



(11) **EP 3 583 375 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.12.2023 Patentblatt 2023/50**

(21) Anmeldenummer: **18702495.5**

(22) Anmeldetag: **31.01.2018**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F41A 25/02<sup>(2006.01)</sup>**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F41A 25/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2018/052387**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2018/149644 (23.08.2018 Gazette 2018/34)**

(54) **ROHRBREMSE**

RECOIL BRAKE

FREIN DE RECOL

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **15.02.2017 DE 102017103052**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**25.12.2019 Patentblatt 2019/52**

(73) Patentinhaber: **Rheinmetall Waffe Munition GmbH 29345 Südheide (DE)**

(72) Erfinder:  
• **SCHWIEGER, Florian 29345 Unterlüß (DE)**  
• **BAUMANN, Berthold 29345 Unterlüß (DE)**

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB Friedrichstraße 6 70174 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-C- 168 329 DE-C- 542 316**  
**DE-C- 641 034 GB-A- 125 465**  
**US-A- 483 829**

**EP 3 583 375 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Rohrbremse zum Abbremsen des Rohres beim Rücklauf einer Rohr-  
5 waffe. Solche Rohrbremsen werden bei Rohrrück-  
laufgeschützen benötigt. Diese sind bekannt von stationären Geschützen sowie auch von mobilen Geschützen, beispielsweise auf Gefechtsfahrzeugen.

**[0002]** Die Präzision einer Rohr-  
10 waffe mit Rücklauf ist von verschiedenen Einflussfaktoren abhängig, insbesondere ist hierbei wichtig, dass während des Geschoss-  
durchlaufes im Rohr keine asymmetrischen Kräfte auf das Rohr wirken. Dies ist bei Rohrrücklaufgeschützen allerdings unvermeidlich. Somit ist es wichtig, während des Geschossdurchlaufes im Rohr möglichst geringe Kräfte auf das Rohr wirken zu lassen.

**[0003]** Zur Reduzierung der auf die Lafette wirkenden Kräfte bewegt sich das Waffenrohr während des Geschossdurchlaufes nach hinten, also der Richtung des Geschosses entgegengesetzt. Es wirken neben den Massenkräften im Rohr auch die Kräfte von Rohrvorholern und Rohrbremsen auf die rücklaufende Masse des Rohres.

**[0004]** Eine Voraussetzung für eine hohe Präzision der Waffe ist die Vermeidung von Schwingungsanregungen des Waffenrohres. Daher werden meist Rohrbremsen eingesetzt, welche symmetrisch zur Rohrseelenachse angeordnet sind und die resultierende Bremskraft in der Rohrseelenachse liegt. Bei solch einer Anordnung wäre es von Vorteil, dass zu jedem Zeitpunkt des Geschoss-  
25 durchlaufes im Rohr die Rohrbremsen gleich hohe Bremskräfte erzeugen. Aufgrund von Fertigungstoleranzen der Rohrbremsen sind allerdings Abweichungen unvermeidbar.

**[0005]** Durch diese Abweichungen entstehen Differenzkräfte in den Rohrbremsen, wodurch die rücklaufende Masse und insbesondere das Waffenrohr zu Schwingungen angeregt wird, welche negative Auswirkungen auf die Präzision des Geschosses haben.

**[0006]** Um nun die durch die Fertigungsunterschiede erzeugte Verschiebung der resultierten Bremskraft hinsichtlich der Rohrseelenachse zu vermeiden, sind verschiedene Lösungsansätze aus dem Stand der Technik bekannt.

**[0007]** Ein möglicher Lösungsansatz ist die Bremskraft erst wirken zu lassen, wenn das Geschoss das Rohr verlassen hat. Dazu wird der Bremsquerschnitt zu Beginn des Rücklaufweges sehr groß gehalten, damit die Bremskraft sehr klein ist. Dieses Prinzip ist beispielsweise aus der EP 0027863 81 bekannt.

**[0008]** Eine weitere Möglichkeit zur Vermeidung der Bremskraftverschiebung ist, die Rohrbremse konzentrisch um das Rohr herum zu bauen. Die Kraft verläuft dadurch in der Rohrseelenachse, jedoch benötigt dieses Konzept einen großen Platzbedarf um das Rohr herum.

