

(19)



(11)

**EP 3 469 293 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**10.11.2021 Patentblatt 2021/45**

(51) Int Cl.:  
**F41A 23/24** <sup>(2006.01)</sup> **F41A 21/16** <sup>(2006.01)</sup>  
**F41A 11/02** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **17724071.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2017/062036**

(22) Anmeldetag: **18.05.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2017/215882 (21.12.2017 Gazette 2017/51)**

### (54) **KAMPFFAHRZEUG MIT EINER WAFFENANLAGE**

COMBAT VEHICLE HAVING A WEAPON SYSTEM

VÉHICULE DE COMBAT ÉQUIPÉ D'UN SYSTÈME D'ARME

(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**

- **SCHMEES, Heiner**  
**29113 Celle (DE)**
- **SCHWIEGER, Florian**  
**29574 Ebstorf (DE)**

(30) Priorität: **13.06.2016 DE 202016103110 U**  
**07.09.2016 DE 202016104939 U**

(74) Vertreter: **Dietrich, Barbara**  
**Thul Patentanwaltsgesellschaft mbH**  
**Rheinmetall Platz 1**  
**40476 Düsseldorf (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.04.2019 Patentblatt 2019/16**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-2006/003265 DE-A1- 3 836 718**  
**US-A1- 2001 045 045**

(72) Erfinder:

- **BAUMANN, Berthold**  
**29345 Unterlüss (DE)**
- **BLACHE, Andreas**  
**79539 Lörrach (DE)**
- **RADCZINSKY, Stefan**  
**04347 Leipzig (DE)**

- **Anonymous: "25PfünderFeldhaubitze 105mm", ,**  
**1. Januar 2008 (2008-01-01), XP55390903,**  
**Gefunden im Internet:**  
**URL:https://web.archive.org/web/2008010110**  
**3639/http://www.panzerbaer.de:80/guns/rela**  
**unch/bw\_fh\_105mm-e.htm [gefunden am**  
**2017-07-14]**

**EP 3 469 293 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 beschäftigt sich mit einer Waffenanlage, insbesondere mit Kalibererhöhung bei gleichbleibender Schnittstelle in einem vorhandenen Turm eines Kampffahrzeugs, wie beispielsweise des Leopard 2 oder Leclerc. Die Erfindung betrifft insbesondere die Einrüstung einer Waffenanlage mit größerem Kaliberdurchmesser in die vorhandene Schnittstelle "Turm" einer kaliberkleineren Waffenanlage mit dem Ziel der Leistungssteigerung der Waffenanlage und damit des Kampffahrzeugs.

**[0002]** Die geopolitischen Lageveränderungen sowie vergangene Einsatzerfahrungen machen deutlich, dass schlagkräftige, hochbewegliche, gut ausgebildete und ausgerüstete Streitkräfte ein unverzichtbares Mittel der Sicherheitspolitik sind. Unter dem Begriff der Kampfwertsteigerung werden vorhandene Systeme, Vorrichtungen, Fahrzeuge etc. mehrfach verbessert, damit diese den neuen Anforderungen gerecht werden können.

**[0003]** Der KPz Leopard 2 verfügt derzeit über eine Waffenanlage im Kaliber 120 mm. Dieser ersetzte in den späten 70er Jahren den bis dahin eingesetzten KPz Leopard 1 mit einer Kanone im Kaliber 105 mm. Es wurde eine Kalibererhöhung vorgenommen. Eine Kalibererhöhung bei einem Kampfpanzer hat jedoch deutliche Auswirkungen auf das gesamte System KPz. Diese Auswirkungen widerspiegeln sich unter anderem im Bauraum bzw. den Abmessungen der Waffenanlage durch einen größeren Ladungsraum. Auch die Turmbelastung bzw. die Systembelastung stellt sich als problematisch dar. Probleme ergeben sich auch aus der Munitionshandhabung (Abmessungen) sowie den Abmessungen des Munitionsbunkers. Frühere Studien zur Einrüstung einer neuen Waffenanlage, beispielsweise im Kaliber 140 mm, haben die vorgenannten Probleme deutlich gemacht.

