

(19)



(11)

EP 2 339 290 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.08.2014 Patentblatt 2014/33

(51) Int Cl.:
F41G 11/00^(2006.01) F41G 1/387^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10194876.8**

(22) Anmeldetag: **14.12.2010**

(54) **Zielfernrohrmontagesystem mit Klemmmittel**

Telescopic sight attachment system with clamp

Système de montage de lunette de visée doté d'un moyen de serrage

(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**

(30) Priorität: **22.12.2009 DE 102009060660
22.12.2009 DE 102009060659
22.01.2010 DE 102010005590
19.01.2010 DE 102010005120**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.06.2011 Patentblatt 2011/26

(73) Patentinhaber: **Ziegler, Gerhard
91166 Georgensgmünd (DE)**

(72) Erfinder: **Ziegler, Gerhard
91166 Georgensgmünd (DE)**

(74) Vertreter: **Negendanck, Matthias
Nordostpark 78
D-90411 Nürnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 1 578 319 DE-C2- 3 204 152
GB-A- 853 182 US-A- 5 070 637
US-A1- 2003 056 417**

EP 2 339 290 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 Erfindung betrifft ein Zielfernrohrmontagesystem gemäss Anspruch 1. Es betrifft ein Zielfernrohrmontagesystem für eine Feuerwaffe zur Montage eines Zielfernrohrs auf der Feuerwaffe in einer Sollposition, wobei die Feuerwaffe und/oder das Zielfernrohr in der Sollposition in einer axialen Richtung ausgerichtet sind, mit einem Schwenkfuß, der an dem Zielfernrohr anbringbar ist, und mit einer Schwenkaufnahme, die an der Feuerwaffe festlegbar ist, oder vice versa, wobei Schwenkfuß und Schwenkaufnahme gemeinsam ein Schwenkgelenk bilden, welches bei der Montage eine Schwenkung des Zielfernrohrs um einen Schwenkwinkel in einer Ebene, die durch das Zielfernrohr und die axiale Richtung der Feuerwaffe gebildet wird, um einen Schwenkbereich ermöglicht, mit einer Anlagefläche, die an der Schwenkaufnahme angeordnet ist, und mit einer Klemmfläche, die an dem Schwenkfuß angeordnet ist, und die im montierten Zustand einen Kontaktbereich mit der Anlagefläche bildet, so dass der Schwenkfuß in der axialen Richtung festgelegt ist.

[0002] Bei Feuerwaffen, insbesondere Gewehren, werden oftmals Zielfernrohre verwendet, die als ein Fernrohr mit einer in der Optik integrierten Zieleinrichtung ausgebildet sind. Die Zieleinrichtung und die Feuerwaffe müssen zueinander justiert (eingeschossen) werden, damit sichergestellt ist, dass mit der Zieleinrichtung ein tatsächlicher Durchschlagpunkt eines mit der Feuerwaffe abgefeuerten Projektils anvisiert ist.

[0003] Aus Praxisgründen ist es allerdings manchmal notwendig, Zielfernrohr und Feuerwaffe voneinander zu trennen. Diese Notwendigkeit kann sich beispielsweise bei einem Transport, bei der Lagerung etc. ergeben. Um nach einem Abnehmen eine reproduzierbare Montage des Zielfernrohrs auf der Feuerwaffe ohne neuerliches Einschießen zu erreichen, werden Zielfernrohrmontagesysteme eingesetzt, die eine einfache Trennung und Wiedermontage des Zielfernrohrs auf der Feuerwaffe in der eingeschossenen Position ermöglichen.

[0004] Im Bereich der Jagdfeuerwaffen sind mindestens zwei verschiedene Arten von Zielfernrohrmontagesystemen bekannt:

So betrifft beispielsweise die Druckschrift DE 9406408 ein Montagesystem für eine sogenannte Schwenk-Drehmontage eines Zielfernrohrs, wobei ein vorderer Drehzapfen des Montagesystems in einen vorderen Sockel einer Feuerwaffe eingesetzt und das Zielfernrohr um 90° eingeschwenkt wird. Ein hinterer Zapfen wird bei der Drehbewegung in eine seitliche Ausfräsung eingefahren und mittels eines Handhebels verriegelt.

Ein ähnliches Montagesystem ist auch in der Druckschrift DE 10 2005 005232 A1 offenbart.

[0005] Eine sehr traditionelle Art der Montage ist die sogenannte Suhler Einhakmontage (SEM). Bei der Suh-

ler Einhakmontage wird der am Objektivkopf des Zielfernrohrs angebrachte Montagefuß in eine vordere Fußplatte auf der Feuerwaffe eingehakt. Nach kurzem, kräftigen Niederdrücken rastet der hintere, am Mittelrohr des Zielfernrohrs befestigte Montagefuß in eine hintere Montageplatte ein. Um das Zielfernrohr wieder abzunehmen, muss ein an der hinteren Fußplatte angebrachter, gefederter Schieber zurückgezogen werden, worauf die Verriegelung des Hinterfußes aufgehoben ist und das Zielfernrohr ausgehakt werden kann. Die Suhler Einhakmontage gilt als eine der aufwändigsten Zielfernrohrmontagen, da diese sehr aufwändige Passarbeiten verlangt. Jede einzelne Passfläche muss separat und manuell nachbearbeitet werden, so dass ein genauer Sitz des Zielfernrohrs in einer Sollposition gegeben ist. Auf die Suhler Einhakmontage wird beispielsweise in der Druckschrift DE 29802854 U1 verwiesen.

[0006] Die Druckschrift DE 3204152 C2 beschreibt eine Modifikation der Suhler Einhakmontage, wobei Funktionsflächen an der vorderen Fußplatte coaxial in Bezug auf einen Mittelpunkt der Schwenkbewegung ausgebildet sind.

[0007] Die Druckschrift US5070637A betrifft ebenfalls ein Montagesystem für ein Fernrohr auf einer Feuerwaffe, welches ebenfalls zwei Füße zur Verbindung des Fernrohrs mit der Feuerwaffe aufweist. In dem einem Fuß ist eine Federeinrichtung angeordnet, der eine axiale Vorspannung aufbaut. Der andere Fuß liegt formschlüssig an einem Bolzen, so dass durch den anderen Fuß ein Festlager in axialer Richtung gebildet ist.

[0008] Die Druckschrift US2003056417A1, die den nächstkommenden Stand der Technik bildet, offenbart ein weiteres Montagesystem für ein Zielfernrohr auf einer Feuerwaffe, welches sehr ähnlich zu der umgekehrten Suhler Einhakmontage ausgebildet ist.

[0009] Die Druckschrift GB 853182 offenbart ein Montagesystem für ein Fernrohr auf einer Feuerwaffe. Das Montagesystem umfasst eine Schiene, die mit dem Fernrohr fest verbunden ist, wobei die Schiene in eine Aufnahme, die fest mit der Feuerwaffe verbunden ist, lösbar eingelegt werden kann. Hierfür wird die Schiene mit einem ersten Fuß, welcher eine Schwenkvorrichtung trägt, in die Aufnahme eingehakt. In einem nächsten Schritt wird die Schiene geschwenkt und schließlich mit ihrem zweiten Fuß in eine Rastvorrichtung eingeschnappt. Durch die Rastvorrichtung in dem zweiten Ende wird die Schwenkvorrichtung in dem ersten Fuß vorgespannt.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Zielfernrohrmontagesystem zu schaffen, welches eine hohe Lagereproduzierbarkeit von Zielfernrohr und Feuerwaffe auch bei mehrmaligen Auf- und Abnahmevorgängen umsetzt.

[0011] Diese Aufgabe wird durch ein Zielfernrohrmontagesystem mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigegeführten Figuren.

[0012] Im Rahmen der Erfindung wird ein Zielfernrohrmontagesystem für eine Feuerwaffe, insbesondere für eine Jagd- und/oder Sportwaffe, vorgeschlagen, die zur Montage eines Zielfernrohres auf der Feuerwaffe ausgebildet ist. Das Zielfernrohr kann als ein optisches Fernrohr, jedoch auch als eine beliebig andere Abbildungseinrichtung ausgebildet sein.

[0013] Das Zielfernrohrmontagesystem ist so beschaffen, dass das Zielfernrohr in einer Sollposition montierbar ist, wobei die Sollposition die Position beschreibt, bei der das Zielfernrohr in einer gewissen Entfernung einen Durchschusspunkt eines aus der Feuerwaffe abgeschossenen Projektil erfasst. Insbesondere ist die Sollposition die in Fachkreisen als durch ein Einschießen bestimmte Position zu sehen. Zum Zwecke der Beschreibung wird die Ausrichtung der Feuerwaffe und/oder des Zielfernrohres nachfolgend als axiale Richtung bezeichnet, eine radiale Richtung in der Beschreibung bezieht sich relativ zu dieser axialen Richtung.

[0014] Das Zielfernrohrmontagesystem baut vorzugsweise auf der Einhakmontage oder der Kontra-Einhakmontage auf, wobei ein vorderer oder ein hinterer Fuß des Zielfernrohrmontagesystems - nachfolgend Schwenkfuß genannt - in einer Schwenkaufnahme, die an der Feuerwaffe festlegbar ist und/oder festgelegt ist, eingehakt wird. Auch eine Vice-Versa Ausführung ist im Rahmen der Erfindung denkbar, wobei der Schwenkfuß an der Feuerwaffe und die Schwenkaufnahme an dem Zielfernrohr anbringbar ist. Der Schwenkfuß und die Schwenkaufnahme bilden im eingehakten Zustand gemeinsam ein Schwenkgelenk, wobei bei der Montage das Zielfernrohr betragsmäßig um einen Schwenkwinkel und positionsmäßig um einen Schwenkbereich geschwenkt wird. Ein weiterer Fuß - auch Arretierfuß genannt - wird an einer weiteren Aufnahme an der Feuerwaffe festgelegt.

[0015] Die Ebene der Schwenkung wird durch die Ausrichtung des Zielfernrohres und die Ausrichtung der Feuerwaffe definiert, wobei in einer Projektionsrichtung Feuerwaffe und Zielfernrohr bei der Montage stets deckungsgleich sind. Soweit ähnelt das Zielfernrohrmontagesystem der bekannten Suhler Einhakmontage.

[0016] Betrachtet man die Schwenkaufnahme etwas genauer, so zeigt diese eine Anlagefläche, die grob in radialer Richtung ausgerichtet ist, insbesondere aber auch gekrümmt und/oder gewinkelt etc. sein kann. Der Schwenkfuß weist eine Klemmfläche auf, die ähnlich ausgerichtet ist, und die im montierten Zustand einen Kontaktbereich mit der Anlagefläche bildet, so dass der Schwenkfuß in der axialen Richtung festgelegt, insbesondere geklemmt ist. Insbesondere verhindert der Kontaktbereich ein Verschieben des Zielfernrohrmontagesystems in Richtung des Arretierfußes. Der Kontaktbereich bildet somit einen Formschluss und/oder ein Festlager für das Zielfernrohrmontagesystem in axialer Richtung oder auch Laufrichtung und zwar vorzugsweise in Richtung des Arretierfußes.

[0017] Der Kontaktbereich kann z. B. als ein Linien-

kontakt oder als ein Kontaktpunkt ausgebildet sein. Selbstverständlich sind das idealisierte Annahmen, über die Herzsche Pressung werden diese geometrischen Grundformen üblicher Weise verbreitert oder in Druckellipsen gewandelt. Denkbar ist auch, dass der Schwenkfuß an der Feuerwaffe und die Schwenkaufnahme an dem Zielfernrohr anbringbar ist und/oder angebracht ist.

[0018] Im Rahmen der Erfindung wird ein Klemmmittel vorgeschlagen, wobei das Klemmmittel so ausgebildet ist, dass die Anlagefläche und/oder die Klemmfläche nachgiebig angeordnet und/oder ausgebildet ist bzw. sind, so dass der Schwenkfuß in der Schwenkaufnahme mindestens in der axialen Richtung insbesondere elastisch vorgespannt gehalten ist. Somit bildet der Kontaktbereich keinen unnachgiebigen, starren Anschlag, sondern es ist vorgesehen, dass die Anlagefläche und/oder die Klemmfläche auf zu hohe Belastung, insbesondere elastisch nachgiebig reagieren kann. Optional kann eine zusätzliche Vorspannung auch in radialer Richtung erfolgen.

[0019] Der Erfindung liegt dabei die Überlegung zugrunde, dass zwar auf den ersten Blick eine mechanischstarre Aufnahme des Schwenkfußes in der Schwenkaufnahme zu der größtmöglichen Reproduzierbarkeit auch bei mehrmaligen Auf- und Abnahmevorgängen führen sollte. Das harte Einsetzen von Schwenkfuß in der Schwenkaufnahme sowie ergänzend die dynamische Belastung beim eigentlichen Schießvorgang führt jedoch dazu, dass sich das Material im Kontaktbereich setzt, so dass sich an dieser Position früher oder später - insbesondere nach mehrmaligen Auf- und Abnahmevorgängen - unerwünschte Toleranzen einstellen. In diesem Zustand musste das Zielfernrohrmontagesystem bislang zur Überarbeitung gegeben werden. Dem gegenüber schlägt die Erfindung das Klemmmittel vor, welches vorzugsweise so ausgebildet ist, dass sowohl die Belastungen bei den Auf- und Abnahmevorgängen als auch beim eigentlichen Schießvorgang elastisch aufgenommen werden und somit das Zielfernrohrmontagesystem vor den zuvor geschilderten Setzvorgängen des Materials geschützt ist.

[0020] In seiner allgemeinsten Definition ist das Klemmmittel beliebig konstruktiv ausgebildet und kann vorzugsweise als ein separates elastisches Element, integriertes elastisches Element, elastische Bereiche, als eine Werkstoffelastizität und/oder als eine Formelastizität ausgebildet sein.

[0021] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist in der Sollposition die Anlagefläche und/oder die Klemmfläche, im speziellen im Kontaktbereich, in der axialen Richtung um einen Vorspannweg von mindestens 5 µm, vorzugsweise von mindestens 10 µm oder 20 µm, insbesondere von mindestens 60 µm eingefedert. Alternativ oder ergänzend ist der Schwenkfuß in der Schwenkaufnahme um die genannte Länge vorgespannt. Alternativ oder ergänzend ist in der Sollposition die Anlagefläche und/oder die Klemmfläche, im speziellen im Kontaktbereich, in der axialen Richtung um einen

Vorspannweg zwischen $5\mu\text{m}$, vorzugsweise $10\mu\text{m}$ und im speziellen $20\mu\text{m}$ und $60\mu\text{m}$ eingefedert. Betrachtet man beispielsweise einen Längsschnitt entlang der axialen Richtung, so ist mindestens eine der beiden Flächen um die genannte Länge elastisch und/oder federnd verschoben.

[0022] Ohne das Klemmmittel wird zwar eine einmalige, derartige Verschiebung der Anlagefläche und/oder der Klemmfläche im Sinne einer plastischen Verformung möglich, jedoch würde dies zu einem "Fressen" oder Verhaken des Schwenkfußes in der Schwenkaufnahme führen, so dass eine Montage bzw. Demontage nicht zerstörungsfrei möglich wäre.

[0023] Eine mögliche Meßmethode des Vorspannweges in der Sollposition wäre zum Beispiel ein Vergleich der technischen Zeichnungen in dem Längsschnitt und zwar einerseits im eingefederten Zustand und andererseits mit aufgrund von Bauteilgrößen überlappenden Klemm- und Anlageflächen.

[0024] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Klemmmittel nicht auf den Vorspannweg begrenzt, sondern der Vorspannweg nutzt nur einen Teil des gesamten möglichen Gesamtvorspannweges in axialer Richtung aus, welcher mindestens $20\mu\text{m}$, vorzugsweise mindestens $30\mu\text{m}$ und insbesondere mindestens $80\mu\text{m}$ beträgt. Durch die Wahl eines größeren Gesamtvorspannweges im Vergleich zu dem genutzten Vorspannweg ist sichergestellt, dass das Zielfernrohrmontagesystem stets im elastischen Verformungsbereich arbeitet und den plastischen Verformungsbereich, welcher zu einer Beschädigung des Zielfernrohrmontagesystems führen würde, vermeidet.

[0025] Erfindungsgemäß ist das Klemmmittel in dem Schwenkfuß und/oder in der Schwenkaufnahme angeordnet oder wird durch ein Zusammenwirken von Schwenkfuß und Schwenkaufnahme gebildet. Im erstgenannten Fall wird die Länge des Schwenkfußes in axialer Richtung bei Nutzung des Gesamtvorspannweges verkleinert. Bei der zweitgenannten Möglichkeit ist vorgesehen, dass die Anlagefläche in axialer Richtung ausweicht und auf diese Weise die Schwenkaufnahme vergrößert.

[0026] Bei der drittgenannten Möglichkeit wird das Klemmmittel durch ein Zusammenwirken von Schwenkfuß und Schwenkaufnahme gebildet. Schwenkfuß und Schwenkaufnahme werden beim Einfedern relativ zueinander bewegt, wobei ein elastischer Bereich, der einen Teil des Klemmmittels bildet, wahlweise im Schwenkfuß und/oder in der Schwenkaufnahme angeordnet sein kann. Durch diese Modifikation ist es möglich, dass die Elastizität nicht nur durch eine Elastizität in axialer Richtung von Schwenkfuß oder Schwenkaufnahme gebildet ist, sondern auch durch eine Elastizität in einer abweichenden Richtung, insbesondere in einer radialen oder in einer Richtung, welche senkrecht zu der axialen Richtung steht.

