



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 163 626**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- (45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **30.11.88**
(51) Int. Cl.⁴ : **F 41 F 19/14**
- (21) Anmeldenummer : **85890120.0**
(22) Anmeldetag : **28.05.85**

(54) Geschütz.

- (30) Priorität : **29.05.84 AT 1773/84**
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
04.12.85 Patentblatt 85/49
(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **30.11.88 Patentblatt 88/48**
(84) Benannte Vertragsstaaten :
BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE
(56) Entgegenhaltungen :
DE-C- 428 976
US-A- 2 072 099
US-A- 2 442 371
US-A- 2 715 856
US-A- 4 038 905

- (73) Patentinhaber : **VOEST-ALPINE Aktiengesellschaft**
Friedrichstrasse 4
A-1011 Wien (AT)
(72) Erfinder : **Zierler, Reinhard**
Thurnham 15
A-4563 Micheldorf (AT)
(74) Vertreter : **Kretschmer, Adolf, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.Ing. A. Kretschmer Dr. Thomas M.
Haffner Schottengasse 3a
A-1014 Wien (AT)

EP 0 163 626 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 eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 auf ein Geschütz, dessen Rohr in einer an der Lafette schwenkbar gelagerten Rohrwiege axial verschiebbar gelagert und durch einen ein hydraulisches Medium enthaltenden mit einem Kolben ausgestatteten, das Rohr gleichachsig umgebenden Bremszylinder entgegen der Wirkung des Rückstoßes gegen die Rohrwiege abgestützt ist. Derartige Einrichtungen sind in der US-A-2 442 371 oder US-A-2 715 856 beschrieben.

Bei Geschützen ist es seit langem bekannt, Bremszylinder und Rohrvorholzylinder exzentrisch zum Geschützrohr, u. zw. oberhalb, unterhalb oder seitlich desselben anzuordnen.

Aus der DE-C-428 976 ist ein Rohrrücklaufgeschütz mit zwei Geschützrohren verschiedenen Kalibers bekanntgeworden, bei welchem die Rohrbremse achsparallel zum größeren Rohr angeordnet ist. Aus der US-A-2 072 099 ist ein Geschütz zu entnehmen, bei welchem die Rohrbremse und ein Rohrvorholzylinder gleichachsig mit dem Geschützrohr unterhalb desselben angeordnet sind, wofür stabile und aufwendige Führungen erforderlich sind. Derartige Ausbildungen haben den Nachteil, daß die Rückstoßkräfte exzentrisch aufgenommen werden, wodurch sich ein Abgangsfehlerwinkel beim Abschuß ergeben kann, welcher die Schußpräzision beeinträchtigt. Abgesehen davon werden die Baumaße des Geschützes vergrößert.

Aus der US-A-2 715 856, der US-A-4 038 905 und der US-A-2 442 371 ist es bekannt, den Bremszylinder und den Rohrvorholzylinder konzentrisch mit dem Geschützrohr anzurichten, wobei jedoch der Rohrvorholzylinder durch den Bremszylinder selbst gebildet wird. Bei der Anordnung nach der US-A-2 715 856 und der US-A-2 442 371 ist im Bremszylinder eine Schraubenfeder angeordnet, welche teilweise Bremskräfte aufnimmt und die Vorholung des Geschützrohrs bewirkt. Eine solche Ausbildung hat den Nachteil, daß die Schraubenfeder durch die Wärmeentwicklung beim Abschuß geschädigt wird und erlahmt, wodurch die Vorholbewegung des Geschützrohrs beeinträchtigt wird. Es besteht auch die Gefahr eines Bruches der Feder und in diesem Falle wird das Geschütz unbrauchbar, da nach dem ersten Abschuß das Rohr bereits in der rückliegenden Stellung verbleibt und beim nächsten Abschuß der Rückstoß zur Gänze von der Lafette aufgenommen werden muß. Diese Beanspruchung kann zu einem Bruch der Lagerzapfen führen, wodurch die Bedienungsmannschaft gefährdet wird. Bei der Anordnung nach der US-A-4 038 905 ist der Arbeitsraum des Bremskolbens mit einer elastisch komprimierbaren Flüssigkeit gefüllt. Durch die Rückstoßkräfte wird diese Flüssigkeit komprimiert und das Rohr wird durch die komprimierte Flüssigkeit nach dem Abschuß wieder vorgeholt. Dies hat aber den Nachteil, daß nur ein Teil der Länge des Bremszylinders für die Aufnah-

me der Rückstoßkräfte ausgenutzt werden kann, da im verbleibenden Teil des Bremszylinders noch genügend Flüssigkeit vorhanden bleiben muß, um die Vorholbewegung zu bewirken.