**[0004]** Die Erfindung stellt sich daher die Aufgabe, eine deutliche Leistungssteigerung einer Waffenanlage eines Kampfpanzers bei Lösung der vorgenannten Probleme aufzuzeigen.

**[0005]** Gelöst wird die Aufgabe durch den Patentanspruch 1. Vorteilhafte Ausführungen sind den Unteransprüchen entnehmbar.

**[0006]** Die Erfindung geht von der Überlegung aus, dass eine signifikante Leistungssteigerung (Feuerkraft) des Kampfpanzers (KPz) Leopard 2 vorrangig über die Verwendung eines größeren Kaliberdurchmessers und eines größeren Ladungsraumvolumens der Waffenanlage möglich ist.

**[0007]** Diesen Weg geht bereits die DE 38 36 718 C2. Aus der DE 38 36 718 C2 ist eine Schildzapfenlagerung bekannt, die in der Bauhöhe unterschiedliche Wiegenträger für kaliberverschiedene Waffenrohre aufnehmen kann und dabei jeweils unterschiedliche Feuerhöhen der Waffenrohre gewährleistet.

**[0008]** Die GB 232,989 A offenbart eine Möglichkeit, Munitionen aus einem gezogenen Waffenrohr entweder sehr weit oder sehr kurz verschießen zu können. Das

Patronenlager des Waffenrohres weist wenigstens zwei Druckkegel auf, wodurch unterschiedlich lange Geschosse aus dem Waffenrohr verschossen werden können. Ein Waffenrohr zum verschießen für Munition mit unterschiedlichen Hülsenlängen beschreibt die US 2,815,602 A.

**[0009]** Der Erfindung liegt jedoch die Idee zugrunde, die Bauraumabmessungen der ursprünglichen Waffenanlage mit einer neuen Waffenanlage einzuhalten und den Ladungsraumdurchmesser des kalibergrößeren Waffenrohres bezüglich des kleineren Kalibers annähernd beizubehalten. Das nötige größere Ladungsraumvolumen für die Kalibererhöhung wird erfindungsgemäß überwiegend durch eine Verlängerung des Ladungsraums des Waffenrohres selbst erreicht. Da der Ladungsraumdurchmesser bei einem größeren Kaliber nahezu unverändert bleibt, bleiben auch die Außenabmessungen des Waffenrohres im Bereich des Ladungsteils nahezu unverändert.

**[0010]** Die Verlängerung der Ladungsraumlänge ist in Abhängigkeit der gewünschten Schussleistung zu wählen. Diese Verlängerung wird durch die erwünschte Geschosslänge (erforderliche Länge des Penetrators der KE-Munition) und die dadurch erforderliche Treibladungsmasse bestimmt. Begrenzt wird die Munitionslänge durch die maximale Größe des Munitionsbunkers des Kampffahrzeugs.

**[0011]** Diese vorstehenden Überlegungen bzw. Vorgaben haben somit keinen bzw. nur einen geringfügigen Einfluss auf die äußere Abmessung der Waffenanlage selbst. Die größere Rückstoßbelastung kann über eine Verlängerung des Rücklaufweges der Waffenanlage kompensiert werden. Eine weitere Leistungssteigerung wäre bei einer Anhebung des Gasdruckniveaus über einen höherfesten Werkstoff von Waffenrohr und Verschluss möglich.

**[0012]** Der Vorteil dieser Idee ist, dass Problemen bezüglich der Abmessungen mit der neuen Waffenanlage im größeren Kaliber vorgebeugt wird. Es erfolgt eine deutliche Leistungssteigerung der Waffenanlage durch einen größeren Kaliberdurchmesser und einen größeren Ladungsraum. Die Leistungssteigerung wird im Wesentlichen durch das Anheben des Kaliberdurchmessers, der Verlängerung der Ladungsraumlänge und das dadurch erzielte größere Volumen der Treibladung sowie einer dadurch möglichen Verlängerung der Geschosse (z.B. KE-Penetratoren) erreicht. D.h., es kann mehr Treibladungspulver und es können längere Geschosse (wie KE-Penetratoren) verwendet werden. Das erhöht die Wirksamkeit (Leistung) im Ziel.

