

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50157/2017
(22) Anmeldetag: 27.02.2017
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2018

(51) Int. Cl.: **F41G 1/38** (2006.01)
F41G 1/06 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2003145505 A1
US 3169461 A

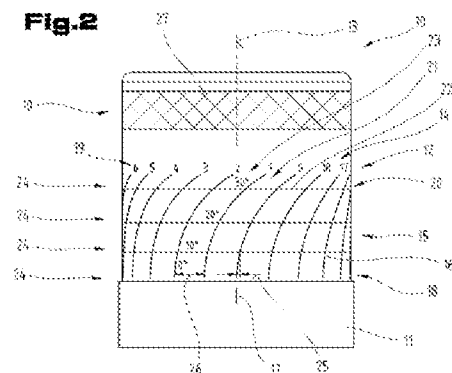
(71) Patentanmelder:
Swarovski-Optik KG.
6067 Absam (AT)

(72) Erfinder:
Zimmermann Andreas Dr.
6166 Fulpmes (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

(54) **Verstellelement zur Verstellung einer Visierlinie einer optischen Visiereinrichtung, sowie Zielfernrohr mit dem Verstellelement und Waffe mit dem Zielfernrohr, sowie Verfahren zur Verstellung der Visierlinie**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verstellelement (10) für ein Zielfernrohr, mit einer Basis (11), einem Drehbetätigungselement (12), einem Anzeigeelement (14), das entlang seines Umfanges zumindest eine von außen sichtbare Skala (15) mit mehreren Skalenmarkierungen (16) aufweist, welche in Bezug zu einer Referenzmarkierung (17) abzulesen sind, wobei das Anzeigeelement (14) zur Anzeige der aktuellen Einstellung des Drehbetätigungselementes (12) dient. Die einzelnen Skalenmarkierungen (16) repräsentieren Werte eines Hauptparameters (18), wobei zur Anzeige eines ersten Nebenparameters (20) zumindest zwei Skalenebenen (24) ausgebildet sind, welche am Anzeigeelement (14) axial zueinander beabstandet angeordnet sind, wobei die denselben Wert des Hauptparameters (18) repräsentierenden Skalenmarkierungen (16) der einzelnen Skalenebenen (24) um einen Differenzwinkel (25) zueinander verschoben sind und mittels der einzelnen Skalenebenen (24) ein erster Nebenparameter (20) einstellbar ist.



Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung betrifft ein Verstellelement (10) für ein Zielfernrohr, mit einer Basis (11), einem Drehbetätigungselement (12), einem Anzeigeelement (14), das entlang seines Umfanges zumindest eine von außen sichtbare Skala (15) mit mehreren Skalenmarkierungen (16) aufweist, welche in Bezug zu einer Referenzmarkierung (17) abzulesen sind, wobei das Anzeigeelement (14) zur Anzeige der aktuellen Einstellung des Drehbetätigungselementes (12) dient. Die einzelnen Skalenmarkierungen (16) repräsentieren Werte eines Hauptparameters (18), wobei zur Anzeige eines ersten Nebenparameters (20) zumindest zwei Skalenebenen (24) ausgebildet sind, welche am Anzeigeelement (14) axial zueinander beabstandet angeordnet sind, wobei die denselben Wert des Hauptparameters (18) repräsentierenden Skalenmarkierungen (16) der einzelnen Skalenebenen (24) um einen Differenzwinkel (25) zueinander verschoben sind und mittels der einzelnen Skalenebenen (24) ein erster Nebenparameter (20) einstellbar ist.

Fig. 2

Die Erfindung betrifft ein Verstellelement zur Verstellung einer Visierlinie einer optischen Visiereinrichtung, insbesondere eines Zielfernrohres, sowie ein mit dem Verstellelement ausgestattetes Zielfernrohr und eine mit dem Zielfernrohr ausgestattete Waffe. Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Verstellung einer Visierlinie einer optischen Visiereinrichtung.

Aus der EP 2 848 887 A2 ist ein Zielfernrohr mit einem Drehturm bekannt, welches ein Drehbetätigungselement und ein Anzeigeelement aufweist.

Aus der AT 516 059 A4 ist ein weiteres Zielfernrohr mit einem Drehturm bekannt, welches ein Drehbetätigungselement und ein Anzeigeelement aufweist.

Weitere Zielfernrohre sind aus der EP 1 843 122 B1 und der EP 2 684 005 B1 bekannt.

Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Zielfernrohren wird mittels dem Drehturm eine Korrektur bei von den Einschussbedingungen abweichenden aktuellen Schussbedingungen vorgenommen. Dabei wird mittels dem Drehbetätigungselement die Visierlinie, oder auch Sichtlinie genannt, um einen Winkel relativ zum Lauf des Gewehres verkippt. Das Drehbetätigungselement ist mit einem Anzeigeelement gekoppelt an welchem eine Skala angebracht ist, wodurch die aktuelle Winkeleinstellung ablesbar ist. Die Auflösung der Skala definiert meist den kleinstmöglichen Einstellschritt. Darüber hinaus ist meist vorgesehen, dass das Drehbetätigungselement mit einem Rastring gekoppelt ist, durch welchen ein akustisches bzw. ein haptisches Feedback an den Benutzer gegeben werden kann und darüber hinaus das Drehbetätigungselement in seiner aktuellen Position

gegen unerwünschte Verdrehung fixiert werden kann. Die Auflösung des Rastringes ist in den meisten Fällen mit der Auflösung der Skala ident. Die Verdrehung des Drehbetätigungselement um einen Inkrementellen Schritt des Rastringes, welche auch Klick genannt wird, bewirkt eine Verkipfung der Sichtlinie um einen bestimmten Winkelwert. Der Winkelwert wird meist in Form einer Verstellung der Visierlinie um eine bestimmte laterale Verschiebung bei einer bestimmten Entfernung, wie etwa 1cm/100m oder 0,5cm/100m oder in Winkelminuten, auch minutes of angle oder MOA, bzw. einen Bruchteil eines MOA, angegeben. Aus zu einem Gewehr zugehörigen Ballistiktabellen lässt sich ablesen, durch wie viele Klicks Abweichungen zu den Einschussbedingungen kompensiert werden können.

Zu den wichtigsten Einschussbedingungen gehören die Einschussentfernung, der beim Einschießen herrschende Luftdruck und die Umgebungstemperatur, die verwendete Patrone (Laborierung) inkl. Beschaffenheit des Projektils und der Ladung, das heißt alle für die Außenballistik relevanten Faktoren wie insbesondere der ballistische Koeffizient (BC) oder die Austrittsgeschwindigkeit des Projektils aus dem Lauf (v_0). Weitere Einschussbedingungen sind beispielsweise die geographische Lage des Einschussplatzes, und viele weitere Faktoren. Meist wird auf ein ausschließlich horizontal entferntes Ziel eingeschossen. Die größte Auswirkung einer Abweichung der Treffpunkthöhe bringt eine von der Einschussentfernung unterschiedliche Distanz mit sich.

Zur Kompensation der Treffpunktverlagerung aufgrund einer zur Einschussentfernung unterschiedlichen Schussentfernung muss der Schütze für einen Fleckschuss Korrekturen beim Visieren vornehmen. Diese Korrekturen können bei einem geübten Schützen und bei einer von der Einschussentfernung nicht allzu weit abweichenden Schussentfernung anhand von Erfahrungswerten durch Verstellen des Turmes um wenige Klicks oder durch eine Haltepunktverlagerung am Ziel durchgeführt werden. Zum Beispiel sind bei Einschussentfernung 100m typischerweise zusätzliche 5-10 Klicks bzw. 3-5 MOA für Schussweiten bis 200m notwendig. Bei größeren Abweichungen in der Entfernung, insbesondere über 200m Schussentfernung bei 100m Einschussentfernung, sind vorberechnete einfache

Tabellen notwendig, welche z.B. auf dem Gewehrschaft zur schnellen Ansicht aufgeklebt werden.

Wenn zur Berücksichtigung der notwendigen Korrektur anhand der Schussentfernung zusätzlich ein zweiter Parameterwert, wie etwa der Seitenwind oder ein bestimmter Schusswinkel, zum Beispiel bei Erhöhung des Zieles zur Horizontalen, kompensiert werden soll, führt dies meist zu einem Problem, da zum zusätzlich zu berücksichtigenden Korrekturwert Erfahrungswerte fehlen oder entsprechende und umfangreiche Ballistiktabellen meist nicht zur Hand sind. Umfangreiche Ballistiktabellen haben aufgrund ihrer Komplexität auch den Nachteil, dass sie schlecht lesbar sind und es daher im Feldeinsatz und unter Stress nicht selten zu Ablesefehlern kommt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und ein Verstellelement für ein Zielfernrohr bzw. ein mit dem Verstellelement ausgestattetes Zielfernrohr zur Verfügung zu stellen, mittels welchem ein zweiter Parameter leicht berücksichtigt und kompensiert werden kann.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß den Ansprüchen gelöst.

Erfindungsgemäß ist ein Verstellelement für ein Zielfernrohr, mit einer Basis, einem Drehbetätigungselement, das relativ zur Basis um eine Drehachse verdrehbar ist, und einem Anzeigeelement ausgebildet. Das Anzeigeelement ist relativ zur Basis um die Drehachse verdrehbar und weist entlang seines Umfangs zumindest eine von außen sichtbare Skala mit mehreren Skalenmarkierungen auf, welche in Bezug zu einer Referenzmarkierung abzulesen sind, wobei das Anzeigeelement mit dem Drehbetätigungselement gekoppelt ist und die Referenzmarkierung mit der Basis gekoppelt ist und das Anzeigeelement zur Anzeige der aktuellen Einstellung des Drehbetätigungselementes dient. Die einzelnen Skalenmarkierungen repräsentieren Werte eines Hauptparameters, wobei zur Anzeige eines Nebenparameterwertes zumindest zwei Skalenebenen ausgebildet sind, welche am Anzeigeelement axial zueinander beabstandet angeordnet sind, wobei die denselben Wert des Hauptparameters repräsentierenden Skalenmarkierungen der einzelnen

Skalenebenen um einen Differenzwinkel zueinander verschoben sind und durch die einzelnen Skalenebenen ein erster Nebenparameter einstellbar ist.

Das erfindungsgemäße Verstellelement bringt den Vorteil mit sich, dass mit einem variablen Nebenparameterwert ein weiterer Parameter berücksichtigt werden kann, welcher den Hauptparameterwert beeinflusst. Dies bringt insbesondere dann Vorteile mit sich, wenn die notwendige Einstellung des Hauptparameters, beispielsweise zur Änderung der Schussentfernung, vom Benutzer anhand von Erfahrungswerten oder einfachen Tabellen durchgeführt wird. Der Nebenparameter, beispielsweise ein Schusswinkel, kann einfach und ohne Rechnerei anhand der Skala des Nebenparameters eingestellt werden.

Insbesondere ist vorgesehen, dass der Hauptparameter MOA oder einen Bruchteil von MOA oder eine bestimmte Verstellung, wie etwa 1cm/100m, repräsentiert. Es handelt sich daher beim Einstellen des Hauptparameters um eine rein inkrementelle Winkelverstellung der Visierlinie zum Lauf. Um Unterschiede zu den Einschussbedingungen berücksichtigen zu können ist die notwendige Korrektur des Hauptparameters zu berechnen bzw. aus einer entsprechenden Tabelle abzulesen.

Der erste Nebenparameter repräsentiert meist die Abweichung der Visierlinie bei bestimmten unterschiedlichen Bedingungen zu den Einschussbedingungen. Beispielsweise kann der erste Nebenparameter zur Korrektur einer Abweichung des Schusswinkels relativ zur Horizontalen dienen. Hierbei handelt es sich um einen Absolutwert, welcher für, abgesehen vom Schusswinkel, gleichen Bedingungen wie bei Standardeinschussbedingungen gilt. Mit anderen Worten ausgedrückt enthält der erste Nebenparameter bereits die Information einer mehrdimensionalen Ballistiktafel. Wenn eine bestimmte Waffen-Laborierungskombination nicht unter Standardeinschussbedingungen, sondern beispielsweise auf eine zur Standardeinschussentfernung unterschiedliche Entfernung eingeschossen wurde, so kann es vorkommen, dass die Werte des ersten Nebenparameters nicht mehr exakt stimmen. Oftmals sind diese Abweichungen jedoch so klein, dass diese vernachlässigbar sind und die Darstellung des ersten Nebenparameters auch für diesen Fall ihre Gültigkeit behält.