- 5 Die Erfindung stellt sich zur Aufgabe, die Bremswirkung des Bremszylinders zu verbessern und die Vorholung des Geschützrohrs mit Sicherheit zu gewährleisten. Zur Erfüllung dieser Aufgabe besteht die Erfindung darin, daß ein ein hydraulisches Medium enthaltender, mit einem Kolben ausgestatteter und vom Bremszylinder getrennter Rohrvorholzylinder gleichachsig mit dem Geschützrohr angeordnet ist, daß der Bremszylinder den Rohrvorholzylinder umgibt, daß der Zylinderteil des Rohrvorholzylinders den Kolbenteil des Bremszylinders bildet und daß der Kolben des Bremszylinders im Zylinderteil desselben über die gesamte Länge des Bremszylinders unter Freilassung eines Ringspaltes geführt ist und der lichte Querschnitt des Zylinderteiles des Bremszylinders sich über die gesamte Länge desselben in Richtung zum Hinterende bzw. zum Verschluß des Geschützrohrs verjüngt. Da sowohl Bremszylinder als auch Rohrvorholzylinder gleichachsig mit dem Geschützrohr und dieses umgebend angeordnet sind, ist eine zentrische Abstützung des Geschützrohrs beim Abschuß gewährleistet. Dadurch, daß ein gesonderter Bremszylinder und ein ein hydraulisches Medium enthaltender und mit einem Kolben ausgestatteter gesonderter Rohrvorholzylinder vorgesehen sind, kann die gesamte Länge des Bremszylinders für die Aufnahme der Rückstoßkräfte ausgenutzt werden. Die Rückstoßkräfte können daher über einen großen Weg des Bremskolbens aufgenommen werden und der gesonderte Rohrvorholzylinder gewährleistet, daß das Geschützrohr mit Sicherheit in die Ausgangsposition für den nächsten Schuß vorgeholt werden kann, so daß für den nächsten Schuß wieder der volle Weg des Kolbens des Bremszylinders ausgenutzt werden kann. Der Rohrvorholzylinder muß nur wesentlich geringere Kräfte ausüben können als der Bremszylinder beim Abschuß aufnehmen muß. Dieser Rohrvorholzylinder kann daher einen wesentlich kleineren Durchmesser und eine wesentlich kleinere Kolbenfläche aufweisen als der Bremszylinder. Da der Bremszylinder außen angeordnet ist und den Rohrvorholzylinder umgibt, kann ein genügend großer Arbeitsraum für den Bremskolben im Bremszylinder untergebracht werden. Dadurch, daß der Zylinderteil des Rohrvorholzylinders den Kolbenteil des Bremszylinders bildet, wird eine konstruktiv leicht zu bewältigende Ausführungsform geschaffen. Hierbei bildet der Zylinderteil des Bremszylinders die Rohrwiege und weist die Schildzapfen für die Lagerung an der Lafette auf. Dadurch, daß der Kolben des Bremszylinders im Zylinderteil desselben über die gesamte Länge des Bremszylinders unter Freilassung eines Ringspaltes geführt ist und der lichte Querschnitt des Zylinderteiles des Bremszylinders sich über