[0027] In einer möglichen konstruktiven Ausgestaltung weist der Schwenkfuß eine Aufnahmegabel auf, welche

einen Bereich der Schwenkaufnahme umgreift. Der Bereich der Schwenkaufnahme ist vorzugsweise stationär und/oder starr in der Schwenkaufnahme angeordnet. Die Aufnahmegabel ist derart auf den Bereich der Schwenkaufnahme aufgesteckt, so dass sich bei einer Belastung in axialer Richtung eine elastische Gegenkraft aufbaut. Insbesondere werden die Randbereich der Aufnahmegabel auseinander gedrückt und bilden dadurch die elastische Einrichtung. Die Aufnahmegabel ist z.B. hinsichtlich des Öffnungswinkels der beiden Gabelenden elastisch und/oder nachgiebig ausgebildet, so dass das Klemmmittel durch die Aufnahmegabel gebildet ist. Dies hat den Vorteil, dass das Klemmmittel zielfernrohrseitig angeordnet ist und so bei einem Nachlassen der elastischen Eigenschaften leichter ausgetauscht werden kann. Die Elastizität kann beispielsweise durch eine erweiterte Aussparung in dem Schwenkfuß erreicht werden, welche in einen Bereich zwischen den Gabelenden eingebracht wird und welche größer dimensioniert ist als dies aus Störkonturgründen bei der Schwenkung notwendig wäre. Alternativ ist es auch möglich, die Aufnahmegabel in der Schwenkaufnahme zu integrieren.

[0028] Bei einer möglichen konstruktiven Realisierung ist der umgriffene Bereich der Schwenkaufnahme als ein Stift, insbesondere Stahlstift, welcher optional geschliffen sein kann, ausgebildet. Bei einer Alternative ist der umgriffene Bereich einstückig und/oder einmaterialig in der Schwenkaufnahme angeordnet.

[0029] Insbesondere bei den letztgenannten Ausführungsformen ist der Schwenkfuß in der Schwenkaufnahme um die eingangs genannte Länge in axialer Richtung verschoben eingebaut.

[0030] Als weitere mögliche Ergänzung wird vorgeschlagen, dass in der Sollposition der Kontaktbereich in radialer Ausrichtung und/oder in Richtung zu dem Zielfernrohr hin beabstandet zu einem Rand der Anlagenfläche angeordnet ist. Die Anlagefläche erstreckt sich somit in radialer Ausrichtung weiter als der Kontaktbereich, so dass der Kontaktbereich in einem Innenbereich der Anlagefläche positioniert ist.

[0031] Diese konstruktive Ergänzung begründet zwei mögliche technische Verbesserungen:

Zum einen wird der Randbereich der Anlagefläche entlastet.

[0032] Durch die Entlastung des Randbereiches ist es möglich, die Anzahl der Aufsetzvorgänge und Abnahmevorgänge ohne Nacharbeitung des Zielfernrohrmontagesystems deutlich zu erhöhen. Während bei der Suhler Einhakmontage meist nur 10 bis 20 Wechsel möglich waren, haben Experimente gezeigt, dass mit dem vorliegenden Zielfernrohrmontagesystem mehr als 100, sogar mehr als 200 Wechsel ohne Nachbearbeitung des Kontaktbereichs erreichbar waren. Die Wartungsintervalle für das Zielfernrohrmontagesystem werden somit gegenüber der ursprünglichen Suhler Einhakmontage drastisch erhöht.

[0033] Eine zweite technische Wirkung ist darin zu sehen, dass der Kontaktbereich bei einer kleinen Änderung des Schwenkwinkels, zum Beispiel bei einem Aufklappen von der Sollposition um bis zu $\pm 1^\circ$ oder um bis zu $\pm 3^\circ$ beabstandet zu dem Rand der Anlagefläche bleibt, so dass eine Toleranz hinsichtlich des Schwenkwinkels gegeben ist. Die Festlegung des Schwenkwinkels bei der Sollposition erfolgt über den anderen Fuß, wobei jedoch eine Überdefinition des Schwenkwinkels - wie es bislang bei der Suhler Einhakmontage oftmals üblich war - nicht mehr gegeben ist.

[0034] Konstruktiv betrachtet erkennt man den Abstand z.B. dadurch, dass in der Sollposition zwischen der Anlagefläche und der Klemmfläche, ausgehend von dem Kontaktbereich, ein sich in radialer Ausrichtung nach außen öffnender Spalt oder ein Kommaspalt oder ein Spalt mit unparallelen Wänden vorgesehen ist. In einem Längsschnitt durch oder parallel zu der axiale Erstreckung ist die Spaltbreite in radialer Richtung monoton oder sogar streng monoton steigend. Insbesondere ändert sich die Spaltbreite stetig.

[0035] Zur Erzeugung des Spalts kann vorgesehen sein, dass in dem genannten Längsschnitt die Anlagefläche und/oder die Klemmfläche gekrümmt ist. Verschiedene Möglichkeiten sind hierbei denkbar: Zum einen kann die Anlagefläche gekrümmt und die Klemmfläche konvex oder vice versa ausgebildet sein. Statt einer geraden Erstreckung kann eine Fläche auch eine weitere konvexe Krümmung einnehmen, so dass zwei konvexe Flächen aneinanderstoßen. Es kann sogar eine konkave Krümmung mit einer konvexen Krümmung verwendet werden, welche jedoch so gewählt sind, dass sich der sich öffnende Spalt in radialer Richtung nach außen bildet. Die Art der Krümmung kann teilkreisförmig, parabelförmig oder einer beliebigen Freiform entsprechen.

[0036] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Schwenkkraft in einem Schwenkwinkelbereich von z.B. kleiner als 5° um die Sollposition, insbesondere ausschließlich in Aufschwenk-Richtung, konstant oder nahezu konstant ist. Das benötigte Schwenkdrehmoment beträgt vorzugsweise mehr als 1 Nm, insbesondere mehr als 5 Nm und im speziellen mehr als 10 Nm. Das benötigte Schwenkdrehmoment ist vorzugsweise kleiner als 30 Nm und insbesondere kleiner als 20 Nm. Mit dieser Weiterbildung wird nochmals unterstrichen, dass die Festlegung des Schwenkfußes in axialer Richtung unabhängig oder quasi unabhängig von kleinen Änderungen des Schwenkwinkels aus der Sollposition bzw. gegebenenfalls von kleinen Änderungen der Position des Kontaktbereiches auf der Anlagefläche ist. Besonders bevorzugt ist das Zielfernrohr durch das Montagesystem in mehreren Positionen in dem Schwenkwinkelbereich um die Sollposition selbsthaltend eingespannt. Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der Schwenkfuß in der Schwenkaufnahme bezüglich des Schwenkwinkels anschlagfrei angeordnet.

[0037] Die Vorspannkraft in der Sollposition in axialer Richtung beträgt vorzugsweise mehr als 100 N, insbe-

sondere mehr als 2000 N, in einer bevorzugten Form 4000 N und sollte vorzugsweise auf kleiner als 8000 N begrenzt sein. Die Vorspannkraft wirkt insbesondere zwischen der Anlagefläche und der Klemmfläche.

[0038] Für die Wahl des Schwenkbereiches gibt es unter anderem die folgenden Möglichkeiten:

Zum einen kann ein Auflagepunkt bzw. Auflagebereich des Schwenkfußes auf der Schwenkaufnahme den Schwenkbereich bilden. Der Auflagepunkt bzw. -bereich kann an einer dem Zielfernrohr zugewandten Außenseite oder auf einer davon abgewandten Innenseite der Schwenkaufnahme angeordnet sein. Denkbar ist auch, dass der Auflagepunkt bzw. Auflagebereich auf einem Boden der Schwenkaufnahme angeordnet ist.

[0039] Bei einer konstruktiven Realisierung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Schwenkaufnahme als eine Montageplatte ausgebildet ist, die vorzugsweise in eine Schwalbenschwanzführung der Feuerwaffe einführbar ist.

[0040] Es ist zudem bevorzugt, dass der Schwenkfuß einen Hakenabschnitt aufweist, der eine Einhakmontage in die Schwenkaufnahme ermöglicht. Insbesondere dieses Merkmal zeigt nochmals die Ähnlichkeit mit der berühmten Suhler Einhakmontage.

[0041] Bei einer Weiterbildung der Erfindung umfasst der Schwenkfuß mindestens einen oder mehrere vorzugsweise genau zwei Hakenabschnitte, die bevorzugt beabstandet zueinander angeordnet sind. In dieser Ausgestaltung ähnelt der erfindungsgemäße Schwenkfuß dem klassischen Schwenkfuß stark. Der Einsatz von zwei Hakenabschnitten unterstützt eine verkippsfreie Montage des Zielfernrohrmontagesystems. Es ist darauf hinzuweisen, dass der oder die Hakenabschnitte einen Teil des Schwenkgelenks bilden und somit einen Doppelfunktion einnehmen. Bevorzugt sind die Hakenabschnitte zu der Seite geöffnet, die dem Arretierfuß abgewandt ist.

[0042] Erfindungsgemäß umfasst das Zielfernrohrmontagesystem den Arretierfuß und eine Arretieraufnahme, die gemeinsam eine Arretierung bilden, wobei die Arretierung vorzugsweise als ein Festlager in Querrichtung und als ein Loslager in axialer Richtung ausgebildet ist.

[0043] Besonders bevorzugt ist die Arretieraufnahme als eine Montageplatte ausgebildet, welche auf der Feuerwaffe formschlüssig, insbesondere festgeschraubt festgelegt wird und optional ergänzend stoffschlüssig, zum Beispiel durch Verlöten, befestigt ist.

[0044] Der Arretierfuß weist mindestens einen Auflagebereich auf, wobei der Auflagebereich sich in verschiedene Einzelbereiche unterteilen kann, die Arretieraufnahme zeigt dagegen mindestens einen Anlagebereich, welcher sich ebenfalls auf mehrere Einzelbereiche verteilen kann. Der Auflagebereich und der Anlagebereich bilden in der Sollposition in einem Arretierkontaktbereich

eine formschlüssige Anlage des Arretierfußes auf der Arretieraufnahme in einer ersten radialen Richtung. Insbesondere bildet der Arretierkontaktbereich einen Endanschlag beim Einschwenken des Zielfernrohres um die andere mechanische Schnittstelle auf der Feuerwaffe.

[0045] Als weitere Funktion bilden der Arretierfuß und die Arretieraufnahme eine Arretierung, welche in der Sollposition den Arretierfuß in der anderen radialen Richtung, also in der Aufschwenkrichtung, lösbar feststellt. Vorzugsweise werden zur Arretierung noch weitere Bauteile in der Baugruppe Arretierfuß - Arretieraufnahme, wie zum Beispiel eine Klinke oder ein Schieber, eingesetzt.

[0046] Bei einer Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Auflagefläche und die Anlagefläche so ausgebildet sind, dass der Arretierfuß in verschiedenen Winkelpositionen um mindestens eine Schwenkachse relativ zu der Arretieraufnahme in der Arretieraufnahme arretierbar ist. Damit wird erreicht, dass der Arretierfuß in der Arretieraufnahme auch dann sicher und/oder lagereproduzierbar aufgenommen wird, wenn der Arretierfuß gegenüber der Arretieraufnahme um die mindestens eine Schwenkachse verdreht ist. Vorzugsweise erstrecken sich die Winkelpositionen in einem Gesamtbereich von mindestens $0,01^\circ$, vorzugsweise mindestens $0,1^\circ$ und insbesondere um mindestens $0,4^\circ$.

[0047] Es ist dabei eine Überlegung der Weiterbildung, dass die Fixierung des Zielfernrohrs auf der Feuerwaffe auf die beiden mechanischen Schnittstellen verteilt werden kann, wobei die Arretierung bei Lageabweichungen der zwei mechanischen Schnittstellen von einer Ideallage ohne Anpassungsarbeiten, wie es bislang notwendig war, montiert werden kann. Der Arretierfuß ist somit winkeltolerant und kann folglich auch ohne Nacharbeit eingesetzt werden, wenn der Schwenkfuß und der Arretierfuß nicht fluchtend oder verdreht zueinander angeordnet sind.

[0048] Eine erste mögliche Schwenkachse wird durch eine Gierachse gebildet, so dass der Arretierfuß um eine radial ausgerichtete Schwenkachse relativ zu der Schwenkaufnahme verdreht arretiert werden kann. Diese Winkeltoleranz kann sich bei einer nichtfluchtenden Anordnung in Laufrichtung oder axialer Richtung der Schnittstellen als wichtig erweisen.

[0049] Eine zweite mögliche Schwenkachse wird durch eine Rollwinkelachse gebildet, so dass der Arretierfuß um eine in Laufrichtung ausgerichtete Schwenkachse relativ zu der Arretieraufnahme verdreht arretiert werden kann. Diese Winkeltoleranz kann sich bei einer Verdrehung der Schnittstellen zueinander als wichtig erweisen. Diese Möglichkeit ist bei manchen Zielfernrohren nicht unbedingt notwendig, da diese eine Querverstellung (Q) und/oder eine Dreheinstellmöglichkeit des Zielfernrohrs um die eigene Achse aufweisen. Die Winkeltoleranz um die Rollwinkelachse kann somit auch durch die Querstellung und/oder die Dreheinstellmöglichkeit erreicht werden. Dagegen sind auch Fernrohre bekannt, die diese Einstellmöglichkeiten nicht zeigen,

wie z.B. Zielfernrohre mit einem fest angesetzten Schienensystem als Schnittstelle zu dem Zielfernrohrmontagesystem. Bei diesen Ausführungsformen ist die Winkeltoleranz bezüglich des Rollwinkels besonders vorteilhaft.

[0050] Eine dritte mögliche Schwenkachse wird durch eine Nickwinkelachse gebildet, so dass der Arretierfuß um eine Schwenkachse, die vorzugsweise senkrecht zu der axialen Erstreckung und zu der radialen Erstreckung ausgerichtet ist, relativ zu der Arretieraufnahme verdreht arretiert werden. Diese Winkeltoleranz kann sich bei einem zueinander Nicken der Schnittstellen als wichtig erweisen.

[0051] Im Rahmen der Weiterbildung kann die mindestens eine Schwenkachse eine beliebige oder zwei beliebige oder alle drei der genannten Möglichkeiten umfassen. Es ist auch im Rahmen der Erfindung, dass eine mindestens eindimensionale, vorzugsweise zweidimensionale und insbesondere dreidimensionale Schwenkung des Arretierfußes in einem anderen, analogen oder äquivalenten mathematischen System dargestellt ist. Beispielsweise könnte die Arretierung ein kugelpfannenartiges Gelenk und/oder eine schaukelpferdähnliche Aufnahme bilden.

[0052] Anders dargestellt ist die Arretierung vorzugsweise so ausgebildet, dass die Schwenkung des Arretierfußes um eine der Schwenkachsen, die durch die Arretieraufnahme, insbesondere durch den Auflagebereich und/oder den Anlagebereich und/oder den Arretierkontaktbereich verläuft, relativ zu der Arretieraufnahme toleriert. Anders ausgedrückt hat der Arretierfuß einen Freiheitsgrad gegenüber der genannten Drehung bzw. Schwenkung relativ zu der Arretieraufnahme.

[0053] Alternativ oder ergänzend ist sichergestellt, dass eine bestimmungsgemäße Montage auch erfolgen kann, selbst wenn Arretierfuß und Arretieraufnahme zueinander um eine oder die radial ausgerichtete Achse oder eine andere der möglichen Schwenkachsen verschwenkt oder verdreht sind. Diese winkeltolerante Aufnahme des Arretierfußes in der Arretieraufnahme erlaubt eine Abweichung von einer parallelen Ausrichtung von Arretierfuß und Arretieraufnahme bei manchen Ausführungsformen um mehr als $0,01^\circ$, vorzugsweise um mehr als $0,1^\circ$ und insbesondere um mehr als $0,4^\circ$ um im speziellen bis zu 3° oder mehr.

[0054] Dieser vorteilhaften Weiterbildung liegt die Überlegung zugrunde, dass die beiden mechanischen Schnittstellen in den meisten Fällen in der Sollposition in axialer Richtung nicht exakt fluchten, sondern u.a. in Querrichtung zueinander verschoben sein können. Durch die winkeltolerante Aufnahme des Arretierfußes in der Arretieraufnahme werden der Einbau und die Erstjustage, also das Einschießen, des Zielfernrohrmontagesystems deutlich vereinfacht, da der beschriebene Querversatz oder ein anderer Versatz keine oder nur vernachlässigbare Auswirkungen auf die Arretierung hat.

[0055] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der Arretierfuß in axialer Richtung bewegbar und in der Querrichtung formschlüssig gehalten. Die Bewe-

gung in axialer Richtung ist vorzugsweise um mindestens 0,1 mm, insbesondere um mindestens 1 mm und im speziellen um mindestens 2 mm möglich.

[0056] Im Rahmen der Weiterbildung wird die axiale Positionierung der Feuerwaffe durch die andere mechanische Schnittstelle definiert, so dass bei der Arretierung der Arretierfuß in axialer Richtung nicht definiert sein muss und somit ein Loslager in dieser Richtung bildet und/oder einen Freiheitsgrad in der axialen Richtung aufweist. Dagegen wird aber sichergestellt, dass der Arretierfuß in der Querrichtung und vorzugsweise auch in der Höhe, also in radialer Richtung, definiert gehalten ist. Mit der Weiterbildung wird eine spannungsarme Montage des Zielfernrohrs auf der Feuerwaffe ermöglicht, da eine Überdefinition des Montagesystems in der axialen Richtung vermieden ist.

