

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 651 226 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94114920.5**

51 Int. Cl.⁶: **F41G 1/38**

22 Anmeldetag: **22.09.94**

30 Priorität: **29.10.93 DE 4336962**

71 Anmelder: **M. Hensoldt & Söhne**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.05.95 Patentblatt 95/18

D-35527 Wetzlar (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB LI

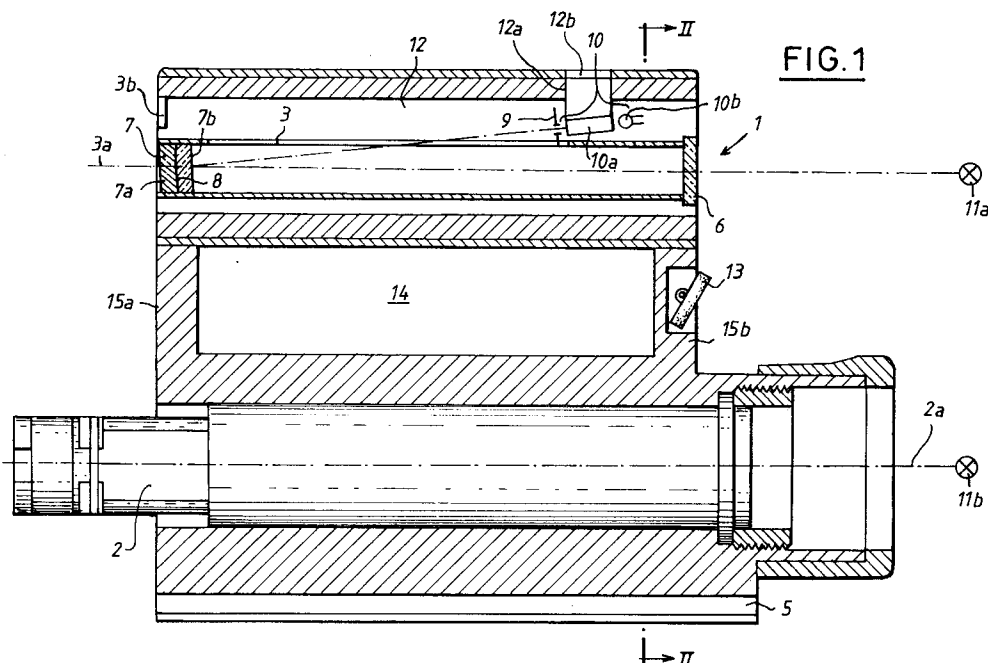
72 Erfinder: **Goubeaud, Karl-Heinz**
Am Eselsberg 8
D-35583 Wetzlar (DE)
Erfinder: **Hofmann, Martin**
Fasanenweg 6
D-35606 Solms (DE)

54 Visiervorrichtung.

57 Die Erfindung betrifft eine Visiervorrichtung, welche ein vergrößerndes Zielfernrohr als erste Visiereinrichtung beinhaltet.

Erfindungsgemäß wird diese, für den gezielten Schuß geeignete Visiereinrichtung durch eine weitere Visiereinrichtung für einen schnellen Schuß ergänzt. Diese zusätzliche Visiereinrichtung ist ein op-

tisches Reflexvisier, welches eine Marke in das Auge eines Visierenden abbildet und welches einen separaten, vom Zielfernrohr getrennten optischen Strahlengang besitzt. Dieses Reflexvisier erlaubt ein Zielen mit einem Auge, wobei das andere Auge geöffnet bleiben kann.



EP 0 651 226 A1

Die Patentanmeldung betrifft eine Visiervorrichtung nach dem Oberbegriff des ersten Patentanspruchs.

