

(12)

## Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 803/2006 (51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **F41G 1/38** (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 2006-05-10  
(43) Veröffentlicht am: 2008-09-15

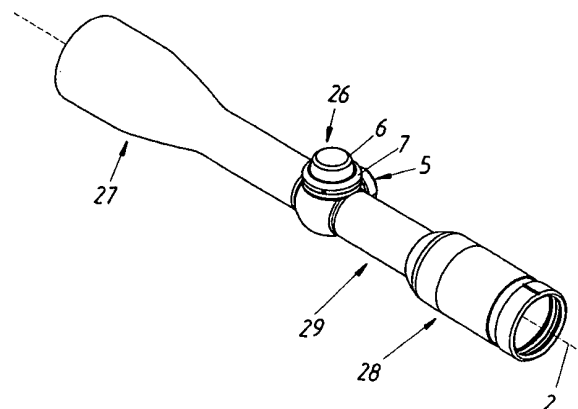
(56) Entgegenhaltungen:  
US 2006/254115A1 US 6005711A

(73) Patentanmelder:  
SWAROVSKI-OPTIK KG.  
A-6060 ABSAM (AT)

### (54) ZIELFERNROHR

- (57) Zielfernrohr mit mindestens einem Hauptrohr (1) und einer Zielmarke (25) mit einer am Hauptrohr (1) angeordneten Zielmarkenverstelleinrichtung (4, 5) zum Justieren der Zielmarke (25) und einer Fokussieroptik (16) mit einer am Hauptrohr (1) angeordneten Fokusverstelleinrichtung (3) zum Fokussieren der Fokussieroptik (16), wobei die Zielmarkenverstelleinrichtung (4, 5) und die Fokusverstelleinrichtung (3) in einer am Hauptrohr (1) befestigten gemeinsamen Verstelleinrichtung (26) angeordnet sind.

Fig. 2



Die Erfindung betrifft ein Zielfernrohr mit mindestens einem Hauptrohr und einer Zielmarke mit einer am Hauptrohr angeordneten Zielmarkenverstelleinrichtung zum Justieren der Zielmarke und einer Fokussieroptik mit einer am Hauptrohr angeordneten Fokusverstelleinrichtung zum Fokussieren der Fokussieroptik.

5

Vor allem bei Zielfernrohren mit hoher Vergrößerung muss die Fokussieroptik auf die Zielentfernung eingestellt bzw. fokussiert werden, um ein scharfes Bild zu erzielen. Ein weiterer Grund für eine entsprechende Fokussieroptik ist das Vermeiden eines Abstands zwischen dem durch das Objektiv erzeugten Bild des Zieles und der Zielmarke, da ein solcher Abstand zur Parallaxe und damit zu einem Zielfehler führen würde. Darüber hinaus benötigt zumindest jedes höherwertige Zielfernrohr eine Zielmarkenverstelleinrichtung zum Justieren der Zielmarke.

10

Beim Stand der Technik ist es bekannt, als Fokusverstelleinrichtung objektivseitige Verstellringe zu verwenden. Darüber hinaus gibt es aber auch Zielfernrohre, bei denen im Bereich des Mittelrohres insgesamt drei Verstelltürme angebracht sind. Zwei davon dienen als Zielmarkenverstelleinrichtung. Der Dritte dient als Fokusverstelleinrichtung. Ein solches Fernrohr mit drei Verstelltürmen ist zum Beispiel in der US 6,005,711 gezeigt.

15

Der objektivseitige Verstellring als Fokusverstelleinrichtung ist relativ unhandlich zu bedienen. Darüber hinaus bedingt er einen großen Durchmesser des Zielfernrohres im Objektivbereich und damit auch ein entsprechend hohes Gewicht. Zusätzlich ist eine relativ hohe Montage auf dem Gewehr notwendig.