[0057] Bei einer bevorzugten konstruktiven Realisierung der Erfindung wird der Arretierkontaktbereich durch eine Mehrzahl von Punkt- und/oder Linienkontakten gebildet, die die formschlüssige Halterung in Querrichtung umsetzen. Vorzugsweise werden mindestens oder genau zwei Punkt- oder Linienkontakte eingesetzt. Um die Winkeltoleranz der Arretierung zu erreichen, ist es bevorzugt, wenn die Linienkontakte gleichgerichtet mit der radialen Achse sind. Durch die Gleichrichtung von radialer Achse und Linienkontakte ist es möglich, bei einer Schwenkung um die radiale Achse die Linienkontakte zu verschieben, ohne eine formschlüssige Blockade in Schwenkrichtung zu erhalten. In einer realitätsnahen Ausführungsform wird eine bevorzugte exakte parallele Ausrichtung der Linienkontakte und der radialen Achse vielfach nicht umsetzbar sein, so dass auch eine gleiche Ausrichtung diesen Erfindungsgedanken umsetzt.

[0058] Bei einer möglichen konstruktiven Ausführung der Erfindung sind der Anlagebereich und/oder der Auflagebereich in einem Querschnitt senkrecht zu der axialen Richtung der Feuerwaffe und/oder des Zielfernrohrs so ausgebildet, dass sie einen oder mehrere Trichterabschnitte bilden. Die Trichterabschnitte sind so ausgerichtet, dass diese eine Zentrierung bzw. Selbstzentrierung des Arretierfußes in der Arretieraufnahme umsetzen. Für den Fall, dass der Anlagebereich funktional betrachtet als eine Buchse und der Auflagebereich als ein Stecker ausgebildet ist, ist es bevorzugt, dass sich der bzw. die Trichterabschnitte in Richtung von dem Zielfernrohr zu der Feuerwaffe verjüngen. In einem umgekehrten Fall von Buchse und Stecker sollte auch die Trichterrichtung umgekehrt werden, so dass die zentrierende Wirkung und die mechanische Kompatibilität sichergestellt ist.

[0059] Bei einer konstruktiven Realisierung der Erfindung sind die Wände des Trichterabschnitts bzw. der Trichterabschnitt in dem Querschnitt der Anlagebereichs und/oder des Auflagebereichs gerade verlaufend oder gekrümmt ausgebildet. Hierzu gibt es eine Mehrzahl von Kombinationsmöglichkeiten:

Für den Fall, dass berührende Wände des Trichterabschnitts des Anlage- und des Auflagebereichs bei-

de gerade verlaufend und parallel zueinander angeordnet sind, wird ein Linienkontakt gebildet. Gleiches gilt, wenn in dem Arretierkontaktbereich beide berührenden Wände mit dem gleichen Krümmungsradius und gleichsinnig gekrümmt ausgebildet sind. Bei anderen Ausführungsformen ist eine der Wände gerade und die andere Wand gekrümmt, insbesondere konvex ausgebildet, so dass sich ein Punktkontakt ergibt. Die Rolle der konvexen Wand kann sowohl der Anlagebereich als auch der Auflagebereich einnehmen. Auch ist es möglich, dass die berührenden Wände gleichsinnig mit unterschiedlichen Krümmungsradien z.B. im Sinne einer Schmiegun gekrümmt sind, so dass sich ebenfalls ein Punktkontakt ausbildet. Als weitere Alternative können die berührenden Wände konvex-konvex gekrümmt sein, hier ergibt sich ebenfalls ein Punktkontakt.

[0060] In einem Längsschnitt durch den Arretierkontaktbereich parallel zur axialen Richtung und zwar durch den Arretierkontaktbereich ist der Anlagebereich bevorzugt gerade verlaufend, insbesondere parallel verlaufend zu der axialen Richtung ausgerichtet. Dieser gerade Verlauf bildet die Grundlage für den axialen Freiheitsgrad des Arretierfußes in der Arretieraufnahme, indem der Arretierfuß auf dem Anlagebereich in axialer Richtung bewegbar ist.

[0061] In dem gleichen Längsschnitt durch den Arretierkontaktbereich parallel zur axialen Richtung zeigt der Auflagebereich zwei gegensinnig gekrümmte Auflageflanken, die beide nach außen konvex gekrümmt sind. Die Krümmung der Auflageflanken können Abschnitte eines gemeinsamen Kreises oder Abschnitte einer Kreisbogen-Zweieck-Linse, also einer schnittmengenähnlichen Form, die erzeugt wird, wenn sich zwei Kreise teilweise überlappen und gemeinsam einen Schnittbereich bilden, sein. Es kann sich dabei aber auch um Abschnitte eines Ovals, einer Schiffsform oder einer Zitronenform handeln. Möglich ist auch, dass nicht nur Abschnitte der genannten Formen, sondern die kompletten Formen durch die Auflageflanken dargestellt sind. Besonders bevorzugt sind die beiden Auflageflanken zu einer Symmetrieachse parallel zur axialen Richtung spiegelsymmetrisch ausgebildet.

[0062] Insbesondere für den Fall, dass - wie nachfolgend noch dargestellt wird - der Arretierfuß mehr als einen Hakenabschnitt mit Auflagebereichen aufweist, können sich die Auflagebereich an die genannten Formen anlehnen, sind jedoch bevorzugt als Freiformflächen ausgebildet. Im speziellen sind die Auflagebereiche eines Hakenabschnitts zu einer Symmetrieachse parallel zur axialen Richtung unsymmetrisch zueinander ausgebildet.

[0063] Durch die Kombination eines Anlagebereichs mit einem im Längsschnitt geraden Verlauf und einem Auflagebereich, der gekrümmte Auflageflanken zeigt, können Auflagebereich und Anlagebereich um die zuvor genannte radiale Achse oder allgemeiner um die Gier-

achse, Rollachse und/oder Nickachse, zueinander um kleine Winkel, zum Beispiel in einem Bereich zwischen 0,01 und 3 Grad, zueinander verschwenkt werden, wobei die Kontaktbereiche sich entlang der Auflagebereiche bzw. Anlagebereiche verschieben, jedoch trotzdem noch die Formschlussfunktion umsetzen.

[0064] Es ist auch denkbar, dass die konstruktive Ausbildung des Anlagebereichs und des Auflagebereichs miteinander vertauscht sind, so dass der Auflagebereich gerade verlaufend und der Anlagebereich entsprechend gekrümmt ausgebildet ist. Es ist auch möglich, dass sowohl Anlagebereich als auch Auflagebereich in dem Längsschnitt gekrümmt ausgebildet sind.

[0065] Alternativ oder ergänzend bildet der Auflagebereich einen Pilzkopf, einen Kegelkopf oder ein Schiffchen bzw. Abschnitte davon. Insbesondere wenn der Arretierfuß von der Arretieraufnahme nur durch einen Trichterabschnitt bzw. zwei Wänden des Trichterabschnitts aufgenommen wird, ist es bevorzugt, dass der Auflagebereich als ein rotationssymmetrischer Bereich ausgebildet ist, wobei die radiale Achse der Schwenkung dann durch die Symmetrieachse geführt ist.

[0066] Insbesondere wenn - wie es bevorzugt ist - eine Arretieraufnahme mit zwei Trichterabschnitten bzw. ein Arretierfuß mit ebenfalls zwei dazu korrespondierenden Trichterabschnitten vorgesehen ist, ist es bevorzugt, wenn die Form des Auflagebereiches in eine längliche Form in Richtung der axialen Richtung ausgeweitet wird.

[0067] Der Arretierfuß kann genau einen Hakenabschnitt aufweisen. Bei einer möglichen Weiterbildung der Erfindung weist der Arretierfuß mindestens oder genau zwei Hakenabschnitte auf, wobei an mindestens einem Hakenabschnitt der Auflagebereich angeordnet ist. Vorzugsweise ist an beiden Hakenabschnitten der Auflagebereich angeordnet bzw. auf beide Hakenabschnitte verteilt, wobei die Hakenabschnitte in dem Auflagebereich jeweils die zuvor beschriebene Form aufweisen können. Besonders bevorzugt weist die Arretieraufnahme eine Aufnahme für den Arretierfuß mit mindestens oder genau zwei Schlitzten auf.

[0068] Zur Umsetzung der Arretierung in der anderen radialen Richtung ist es bevorzugt, dass die Arretieraufnahme einen Verriegelungsschieber aufweist, welcher in Aufnahmebereiche der Hakenabschnitte in einer Längsschnittebene einfahrbar ist. Durch das Einfahren des Verriegelungsschiebers in die Aufnahmebereiche wird eine formschlüssige Festlegung des Arretierfußes in Öffnungsrichtung der Arretierung erreicht.

[0069] Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung. Dabei zeigen:

Figur 1a, b in seitlicher Ansicht eine Montage eines Zielfernrohrs auf einer Feuerwaffe als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Figur 2a den Schwenkfuß des Zielfernrohrmontage-

systems in den Figuren 1a, b;

Figur 2b die Schwenkaufnahme auf der Feuerwaffe des Zielfernrohrmontagesystems der Figuren 1a, b;

Figur 3 die vordere Aufnahme des Montagesystems in den Figuren 1a,b;

Figur 4 eine schematische Längsschnittdarstellung im Bereich des Schwenkgelenks des Zielfernrohrmontagesystems als eine erste mögliche Ausführungsform der Erfindung;

Figur 5 in ähnlicher Darstellung wie die Figur 4 einen zweite Ausführungsform der Erfindung;

Figur 6 in gleicher Darstellung wie die Figuren 4 und 5 eine dritte Ausführungsform der Erfindung;

Figur 7 in gleicher Darstellung wie die vorhergehenden Figuren eine vierte Ausführungsform der Erfindung,

Figur 8 in gleicher Darstellung wie die vorhergehenden Figuren eine fünfte Ausführungsform der Erfindung;

Figur 9 eine schematische dreidimensionale Ansicht des Arretierbereiches des Montagesystems in der Figur 1;

Figur 10 zwei Komponenten der Arretiereinrichtung der Figur 9 in ähnlicher Darstellung, jedoch in Explosionsdarstellung;

Figur 11 eine dreidimensionale Draufsicht von schräg unten auf eine Komponente der Arretiereinrichtung der vorhergehenden Figuren;

Figur 12 eine Draufsicht auf die Arretieraufnahme des Montagesystems der vorhergehenden Figuren;

Figur 13 eine Draufsicht von unten auf den Arretierfuß des Montagesystems der vorhergehenden Figuren;

Figur 14 eine Draufsicht auf die Arretieraufnahme bei aufgesetzten Arretierfuß in fluchtender Lage;

Figur 15 die Anordnung in der Figur 14 bei einer Verdrehung von Arretieraufnahme und Arretierfuß um eine Gierwinkelachse.

Figur 16 a,b eine schematische Seitenansicht sowie einen Längsschnitt durch die Arretierung;

Figur 17 a,b die Anordnung in den vorhergehenden Figuren bei einer Verdrehung von Arretieraufnahme

und Arretierfuß um eine Nickwinkelachse um 1° ;

Figur 18a,b die Anordnung in den vorhergehenden Figuren bei einer Verdrehung von Arretieraufnahme und Arretierfuß um eine Nickwinkelachse um -1° ;

[0070] Einander entsprechende oder gleiche Teile sind jeweils mit einander entsprechenden oder gleichen Bezugszeichen versehen.

[0071] Die Figur 1 a und 1 b zeigen in einer schematischen Schnittansicht eine Feuerwaffe 1, ausgebildet als ein Jagdgewehr, auf die ein Zielfernrohr 2 montiert wird. Zur Kopplung des Zielfernrohrs 2 mit der Feuerwaffe 1 ist ein Zielfernrohrmontagesystem 3 vorgesehen, welches einen vorderen Befestigungsbereich 4 und einen hinteren Befestigungsbereich 5 aufweist. Bei der Montage wird das Zielfernrohr 2 in Richtung des Pfeils A im vorderen Befestigungsbereich 4 zunächst eingehakt und dann mittels einer Schwenkbewegung um den vorderen Befestigungsbereich 4 gemäß Pfeil B um einen Schwenkwinkel geschwenkt, so dass der hintere Befestigungsbereich 5 arretiert ist. Die Schwenkung erfolgt dabei in Blattebene der Figuren 1a, b, in der sowohl die axiale Erstreckung der Feuerwaffe 1 als auch die axiale Erstreckung der Zielfernrohr 2 liegt.

[0072] In den Figuren 2 a,b und 3 sind in schematischen dreidimensionalen Darstellung jeweils Einzelteile des vorderen Befestigungsbereiches 4 dargestellt.

[0073] Die Figur 2a zeigt einen Schwenkfuß 6, welcher an dem Zielfernrohr 2 festgelegt ist, die Figur 2b zeigt eine Schwenkaufnahme 7 in Form einer Montageplatte, welche auf der Feuerwaffe 1 durch eine Schwalbenschwanzführung und/oder mittels Schrauben festgelegt ist. Der Schwenkfuß 6 ist als ein Ringsegment ausgebildet und weist zwei Haken 8 auf, welche zueinander beabstandet angeordnet sind und welche in korrespondierende Schlitz 9 der Schwenkaufnahme 7 eingeführt werden können. Bei der Montage werden die Haken 8 eingeführt und eingehakt und bilden so gemeinsam mit der Schwenkaufnahme 7 ein Schwenkgelenk, welches die Schwenkung des Zielfernrohrs 2 in Richtung des Pfeils B erlaubt. Die Haken 8 sind bei der Montage von dem hinteren Befestigungsbereich 5 weg orientiert. Auf der dem hinteren Befestigungsbereich 5 zugewandten Seite tragen die Haken 8 jeweils eine Klemmfläche 10, welche eine Fixierung und Klemmung des Schwenkfußes 6 und damit des Zielfernrohrs 2 in axialer Richtung ermöglicht. Die Funktion der Klemmfläche 10 wird nachfolgend noch erläutert. Die Seitenflächen der Haken 8, welche in Umlaufrichtung um das Zielfernrohr 2 orientiert sind, werden von den Schlitz flächig und passgenau aufgenommen, so dass sich durch die Seitenflächen insgesamt vier oder mindestens zwei Führungsflächen bilden. Über die Seitenflächen ist die Position des Schwenkfußes 6 in Querrichtung zu der axialen Richtung festgelegt.

[0074] Die Figur 3 zeigt in einer schematischen dreidimensionalen Darstellung den vorderen Befestigungs-

bereich 4 des Zielfernrohrmontagesystems 3 mit zeichnerisch unterdrückter Feuerwaffe 1 und Zielfernrohr 2. Der Schwenkfuß 6 ist hier in die Schwenkaufnahme 7 eingehakt und in Sollposition gebracht. Zur Aufnahme des Zielfernrohrs 2 ist in Umlaufrichtung eine Metallspanne angeschraubt, die zusammen mit dem Schwenkfuß 6 eine mechanische Aufnahme für das Zielfernrohr 2 bildet. Bei anderen Ausführungsformen kann das Zielfernrohr 2 auch eine in Laufrichtung ausgerichtete Schiene aufweisen, wobei der Schwenkfuß 6 an der Schiene befestigt ist.

[0075] In den Figuren 4, 5, 6, 7 und 8 sind jeweils verschiedene Ausführungsformen der Erfindung in einem Längsschnitt durch einen der Haken 8 dargestellt. Bei den Darstellungen sind sowohl Variationen bei dem Einhakmechanismus als auch bei der Klemmfläche 10 vorgenommen, wobei weitere Ausführungsbeispiele durch eine beliebige Mischung dieser Variationen offenbart sind.

[0076] Die Figur 4 zeigt einen Haken 8, der für das Einhaken einen in dem gezeigten Längsschnitt kreisabschnittsförmigen Hakenkopf 11 mit Radius R1 als Haken 8 aufweist, der in eine korrespondierend dazu ausgebildete Lagerstelle 12 der Schwenkaufnahme 7 eingreift und dort schwenkbar um den Mittelpunkt M des Hakenkopfes 11 gelagert ist, so dass das Zielfernrohr 2 die Schwenkung gemäß Pfeil B in der Figur 1 durchführen kann. Die Ausbildung der Lagerstelle 12 kann statt durch die hier gezeigte komplementäre, konkaven Form auch nur durch zwei Stützbereiche gebildet werden. Die Klemmfläche 10 des Hakens 8 liegt an einer radial ausgerichteten Anlagefläche 13 in einem Kontaktbereich 14 linienförmig an.

[0077] In der Figur 4 ist die Sollage des Schwenkfußes 6 und somit des Zielfernrohrs 2 gezeigt. In dieser Sollage ist der Kontaktbereich 14 von einem Randbereich 15 der Anlagefläche 13 entfernt. Beispielsweise beträgt die Entfernung mehr als 0,5 mm, vorzugsweise größer als 1 mm und im Speziellen größer als 1,5 mm. Bei einer Variation des Schwenkwinkels um die Sollage bleibt der Kontaktbereich 14 stets beabstandet von dem Randbereich 15. Insbesondere erstreckt sich in radialer Richtung ein Spalt 16, der durch die Klemmfläche 10 und die Anlagefläche 13 gebildet ist und welcher sich ausgehend von dem Kontaktbereich 14 stetig öffnet.

