

12 **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift :
20.02.85

51 Int. Cl.⁴ : **F 41 F 17/00**

21 Anmeldenummer : **82104381.7**

22 Anmeldetag : **19.05.82**

54 **Waffenrohr.**

30 Priorität : **04.06.81 DE 3122127**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung :
15.12.82 Patentblatt 82/50

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **20.02.85 Patentblatt 85/08**

84 Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT SE

56 Entgegenhaltungen :
DE-A- 1 911 067
DE-C- 709 463
FR-A- 533 980
FR-A- 999 726
US-A- 2 845 741
US-A- 2 850 946

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

72 Erfinder : **Elspass, Marold, Ing. (grad.)**
Maubisstrasse 29
D-4044 Kaarst 1 (DE)

74 Vertreter : **Behrens, Ralf Holger, Dipl.-Phys.**
Ulmenstrasse 125
D-4000 Düsseldorf (DE)

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 ein Waffenrohr nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiges Waffenrohr kann beispielsweise als schweres, großkalibriges Waffenrohr für Kampfpanzer-Bordkanonen eingesetzt werden.

Waffenrohre sind in mannigfacher Ausführung bekannt. Dabei hatte man stets das Bestreben, eine Leistungssteigerung durch Erhöhung der Treffgenauigkeit zu erzielen, zu welchem Zweck beispielsweise die Waffenrohre verlängert, die Stützweiten der Rohrlagerung variiert oder weitere Maßnahmen ergriffen wurden, die eine Verringerung des Abgangsfehlerwinkels herbeiführen sollten. Als Standardform hat sich insbesondere bei Waffenrohren für Kampfpanzer-Bordkanonen eine Ausführung ergeben, bei der das Rohr einen mehrfach abgesetzten Mantel aufweist, das in einem Lager mit kurzen Stützweiten gelagert ist. Zur Erhöhung der Massenträgheit und Reduzierung des Schwingungsverhaltens des Rohres wurde dabei der Schwerpunkt der rücklaufenden Masse aus dem Bereich der Lagerung in Richtung Rohrmündung verlegt.

Eine Einrichtung an Waffenrohren zur Verringerung des Abgangsfehlerwinkels eines Geschosses ist aus der DE-A-1911 067 bekannt. Dabei sind am Waffenrohr im vorderen Längenbereich biegeschwingungsdämpfende Versteifungen angeordnet.

Es wurde erkannt, daß hochfrequente Biegeschwingungen des Rohres, die dem Geschöß voraneilen, die Treffgenauigkeit beeinflussen. Hauptsächlich bestimmt wird dabei die Treffgenauigkeit durch den Abgangsfehlerwinkel, unter dem das Geschöß, abweichend von der Zielrichtung, die Rohrmündung verläßt.

Neben den Maßnahmen nach der DE-A-1911 067 beeinflussen eine Vielzahl von Parametern, beispielsweise konstruktive Rohrdaten wie Massenverteilung einschließlich rohrfester Zusatzmassen, elastische Steifigkeiten u. dgl. und konstruktive Daten der Rohrlagerung, beispielsweise Lagerstützweiten, Lagerspiel u. dgl. — abgesehen von weiteren Einflußgrößen — den Abgangsfehlerwinkel. Als besonders nachteilig erweisen sich dabei von der vorderen Lagerstelle zur Mündung hin im Außendurchmesser stufenförmig abgesetzte Rohre und indifferent galagerte Rohre, die von Schuß zu Schuß ungleiche schwingungsanregende Impulse verursachen, die allein betrachtet bereits zu rein zufälligen Abgangsfehlerwinkeln führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Waffenrohr der eingangs genannten Gattung zu schaffen, bei dem die Rohrbiegeschwingungen derart beeinflußt werden, daß sich ein konstanter Abgangsfehlerwinkel einstellt, mit dem Ziel, daß eine effektivere Abgangsfehlerwinkelleingabe in den Feuerleitreechner erfolgt und damit zu einer Erhöhung der Treffgenauigkeit und zu einer wesentlichen Leistungssteigerung führt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch

gelöst, daß bei einem Kanonenrohr nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 das Rohr im statischen und dynamischen Zustand im Bereich zwischen Rohrmündung und Lagerung einen kegelstumpfförmigen Rohrmantel mit einer stetig ungeknickt verlaufenden Biegelinie aufweist und in einen für die Rohrlagerung zylindrischen Bereich des Rohrmantels übergeht, wobei der zylindrische Bereich der Rohrlagerung eine max. Länge von 7D nicht überschreitet und der Schwerpunkt der rücklaufenden Masse sich im Bereich des kegelstumpfförmig verlaufenden Rohrmantels befindet.