die gesamte Länge desselben in Richtung zum Hinterende bzw. zum Verschluß des Geschützrohres verjüngt, wird ein Drosselquerschnitt zwischen dem Bremskolben und dem außenliegenden Bremszylinder gebildet, wobei durch den gedrosselten Übertritt des hydraulischen Mediums von einer Kolbenseite zur anderen die Bremswirkung erreicht wird. Da sich der lichte Querschnitt des Zylinderteiles des Bremszylinders in Richtung zur Verschlußseite des Geschützrohres verjüngt, wird der Ringspalt zwischen dem Kolben des Bremszylinders und der Innenwandung desselben im Zuge der Rückstoßbewegung verkleinert. Die Innenfläche des außenliegenden Bremszylinders ist hiebei so ausgebildet, daß die Bremskraft über den gesamten Rücklaufweg nahezu konstant ist, wodurch die maximale Schildzapfenlast möglichst klein gehalten wird.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorzugsweise der Kolbenteil des Rohrvorholzylinders mit dem Zylinderteil des Bremszylinders starr verbunden und bildet selbst die Verschiebeführung für das Geschützrohr. Hiebei ist zweckmäßig der Zylinderteil des Rohrvorholzylinders, welcher den Kolbenteil des Bremszylinders bildet, mit dem Geschützrohr starr verbunden. Zweckmäßig ist hiebei der Zylinderteil des Rohrvorholzylinders mit dem den Verschluß aufweisenden Teil des Geschützrohres starr verbunden. Hierdurch ergibt sich ein einfacher Aufbau. Dadurch, daß der Zylinderteil des Rohrvorholzylinders als Kolbenteil des Bremszylinders ausgenutzt ist, werden gesonderte Bauteile erspart und es wird der Durchmesser der gesamten Anordnung klein gehalten. Die gleichen Vorteile gelten auch für die Maßnahme, daß der Kolbenteil des Rohrvorholzylinders selbst die Verschiebeführung für das Geschützrohr bildet. Da der vom Zylinderteil des Rohrvorholzylinders gebildete Kolben des Bremszylinders mit dem Geschützrohr starr verbunden ist, und der Zylinderteil des Bremszylinders die Rohrwiege bildet, werden die Bremskräfte vom Geschützrohr unmittelbar auf die Rohrwiege übertragen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann im Längsschnitt durch den Zylinderteil des Bremszylinders die Innenwandung desselben nach einer empirisch ermittelten Kurve verlaufen. Auf diese Weise kann der Verlauf der Bremskraft über die Länge des Bremsweges entsprechend eingestellt werden. Auch bei der Anordnung nach der US-A-2 715 856 ist der Bremszylinder über einen Teil des Rückstoßweges konisch erweitert. Diese Erweiterung erstreckt sich etwa über die Hälfte des Rückstoßweges, während in der zweiten Hälfte des Rückstoßweges der Kolben des Bremszylinders weitgehend dicht im Bremszylinder geführt ist. Auf diese Weise ist es nicht möglich, eine allmähliche Bremsung über den gesamten Rückstoßweg zu erreichen, deren Verlauf empirisch ermittelt wird. Es werden somit die Schildzapfen der Rohrwiege gegen Ende des Rückstoßes in unkontrollierbarer Weise überbelastet.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausfüh-

rungsform der Erfindung ist die Anordnung so getroffen, daß der Zylinderteil des Bremszylinders an der der Rohrmündung zugewandten Seite des in Ruhestellung befindlichen Kolbens des Bremszylinders einen nach innen ragenden Ringbord aufweist, welcher eine sich in Richtung zur Rohrmündung verjüngende Rotationsfläche des Kolbenteiles des Bremszylinders unter Freilassung eines Ringspaltes umgreift. Bei der Vorholbewegung des Geschützrohres wird der Kolben des Bremszylinders in die Ausgangsstellung verschoben. Am Ende dieser Verschiebewegung greift die sich in Richtung zur Rohrmündung verjüngende Rotationsfläche des Kolbenteiles in den Ringbord des Zylinderteiles des Bremszylinders ein und der Ringspalt bildet im Zuge dieser Bewegung eine sich immer weiter verkleinernde Drosselöffnung für das von einer Kolbenseite zur anderen Kolbenseite durchtretende hydraulische Medium, so daß die Vorholbewegung sachte abgebremst wird. Die Drosselwirkung dieses Ringspaltes ergibt sich aber auch bei der Rückstoßbewegung und es soll vermieden werden, daß in dem Raum an der der Rohrmündung zugewandten Seite des Kolbens durch zu starke Drosselung ein Vakuum entsteht. Um die Entstehung eines solchen Vakuums zu vermeiden, weist der Kolbenteil des Bremszylinders zwischen dem Kolben und der Rotationsfläche wenigstens eine durch ein in Richtung zum Arbeitsraum des Kolbens schließendes Rückschlagventil kontrollierte Durchtrittsöffnung auf. Zu Beginn der Rückstoßbewegung öffnet dieses Rückschlagventil und vergrößert daher den Drosselquerschnitt. Bei einer einfachen Ausbildung der Erfindung ist dieses Rückschlagventil von einem am Kolbenteil des Bremszylinders axial frei verschiebbaren Ring gebildet. Da der Ring frei verschiebbar ist, bleibt er infolge seiner Trägheit bei der Rückstoßbewegung zurück und gibt die Durchtrittsöffnung oder Durchtrittsöffnungen frei, so daß die Drosselwirkung vermindert wird. Eine solche Ausbildung hat den Vorteil, daß für das Rückschlagventil keine Federn benötigt werden.