[0078] Durch den verbleibenden Bereich der Anlagefläche 13 zwischen Kontaktbereich 14 und Randbereich 15 wird eine Abnutzung des Randbereiches 15 vermieden, sodass mit dem Montagesystem 3 eine häufiges Aufsetzen und Abnehmen des Zielfernrohrs 2 ohne Überarbeitung des Montagesystems 3 möglich ist. Wird in dem gezeigten Ausführungsbeispiel der Radius R2 der Klemmfläche 10 so gewählt, dass diese dem Abstand zwischen Kontaktbereich 14 und Drehpunkt M entspricht und zudem der gleiche Radius für die Krümmung verwendet, so wandert der Kontaktbereich 14 bei geringen Variationen des Schwenkwinkels, zum Beispiel von kleiner als 1° oder von kleiner als $0,5^\circ$, überhaupt nicht.

[0079] Ähnliche Effekte können jedoch auch erzielt werden, wenn die Klemmfläche 10 eben ausgebildet ist und die Anlagefläche 13 dagegen gekrümmt ist. Auch können beide Flächen gekrümmt sein, wobei zum einen an eine gegensinnige Krümmung und zum anderen auch an eine gleichsinnige Krümmung mit unterschiedlichen Krümmungsradien zu denken ist. All diese Ausführungsbeispiele können so ausgelegt werden, dass der Kontaktbereich 14 in der Solllage sicher beabstandet von dem Randbereich 15 ist und eine gewisse Winkeltoleranz hinsichtlich des Schwenkwinkels aufweist.

[0080] Um eine Vorspannung in axialer Richtung oder eine Klemmung in axialer Richtung zu erreichen, können Klemmmittel 17 vorgesehen sein, welche zum einen die Anlagefläche 13 in Richtung des Hakens 8 drücken, zum anderen die Lagerstelle 12 in Richtung des Hakens 8 pressen und/oder die in dem Haken 8 angeordnet sind und sich in axialer Richtung gegen Lagerstelle 12 und Anlagefläche 13 abstützen.

[0081] Die Klemmmittel 17 sind so dimensioniert, dass sich in der gezeigten Sollposition ein Vorspannweg von mindestens 10 µm ergibt. Im entspannten Zustand würden somit die Anlagefläche 13 und die Klemmfläche 10 im Bereich des Kontaktbereichs 14 um den Vorspannweg überlappen. Die Klemmmittel 17 können dabei so ausgeführt sein, dass diese einen größeren Gesamtvorspannweg von z.B. mehr als 50 µm bereit stellen können. Insbesondere sind sowohl der Vorspannweg als auch der Gesamtvorspannweg in einem elastischen Bereich des Klemmmittels 17.

[0082] Die Figur 5 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung, welches sich von dem Ausführungsbeispiel in der Figur 4 im wesentlichen dadurch unterscheidet, dass die Lagerstelle 12 als ein Stift ausgebildet ist, der zum Beispiel gehärtet und geschliffen sein kann, und der als Teil der Schwenkaufnahme 7 ausgebildet ist. In diesem Fall weist der Haken 8 eine Stiftaufnahme 18 auf, sodass der Haken 8 um den Mittelpunkt M, welcher sich nun im Zentrum des Stiftes befindet, schwenken kann. Auch hier können die einzelnen Bereiche wieder mit Klemmmitteln 17 ausgestattet sein. Die Stiftaufnahme 18 kann in der gezeigten Schnittdarstellung auch als eine V-förmige Aufnahme ausgebildet sein. Ausreichend könnten auch Bauteile beschränkt auf die Funktionsflächen sein, so dass statt eines Stiftes ein zylindrischer Abschnitt oder sogar nur mehrere Zylindermantelflächenabschnitte als Lagerstelle eingesetzt wird.

[0083] Die Figur 6 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei der Haken 8 ähnlich zu der Ausführungsform in der Figur 4 ausgebildet ist, so dass auf die Beschreibung dort verwiesen wird. Die Schwenkaufnahme 7 ist jedoch anders realisiert. Hier wird zur Aufnahme des Hakenkopfes 11 ein Maul 19 gebildet, welches den Hakenkopf 11 bei der Schwenkbewegung führt. Das Maul 19 kann als Aufnahmegabel in gewissen Grenzen elastisch ausgeführt sein, so dass es sich bei Belastung in axialer Richtung durch den Hakenkopf 11 aufweiten kann und auf diese Weise das Klemmmittel 17 bildet.

Alternativ oder ergänzend können wieder weitere Klemmmittel vorgesehen sein.

[0084] Die Figur 7 zeigt eine nächste Ausführungsform der Erfindung, wobei der Haken 8 ein Hakenmaul 20 aufweist, welches einen stationären Bereich 21 der Schwenkaufnahme 7 umgreift. Das Hakenmaul 20 liegt mit einem Auflagebereich 22 auf einer Oberseite des stationären Bereiches 21 auf, wobei der Auflagebereich 22 zugleich einen Schwenkpunkt oder einen Schwenkbereich für die Schwenkbewegung des Schwenkfußes 6 bzw. des Zielfernrohrs 3 bildet. Auch hier sind das Hakenmaul 20 und der stationäre Bereich 21 so ausgebildet, dass sich ein Klemmmittel 17 ausbildet, welches eine Vorspannung des Hakens 8 in mindestens axialer Richtung gegen die Anlagefläche 13 umsetzt. Optional kann das Hakenmaul 20 so ausgebildet sein, dass weitere Vorspannungsanteile den Haken winklig 8 vorspannen. Insbesondere nimmt das Hakenmaul 20 den Bereich 21 vorgespannt und/oder spielfrei auf.

[0085] In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Kontaktbereich 14 zwar näher an den Randbereich 15 in der Solllage gerutscht, jedoch verbleibt nach wie vor der Spalt 18, sodass der empfindliche Randbereich 15 in der Solllage nicht beansprucht wird und damit verschleifen kann. In Detailansicht ist dieser Bereich somit so ausgebildet, wie in den vorhergehenden Figuren dargestellt. Es ist noch darauf hinzuweisen, dass zwischen dem Schwenkfuß 6 und der Schwenkaufnahme 7 in einem Bereich angrenzend an den Randbereich 15 ein in Querrichtung verlaufender Spalt 18 ausgebildet ist, so dass aus der Solllage heraus der Schwenkfuß 6 in Aufklapp- aber auch in Schließrichtung ohne mechanischen Endanschlag bewegt werden kann. Die Vorspannkraft in der axialen Richtung beträgt mindestens 100 N, vorzugsweise mindestens 2000 N. Die Vorspannkraft ist vorzugsweise kleiner als 8000 N gewählt. Mit dieser Vorspannkraft drückt der Schwenkfuß 6 gegen die Klemmfläche 10.

[0086] Alle gezeigten Ausführungsbeispiele haben gemeinsam, dass auch bei einer mäßigen Variation des Schwenkwinkels von zum Beispiel kleiner als 1°, insbesondere kleiner als 0,5°, der Kontaktbereich 14 beabstandet von dem Randbereich 15 bleibt, so dass auch verschiedene Positionen neben der Sollposition verschleißarm oder verschleißfrei eingestellt werden können. Durch das Klemmmittel 17 ist dabei die für die Schwenkung benötigte Kraft in dem genannten Schwenkwinkelbereich nahezu konstant. Zudem ist der Schwenkfuß 6 derart klemmend angeordnet, dass das Zielfernrohr 2 selbsthaltend in den Schwenkwinkelbereichen ist. Insbesondere ist auch die Vorspannkraft zwischen der Klemmfläche 10 und der Anlagefläche 13 innerhalb des genannten Schwenkwinkelbereichs konstant oder nahezu konstant, d.h. mit einer maximalen Abweichung von 20% der Vorspannkraft in der Soll-Lage.

[0087] Die Figur 8 zeigt ein fünftes Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei nachfolgend nur die Unterschiede zu der Ausbildung in der Figur 5 dargelegt wer-

den. Im Vergleich zu der Figur 5 ist das Klemmmittel 17 als eine Aufnahmegabel in der Schwenkaufnahme 7 realisiert, welches zu dem Schwenkfuß 6 hin geöffnet ist. Zwei Schenkel der Aufnahmegabel stellen an ihren freien Enden die Klemmfläche 10 bereit, so dass gemeinsam mit der Anlagefläche 13 zwei Kontaktbereiche 14 gebildet werden. Die Kontaktbereiche 14 können - wie dargestellt - randseitig an den Klemmflächen ausgebildet sein. Bei abgewandelten Ausführungsformen ist es auch möglich, dass die freien Enden in dem gezeigten Längsschnitte einen anders gekrümmten Verlauf, z.B. einen konvex gekrümmten Verlauf haben, so dass der Kontaktbereich 14 beabstandet von dem Randbereich der jeweiligen Klemmfläche 10 ist. Das Klemmmittel 17 wird durch eine Formelastizität erreicht, wobei - ähnlich wie in den Figuren 6 und 7 - die Schenkel in radialer Richtung auseinandergedrückt werden, um den Vorspannweg bereit zu stellen.

[0088] Konzeptionell betrachtet setzt der vordere Bereich 4 ein Festlager in axialer Richtung und in Querrichtung um und bildet ein Loslager für den Schwenkwinkel. Dagegen ist der hintere Bereich 5 als ein Festlager in Querrichtung und in der Höhe ausgebildet, so dass der Schwenkwinkel definiert ist, und in Axialrichtung als Loslager realisiert. Insbesondere wird das Zielfernrohr 2 durch das Montagesystem 3 spannungsfrei gehalten.

[0089] Die Figur 9 zeigt in einer schematischen dreidimensionalen Darstellung eine Arretiereinrichtung 106, die in dem hinteren Befestigungsbereich 5 des Montagesystems 3 angeordnet ist, in einem arretierten Zustand. Die Arretiereinrichtung 106 umfasst eine Arretieraufnahme 107, welche auf der Feuerwaffe 1 festgelegt ist. In die Arretieraufnahme 107 ist ein Arretierfuß 108 eingesetzt und arretiert, dessen genauer Aufbau später noch erläutert wird. Der Arretierfuß 108 ist über eine Verstelleinrichtung 109 mit einer Ringaufnahme 100 gekoppelt, welche das Zielfernrohr 2 umlaufend umgreift und aufnimmt. Bei gelockerter Ringaufnahme 100 kann das Zielfernrohr 2 um die eigene Achse gedreht und damit eingestellt werden. Die Verstelleinrichtung 109 dient dazu, die Ringaufnahme 100 relativ zu dem Arretierfuß 108 in einer Querrichtung Q zu verstellen bzw. zu justieren. In der Arretieraufnahme 107 ist ein Verriegelungsschieber 111 angeordnet, der zum Lösen der Arretierung des Arretierfußes 108 in der Arretieraufnahme 107 in Richtung zu der axialen Richtung A bewegbar ist.

[0090] Die Figur 10 zeigt in einer schematischen dreidimensionalen Darstellung den Arretierfuß 108 sowie die Arretieraufnahme 107 in Explosionsdarstellung. Der Arretierfuß 108 weist zwei Hakenabschnitte 112 auf, welche in dazu korrespondierende Schlitz 113 der Arretieraufnahme 107 einführbar sind. Die Hakenabschnitte 112 sind einstückig an den Arretierfuß 108 angebracht und weisen Aufnahmebereiche 114 auf, in die der Verriegelungsschieber 111 bei der Verriegelung durch eine Verschiebung in Richtung A eingreift, sodass der Arretierfuß 108 gegen eine Bewegung in radialer Richtung R zu der axialen Richtung A formschlüssig gesperrt. Nebenbei sei

bemerkt, dass der Verriegelungsschieber 111 und die Aufnahmebereiche 114 selbstthennend ausgeführt sind und der Verriegelungsschieber 111 über nicht eingezeichnete Federelemente in den Öffnungen 115 in Richtung der Hakenabschnitte 112 vorgespannt ist.

[0091] Bei der Montage des Zielfernrohrs 2 der Feuerwaffe 1 erfolgt zunächst der Einhakvorgang und nachfolgend wird der Arretierfuß 108 in die Schlitz 113 der Arretieraufnahme 107 eingeführt und dort über den Verriegelungsschieber 111 verriegelt.

[0092] Die Figur 11 zeigt eine dreidimensionale Darstellung des Arretierfußes 108 von unten, um den Aufbau der Hakenabschnitte 112 besser erläutern zu können.

[0093] Die Hakenabschnitte 112 weisen einen Fußbereich 116 auf, der in axialer Richtung A sich erstreckende und zu einer Unterseite 117 des Arretierfußes 8 ca. 45° angewinkelte Auflageflächen 118 aufweist. In jedem Fußbereich 116 sind zwei Auflageflächen 118 angeordnet.

[0094] Das Montagesystem 3 ist so ausgeführt, dass eine formschlüssige Auflage des Arretierfußes 108 auf der Arretieraufnahme 107 nur auf den Auflageflächen 118, nicht jedoch auf der Unterseite 117 des Arretierfußes 108 erfolgt. Ferner sind die Hakenabschnitte 112 bzw. die Auflageflächen 118 bzw. der Arretierfuß 108 in der Arretieraufnahme 107 in axialer Richtung A - bis auf die Beschränkung durch den Verriegelungsschieber 111 - frei bewegbar. In dieser Ausgestaltung wird der Arretierfuß 108 in Querrichtung Q formschlüssig gehalten und bildet einen Endanschlag für die Schwenkbewegung gemäß Pfeil B in der Figur 1, stellt jedoch ein Loslager in axialer Richtung A dar.

[0095] Die Figuren 12 und 13 zeigen eine Draufsicht der Arretieraufnahme 107 bzw. eine Unteransicht des Arretierfußes 108. Wie sich aus der Darstellung in der Figur 13 entnehmen lässt, sind die Anlageflächen 118 nicht gerade erstreckend, sondern paarweise zueinander gekrümmt ausgebildet. In den Randbereichen der Schlitz 113 sind dazu korrespondierende Anlageflächen 119 angeordnet, welche zu der Oberseite 120 der Arretieraufnahme 107 ebenfalls ca. in einem 45°-Winkel angestellt sind. Im Gegensatz zu den Auflageflächen 118 verlaufen die Anlageflächen 119 in der axialen Richtung A. Die Anlageflächen 119 bilden für jeden Schlitz 113 in einem Querschnitt zu der axialen Richtung A eine V-förmige Aufnahme.

[0096] Bei einem Kontakt in idealer Ausrichtung von Arretierfuß 108 und Arretieraufnahme 107 bilden sich Kontaktlinien 121 aus, welche gemeinschaftlich einen Kontaktbereich zwischen dem Auflagebereich der Auflageflächen 118 und dem Anlagebereich der Anlageflächen 119 bilden. Bei einer idealen Flucht in axialer Richtung A befinden sich sämtliche Kontaktlinien 121 in gleicher Höhe. Diese Situation ist in der Figur 14 dargestellt, in der der Arretierfuß 108 auf der Arretieraufnahme 107 aufgesetzt dargestellt ist.

[0097] Bei einer Verdrehung des Arretierfußes 108 auf der Arretieraufnahme 107 um eine radial ausgerichtete

Drehachse, welche beispielsweise durch die Durchgangsbohrungen 122 der Arretieraufnahme 107 bzw. 123 des Arretierfußes 108 verläuft, verschieben sich die Kontaktlinien 121 und bilden neue Linienkontakte 124, die wieder eine sichere Auflage sicher stellen, wie dies in der Figur 15 dargestellt ist. Die daraus resultierende Winkeltoleranz der Arretiereinrichtung 106 gegenüber der Verdrehung um die radial ausgerichtete Drehachse (Gierwinkelachse) oder die Nickwinkelachse wird durch die gekrümmte Form der Auflageflächen 118 erreicht, wobei auch bei Winkelvariationen von größer 0,01°, 0,05°, 0,1° oder sogar 0,4° und kleiner 3° der Schwenkfuß 8 meist mit vier, mindestens mit zwei Linienkontakten 121 bzw. 124 auf der Arretieraufnahme 107 aufliegt.

[0098] Konzeptionell betrachtet erlaubt die Arretierungseinrichtung 106 einen gewissen Versatz bzw. Winkelversatz (Unflucht) des vorderen Befestigungsbereiches 4 in Querrichtung Q, ohne jedoch eine Verschlechterung der Lagedefinition in Kauf nehmen zu müssen.

[0099] Der vordere Befestigungsbereich 4 ist vorzugsweise so beschaffen, dass die Schwenkbewegung gemäß Pfeil B hinsichtlich des Schwenkwinkels nicht vollständig definiert ist, also endanschlagsfrei in der Sollposition ist, so dass der Schwenkwinkel ausschließlich über die formschlüssige Anlage des Arretierfußes 108 auf der Arretieraufnahme 107 definiert ist.

[0100] Die Figuren 16 bis 18 zeigen jeweils eine schematische Seitenansicht auf die Anordnung gemäß der Figur 1 sowie einen Längsschnitt parallel zu der axialen Ausrichtung bzw. der Laufrichtung durch den Kontaktbereich 121 bei verschiedenen Winkeln um eine Nickwinkelachse, wobei die Nickwinkelachse durch die Arretierung senkrecht zu der Laufrichtung, also der Richtung des Laufes der Feuerwaffe, und senkrecht zu der radialen Richtung verläuft. Die Figuren 16a,b zeigen die Anordnung bei einer Relativlage bezüglich des Nickwinkels zueinander von 0°, wobei die Kontaktlinien 121 den Kontaktlinien in der Figur 14 entsprechen. In den Figuren 17a,b bzw. 18a,b sind Arretierfuß 108 und Arretieraufnahme 107 um einen Nickwinkel von +1° bzw. -1° zueinander verdreht, wobei die Kontaktlinien 121 gewandert sind und neue Kontaktlinien 125 bzw. 126 bilden.

