



(11) **EP 2 610 574 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
25.12.2019 Patentblatt 2019/52

(51) Int Cl.:
F41A 21/44 ^(2006.01) **F41A 25/06** ^(2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
30.11.2016 Patentblatt 2016/48

(21) Anmeldenummer: **13152259.1**

(22) Anmeldetag: **08.10.2008**

(54) **Klein- oder mittelkalibrige Maschinenkanone**

Small or medium caliber machine gun

Canons de machines à petit ou moyen calibre

(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**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.07.2013 Patentblatt 2013/27

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
08017594.6 / 2 053 338

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

(72) Erfinder:
• **Frost, Walter**
34127 Kassel (DE)
• **Vallone, Ralf**
34127 Kassel (DE)

(74) Vertreter: **Feder Walter Ebert**
Partnerschaft von Patentanwälten mbB
Achenbachstrasse 59
40237 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 307 308 EP-A1- 0 687 884
DE-C- 707 201 FR-A- 596 175
FR-A- 972 500 GB-A- 2 350 881

EP 2 610 574 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine klein- oder mittelkalibrige Maschinenkanone mit einem in einer Waffenaufnahme oder Wiege gelagerten Waffenrohr, wobei das Waffenrohr von einer an der Waffenaufnahme oder Wiege befestigten und sich, unter Berücksichtigung des Rohrrücklaufs, bis in den Bereich unmittelbar hinter der Mündung des Waffenrohres erstreckenden Rohrabstützung umgeben ist, welche als das Waffenrohr allseitig umfassendes Rohrelement ausgebildet ist, dessen Innendurchmesser um einen vorgegebenen Betrag größer ist als der Außendurchmesser des Waffenrohres, wobei zwischen der Innenwand des Rohrelements und der Außenwand des Waffenrohres mindestens am vorderen Ende des Rohrelements Abstützelemente angeordnet sind, die fest mit dem Rohrelement verbunden sind und deren Abstand von der Außenwand des Waffenrohres so bemessen ist, dass der ungehinderte Rücklauf des Waffenrohres gewährleistet ist, aber radialen Schwingungen oder Verbiegungen des Waffenrohres mittels der Abstützelemente entgegengewirkt wird.

[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] In der FR 972 500 A ist eine Handfeuerwaffe mit rücklaufendem Waffenrohr beschrieben. In der FR 596 175 A ist eine großkalibrige Waffe mit zweiteiligem Waffenrohr beschrieben, deren Waffenrohr von Seilen getragen wird. Die DE 707 201 C beschreibt eine Rohrwaffe mit einer Rohrummantelung, die das Waffenrohr umgibt und einen Rücklauf des Waffenrohres ermöglicht.

[0004] 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.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe geschieht erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] 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.

[0011] Im folgenden wird anhand der beigefügten Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel für ein Waffenrohr einer klein- oder mittelkalibrigen Maschinenkanone mit einer Rohrabstützung näher erläutert.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] In dem Rohrelement 3 sind am vorderen Ende Abstützelemente 5 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.

[0015] 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 4 im Bereich dieser Stelle angeord-

net, so dass sich eine wirksame Dämpfung der Schwingung bei geringer Anzahl und somit geringem Zusatzgewicht der Abstützelemente ergibt.

[0016] Wie Fig. 3 zu entnehmen, sind über die Länge des Rohrelements 3 weitere Abstützelemente 4 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.

[0017] 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.

[0018] 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, wobei 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 Waffenrohres (1) am vorderen Ende des Rohrelements (3) Abstützelemente (5) angeordnet sind, die fest mit dem Rohrelement (3) verbunden ist 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 (5) entgegengewirkt wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass zwischen der Innenwand des Rohrelements (3) und der Außenwand des Waffenrohres (1) entlang der Länge des Rohrelements (3) weitere derartige Abstützelemente (4, 6) angeordnet sind.

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

mente (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.