20

Die oben genannte Variante mit den drei Verstelltürmen hat zur Folge, dass zumindest die seitlich angebrachten Verstelltürme jeweils nur mit einer der Hände einfach zu bedienen sind. Darüber hinaus stellt diese Variante einen großen Platzverbrauch am Zielfernrohr da. Dies ist vor allem dann problematisch, wenn noch weitere Verstellfunktionen, wie zum Beispiel eine Steuerung der Helligkeit der Zielmarkenbeleuchtung vorgesehen sein soll. Ein weiterer Nachteil dieser Variante ist, dass die an der Fokussieroptik eingestellte Entfernung nicht in der Flucht der Zielfernrohrachse ablesbar ist. Insgesamt ergibt sich bei der Variante mit den drei Verstelltürmen ein unruhiges Gesamterscheinungsbild des Zielfernrohres. Ein weiterer Nachteil ist, dass die zusätzliche Fokussiereinrichtung beim Führen der Waffe hinderlich ist.

25

30

Aufgabe der Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Zielfernrohr dahingehend zu verbessern, dass die genannten Nachteile des Standes der Technik vermieden sind.

35

Dies wird erreicht, indem die Zielmarkenverstelleinrichtung und die Fokusverstelleinrichtung in einer am Hauptrohr befestigten gemeinsamen Verstelleinrichtung angeordnet sind.

Es ist also vorgesehen, dass die integrierte Verstelleinrichtung sowohl die Zielmarkenverstelleinrichtung als auch die Fokusverstelleinrichtung umfasst. Durch diese integrierte Ausführung der Zielmarkenverstelleinrichtung und der Fokusverstelleinrichtung wird zusätzlicher Platz für zumindest eine weitere Bedienfunktion geschaffen. Darüber hinaus kann die Erfindung in relativ niedriger Bauweise ausgeführt werden, wodurch Behinderungen der Sicht über das Zielfernrohr hinweg weitgehend vermieden sind. Bei entsprechender Auslegung sind die Abmessungen der integrierten Verstelleinrichtung nicht wesentlich größer als die Abmessungen üblicher Zielmarkenverstelleinrichtungen. Durch die geringere Anzahl der von außen zu sehenden Verstelleinrichtungen ergibt sich auch ein insgesamt ruhigeres Erscheinungsbild des Zielfernrohres.

40

45

Der Begriff des Hauptrohres bezeichnet allgemein das Gehäuse des Zielfernrohres. Es kann daher jede beliebige äußere Form, wie zum Beispiel einen runden, ovalen, rechteckigen oder anderweitig geformten inneren und/oder äußeren Querschnitt, aufweisen.

50

Günstigerweise ist die integrierte Verstelleinrichtung in Betriebsstellung des Zielfernrohres oben auf dem Hauptrohr angeordnet, womit eine einfache Bedienung mit der rechten und der linken

55

Hand möglich ist. Darüber hinaus ermöglicht dies auch ein einfaches Ablesen der eingestellten Entfernung, da die integrierte Verstelleinrichtung und die darauf außen angebrachten Skalen in der Flucht mit der Zielfernrohrachse liegen. Insbesondere können die Skalen für die Visierlinie und die Entfernung unmittelbar übereinander und damit bequem gleichzeitig ablesbar angeordnet werden.

Ein weiterer Vorteil einer integrierten Verstelleinrichtung ist, dass bei einer koppelbaren Ausführung der Zielmarkenverstelleinrichtung und der Fokusverstelleinrichtung eine automatische Ballistikkorrektur zumindest innerhalb gewisser Bereiche möglich ist.

In einer bevorzugten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die in die integrierte Verstelleinrichtung inkludierte Zielmarkenverstelleinrichtung der Höhenverstellung der Zielmarke dient. Die Zielmarkenverstelleinrichtung zur Seitenverstellung der Zielmarke kann dann zum Beispiel als separate Verstelleinrichtung bzw. als separater Verstellurm ausgebildet sein. Es ist aber auch möglich, auch die Seitenverstellung noch zusätzlich in die integrierte Verstelleinrichtung aufzunehmen oder die Höhenverstellung als separaten Verstellurm auszubilden und die Seitenverstellung mittels der integrierten Verstelleinrichtung vorzunehmen.

Weitere Merkmale und Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung. Dabei zeigt:

- Fig. 1. ein Zielfernrohr gemäß des Standes der Technik mit drei Verstelltürmen,
- Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel eines Zielfernrohres,
- Fig. 3 einen Vertikalschnitt in Längsrichtung durch das Hauptrohr des erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 2 im Bereich der integrierten Verstelleinrichtung und
- Fig. 4 einen Horizontalschnitt entlang der Geraden AB aus Fig. 3.