Bezugszeichenliste

[0101]

1	Feuerwaffe
2	Zielfernrohr
3	Zielfernrohrmontagesystem
4	vorderer Befestigungsbereich
5	hinterer Befestigungsbereich
6	Schwenkfuß
7	Schwenkaufnahme
8	Haken
9	Schlitze
10	Klemmfläche
11	Hakenkopf

12	Lagerstelle
13	Anlagefläche
14	Kontaktbereich
15	Randbereich
5 16	Spalt
17	Klemmmittel
18	Spalt
19	Maul
20	Hakenmaul
10 21	stationärer Bereich
22	Auflagebereich
100	Ringaufnahme
106	Arretiereinrichtung
107	Arretieraufnahme
15 108	Arretierfuß
109	Verstelleinrichtung
111	Verriegelungsschieber
112	Hakenabschnitte
113	Schlitze
20 114	Aufnahmebereiche
115	Öffnungen
116	Fußbereich
117	Unterseite
118	Auflageflächen
25 119	Anlageflächen
120	Oberseite
121	Kontaktlinien
122	Durchgangsbohrungen der Arretieraufnahme
123	Durchgangsbohrungen des Arretierfußes
30 124	neue Kontaktlinien
125	neue Kontaktlinien
126	neue Kontaktlinien

35 Patentansprüche

1. Zielfernrohrmontagesystem (3) für eine Feuerwaffe (1) zur Montage eines Zielfernrohrs (2) auf der Feuerwaffe (1) in einer Sollposition, wobei die Feuerwaffe (1) und/oder das Zielfernrohr (2) in der Sollposition in einer axialen Richtung ausgerichtet sind, mit einem Schwenkfuß (6), der an dem Zielfernrohr (2) anbringbar ist, und mit einer Schwenkaufnahme (7), die an der Feuerwaffe (1) festlegbar ist, oder vice versa, wobei Schwenkfuß (6) und Schwenkaufnahme (7) gemeinsam ein Schwenkgelenk bilden, welches bei der Montage eine Schwenkung des Zielfernrohrs (2) um einen Schwenkwinkel in einer Ebene, die durch das Zielfernrohr (2) und die axiale Richtung der Feuerwaffe (1) gebildet wird, um einen Schwenkbereich ermöglicht, mit einer Anlagefläche (13), die an der Schwenkaufnahme (7) angeordnet ist, und mit einer Klemmfläche (10), die an dem Schwenkfuß (6) angeordnet ist, und die im montierten Zustand einen Kontaktbereich (14) mit der Anlagefläche (13) bildet, so dass

- der Schwenkfuß (6) in der axialen Richtung festgelegt ist,
mit einer Arretiereinrichtung (5,106),
wobei die Arretiereinrichtung (5,106) einen Arretierfuß und eine Arretieraufnahme umfasst,
mit einem Klemmmittel (17), wobei das Klemmmittel (17) so ausgebildet ist, dass die Anlagefläche (13) und/oder die Klemmfläche (10) nachgiebig angeordnet und/oder ausgebildet ist bzw. sind, wobei der Schwenkfuß (6) in der Schwenkaufnahme (7) mindestens in der axialen Richtung vorgespannt gehalten ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Arretiereinrichtung (5,106) ein Loslager für das Zielfernrohr (2) in axialer Richtung bildet und das Klemmmittel (17) in dem Schwenkfuß (6) oder in der Schwenkaufnahme (7) angeordnet ist oder durch ein Zusammenwirken von Schwenkfuß (6) und Schwenkaufnahme (7) gebildet ist.
2. Zielfernrohrmontagesystem (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Sollposition die Anlagefläche (13) und/oder die Klemmfläche (10), insbesondere im Kontaktbereich (14), in axialer Richtung um einen Vorspannweg von mindestens 5 μm , vorzugsweise von mindestens 10 μm , insbesondere von mindestens 60 μm eingefedert ist bzw. um die genannte Länge vorgespannt ist bzw. sind.
3. Zielfernrohrmontagesystem (3) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klemmmittel (17) einen Gesamtvorspannweg in axialer Richtung von mindestens 20 μm , vorzugsweise von mindestens 30 μm und insbesondere von mindestens 80 μm aufweist.
4. Zielfernrohrmontagesystem (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwenkfuß (6) eine Aufnahmegabel aufweist, welche einen Bereich der Schwenkaufnahme (7) umgreift oder dass die Schwenkaufnahme eine Aufnahmegabel aufweist, welche einen Bereich des Schwenkfußes (6) umgreift.
5. Zielfernrohrmontagesystem (3) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der umgriffene Bereich ein Stift ist.
6. Zielfernrohrmontagesystem (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der umgriffenen Bereich ein einstückig in der Schwenkaufnahme angeordneter Bereich ist.
7. Zielfernrohrmontagesystem (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmegabel einen Teil des Klemmmittels (17) bildet
8. Zielfernrohrmontagesystem (3) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwenkfuß (6) in der Schwenkaufnahme (7) um die zuvor genannte Länge in axialer Richtung eingefedert eingebaut ist.
9. Zielfernrohrmontagesystem (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Sollposition der Kontaktbereich (14) in radialer Ausrichtung und/oder in Richtung zu dem Zielfernrohr beabstandet zu einem Rand der Anlagefläche (13) angeordnet ist.
10. Zielfernrohrmontagesystem (3) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Sollposition zwischen der Anlagefläche (13) und der Klemmfläche (10) ausgehend von dem Kontaktbereich ein sich in radialer Ausrichtung öffnender Spalt (16) ausgebildet ist.
11. Zielfernrohrmontagesystem (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwenkfuß (6) in Richtung der Arretiereinrichtung (5,106) vorgespannt ist.
12. Zielfernrohrmontagesystem (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arretiereinrichtung (5,106) mit dem Arretierfuß (108), der an dem Zielfernrohr (2) anbringbar ist, und mit der Arretieraufnahme (107), die an der Feuerwaffe (1) festlegbar ist, oder vice versa, ausgestaltet ist, wobei der Arretierfuß (108) mindestens einen Auflagebereich (118) und die Arretieraufnahme (107) mindestens einen Anlagebereich (119) aufweisen, wobei durch den Auflagebereich (118) und den Anlagebereich (119) in einem Arretierkontaktbereich (121,124,125,126) eine formschlüssige Anlage des Arretierfußes (108) auf der Arretieraufnahme (107) in einer ersten radialen Richtung erfolgt, wobei der Arretierfuß (108) und die Arretieraufnahme (107) eine Arretierung bilden, welche den Arretierfuß (108) in der anderen radialen Richtung in einer Arretierstellung der Arretierung lösbar feststellt, und wobei der Auflagebereich (118) und der Anlagebereich (119) so ausgebildet sind, dass der Arretierfuß (108) in verschiedenen Winkelpositionen um mindestens eine Schwenkachse relativ zu der Arretieraufnahme (107) in der Arretieraufnahme (107) arretierbar ist.
13. Zielfernrohrmontagesystem (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arretierfuß (108) in verschiedenen Gierwinkelpositionen um eine radial ausgerichtete Schwenkachse, die durch die Arretieraufnahme (107) und/oder den Arretierfuß (108), insbesondere durch den Auflagebereich (118) und/oder den Anlagebereich (119) und/oder durch den Kontaktbereich

(121,124,125,126), verläuft, arretierbar ist und/oder dass der Arretierfuß (108) in verschiedenen Rollwinkelpositionen um eine axial ausgerichtete Schwenkachse arretierbar ist, und/oder dass der Arretierfuß (108) in verschiedenen Nickwinkelpositionen um eine Schwenkachse, die durch die Arretieraufnahme (107) und/oder den Arretierfuß (108), insbesondere durch den Auflagebereich (118) und/oder den Anlagebereich (119) und/oder durch den Kontaktbereich (121,124,125,126), verläuft, arretierbar ist.

14. Zielfernrohrmontagesystem (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auflagebereich (118) und der Anlagebereich (119) so ausgebildet sind, dass der Arretierfuß (108) in axialer Richtung (A) bewegbar und in einer Querrichtung (Q), welche senkrecht zu der axialen (A) und zu der radialen Richtung ausgerichtet ist, formschlüssig gehalten ist.

Claims

1. A sighting telescope mounting system (3) for a firearm (1) for mounting a sighting telescope (2) onto the firearm (1) in a desired position, wherein the firearm (1) and/or the sighting telescope (2) are aligned in the desired position in an axial direction, with a pivot foot (6) which can be attached to the sighting telescope (2), and with a pivot holding device (7) which can be affixed to the firearm (1), or vice-versa, wherein the pivot foot (6) and the pivot holding device (7) together form a pivot joint, which during mounting enables a pivot of the sighting telescope (2) by a pivot angle around a pivot range on a plane which is formed by the sighting telescope (2) and the axial direction of the firearm (1), with a connection surface (13) which is arranged on the pivot holding device (7) and with a clamping surface (10) which is arranged on the pivot foot (6), and which when mounted forms a contact area (14) with the connection surface (13), so that the pivot foot (6) is affixed in the axial direction, with an arresting device (5,106), wherein the arresting device (5,106) comprises an arresting foot and arresting holding device, with a clamping means (17), wherein the clamping means (17) is designed in such a manner that the connection surface (13) and/or the clamping surface (10) is or are compliantly arranged and/or designed, wherein the pivot foot (6) in the pivot holding device (7) is held in a pre-tensioned state at least in the axial direction,

characterized in that

the arresting device (5,106) forms a floating bearing for the sighting telescope (2) in the axial direction and the clamping means (17) is arranged in the pivot foot (6) or in the pivot holding device (7), or is formed by an interaction between the pivot foot (6) and the pivot holding device (7).

2. A sighting telescope mounting system (3) according to claim 1, **characterized in that** in the desired position, the connection surface (13) and/or the clamping surface (10), in particular in the contact area (14), is deflected in the axial direction by a pre-tensioning path of at least 5 μm , preferably at least 10 μm , in particular at least 60 μm , or is or are pre-tensioned over the given length.
3. A sighting telescope mounting system (3) according to either of claims 1 or 2, **characterized in that** the clamping means (17) comprises an overall pre-tensioning path in the axial direction of at least 20 μm , preferably at least 30 μm and in particular at least 80 μm .
4. A sighting telescope mounting system (3) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the pivot foot (6) comprises a holding bracket which grips a section of the pivot holding device (7), or **in that** the pivot holding device comprises a holding bracket which grips a section of the pivot foot (6).
5. A sighting telescope mounting system (3) according to claim 4, **characterized in that** the gripped section is a pin.
6. A sighting telescope mounting system (3) according to either of the preceding claims 4 or 5, **characterized in that** the gripped section is a section which is arranged as a single piece in the pivot holding device.
7. A sighting telescope mounting system (3) according to any one of the preceding claims 4 to 6, **characterized in that** the holding bracket forms a part of the clamping means (17).
8. A sighting telescope mounting system (3) according to any one of claims 3 to 7, **characterized in that** the pivot foot (6) is installed in a deflected state in the pivot holding device (7) along the above-named length in the axial direction.
9. A sighting telescope mounting system (3) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** in the desired position, the contact area (14) is arranged in the radial alignment and/or towards the sighting telescope at a distance to an edge of the connection surface (13).

10. A sighting telescope mounting system (3) according to claim 9, **characterized in that** in the desired position between the connection surface (13) and the clamping surface (10), starting from the contact area, a gap (16) is formed which opens out radially. 5
11. A sighting telescope mounting system (3) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the pivot foot (6) is pre-tensioned in the direction of the arresting device (5,106). 10
12. A sighting telescope mounting system (3) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the arresting device (5, 106) is equipped with an arresting foot (108) which can be attached to the sighting telescope (2), and with the arresting holding device (107) which can be affixed to the firearm (1), or vice-versa, wherein the arresting foot (108) comprises at least one support area (118) and the arresting holding device (107) comprises at least one connection area (119), wherein due to the support area (118) and the connection area (119) in an arresting contact area (121,124,125,126), a form-fit connection of the arresting foot (108) is implemented on the arresting holding device (107) in a first radial direction, wherein the arresting foot (108) and the arresting holding device (107) form an arrest which detachably affixes the arresting foot (108) in the other radial direction in an arresting position of the arrest, and wherein the support area (118) and the connection area (119) are designed in such a manner that the arresting foot (108) can be arrested in the arresting holding device (107) in different angle positions around at least one pivot axis relative to the arresting holding device (107). 20 25 30 35
13. A sighting telescope mounting system (3) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the arresting foot (108) can be arrested in different yaw angle positions around a radially aligned pivot axis which runs through the arresting holding device (107) and/or the arresting foot (108), in particular through the support area (118) and/or the connection area (119) and/or through the contact area (121,124,125,126), and/or 40 that the arresting foot (108) can be arrested in different roll angle positions around an axially aligned pivot axis, and/or 45 that the arresting foot (108) can be arrested in different pitch angle positions around a pivot axis which runs through the arresting holding device (107) and/or the arresting foot (108), in particular through the support area (118) and/or the connection area (119) and/or through the contact area (121,124,125,126). 50 55

14. A sighting telescope mounting system (3) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the support area (118) and the connection area (119) are designed in such a manner that the arresting foot (108) can be moved in the axial direction (A) and is held in a form-fit manner in a transverse direction (Q) which is aligned vertically to the axial (A) and to the radial direction. 5

Revendications

1. Système de montage de lunette de visée (3) pour une arme à feu (1) pour le montage d'une lunette de visée (2) sur l'arme à feu (1) dans une position nominale, l'arme à feu (1) et/ou la lunette de visée (2) étant orientées dans une direction axiale dans la position nominale, avec un pied pivotant (6), lequel est montable sur la lunette de visée (2), et avec un logement de pivotement (7), lequel est fixable sur l'arme à feu (1), ou vice versa, le pied pivotant (6) et le logement de pivotement (7) formant ensemble une articulation de pivotement, laquelle permet, dans une zone de pivotement, un pivotement de la lunette de visée (2) sur un angle de pivotement dans un plan, lequel est formé par la lunette de visée (2) et la direction axiale de l'arme à feu (2). 15 20 25 30 35 40 45 50 55
- avec une surface de contact (13), laquelle est disposée sur le logement de pivotement (7), et avec une surface de blocage (10), laquelle est disposée sur le pied pivotant et forme, en état monté, une zone de contact (14) avec la surface de contact (13), de telle sorte que le pied pivotant (6) est fixé dans la direction axiale, avec un dispositif d'arrêt (5, 106), le dispositif d'arrêt (5, 106) formant un palier libre pour la lunette de visée (2) en direction axiale et le dispositif d'arrêt (5, 106) comprenant un pied d'arrêt et un logement d'arrêt, avec un moyen de blocage (17), le moyen de blocage (17) étant formé de telle sorte que la surface de contact (13) et/ou la surface de blocage (10) est disposée ou sont disposées et/ou est formée ou sont formées souplement, le pied pivotant (6) étant maintenu précontraint dans le logement de pivotement (7) au moins dans la direction axiale, **caractérisé en ce que**, le dispositif d'arrêt (5, 106) forme un palier libre pour la lunette de visée (2) en direction axiale et le moyen de blocage (17) est disposé dans le pied pivotant (6) ou dans le logement de pivotement (7) ou est formé par une action conjointe du pied pivotant (6) et du logement de pivotement (7).
2. Système de montage de lunette de visée (3) selon

- la revendication 1, **caractérisé en ce que**, dans la position nominale, la surface de contact (13) et/ou la surface de blocage (10), en particulier dans la zone de contact (14), est comprimée ou sont comprimées avec une course de précontrainte d'au minimum 5 μm , de préférence d'au minimum 10 μm , en particulier d'au minimum 60 μm , ou est précontrainte ou sont précontraintes de la longueur susdite, en direction axiale.
3. Système de montage de lunette de visée (3) selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le moyen de blocage (17) présente une course de précontrainte totale d'au minimum 20 μm , de préférence d'au minimum 30 μm et en particulier d'au minimum 80 μm , en direction axiale.
4. Système de montage de lunette de visée (3) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le pied pivotant (6) présente une fourche de logement, laquelle entoure une zone du logement de pivotement (7) ou **en ce que** le logement de pivotement présente une fourche de logement, laquelle entoure une zone du pied pivotant (6).
5. Système de montage de lunette de visée (3) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la zone entourée est une cheville.
6. Système de montage de lunette de visée (3) selon l'une des revendications précédentes 4 ou 5, **caractérisé en ce que** la zone entourée est une zone disposée d'une pièce dans le logement de pivotement.
7. Système de montage de lunette de visée (3) selon l'une des revendications précédentes 4 à 6, **caractérisé en ce que** la fourche de logement forme une partie du moyen de blocage (17).
8. Système de montage de lunette de visée (3) selon l'une des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce que** le pied pivotant (6) est monté dans le logement de pivotement (7) avec une compression sur la longueur mentionnée ci-dessus, en direction axiale.
9. Système de montage de lunette de visée (3) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, dans la position nominale, la zone de contact (14) en direction axiale et/ou dans la direction de la lunette de visée est disposée à distance d'un bord de la surface de contact (13).
10. Système de montage de lunette de visée (3) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que**, dans la position nominale entre la surface de contact (13) et la surface de blocage (10), une fente (16) s'ouvrant en direction radiale est formée, partant de la zone de contact.
11. Système de montage de lunette de visée (3) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le pied pivotant (6) est précontraint en direction du dispositif d'arrêt (5, 106).
12. Système de montage de lunette de visée (3) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'arrêt (5, 106) est équipé du pied d'arrêt (108), lequel est montable sur la lunette de visée (2), et du logement d'arrêt (107), lequel est fixable sur l'arme à feu (1), ou vice versa, le pied d'arrêt (108) présentant au moins une zone de support (118) et le logement d'arrêt (107) au moins une zone d'appui (119), un contact par liaison de forme du pied d'arrêt (108) sur le logement d'arrêt (107) se produisant par la zone de support (118) et la zone d'appui (119) dans une zone de contact d'arrêt (121, 124, 125, 126), dans une première direction axiale, le pied d'arrêt (108) et le logement d'arrêt (107) formant un arrêt, lequel fixe de façon amovible le pied d'arrêt (108) dans une position d'arrêt de l'arrêt, dans l'autre direction axiale, et la zone de support (118) et la zone d'appui (119) étant formées de telle sorte que le pied d'arrêt (108) est arrêtable dans le logement d'arrêt (107) dans différentes positions angulaires autour d'au moins un axe de pivotement relativement au logement d'arrêt (107).
13. Système de montage de lunette de visée (3) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le pied d'arrêt (108) est arrêtable dans différentes positions d'angle d'embarquée autour d'un axe de pivotement orienté de façon radiale, lequel passe par le logement d'arrêt (107) et/ou le pied d'arrêt (108), en particulier par la zone de support (118) et/ou la zone d'appui (119) et/ou par la zone de contact (121, 124, 125, 126), et/ou **en ce que** le pied d'arrêt (108) est arrêtable dans différentes positions d'angle de roulis autour d'un axe de pivotement orienté de façon axiale, et/ou **en ce que** le pied d'arrêt (108) est arrêtable dans différentes positions d'angle de tangage autour d'un axe de pivotement, lequel passe par le logement d'arrêt (107) et/ou le pied d'arrêt (108), en particulier par la zone de support (118) et/ou par la zone d'appui (119) et/ou par la zone de contact (121, 124, 125, 126).
14. Système de montage de lunette de visée (3) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la zone de support (118) et la zone d'appui (119) sont formées de telle sorte que le pied d'arrêt (108) est maintenu par liaison de forme de façon déplaçable en direction axiale (A) et dans une direction transversale (Q), laquelle est orientée verticalement par rapport à la direction axiale (A) et par rap-

port à la direction radiale.

