



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.04.2006 Patentblatt 2006/14**

(51) Int Cl.:  
**F41G 1/34 (2006.01) G02B 27/34 (2006.01)**  
**H01H 19/00 (2006.01) H01H 19/58 (2006.01)**  
**G01D 5/245 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **05019070.1**

(22) Anmeldetag: **02.09.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(72) Erfinder:  
• **Schiller, Jürgen**  
**35578 Wetzlar (DE)**  
• **Claudi, Volker**  
**35633 Lahnu (DE)**  
• **Wagner, Thomas**  
**35435 Wettenberg (DE)**  
• **Geller, Reiner**  
**35586 Wetzlar (DE)**

(30) Priorität: **27.09.2004 DE 102004047573**

(71) Anmelder:  
• **Hensoldt AG**  
**35576 Wetzlar (DE)**  
• **Carl Zeiss Optronics Wetzlar GmbH**  
**35576 Wetzlar (DE)**

(74) Vertreter: **Witte, Alexander et al**  
**Witte, Weller & Partner,**  
**Patentanwälte,**  
**Postfach 105462**  
**70047 Stuttgart (DE)**

(54) **Beleuchtungsrichtung für ein Zielfernrohr**

(57) Eine Beleuchtungsrichtung für ein Absehen eines Zielfernrohres weist eine Leuchte (16) auf. Eine Steuereinheit (18) ist zum Versorgen der Leuchte (16) vorgesehen. Ein mit der Steuereinheit (18) zusammenwirkender Einstellknopf (40) dient zum Einstellen der Helligkeit der Leuchte (16). Dem Einstellknopf (40) sind Inkremental-

marken zugeordnet. Die Steuereinheit (18) weist erste Mittel (28 - 36) zum Abtasten der Inkrementalmarken beim Betätigen des Einstellknopfes (40), zweite Mittel (20) zum Erzeugen von Inkrementalsignalen, sowie dritte Mittel (22, 24) zum Bilden eines Steuersignales für die Helligkeit der Leuchte (16) aus den Inkrementalsignalen auf (Fig. 1).

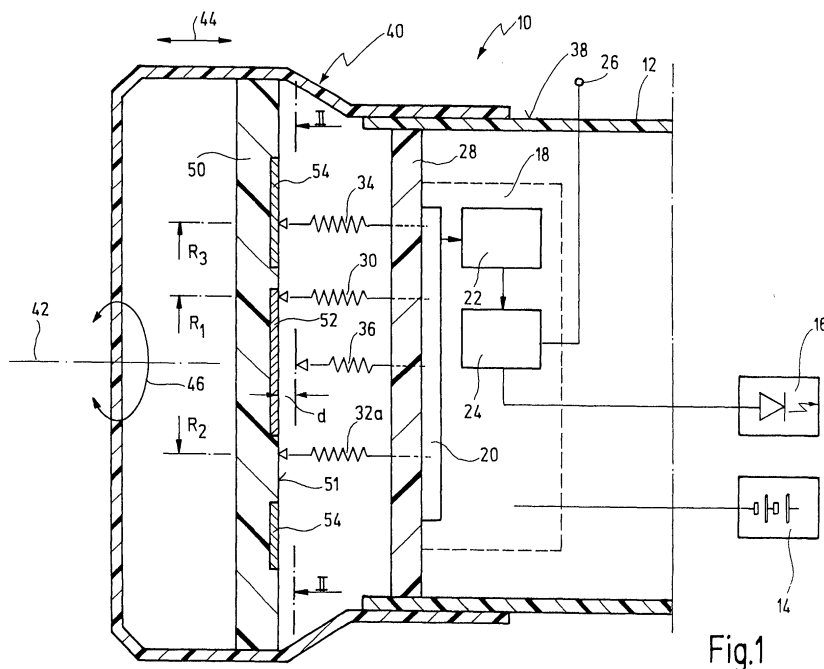


Fig.1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung für ein Zielfernrohr mit einer Leuchte, insbesondere für ein Absehen des Zielfernrohres, mit einer Steuereinheit zum Versorgen der Leuchte, und mit einem mit der Steuereinheit zusammenwirkenden Einstellknopf zum Einstellen der Helligkeit der Leuchte.

**[0002]** Eine Beleuchtungsvorrichtung der vorstehend genannten Art ist aus der DE 202 08 819 U1 bekannt.

**[0003]** Bei Zielfernrohren, insbesondere für Präzisions-Langlaufwaffen, ist es bekannt, das Strichbild des Zielfernrohres, das sogenannte Absehen, mittels einer speziellen Beleuchtungsbaugruppe zu beleuchten. Bei einem herkömmlichen Leuchtabsehen ist in einem seitlichen Turm des Zielfernrohres ein Potentiometer angeordnet, das über einen extern zugänglichen Drehknopf vom Benutzer betätigt wird. Das Potentiometer liegt im Stromkreis einer Leuchte, die aus einer Batterie gespeist wird. Es ist auch bekannt, an Stelle eines Potentiometers einen Drehschalter mit einer Vielzahl von Schaltpositionen einzusetzen, die mit einer Widerstandskaskade beschaltet sind.

**[0004]** In diesem Zusammenhang ist das Problem bekannt, dass die für die Stromversorgung des Leuchtabsehens verwendete Batterie sich zu schnell entlädt, wenn das Leuchtabsehen zu lange eingeschaltet ist oder versehentlich eingeschaltet bleibt.

**[0005]** In der eingangs genannten DE 202 08 819 U1 ist ein Zielfernrohr mit einer Absehen-Beleuchtungseinheit beschrieben. Die Beleuchtungseinheit enthält ein Drehpotentiometer, zusätzlich jedoch noch einen Druckschalter, so dass die Beleuchtungseinheit in jeder Drehstellung des Potentiometers aus- und eingeschaltet werden kann. Auf diese Weise kann der Schütze die Beleuchtungseinheit in der zuvor eingestellten Helligkeitsstellung ausschalten, um die Batterie zu schonen, und kann sie dann bei Bedarf, insbesondere beim Auftauchen eines Zielobjektes, wieder einschalten, wobei dann zugleich die zuvor eingestellte Helligkeit anliegt.