Claims

1. A small or medium bore machine cannon having a weapon tube which is mounted in a weapon holder or cradle, wherein the weapon tube (1) is surrounded by a tube support which is mounted on the weapon holder (2) or cradle and which, taking into account the return movement of the tube, extends into the region immediately behind the orifice (1.1) of the weapon tube (1), and which is constructed as a tube element (3) which surrounds the weapon tube (1) on all sides, the internal diameter of said tube element being a predetermined amount greater than the external diameter of the weapon tube (1), wherein supporting elements (5) are arranged between the inner wall of the tube element (3) and the outer wall of the weapon tube (1) at the front end of the tube element (3), which supporting elements are fixedly connected to the tube element (3) and are at a spacing from the outer wall of the weapon tube (1) which is dimensioned such that the unimpeded return movement of the weapon tube (1) is ensured but radial oscillations or deflections of the weapon tube (1) are counteracted by the supporting elements (5), **characterised in that** further such supporting elements (4, 6) are arranged along the length of the tube element (3), between the inner wall of the tube element (3) and the outer wall of the weapon tube (1).
2. A machine cannon according to Claim 1, **characterised in that** the internal cross-section of the tube element (3), at least over a partial section of its length which faces the orifice of the weapon tube (1), is circular.
3. A machine cannon according to Claim 1, **characterised in that** the internal cross-section of the tube element, at least over a partial section of its length which faces the orifice of the weapon tube, is oval or elliptical, wherein the internal diameter in the elevation direction of the movement of the weapon tube (1) is greater than in the azimuth direction.
4. A machine cannon according to Claim 1, **characterised in that** the internal cross-section of the tube element, at least over a partial section of its length which faces the orifice of the weapon tube and over at least part of its circumference, is polygonal, wherein the internal diameter in the elevation direction of the movement of the weapon tube is greater than in

50 55 the azimuth direction.

5. A machine cannon according to Claim 2, **characterised in that** the tube element (3) with the circular internal cross-section has at least over part of its length an attachment (3.1) with a substantially V- or U-shaped cross-section, which is mounted and welded to the tube element (3) in such a way that a continuous channel (3.2) is formed between the tube element (3) and the attachment (3.1).
6. A machine cannon according to Claim 5, **characterised in that** the attachment (3.1) is arranged on the upper side of the tube element (3).
7. A machine cannon according to Claim 5 or 6, **characterised in that**, in the case of a weapon tube (1) with electronic components, electric leads are led through the continuous channel (3.2) in the region of the orifice (1.1) of the weapon tube (1).
8. A machine cannon according to one of Claims 1 to 7, **characterised in that** the walls of the tube element (3) are provided with air-passage slots (7) over at least part of its length.
9. A machine cannon according to one of Claims 1 to 8, **characterised in that** the supporting elements (4) are arranged at the point or points at which, without any tube support, there is a greater oscillation amplitude, in particular the greatest oscillation amplitude, by comparison with other points.

Revendications

1. Mitrailleur de petit ou moyen calibre avec un tube de canon monté dans un support d'arme ou un berceau, dans laquelle le tube de canon (1) est entouré d'un soutien tubulaire fixé au support d'arme (2) ou au berceau et s'étendant, en tenant compte du recul du tube, jusque dans la région située immédiatement derrière la bouche (1.1) du tube de canon (1), soutien qui est réalisé sous la forme d'un élément tubulaire (3) entourant de tous côtés le tube de canon (1) et dont le diamètre intérieur est plus grand, d'une quantité prédéterminée, que le diamètre extérieur du tube de canon (1), dans laquelle des éléments de soutien (5) sont disposés entre la paroi intérieure de l'élément tubulaire (3) et la paroi extérieure du tube de canon (1) à l'extrémité avant de l'élément tubulaire (3), ces éléments de soutien (5) étant attachés fixement à l'élément tubulaire (3) et ses distances de la paroi extérieure du tube de canon (1) étant dimensionnées de telle manière que le recul non empêché du tube de canon (1) soit garanti, mais que l'on s'oppose à des vibrations ou des courbures radiales du tube de canon (1) au moyen des éléments de soutien (5),

caractérisée en ce que d'autres éléments de soutien de cette nature (4, 6) sont disposés entre la paroi intérieure de l'élément tubulaire (3) et la paroi extérieure du tube de canon (1) le long de la longueur de l'élément tubulaire (3).