**[0009]** Eine weitere Möglichkeit zur Vermeidung der Bremskraftverschiebung ist der Einsatz eines zunächst axial freibeweglichen Kolbens, welcher zunächst ein axi-

ales Spiel überwinden muss, um eine Bremskraft zu erzeugen. Dieses Prinzip ist beispielsweise aus der EP 0351501 B1 bekannt. Auch diese Lösung benötigt jedoch einen erhöhten Platzbedarf, da die Kolbenstange in dieser Lösung länger sein muss als in der konventionellen Rohrbremse.

**[0010]** Aus der DE 542 316 C ist eine Rohrbremse zum Abbremsen des Rohres bei Rück- und Vorlauf einer Rohr-  
10 waffe bekannt. Sie beschreibt einen hohlen Zylinder, mit einem äußeren und einem inneren Durchmesser. In dem Zylinder befinden sich eine Regelstange D sowie eine die Regelstange umgebende Kolbenstange. Die Kolbenstange kann sich zusammen mit dem Kolben B1, welcher die Regelstange umgibt, innerhalb des Zylinders koaxial zum Zylinder und zur Regelstange bewegen. Der Innenraum des Zylinders ist mit einem Bremsfluid gefüllt.

**[0011]** Weitere Rohrbremsen sind aus der GB 125 465 A und der US 483 829 A bekannt.

**[0012]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, die Nachteile der Lösungen aus dem Stand der Technik zu überwinden und eine Rohrbremse zu gewährleisten, die im Vergleich zu konventionellen Rohrbremsen nicht mehr Platz benötigt und bereits von Beginn des Bremswegs an eine Bremskraft ausüben kann. Diese Bremskraft soll im späteren Verlauf der Bremsbewegung steuerbar sein. Durch diese Ausgestaltung soll verhindert werden, dass bei Nutzung mehrerer Rohrbremsen, diese Rohrbremsen zu gleichen Zeitpunkten unterschiedliche Bremskräfte erzeugen.

**[0013]** Diese oben genannten Aufgaben werden mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Hierzu wird eine Rohrbremse zum Abbremsen des Rohres bei Rücklauf einer Rohr-  
30 waffe vorgeschlagen. Diese Rohrbremse weist einen hohlen Zylinder auf, wodurch dieser einen äußeren und einen inneren Durchmesser aufweist. Der äußere Durchmesser ist somit der von der Außenwand des Zylinders und der innere Durchmesser wird durch den hohlen Innenraum des Zylinders definiert.

**[0014]** In dem Zylinder ist eine Regelstange angeordnet und eine die Regelstange umgebende Kolbenstange. Diese die Regelstange umgebende Kolbenstange ist innerhalb des Zylinders koaxial zum Zylinder angeordnet und im Bezug zur Regelstange koaxial bewegbar. Somit ist die Kolbenstange auch koaxial zum Zylinder bewegbar. Die Bewegung der Kolbenstange kann hierbei durch bauliche Maßnahmen des Zylinders begrenzt werden, beispielsweise durch Vorsprünge oder Führungsnuten innerhalb des Zylinders. Der Innenraum des Zylinders ist erfindungsgemäß mit einem Bremsfluid gefüllt.

**[0015]** Weiterhin weist die Kolbenstange einen Regelspalt auf, der zwischen Kolbenstange und Regelstange angeordnet ist. Bei Bewegung der Kolbenstange muss nun das Bremsfluid, welches bei Bewegung der Kolbenstange verdrängt wird, durch den Regelspalt hindurchfließen, um einen Volumenausgleich des Bremsfluids zu ermöglichen. Der Regelspalt ist dabei so gestaltet, dass ein Durchfließen des Bremsfluids durch den Regelspalt eine Bremskraft auf die Bewegung der Kolbenstange er-

zeugt.