**[0006]** Diese und andere bekannte Beleuchtungsvorrichtungen für Zielfernrohre, die mit Drehpotentiometern oder dergleichen arbeiten, haben jedoch den Nachteil, dass sich die Helligkeit beim Verdrehen des Drehknopfes in Abhängigkeit von der jeweiligen Kennlinie des Potentiometers ändert, die üblicherweise linear ist. Es ergibt sich daher eine gleichmäßige Helligkeitssteigerung bzw. -verminderung, wenn der Schütze am Drehknopf dreht.

**[0007]** Diese Vorgehensweise lässt unberücksichtigt, dass die verwendete Leuchte üblicherweise eine nicht-lineare Kennlinie (Strahlungsintensität über der Stromaufnahme) hat. Entsprechendes gilt für die Kennlinie der Augenempfindlichkeit, die überdies von Schütze zu Schütze erheblich variieren kann. All diese Kennlinien sind im Voraus schlecht abschätzbar und können keinesfalls mit einem Standardpotentiometer kompensiert werden. Dies führt in der Praxis dazu, dass eine Anpassung der Helligkeitsverstellung an extreme Lichtverhält-

nisse in diesen Fällen nur unvollkommen oder gar nicht gelingt.

**[0008]** Entsprechende Überlegungen gelten für die industrielle Serienfertigung derartiger Beleuchtungsvorrichtungen. Die von den Zulieferern angelieferten Bauelemente, nämlich insbesondere die Leuchten und die Drehpotentiometer, variieren nämlich ebenfalls von Bauelement zu Bauelement und insbesondere von Charge zu Charge.

**[0009]** Zwar wäre es theoretisch denkbar, die vorstehend erläuterten Nachteile zumindest teilweise dadurch zu vermeiden, dass in der bereits beschriebenen Weise Drehschalter mit Widerstandskaskaden verwendet werden, wobei die einzelnen Widerstände der Widerstandskaskade entsprechend der gewünschten Gesamtkennlinie ausgewählt werden.

**[0010]** Eine solche Vorgehensweise wäre jedoch extrem aufwändig und mit erheblichen Fertigungskosten verbunden. Außerdem ist die Anzahl der Widerstände einer solchen Widerstandskaskade aus technischräumlichen Gründen begrenzt, so dass nur eine grob auflösende Helligkeitsverstellung bewirkt werden könnte.

**[0011]** Überdies müssten für eine vollständige Kombination die Widerstände von Fall zu Fall jeweils einzeln ausgewählt und eingebaut werden.

**[0012]** Schließlich haben bekannte Beleuchtungsvorrichtungen mit Drehpotentiometern den Nachteil, dass der mechanische Verdrehwinkel des Potentiometers üblicherweise auf einen Winkel von deutlich weniger als 360° begrenzt ist. In den beiden Endstellungen des Drehpotentiometers sind Anschläge vorgesehen, die nicht nur in der Fertigung einen gewissen Aufwand erfordern sondern darüber hinaus beim rauen Einsatz der Feuerwaffen mechanisch beschädigt werden können.

**[0013]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine Beleuchtungsvorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass diese Nachteile vermieden werden.

**[0014]** Insbesondere soll eine Beleuchtungsvorrichtung geschaffen werden, die mit verhältnismäßig einfachen und kostengünstigen Mitteln eine individuelle Anpassung an vorhandene Kennlinien ermöglicht, auch unter Serienbedingungen in der Herstellung. Weiterhin soll eine Begrenzung der Betätigung des Einstellelementes durch Endanschläge oder dergleichen vermieden werden, so dass aus jeder Stellung des Einstellelementes heraus die Helligkeit erhöht oder vermindert werden kann.

**[0015]** Bei einer Beleuchtungsvorrichtung der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass dem Einstellknopf Inkrementalmarken zugeordnet sind, und dass die Steuereinheit erste Mittel zum Abtasten der Inkrementalmarken beim Betätigen des Einstellknopfes, zweite Mittel zum Erzeugen von Inkrementalsignalen, sowie dritte Mittel zum Bilden eines Steuersignals für die Helligkeit der Leuchte aus den Inkrementalsignalen aufweist.

**[0016]** Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe

wird damit vollkommen gelöst.

**[0017]** Dadurch, dass die jeweilige Stellung und Bewegung des Einstellknopfes über Inkrementalmarken erfasst wird, steht in einfacher Weise ein Signal zur Verfügung, das mit elektronischen Mitteln digital weiterverarbeitet werden kann. Es ist daher mit handelsüblichen und kostengünstig erhältlichen Bauelementen ohne Weiteres möglich, bestimmte Kennlinien darzustellen, die eine nahezu ideale Kompensation vorhandener Kennlinien gestatten. Dies betrifft sowohl die Kennlinien der in der Beleuchtungsvorrichtung enthaltenen elektrischen und elektronischen Bauelemente, betrifft aber ferner auch die Kennlinie in der Sehfähigkeit des jeweiligen Schützen.

**[0018]** Inkrementalmarken haben darüber hinaus den Vorteil, dass sie in nahezu beliebiger räumlicher Anordnung verwendbar sind, so dass auch "Endlos"-Anordnungen verwendet werden können, bei denen weder mechanische Anschläge erforderlich sind noch eine definierte Nullstellung erforderlich ist. Der Variationsbereich der Helligkeit wird auf diese Weise irgendwo hin in den Weg der Inkrementalmarken verlagert, ohne dass es einen definierten geometrischen Nullpunkt gibt. Man kann daher den Einstellvorgang aus jeder Drehstellung des Einstellknopfes heraus neu starten, ohne auf einen elektrischen oder mechanischen Anschlag oder Nullpunkt angewiesen zu sein.