Sowohl das in Fig. 1 dargestellte Zielfernrohr gemäß des Standes der Technik als auch das in Fig. 2 gezeigte erfindungsgemäße Ausführungsbeispiel weisen ein Hauptrohr 1 mit im Objektivbereich 27 und im Okularbereich 28 vergrößerten Durchmesser auf. Zwischen diesen Bereichen ist das Mittelrohr 29 des Hauptrohres 1 angeordnet. Dieses weist gegenüber den Bereichen 27 und 28 einen geringeren Durchmesser auf. Das Mittelrohr 29 trägt bei beiden Zielfernrohren die hier in Form von Verstelltürmen ausgebildeten Verstelleinrichtungen.

Das in Fig. 1 gezeigte bekannte Fernrohr weist drei Verstelleinrichtungen in Form der Verstelltürme 3, 4 und 5 auf. Dabei handelt es sich um die Fokusverstelleinrichtung 3 sowie um die Höhenverstellung 4 und die Seitenverstellung 5 als Zielmarkenverstelleinrichtungen.

Beim erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 sind die Fokusverstelleinrichtung 3 und die Zielmarkenverstelleinrichtung zur Höhenverstellung 4 in Form einer integrierten Verstelleinrichtung 26 ausgeführt. Als von Hand betätigbares drehbares Betätigungselement ist dabei für die Höhenverstellung 4 der Drehknopf 6 und für die Fokusverstelleinrichtung der den Drehknopf 6 umgebende Drehring 7 vorgesehen.

Fig. 3 zeigt einen Vertikalschnitt durch die integrierte Verstelleinrichtung 26 entlang der optischen Achse 2. Sowohl der Drehring 7 als auch der Drehknopf 6 werden von einem gemeinsamen Gehäuse 11 getragen. Letzteres ist drehfest am Außenrohr 1 fixiert. Der Drehknopf 6 der Höhenverstellung 4 greift über eine Rastung 10, vorzugsweise permanent, in eine entsprechende Rastnuten 32 am Gehäuse 11 ein. Durch Drehen des Drehknopfes 6 wird die darin gelagerte und mit dem Drehknopf fest verbundene Spindel 8 bewegt, welche in vertikaler Richtung 24 durch Drehen ein- und ausgeschraubt wird. Die Spindel 8 liegt mit ihrem unteren Ende am Gehäuse 9 eines an sich bekannten Umkehrsystems an. In dieses ist wiederum die Zielmarke 25 integriert. Durch Ein- und Ausschrauben der Spindel 8 wird so die Höhenverstellung der Zielmarke 25 vorgenommen. Der koaxial mit dem Drehknopf 6 angeordnete Drehring 7 hat, wie

besonders gut in Fig. 4 zu sehen, eine exzentrisch bezüglich der Drehachse 21 angeordnete innere Ausnehmung 20, in der ein dadurch exzentrisch gelagerter Innenring 12 angeordnet ist. Am Ring 12 fixiert ist wiederum ein Mitnehmerstift 13, welcher in einer Längsnut 14 des Hauptrohres 1 zwangsgeführt ist. Der Mitnehmerstift 13 ist wiederum fix mit der Fokussieroptikfassung 15 verbunden, welche im Inneren des Hauptrohres 1 in den Richtungen 30 parallel zur optischen Achse 2 des Zielfernrohres verschiebbar gelagert ist. Die Fokussieroptikfassung 15 trägt die hier als Einzellinse ausgebildete Fokussieroptik 16.

Durch diese Anordnung ist gewährleistet, dass bei Drehen des Drehrings 7 die Symmetrieachse 31 des Innenrings 12 in eine der Richtungen 30 verschoben wird. Hierdurch ergibt sich zwangsgeführt ein entsprechendes Verschieben des Mitnehmerstiftes 13 innerhalb der Längsnut 14 und damit ein Verschieben der Fokussieroptik 16 innerhalb des Hauptrohres 1 entlang der optischen Achse 2, womit das Zielfernrohr fokussiert werden kann. Außen am Drehring 7 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Entfernungsskala 17 angeordnet, die die eingestellte Entfernung anzeigt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist durch eine entsprechende Länge der Längsnut 14 der maximal mögliche Drehwinkel des Drehrings 7 auf  $< 180^\circ$  begrenzt. Der Drehwinkel kann aber auch  $360^\circ$  oder einen beliebigen anderen Winkel betragen. Der Anschlag ist jeweils entsprechend auszubilden. Grundsätzlich ist die Drehwinkelbegrenzung optional.