**[0016]** Die Regelstange wiederum ist mit unterschiedlichen Durchmessern im Längsverlauf des Zylinders versehen. Dazu besitzt die Regelstange Bereiche mit konstantem Durchmesser sowie Bereiche mit sich verjüngenden Durchmessern oder auch Bereiche mit sich erweiternden Durchmessern. Erfindungsgemäß besitzt die Regelstange einen ersten Bereich mit konstantem Durchmesser, welcher sich an dem Ende anschließt, an welchem die Regelstange dem inneren Durchmesser des Zylinders entspricht. Der sich daran anschließende Bereich der Regelstange ist dann mit verjüngendem beziehungsweise sich auf weitendem Durchmesser versehen oder auch mit Bereichen in denen der Durchmesser gleichbleibt. Durch diese unterschiedlichen Durchmesser kann der Verlauf des Bremsweges mit unterschiedlichen Bremskräften versehen werden. Somit sorgt die Regelstange dafür, dass die Bremskräfte im Verlauf einer Bremsbewegung gesteuert werden können. Die entsprechenden Bereiche mit den unterschiedlichen Durchmessern der Regelstange können dabei auf eine individuell gewünschte Bremscharakteristik ausgerichtet werden. Die verschiedenen Bereiche mit den unterschiedlichen Durchmessern der Regelstange stellen somit das Regelprofil der Regelstange dar.

**[0017]** Die Regelstange ist erfindungsgemäß in den Zylinder eingebracht und zwar bevorzugterweise durch Einschraubung. Sie kann aber auch durch Presspassung in den Zylinder eingebracht werden. Auch weitere Anbringungsarten der Regelstange im Zylinder sind denkbar, beispielsweise Einschweißen oder Anlöten.

**[0018]** Die Regelstange ist so in den Zylinder eingebracht, dass eine feste Einbringungstiefe vorgesehen ist, das heißt, dass bei der Fertigung verschiedener Rohrbremsen die Regelstange immer in einer festgelegten Einbringungstiefe im Zylinder eingebracht ist. Bei Einschraubung entspricht dies einer gleichen festgelegten Einschraubtiefe.

**[0019]** Im ersten Bereich der Regelstange, welcher einen konstanten Durchmesser aufweist und sich an dem Ende der Regelstange anschließt, die dem inneren Durchmesser des Zylinders entspricht, ist der Durchmesser konstant und entspricht bevorzugterweise der Länge, die die Bremse bei Durchlauf der Munition in der Rohrwaaffe als Weg benötigt. Dadurch wird sichergestellt, dass die Bereiche mit den unterschiedlichen Durchmessern erst nach Verlassen der Munition der Rohrwaaffe ihre Bremswirkung entfalten, bzw. die Bremswirkung steuern.

**[0020]** Bevorzugterweise wird als Bremsfluid eine Hydraulikflüssigkeit eingesetzt. Ebenso sind bevorzugterweise Zylinderregelstange und -kolbenstange aus Metall gefertigt. Diese Ausführungen gewährleisten, dass Standardwerkstoffe verwendet werden können, sowohl für die Bremsflüssigkeit als auch für den Aufbau der mechanischen Komponenten.

**[0021]** Weiterhin bevorzugterweise weist die Rohrwaaffe eine Wiege auf, an welcher der Zylinder angeordnet

ist. Die Kolbenstange ist damit mit dem rücklaufenden Rohr der Rohrwaaffe verbunden. Alternativ kann die Rohrbremse aber auch in ihrer Wirkung umgekehrt aufgebaut sein, sodass die Wiege der Rohrwaaffe an der Kolbenstange angeordnet ist und der Zylinder mit dem rücklaufenden Rohr der Rohrwaaffe verbunden ist. Wichtig beim Aufbau ist lediglich, dass ein feststehender Teil vorgesehen ist und ein beweglicher Teil, welcher mit dem rücklaufenden Teil der Waaffe verbunden ist.

**[0022]** Erfindungsgemäß ist die Rohrbremse zum Abbremsen des Rohres beim Rücklauf einer Rohrwaaffe verwendbar. Bevorzugterweise werden jedoch zwei Rohrbremsen zum Abbremsen eines Rohres verwendet. Die Anordnung der zwei Rohrbremsen zum Abbremsen der rückläufigen Rohrwaaffe ist dann bevorzugterweise so gestaltet, dass das Rohr der Rohrwaaffe eine Rohrseelenachse aufweist und die Rohrbremsen symmetrisch zur Rohrseelenachse angeordnet sind. Die Rohrseelenachse ist dabei die Mittelachse in Längsrichtung des Waffenrohres.

