(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 053 338 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.04.2009 Patentblatt 2009/18

(51) Int Cl.:
F41A 27/30 *(2006.01)* *F41A 21/44* *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **08017594.6**

(22) Anmeldetag: **08.10.2008**

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

(30) Priorität: **26.10.2007 DE 102007051246**

(71) Anmelder: **Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG**
80997 München (DE)

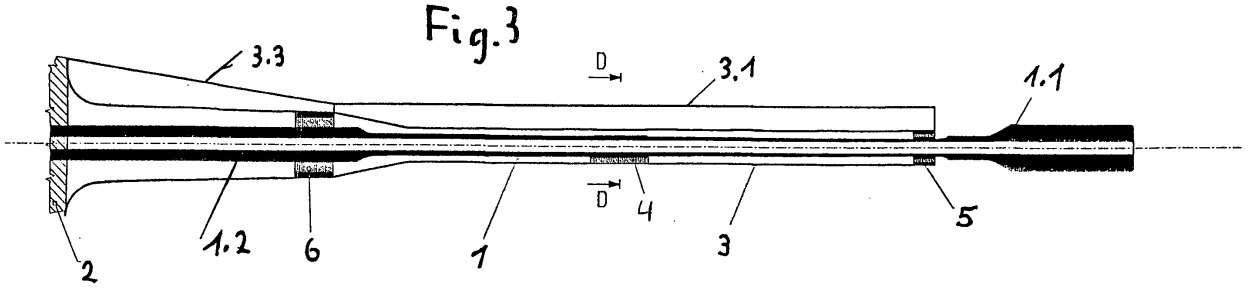
(72) Erfinder:
- **Frost, Walter**
  34289 Zierenberg (DE)
- **Vallone, Ralf**
  34134 Kassel (DE)

(74) Vertreter: **Feder Walter Ebert**
Patentanwälte
Goethestraße 38 A
40237 Düsseldorf (DE)

(54) Klein- oder mittelkalibrige Maschinenkanone

(57) Eine klein- oder mittelkalibrige Maschinenkanone mit einem in einer Waffenaufnahme oder Wiege gelagerten Waffenrohr. Das Waffenrohr ist von einer an der Waffenaufnahme (2) oder Wiege befestigten und sich bis in den Bereich unmittelbar hinter der Mündung (1.1) des Waffenrohres (1) erstreckenden Rohrabstützung umgeben. Diese besitzt ein das Waffenrohr (1) umfassendes Rohrelement (3), dessen Innendurchmesser größer ist als der Außendurchmesser des Waffenrohres (1) und zwischen der Innenwand des Rohrelements (3) und der Außenwand des Waffenrohres sind mindestens am vorderen Ende des Rohrelements (3) Abstützelemente (4, 5, 6) angeordnet, die mit dem Rohrelement (3) verbunden sind und deren Abstand von der Außenwand des Waffenrohres (1) so bemessen ist, dass ein ungehinderter Rücklauf des Waffenrohres gewährleistet ist, aber radialen Schwingungen oder Verbiegungen des Waffenrohres (1) mittels der Abstützelemente (4, 5, 6) entgegengewirkt wird.

Fig.3



EP 2 053 338 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine klein- oder mittelkalibrige Maschinenkanone mit einem in einer Waffenaufnahme oder Wiege gelagerten Waffenrohr.