5

10

15

20

25

30

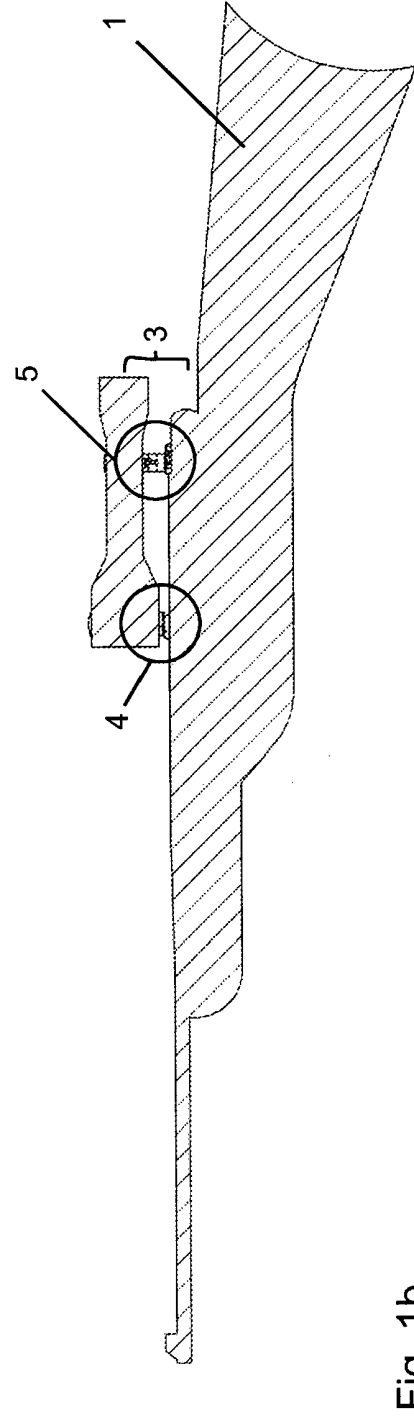
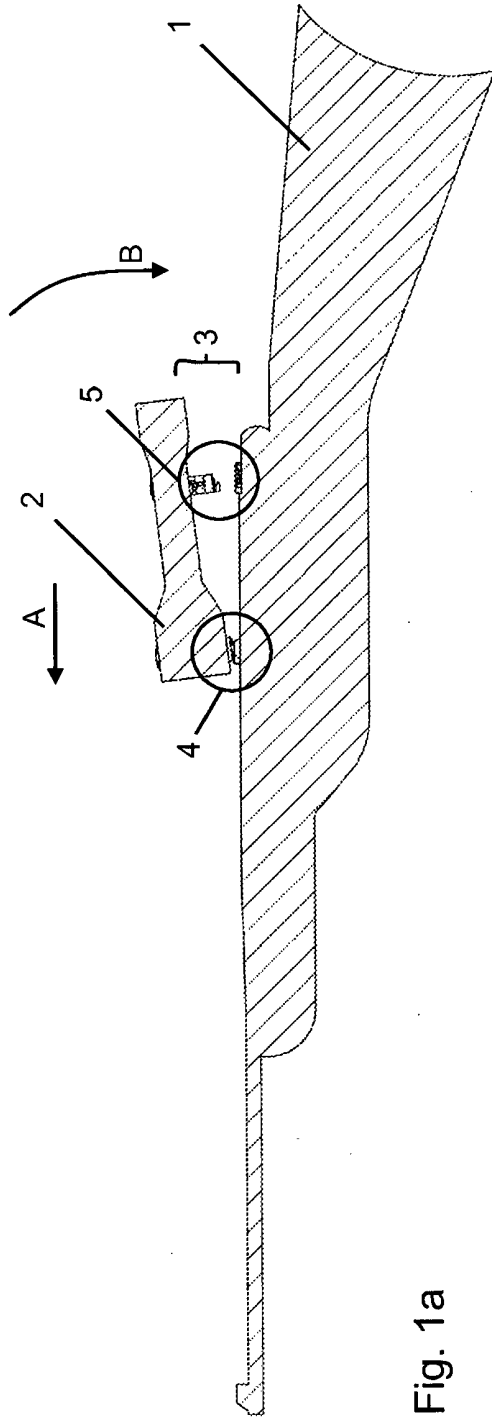
35