**[0023]** Da der Bremsweg bereits zu Beginn der erfindungsgemäßen Rohrbremse beginnt, muss die Regelstange nicht länger sein, als bei herkömmlichen Rohrbremsen, wodurch die vorgeschlagene Rohrbremse keinen größeren Platzbedarf erfordert als herkömmliche Rohrbremsen. Weiterhin ist der technische Aufwand gering gehalten um die Querschnitte der Regelstange zu fertigen.

**[0024]** Der erste Bereich der Regelstange mit konstantem Durchmesser wird mit sehr engen Toleranzen gefertigt, da hier wichtig ist, dass bei Nutzung mehrerer Rohrbremsen der Durchmesser dieses ersten Bereiches immer möglichst gleich ist. Anderenfalls treten die eingangs beschriebenen Schwingungen innerhalb der Rohrwaaffe beim Verschuss der Munition auf. In den übrigen Bereichen des Bremsweges, der Regelstange, sind diese engen Toleranzen nicht mehr so wichtig, da nach Durchlauf der Munition durch die Rohrwaaffe die Präzision der Munition nicht mehr beeinträchtigt wird.

**[0025]** Weitere Merkmale ergeben sich aus der beigelegten Zeichnung. Es zeigt

Fig. 1 - einen Querschnitt aus einer erfindungsgemäßen Rohrbremse.

**[0026]** Fig. 1 zeigt den maßgeblichen Anteil einer erfindungsgemäßen Rohrbremse im Schnitt. Dazu besteht die Rohrbremse aus einem Zylinder 1, welcher hohl ist und somit einen äußeren und einen inneren Durchmesser aufweist. Im Zylinder 1 angeordnet ist die Regelstange 2. Die Regelstange 2 weist ein Ende 7 auf, welches den gleichen Durchmesser besitzt, wie der innere Durchmesser des Zylinders.

**[0027]** Eine die Regelstange 2 umgebende Kolbenstange 3 ist weiterhin innerhalb des Zylinders 1 vorgesehen und so angeordnet, dass die Kolbenstange 3 koaxial zum Zylinder 1 und zur Regelstange 2 bewegbar ist. Die Bewegung der Kolbenstange 3 wird durch die

baulichen Gegebenheiten des Zylinders 1 begrenzt.

**[0028]** Die Regelstange 2 wird bevorzugterweise in den Zylinder 1 eingeschraubt und die Kolbenstange 3 mit der rücklaufenden Masse, welche gebremst werden soll, verbunden. Im Beispiel der Fig. 1 wird vorgeschlagen den Zylinder 1 mit der Wiege zu verbinden. Der Innenraum des Zylinders 1 ist zudem mit einem Bremsfluid 11 gefüllt. Die Kolbenstange 3 weist weiterhin einen Regelspalt 4 auf, welcher zwischen Kolbenstange 3 und Regelstange 2 angeordnet ist. Dieser Regelspalt 4 bestimmt die Bremskraft der Rohrbremse. Bewegt sich die zu bremsende Masse zurück, bewegt sich die Kolbenstange 3 nach rechts. Somit bewegt sich die Kolbenstange 3 bei Bremsbewegung vom Ende 7 der Regelstange 2 weg.

**[0029]** Bei Bewegung der Kolbenstange 3 muss nun das Bremsfluid durch den Regelspalt 4 hindurch gelangen um einen Volumenausgleich zu erzeugen. Durch das Durchfließen bzw. Durchpressen des Bremsfluids durch den Regelspalt 4 wird somit die Bremskraft erzeugt.

**[0030]** Die Regelstange 2 besitzt einen ersten Bereich 5, welcher sich an dem Ende 7 der Regelstange 2 anschließt. In diesem Bereich 5 besitzt die Regelstange 2 einen konstanten Durchmesser. Dieser konstante Durchmesser hat den Vorteil, dass auch bei unterschiedlichen Einschraubtiefen 6 der Regelstange 2 in den Zylinder 1 die Bremskräfte von mehreren Rohrbremsen zu Beginn des Rücklaufweges gleichbleiben. Dieser erste Bereich 5 sollte mit sehr engen Toleranzen gefertigt sein, sodass dieser Bereich 5 in seiner Bremskraft nur geringe Unterschiede bei Verwendung von verschiedenen Rohrbremsen entstehen lassen kann.