Da der Arbeitsraum des Bremszylinders das Geschützrohr umgibt, kann bei schneller Schußfolge eine Erhitzung des diesen Arbeitsraum füllenden hydraulischen Mediums erfolgen, wodurch das Volumen dieses hydraulischen Mediums vergrößert wird. Um dies auszugleichen, kann gemäß der Erfindung der Arbeitsraum des Bremszylinders mit einem von einem Druckspeicher gebildeten Ausgleichszylinder in hydraulischer Verbindung stehen.

Gemäß der Erfindung ist zweckmäßig der Arbeitsraum des Kolbens des Rohrvorholzylinders mit einem unter Gas- oder Federdruck stehenden hydraulischen Kraftspeicher verbunden. Bei der Rückstoßbewegung des Rohres wird dieser Kraftspeicher aufgeladen und die gespeicherte Kraft wird für die Vorholbewegung des Geschützrohres ausgenutzt.

Bei der erfindungsgemäßen Ausbildung sind mechanische Federn zumindest an den das Geschützrohr umgebenden Bereichen, welche einer

großen Erhitzung ausgesetzt sind, vermieden. Bei solchen mechanischen Federn ist insbesondere in den erhitzten Bereichen die Gefahr einer Ermüdung gegeben und eine solche Ermüdung führt zu unkontrollierbaren Bedingungen. In den außerhalb des durch das Geschützrohr unmittelbar erhitzten Bereiches liegenden Aggregaten, wie beispielsweise im Ausgleichszylinder und im Kraftspeicher, können mechanische Federn vorgesehen sein.

In der Zeichnung ist die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels schematisch näher erläutert. Die Zeichnung zeigt einen Längsschnitt durch den das Geschützrohr umgebenden Bremszylinder und Rohrvorholzylinder.

1 ist das Geschützrohr, dessen hinteres Ende den Verschluß 2 aufweist. Das Geschützrohr 1 ist in einer zylindrischen Hülse 3 axial verschiebbar geführt. Die zylindrische Hülse 3 ist über ein Verbindungsstück 4 mit der Rohrwiege 5 starr verbunden, welche die Schildzapfen 6 für die Lagerung an der nicht dargestellten Lafette trägt. Der Arbeitsraum des Bremszylinders ist mit 8 bezeichnet. Der Zylinderteil 9 des Bremszylinders bildet gleichzeitig die Rohrwiege 5. Der Kolbenteil 7, welcher den Kolben 10 trägt, ist mit dem Verschluß 2 starr verbunden. Beim Rückstoß bewegt sich somit der Kolbenteil 7 mit dem Geschützrohr 1 in Richtung des Pfeiles 11, während der die Rohrwiege 5 bildende Zylinderteil 9 an der Lafette festgehalten wird. Das hydraulische Medium wird hierbei durch den Kolbenteil 10 aus dem Arbeitsraum 8 des Bremszylinders verdrängt und gelangt über einen Drosselpalt 12 zwischen dem Kolben 10 und der Innenwandung 13 des Zylinderteiles des Bremszylinders zur anderen Seite des Kolbens 10 in einen Raum 14. Durch diesen Drosselpalt wird die Bremsung des Rückstoßes erreicht.