Sowohl der Drehknopf 6 als auch der Drehring 7 sind über Dichtungen 19 gegen das Gehäuse 11 und damit gegen das Hauptrohr 1 abgedichtet.

Als Aufsatz auf den Drehknopf 6 ist bei diesem Ausführungsbeispiel eine Kappe 18 vorgesehen. Diese kann mit dem Gehäuse 11 verschraubbar sein, um ein unabsichtliches Verstellen des Drehknopfes 6 und damit der Zielmarkenverstelleinrichtung zu verhindern. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel kann aber auch vorgesehen sein, dass die Kappe 18 der Kopplung der Zielmarkenverstelleinrichtung 4 mit der Fokusverstelleinrichtung 3 zur automatischen entfernungabhängigen Ballistikkorrektur dient. In diesem Fall kann die Kappe 18 in zwei in vertikaler Richtung 24 voneinander beabstandete Endlagen auf dem Drehknopf 6 bewegt werden. In der unteren Endlage greift die außen an der Kappe 18 angebrachte Verzahnung 22 in eine entsprechende Innenverzahnung 23 am Drehring 7 ein. In dieser Stellung sind die Zielmarkenverstelleinrichtung 4 und die Fokusverstelleinrichtung 3 miteinander gekoppelt. In der oberen Endlage der Kappe 18 ist dann vorgesehen, dass die Verzahnung 22 und 23 nicht mehr ineinander greifen, womit die Zielmarkenverstelleinrichtung 4 und Fokusverstelleinrichtung 3 entkoppelt und damit unabhängig voneinander bedienbar sind. Diese Entkoppelung ist zum Beispiel auch zur Grundjustierung bzw. Anpassung des Zielfernrohres an die Waffe sinnvoll. Im gekoppelten Zustand ergibt sich über die Kappe 18 und den Ring 17 eine insgesamt relativ große Angriffsfläche zur manuellen Bedienung und die automatische entfernungabhängige Ballistikkorrektur.

## Patentansprüche:

1. Zielfernrohr mit mindestens einem Hauptrohr und einer Zielmarke mit einer am Hauptrohr angeordneten Zielmarkenverstelleinrichtung zum Justieren der Zielmarke und einer Fokussieroptik mit einer am Hauptrohr angeordneten Fokusverstelleinrichtung zum Fokussieren der Fokussieroptik, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Zielmarkenverstelleinrichtung (4, 5) und die Fokusverstelleinrichtung (3) in einer am Hauptrohr (1) befestigten gemeinsamen Verstelleinrichtung (26) angeordnet sind.
2. Zielfernrohr nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Verstelleinrichtung (26) in Form eines Verstellturmes ausgebildet ist.
3. Zielfernrohr nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Zielmarkenverstelleinrichtung (4, 5) und/oder die Fokusverstelleinrichtung (3), gegebenenfalls jeweils,

ein, vorzugsweise von Hand betätigbares, dreh- oder schwenkbares Betätigungselement aufweist (aufweisen).