**[0031]** Bevorzugterweise ist dieser erste Bereich 5 so lang wie die rücklaufende Masse benötigt, bis die zu verschießende Munition die Rohrwaaffe verlassen hat. Erst nach diesem ersten Bereich 5 beginnt das eigentliche Regelprofil.

**[0032]** Bei herkömmlichen Rohrbremsen beginnt das Regelprofil sofort, was bei großen Toleranzen und unterschiedlichen Einschraubtiefen zu unterschiedlichen Regelspalten und damit zu unterschiedlichen Bremskräften führt.

**[0033]** Nach Verlassen der Munition des Rohres beginnt das eigentliche Regelprofil, welches aus unterschiedlichen Bereichen 8, 9, 10 mit sich verjüngenden und/oder sich aufweitenden Durchmessern oder aus konstanten Durchmessern besteht. Durch diese unterschiedlichen Bereiche kann ein bestimmtes Regelprofil, welches die Bremse aufweisen soll, realisiert werden.

**[0034]** Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben genannten Merkmale beschränkt, vielmehr sind weitere Ausgestaltungen denkbar. So wäre es möglich, Teile der Rohrbremse (Zylinderkolbenstange und/oder -regelstange) aus einem anderen Material als Metall zu fertigen. Möglich ist hierbei auch die Nutzung von Materialien mit einer leichten Elastizität. Durch Verwendung solcher Materialien können dynamische Kräfte beim Einleiten des Bremsvorgangs realisiert werden.

## Patentansprüche

1. Rohrbremse zum Abbremsen des Rohres beim Rücklauf einer Rohrwaaffe,
 

mit einem hohlen Zylinder (1), welcher einen äußeren und einen inneren Durchmesser aufweist einer in dem Zylinder angeordneten Regelstange (2),  
einer die Regelstange umgebende Kolbenstange (3), welche innerhalb des Zylinders (1) koaxial zum Zylinder (1) und zur Regelstange (2) bewegbar ist,  
wobei der Innenraum des Zylinders (1) mit einem Bremsfluid (11) gefüllt ist,  
wobei die Regelstange (2) an einem Ende (7) dem inneren Durchmesser des Zylinders (1) entspricht und die Kolbenstange (3) einen Regelspalt (4) zwischen Kolbenstange (3) und Regelstange (2) aufweist,  
wobei die Regelstange (2) einen ersten Bereich (5) mit einem konstanten Durchmesser aufweist, welcher sich an dem einen Ende (7) anschließt, und einen zweiten Bereich (8, 9, 10) mit sich verjüngenden und/oder sich auf weitenden Durchmessern, welche das Regelprofil der Regelstange (2) darstellen.
2. Rohrbremse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelstange (2) in den Zylinder (1) eingeschraubt wird.
3. Rohrbremse nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelstange (2) in einer festgelegten Einschraubtiefe (6) eingeschraubt wird.
4. Rohrbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Bereich (5) mindestens eine Länge aufweist die dem Rücklauf des Rohres der Rohrwaaffe entspricht, der beim Durchlauf der Munition in der Rohrwaaffe beim Verschluss auftritt.
5. Rohrbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bremsfluid (11) eine Hydraulikflüssigkeit ist.
6. Rohrbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohrwaaffe eine Wiege aufweist, an welcher der Zylinder (1) angeordnet ist und die Kolbenstange (3) mit dem rücklaufenden Rohr der Rohrwaaffe verbunden ist.
7. Rohrbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohrwaaffe eine Wiege aufweist, an welcher die Kolbenstange (3) angeordnet ist und der Zylinder (2) mit dem rücklau-

fenden Rohr der Rohrwaŕfe verbunden ist.

8. Rohrbremse nach einem der Anspruŕhe 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinder (1), die Regelstange (2) und/oder die Kolbenstange (3) aus Metall gefertigt sind.
9. Rohrbremse nach einem der Anspruŕhe 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Rohrbremsen zum Abbremsen des Rohres beim Rucklauf einer Rohrwaŕfe vorgesehen sind.
10. Rohrbremse nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr der Rohrwaŕfe eine Rohrseelenachse aufweist und die Rohrbremsen symmetrisch zur Rohrseelenachse angeordnet sind.
11. Rohrbremse nach einem der Anspruŕhe 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regelprofil zusatzliche Bereiche mit konstantem Durchmesser aufweist.