[0002] Bei derartigen Maschinenkanonen tritt das Problem auf, dass beim Schießen im Stand oder aus der Fahrt ungewünschte Rohrschwingungen in hinsichtlich des Waffenrohres radialer Richtung auftreten. Diese können Einfluss auf die Streuung der Waffe im System haben. Bisher wurde versucht, durch entsprechende Steifigkeit in der Ausbildung des Waffenrohres den auftretenden radialen Rohrschwingungen entgegenzuwirken. Das Problem wird dadurch verschärft, dass, in Folge der Verwendung von intelligenter Munition, immer kompliziertere und schwerer werdende Mündungsbaugruppen (Mündungsbremsen) notwendig wurden, die teilweise mit elektronischen Baugruppen, zum Beispiel zur Geschwindigkeitsmessung und/oder zur Programmierung der Munition versehen wurden. Somit häuften sich die Probleme mit der Streuung der Waffe durch Rohrschwingungen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine klein- oder mittelkalibrige Maschinenkanone zu schaffen, bei der das Waffenrohr derart abgestützt ist, dass die beim Schießen auftretenden radialen Amplituden des Waffenrohres in Folge von Rohrschwingungen vermindert werden.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe geschieht erfindungsgemäß mit den Merkmalen aus dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0005] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, das Waffenrohr mit einer Rohrabstützung zu umgeben, die bis unmittelbar hinter den Bereich der Mündung des Waffenrohres geführt ist. Diese Rohrabstützung ist fest mit der Waffenaufnahme oder der Wiege verbunden und derart versteift ausgeführt, dass sie den auftretenden Rohrschwingungen entgegenwirkt. Dies geschieht über in der Rohrabstützung angeordnete Abstützelemente, deren Abstand von der Aussenwand des Waffenrohres so bemessen ist, dass ein ungehinderter Rücklauf des Waffenrohres gewährleistet ist, aber radiale Schwingungen oder Verbiegungen des Waffenrohres von diesen Abstützelementen auf die Rohrabstützung übertragen und von dieser aufgefangen werden.

[0006] Beim Schießen ohne Rohrabstützung wird das Waffenrohr in Schwingung versetzt und es bilden sich lokale Schwingungsbäuche aus, an denen die Schwingungsamplitude gegenüber anderen Stellen des Waffenrohres erhöht ist. Die Stellen der erhöhten Amplituden sind von den Eigenschaften des Waffenrohres abhängig, beispielsweise von der Länge, der Steifigkeit und des Materials des Waffenrohres, wobei sie durch Simulation oder durch Experimente ermittelbar sind. Eine besonders wirksame Dämpfung lässt sich erreichen, wenn die Abstützelemente an den Stellen der gegenüber anderen Stellen erhöhten Schwingungsamplitude, insbesondere der größten Schwingungsamplitude, angeordnet sind.

[0007] Die Rohrabstützung kann in Leichtbauweise ausgeführt sein und die Formgebung kann so sein, dass eine hohe Steifigkeit erreicht wird. Durch die Leichtbauweise kann ein vertretbares Maß an Unbalance erreicht werden, so dass bei stabilisierten Systemen die Stabilisierungsgüte nicht wesentlich nachteilig beeinflusst wird.

[0008] Die Rohrabstützung ist grundsätzlich als Rohrelement ausgebildet, dessen Innendurchmesser um einen vorgegebenen Betrag größer ist als der Außendurchmesser des Waffenrohres. Das Rohrelement kann unterschiedliche Querschnitte aufweisen. So kann sein Innenquerschnitt beispielsweise mindestens auf einem der Mündung des Waffenrohres zugewandten Teilabschnitt seiner Länge kreisförmig, oval, elliptisch oder auch vieleckig, beispielsweise rautenförmig, sein. Bei den Querschnitten mit unterschiedlichen Innendurchmessern hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Innendurchmesser in Elevationsrichtung der Bewegung des Waffenrohres größer ist als der Innendurchmesser in Azimutrichtung.

[0009] Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform besitzt das Rohrelement mit kreisförmigem Innenquerschnitt mindestens auf einem Teil seiner Länge ein Aufsatzstück, das beispielsweise an der Oberseite des Rohrelements angeordnet sein kann und einen im wesentlichen V- oder U-förmigen Querschnitt aufweist und das derart aufgesetzt ist, dass zwischen Rohrelement und Aufsatzstück ein durchlaufender Kanal gebildet ist. Dieses Aufsatzstück dient einerseits zur weiteren Versteifung der Konstruktion der Rohrabstützung und hat zudem den Vorteil, dass durch den als durchlaufender Kanal ausgebildeten Innenraum bei einem Waffenrohr mit elektrischen Baugruppen im Bereich der Mündung des Waffenrohres elektrische Zuleitungen hindurchgeführt werden können.