Visiervorrichtungen als solche sind seit sehr langer Zeit bekannt. Insbesondere sind auch Visierfernrohre bekannt, bei welchen ein Fernrohr zum Anvisieren eines Zieles dient. Visierfernrohre besitzen im allgemeinen ein reelles Zwischenbild, an dessen Ort eine Visiermarke (Strichfigur auf Strichplatte) gebracht werden kann. Die Visierrichtung (Ziellinie) ist dabei gegeben durch die Verlängerungslinie von Visiermarke und optischem Mittelpunkt des Objektivs.

Aus der US-PS 4 299 044 ist es bekannt, eine Visiervorrichtung, welche vergrößerndes Zielfernrohr beinhaltet, auf einer Schußwaffe so anzubringen, das eine zweite Visiereinrichtung (Kimme und Korn auf dem Gewehr) alternativ verwendet werden kann. Dabei kann die zweite Visiereinrichtung zum schnellen Schuß und die erste Visiereinrichtung (Zielfernrohr) zum gezielten Schuß verwendet werden.

Die somit aus der US-PS 4 299 044 bekannte Visiervorrichtung hat mehrere Nachteile. Zum einen erscheint die zum schnellen Schuß geeignete Visiereinrichtung erst nach der zum gezielten Schuß geeigneten Visiereinrichtung vor dem Auge des visierenden. Zum anderen erlaubt die zweite Visiereinrichtung es dem Visierenden kaum, mit einem Auge das Schußumfeld zu beobachten und mit dem anderen Auge zu zielen, da das zielende Auge immer zwischen Ziel, Korn und Kimme abwechselnd fokussieren muß und so der visierende gezwungen ist, beim Visiervorgang ein Auge zu schließen.

Es sind auch Schnellschuß-Visiereinrichtungen bekannt, welche einen Zielpunkt in das Auge des Visierenden abbilden.

Aus der US-PS 3 992 782 ist eine Visiereinrichtung bekannt, bei welcher eine von Tageslicht beleuchtete Zielmarke in die Visierlinie eingespiegelt wird. Diese Visiereinrichtung kann als Reflexvisier bezeichnet werden.

Aus der CH-PS 652 204 ist ein weiteres Reflexvisier bekannt, bei welcher ein das Bild einer Leuchtdiode in die Visierlinie einreflektiert wird. Dies ist auch aus der WO 87/07005 bekannt.

Von der britischen Firma epc. Ltd. ist aus der Zeitschrift Visier 6/1991 ein Leuchtpunktzielgerät bekannt, welche einen Helligkeitssensor besitzt, welcher die Helligkeit einer Leuchtdiode steuert, die in die Visierlinie hinein reflektiert wird.

Von der amerikanischen Firma Elbit ist eine Visiereinrichtung bekannt, welche unter dem Namen Falcon Mark III vertrieben wird, bei welcher dasselbe erfolgt. Im Gegensatz zu der Visiereinrichtung der Firma epc. strahlt hier die LED direkt in Richtung auf ein objektivseitig angeordnetes

Doppellinsenelement mit einer teilreflektierenden Schicht in ihrem Inneren.

Es ist die Aufgabe der Erfindung eine Visiervorrichtung zu schaffen, mit welcher durch eine erste Visiereinrichtung ein schneller Schuß möglichst gut und schnell erfolgen kann (wobei beide Augen geöffnet bleiben können) und mit welcher ein gezielter Schuß mit einer zweiten Visiereinrichtung möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den kennzeichnenden Teil des ersten Patentanspruchs gelöst.

Die erfindungsgemäße Visiervorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß erstmalig ein vergrößerndes monokulares Fernrohr mit einer zweiten Visiervorrichtung gekoppelt ist, welche das Visieren mit einem Auge bei geöffnetem zweiten Auge zuläßt.

Dies hat den Vorteil, daß man bei der zweiten Visiereinrichtung das Schußumfeld im Auge behalten kann, während man mit dem anderen Auge visiert.

Dies ist insbesondere bei einem optischen Reflexvisier möglich, da bei diesem die Zielmarke im Ziel abgebildet wird und beide Augen entspannt bleiben können.