Als Standardeinschussbedingung wird eine für eine bestimmte Waffe mit einer bestimmten Laborierung bei einer bestimmten Umweltbedingung, etwa Standard I-CAO Atmosphäre, typische Einschussbedingung bezeichnet. Um die Nebenparameter korrekt berücksichtigen zu können, kann es notwendig sein, dass das Anzeigeelement auf eine bestimmte Waffe unter dessen typischen Einschussbedingungen abgestimmt ist.

Die diskutierten Aspekte zum ersten Nebenparameter können auch für den zweiten Nebenparameter gelten.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der erste Nebenparameter zur Korrektur einer Abweichung des Schusswinkels relativ zur Horizontalen mit dem Höhenturm dient. Alternativ dazu kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der erste Nebenparameter zur Korrektur eines Seitenwindes mit dem Seitenturm dient.

Weiters kann vorgesehen sein, dass der zweite Nebenparameter zur Korrektur einer Abweichung des Schusswinkels relativ zur Horizontalen dient.

Natürlich können auch sämtliche Parameter, welche Einfluss auf die Flugbahn des Projektils haben und sich vom Hauptparameter unterscheiden, in den Nebenparametern abgebildet sein.

Weiters kann es zweckmäßig sein, wenn das Anzeigeelement direkt am Drehbetätigungselement angeordnet ist. Von Vorteil ist hierbei, dass der Verstellelement durch diese Maßnahme einen einfachen Aufbau aufweisen kann. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass das Drehbetätigungselement in Form eines Drehrades mit einer zylindrischen Außenmantelfläche ausgebildet ist und dass das Anzeigeelement beispielsweise auf die zylindrische Außenmantelfläche aufgedruckt ist. Ebenso kann vorgesehen sein, dass das Anzeigeelement auf die zylindrische Außenmantelfläche eingeritzt, eingraviert, eingeätzt oder durch sonstige Formgebung am Drehbetätigungselement aufgebracht ist. Weiters kann auch vorgesehen sein, dass das Anzeigeelement in Form einer Folie ausgebildet ist, welche am Drehbetätigungselement aufgeklebt ist.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die Skalenmarkierungen in Form von gekrümmten Kurven ausgebildet sind, welche sich über die einzelnen Skalenebenen erstrecken. Von Vorteil ist hierbei, dass die gekrümmten Kurven, welche sich über die einzelnen Skalenebenen erstrecken, die einzelnen Punktwerte miteinander verbinden. Dadurch kann die Ablesbarkeit des Anzeigeelementes verbessert werden.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass der Relativwinkel zwischen zwei Skalenmarkierungen einer ersten Skalenebene unterschiedlich groß zu einem Relativwinkel zwischen zwei Skalenmarkierungen einer zweiten Skalenebene ist. Durch diese Maßnahme kann beispielsweise berücksichtigt werden, dass eine Veränderung des Schusswinkels bei Einschussentfernung eine andere Auswirkung hat als eine Veränderung des Schusswinkels bei einer von der Einschussentfernung abweichenden Entfernung.

Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass die Relativwinkel zwischen zwei Skalenmarkierungen in unterschiedlichen Skalenebenen gleich groß sind. Dadurch kann erreicht werden, dass die gekrümmten Kurven parallel zueinander verlaufen. Somit kann eine derartige Skalenmarkierung auch für ein Drehbetätigungselement geeignet sein, welches für Mehrfachumdrehungen ausgelegt ist. Eine derartige Ausführungsvariante kann insbesondere dann vorteilhaft sein wenn die nötigen Anpassungen in den einzelnen Skalenebenen vernachlässigbar gering sind, so dass trotzdem eine hohe Genauigkeit erzielt werden kann.

Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass am Anzeigeelement achsparallele Hilfslinien angeordnet sind, welche zumindest einzelne der Skalenmarkierungen aus den unterschiedlichen Skalenebenen zur Referenzmarkierung hin verlängern. Von Vorteil ist hierbei, dass durch diese Maßnahme das Ablesen des Anzeigeelementes erleichtert wird. Insbesondere können dadurch Skalenmarkierungen aus von der Referenzmarkierung entfernten Skalenebenen erleichtert abgelesen werden.

Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass die einzelnen Skalenebenen durch axial zueinander beabstandete umfänglich verlaufende Nebenskalenmarkierungen gekennzeichnet sind. Von Vorteil ist hierbei, dass durch die Nebenskalenmarkierungen die einzelnen Skalenebenen sichtbar gemacht werden können.

Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn die Skalenmarkierungen und die achsparallelen Hilfslinien und/oder die Nebenskalenmarkierungen eine unterschiedliche Farbe und/oder eine unterschiedliche Strichstärke aufweisen. Von Vorteil ist hierbei, dass durch diese Maßnahme das Anzeigeelement übersichtlich und leicht ablesbar gestaltet werden kann.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Referenzmarkierung eine zweite Skala aufweist und dadurch ein zweiter Nebenparameter einstellbar ist, wobei die zweite Skala der Referenzmarkierung zur Nullpunktverschiebung auf Basis des zweiten Nebenparameters dient. Von Vorteil ist hierbei, dass durch diese Maßnahme nicht nur ein Nebenparameter sondern gleichzeitig ein zweiter Nebenparameter eingestellt werden kann.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Auflösung des ersten Nebenparameters so gewählt ist, dass der Differenzwinkel zwischen zwei Skalenmarkierungen aus zueinander benachbarten Skalenebenen, welche denselben Wert des Hauptparameters repräsentieren, gleich groß oder um eine Ganzzahlmultiplikation größer ist wie die Auflösung der Skalenmarkierung des Hauptparameters. Von Vorteil ist hierbei, dass durch diese Maßnahme die Skalenmarkierungen aus verschiedenen Skalenebenen auf einer achsparallelen Linie übereinander liegen und dadurch das Ablesen des eingestellten Skalenwertes erleichtert werden kann. Darüber hinaus kann dadurch erreicht werden, dass in jeder Skalenebene die Skalenmarkierungen mit einer Rastposition des Drehbetätigungselementes übereinstimmen. Um dies zu erreichen, kann es beispielsweise notwendig sein, dass in den einzelnen Skalenebenen unkonventionelle Werte, wie etwa ein Schusswinkel von $7,4^\circ$, $14,8^\circ$, usw. dargestellt werden.

Gemäß einer besonderen Ausprägung ist es möglich, dass eine durchsichtige Ablesehilfe ausgebildet ist, welche mit der Basis gekoppelt ist und sich außerhalb

des Anzeigeelementes über die einzelnen Skalenebenen des Anzeigeelementes erstreckt, wobei die Referenzmarkierung in Form eines an der Ablesehilfe aufgebracht achsparallelen Striches ausgebildet ist. Von Vorteil ist hierbei, dass durch eine derartige Ablesehilfe die einzelnen Werte der unterschiedlichen Skalenebenen einfach abgelesen werden können.

Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die Nebenskalenmarkierungen der einzelnen Skalenebenen an der Ablesehilfe ausgebildet sind.

Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn die Ablesehilfe an einem Drehring angeordnet ist, welcher relativ zur Basis verdrehbar ist, wodurch der zweite Nebenskalenparameter einstellbar ist. Dadurch kann auch bei Verwendung der Ablesehilfe die Einstellung eines zweiten Parameterwertes realisiert werden.

Ferner kann vorgesehen sein, dass das Anzeigeelement aus einem zumindest teilweise durchsichtigen Material gebildet ist, auf welchem die einzelnen Skalenskalenmarkierungen aufgebracht sind und dass die Referenzmarkierung in Form eines hinter dem Anzeigeelementangeordneten achsparallelen Striches ausgebildet ist, welcher sich über die einzelnen Skalenebenen des Anzeigeelementes erstreckt.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass das Anzeigeelement auswechselbar ist und verschiedene Anzeigeelemente mit unterschiedlich ausgeprägten Skalenebenen am Verstellelement befestigbar sind. Von Vorteil ist hierbei, dass durch diese Maßnahme das Anzeigeelement an die jeweilig verwendete Waffe mit einer bestimmten Laborierung angepasst werden kann und somit das Zielfernrohr für verschiedene Waffen oder bei einem Wechsel der Laborierung zum Einsatz kommen kann.

Weiters kann vorgesehen sein, dass ein zumindest teilweise durchsichtiger Hohlzylinder ausgebildet ist, an welchem die Referenzmarkierung ausgebildet ist, wobei der Hohlzylinder mit der Basis gekoppelt ist und nicht relativ zu dieser verdrehbar ist und dass mit dem Drehbetätigungselement ein innerhalb des Hohlzylinders

liegender Anzeigezylinder drehgekoppelt ist, an welchem das Anzeigeelement angeordnet ist, wobei das Anzeigeelement des Anzeigezylinders gemeinsam mit der Referenzmarkierung des Hohlzylinders ablesbar ist.

Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass ein zumindest teilweise durchsichtiger Hohlzylinder ausgebildet ist, an welchem das Anzeigeelement ausgebildet ist, wobei der Hohlzylinder mit dem Drehbetätigungselement drehgekoppelt ist, und dass innerhalb des Hohlzylinders ein Referenzbauteil angeordnet ist, an welchem die Referenzmarkierung angeordnet ist, wobei das Referenzbauteil mit der Basis gekoppelt ist.

Erfindungsgemäß ist ein Zielfernrohr vorgesehen, an welchem das erfindungsgemäße Verstellelement, beispielsweise als Höhenturm zur vertikalen oder als Seitenturm zur horizontalen Verstellung der Visierlinie, angeordnet ist.

Weiters ist eine Waffe, insbesondere ein Gewehr vorgesehen, an welchem das erfindungsgemäße Zielfernrohr mit dem erfindungsgemäßen Verstellelement angeordnet ist.

Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn der Differenzwinkel zwischen den einzelnen Skalenebenen und/oder der Relativwinkel zwischen zwei Skalenmarkierungen einer Skalenebene entsprechend den für das Gewehr typischen Standardeinschussbedingungen gewählt wird.

Erfindungsgemäß ist auch ein Verfahren zur Verstellung einer Visierlinie einer optischen Visiereinrichtung, insbesondere eines Zielfernrohres, mittels dem erfindungsgemäßen Verstellelement vorgesehen. Das Verfahren umfasst die folgenden Verfahrensschritte:

- Eruiieren der von den Einschussbedingungen abweichenden aktuellen Schussbedingungen, insbesondere der Schussentfernung;
- Festlegen eines notwendigen Korrekturwertes eines Hauptparameters, insbesondere durch Ablesen aus einer Tabelle oder einem Diagramm oder direkt aus einem Anzeigeelement;

- Verdrehen des Drehbetätigungselementes relativ zur Basis, um einen bestimmten zur Korrektur notwendigen Wert des Hauptparameters einzustellen, wobei die aktuelle Stellung des Drehbetätigungselementes mithilfe des Anzeigeelementes abgelesen werden kann;
- Eruiieren des bei den aktuellen Schussbedingungen zutreffenden Nebenparameters;
- Festlegen eines notwendigen Korrekturwertes des Hauptparameters nach dem ersten Nebenparameter durch Ablesen des Korrekturwertes vom Anzeigeelement;
- Anpassen der Drehwinkelstellung des Drehbetätigungselementes, um den Hauptparameter nach dem ersten Nebenparameter zu korrigieren.

Anstatt den notwendigen Korrekturwert aus einer Tabelle oder einem Diagramm abzulesen, können geübte Schützen den notwendigen Korrekturwert auch auswendig wissen bzw. schätzen.

Der Schritt – „Anpassen der Drehwinkelstellung des Drehbetätigungselementes, um den Hauptparameter nach dem ersten Nebenparameter zu korrigieren“, kann auch gleichzeitig mit dem Schritt – „Verdrehen des Drehbetätigungselementes relativ zur Basis, um einen bestimmten zur Korrektur notwendigen Wert des Hauptparameters einzustellen“, vorgenommen werden. Außerdem kann die zu erreichende Endstellung des Drehbetätigungselementes bereits vor dem Verdrehen des Drehbetätigungselementes sowohl unter Berücksichtigung des Hauptparameters als auch des ersten Nebenparameters vom Anzeigeelement abgelesen und somit festgelegt werden. Somit können sowohl der Hauptparameter als auch der erste Nebenparameter bei nur einem Einstellvorgang des Drehbetätigungselementes berücksichtigt werden.

Weiters ist es auch denkbar, dass als erster Verfahrensschritt eine Waffe, an welcher die optische Visiereinrichtung angeordnet ist, unter bestimmten Einschussbedingungen eingeschossen wird.