**[0019]** Bei einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung sind die Inkrementalmarken mit dem Einstellknopf verbunden.

**[0020]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass die Inkrementalmarken Teil eines relativ leicht austauschbaren Bauelementes sind, obwohl es natürlich auch möglich wäre, die Inkrementalmarken am zielfernrohrfesten Teil der Beleuchtungsvorrichtung, beispielsweise am so genannten "Turm" des Zielfernrohrs, anzuordnen.

**[0021]** Eine weitere Gruppe bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Einstellknopf um eine Achse drehbar ist, und dass die Inkrementalmarken auf einem Kreis um die Achse herum angeordnet sind.

**[0022]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass das erfindungsgemäße Konzept mit herkömmlichen Drehknöpfen realisiert werden kann, so wie sie bei Beleuchtungsvorrichtungen der hier interessierenden Art bekannt und bewährt sind.

**[0023]** Eine besonders gute Wirkung wird weiter dadurch erzielt, dass die ersten Mittel als mechanische, optische oder induktive Abtastmittel ausgeführt sind.

**[0024]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass ein relativ robuster und einfacher Aufbau der ersten Mittel erreicht wird, obwohl selbstverständlich an Stelle mechanischer Abtastmittel auch optische, magnetische, induktive und sonstige bekannten Anordnungen einsetzbar wären, die jedoch jeweils einen gewissen Stromverbrauch haben und daher im vorliegenden Einsatzfall zu einer weiteren Belastung der Batterie führen würden.

**[0025]** Bei diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist weiter bevorzugt, wenn die Inkrementalmarken als ab-

wechselnd elektrisch nicht-leitfähige bzw. elektrisch leitfähige erste Bereiche einer Oberfläche einer Platine ausgebildet sind, und die Abtastmittel mindestens einen ersten Taster aufweisen, der an den ersten Bereichen anliegt.

**[0026]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass die Inkrementalmarken innerhalb eines großen Bereiches in unterschiedlicher Form ausgeführt werden können, beispielsweise je nachdem, welche Auflösung relativ zum Drehwinkel oder, allgemein gesagt, der Betätigungsbewegung des Einstellknopfes gewünscht wird. Auch hinsichtlich der Ausbildung der Taster oder Schleifer stehen bewährte Bauelemente zur Verfügung, die je nach Bedarf einsetzbar sind.

**[0027]** Bei einer bevorzugten Weiterbildung dieser Variante sind zwei erste Taster vorgesehen, wobei die ersten Bereiche in Bewegungsrichtung der ersten Taster beim Betätigen des Einstellknopfes die selbe Breite aufweisen, und die ersten Taster in einem Abstand zueinander angeordnet sind, der einem ungeradzahligem Vielfachen der halben Breite entspricht.

**[0028]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass die Bewegungsrichtung der Taster relativ zu den Inkrementalmarken in einfacher Weise erkannt werden kann.

**[0029]** Bei einer weiter bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Variante weist die Oberfläche der Platine zwei elektrische Bereiche auf, die mit Bezugspotentialen beschaltbar sind, wobei die Abtastmittel zweite Taster aufweisen, die an den zweiten Bereichen anliegen.

**[0030]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass die ersten Bereiche der Oberfläche der Platine gezielt mit Strom versorgt werden können, um auf diese Weise eine Potentialdifferenz über die Inkrementalmarken hinweg darstellen zu können.

**[0031]** Bei einer Weiterbildung dieses Ausführungsbeispiels, bei der ein zweiter Taster nur bei axialer Auslenkung des Einstellknopfes in Kontakt mit einem zweiten Bereich bringbar ist, ergibt sich jedoch der weitere Vorteil, dass auf diese Weise ein einfaches Einschalten und/oder Ausschalten der Beleuchtungsvorrichtung möglich ist, indem durch axiales Auslenken des Einstellknopfes ein entsprechender Stromkreis über den zweiten Bereich und den zweiten Taster geschlossen wird. Dabei ergibt sich der weitere Vorteil, dass die Schaltung unabhängig von der Betätigungsbewegung des Einstellknopfes erfolgt, so dass die Helligkeit bei dem jeweils eingestellten Helligkeitswert fixiert ist, wenn der Einstellknopf axial betätigt und damit die Beleuchtungsvorrichtung zur Schonung der Batterie abgeschaltet wird.

**[0032]** Bei bevorzugten Ausgestaltungen der Erfindung enthalten die dritten Mittel einen Decodierer, in dem die Inkrementalsignale als Impulse erzeugt werden, wobei jeder Impuls der Abtastung einer Inkrementalmarke durch einen der ersten Taster entspricht.

**[0033]** Diese an sich bekannte Maßnahme hat den Vorteil, dass in einfacher Weise digital verarbeitbare Signale zur Verfügung gestellt werden.

**[0034]** Bei einer bevorzugten Weiterbildung dieses

Ausführungsbeispiels erzeugt der Decodierer ferner ein Richtungssignal der Abtastung durch Vergleich von Inkrementalsignalen des einen ersten Tasters mit den Inkrementalsignalen des anderen ersten Tasters.

**[0035]** Diese Maßnahme hat den bereits erwähnten Vorteil, dass mit einfachen Mitteln die Drehrichtung des Einstellknopfes erkannt und bei der übrigen Datenverarbeitung berücksichtigt werden kann.

**[0036]** Bei einer Fortbildung dieser Variante enthalten die dritten Mittel eine Kennlinienstufe, wobei die Kennlinienstufe die Impulse in Abhängigkeit von dem Richtungssignal vorwärts bzw. rückwärts zählt und einen jeweils anliegenden Zählerstand in Abhängigkeit von einer vorgegebenen Beziehung in ein Steuersignal für die Helligkeit der Leuchte umsetzt.