#### Claims

1. A barrel brake for braking the barrel during recoil of a gun,
- comprising a hollow cylinder (1) which has an outer and an inner diameter, a control rod (2) arranged in the cylinder, a piston rod (3) which surrounds the control rod and is movable within the cylinder (1) coaxially to the cylinder (1) and to the control rod (2), wherein the interior of the cylinder (1) is filled with a brake fluid (11), wherein the control rod (2) at one end (7) corresponds to the inner diameter of the cylinder (1), and the piston rod (3) has a control gap (4) between the piston rod (3) and the control rod (2), wherein the control rod (2) comprises a first region (5) having a constant diameter which adjoins the one end (7), and a second region (8, 9, 10) having tapering and/or widening diameters which constitute the control profile of the control rod (2).
2. The barrel brake according to claim 1, **characterized in that** the control rod (2) is screwed into the cylinder (1).
3. The barrel brake according to claim 2, **characterized in that** the control rod (2) is screwed in to a fixed screw-in depth (6).
4. The barrel brake according to any of claims 1 to 3, **characterized in that** the first region (5) has at least

one length which corresponds to the recoil of the barrel of the gun, which occurs during the passage of the ammunition in the gun when fired.

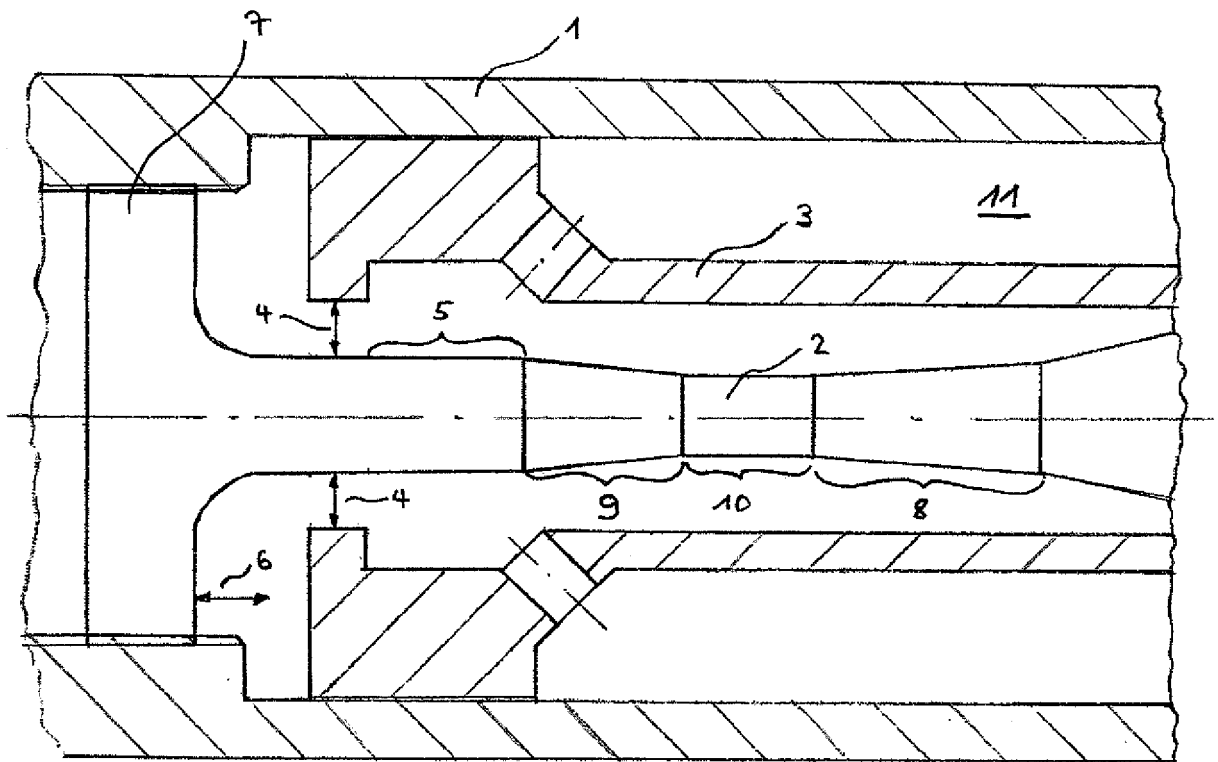
5. The barrel brake according to any of claims 1 to 4, **characterized in that** the brake fluid (11) is a hydraulic fluid.
6. The barrel brake according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** the gun has a cradle on which the cylinder (1) is arranged and the piston rod (3) is connected to the recoiling barrel of the gun.
7. The barrel brake according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** the gun has a cradle on which the piston rod (3) is arranged and the cylinder (2) is connected to the recoiling barrel of the gun.
8. The barrel brake according to any of claims 1 to 7, **characterized in that** the cylinder (1), the control rod (2) and/or the piston rod (3) are made of metal.
9. The barrel brake according to any of claims 1 to 8, **characterized in that** at least two barrel brakes are provided for braking the barrel during the recoil of a gun.
10. The barrel brake according to claim 9, **characterized in that** the barrel of the gun has a barrel bore axis, and the barrel brakes are arranged symmetrically with respect to the barrel bore axis.
11. The barrel brake according to any of claims 1 to 10, **characterized in that** the control profile has additional regions having a constant diameter.