Das Festlegen eines notwendigen Korrekturwertes des Hauptparameters kann auch mittels Berechnungen mithilfe eines Ballistikprogrammes erfolgen.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines Zielfernrohres in einem Längsschnitt parallel zur Sichtlinie Achse;
- Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Verstellelementes mit Einstellmöglichkeit für einen Hauptparameter und einen ersten Nebenparameter;
- Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel des Verstellelementes mit Einstellmöglichkeit für den Hauptparameter, den ersten Nebenparameter und einen zweiten Nebenparameter;
- Fig. 4 ein drittes Ausführungsbeispiel des Verstellelementes mit Hilfslinien;
- Fig. 5 ein viertes Ausführungsbeispiel des Verstellelementes mit unterschiedlich stark gekrümmten Linien der Hauptskalenmarkierung;
- Fig. 6 ein fünftes Ausführungsbeispiel des Verstellelementes mit einem durchsichtigen Hohlzylinder;
- Fig. 7 ein sechstes Ausführungsbeispiel des Verstellelementes mit einem durchsichtigen Hohlzylinder;
- Fig. 8 ein siebtes Ausführungsbeispiel des Verstellelementes mit einer Ablesehilfe;
- Fig. 9 ein achttes Ausführungsbeispiel des Verstellelementes mit einer verstellbaren Ablesehilfe;
- Fig. 10 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Abwicklung des Anzeigeelementes;

Fig. 11 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Abwicklung des Anzeigeelementes.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Fig. 1 zeigt in stark schematischer Darstellung ein Zielfernrohr 1. Das Zielfernrohr 1 dient vorzugsweise als Zielvorrichtung an einem Gewehr. Dazu ist das Zielfernrohr 1 am Gewehr angeordnet.

Das Zielfernrohr 1 umfasst ein äußeres Gehäuse 2, in dem zwischen einem Objektiv 3 und einem Okular 4 ein Umkehrsystem 5 angeordnet ist. Die optischen Elemente des Umkehrsystems 5, z.B. zwei Kittlinsen, sitzen in einem inneren Gehäuse 6. Das Umkehrsystem 5 ist zusammen mit dem inneren Gehäuse 6 als bauliche Einheit im Inneren des äußeren Gehäuses 2 an einem Lager 7, z.B. Kugelsitz, drehbar bzw. kippbar gelagert. Ein Kippen dieser Einheit wird durch eine Verstellung mittels einer Verstelleinheit 8 erreicht. Dadurch verändert sich auch die Richtung einer Visierlinie 9, die durch die Verstelleinheit 8 gezielt justiert werden kann.

Zur Verstellung des Umkehrsystems 5 innerhalb des äußeren Gehäuses 2 ist ein auf das Umkehrsystem 5 wirkendes Verstellelement 10, insbesondere Verstellturm 10, vorgesehen.

In alternativen Ausgestaltungen kann der Verstellturm 10 auch mit anderen optischen Bauteilen innerhalb des äußeren Gehäuses 2 zusammenwirken. So kann z.B. das Objektiv 3 innerhalb des äußeren Gehäuses 2 verstellbar gelagert sein, um eine Verstellung der Visierlinie 9 zu erreichen. Ebenso könnte der Verstellturm

10 dazu eingerichtet sein, ein Absehen zu bewegen. In wieder einer anderen Ausführungsvariante ist es auch denkbar, dass mittels dem Verstellturm 10 das komplette äußere Gehäuse 2 relativ zum Gewehr verstellt wird, an welchem das Zielfernrohr 1 befestigt ist.

Das Zielfernrohr 1 umfasst zumindest einen Verstellturm 10. Dies kann beispielsweise ein Höhenverstellturm zum vertikalen Verstellen der Visierlinie 9 sein. Zusätzlich dazu kann am Zielfernrohr 1 ein zweiter Verstellturm 10 zum horizontalen Verstellen der Visierlinie 9 ausgebildet sein.

Fig. 2 zeigt in einer schematischen Darstellung eine mögliche Ausführungsvariante des Verstellturmes 10. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass an einer Basis 11 ein Drehbetätigungselement 12 angeordnet ist, welches bezüglich einer Drehachse 13 relativ zur Basis 11 verdrehbar ist. Mittels dem Drehbetätigungselement 12 kann eine Einstellung, insbesondere eine winkelige Verkipfung, der Visierlinie 9 vorgenommen werden.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass direkt am Drehbetätigungselement 12 ein Anzeigeelement 14 angeordnet ist, mittels welchem die aktuelle Stellung des Drehbetätigungselementes 12 abgelesen werden kann. Das Anzeigeelement 14 umfasst eine Skala 15 mit mehreren Skalenmarkierungen 16. Die Skalenmarkierungen 16 sind in Bezug zu einer Referenzmarkierung 17 abzulesen. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das Drehbetätigungselement 12 in Form eines Zylinders ausgebildet ist, wobei die Skala 15 respektive die Skalenmarkierungen 16 direkt an der Umfangsfläche des Kreiszylinders aufgedruckt sind. Die Basis 11 kann ebenfalls in Form eines Kreiszylinders ausgebildet sein, wobei die Referenzmarkierung 17 direkt an der Basis 11 aufgedruckt bzw. angebracht sein kann.

Die einzelnen Skalenmarkierungen 16 repräsentieren Werte eines Hauptparameters 18. Der Hauptparameter 18 kann beispielsweise in Form von Vielfachen von 1cm/100m oder MOA ausgedrückt sein. Dies bedeutet, dass eine Verdrehung des Drehbetätigungselements 12 um einen Inkrementalwert einer Skalenmarkierung 16 eine Verkipfung der Visierlinie 9 um einen gewissen Winkelbetrag hervorruft.

Ein Relativwinkel 26 zwischen zwei nebeneinander angeordneten Skalenmarkierungen 16 wird auch als Auflösung des Hauptparameters 18 bezeichnet. Da mit dem Drehbetätigungselement 12 meistens ein Rastring gekoppelt ist, durch welchen dem Benutzer ein haptisches und ein akustisches Feedback bei Erreichen der nächsten Skalenmarkierung 16 gegeben wird, spricht man bei einer Verstellung um eine Skalenmarkierung 16 **auch von einem „Klick“**.

Verschiedene Zielfernrohre 1 können verschiedene Auflösungen zur Winkelverstellung der Visierlinie 9 aufweisen. Gängige Auflösungen sind beispielsweise, dass ein Klick 1cm/100m, 0,5cm/100m, 1 MOA, 1/2 MOA, 1/4 MOA oder 1/8 MOA entspricht. Natürlich können auch andere Werte, wie etwa 1/1000 rad usw. als Auflösung herangezogen werden.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Auflösung des Hauptparameters 18 in einer Hauptparameterbeschriftung 19 gekennzeichnet ist.

Weiters ist vorgesehen, dass am Anzeigeelement 14 nicht nur der Hauptparameter 18 dargestellt wird, sondern dass auch ein erster Nebenparameter 20 dargestellt wird und somit einstellbar ist. Dazu kann eine erste Nebenskala 21 vorgesehen sein, welche mehrere erste Nebenskalenmarkierungen 22 aufweist. Darüber hinaus kann eine erste Nebenskalenbeschriftung 23 vorgesehen sein, mittels welcher auch der Nebenparameter 20 ablesbar ist.

Die Einstellbarkeit des ersten Nebenparameters 20 kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass mehrere Skalenebenen 24 ausgebildet sind, welche am Anzeigeelement 14 axial zueinander beabstandet angeordnet sind. Die denselben Wert des Hauptparameters 18 repräsentierenden Skalenmarkierungen 16 der einzelnen Skalenebenen 24 sind zwischen zwei zueinander benachbarten Skalenebenen 24 um einen Differenzwinkel 25 zueinander verschoben. Es handelt sich hierbei um einen Winkel, da das Drehbetätigungselement 12, an welchem das Anzeigeelement 14 angeordnet ist, eine kreiszylindrische Oberfläche aufweist. Als erster Nebenparameter 20 kann ein Parameter gewählt werden, welcher eine nur geringe Variation bzw. einen nur geringen Einstellbereich erfordert. Ein möglicher

Wert, welcher sich beispielsweise als erster Nebenparameter 20 eignen würde, ist der Schusswinkel.

Durch die Erfindungsgemäße Ausbildung des Anzeigeelementes 14 kann im ersten Nebenparameter 20 eine Abweichung zum Hauptparameter 18 eingestellt werden. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Skalenmarkierungen 16 in Form von gekrümmten Kurven ausgebildet sind, welche sich über die einzelnen Skalenebenen 24 erstrecken. Dies erhöht die Übersichtlichkeit und erleichtert die Ablesbarkeit. Die Skalenmarkierungen 16, können wie in Fig. 2 ersichtlich, parallel zueinander angeordnet sein. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Skalenmarkierungen 16 gleichmäßig über den Umfang des Drehbetätigungselementes 12 aufgeteilt sind.

Alternativ dazu kann natürlich auch vorgesehen sein, dass die Skalenmarkierung 16 nur in Form von Punkten dargestellt ist, welche in den einzelnen Skalenebenen 24 angeordnet sind.

Weiters kann vorgesehen sein, dass das Drehbetätigungselement 12 einen Griffbereich 27 aufweist, welcher vorzugsweise vom Anzeigeelement 14 beabstandet ist und an welchem das Drehbetätigungselement 12 vom Benutzer gegriffen werden kann.

In der Fig. 3 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Verstellturmes 10 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in der vorangegangenen Figur 2 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in der vorangegangenen Figur 2 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich, kann auch vorgesehen sein, dass die Referenzmarkierung 17 nicht eine einzelne Referenzposition umfasst, sondern dass an der Basis 11 eine zweite Nebenskala 28 ausgebildet ist, welche mehrere zweite Nebenskalenmarkierungen 29 und eine zweite Nebenskalenbeschriftung 30 aufweist. Dadurch kann ein zweiter Nebenparameter 31 eingestellt werden.

Das Einstellen des zweiten Nebenparameters 31 wird dadurch erreicht, dass durch die zweiten Nebenskalenmarkierungen 29 eine Null-Punkt-Verschiebung beim Ablesen des Hauptparameters 18 bzw. des durch den ersten Nebenparameter 20 beeinflussten Hauptparameter 18 realisiert werden kann. Als zweiter Nebenparameter 31 kann ein Parameter gewählt werden, welcher eine nur geringe Variation bzw. einen nur geringen Einstellbereich erfordert. Beispielsweise ist es denkbar, dass als zweiter Nebenparameter der Luftdruck und daher die Sehhöhenabweichung gegenüber den Einschussbedingungen bzw. eine von den Einschussbedingungen unterschiedliche Patrone eingestellt werden kann.

In der Fig. 4 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Verstellturmes 10 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 2 und 3 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 2 und 3 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass achsparallele Hilfslinien 32 ausgebildet sind, welche die Schnittpunkte der Skalenmarkierungen 16 aus den unterschiedlichen Skalenebenen 24 zur Referenzmarkierung 17 hin verlängern. Hierbei ist es sinnvoll, dass die Auflösung des ersten Nebenparameters 20 so gewählt ist, dass der Differenzwinkel 25 zwischen zwei Skalenmarkierungen 16 aus zueinander benachbarten Skalenebenen 24, welche Skalenmarkierungen 16 denselben Wert des Hauptparameters 18 repräsentieren, gleich groß, oder um eine Ganzzahl Multiplikation größer ist wie die Auflösung der Skalenmarkierung 16 des Hauptparameters 18. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind der Differenzwinkel 25 und der Relativwinkel 26 gleich groß. Dadurch ist die denselben Wert des Hauptparameters 18 repräsentierende Skalenmarkierung 16 aus zwei zueinander benachbarten Skalenebenen 24 genau um einen Klick verschoben. Dies erhöht nicht nur die Ablesbarkeit, sondern trägt auch dazu bei, dass jede einstellbare Skalenmarkierung des kompletten Anzeigeelementes 14 mit einer definierten Rastposition zusammenfällt.

Die Referenzmarkierung 17 kann natürlich auch in diesem und in allen anderen Ausführungsbeispielen gleich wie im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3, den zweiten Nebenparameter 31 darstellen.

Um eine übersichtliche Aufteilung der Hilfslinien 32, wie sie in Fig. 4 dargestellt ist, zu erreichen, kann es notwendig sein, die Werte des ersten Nebenparameters 20 so gewählt sind, dass sich die beschriebene Formgebung ergibt. Dadurch können auch ungerade bzw. unübliche Werte für den zweiten Nebenparameter 31 auftreten.