**[0037]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass der Zählerstand ein linear von der Betätigungsbewegung des Einstellknopfes abhängiges, digital verarbeitbares Signal ist. Mit Hilfe einer Tabelle kann jeweils einem Zählerstand dann ein bestimmter Tabellenwert zugeordnet werden, so dass beliebige Kennlinien realisiert werden können. Diese Tabellen können in einfacher Weise einprogrammiert oder als fest programmierte Bausteine in die Beleuchtungsvorrichtung eingesetzt werden.

**[0038]** Ferner ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung bevorzugt, wenn die Kennlinienstufe die Impulse nur bis zu einem vorgegebenen Maximalwert bzw. einem vorgegebenen Minimalwert zählt.

**[0039]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass eine eingebaute Begrenzungsfunktion vorgesehen wird, derart, dass der Schütze die Helligkeit durch z.B. Verdrehen des Einstellknopfes nur bis zu einem bestimmten Maximalwert erhöhen kann und weiteres Drehen des Einstellknopfes nicht mehr zu einer Veränderung der Helligkeit führt. Am unteren Ende der Helligkeitsskala sind die Verhältnisse entsprechend.

**[0040]** Ferner ist in weiterer Ausbildung der Erfindung bevorzugt, wenn die Leuchte nach Ablauf eines vorbestimmten Zeitintervalls selbsttätig abgeschaltet wird, wenn sie beim Erreichen eines vorbestimmten niedrigen Ladezustandes der Batterie in einen blinkenden Zustand versetzt wird und/oder wenn die Helligkeit der Leuchte durch Pulsmodulation des Versorgungsstromes der Leuchte eingestellt wird.

**[0041]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht die Leuchte aus mehreren Einzelleuchten.

**[0042]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass die Leuchte insgesamt auch dann noch im Wesentlichen betriebsbereit ist, wenn eine der Einzelleuchten ausfallen sollte.

**[0043]** Schließlich ist ein weiteres Ausführungsbeispiel bevorzugt, bei dem ein vorbestimmtes Steuersignal für die Helligkeit der Leuchte in einem nichtflüchtigen Speicher gespeichert und nach einer Unterbrechung der Stromversorgung der dritten Mittel als Anfangswert verwendet wird.

**[0044]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass z.B. bei

einem Batteriewechsel die Leuchte sogleich mit einem endlichen Wert leuchtet, der entweder fest vorgegeben oder an dem letzten eingestellten Wert orientiert sein kann.

5 **[0045]** Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

**[0046]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

10 **[0047]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

15 **Fig. 1** eine Seitenansicht, im Schnitt, auf ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung;

20 **Fig. 2** eine Draufsicht entlang der Linie II-II auf eine Platine, wie sie in der Beleuchtungsvorrichtung gemäß Fig. 1 enthalten ist.

**[0048]** In Fig. 1 bezeichnet 10 als Ganzes ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung für ein Zielfernrohr, insbesondere ein Leuchtabsehen.

25 **[0049]** Innerhalb eines Flansches 12, eines so genannten "Turms", befindet sich eine Batterie 14 sowie eine Leuchte 16, die aus der Batterie 14 gespeist wird. Die Leuchte 16 ist vorzugsweise eine Leuchtdiode. Die Leuchte 16 kann auch aus mehreren Einzelleuchten bestehen.

30 **[0050]** Die Versorgung der Leuchte 16 aus der Batterie 14 erfolgt über eine elektronische Steuereinheit 18. Diese enthält eine Signalerfassungsstufe 20, einen Decodierer 22 sowie eine Kennlinienstufe 24, deren Ausgang mit der Leuchte 16 verbunden ist. Außerdem ist die Kennlinienstufe 24 noch über einen externen Anschluss 26 zugänglich. Die Wirkungsweise der elektronischen Steuereinheit 18 wird weiter unten noch erläutert werden.

35 **[0051]** Die elektronische Steuereinheit 18 befindet sich auf der Rückseite einer ersten Platine 28, die fest im Flansch 12 gelagert ist. Auf der Vorderseite der ersten Platine 28 befinden sich ein erster Taster 30, zwei zweite Taster 32a, 32b, ein dritter Taster 34 sowie ein vierter Taster 36. Der vierte Taster 36 hat eine etwas kürzere axiale Länge als die anderen Taster 30, 32a, 32b und 34, wie in Fig. 1 mit d veranschaulicht.

40 **[0052]** Auf einen Außenumfang 38 des Flansches 12 ist ein insgesamt mit dem Bezugszeichen 40 bezeichneter Einstellknopf 40 aufgeschoben. Der Einstellknopf 40 ist um eine gemeinsame Achse 42 drehbar und in Richtung dieser Achse auch axial verschiebbar, wie mit Doppelpfeilen 44 und 46 angedeutet.

55 **[0053]** In dem Einstellknopf 40 ist eine zweite Platine 50 fest gehalten, die sich im Wesentlichen parallel zur ersten Platine 28 erstreckt und dieser in einem Abstand

gegenübersteht, dass der erste Taster 30, die zweiten Taster 32a, 32b sowie der dritte Taster 34 gerade elastisch an der ersten Platine 28 zu weisenden Oberfläche 51 der zweiten Platine 50 anliegen. Lediglich der vierte Taster 36 befindet sich in der eingezeichneten Betriebsstellung des Einstellknopfes 40 im Abstand  $d$  von der Oberfläche 51.