- 5 4. Zielfernrohr nach Anspruch 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Betätigungselement der Zielmarkenverstelleinrichtung (4, 5) im Wesentlichen koaxial zum Betätigungselement der Fokusverstelleinrichtung (3) angeordnet ist.
- 10 5. Zielfernrohr nach Anspruch 3 oder 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Betätigungselement der Zielmarkenverstelleinrichtung (4, 5) und/oder das Betätigungselement der Fokusverstelleinrichtung (3) als Drehknopf (6) und/oder als Drehring (7) ausgebildet sind.
- 15 6. Zielfernrohr nach einem der Ansprüche 3 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Betätigungselement der Zielmarkenverstelleinrichtung (4, 5) als Drehknopf (6) und das Betätigungselement der Fokusverstelleinrichtung (3) als, vorzugsweise den Drehknopf (6) umgebender, Drehring (7) ausgebildet ist.
- 20 7. Zielfernrohr nach Anspruch 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Zielmarkenverstelleinrichtung (4, 5) zur Verstellung der Zielmarke (25) eine durch Drehung axial verschiebbare Spindel (8) aufweist.
- 25 8. Zielfernrohr nach Anspruch 6 oder 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Fokusverstelleinrichtung (3) einen im Drehring (7) exzentrisch gelagerten Innenring (12) zur Übersetzung einer Drehbewegung in eine Linearbewegung aufweist.
- 30 9. Zielfernrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Zielmarkenverstelleinrichtung (4, 5) zur Höhen- und/oder Seitenverstellung der Zielmarke (25) ausgebildet ist.
- 35 10. Zielfernrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Zielmarkenverstelleinrichtung (4) und die Fokusverstelleinrichtung (3) zur automatischen Ballistikkorrektur koppelbar sind.
- 40 11. Zielfernrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 10, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Hauptrohr (1) ein zwischen einem Objektivbereich (27) und einem Okularbereich (28) angeordnetes Mittelrohr (29) aufweist und die integrierte Verstelleinrichtung (26) im Bereich des Mittelrohres (29) angeordnet ist.
- 45 12. Zielfernrohr nach Anspruch 11, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Objektivbereich (27) des Hauptrohres (1) und/oder der Okularbereich (28) des Hauptrohres (1) einen größeren Durchmesser aufweist (aufweisen) als das Mittelrohr (29).
- 50 13. Zielfernrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 12, *dadurch gekennzeichnet*, dass die integrierte Verstelleinrichtung (26) in Betriebstellung des Zielfernrohres oben auf dem Hauptrohr (1) angeordnet ist.
- 55 14. Zielfernrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 13, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Zielmarke (25) in ein Umkehrsystem des Zielfernrohres integriert ist.