In der Fig. 5 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Verstellturmes 10 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 2 bis 4 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 2 bis 4 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich, kann auch vorgesehen sein, dass die einzelnen, gekrümmten Kurven der Skalenmarkierungen 16 nicht parallel zueinander verlaufend angeordnet sind, sondern dass der Relativwinkel 26 zwischen zwei zueinander benachbarten Skalenmarkierungen 16 einer ersten Skalenebene 24 unterschiedlich groß ist zum Relativwinkel 26 zwischen zwei zueinander benachbarten Skalenmarkierungen 16 in einer zweiten Skalenebene 24. Dies berücksichtigt beispielsweise, dass bei einem steileren Schusswinkel eine zu den Einschussbedingungen unterschiedliche Schussentfernung eine nur geringe Anpassung der Verkipfung der Visierlinie 9 nötig macht, als dies beispielsweise bei einem horizontalen Schuss nötig wäre.

Der Übersichtlichkeit halber sind in dem vorliegenden Anzeigeelement 14 gemäß Fig. 5 nur drei Skalenmarkierungen 16 dargestellt. Es versteht sich von selbst, dass natürlich auch diese Art von Skalenmarkierungen 16 über den ganzen Umfang verteilt angeordnet sein können, wobei die Krümmung der einzelnen Skalenmarkierungen 16 immer größer wird.

In der Fig. 6 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Verstellturmes 10 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 2 bis 5 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 2 bis 5 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 6 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass ein Hohlzylinder 33 ausgebildet ist, welcher durchsichtig ist und welcher nicht verdrehbar mit der Basis 11 gekoppelt ist. An der Oberfläche des Hohlzylinders 33 kann die Referenzmarkierung 17 aufgedruckt bzw. angeordnet sein. Weiters kann die erste Nebenskala 21 mit den entsprechenden ersten Nebenskalenmarkierungen 22 am Hohlzylinder 33 aufgedruckt sein. Innerhalb des Hohlzylinders 33 kann ein Anzeigezylinder 34 angeordnet sein, welcher mit dem Drehbetätigungselement 12 drehgekoppelt ist. Am Anzeigezylinder 34 kann das Anzeigeelement 14, insbesondere die Skalenmarkierungen 16 aufgedruckt sein.

Durch diese Ausgestaltung können die einzelnen Skalenebenen 24 einfach ablesbar sein.

Der Hohlzylinder 33 kann beispielsweise aus einem Glas oder einem durchsichtigen Kunststoffmaterial gebildet sein.

Weiters kann vorgesehen sein, dass der Hohlzylinder 33 mit dem daran angeordneten Anzeigeelement 14 um einen bestimmten Wert relativ zur Basis 11 verdrehbar ist, wodurch die Referenzmarkierung 17 verschoben wird und dadurch auch der zweite Nebenparameter 31 einstellbar ist.

In der Fig. 7 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Verstellturmes 10 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 2 bis 6 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 2 bis 6 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Die Ausführungsvariante nach Fig. 7 ist ähnlich zur Ausführungsvariante nach Fig. 6. In diesem Ausführungsbeispiel ist jedoch das Anzeigeelement 14, insbesondere die Skalenmarkierungen 16 am Hohlzylinder 33 aufgedruckt, wobei der Hohlzylinder 33 mit dem Drehbetätigungselement 12 drehgekoppelt ist. Die Referenzmarkierung 17 befindet sich an einem Referenzbauteil 35, welches unverdrehbar mit der Basis 11 gekoppelt ist. Die einzelnen Skalenebenen 24 können ebenfalls am Referenzbauteil 35 markiert sein.

In der Fig. 8 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Verstellturmes 10 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 2 bis 7 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 2 bis 7 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

In der Fig. 8a ist der Verstellturm 10 in einer Seitenansicht dargestellt. In der Fig. 8b ist der Verstellturm 10 in der zugehörigen Vorderansicht dargestellt.

In dem Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 8 ist eine Ablesehilfe 36 ausgebildet, welche direkt an der Basis 11 angeordnet ist. Die Ablesehilfe 36 ist vorzugsweise aus einem durchsichtigen Material gebildet. An der Ablesehilfe 36 ist die Referenzmarkierung 17 bzw. optional auch die ersten Nebenskalenmarkierungen 22 angeordnet.

Die Ablesehilfe 36 erstreckt sich über die einzelnen Skalenebenen 24, wodurch das Ablesen aller Skalenebenen 24 vereinfacht wird.

In der Fig. 9 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Verstellturmes 10 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 2 bis 8 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 2 bis 8 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

In der Fig. 9a ist der Verstellturm 10 in einer Seitenansicht dargestellt. In der Fig. 9b ist der Verstellturm 10 in der zugehörigen Vorderansicht dargestellt.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 9 ist ähnlich zum Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 ausgebildet, wobei in diesem Ausführungsbeispiel die Ablesehilfe 36 nicht direkt an der Basis 11 angeordnet ist, sondern an einem Drehring 37 angeordnet ist, welcher relativ zur Basis 11 verdrehbar ist. Dadurch kann der zweite Nebenparameter 31 eingestellt werden.

Zur Veranschaulichung der erfindungsgemäßen Skalenmarkierung wird im folgenden Beispiel gezeigt, wie sich der Schusswinkel auf die für unterschiedliche Schussweiten notwendige Korrektur für einen Fleckschuss auswirkt. Die Berechnungen erfolgten dabei mit einer handelsüblichen Ballistiksoftware, wie etwa QuickTARGET, unter folgender Annahme: Standard ICAO Atmosphäre; Fleckschussentfernung: 100m; Höhe der Visierlinie über dem Lauf: 5cm; 1 Klick: 1 cm/100m; Laborierung: SAKO .308 WIN 141A Racehead, $v_0 = 820 \text{ m/s}$, $BC = 0,480$

Anhand dieser Daten kann die notwendige Korrektur für verschiedene Schusswinkel, im Folgenden bei Bergaufschüssen für einen Fleckschuss berechnet werden.

Das Anzeigeelement 14 könnte hierbei, wie in Fig. 10 in einer Abwicklung dargestellt, ausgebildet sein.

Die Korrekturwerte in Klicks für obige Parameter können hierbei wie in der Tabelle dargestellt notwendig sein, wobei in der ersten Zeile der Tabelle verschiedene Schusswinkel angegeben sind und in der ersten Spalte der Tabelle verschiedene Schussentfernungen angegeben sind:

	0°	10°	20°	30°
100m	0	0	0	-1
150m	3	2	2	1
200m	6	6	5	4
250m	10	10	9	7
300m	15	14	13	11
350m	20	19	18	16
400m	25	25	23	20
450m	31	30	28	25
500m	37	36	34	31

Wird als Hauptparameter 18 die Fleckschussentfernung und als erster Nebenparameter 20 der Schusswinkel laut Tabelle 1 angesetzt, so ergeben sich vier Skalenebenen 24, welche die als krumme Linien dargestellte Skalenmarkierungen 16 in Fig. 10 anschaulich visualisieren. Dargestellt ist dabei die ebene Abwicklung des zylindrischen Anzeigeelementes 14, wobei die Zahlen ,1', ,2',... '5' die den Skalenmarkierungen zugehörigen Fleckschussentfernungen 100m, 200m,...500m zuordnen. Die strichlierten Linien stellen die entsprechenden Zwischenentfernungen 150m, 250m bis 450m dar. Die horizontalen Linien entsprechend den Nebenparametern 10°, 20° und 30° Schusswinkel. Auf der untersten Skalenebene ist zusätzlich zum besseren Verständnis die Anzahl der Klicks dargestellt, so wie sie der tatsächlichen inkrementellen Verdrehung des Turmes entsprechen. Um nun den Hauptparameter 18 entsprechend dem ersten Nebenparameter 20 zu korrigieren, folgt der Schütze der der Schussentfernung entsprechenden Skalenmarkierung entlang der unterschiedlichen Skalenebenen 24, bis die Skalenebene 24 dem aktuellen Schusswinkel entspricht und stellt das Drehbetätigungselement 12 entsprechend nach.

In der Fig. 10 ist dazu eine notwendige Korrektur bei einem Schuss auf 450m unter einem Winkel von 30°, welche dem Punkt in Bezugszeichen 38 entsprechen, dargestellt. Verglichen wird dies mit einem Schuss auf 450m unter einem Winkel von 0°, welcher dem Punkt in Bezugszeichen 39 entspricht.

Aus der Krümmung der entsprechenden Skalenmarkierung 16 ergibt sich somit eine Korrektur von 6 Klicks, um welche der Turm für einen Fleckschuss wieder zu-

rück gedreht werden muss. Umgekehrt lässt sich aus diesem Beispiel auch ablesen, dass es unter diesem Schusswinkel ohne Korrektur zu einem Hochschuss von 1cm/100m/Klick x 450m x 6 Klick = 27cm geführt hätte, was aus jagdlicher Sicht nicht mehr zu tolerieren wäre. Liegen die zu korrigierende Werte von Haupt- und Nebenparameter nicht auf oder in unmittelbarer Nähe einer Skalenmarkierung 16, so muss der Schütze die Werte visuell interpolieren.

In einem weiteren Beispiel soll gezeigt werden, wie sich die erfindungsgemäße Skalenmarkierung 16 beim Seitenturm anwenden lässt. Wie bei Schützen hinlänglich bekannt ist, hat ein Seitenwind beträchtlichen Einfluss auf die Trefferlage am Ziel. Geübte Schützen berücksichtigen dies durch einen erfahrungsgemäßen seitlichen Vorhalt zur Kompensation. Weniger geübte Schützen tun sich oft schwer mit der Abschätzung der notwendigen Korrektur, da sowohl die Entfernung zum Ziel als auch die Stärke des Seitenwindes zu berücksichtigen sind. Unter Annahme der für Tabelle 1 angeführten Parameter zur Laborierung lässt sich der Einfluss des Seitenwindes mittels eines Ballistikprogrammes berechnen.

Das Anzeigeelement 14 könnte hierbei, wie in Fig. 11 in einer Abwicklung dargestellt, ausgebildet sein.

Die Korrekturwerte in Klicks für obige Parameter können hierbei wie in der Tabelle dargestellt notwendig sein, wobei in der ersten Zeile der Tabelle verschiedene Windgeschwindigkeiten angegeben sind und in der ersten Spalte der Tabelle verschiedene Schussentfernungen angegeben sind:

	2 m/s	5 m/s	8 m/s
100m	1	2	4
200m	2	5	8
300m	3	8	13
400m	4	11	18
500m	6	15	23

In diesem Ausführungsbeispiel entsprechen dem Hauptparameter 18 die Fleckschussentfernung und der Seitenwind stellt den erster Nebenparameter 20 dar, wobei hier drei Skalenebenen 24 für den erster Nebenparameter 20 mit drei unter-

schiedlichen Windstärken berücksichtigt worden sind. Die drei Windstärken wurden in diesem Beispiel so gewählt, dass eine Verbindung der Korrekturwerte für eine bestimmte Entfernung eine gerade Skalenmarkierungen 16 ergibt. Da ein Seitenwind von beiden Seiten, also von rechts oder von links zur Schussrichtung möglich ist, ist eine Verstellung über den Seitenturm üblicherweise symmetrisch um eine Nullstellung vorgesehen.

Dies ist in Fig. 11 ersichtlich, da sich die Skalenmarkierungen 16 um die Nullstellung spiegeln. Positive Werte bedeuten, dass das Drehbetätigungselement 12 in diesem Beispiel gegen den Uhrzeigersinn verdreht werden muss, was einer Verkipfung der Visierlinie nach rechts entspricht und für eine Kompensation von Seitenwind aus rechts notwendig ist. Negative Werte entsprechen genau dem Gegenteil für eine Kompensation von Seitenwind aus links.

In Fig. 11 ist, ähnlich zur Fig. 10, die Abwicklung des zylindrischen Anzeigeelement 14 dargestellt, wobei die Skalenmarkierungen 16 auf den Werten aus der obigen Tabelle basieren. **Die Zahlen ,1', ,2', ... ,5' entsprechen den der Skalenmarkierungen 16 zugehörigen Fleckschussentfernungen von 100m, 200m, ... 500m.** Die Beschriftung der drei Skalenebenen mit ,2', ,5' und ,8' entspricht einem Seitenwind von 2m/s, 5m/s und 8m/s. Auf der X-Achse sind zum besseren Verständnis die tatsächlichen Klick-Werte angeführt.

Zur Kompensation von Seitenwind aus rechts mit 8m/s bei 500m Schussweite - Bezugszeichen 40 - ist wie in Fig. 11 ersichtlich, eine Verdrehung des Drehbetätigungselementes 12 von 23 Klicks gegen den Uhrzeigersinn notwendig.