**[0054]** Wie man insbesondere aus der Draufsicht auf die Oberfläche 51 in Fig. 2 erkennt, ist die zweite Platine 50 im Bereich der Oberfläche 51 in mehrere Bereiche unterteilt. In der Mitte, d.h. im Bereich der Achse 42, befindet sich ein erster, elektrisch leitfähiger Bereich 52, darum herum ein erster elektrisch nicht-leitfähiger Bereich 54, wiederum darum herum ein zweiter, elektrisch leitfähiger Bereich 56, und schließlich an der Peripherie ein zweiter, elektrisch nicht-leitfähiger Bereich 58.

**[0055]** Die Bereiche 54 und 56 greifen, wie man deutlich aus Fig. 2 erkennt, zahnradartig ineinander, so dass im dargestellten Ausführungsbeispiel sich acht elektrisch nicht-leitfähige Inkrementalbereiche 60 mit acht elektrisch leitfähigen Inkrementalbereichen 62 entlang eines Kreises 64 abwechseln.

**[0056]** Aus Fig. 2 erkennt man ferner, dass der erste Taster 30 sich im Abstand  $R_1$  vom Mittelpunkt, d.h. von der Achse 42, entfernt befindet. Bei einer Drehung des Einstellknopfes 40 läuft daher die Kontaktspitze des ersten Tasters 30 auf einer Kreisbahn mit dem Radius  $R_1$ .

**[0057]** Die zweiten Taster 32a, 32b laufen in entsprechender Weise auf einer Kreisbahn mit dem Radius  $R_2$ . Sie sind auf dieser Kreisbahn um einen Bogen  $2\alpha + \alpha/4$  beabstandet, wobei  $\alpha$  die gesamte Bogenlänge eines nicht-leitfähigen und eines leitfähigen Inkrementalbereiches 60, 62 ist.

**[0058]** Der dritte Taster 34 befindet sich im Abstand  $R_3$  von der Achse 41, so dass er sich bei Drehung des Einstellknopfes 40 auf einer Kreisbahn mit dem Radius  $R_3$  bewegt.

**[0059]** Der vierte Taster 36 schließlich liegt in der Achse 42.

**[0060]** Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der erste elektrisch leitfähige Bereich 52 an Masse gelegt, und der zweite elektrisch leitfähige Bereich 56 mit einem positiven Bezugspotential verbunden.

**[0061]** Dies bedeutet, dass der erste Taster 30 immer an Masse liegt, weil er ständig auf einer Kreisbahn mit dem Radius  $R_1$  läuft, die sich innerhalb des ersten elektrisch leitfähigen Bereiches 52 befindet. Im Gegensatz dazu liegt der dritte Taster 34 stets an dem positiven Bezugspotential, weil sich die Kreisbahn mit dem Radius  $R_3$  vollständig im zweiten elektrisch leitfähigen Bereich 56 befindet.

**[0062]** Die zweiten Taster 32a, 32b liegen jedoch bei Drehung des Einstellknopfes 40 abwechselnd auf dem zweiten elektrisch leitfähigen Bereich 56, also auf positivem Bezugspotential und alternativ auf dem ersten elektrisch nicht-leitfähigen Bereich 54.

**[0063]** Dies bedeutet, dass an den zweiten Tastern 32a, 32b abwechselnd das positive elektrische Bezugs-

potential oder kein Potential anliegt.

**[0064]** Die auf diese Weise an den zweiten Tastern 32a, 32b erzeugten Spannungsimpulse werden über die Signalerfassungsstufe 20, beispielsweise ein Verstärker und Pulsformer, dem Decodierer 22 zugeleitet, der z.B. einen Vorwärts-Rückwärts-Zähler enthält. Der Zählerstand dieses Zählers ist ein Maß für den Verdrehwinkel des Einstellknopfes 40, wobei eine Drehung des Einstellknopfes 40 in der einen Richtung ein Vorwärtszählen und ein Drehen in der entgegengesetzten Richtung ein Rückwärtszählen bewirkt. Der Zähler ist dabei vorzugsweise so ausgelegt, dass er nur bis zu einem bestimmten Maximalwert zählt, so dass von daher eine Begrenzung vorgesehen ist. Wenn der Schütze daher den Einstellknopf 40 über diesen Grenzwert des Zählers hinaus dreht, hat dies nicht zur Folge, dass sich der Zählerstand weiter erhöht bzw. vermindert.

**[0065]** Der jeweilige Zählerstand wird der Kennlinienstufe 24 zugeleitet. Die Kennlinienstufe 24 enthält beispielsweise eine elektronisch abgespeicherte Tabelle, die jedem Zählerstand einen bestimmten Pegel zuordnet, der eine vorbestimmte Strahlungsleistung, d.h. Helligkeit, der Leuchte 16 zur Folge hat.

**[0066]** Die Tabelle kann als fest programmiertes Speicherelement (ROM) in der Kennlinienstufe 24 enthalten sein. Alternativ ist es aber auch möglich, ein programmierbares Speicherelement (PROM) zu verwenden, das über den externen Anschluss 26 programmierbar ist, beispielsweise in Abhängigkeit von der persönlichen Kennlinie der Augenempfindlichkeit des jeweiligen Schützen, ebenso wie die Tabelle neu programmiert werden kann, wenn beispielsweise die Leuchte 16 ausgewechselt wird und die neue Leuchte eine andere Kennlinie als die alte Leuchte hat.

**[0067]** Wenn der Einstellknopf 40 aus der in Fig. 1 dargestellten Stellung nach rechts in Richtung der Achse 42 verschoben wird, gelangt schließlich der vierte Taster 36 in Anlage an den ersten elektrisch leitfähigen Bereich 52, der vorzugsweise auf Masse liegt. Diese Kontaktgabe kann z.B. herangezogen werden, um die elektronische Steuereinheit 18 insgesamt abzuschalten bzw. in einen Schlafzustand zu versetzen.