Vorteilhafter Weise besitzt die zweite Visiereinrichtung dabei einen separaten optischen Strahlengang, damit das vergrößernde Zielfernrohr nicht umgeschaltet werden muß.

Damit die zweite Visiereinrichtung nicht verschmutzt, ist es dabei vorteilhaft, wenn auch die zweite Visiereinrichtung geschlossen ausgeführt ist. Dann kann die zweite Visiereinrichtung auch nach einer Verschmutzung, welche nur für die Eintritts- und Austrittspupille relevant ist, schnell gereinigt werden, so daß die Visiervorrichtung sehr schnell wieder nutzbar ist.

Die zweite Visiereinrichtung hat dabei vorteilhafter Weise eine 1-zu-1-Optik, d.h., die Optik der zweiten Visiereinrichtung liefert kein vergrößerndes Bild, so daß die Bilder von beiden Augen des Benutzers der zweiten Visiereinrichtung von diesem leicht in Einklang gebracht werden können.

Unter Reflexvisier im Sinne dieser Anmeldung sollen alle Visiere verstanden werden, bei welchem eine Zielmarke (Punkt, Kreuz, usw.) so in das Auge des Benutzers abgebildet werden, daß dieser die Zielmarke bei Betrachtung des Zieles sieht, d.h. daß die Zielmarke in die Zielebene abgebildet wird.

Wenn die Visiervorrichtung auf einer Schußwaffe angebracht wird, dann ist es vorteilhaft, wenn das Zielfernrohr mit seiner vergrößernden Optik zwischen Waffe und der zweiten Visiereinrichtung angebracht wird.

Es ist vorteilhaft, wenn bei einer einschüssigen Waffe die beiden optischen Achsen von Zielfernrohr und zweiter Visiereinrichtung in einer Ebene

mit der Laufachse liegen. Bei zweischüssigen Waffen, bei welcher die beiden Laufachsen parallel nebeneinander liegen und so eine Ebene aufspannen, sollte die Ebene, welche durch die optischen Achsen der beiden Visiereinrichtungen aufgespannt wird, senkrecht auf der Laufachsen-Ebene stehen und sich zwischen den beiden Läufen der Waffe befinden.

Die zweite Visiereinrichtung sollte vorteilhafter Weise eine okularseitig angeordnete Lichtquelle besitzen, deren Bild in das Auge des Benutzers abgebildet wird. Dadurch verhindert man, daß die Lichtquelle auch unter einem falschen Winkel für das Auge des Benutzers sichtbar wird.

Der objektivseitige, optisch transparente Gehäuseabschluß beinhaltet vorteilhafterweise eine Optik, welche es ihm erlaubt, das schräg zur optischen Achse auf ihn fallende Licht der Lichtquelle in das Auge des Benutzers so in das Auge des Benutzers abzubilden, daß dieser die Zielmarke bei der Betrachtung des Ziels erkennen kann. Dadurch hält man die Zahl der optischen Bauteile für die zweite Visiereinrichtung sehr niedrig.

Um diese Abbildung der Lichtquelle in das Auge des Benutzers zu realisieren, besteht der objektivseitige Gehäuseabschluß vorteilhafterweise aus einer Doppelinsenanordnung mit planen äußeren Oberflächen in Durchblickrichtung.

Die inneren Oberflächen der beiden Linsen sind dabei einmal konkav und einmal konvex und der Betrag des Radiuses ist für beide Linsen derselbe, so daß man die beiden Linsen ohne Spalt zusammenfügen kann. Auf einer der inneren Oberflächen befindet sich dabei eine teilreflektierende Schicht.

Vorteilhafter Weise sind die beiden Linsen mit innenliegender teilreflektierender Schicht zusammengeklebt. Die zusammengesetzte Doppellinse hat keine vergrößernde Wirkung für die durch sie dringende Strahlung. Für die reflektierte Strahlung hingegen hat die Doppellinse eine fokussierende Wirkung.