**[0013]** Vorgeschlagen wird, die Bauraumabmessungen einer Waffenanlage im Turm einzuhalten und einen Ladungsraumdurchmesser eines kalibergrößeren Waffenrohres bezüglich des kleineren Kalibers annähernd beizubehalten. Das nötige größere Ladungsraumvolumen für die Kalibererhöhung wird erfindungsgemäß überwiegend durch eine Verlängerung des Ladungsraums des kalibergrößeren Waffenrohres gegenüber ei-

nem Ladungsraum des kaliberkleineren Waffenrohres selbst erreicht. Da der Ladungsraumdurchmesser bei einem größeren Kaliber nahezu unverändert bleibt, bleiben auch die Außenabmessungen des kalibergrößeren Waffenrohres gegenüber den Außenabmessungen des kaliberkleineren Waffenrohres im Bereich des Ladungsteils nahezu unverändert. Die kalibererhöhte Waffenanlage mit Waffenrohr, Verschluss und Rückstoßsystem ist in die vorhandene Schnittstelle einer kleineren Waffenanlage im Turm des Kampfpanzers integrierbar. Die kaliberkleinere Waffenanlage ist durch eine kalibergrößere Waffenanlage austauschbar und / oder ersetzbar, bei Beibehaltung der vorhandenen Schnittstelle.

**[0014]** Anhand eines Ausführungsbeispiels mit Zeichnung soll die Erfindung näher erläutert werden.

**[0015]** Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Waffenanlage,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Schnitts durch ein Waffenrohr mit einem kleineren Kaliber nach dem Stand der Technik,

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Schnitts durch ein Waffenrohr mit einem größeren Kaliber.

**[0016]** In Fig. 1 ist eine Waffenanlage 100 mit einem Waffenrohr 1, einem Verschluss 2 sowie einem Rückstoßsystem 3, als wesentliche Baugruppen der Waffenanlage 100, dargestellt.

**[0017]** In Fig. 2 ist ein Waffenrohr 1' nach dem Stand der Technik im Schnitt schematisch dargestellt. Ein vorderer Bereich 11' des Waffenrohrs 1' ist ein Kaliberteil 12' mit einem Kaliberdurchmesser 13'. Ein hinterer Bereich 14' des Waffenrohrs 1' ist ein Ladungsteil 15' mit einem Ladungsraumdurchmesser 16' und einer Ladungsraumlänge 17'.

**[0018]** Fig. 3 zeigt das gegenüber dem Stand der Technik abgeändertes erfindungsgemäßes Waffenrohr 1 im Schnitt in einer schematischen Wiedergabe. Ein vorderer Bereich 11 ist ein Kaliberteil 12 mit einem Kaliberdurchmesser 13. Ein hinterer Bereich 14 ist ein Ladungsteil 15 mit einem Ladungsdurchmesser 16 und einer Ladungsraumlänge 17.

**[0019]** Das Waffenrohr 1' in Fig. 2 weist ein kleineres Kaliber als das Waffenrohr 1 in Fig. 3 auf. Das Waffenrohr 1' liegt in der vorliegenden Ausführung dabei im Kaliber 120mm, das Waffenrohr 1 im Kaliber 130mm. Der Kaliberdurchmesser 13' (120mm) des kaliberkleineren Waffenrohrs 1' ist somit kleiner als der Kaliberdurchmesser 13 (130mm) des kalibergrößeren Waffenrohrs 1.

**[0020]** Die Waffenanlage 100 ist über eine Schnittstelle eines Kampfpanzers etc., in der Regel in einem Turm (Lafette), integriert, in diesen eingebaut. Dabei benötigt jede Waffenanlage einen so genannten Bauraum im Turm.