#### Revendications

1. Frein de recul pour freiner le tube lors du retour d'une arme à tube,
- avec un cylindre creux (1) qui présente un diamètre extérieur et un diamètre intérieur une tige de réglage (2) qui est disposée dans le cylindre, une tige de piston (3) qui entoure la tige de réglage et qui peut être déplacée à l'intérieur du cylindre (1) de façon coaxiale au cylindre (1) et à la tige de réglage (2), dans lequel l'intérieur du cylindre (1) est rempli d'un fluide de frein (11), dans lequel la tige de réglage (2) correspond au diamètre intérieur du cylindre (1) à une extrémité (7) et la tige de piston (3) présente une fente de réglage (4) entre la tige de piston (3) et la tige de réglage (2), dans lequel la tige de réglage (2) présente une

- première zone (5) ayant un diamètre constant, qui suit à l'une (7) des extrémités, et une deuxième zone (8, 9, 10) ayant des diamètres se rétrécissant et/ou s'élargissant qui représentent le profil de réglage de la tige de réglage (2). 5
2. Frein de recul selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** la tige de réglage (2) est vissée dans le cylindre (1). 10
3. Frein de recul selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** la tige de réglage (2) est vissée à une profondeur de vissage (6) définie. 15
4. Frein de recul selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** la première zone (5) présente au moins une longueur qui correspond au retour du tube de l'arme à tube, qui se produit lorsque la munition traverse l'arme à tube quand il est tiré. 20
5. Frein de recul selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait que** le fluide de frein (11) est un liquide hydraulique. 25
6. Frein de recul selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait que** l'arme à tube comprend un berceau sur lequel le cylindre (1) est disposé et que la tige de piston (3) est reliée au tube retournant de l'arme à tube. 30
7. Frein de recul selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait que** l'arme à tube comprend un berceau sur lequel la tige de piston (3) est disposée et que le cylindre (2) est relié au tube retournant de l'arme à tube. 35
8. Frein de recul selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé par le fait que** le cylindre (1), la tige de réglage (2) et/ou la tige de piston (3) sont réalisés à partir de métal. 40
9. Frein de recul selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé par le fait qu'**au moins deux freins de recul sont prévus pour freiner le tube lors du retour d'une arme à tube. 45
10. Frein de recul selon la revendication 9, **caractérisé par le fait que** le tube de l'arme à tube présente un axe de noyau de tube et les freins de recul sont disposés symétriquement par rapport à l'axe de noyau de tube. 50
11. Frein de recul selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé par le fait que** le profil de réglage présente des zones supplémentaires de diamètre constant. 55

Fig. 1



**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**

- EP 002786381 A [0007]
- EP 0351501 B1 [0009]
- DE 542316 C [0010]
- GB 125465 A [0011]
- US 483829 A [0011]