15 ist der Rohrvorholzylinder bzw. der Arbeitsraum desselben. Der Teil 7 bildet den Zylinderteil 16 des Vorholzyinders und der Teil 3 bildet den Kolbenteil 17 des Vorholzyinders. 18 ist ein Kraftspeicher, der einen Kolben 19 und einen Raum 20 aufweist, in welchem sich eine mit 21 angedeutete Feder oder ein Gaspolster befindet. Der Raum 22 des Kraftspeichers 18 ist über eine Leitung 23, einen Kanal 24 und einen Kanal 25 mit dem Arbeitsraum des Rohrvorholzyinders 15 verbunden. Der Arbeitsraum des Rohrvorholzyinders 15 ist einerseits durch eine nach außen ragende Ringfläche 26 des Teiles 3 bzw. des Kolbenteiles 17 und andererseits durch eine nach innen ragende Ringfläche 27 des Zylinderteiles 16 des Rohrvorholzyinders 15 begrenzt. Durch den im Kraftspeicher 18 erzeugten hydraulischen Druck wird somit der Teil 3 bzw. der Kolbenteil 17 des Rohrvorholzyinders in die dargestellte Lage gedrückt, da dieser Druck zwischen den Flächen 26 und 27 wirkt. Auf diese Weise wird das Geschützrohr 1 nach dem Abschuß wieder in die dargestellte Ruhelage vorgeholt.

Der durch die Innenwand 13 des Zylinderteiles 9 des Arbeitsraumes 8 des Bremszylinders begrenzte Querschnitt desselben verjüngt sich in

Richtung zum Verschlußteil 2. Gegen Ende der Rückstoßbewegung in Richtung des Pfeiles 11 wird somit der Drosselquerschnitt 12 immer weiter verkleinert, so daß eine nahezu gleichmäßige Dämpfung entsteht.

Über eine Leitung 28 ist ein Ausgleichszylinder 29, der einen durch eine Feder 30 belasteten Kolben 31 aufweist, mit dem Arbeitsraum 8 des Bremszylinders verbunden. Wenn bei einer Erhitzung durch eine schnelle Schußfolge das hydraulische Medium im Arbeitsraum 8 des Bremszylinders sich ausdehnt, wird dies durch den Ausgleichszylinder 29 ausgeglichen.

An der der Rohrmündung zugewendeten Seite des Kolbens 10 (in der Zeichnung links) weist der Kolbenteil 7 des Bremszylinders eine sich konisch in Richtung zur Rohrmündung verjüngende Rotationsfläche 32 auf. Diese Rotationsfläche taucht in einen nach innen ragenden Ringbord 33 des Zylinderteiles 9 ein, wobei zwischen der Rotationsfläche 32 und dem Ringbord 33 ein Ringspalt 34 freigelassen ist. Dieser Ringspalt 34 bildet einen Drosselquerschnitt, der sich gegen Ende der Vorholbewegung des Geschützrohrs 1 immer weiter verkleinert, wodurch die Vorholbewegung abgebremst wird. Zwischen dieser Rotationsfläche 32 und dem Kolben 10 ist eine Anzahl von Bohrungen 35 vorgesehen, welche in den Raum 14 führen. Am Kolbenteil 7 ist ein Ring 36 frei verschiebbar gelagert. Durch den Rückstoß bewegt sich der Kolben 10, welcher mit dem Geschützrohr 1 starr verbunden ist, nach hinten in Richtung des Pfeiles 11. Durch seine Trägheit bleibt der Ring 36 zurück und gibt daher die Bohrungen 35 frei, so daß die Entstehung eines Vakuums im Raum 14 zu Beginn des Rückstoßes vermieden wird.

40 Patentansprüche

1. Geschütz, dessen Rohr (1) in einer an der Lafette schwenkbar gelagerten Rohrwiege (5) axial verschiebbar gelagert und durch einen ein hydraulisches Medium enthaltenden mit einem Kolben (10) ausgestatteten, das Rohr (1) gleichachsig umgebenden Bremszylinder (8) entgegen der Wirkung des Rückstoßes (11) gegen die Rohrwiege (5) abgestützt ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein ein hydraulisches Medium enthaltender mit einem Kolben (19) ausgestatteter und vom Bremszylinder (8) getrennter Rohrvorholzylinder (15) gleichachsig mit dem Geschützrohr (1) angeordnet ist, daß der Bremszylinder (8) den Rohrvorholzylinder (15) umgibt, daß der Zylinderteil (16) des Rohrvorholzyinders (15) den Kolbenteil (7) des Bremszylinders (8) bildet und daß der Kolben (10) des Bremszylinders (8) im Zylinderteil (9) desselben über die gesamte Länge des Bremszylinders (8) unter Freilassung eines Ringspaltes (12) geführt ist und der lichte Querschnitt des Zylinderteiles (9) des Bremszylinders (8) sich über die gesamte Länge desselben in Richtung zum Hinterende bzw. zum Verschluß (2) des Geschütz-

rohres (1) verjüngt.