**[0021]** Um nunmehr vorhandene Schnittstellen mit dem / im Turm und den vorhandenen Bauraum (nicht näher dargestellt) für die Waffenanlage 100' mit einem Waffenrohr 1' durch eine Waffenanlage 100 mit dem Waffenrohr 1 im größeren Kaliber nutzen zu können, wird der Ladungsraumdurchmesser 16 des Waffenrohrs 1 in Bezug auf den Ladungsraumdurchmesser 16' des kaliberkleineren Waffenrohrs 1' beibehalten.

**[0022]** Verändert wird jedoch die Ladungsraumlänge 17 des Ladungsteils 15 des kalibergrößeren Waffenrohrs 1 bezogen auf die Ladungsraumlänge 17' des Ladungsteils 15' des kaliberkleineren Waffenrohrs 1' (siehe Fig. 3) um eine Verlängerung 20. Die Außenabmessungen 18, 18' der Waffenrohre 1, 1' sind im Bereich des Ladungsteils 15, 15' jedoch gleich, d.h., die Außenabmessung 18 des kalibergrößeren Waffenrohrs 1 bleibt gegenüber dem kaliberkleineren Waffenrohr 1' also in diesem Bereich nahezu unverändert.

**[0023]** Die Verlängerung 20 des Ladungsraums 17 ist dabei abhängig von der Länge der verwendeten bzw. zu verschießenden Munition als auch der erforderlichen Treibladungsmenge zur Leistungssteigerung im Ziel.

**[0024]** Um die zulässige Belastbarkeit des Turms bzw. der Schnittstelle einzuhalten, kann der Rücklaufweg der Waffenanlage 100 beispielsweise verlängert werden.

**[0025]** Die Idee der Erfindung zur Leistungssteigerung einer Waffenanlage wie beschreiben ist auf das Kaliber 130mm nicht beschränkt und kann auch im Klein-, Mittel- und weiteren Großkaliber- Waffenanalgen Einsatz finden.

## Patentansprüche

1. Kampffahrzeug mit einer Waffenanlage (100), umfassend

zumindest einen Verschluss (2),  
ein Rückstoßsystem (3),  
ein kaliberkleineres Waffenrohr (1') mit einem Ladungsteil (15') mit einer Ladungsraumlänge (17') und einem Ladungsraumdurchmesser (16'), und  
ein gegen das kaliberkleinere Waffenrohr (1') auswechselbares, kalibriergrößeres Waffenrohr (1), mit einem Ladungsteil (15) mit einer Ladungsraumlänge (17), wobei das kalibergrößere Waffenrohr (1) eine Ladungsraumverlängerung (20) gegenüber der Ladungsraumlänge (17') des kaliberkleineren Waffenrohrs (1') bei annähernder Beibehaltung des Ladungsraumdurchmessers (16, 16') des kaliberkleineren Waffenrohrs (1') zur Leistungssteigerung der Waffenanlage (100) aufweist, wobei die Außenabmessungen des kalibergrößeren Waffenrohrs (1) gegenüber den Außenabmessungen des kaliberkleineren Waffenrohrs (1') im Bereich des Ladungsteils (15, 15') nahezu unverändert

sind.

2. Kampffahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das kalibergrößere Waffenrohr (1) ein Kaliberteil (12) mit einem größeren Kaliberdurchmesser (13) als das kaliberkleinere Waffenrohr (1') hat.
3. Kampffahrzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das kalibergrößere Waffenrohr (1) im Kaliber 130mm und das kaliberkleinere Waffenrohr (1') im Kaliber 120mm ist.
4. Kampffahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ladungsraumlänge (17) des kalibergrößeren Waffenrohrs (1) in Abhängigkeit der zu verschießenden Munition ausgebildet ist.
5. Kampffahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ladungsraumlänge (17) des kalibergrößeren Waffenrohrs (1) in Abhängigkeit einer benötigten Treibladungsmenge ausgebildet ist.
6. Kampffahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kampffahrzeug ein Kampfpanzer ist.