50 **Hiezu 2 Blatt Zeichnungen**



Fig. 1

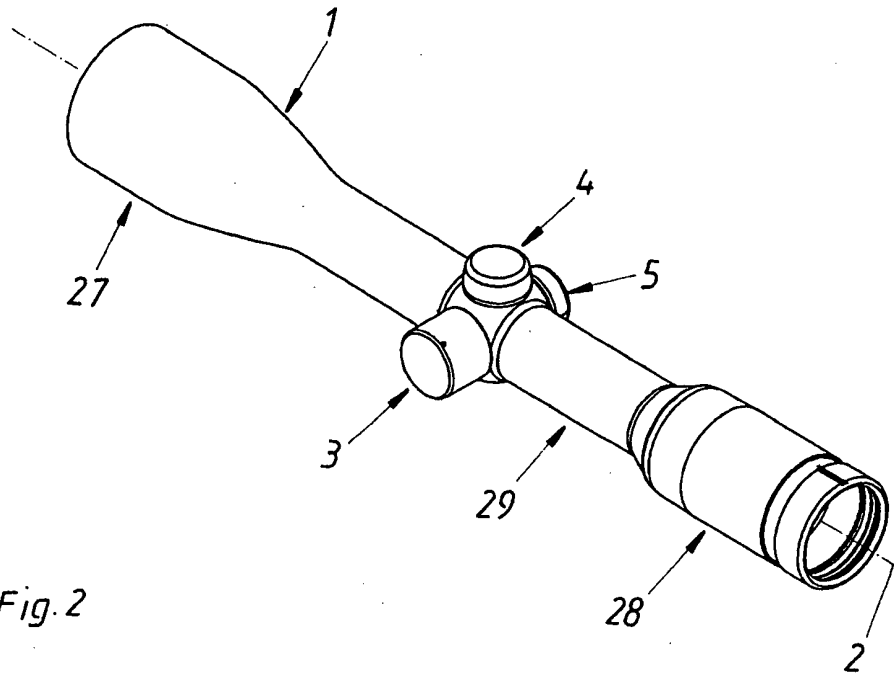


Fig. 2

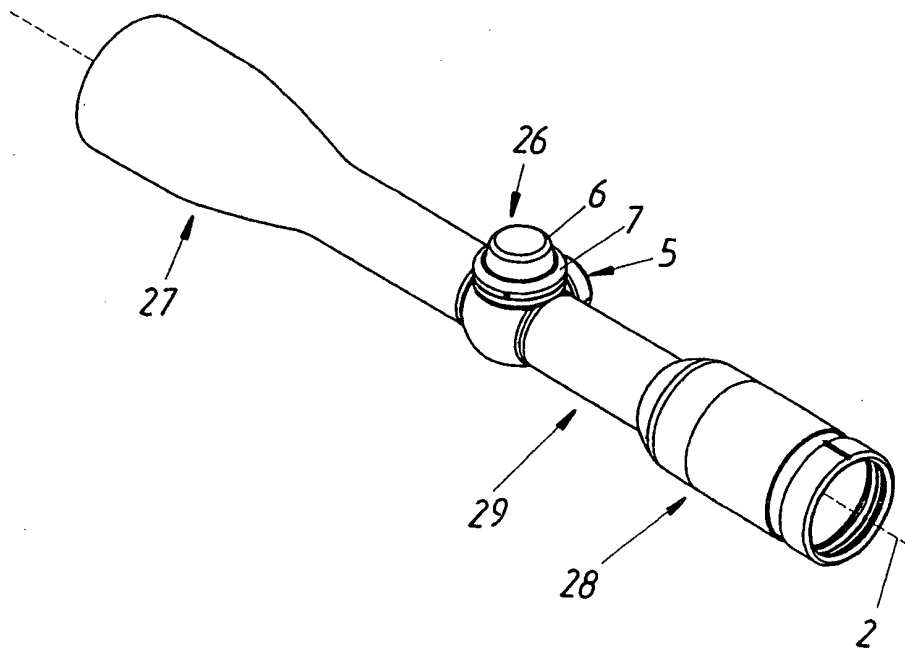




Fig.3

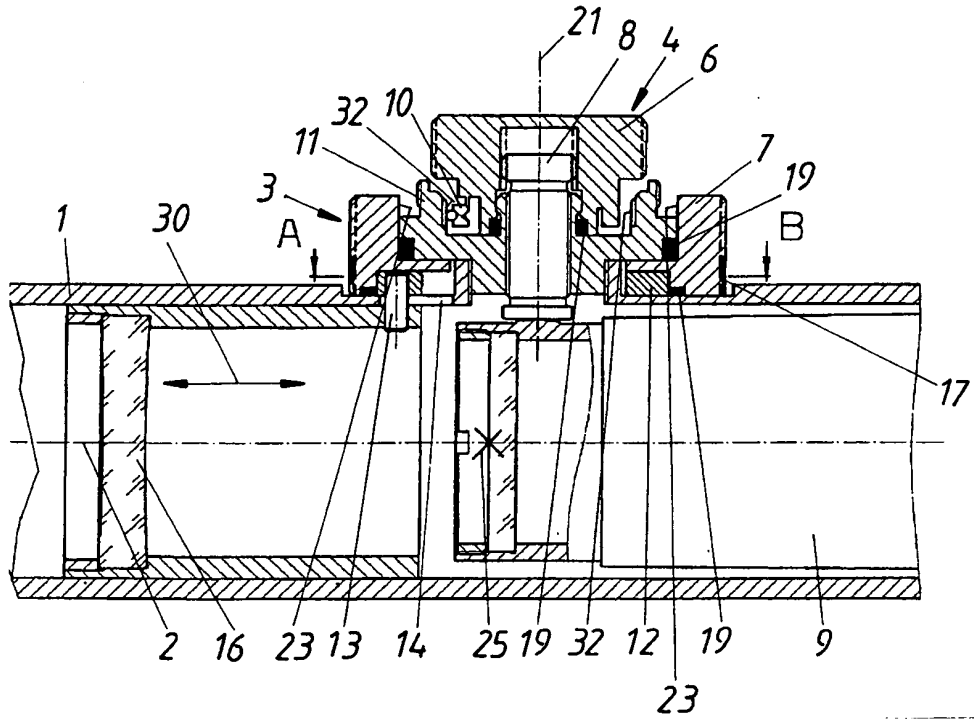
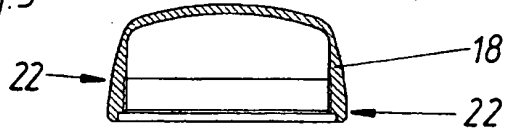


Fig.4