Für den Fall eines Seitenwindes aus links mit 5m/s bei einer Schussentfernung von 350m - Bezugszeichen 41 - ist eine Verdrehung des Drehbetätigungselementes 12 von -8 Klicks, also im Uhrzeigersinn, notwendig.

Anhand dieser Werte lässt sich auch einfach errechnen, dass ohne entsprechende seitliche Korrektur das Ziel bei einem Wind von 8m/s und 500m Schussweite um $1\text{cm}/100\text{m}/\text{Klick} \times 500\text{m} \times 23 \text{ Klick} = 115\text{cm}$ oder bei 5m/s und 350m um $1\text{cm}/100\text{m}/\text{Klick} \times 350\text{m} \times 8 \text{ Klick} = 28\text{cm}$ verfehlt worden wäre.

Wie besonders gut aus den Figuren 10 und 11 ersichtlich, ist es für alle Ausführungsbeispiele denkbar, dass die Skalenmarkierungen 16 bzw. deren Abstand zueinander nicht den Klicks, daher der Auflösung der Verstellmöglichkeit des Drehbetätigungselementes 12 entspricht, sondern dass in den Skalenmarkierungen 16 bereits vordefinierte Werte repräsentiert sind. Auflösung der Klicks des Drehbetätigungselementes 12 kann daher in einer eigenen Beschriftung angegeben sein, welche zur Hauptparameterbeschriftung 19 unterschiedlich sein kann.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenliste

1	Zielfernrohr	28	zweite Nebenskala
2	äußeres Gehäuse	29	zweite Nebenskalenmarkierung
3	Objektiv		
4	Okular	30	zweite Nebenskalenbeschriftung
5	Umkehrsystem		
6	Inneres Gehäuse	31	zweiter Nebenparameter
7	Lager	32	Hilfslinie
8	Verstelleinheit	33	Hohlzylinder
9	Visierlinie	34	Anzeigezylinder
10	Verstellturm	35	Referenzbauteil
11	Basis	36	Ablesehilfe
12	Drehbetätigungselement	37	Drehring
13	Drehachse	38	450m - 30°
14	Anzeigeelement	39	450m - 0°
15	Skala	40	500m - 8m/s
16	Skalenmarkierung	41	350m - 5m/s
17	Referenzmarkierung		
18	Hauptparameter		
19	Hauptparameterbeschriftung		
20	erster Nebenparameter		
21	erste Nebenskala		
22	erste Nebenskalenmarkierung		
23	erste Nebenskalenbeschriftung		
24	Skalenebene		
25	Differenzwinkel		
26	Relativwinkel zwischen zwei benachbarten Skalenmarkierungen		
27	Grippbereich		

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verstellelement (10) zur Verstellung einer Visierlinie (9) einer optischen Visiereinrichtung, insbesondere eines Zielfernrohres (1), mit einer Basis (11),
einem Drehbetätigungselement (12), das relativ zur Basis (11) um eine Drehachse (13) verdrehbar ist,
einem Anzeigeelement (14), das relativ zur Basis (11) um die Drehachse (13) verdrehbar ist und entlang seines Umfanges zumindest eine von außen sichtbare Skala (15) mit mehreren Skalenmarkierungen (16) aufweist, welche in Bezug zu einer Referenzmarkierung (17) abzulesen sind, wobei das Anzeigeelement (14) mit dem Drehbetätigungselement (12) gekoppelt ist und die Referenzmarkierung (17) mit der Basis (11) gekoppelt ist und das Anzeigeelement (14) zur Anzeige der aktuellen Einstellung des Drehbetätigungselementes (12) dient, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Skalenmarkierungen (16) Werte eines Hauptparameters (18) repräsentieren, wobei zur Berücksichtigung eines ersten Nebenparameters (20) zumindest zwei Skalenebenen (24) ausgebildet sind, wobei die denselben Wert des Hauptparameters (18) repräsentierenden Skalenmarkierungen (16) der einzelnen Skalenebenen (24) um einen Differenzwinkel (25) zueinander verschoben sind und mittels der einzelnen Skalenebenen (24) der Hauptparameter (18) nach einem ersten Nebenparameter (20) korrigierbar ist.

2. Verstellurm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Skalenebenen (24) am Anzeigeelement (14) axial zueinander beabstandet angeordnet sind.

3. Verstellelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Anzeigeelement (14) direkt am Drehbetätigungselement (12) angeordnet ist.

4. Verstellelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nebenparameter (20) und die Hauptparameter (18) unterschiedliche Parameter repräsentieren.
5. Verstellelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Skalenmarkierungen (16) in Form von durchgehenden Linien ausgebildet sind, welche sich über die einzelnen Skalenebenen (24) erstrecken und geradlinig oder gekrümmt sein können.
6. Verstellelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Relativwinkel (26) zwischen zwei Skalenmarkierungen (16) einer ersten Skalenebene (24) unterschiedlich groß zu einem Relativwinkel (26) zwischen zwei Skalenmarkierungen (16) einer zweiten Skalenebene (24) ist.
7. Verstellelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Anzeigeelement (14) achsparallele Hilfslinien (32) angeordnet sind, welche zumindest einzelne der Skalenmarkierungen (16) aus den unterschiedlichen Skalenebenen (24) zur Referenzmarkierung (17) hin verlängern.
8. Verstellelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Skalenebenen (24) durch axial zueinander beabstandete umfänglich verlaufende Nebenskalenmarkierungen (22) gekennzeichnet sind.
9. Verstellelement nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Skalenmarkierungen (16) und die achsparallelen Hilfslinien (32) und/oder die Nebenskalenmarkierungen (22) eine unterschiedliche Farbe und/oder eine unterschiedliche Strichstärke aufweisen.
10. Verstellelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Referenzmarkierung (17) eine zweite Nebenskala (28)

aufweist und dadurch ein zweiter Nebenparameter (31) einstellbar ist, wobei die zweite Nebenskala (28) der Referenzmarkierung (17) zur Nullpunktverschiebung auf Basis (11) des zweiten Nebenparameters (31) dient.

11. Verstellelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflösung des ersten Nebenparameters (20) so gewählt ist, dass der Differenzwinkel (25) zwischen zwei Skalenmarkierungen (16) aus zueinander benachbarten Skalenebenen (24), welche Skalenmarkierungen (16) denselben Wert des Hauptparameters (18) repräsentieren, gleich groß oder um eine Ganzzahlmultiplikation größer ist wie der Relativwinkel (26) der Skalenmarkierung (16) des Hauptparameters (18).

12. Verstellelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine durchsichtige Ablesehilfe (36) ausgebildet ist, welche mit der Basis (11) gekoppelt ist und sich außerhalb des Anzeigeelementes (14) über die einzelnen Skalenebenen (24) des Anzeigeelementes (14) erstreckt, wobei die Referenzmarkierung (17) in Form eines an der Ablesehilfe (36) aufbrachten achsparallelen Striches ausgebildet ist.

13. Verstellelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Nebenskalenmarkierungen (22) der einzelnen Skalenebenen (24) an der Ablesehilfe (36) ausgebildet sind.

14. Verstellelement nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablesehilfe (36) an einem Drehring (37) angeordnet ist, welcher relativ zur Basis (11) verdrehbar ist, wodurch der zweite Nebenparameter (31) einstellbar ist.

15. Verstellelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Anzeigeelement (14) aus einem zumindest teilweise durchsichtigen Material gebildet ist, auf welchem die einzelnen Skalenmarkierungen (18, 20)

aufgebracht sind und dass die Referenzmarkierung (17) in Form eines hinter dem Anzeigeelement (14) angeordneten achsparallelen Striches ausgebildet ist, welcher sich über die einzelnen Skalenebenen (24) des Anzeigeelementes (14) erstreckt.

16. Verstellelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anzeigeelement (14) auswechselbar ist und verschiedene Anzeigeelemente (14) mit unterschiedlich ausgeprägten Skalenebenen (24) am Verstellelement (10) befestigbar sind.

17. Verstellelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein zumindest teilweise durchsichtiger Hohlzylinder (33) ausgebildet ist, an welchem die Referenzmarkierung (17) ausgebildet ist, wobei der Hohlzylinder (33) mit der Basis (11) gekoppelt ist und nicht relativ zu dieser verdrehbar ist, und dass mit dem Drehbetätigungselement (12) ein innerhalb des Hohlzylinders (33) liegender Anzeigezylinder (34) drehgekoppelt ist, an welchem das Anzeigeelement (14) angeordnet ist, wobei das Anzeigeelement (14) des Anzeigezylinders (34) gemeinsam mit der Referenzmarkierung (17) des Hohlzylinders (33) ablesbar ist.

18. Verstellelement nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass ein zumindest teilweise durchsichtiger Hohlzylinder (33) ausgebildet ist, an welchem das Anzeigeelement (14) ausgebildet ist, wobei der Hohlzylinder (33) mit dem Drehbetätigungselement (12) drehgekoppelt ist, und dass innerhalb des Hohlzylinders (33) ein Referenzbauteil (35) angeordnet ist, an welchem die Referenzmarkierung (17) angeordnet ist, wobei das Referenzbauteil (35) mit der Basis (11) gekoppelt ist.

19. Zielfernrohr (1) mit zumindest einem Verstellelement (10) zur Verstellung der Visierlinie durch Verstellung zumindest eines optischen Bauteils innerhalb des Zielfernrohres (1), dadurch gekennzeichnet, dass der Verstellelement (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

20. Waffe mit einem Lauf, einem Schaft und einem am Lauf oder Schaft angeordneten Zielfernrohr (1), dadurch gekennzeichnet, dass das Zielfernrohr (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

21. Waffe nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Differenzwinkel (25) zwischen den einzelnen Skalenebenen (24) und/oder der Relativwinkel (26) zwischen zwei Skalenmarkierungen (16) einer Skalenebene (24) entsprechend den für das Gewehr typischen Standardeinschussbedingungen gewählt wird.

22. Verfahren zur Verstellung einer Visierlinie einer optischen Visiereinrichtung, insbesondere eines Zielfernrohres (1), mittels einem Verstellelement (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren die folgenden Verfahrensschritte umfasst:

- Eruiert die von den Einschussbedingungen abweichenden aktuellen Schussbedingungen, insbesondere der Schussentfernung;
- Festlegen eines notwendigen Korrekturwertes eines Hauptparameters (18), insbesondere durch Ablesen aus einer Tabelle oder einem Diagramm oder direkt aus einem Anzeigeelement (14);
- Verdrehen des Drehbetätigungselementes (12) relativ zur Basis (11), um einen bestimmten zur Korrektur notwendigen Wert des Hauptparameters (18) einzustellen, wobei die aktuelle Stellung des Drehbetätigungselementes (12) mithilfe des Anzeigeelementes (14) abgelesen werden kann;
- Eruiert die bei den aktuellen Schussbedingungen zutreffenden Nebenparameter (20);
- Festlegen eines notwendigen Korrekturwertes des Hauptparameters (18) nach dem ersten Nebenparameter (20) durch Ablesen des Korrekturwertes vom Anzeigeelement (14);
- Anpassen der Drehwinkelstellung des Drehbetätigungselementes (12), um den Hauptparameter (18) nach dem ersten Nebenparameter (20) zu korrigieren.