#### Claims

1. A combat vehicle having a weapon system (100) comprising
  - at least one breech (2)
  - a blowback system (3),
  - a smaller-caliber barrel (1') having a loading part (15') with a loading space length (17') and a loading space diameter (16'), and
  - a larger-caliber barrel (1) that can be exchanged for the smaller-caliber barrel (1') having a loading part (15) with a loading space length (17), wherein the larger-caliber barrel (1) has a loading space lengthening (20) compared with the loading space (17') of a smaller-caliber barrel (1'), while more or less maintaining a loading space diameter (16, 16') of the smaller-caliber barrel (1') to increase the performance of the weapon system (100), wherein the outer dimensions of the larger-caliber barrel (1) remain virtually unchanged compared with the smaller-caliber barrel (1') in the region of the loading part (15, 15').
2. The combat vehicle as claimed in claim 1, **characterized in that** the larger-caliber barrel (1) has a caliber part (12) with a larger caliber diameter (13) than

the smaller-caliber barrel (1').

3. The combat vehicle as claimed in claim 2, **characterized in that** the larger-caliber barrel (1) has a 130 mm caliber and the smaller-caliber barrel (1') has a 120 mm caliber.
4. The combat vehicle as claimed in one of claims 1 to 3, **characterized in that** the loading space length (17) of the larger-caliber barrel (1) can be selected depending on the ammunition to be fired.
5. The combat vehicle as claimed in one of claims 1 to 4, **characterized in that** the loading space length (17) of the larger-caliber barrel (1) can be selected depending on an amount of propelling charge required.
6. The combat vehicle as claimed in any of the preceding claims, **characterized in that** the combat vehicle is a battle tank.

#### Revendications

1. Véhicule de combat équipé d'un système d'arme (100) comprenant
  - au moins une culasse (2),
  - un système de recul (3),
  - un canon d'arme de calibre relativement petit (1') pourvu d'une partie de chargement (15') présentant une longueur d'espace de chargement (17') et un diamètre d'espace de chargement (16'), et
  - un canon de calibre relativement gros (1) pouvant être remplacé par le canon de calibre relativement petit (1') et pourvu d'une partie de chargement (15) présentant une longueur d'espace de chargement (17), le canon de calibre relativement gros (1) comportant une extension d'espace de chargement (20) par rapport à la longueur d'espace de chargement (17') du canon de calibre relativement petit (1') tout en conservant à peu près le diamètre d'espace de chargement (16, 16') du canon de calibre relativement petit (1') afin d'augmenter les performances du système d'arme (100), les dimensions extérieures du canon de calibre relativement gros (1) étant à peu près inchangées par rapport aux dimensions extérieures du canon de calibre relativement petit (1') dans la zone de la partie cargo (15, 15').
2. Véhicule de combat selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le canon de calibre relativement gros (1) comporte une partie de calibre (12) de diamètre de calibre relativement grand (13) par rapport

au canon de calibre relativement petit (1').

3. Véhicule de combat selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le canon de calibre relativement gros (1) a un calibre de 130 mm et le canon de calibre relativement petit (1') a un calibre de 120 mm. 5
4. Véhicule de combat selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la longueur d'espace de chargement (17) du canon de calibre relativement gros (1) est conçue en fonction de la munition à tirer. 10
5. Véhicule de combat selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la longueur d'espace de chargement (17) du canon de calibre relativement gros (1) est conçue en fonction d'une quantité requise de charge propulsive. 15
6. Véhicule de combat selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le véhicule de combat est un char de combat. 20