2. Geschütz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolbenteil (17) des Rohrvorholzylinders (15) mit dem Zylinderteil (9) des Bremszylinders (8) starr verbunden ist und die Verschiebeführung für das Geschützrohr (1) bildet.

3. Geschütz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinderteil (16) des Rohrvorholzylinders (15), welcher den Kolbenteil (7) des Bremszylinders (8) bildet, mit dem Geschützrohr (1) starr verbunden ist.

4. Geschütz nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinderteil (16) des Rohrvorholzylinders (15) mit dem den Verschluß (2) aufweisenden Teil des Geschützrohres (1) starr verbunden ist.

5. Geschütz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Längsschnitt durch den Zylinderteil (9) des Bremszylinders (8) die Innenwandung (13) desselben nach einer empirisch ermittelten Kurve verläuft.

6. Geschütz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinderteil (9) des Bremszylinders (8) an der der Rohrmündung zugewendeten Seite des in Ruhestellung befindlichen Kolbens (10) des Bremszylinders (8) einen nach innen ragenden Ringbord (33) aufweist, welcher eine sich in Richtung zur Rohrmündung verjüngende Rotationsfläche (32) des Kolbenteiles (7) des Bremszylinders (8) unter Freilassung eines Ringspaltes (34) umgreift.

7. Geschütz nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolbenteil (7) des Bremszylinders (8) zwischen dem Kolben (10) und der Rotationsfläche (32) wenigstens eine durch ein in Richtung zum Arbeitsraum (8) des Kolbens (10) schließenden Rückschlagventil kontrollierte Durchtrittsöffnung aufweist.

8. Geschütz nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil von einem am Kolbenteil (7) des Bremszylinders (8) axial frei verschiebbaren Ring (36) gebildet ist.

9. Geschütz nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitsraum des Bremszylinders (8) mit einem von einem Druckspeicher gebildeten Ausgleichszylinder (29) in hydraulischer Verbindung steht.

10. Geschütz nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitsraum (15) des Kolbens (17) des Rohrvorholzylinders (15) mit einem unter Gas- oder Federdruck (21) stehenden hydraulischen Kraftspeicher (18) verbunden ist.

Claims

1. Gun, the barrel (1) whereof is supported so as to be movable axially in a barrel cradle (5) supported pivotably on the gun carriage, and is supported against the action of the recoil (11) against the barrel cradle (5) by a braking cylinder (8) containing a hydraulic medium, equipped with a piston (10), and surrounding the barrel (1) coaxially, characterised in that a barrel re-

cuperator cylinder (15) containing a hydraulic medium, equipped with a piston (19) and separated from the braking cylinder (8), is arranged coaxially with the gun barrel (1), in that the braking cylinder (8) surrounds the barrel recuperator cylinder (15), in that the cylinder part (16) of the barrel recuperator cylinder (15) forms the piston part (7) of the braking cylinder (8) and in that the piston (10) of the braking cylinder (8) in the cylinder part (9) thereof is guided over the entire length of the braking cylinder (8) leaving an annular clearance (12) free and the inside cross-section of the cylinder part (9) of the braking cylinder (8) tapers over the entire length thereof towards the rear end or towards the seal (2) of the gun barrel (1).

2. Gun according to Claim 1, characterised in that the piston part (17) of the barrel recuperator cylinder (15) is connected rigidly to the cylinder part (9) of the braking cylinder (8) and forms the displacement guide for the gun barrel (1).

3. Gun according to Claim 1 or 2, characterised in that the cylinder part (16) of the barrel recuperator cylinder (15), which forms the piston part (7) of the braking cylinder (8), is connected rigidly to the gun barrel (1).

4. Gun according to Claim 3, characterised in that the cylinder part (16) of the barrel recuperator cylinder (15) is connected rigidly with the part of the gun barrel (1) which has the seal (2).

5. Gun according to Claim 1, characterised in that in the longitudinal section through the cylinder part (9) of the braking cylinder (8) the inner wall (13) thereof follows a curve determined empirically.

6. Gun according to one of Claims 1 to 5, characterised in that the cylinder part (9) of the braking cylinder (8) on the side facing the barrel muzzle of the piston (10) of the braking cylinder (8) in the rest position, has a circular edge (33) projecting inwards, which encircles a rotation surface (32) of the piston part (7) of the braking cylinder (8), which surface tapers towards the barrel muzzle, leaving an annular clearance (34) free.