40

45

50

55



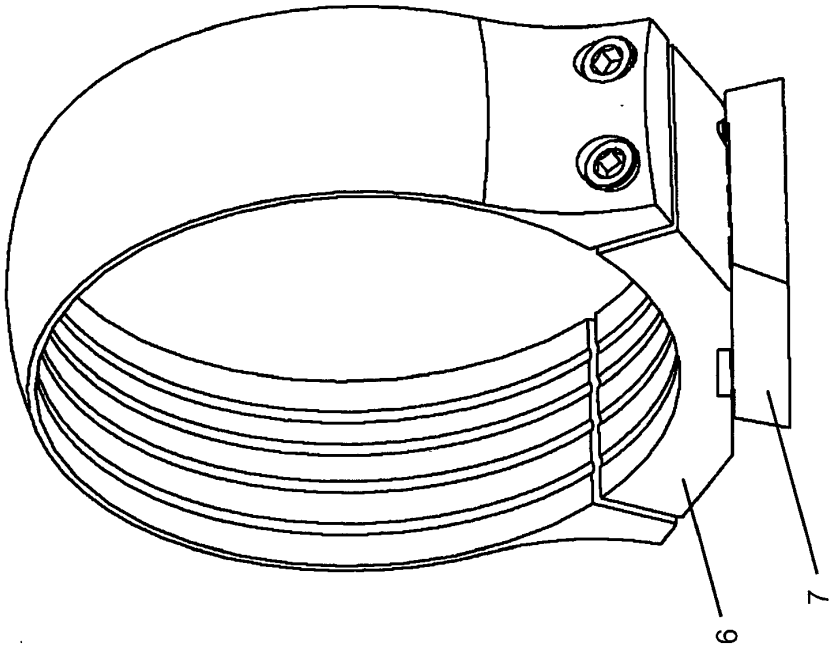


Fig. 3

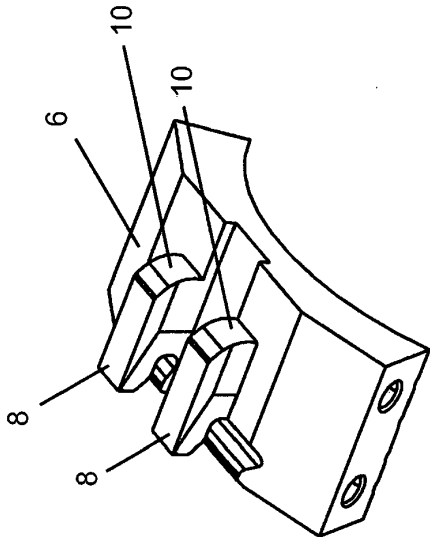


Fig. 2a

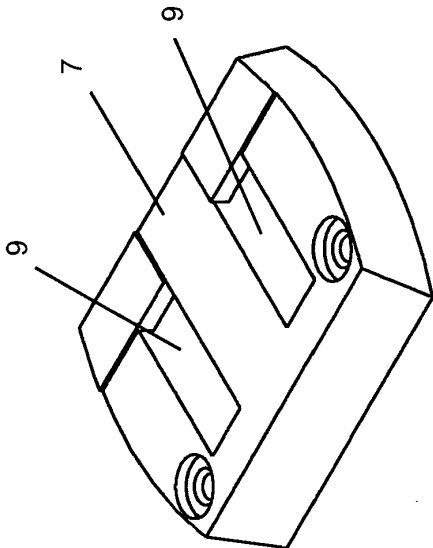


Fig. 2b

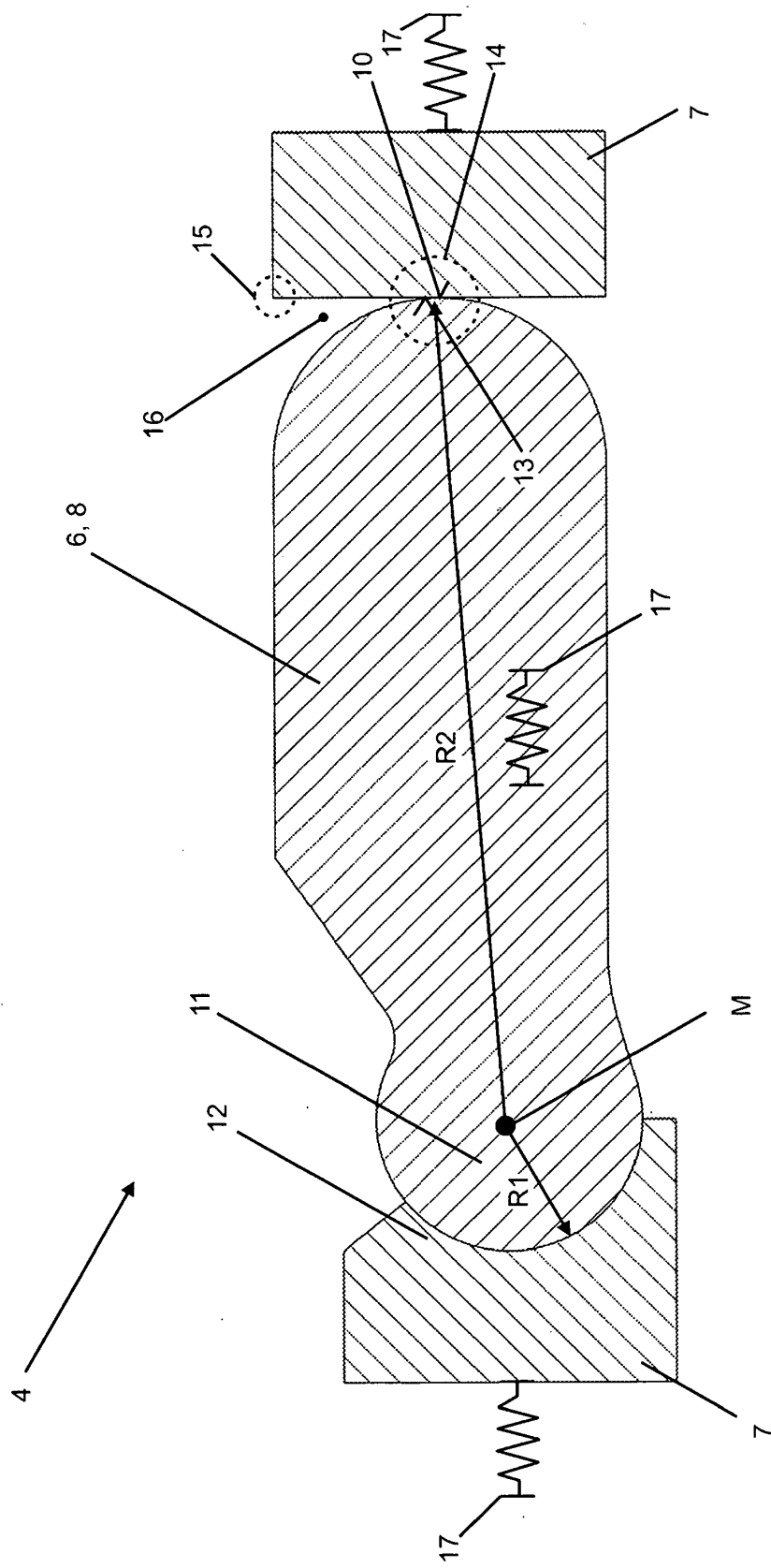


Fig. 4

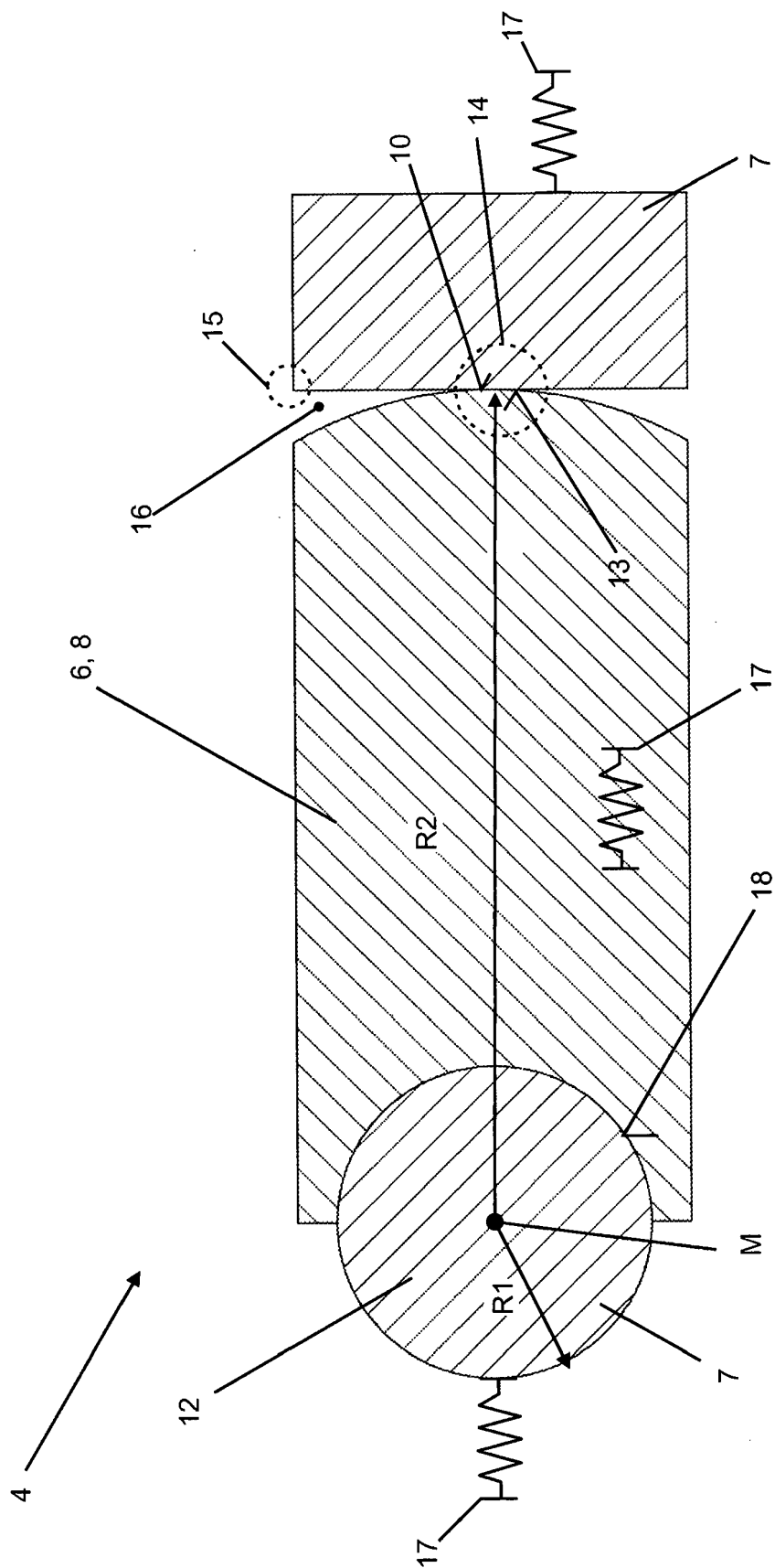


Fig. 5

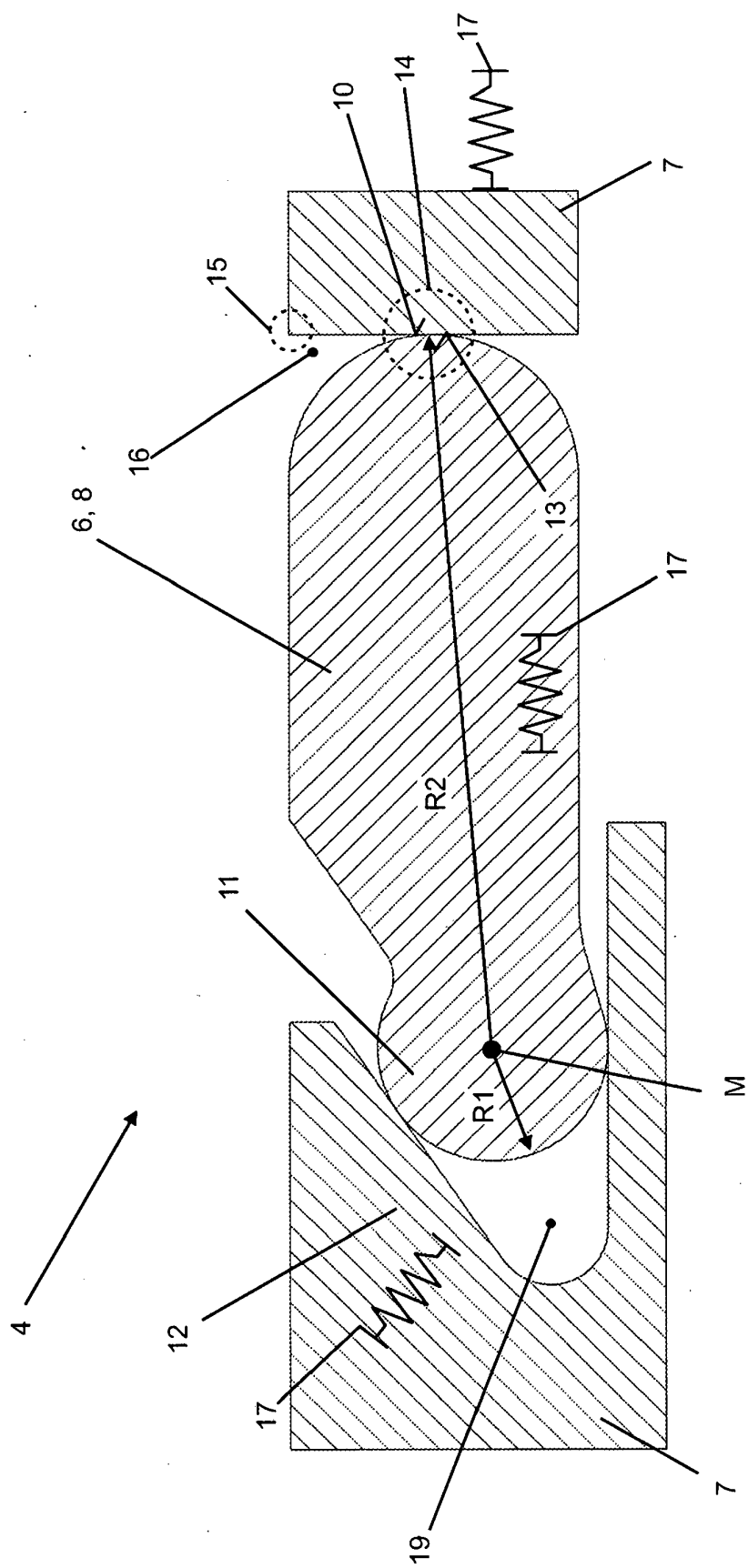


Fig. 6

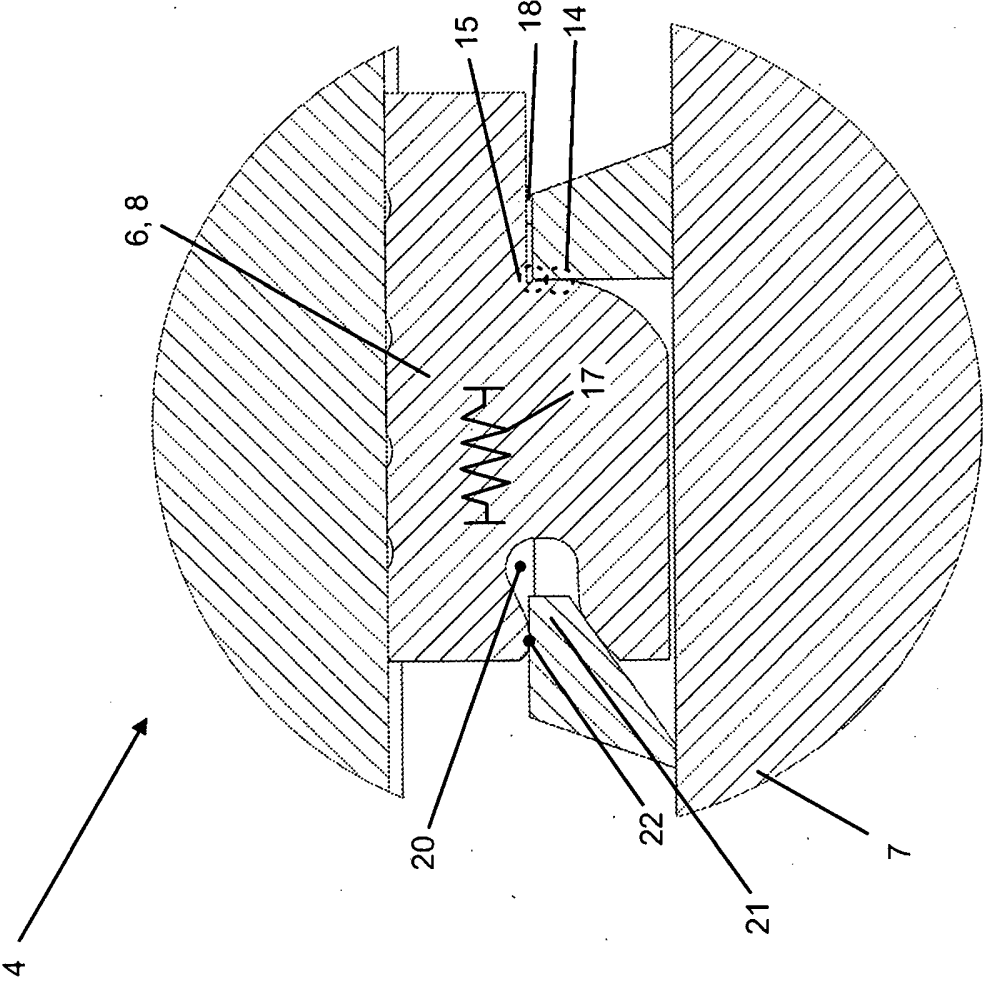


Fig. 7

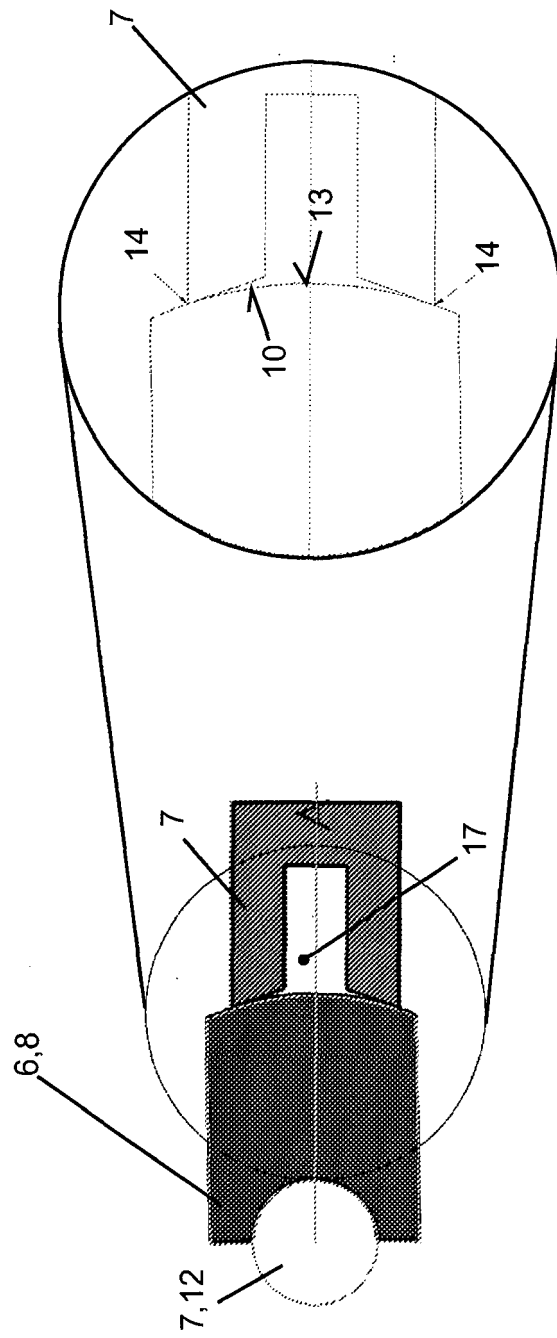


Fig. 8

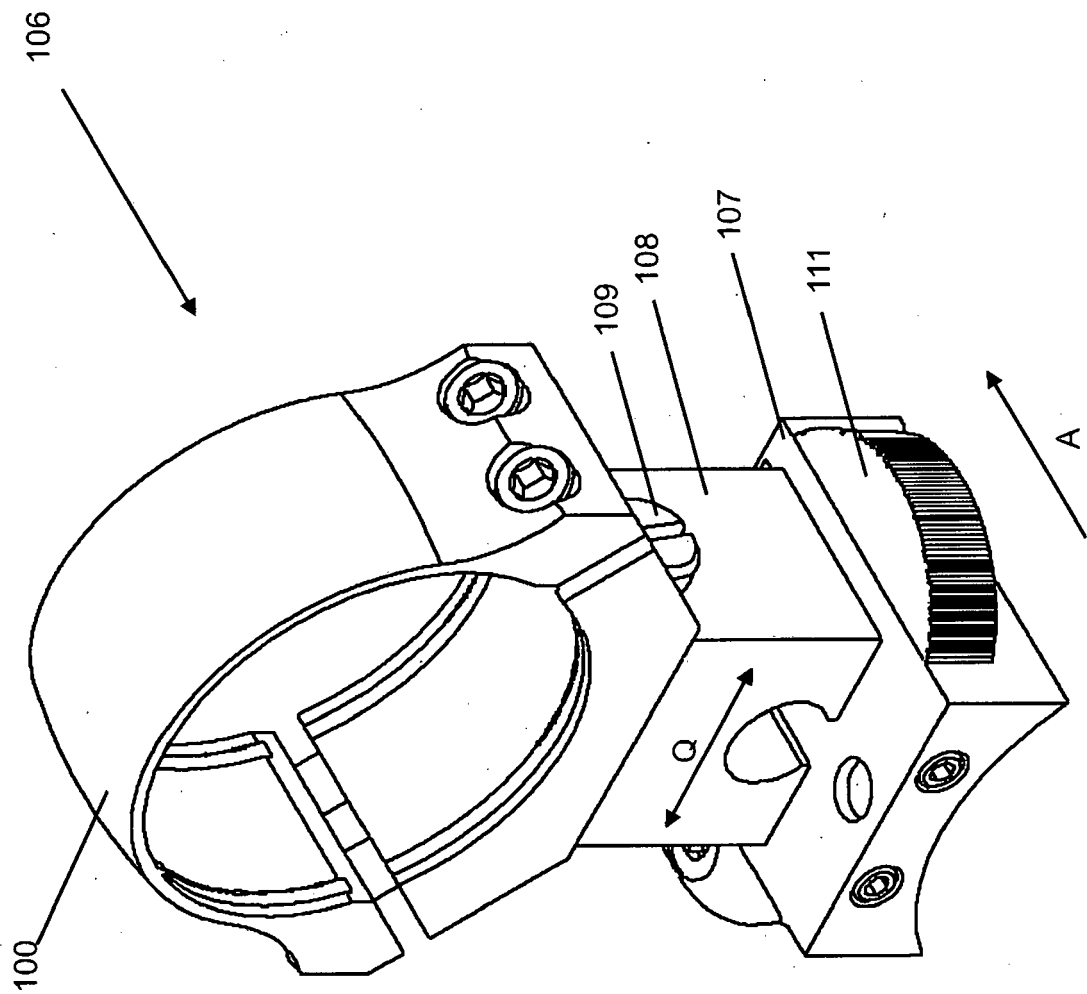


Fig. 9

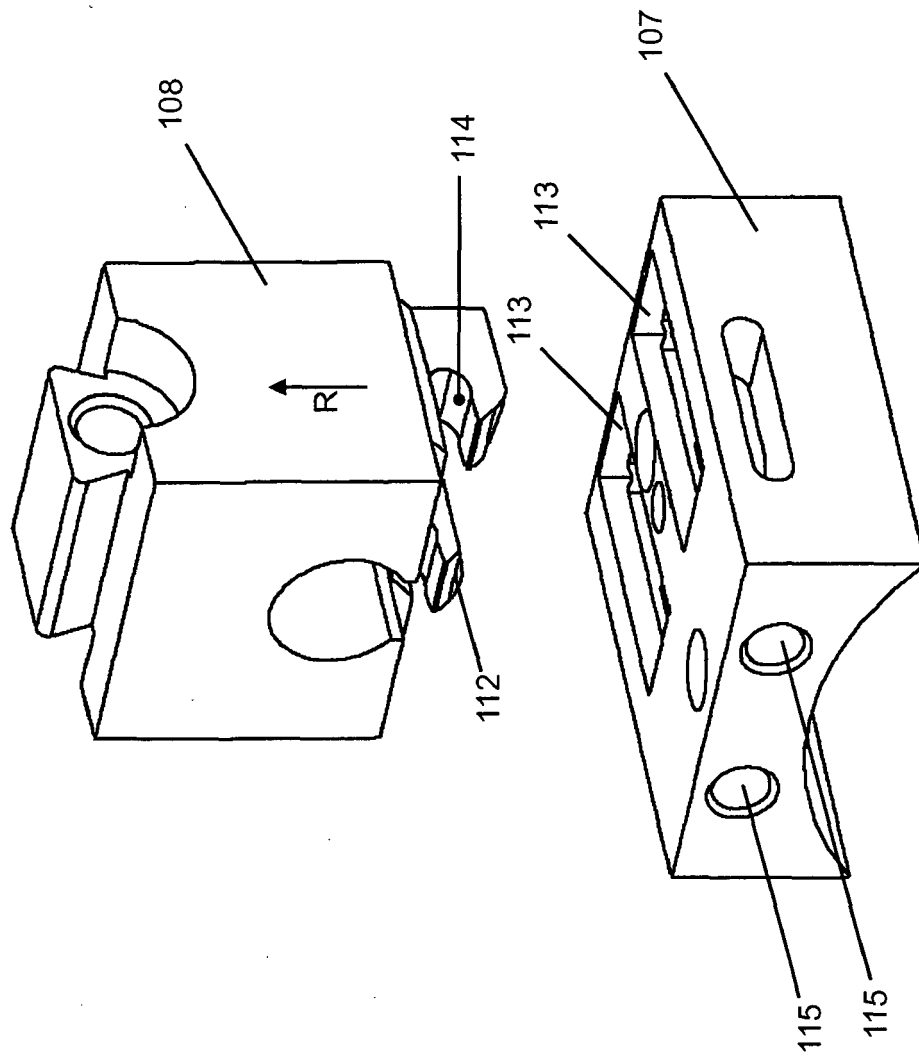


Fig. 10

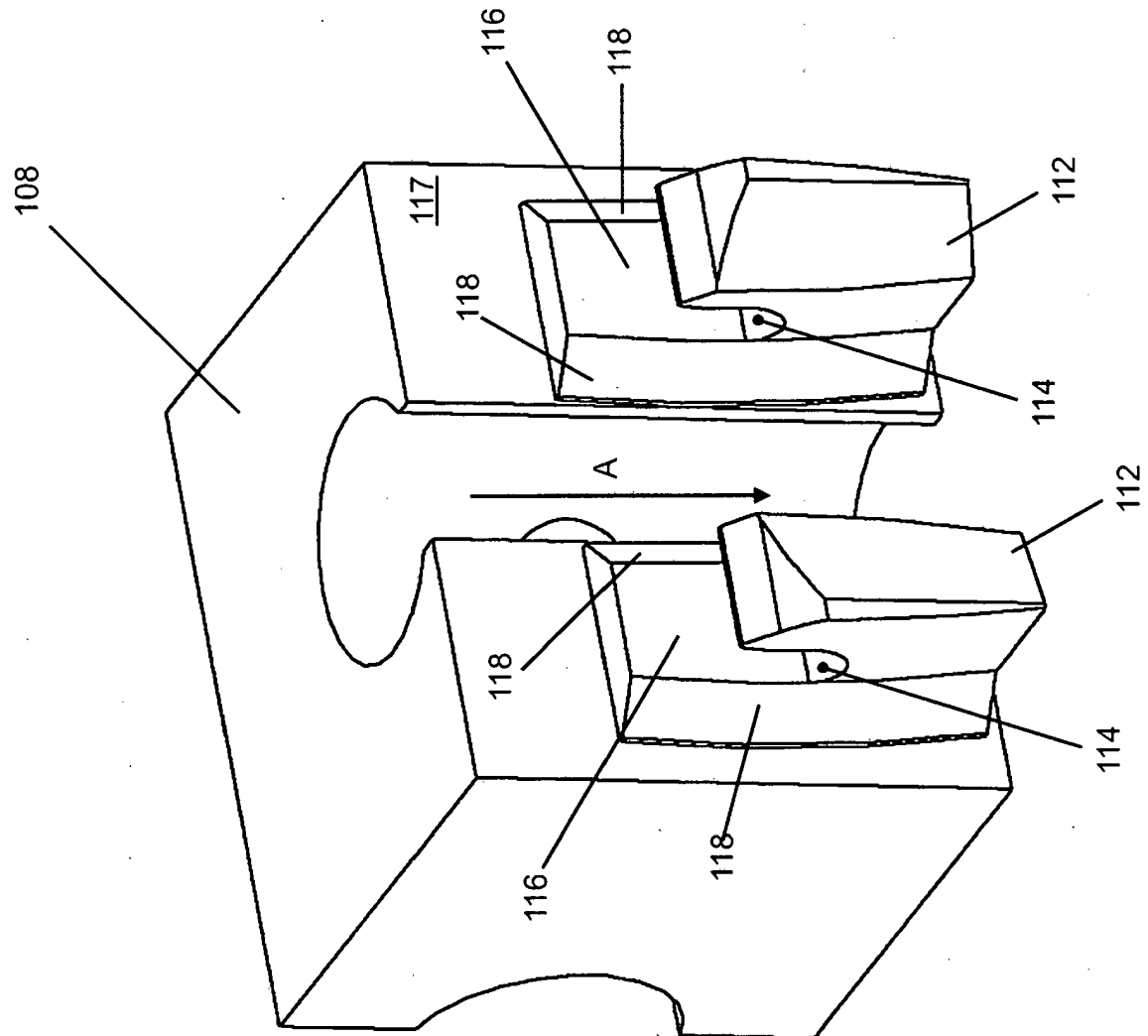


Fig. 11

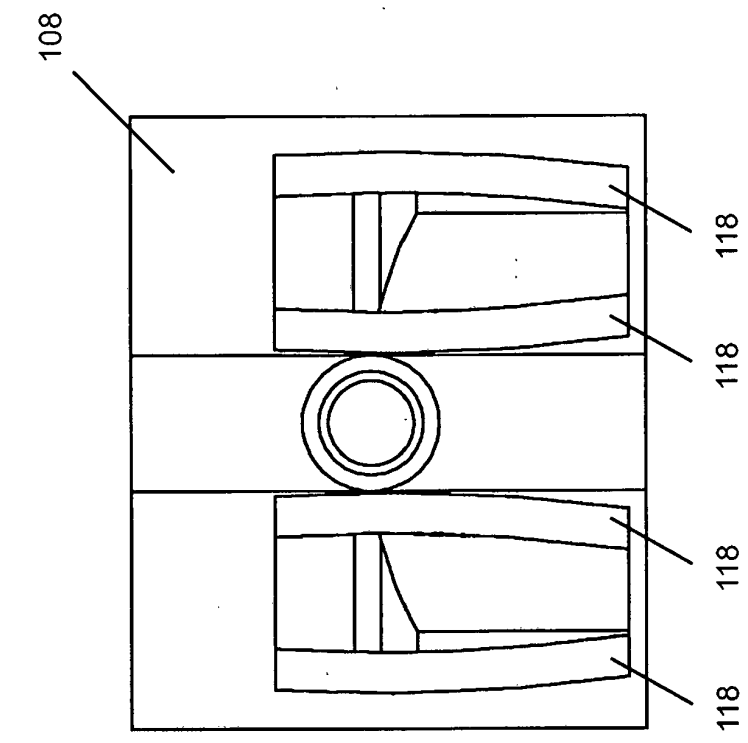


Fig. 12