[0010] Im folgenden wird anhand der beigefügten Zeichnungen ein Ausfiihrungsbeispiel für ein Waffenrohr einer klein- oder mittelkalibrigen Maschinenkanone mit einer Rohrabstützung näher erläutert.

[0011] In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 in schematisierter Darstellung das Waffenrohr einer im übrigen nicht dargestellten Maschinenkanone in einer Ansicht von oben;

Fig. 2 das Waffenrohr nach Fig. 1 in einer Seitenansicht;

Fig. 3 das Waffenrohr nach Figuren 1 und 2 in einem Längsschnitt nach der Linie C-C in Fig. 1;

Fig. 4 das Waffenrohr nach den Figuren 1 bis 3 in einer leicht verkleinerten perspektivischen Ansicht;

Fig. 5 einen Querschnitt durch das Waffenrohr nach der Linie D-D in Fig. 3.

[0012] Die Figuren 1 bis 5 zeigen das Waffenrohr 1 einer im übrigen nicht dargestellten Maschinenkanone, das in einer nur angedeuteten Waffenaufnahme 2 gelagert ist.

An der Waffenaufnahme 2 ist eine Rohrabstützung angeordnet, die ein Rohrelement 3 aufweist, welches das Waffenrohr 1 umgebend von der Waffenaufnahme 2 bis in den Bereich unmittelbar hinter der Mündung 1.1 des Waffenrohres 1 geführt ist, die mit zusätzlichen Mündungsbaugruppen, wie einer Mündungsbremse sowie elektronischen Baugruppen, versehen sein kann, die an sich bekannt sind und nicht näher beschrieben werden. Der Abstand des vorderen Endes des Rohrelements 3 von der Mündung des Waffenrohres ist so gewählt, dass der Rohrrücklauf berücksichtigt ist und ungehindert vonstatten gehen kann.

[0013] In dem Rohrelement 3 sind am vorderen Ende Abstützelemente 4 angeordnet. Die Anordnung ist Fig. 5 genauer zu entnehmen. Die Abstützelemente 4 sind auf dem Umfang des Rohrelements im Winkelabstand von etwa 120° verteilt und mit dem Rohrelement 3 fest verbunden. Der Abstand der Abstützelemente 4 von der Außenwand des Waffenrohres 1 ist so bemessen, dass einerseits ein ungehinderter Rücklauf des Waffenrohres 1 unter allen Bedingungen, also auch bei erhöhter Temperatur, gewährleistet ist, aber radiale Schwingungen oder Verbiegungen des Waffenrohres 1 von den Abstützelementen 4 aufgenommen und auf das Rohrelement 3 übertragen werden.

[0014] Durch Untersuchungen wurde ermittelt, dass beim Schießen ohne Rohrabstützung an der Stelle, durch die der Schnitt D-D in Fig. 3 verläuft, die größte Schwingungsamplitude auftritt. Aus diesem Grund sind die Abstützelemente 5 im Bereich dieser Stelle angeordnet, so dass sich eine wirksame Dämpfung der Schwingung bei geringer Anzahl und somit geringem Zusatzgewicht der Abstützelemente ergibt.

[0015] Wie Fig. 3 zu entnehmen, sind über die Länge des Rohrelements 3 weitere Abstützelemente 5 und 6 verteilt. Das Rohrelement 3 kann über seine Länge je nach der Dicke des Waffenrohres 1 unterschiedliche Durchmesser aufweisen. So ist beispielsweise im hinteren verdickten Bereich 1.2 des Waffenrohres der Innendurchmesser des Rohrelements 3 größer als am vorderen Ende und die Abstützelemente 6 sind entsprechend angepasst.

[0016] An der Oberseite des Rohrelements 3, das zumindest in seinem vorderen Bereich einen kreisförmigen Querschnitt aufweist, ist über einen Teil seiner Länge ein Aufsatzstück 3.1 angeordnet, das, wie Fig. 5 zu entnehmen, einen im wesentlichen V- oder U-förmigen, abgerundeten Querschnitt besitzt und mit seinen freien Enden mit dem Rohrelement 3 verschweißt ist. Dieses Aufsatzstück 3.1 dient nicht nur zur weiteren Versteifung der Rohrabstützung, sondern sein Innenraum stellt einen Durchgangskanal 3.2 dar, durch welchen elektrische Leitungen in nicht dargestellter Weise geführt sein können, die im Mündungsbereich 1.1 des Waffenrohres angeordnete, elektronische Baugruppen mit nicht dargestellten Signal- und Auswerteeinheiten verbinden. Im hinteren Bereich des Rohrelements 3 ist die Rohrabstützung durch ein weiteres Aufsatzstück 3.3 versteift.