7. Gun according to Claim 6, characterised in that the piston part (7) of the braking cylinder (3) between the piston (10) and the rotation surface (32) has at least one through-aperture controlled by a non-return valve which closes towards the operating space (8) of the piston (10).

8. Gun according to Claim 7, characterised in that the nonreturn valve is formed from a ring (36), axially freely movable on the piston part (7) of the braking cylinder (8).

9. Gun according to one of Claims 1 to 8, characterised in that the operating space of the braking cylinder (8) is hydraulically connected to a compensating cylinder (29) formed from a pressure reservoir.

10. Gun according to one of Claims 1 to 9, characterised in that the operating space (15) of the piston (17) of the barrel recuperator cylinder (15) is connected to a hydraulic energy reservoir (18) which is under gas or spring pressure (21).

Revendications

1. Canon dont le tube (1) est porté, avec possibilité de coulissement axial, dans un berceau tubulaire (5) lui-même porté, avec possibilité de pivotement, sur l'affût et s'appuie contre le berceau (5), contre l'action du recul (11), au moyen d'un cylindre de frein (8) qui contient un fluide hydraulique, est équipé d'un piston (10) et entoure coaxialement le tube (1), caractérisé en ce qu'un cylindre (15) de rappel du tube, contenant un fluide hydraulique, équipé d'un piston (19) et distinct du cylindre de frein (8), est disposé coaxialement avec le tube (1) du canon ; en ce que le cylindre de frein (8) entoure le cylindre (15) de rappel du tube ; en ce que la pièce (16) qui forme le cylindre (15) de rappel du tube forme également le piston (7) du cylindre de frein (8) ; en ce que le piston (10) du cylindre de frein (8) se déplace, dans la pièce (9) qui forme son cylindre et sur toute la longueur du cylindre de frein (8), en libérant une fente annulaire (12) ; et en ce que la section libre de la pièce (9) qui forme le cylindre de frein (8) va en se rétrécissant sur toute la longueur de ce cylindre en direction de l'extrémité arrière ou de la culasse (2) du tube (1) du canon.

2. Canon selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pièce (17) qui forme le piston du cylindre (15) de rappel du tube est solidarisée avec la pièce (9) qui forme le cylindre de frein (8) ; et en ce qu'elle constitue le guidage de coulissemement du tube (1) du canon.

3. Canon selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la pièce (16) qui forme le cylindre (15) de recul du tube et qui forme également le piston (7) du cylindre de frein (8) est solidarisée avec le tube (1) du canon.

4. Canon selon la revendication 3, caractérisé en ce que la pièce (16) qui forme le cylindre (15)

de rappel du tube est solidarisée avec la partie du tube (1) du canon qui comporte la culasse (2).

5. Canon selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans la coupe longitudinale de la pièce (9) qui forme le cylindre de frein (8), la paroi intérieure (13) de cette pièce a une allure établie empiriquement.

6. Canon selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la pièce (9) qui forme le cylindre de frein (8) présente, sur le côté, tourné vers l'embouchure du tube, du piston (10) du cylindre de frein (8) se trouvant en position de repos, une nervure annulaire (33) qui pénètre vers l'intérieur et qui, en laissant libre une fente annulaire (34), enserre une surface de révolution (32) du piston (7) du cylindre de frein (8) qui va en se rétrécissant en direction de l'embouchure du tube.

7. Canon selon la revendication 6, caractérisé en ce que le piston (7) du cylindre de frein (8) présente, entre le piston (10) de la surface de révolution (32), au moins une ouverture de passage contrôlée par un clapet antiretour qui obture cette ouverture en direction de la chambre de travail (8) du piston (10).

8. Canon selon la revendication 7, caractérisé en ce que le clapet antiretour est formé par une bague (36) qui peut librement coulisser axialement sur le piston (7) du cylindre de frein (8).

9. Canon selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la chambre de travail du cylindre de frein (8) est en liaison hydraulique avec un cylindre de compensation (29) formé par un accumulateur de pression.

10. Canon selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la chambre de travail (15) du piston (17) du cylindre (15) de rappel des tubes est reliée avec un accumulateur hydraulique de force (18) contraint par une pression de gaz ou la pression d'un ressort (21).

45

50

55

60

65

6

0 163 626

