibre,

b) les alésages (14) sont disposés dans plusieurs plans s'étendant l'un derrière l'autre et parallèlement à l'axe longitudinal du tube d'arme,

et

c) des gorges (13) en forme d'anneau circulaire, qui constituent des conduits s'étendant autour du tube, sont ménagées dans la surface latérale extérieure (40) du tube (22), dans des plans (15) parallèles entre eux et perpendiculaires à l'axe longitudinal du tube d'arme, gorges dans lesquelles débouchent les orifices de sortie des alésages (14) se trouvant dans un plan (15), et

d) le tube (22) est entouré coaxialement par l'intermédiaire des nervures entre les gorges (13) et de façon étanche aux gaz, par l'enveloppe tubulaire (12) qui comporte les orifices de sortie des gaz (30) s'étendant dans des prolongements (21) diamétralement opposés sur la zone longitudinale des alésages (14) et sensiblement sur une zone en hauteur des alésages (14) correspondant au diamètre du tube d'arme.

2. Frein de bouche selon la revendication 1, caractérisé en ce que les alésages (14') sont disposés en faisant un angle avec l'axe longitudinal du tube, dans des surfaces latérales coniques situées l'une derrière l'autre.

3. Frein de bouche selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les alésages (14, 14') sont disposés à intervalles réguliers sur la périphérie du tube (22) dans chaque plan (15) ou surface latérale conique (15') et s'étendent dans le sens radial.

4. Frein de bouche selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les alésages (14, 14') sont décalés angulairement l'un par rapport à l'autre dans des plans (15) ou surfaces latérales coniques (15') voisins.

5. Frein de bouche selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la gorge (13) reliant les orifices de sortie des alésages (14) est disposée en spirale sur la surface latérale extérieure (40) du tube (22).

6. Frein de bouche selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les alésages (14, 14') ont une section transversale circulaire.

7. Frein de bouche selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le rapport entre la section transversale des alésages (14, 14') débouchant à l'intérieur du tube (22) et la surface latérale intérieure du tube (22) n'est pas supérieur à environ 0,5.

8. Frein de bouche selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'on peut le visser sur le tube d'arme.