**[0068]** Die elektronische Steuereinheit 18 kann dadurch wieder eingeschaltet oder "aufgeweckt" werden, dass eine erneute Kontaktgabe über den vierten Taster 36 an dem ersten elektrisch leitfähigen Bereich 52 stattfindet. Alternativ könnte auch eine geringfügige Verdrehung des Einstellknopfes 40 als Auslöser für den Einschaltvorgang dienen.

**[0069]** Wichtig ist dabei, dass - anders als bei einem herkömmlichen Potentiometer - der Einstellknopf 40 im ausgeschalteten Zustand der elektronischen Steuereinheit 18 beliebig verdreht werden kann, ohne dass sich dies auf die Helligkeit der Leuchte 16 beim Wieder-Einschalten der elektronischen Steuereinheit 18 auswirkt. Im ausgeschalteten Zustand werden nämlich keine Zählimpulse erzeugt, und der Zählerstand in der Kennlinienstufe 24 bleibt unverändert. Nach dem Wieder-Einschal-

ten startet dann die "endlose" Inkrementalmarkenanordnung an der jeweils eingenommenen, beliebigen Drehstellung des Einstellknopfes 40 neu.

[0070] Für den Fall, dass die Stromversorgung der elektronischen Einheiten, insbesondere der dritten Mittel, also des Decodierers 22 und der Kennlinienstufe 24, ausfallen sollte, beispielsweise bei einem Wechsel der Batterie 14, wird erfindungsgemäß dafür Sorge getragen, dass nach der Rückkehr der Stromversorgung die Helligkeit der Leuchte 16 nicht auf "Null" eingestellt ist. Hierzu wird in einem nicht-flüchtigen Speicher (nicht dargestellt) ein vorbestimmter, endlicher Signalwert abgelegt, der bei der Rückkehr der Stromversorgung als Anfangswert der Helligkeit eingestellt wird. Dieser Signalwert kann fest vorgegeben sein oder aus dem Signalwert abgeleitet werden, der als letztes vor der Unterbrechung der Stromversorgung eingestellt war. Unter einem "nicht-flüchtigen" Speicher ist dabei entweder eine von Hause aus nicht-flüchtiges Element, beispielsweise ein magnetischer Speicher, zu verstehen oder ein an sich flüchtiges Element, das durch eine entsprechende Ladungsquelle ausreichend gepuffert ist.

[0071] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung sind noch zahlreiche Weiterbildungen denkbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0072] Die Programmierbarkeit der elektronischen Steuereinheit 18, beispielsweise über den Anschluss 26, kann z.B. eingesetzt werden, um weitere Zusatzfunktionen zu programmieren.

[0073] Eine erste Zusatzfunktion kann z.B. darin bestehen, dass die Leuchte 16 nach einer vorgegebenen Zeit selbsttätig ausgeschaltet wird, um die Batterie 14 zu schonen.

[0074] Eine weitere Zusatzfunktion kann darin bestehen, dass das Erreichen eines niedrigen Ladezustandes der Batterie 14 angezeigt wird, beispielsweise dadurch, dass die Leuchte 16 blinkt.

[0075] Schließlich kann die Versorgung der Leuchte 16 so ausgestaltet werden, dass unterschiedliche Helligkeiten nicht durch entsprechendes Einstellen des Versorgungsstromes realisiert werden sondern vielmehr durch eine Pulsmodulation des Versorgungsstroms mit unterschiedlichem Tastverhältnis.

## Patentansprüche

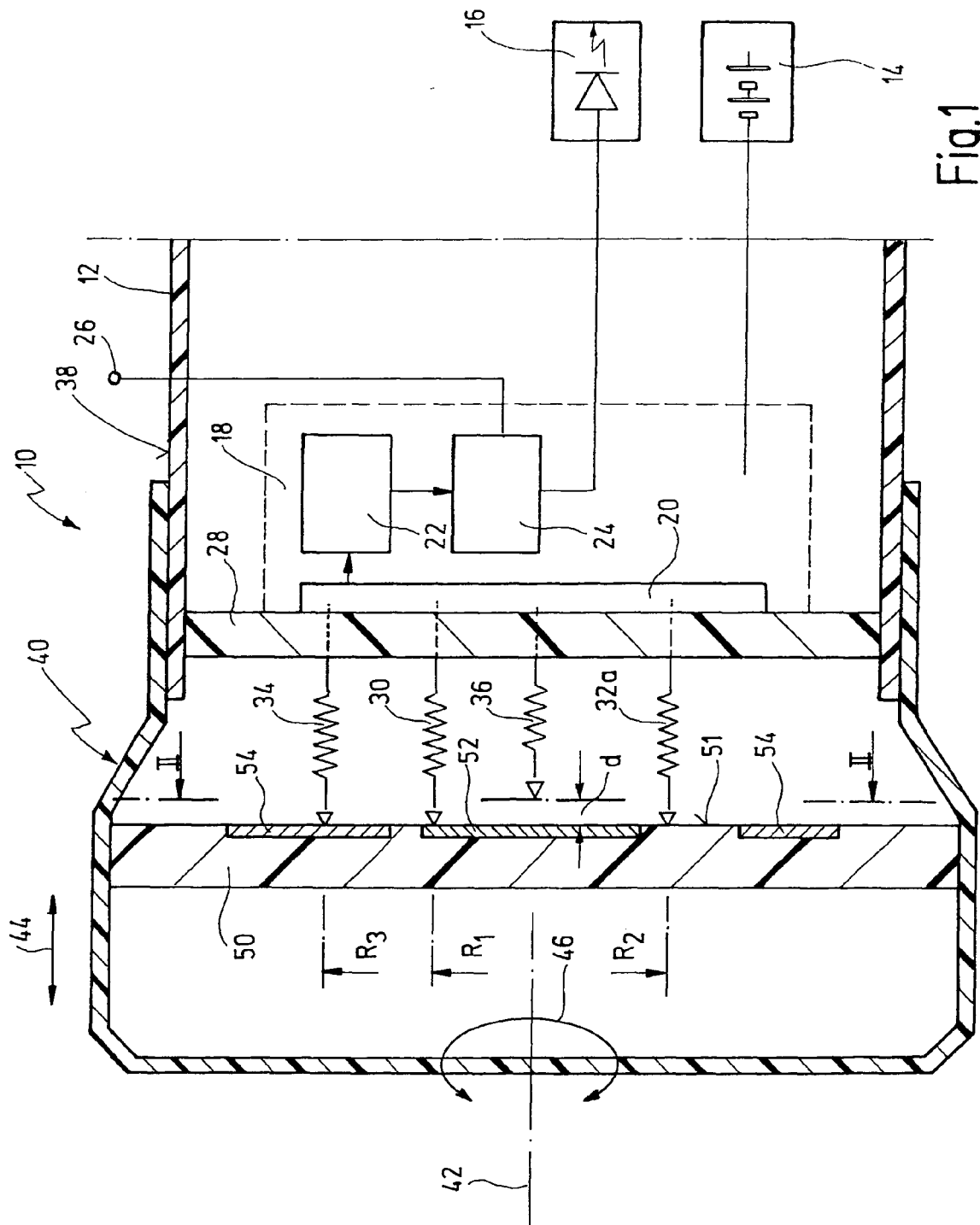
1. Beleuchtungsvorrichtung für ein Zielfernrohr mit einer Leuchte (16), insbesondere für ein Absehen des Zielfernrohres, mit einer Steuereinheit (18) zum Versorgen der Leuchte (16), und mit einem mit der Steuereinheit (18) zusammenwirkenden Einstellknopf (40) zum Einstellen der Helligkeit der Leuchte (16), **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Einstellknopf (40) Inkrementalmarken zugeordnet sind, und dass die Steuereinheit (18) erste Mittel (28 - 36) zum Abtasten der Inkrementalmarken beim Betätigen des Einstellknopfes (40), zweite Mittel (20) zum Erzeu-