2. Mitrailleur selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément tubulaire (3) présente une section transversale intérieure circulaire au moins sur une partie de sa longueur tournée vers la bouche du tube de canon (1).
3. Mitrailleur selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément tubulaire présente une section transversale intérieure ovale ou elliptique au moins sur une partie de sa longueur tournée vers la bouche du tube de canon, le diamètre intérieur étant plus grand dans la direction de la hausse du mouvement du tube de canon (1) que dans la direction azimutale.
4. Mitrailleur selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément tubulaire présente une section transversale intérieure polygonale au moins sur une partie de sa longueur tournée vers la bouche du tube de canon et sur au moins une partie de son pourtour, le diamètre intérieur dans la direction de la hausse du mouvement du tube de canon étant plus grand que dans la direction azimutale.
5. Mitrailleur selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'élément tubulaire (3) de section transversale intérieure circulaire présente au moins sur une partie de sa longueur une pièce rapportée (3.1) de section transversale essentiellement en forme de V ou de U, qui est agencée et qui est soudée à l'élément tubulaire (3) de telle manière qu'un canal continu (3.2) soit formé entre l'élément tubulaire (3) et la pièce rapportée (3.1).
6. Mitrailleur selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la pièce rapportée (3.1) est disposée sur le côté supérieur de l'élément tubulaire (3).
7. Mitrailleur selon la revendication 5 ou 6, caractérisée en ce que, dans un tube de canon (1) avec des modules électroniques dans la région de la bouche (1.1) du tube de canon (1), des conducteurs électriques sont menés à travers le canal continu (3.2).
8. Mitrailleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** les parois de l'élément tubulaire (3) sont munies de fentes de passage d'air (7) au moins sur une partie de sa longueur.
9. Mitrailleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** les éléments de soutien (4) sont disposés à l'endroit ou aux endroits où il se produit, en l'absence de soutien tubulaire,

une amplitude de vibration accrue par rapport à 7 8
EP 2 610 574 B1 6 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
d'autres endroits, en particulier la plus grande am-
plitude de vibration.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