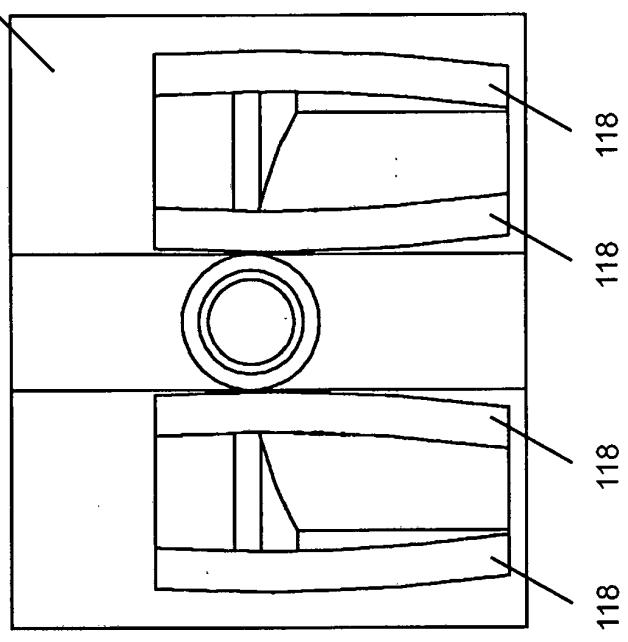
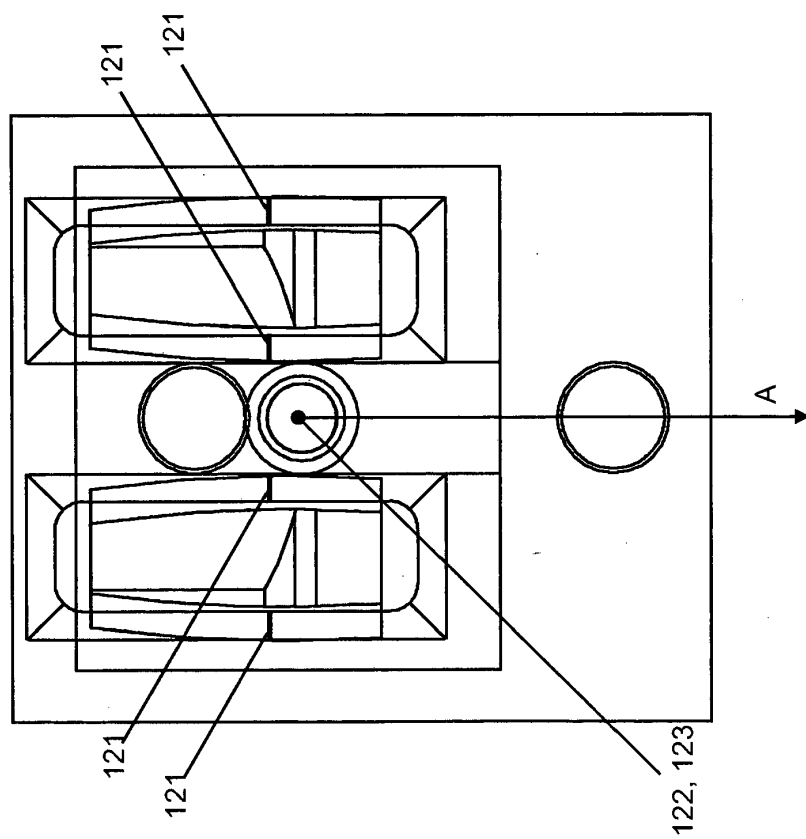
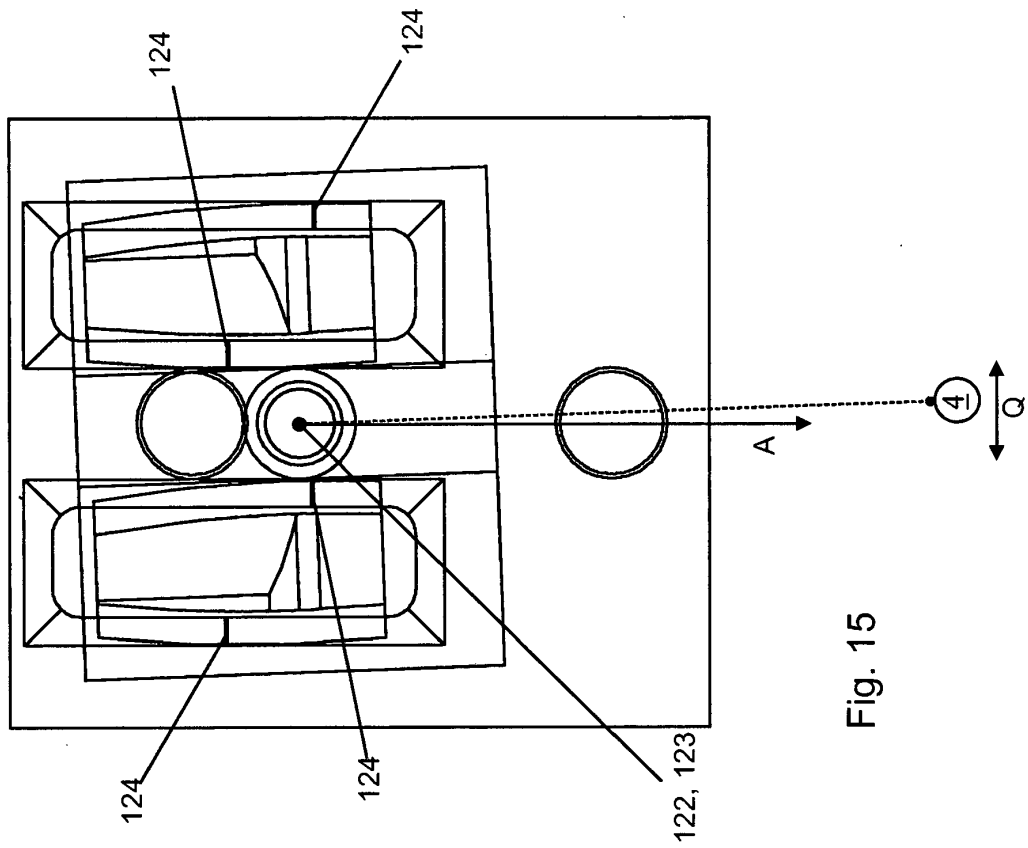


Fig. 13



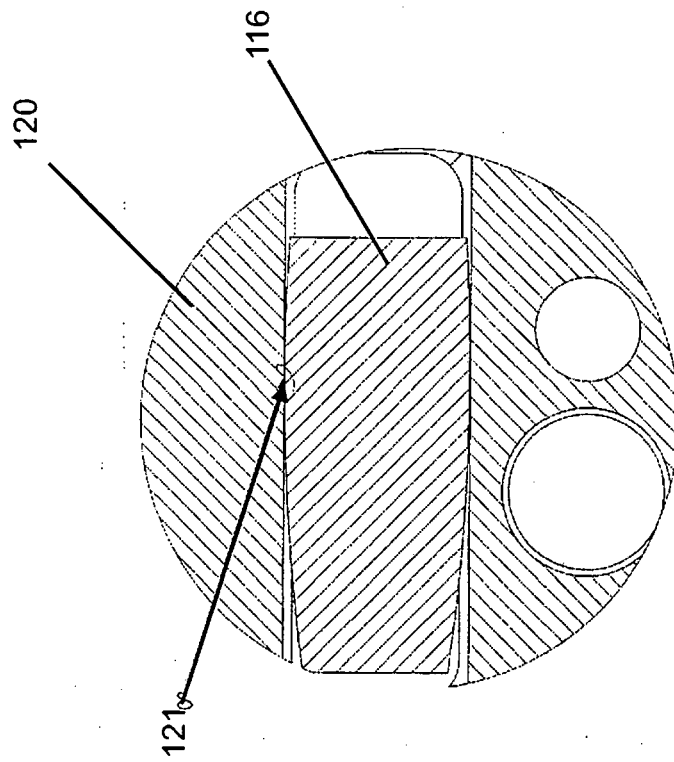


Fig. 16b

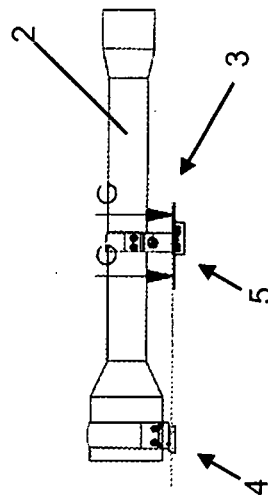


Fig. 16a

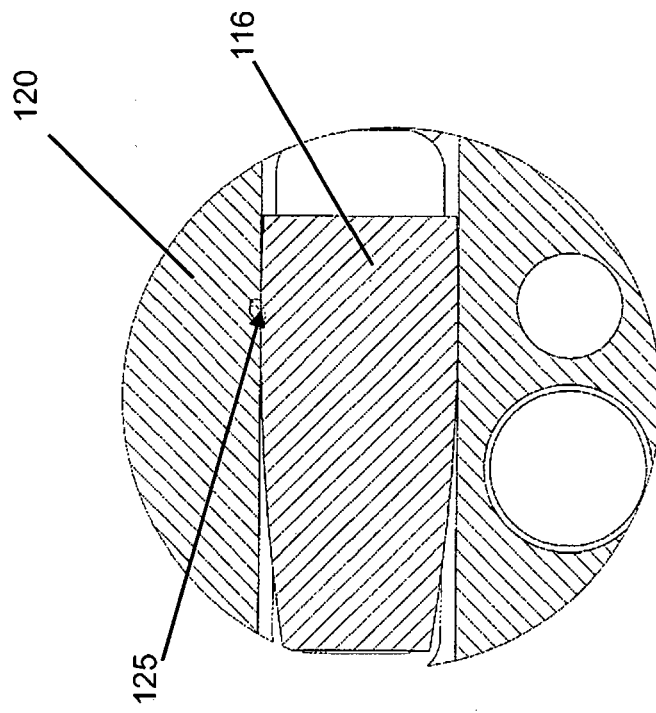


Fig. 17b

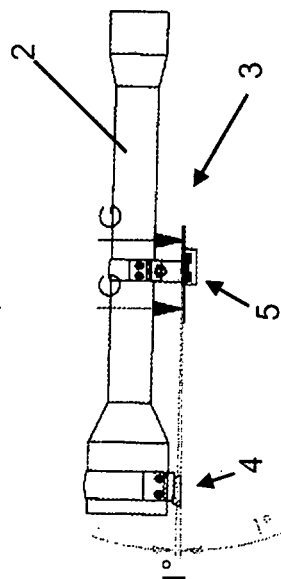


Fig. 17a

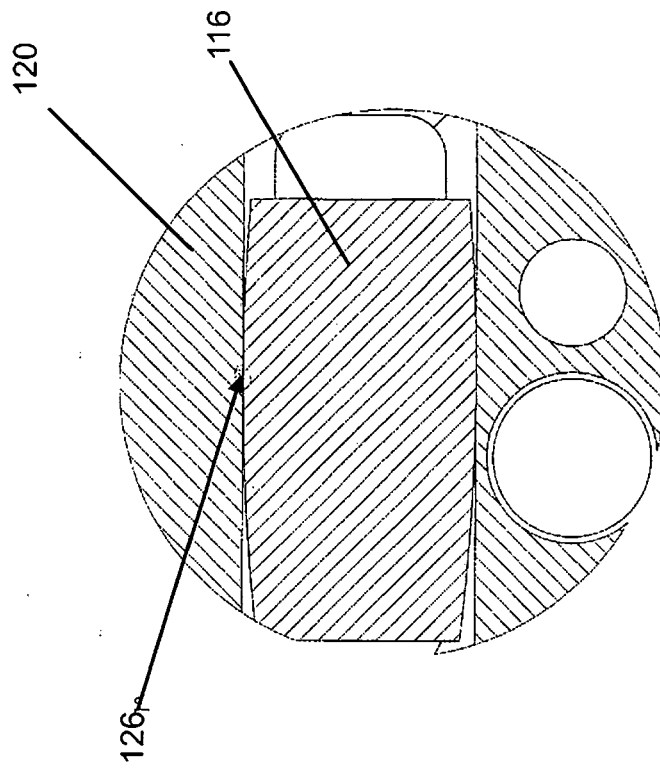


Fig. 18b

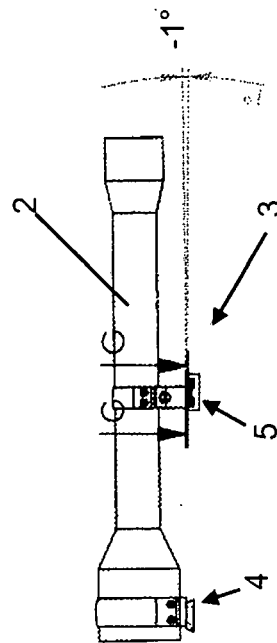


Fig. 18a

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 9406408 [0004]
- DE 102005005232 A1 [0004]
- DE 29802854 U1 [0005]
- DE 3204152 [0006]
- US 5070637 A [0007]
- US 2003056417 A1 [0008]
- GB 853182 A [0009]