gen von Inkrementalsignalen, sowie dritte Mittel (22, 24) zum Bilden eines Steuersignales für die Helligkeit der Leuchte (16) aus den Inkrementalsignalen aufweist.

- 5
2. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Inkrementalmarken mit dem Einstellknopf (40) verbunden sind.
- 10
3. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einstellknopf (40) um eine Achse (42) drehbar ist, und dass die Inkrementalmarken auf einem Kreis um die Achse herum angeordnet sind.
- 15
4. Beleuchtungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Mittel (28 - 36) als mechanische, optische, magnetische oder induktive Abtastmittel ausgebildet sind.
- 20
5. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Inkrementalmarken als abwechselnd elektrisch nicht-leitfähige (60) bzw. elektrisch leitfähige (62) erste Bereiche einer Oberfläche (51) einer Platine (50) ausgebildet sind, und dass die Abtastmittel mindestens einen ersten Taster (32a, 32b) aufweisen, der an den ersten Bereichen (60, 62) anliegt.
- 25
6. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei erste Taster (32a, 32b) vorgesehen sind, dass die ersten Bereiche (60, 62) in Bewegungsrichtung der ersten Taster (32a, 32b) beim Betätigen des Einstellknopfes (40) die selbe Breite ( $\alpha/2$ ) aufweisen, und dass die ersten Taster (32a, 32b) in einem Abstand zueinander angeordnet sind, der einem ungeradzahligem Vielfachen der halben Breite ( $\alpha/2$ ) entspricht.
- 30
7. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche (51) der Platine (50) zweite elektrische Bereiche (52, 62) aufweist, die mit Bezugspotentialen beschaltbar sind, und dass die Abtastmittel zweite Taster (34, 36) aufweisen, die an den zweiten Bereichen (52, 62) anliegen.
- 35
8. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweiter Taster (36) nur bei axialer Auslenkung des Einstellknopfes (40) in Kontakt mit einem zweiten Bereich (52) bringbar ist.
- 40
9. Beleuchtungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritten Mittel (22, 24) einen Decodierer (22) enthalten, in der die Inkrementalsignale als Im-
- 45
- 50
- 55

pulse erzeugt werden, wobei jeder Impuls der Abtastung einer Inkrementalmarke durch einen der ersten Taster (32a, 32b) entspricht.

10. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 6 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Decodierer (22) ferner ein Richtungssignal der Abtastung durch Vergleich von Inkrementalsignalen des einen ersten Tasters (32a) mit den Inkrementalsignalen des anderen ersten Tasters (32b) erzeugt. 5  
10
11. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritten Mittel (22, 24) eine Kennlinienstufe (24) enthalten, dass die Kennlinienstufe (24) die Impulse in Abhängigkeit von dem Richtungssignal vorwärts bzw. rückwärts zählt und einen jeweils anliegenden Zählerstand in Abhängigkeit von einer vorgegebenen Beziehung in ein Steuersignal für die Helligkeit der Leuchte (16) umsetzt. 15  
20
12. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kennlinienstufe (24) die Impulse nur bis zu einem vorgegebenen Maximalwert bzw. einem vorgegebenen Minimalwert zählt. 25
13. Beleuchtungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte (16) nach Ablauf eines vorbestimmten Zeitintervalls selbsttätig abgeschaltet wird. 30
14. Beleuchtungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte (16) beim Erreichen eines vorbestimmten niedrigen Ladezustandes der Batterie (14) in einen blinkenden Zustand versetzt wird. 35
15. Beleuchtungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Helligkeit der Leuchte (16) durch Pulsmodulation des Versorgungsstromes der Leuchte (16) eingestellt wird. 40  
45
16. Beleuchtungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte (16) aus mehreren Einzelleuchten besteht. 50
17. Beleuchtungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein vorbestimmtes Steuersignal für die Helligkeit der Leuchte (16) in einem nicht-flüchtigen Speicher gespeichert und nach einer Unterbrechung der Stromversorgung der dritten Mittel (22, 24) als Anfangswert verwendet wird. 55