[0017] Wie den Figuren 2 und 4 zu entnehmen, sind die Wände des Rohrelements 3 mit seitlich angeordneten, in Längsrichtung verlaufenden Luftdurchtrittsschlitzen 7 versehen.

Patentansprüche

1. Klein- oder mittelkalibrige Maschinenkanone mit einem in einer Waffenaufnahme oder Wiege gelagerten Waffenrohr, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Waffenrohr (1) von einer an der Waffenaufnahme (2) oder Wiege befestigten und sich, unter Berücksichtigung des Rohrrücklaufs, bis in den Bereich unmittelbar hinter der Mündung (1.1) des Waffenrohres (1) erstreckenden Rohrabstützung umgeben ist, welche als das Waffenrohr (1) allseitig umfassendes Rohrelement (3) ausgebildet ist, dessen Innendurchmesser um einen vorgegebenen Betrag größer ist als der Außendurchmesser des Waffenrohres (1), wobei zwischen der Innenwand des Rohrelements (3) und der Außenwand des Waffenrohrs (1) mindestens am vorderen Ende des Rohrelements (3) Abstützelemente (4, 5, 6) angeordnet sind, die fest mit dem Rohrelement (3) verbunden sind und deren Abstand von der Außenwand des Waffenrohres (1) so bemessen ist, dass der ungehinderte Rücklauf des Waffenrohres (1) gewährleistet ist, aber radialen Schwingungen oder Verbiegungen des Waffenrohres (1) mittels der Abstützelemente (4, 5, 6) entgegengewirkt wird.

2. Maschinenkanone nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohrelement (3) mindestens auf einem der Mündung des Waffenrohres (1) zugewandten Teilabschnitt seiner Länge einen kreisförmigen Innenquerschnitt aufweist.

3. Maschinenkanone nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohrelement mindestens auf einem der Mündung des Waffenrohres zugewandten Teilabschnitt seiner Länge einen ovalen oder elliptischen Innenquerschnitt aufweist, wobei der Innendurchmesser in Elevationsrichtung der Bewegung des Waffenrohres (1) größer ist als in Azimutrichtung.

4. Maschinenkanone nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohrelement mindestens auf einem der Mündung des Waffenrohres zugewandten Teilabschnitt seiner Länge und auf mindestens einem Teil seines Umfangs einen vieleckigen Innenquerschnitt aufweist, wobei der Innendurchmesser in Elevationsrichtung der Bewegung des

Waffenrohres größer ist als in Azimutrichtung.

5. Maschinenkanone nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohrelement (3) mit kreisförmigem Innenquerschnitt mindestens auf einem Teil seiner Länge ein Aufsatzstück (3.1) mit im wesentlichen V- oder U-förmigem Querschnitt aufweist, welches derart aufgesetzt ist und mit dem Rohrelement (3) verschweißt ist, dass zwischen Rohrelement (3) und Aufsatzstück (3.1) ein durchlaufender Kanal (3.2) gebildet ist.

6. Maschinenkanone nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufsatzstück (3.1) an der Oberseite des Rohrelements (3) angeordnet ist.

7. Maschinenkanone nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Waffenrohr (1) mit elektronischen Baugruppen im Bereich der Mündung (1.1) des Waffenrohres (1) elektrische Zuleitungen durch den durchlaufenden Kanal (3.2) geführt sind.

8. Maschinenkanone nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Innenwand des Rohrelements (3) und der Aussenwand des Waffenrohres (1) entlang der Länge des Rohrelements (3) weitere Abstützelemente (5, 6) angeordnet sind.