Fig.1

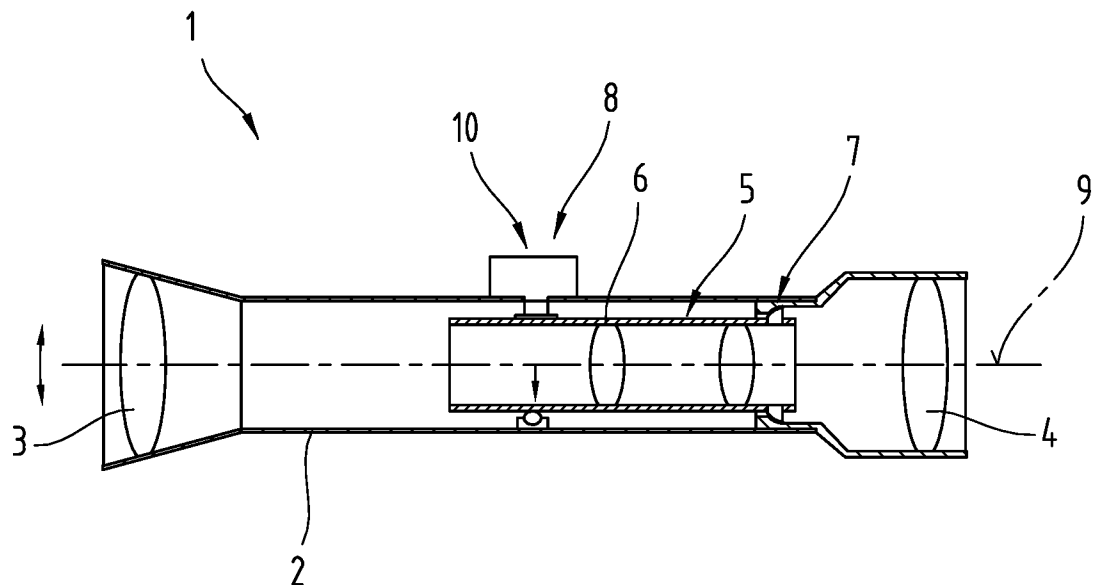
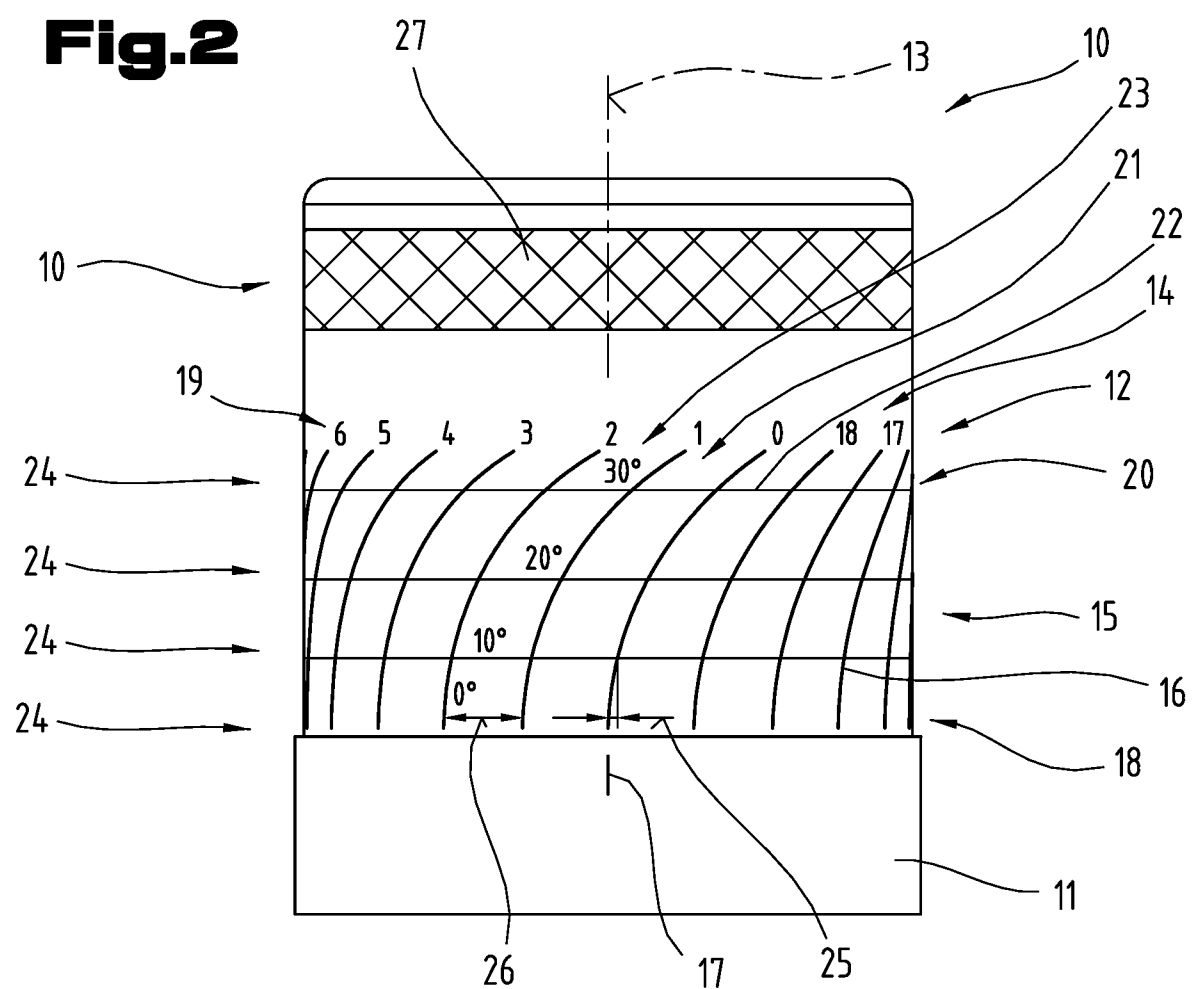


Fig.2



Swarovski-Optik KG.

Fig.3

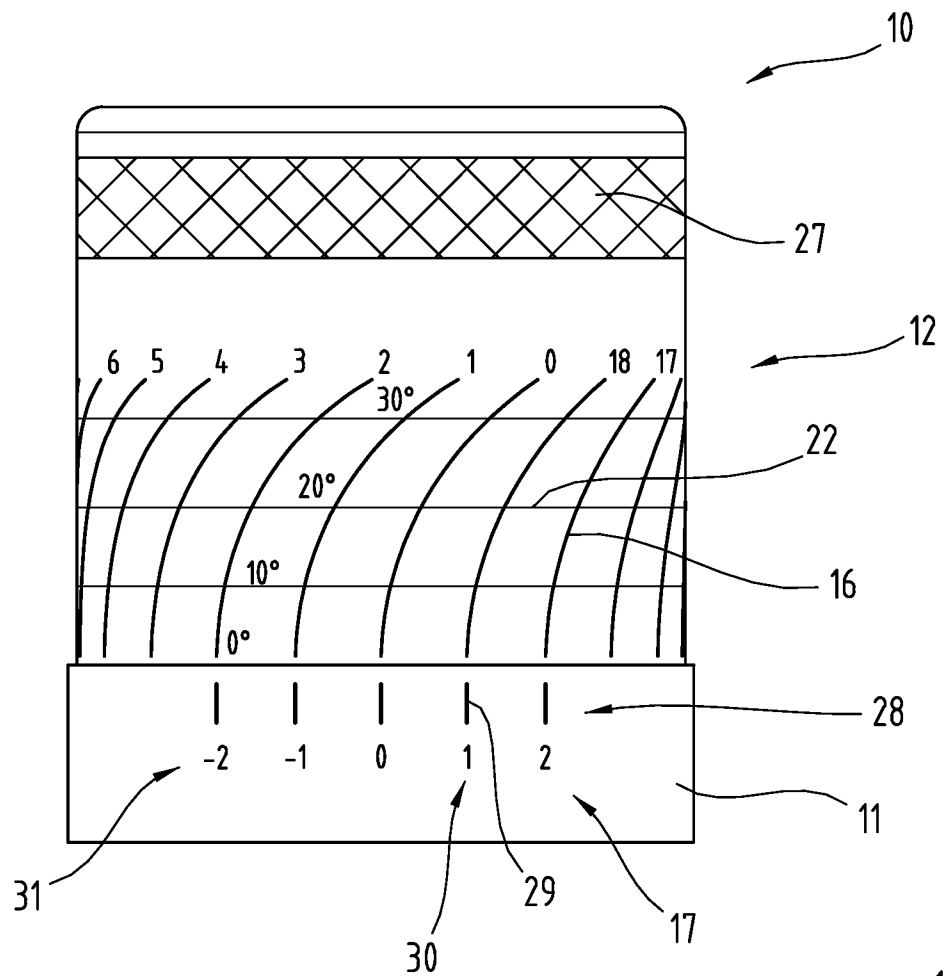
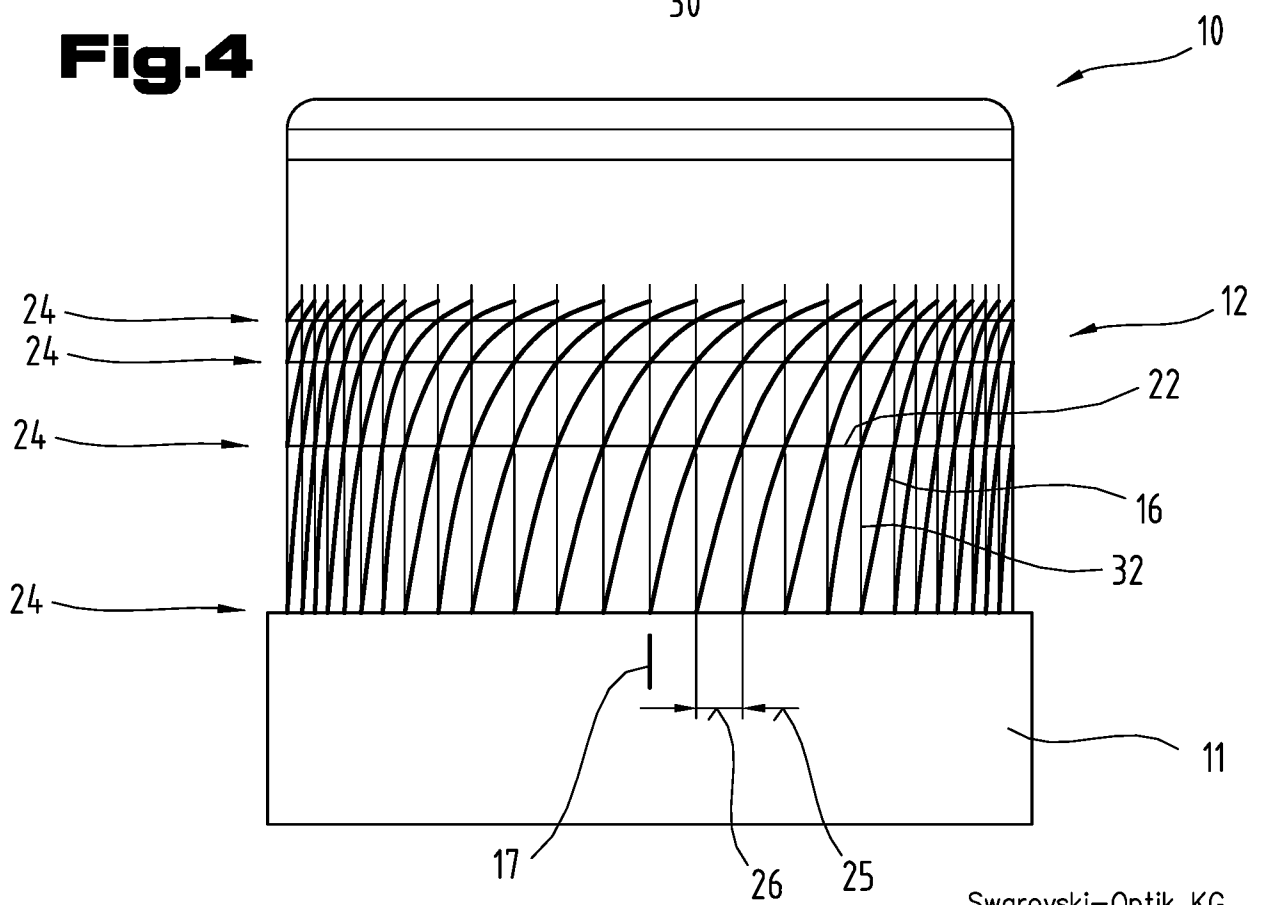


Fig.4



Swarovski-Optik KG.