Vorteilhafte Ausgestaltungen oder Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Durch den erfindungsgemäß kegelstumpftartig verlaufenden Rohrmantel in dem Bereich zwischen Rohrlagerung und Mündung wird gegenüber im Rohrmantel abgesetzten Rohren eine wesentlich erhöhte Rohrsteifigkeit erzielt, wobei im statischen und dynamischen Zustand die Biegelinie einen stetig umgeknickten Verlauf aufweist. Ausgehend von der Erkenntnis, daß die Rohrlagerungen, insbesondere die Stützweite und das Lagerspiel, sich erheblich auf den Abgangsfehlerwinkel auswirken, ist für die Rohrlagerung eine kurze Lagerlänge in dem Bereich 6D bis 7D und eine Schwerpunktverlagerung der rücklaufenden Masse in den konischen Bereich des Rohres vorgesehen, damit sich die Rohrlagerung nicht aus seiner vorderen und hinteren Lagerposition abhebt.

Durch diese Maßnahmen werden die Amplituden der Schwingungsbewegung während des Geschößdurchlaufs außerhalb der Lagerung im Rohr reduziert. Vor allem durch den stetig abnehmenden Durchmesser des Rohrmantels erhält die Rohrschwingung von Schuß zu Schuß einen stetigen Verlauf, wodurch eine weitgehende Konstanz des Abgangsfehlerwinkels erzielt wird.

Die Erfindung bietet weitere Vorteile dadurch, daß durch die Erhöhung der Massenträgheit nicht nur eine Schwingungsdämpfung erzielt wird, sondern der Rücklaufweg der rücklaufenden Teile reduziert und durch die Langrohrkonstruktion die Abgangsgeschwindigkeit v_0 des Geschosses erhöht wird.

Bekannte Rohre mit einem Verhältnis $L/D > 52$ weisen diese vorteilhafte Charakteristik der Erfindung nicht auf, weil die Rohre außerhalb der Lagerung zur Rohrmündung hin mehrfach abgesetzt sind und keine wesentliche Erhöhung der Steifigkeit und Massenträgheit erfolgt ist und die Lagerung nicht eine Stützweite von $< 7D$ aufweist.

Die Erfindung soll nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert werden, die eine schematische Seitenansicht des Waffenrohres darstellt.

Das Waffenrohr 1 mit der Seelenrohrlänge L und dem Kaliberdurchmesser D weist ein Verhält-

nis $L/D > 52$ und eine Stützweite a der Rohrlager 9 und 11 von $< 7D$ auf. Innerhalb der Rohrlagerstützweite a hat der Rohrmantel einen zylindrischen Bereich 10. Ausgehend von dem Ende des Lagers 9 verläuft das Waffenrohr 1 bis zur Rohrmündung 2 ohne Absatz kegelstumpfförmig. Die Lagerung 9, 11 des Waffenrohres 1 befindet sich in der nicht dargestellten Wiege (ihre Konstruktion ist nicht erfindungswesentlich). Mit 5 ist der Schwerpunkt des Kanonenrohres und mit 6 der Schwerpunkt der mit dem Rohr während des Schusses rücklaufenden Teile bezeichnet. Die rücklaufenden Teile werden aus dem Rohrvorholer, der Rohrbremse und etwaiger sonstiger Teile, wie beispielsweise der Ladeeinrichtung, als sogenannte rücklaufende Masse gebildet. Der Schwerpunkt 6 der rücklaufenden Masse liegt im kegelstumpfförmigen Bereich des Rohres 1 vor dem Lager 9 und sorgt für eine stabile Anlage des Waffenrohres zwischen den Lagerstellen 9, 11 und dem zylindrischen Rohrbereich 10.

Den Ablauf der Schwingbewegung der beim Abschluß im Rohr angeregten Biegeschwingungen wird im Kurvenverlauf 7 dargestellt, wobei 4 die theoretische Rohrseelenachse und 3 die ungeknickt verlaufende Biegelinie der tatsächlichen Rohrseelenachse, hervorgerufen durch die auf das Rohr statisch einwirkenden Kräfte, aufzeigt, um die sich der Ablauf der Schwingung vollzieht. Nicht dargestellt ist der Abgangsfehlerwinkel, mit dem das Geschöß die Rohrmündung 2 abweichend von der Schußrichtung verläßt.

Ansprüche

1. Großkalibriges Waffenrohr (1) mit erhöhter Treffgenauigkeit durch Stabilisierung der beim Schuß auftretenden Biegeschwingungen, bestehend aus einem im Rohraußendurchmesser kegelstumpfförmig und zylindrisch verlaufenden Vollrohr mit einem Verhältnis der Seelenrohrlänge L zum Kaliberdurchmesser D von $L/D > 52$, das im zylindrisch verlaufenden Bereich (10) des Rohrmantels gelagert und mit weiteren, die rücklaufende Masse bildenden Teile verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Waffenrohr (1) im statischen und dynamischen Zustand im Bereich zwischen Rohrmündung (2) und Lagerung (9, 11) einen kegelstumpfförmigen Rohrmantel (12) mit einer stetig ungeknickt verlaufenden Biegelinie (3) aufweist und in den für die Rohrlagerung (9, 11) zylindrischen Bereich (10) des Rohrmantels übergeht, wobei der zylindrische Bereich (10) der Rohrlagerung eine max. Stützweite a von $7D$ nicht überschreitet und der Schwerpunkt (6) der rücklaufenden Masse sich im Bereich des kegelstumpfförmig verlaufenden Rohrmantels (12) befindet.

2. Waffenrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwerpunkt der rücklaufenden Masse (6) zwischen dem Schwerpunkt (5) des Waffenrohres (1) und dem vorderen Rohrlager (9) liegt.

3. Waffenrohr nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Manteldurchmesser des kegelstumpfförmig verlaufenden Bereichs (12) und des zylindrischen Bereichs (10) an der Übergangsstelle gleich groß sind.

4. Waffenrohr nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der zylindrische Bereich (10) der Rohrlagerung (9, 11) eine Mindestlänge von $6D$ nicht unterschreitet.

5. Waffenrohr nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohrmantel im zylindrischen Bereich (10) sich nicht während eines Schußintervalls von dem unteren Bereich des vorderen Lagers (9) und von dem oberen Bereich des hinteren Lagers (11) abhebt, sondern eine stabile Anlage (8) bildet.

Claims

1. Large-calibre gun barrel (1) with improved target accuracy achieved by stabilization of the bending oscillation forces occurring in the firing, the barrel comprising a solid cylindrical portion and a frusto-conical portion, the ratio of the length (L) of the core of the barrel to the diameter (D) of the calibre being $(L/D) > 52$, the barrel being mounted by the cylindrical portion (10) of the barrel jacket and being connected with further parts forming the recoiling mass, characterized by the barrel (1), in both the static and dynamic state in the zone between the barrel muzzle (2) and the mount (9, 11), having a frusto-conical barrel jacket (12) with a continuous unbroken bending stress line (3) which merges into a zone (10) of the barrel mounting having a maximum supported distance (a) not exceeding $7D$, and the centre of gravity (6) of the recoiling mass being positioned in the zone of the frusto-conical barrel jacket (12).

2. Gun barrel in accordance with Claim 1, characterized by the centre of gravity of the recoiling mass (6) being situated between the centre of gravity (5) of the gun barrel (1) and the foremost position at which the barrel is supported (9).

3. Gun barrel in accordance with Claim 2, characterized by the diameter of the jacket of the frusto-conical zone (12) and the cylindrical zone (10) being equal at the transition point where the former merges with the latter.

4. Gun barrel in accordance with Claim 3, characterized by the cylindrical zone (10) of the support system (9, 11) of the barrel being at least $6D$ in length.

5. Gun barrel in accordance with Claim 4, characterized in that the barrel jacket, in the cylindrical zone (10) does not lift off the lower zone of the front support (9) or the upper zone of the rear support (11) during firing, but forms a stable mount thereon.

Revendications

1. Tube de canon (1) à gros calibre, d'une

précision d'impact augmentée par stabilisation des vibrations de flexion se produisant lors du tir, comprenant un tube monobloc de surface extérieure tronconique et cylindrique, présentant un rapport L/D de la longueur L de l'âme au diamètre de calibre D supérieur à 52, placé dans la zone cylindrique (10) de la surface latérale du tube et comportant des éléments constituant la masse de recul, caractérisé en ce que ledit tube de canon (1), à l'état statique et dynamique, comporte dans la zone comprise entre la bouche (2) et le support (9, 11) une surface latérale tronconique (12) présentant une courbe de flexion élastique (3) sans aucun coude et se raccordant avec la zone cylindrique (10) de la surface latérale du tube destinée au support (9, 11) du tube, la zone cylindrique (10) du support de tube ne dépassant pas une distance maximale a entre appuis de 7D et le centre de gravité (6) de la masse de recul se trouvant dans la zone de la surface latérale (12) d'allure tronconique du tube.

5 2. Tube de canon selon la revendication 1, caractérisé en ce que le centre de gravité de la masse de recul (6) se trouve entre le centre de gravité (5) du tube du canon (1) et l'appui antérieur (9) du tube.

10 3. Tube de canon selon la revendication 2, caractérisé en ce que le diamètre de la surface latérale de la zone tronconique (12) et celui de la zone cylindrique (10) sont égaux au niveau du raccordement.

15 4. Tube de canon selon la revendication 3, caractérisé en ce que la zone cylindrique (10) du support de canon (9, 11) a une longueur au moins égale à 6D.

20 5. Tube de canon selon la revendication 4, caractérisé en ce que sa surface latérale ne s'écarte pas, dans la zone cylindrique (10), pendant un intervalle entre deux coups, de la zone inférieure de l'appui antérieur (9) et de la zone supérieure de l'appui postérieur (11), mais constitue une assise stable (8).

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

0 066 747