9. Maschinenkanone nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wände des Rohrelements (3) mindestens auf einem Teil seiner Länge mit Luftdurchtrittsschlitzen (7) versehen sind.

10. Maschinenkanone nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützelemente (4) an der Stelle oder an den Stellen angeordnet sind, an der bzw. an denen ohne Rohrabstützung gegenüber anderen Stellen eine erhöhte Schwingungsamplitude, insbesondere die größte Schwingungsamplitude, auftritt.

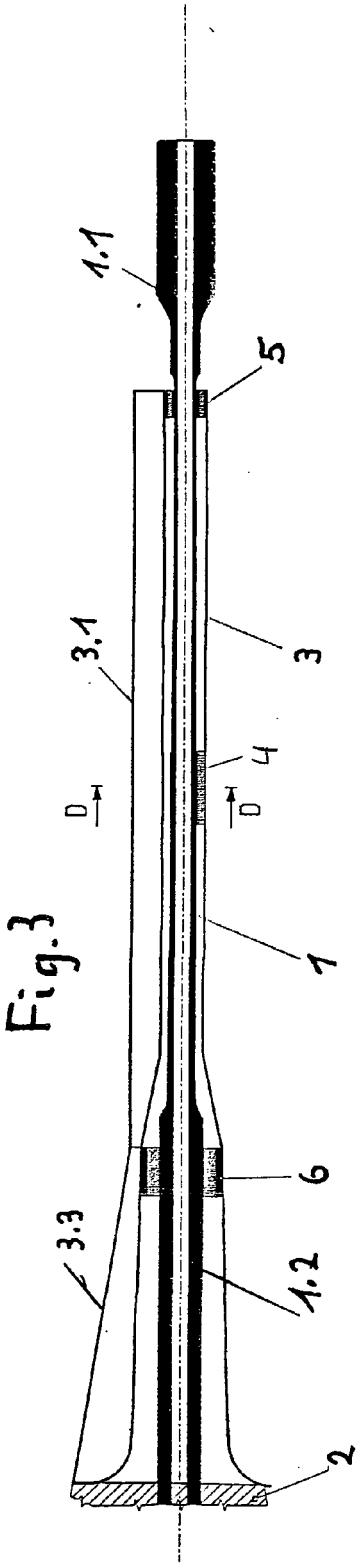


Fig.3

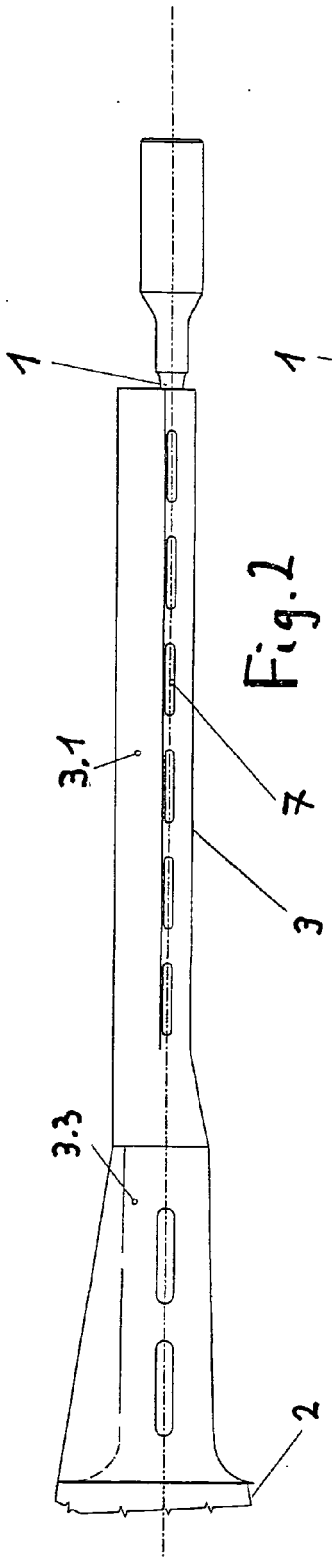


Fig.2

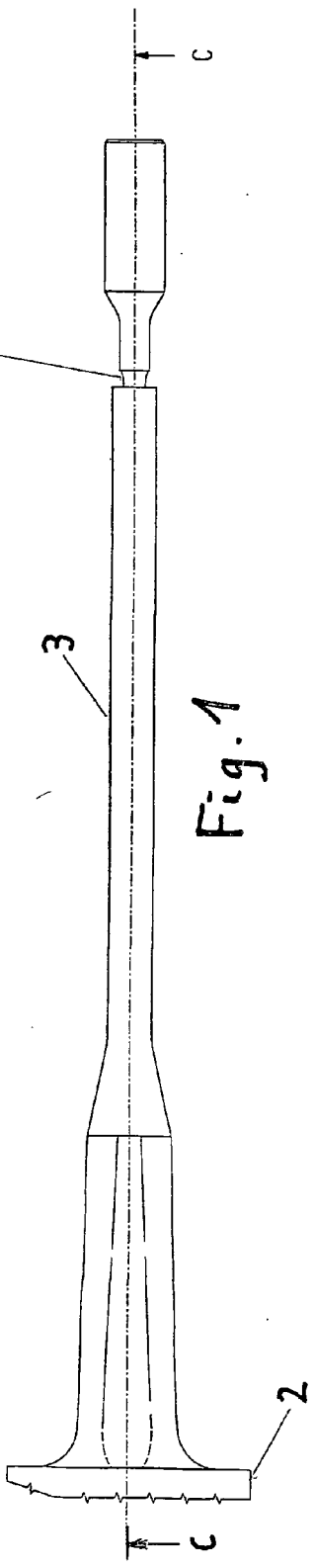
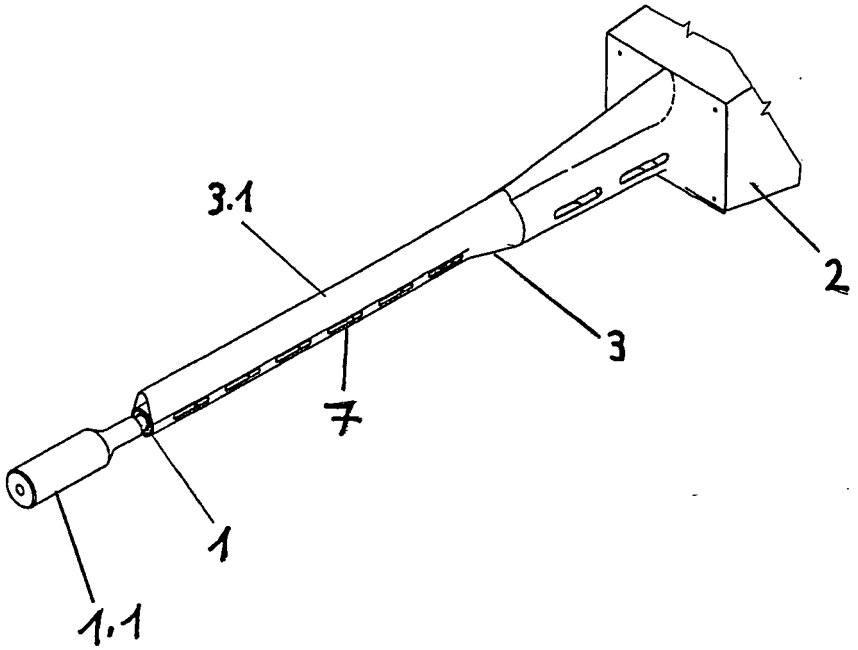


Fig.1

Fig.4



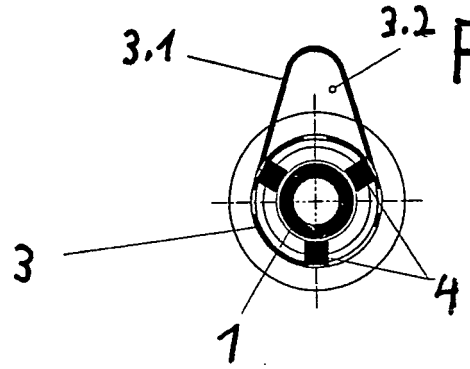


Fig.5