Fig.5

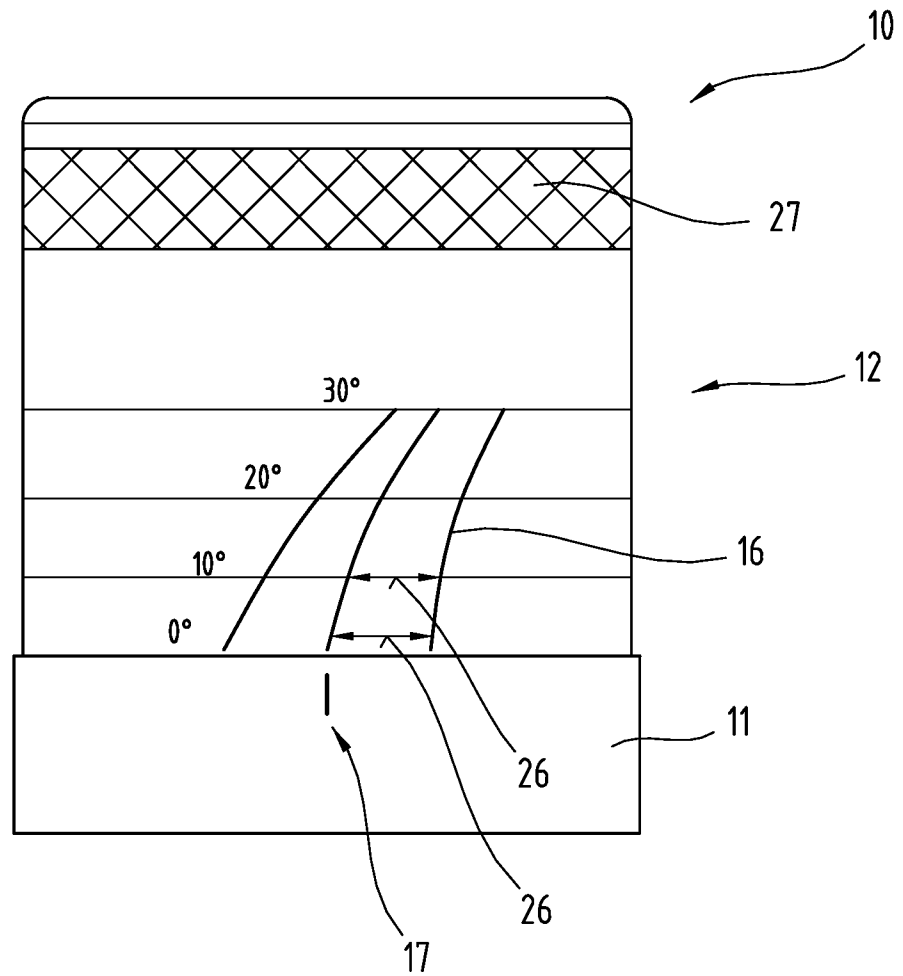
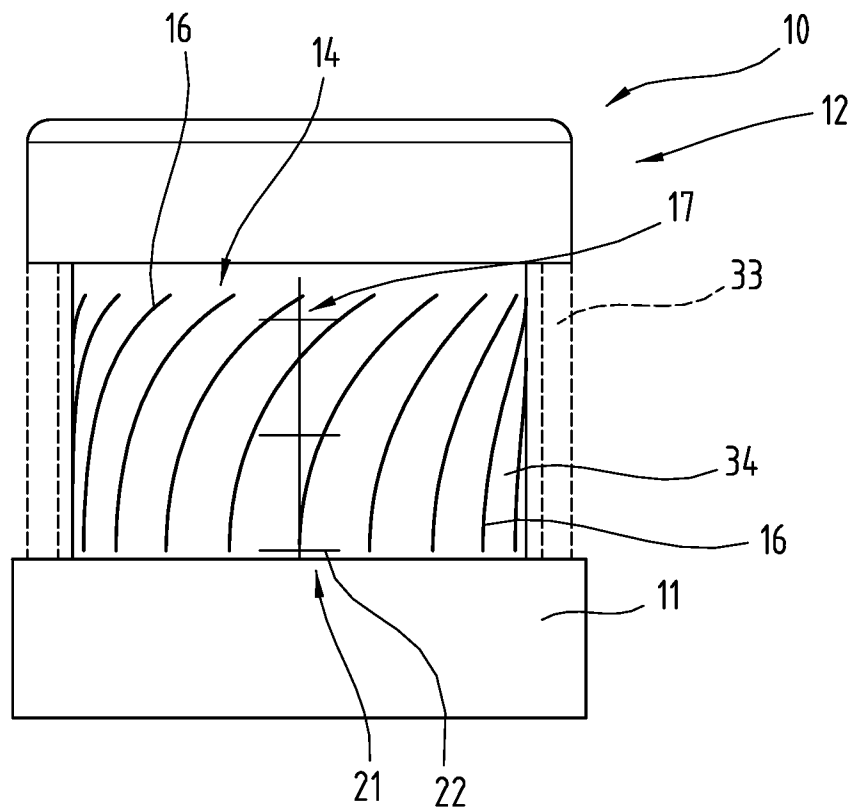


Fig.6



Swarovski-Optik KG.