25

30

35

40

45

50

55

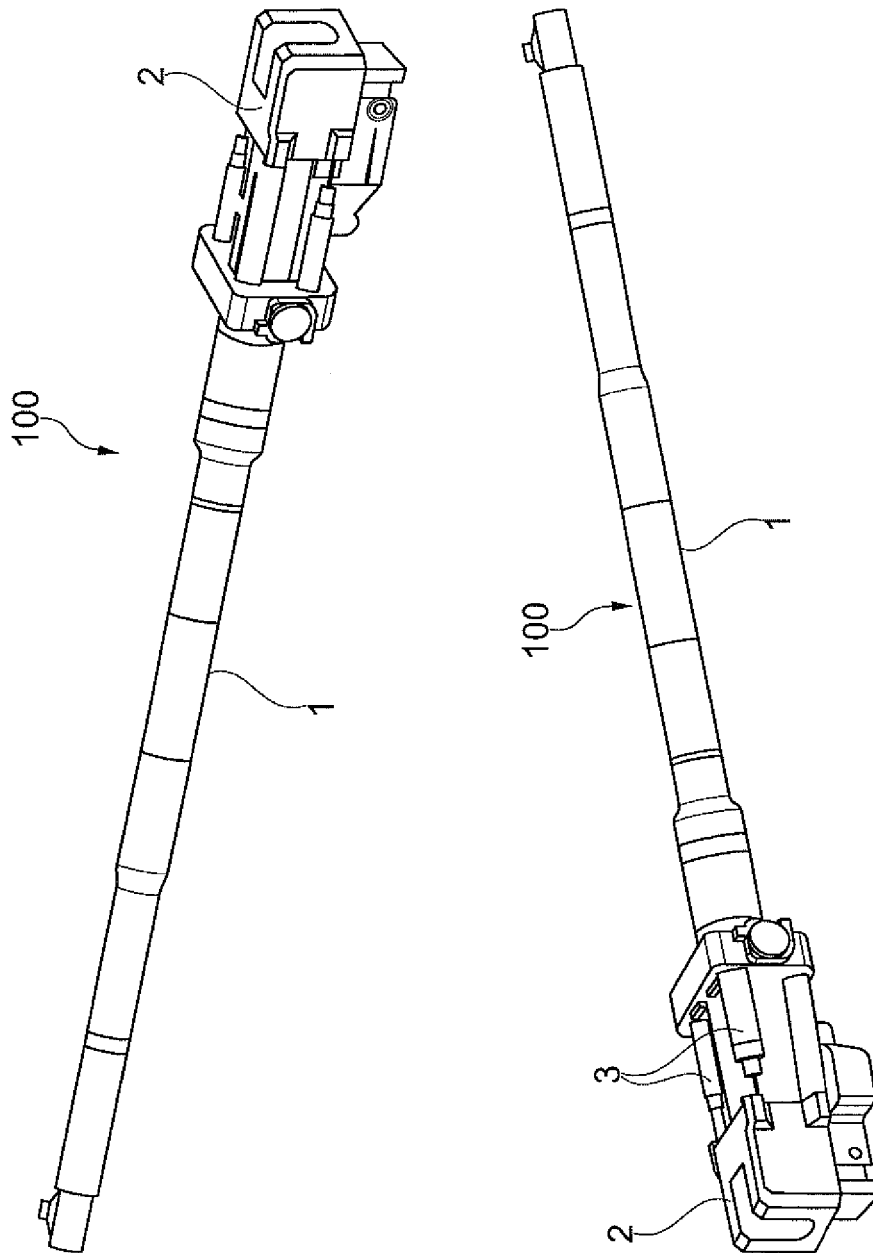


Fig. 1

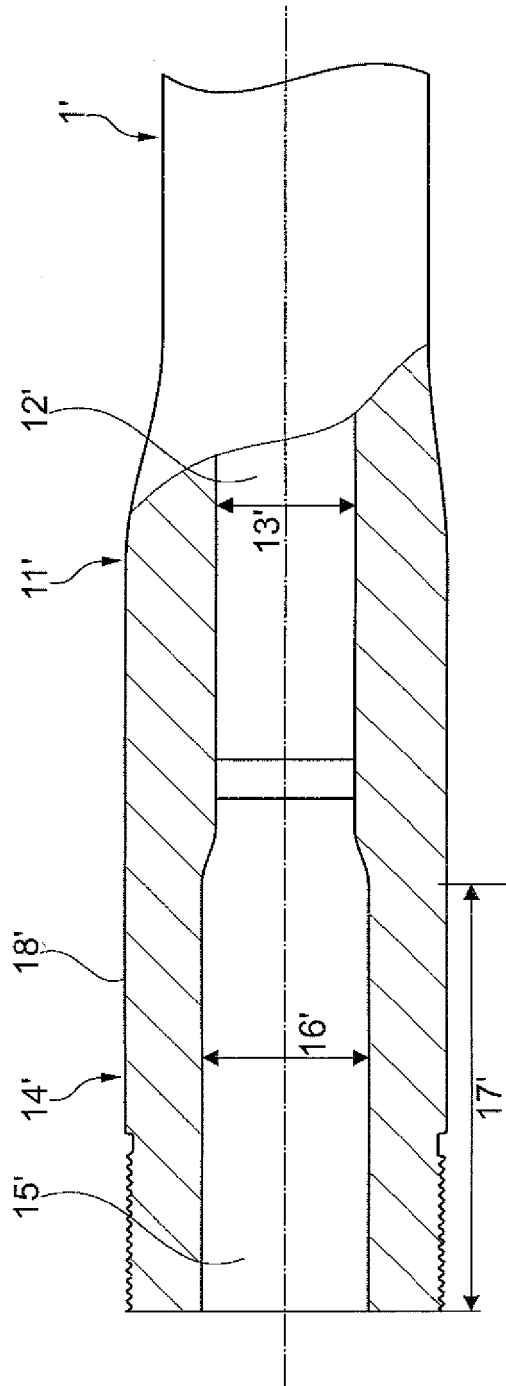


Fig. 2

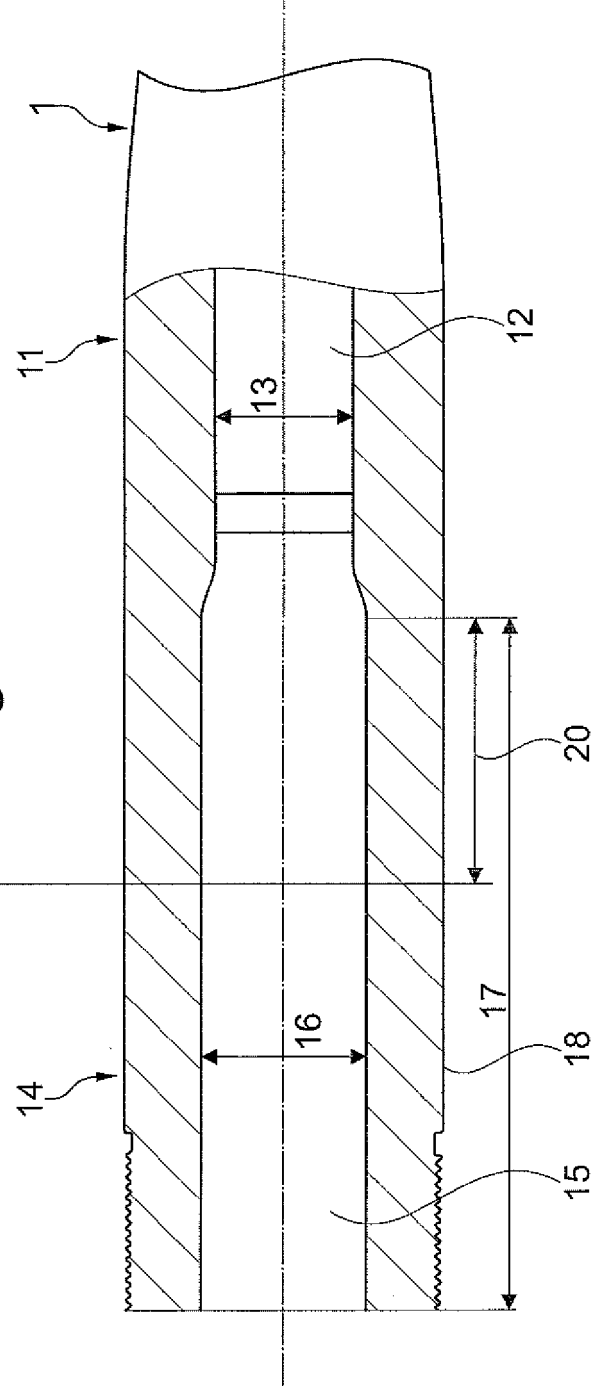


Fig. 3

**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**

- DE 3836718 C2 [0007]
- GB 232989 A [0008]
- US 2815602 A [0008]