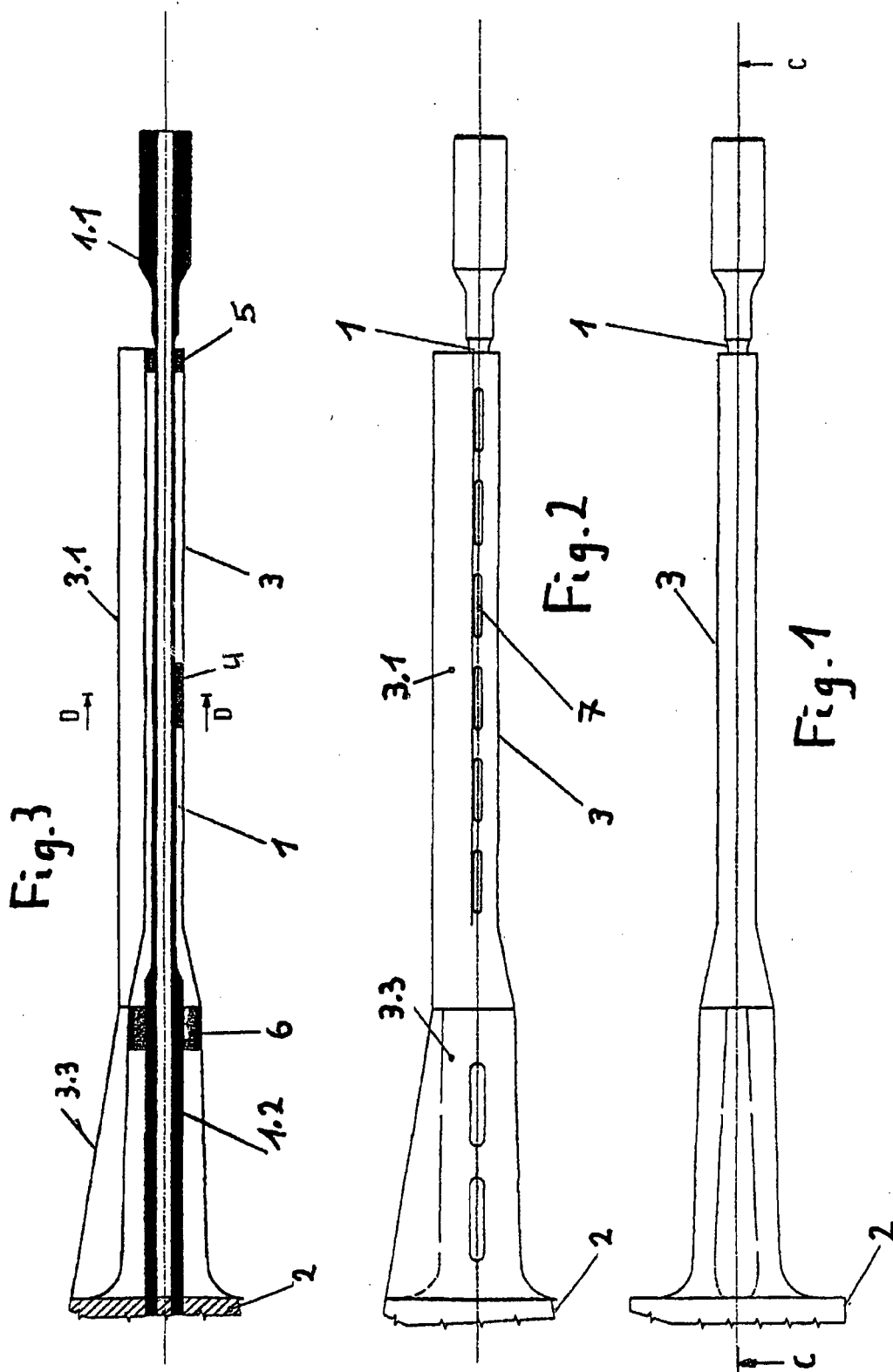
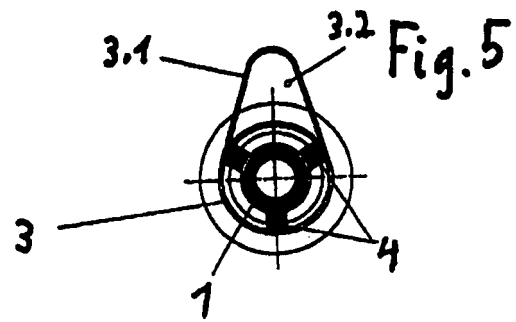
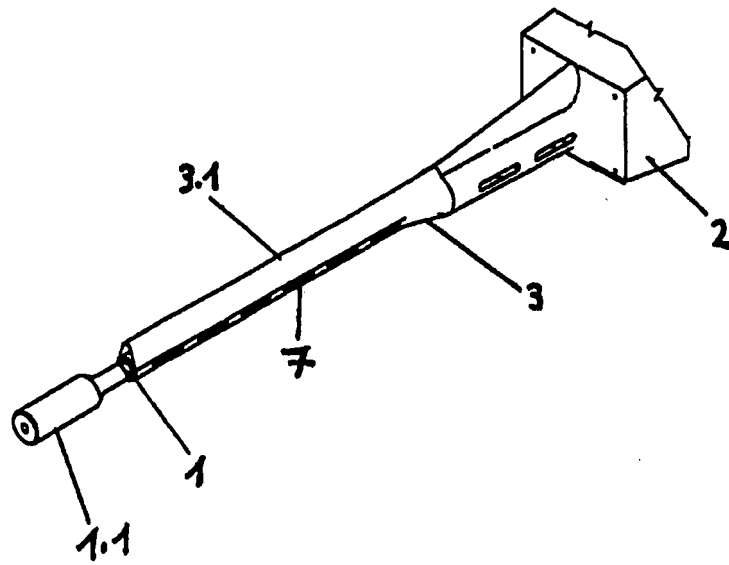


Fig. 4



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

- FR 972500 A [0003]
- FR 596175 A [0003]
- DE 707201 C [0003]