Fig.7

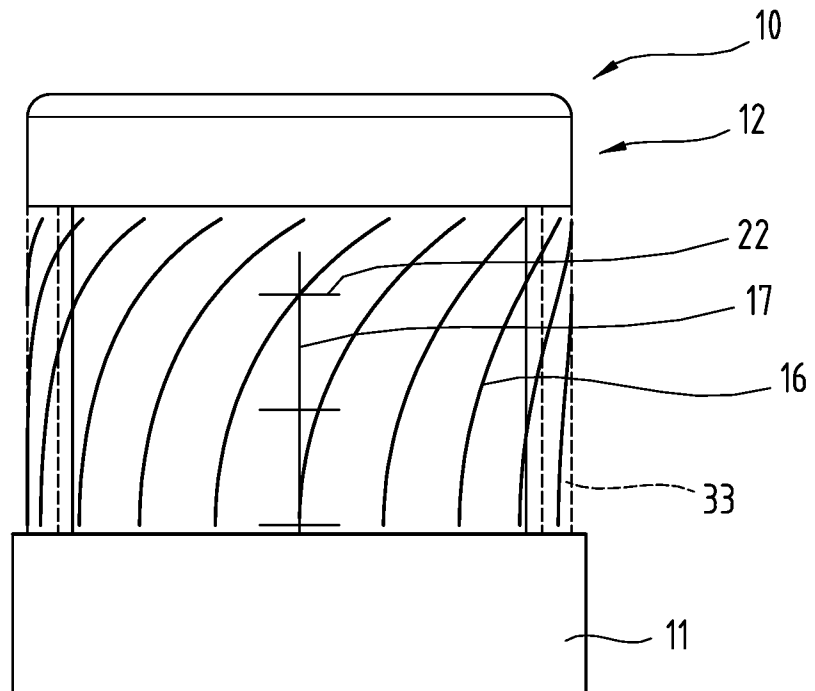


Fig.8a

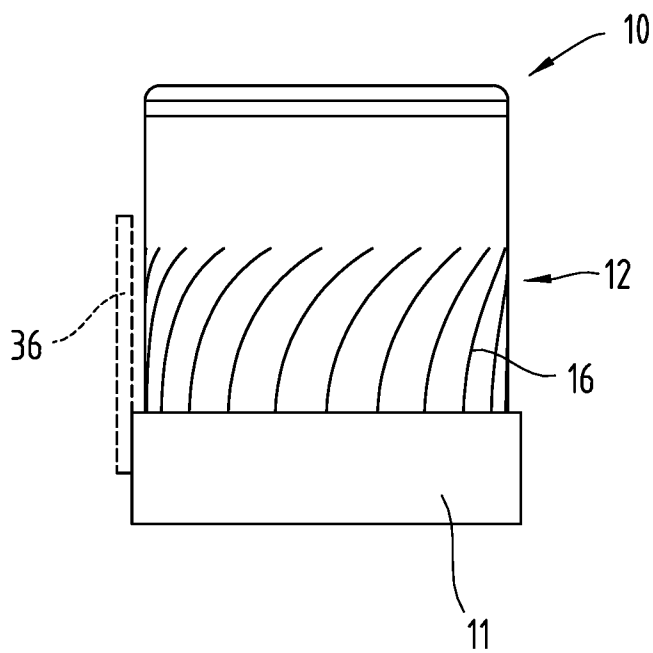


Fig.8b

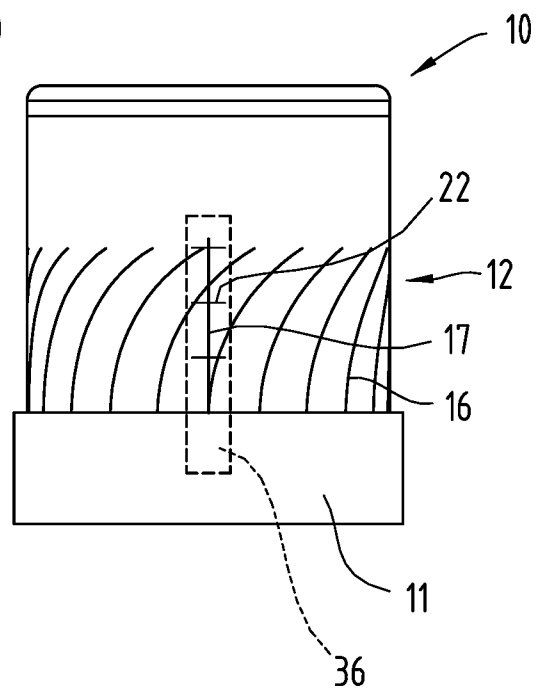


Fig.9a

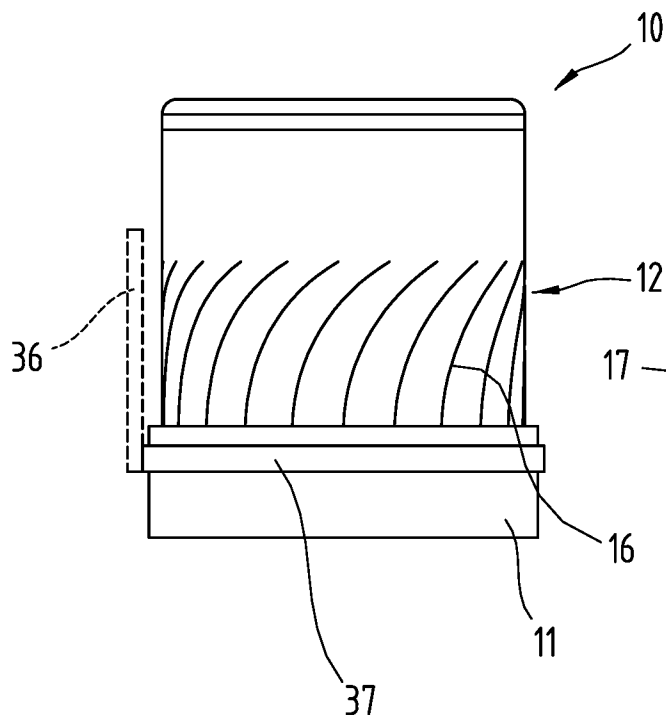


Fig.9b

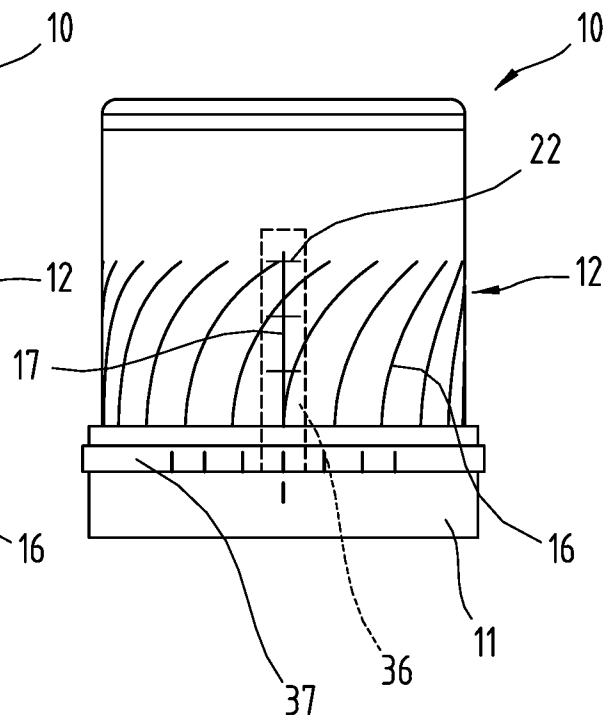


Fig.10

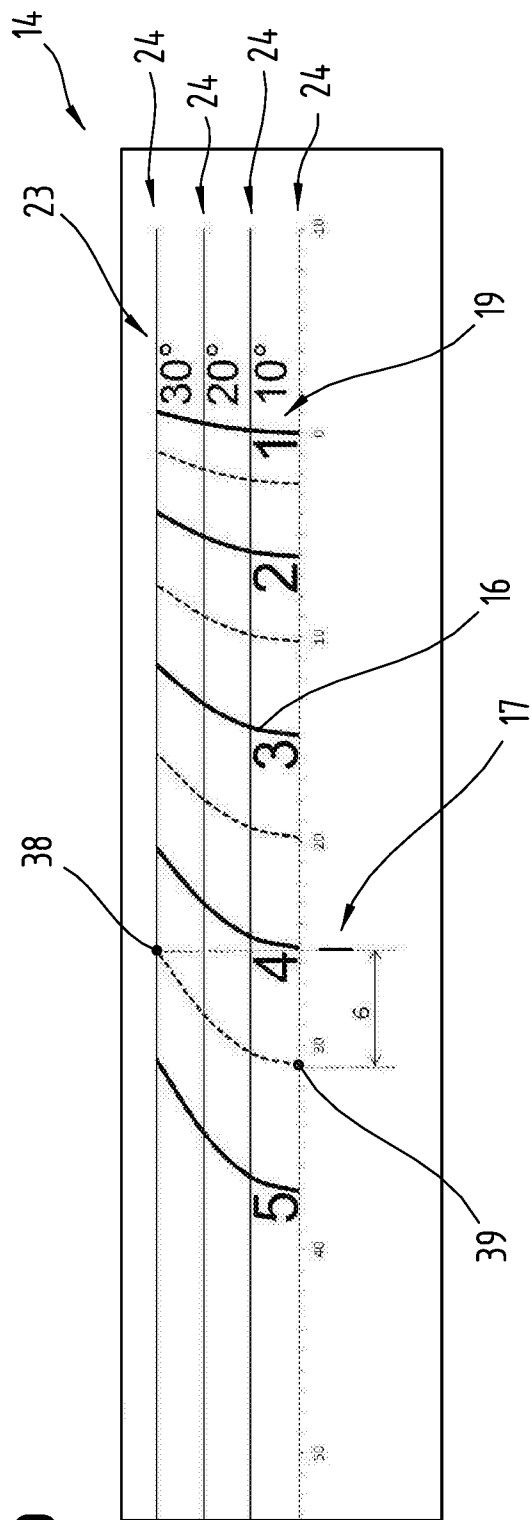
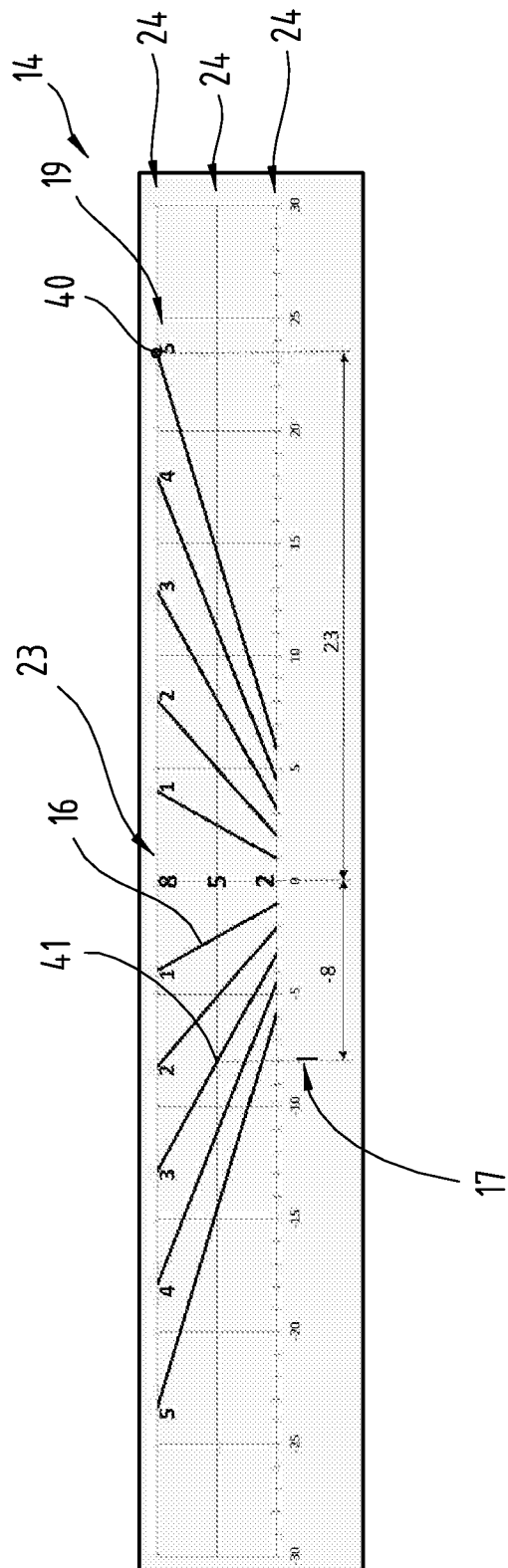


Fig.11



P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verstellelement (10) zur Verstellung einer Visierlinie (9) einer optischen Visiereinrichtung, insbesondere eines Zielfernrohres (1), mit einer Basis (11),
einem Drehbetätigungselement (12), das relativ zur Basis (11) um eine Drehachse (13) verdrehbar ist,
einem Anzeigeelement (14), das relativ zur Basis (11) um die Drehachse (13) verdrehbar ist und entlang seines Umfanges zumindest eine von außen sichtbare Skala (15) mit mehreren Skalenmarkierungen (16) aufweist, welche in Bezug zu einer Referenzmarkierung (17) abzulesen sind, wobei das Anzeigeelement (14) mit dem Drehbetätigungselement (12) gekoppelt ist und die Referenzmarkierung (17) mit der Basis (11) gekoppelt ist und das Anzeigeelement (14) zur Anzeige der aktuellen Einstellung des Drehbetätigungselementes (12) dient, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Skalenmarkierungen (16) Werte eines Hauptparameters (18) repräsentieren, wobei zur Berücksichtigung eines ersten Nebenparameters (20) zumindest zwei Skalenebenen (24) ausgebildet sind, wobei die denselben Wert des Hauptparameters (18) repräsentierenden Skalenmarkierungen (16) der einzelnen Skalenebenen (24) um einen Differenzwinkel (25) zueinander verschoben sind und mittels der einzelnen Skalenebenen (24) der Hauptparameter (18) nach einem ersten Nebenparameter (20) korrigierbar ist.

2. Verstellurm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Skalenebenen (24) am Anzeigeelement (14) axial zueinander beabstandet angeordnet sind.

3. Verstellelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Anzeigeelement (14) direkt am Drehbetätigungselement (12) angeordnet ist.

4. Verstellelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Nebenparameter (20) und die Hauptparameter (18) unterschiedliche Parameter repräsentieren.
5. Verstellelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Skalenmarkierungen (16) in Form von durchgehenden Linien ausgebildet sind, welche sich über die einzelnen Skalenebenen (24) erstrecken und geradlinig oder gekrümmt sein können.
6. Verstellelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Relativwinkel (26) zwischen zwei Skalenmarkierungen (16) einer ersten Skalenebene (24) unterschiedlich groß zu einem Relativwinkel (26) zwischen zwei Skalenmarkierungen (16) einer zweiten Skalenebene (24) ist.
7. Verstellelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass am Anzeigeelement (14) achsparallele Hilfslinien (32) angeordnet sind, welche zumindest einzelne der Skalenmarkierungen (16) aus den unterschiedlichen Skalenebenen (24) zur Referenzmarkierung (17) hin verlängern.
8. Verstellelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Skalenebenen (24) durch axial zueinander beabstandete umfänglich verlaufende Nebenskalenmarkierungen (22) gekennzeichnet sind.
9. Verstellelement nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Skalenmarkierungen (16) und die achsparallelen Hilfslinien (32) und/oder die Nebenskalenmarkierungen (22) eine unterschiedliche Farbe und/oder eine unterschiedliche Strichstärke aufweisen.
10. Verstellelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Referenzmarkierung (17) eine zweite Nebenskala (28) aufweist

und dadurch ein zweiter Nebenparameter (31) einstellbar ist, wobei die zweite Nebenskala (28) der Referenzmarkierung (17) zur Nullpunktverschiebung auf Basis (11) des zweiten Nebenparameters (31) dient.

11. Verstellelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflösung des ersten Nebenparameters (20) so gewählt ist, dass der Differenzwinkel (25) zwischen zwei Skalenmarkierungen (16) aus zueinander benachbarten Skalenebenen (24), welche Skalenmarkierungen (16) denselben Wert des Hauptparameters (18) repräsentieren, gleich groß oder um eine Ganzzahlmultiplikation größer ist wie der Relativwinkel (26) der Skalenmarkierung (16) des Hauptparameters (18).

12. Verstellelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine durchsichtige Ablesehilfe (36) ausgebildet ist, welche mit der Basis (11) gekoppelt ist und sich außerhalb des Anzeigeelementes (14) über die einzelnen Skalenebenen (24) des Anzeigeelementes (14) erstreckt, wobei die Referenzmarkierung (17) in Form eines an der Ablesehilfe (36) aufgebrachten achsparallelen Striches ausgebildet ist.

13. Verstellelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Nebenskalenmarkierungen (22) der einzelnen Skalenebenen (24) an der Ablesehilfe (36) ausgebildet sind.

14. Verstellelement nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablesehilfe (36) an einem Drehring (37) angeordnet ist, welcher relativ zur Basis (11) verdrehbar ist, wodurch der zweite Nebenparameter (31) einstellbar ist.

15. Verstellelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Anzeigeelement (14) aus einem zumindest teilweise durchsichtigen Material gebildet ist, auf welchem die einzelnen Skalenmarkierungen (18, 20)

aufgebracht sind und dass die Referenzmarkierung (17) in Form eines hinter dem Anzeigeelement (14) angeordneten achsparallelen Striches ausgebildet ist, welcher sich über die einzelnen Skalenebenen (24) des Anzeigeelementes (14) erstreckt.

16. Verstellelement nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Anzeigeelement (14) auswechselbar ist und verschiedene Anzeigeelemente (14) mit unterschiedlich ausgeprägten Skalenebenen (24) am Verstellelement (10) befestigbar sind.

17. Verstellelement nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass ein zumindest teilweise durchsichtiger Hohlzylinder (33) ausgebildet ist, an welchem die Referenzmarkierung (17) ausgebildet ist, wobei der Hohlzylinder (33) mit der Basis (11) gekoppelt ist und nicht relativ zu dieser verdrehbar ist, und dass mit dem Drehbetätigungselement (12) ein innerhalb des Hohlzylinders (33) liegender Anzeigezylinder (34) drehgekoppelt ist, an welchem das Anzeigeelement (14) angeordnet ist, wobei das Anzeigeelement (14) des Anzeigezylinders (34) gemeinsam mit der Referenzmarkierung (17) des Hohlzylinders (33) ablesbar ist.

18. Verstellelement nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass ein zumindest teilweise durchsichtiger Hohlzylinder (33) ausgebildet ist, an welchem das Anzeigeelement (14) ausgebildet ist, wobei der Hohlzylinder (33) mit dem Drehbetätigungselement (12) drehgekoppelt ist, und dass innerhalb des Hohlzylinders (33) ein Referenzbauteil (35) angeordnet ist, an welchem die Referenzmarkierung (17) angeordnet ist, wobei das Referenzbauteil (35) mit der Basis (11) gekoppelt ist.

19. Zielfernrohr (1) mit zumindest einem Verstellelement (10) zur Verstellung der Visierlinie durch Verstellung zumindest eines optischen Bauteils innerhalb des Zielfernrohres (1), dadurch gekennzeichnet, dass der Verstellelement (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 18 ausgebildet ist.

20. Waffe mit einem Lauf, einem Schaft und einem am Lauf oder Schaft angeordneten Zielfernrohr (1), dadurch gekennzeichnet, dass das Zielfernrohr (1) nach Anspruch 19 ausgebildet ist.

21. Waffe nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Differenzwinkel (25) zwischen den einzelnen Skalenebenen (24) und/oder der Relativwinkel (26) zwischen zwei Skalenmarkierungen (16) einer Skalenebene (24) entsprechend den für das Gewehr typischen Standardeinschussbedingungen gewählt wird.

22. Verfahren zur Verstellung einer Visierlinie einer optischen Visiereinrichtung, insbesondere eines Zielfernrohres (1), mittels einem Verstellelement (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren die folgenden Verfahrensschritte umfasst:

- Eruiieren der von den Einschussbedingungen abweichenden aktuellen Schussbedingungen, insbesondere der Schussentfernung;
- Festlegen eines notwendigen Korrekturwertes eines Hauptparameters (18), insbesondere durch Ablesen aus einer Tabelle oder einem Diagramm oder direkt aus einem Anzeigeelement (14);
- Verdrehen des Drehbetätigungselementes (12) relativ zur Basis (11), um einen bestimmten zur Korrektur notwendigen Wert des Hauptparameters (18) einzustellen, wobei die aktuelle Stellung des Drehbetätigungselementes (12) mithilfe des Anzeigeelementes (14) abgelesen werden kann;
- Eruiieren des bei den aktuellen Schussbedingungen zutreffenden Nebenparameters (20);
- Festlegen eines notwendigen Korrekturwertes des Hauptparameters (18) nach dem ersten Nebenparameter (20) durch Ablesen des Korrekturwertes vom Anzeigeelement (14);
- Anpassen der Drehwinkelstellung des Drehbetätigungselementes (12), um den Hauptparameter (18) nach dem ersten Nebenparameter (20) zu korrigieren.