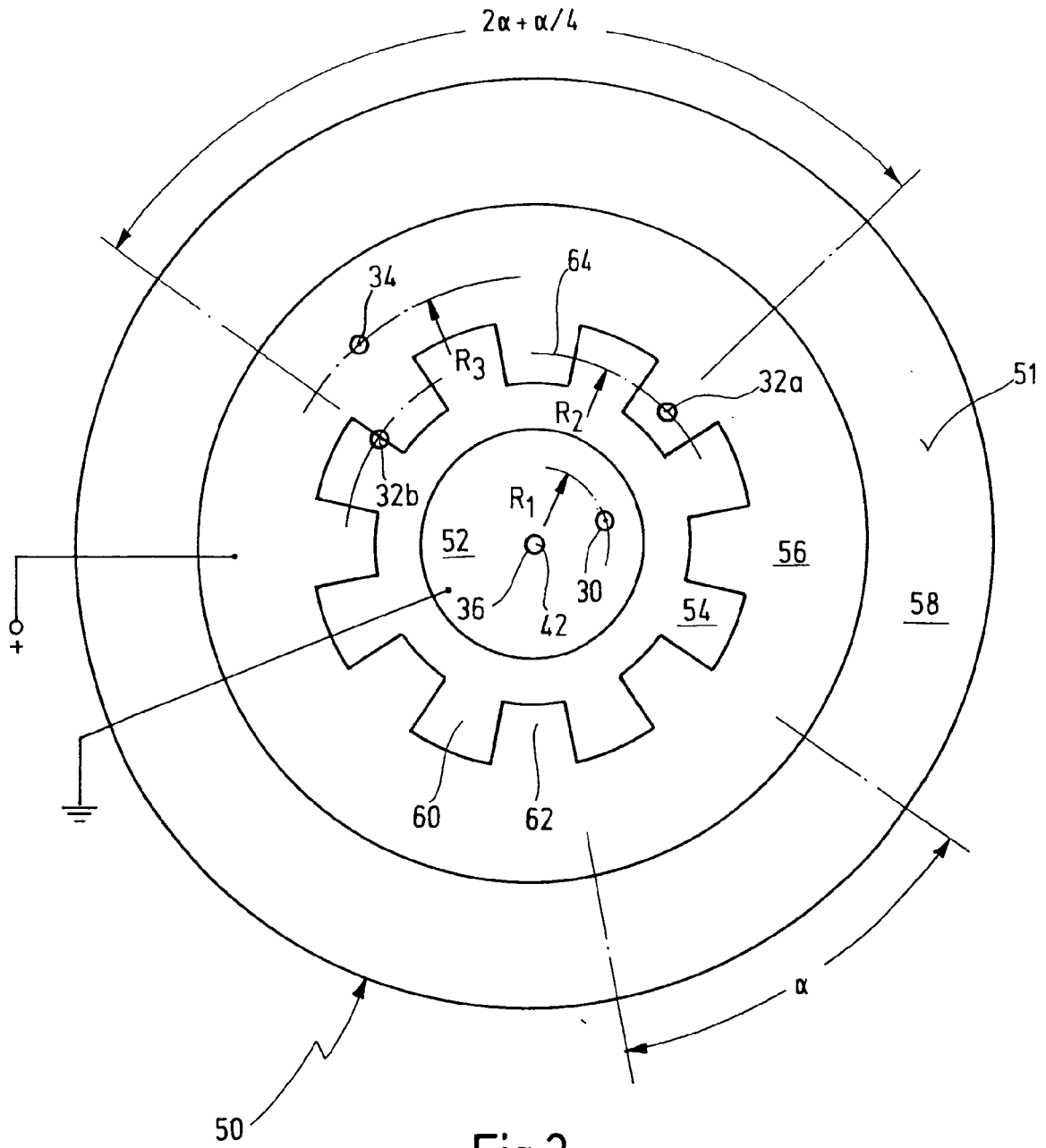


Fig.2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 101 36 278 A1 (SWAROVSKI OPTIK KG, ABSAM/HALL) 13. Februar 2003 (2003-02-13) * Absätze [0005] - [0008] * * Absätze [0028], [0029] * * Abbildungen 3,5 * -----	1-17	F41G1/34 G02B27/34 H01H19/00 H01H19/58 G01D5/245
Y	DE 102 11 508 A1 (LFK-LENKFLUGKOERPERSYSTEME GMBH) 2. Oktober 2003 (2003-10-02) * das ganze Dokument * -----	1-17	
A	US 5 847 335 A (SUGAHARA ET AL) 8. Dezember 1998 (1998-12-08) * Spalte 9, Zeilen 15-67 * * Spalte 11, Zeilen 25-37 * * Abbildungen 5,7,8 * -----	1-10	
A	US 5 068 969 A (SIEBERT ET AL) 3. Dezember 1991 (1991-12-03) * Zusammenfassung * * Spalte 4, Zeilen 31-48 * * Abbildung 4 * -----	1,15	
D,A	DE 202 08 819 U1 (GERHARDT, ALEXANDER) 10. Oktober 2002 (2002-10-10) * das ganze Dokument * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
			F41G G02B H01H G01D
2	Recherchenort <b>Den Haag</b>	Abschlußdatum der Recherche <b>1. Februar 2006</b>	Prüfer <b>Kloppenburg, M</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 01 9070

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-02-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10136278	A1	13-02-2003	KEINE	
DE 10211508	A1	02-10-2003	KEINE	
US 5847335	A	08-12-1998	CN 1175784 A JP 10064705 A	11-03-1998 06-03-1998
US 5068969	A	03-12-1991	KEINE	
DE 20208819	U1	10-10-2002	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82