Damit nun das schräg auf die Doppellinse einfallende Licht in der optischen Achse in Richtung auf das Auge des Betrachters reflektiert wird, muß diese Doppellinse leicht schräg in das Gehäuse der zweiten Visiereinrichtung eingebaut werden, wenn diese Schräge nicht schon bei der Herstellung der konvexen und konkaven inneren Oberfläche der Doppellinse berücksichtigt wurde und somit die konkave und konvexe innere Oberfläche relativ zur optischen Achse einen durch den Einstrahlwinkel der Lichtquelle vorgegebenen Neigungswinkel besitzen.

Die teilreflektierende Schicht ist vorteilhafterweise ein Kantenfilter, dessen Filterkante in Abhängigkeit von der Frequenz des aus der Lichtquelle austretenden Lichtes zu bestimmen ist.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn dieses Licht eine rote Farbe besitzt, da Rot am Ende des visuellen Spektralbereiches liegt. Dadurch kann fast das gesamte visuelle Spektrum durch den Kantenfilter ungestört in das Auge des Visierenden gelangen und trotzdem dem Visierenden eine klar sichtbare Zielmarke in der Zielebene dargeboten werden, welche für das Ziel selber nicht sichtbar ist.

Enthält die Lichtquelle lumineszierendes Material, welches vom natürlichen Licht (z.B. Tageslicht) bestrahlt wird, so ist die Zielmarke auch ohne eine sich beim Betrieb verbrauchende Energiequelle zu erzeugen. Das vom lumineszierenden Material ausgehende Licht muß dabei so ausgewählt sein, daß dieses Licht von der teilreflektierenden Schicht reflektiert wird.

Wenn das lumineszierende Material eine vorzugsweise Ausstrahlung besitzt, sollte vorteilhafterweise die Ausrichtung des lumineszierenden Materials so gewählt werden, daß möglichst viel Licht durch die Blende am Ausgang der Lichtquelle gestrahlt wird.

Das lumineszierende Material hat dabei den Vorteil, daß die Intensität der Lichtausstrahlung abhängig ist von der Intensität des natürlichen Lichts, was für einen ausreichenden Kontrast der Zielmarke in Bezug auf die allgemeinen Lichtbedingungen wünschenswert ist.

Damit die Visiervorrichtung insbesondere auch bei Nacht problemlos verwendet werden kann, sollte das lumineszierende Material wahlweise von natürlichem Licht (z.B. Tageslicht) und/oder von einer zusätzlichen weiteren Lichtquelle, z.B. einer elektrischen Lichtquelle bestrahlt werden können.

Es ist vorteilhaft, wenn in der Stromversorgung der elektrischen Lichtquelle dann ein lichtempfindliches Element eingebaut ist, welches die Intensität des Tageslichts mißt und die Leuchtstärke der elektrischen Lichtquelle den äußeren Lichtverhältnissen anpaßt. Diese Anpassung sollte nur bis zu einem Minimum erfolgen, damit die Zielmarke auch bei Dunkelheit noch erkennbar ist.

Es ist vorteilhaft, wenn die elektrische Lichtquelle eine Leuchtdiode ist, welche im roten Spektralbereich strahlt, da diese Leuchtdioden mit einer niedrigen Spannung betrieben werden können und das Licht mit hoher Intensität durch das lumineszierende Material durchstrahlt.

Um einen kompakten Aufbau der Lichtquelle zu erhalten, ist es vorteilhaft, wenn das lumineszierende Material zwischen elektrischer Lichtquelle und Blende angeordnet ist.

Es ist vorteilhaft, wenn die Visiervorrichtung in einem Tragegriff der Schußwaffe integriert ist, da dieser dann so gestaltet werden kann, daß die Visiervorrichtung durch den Tragegriff eine zusätzlichen mechanischen Schutz erhält. Außerdem erleichtert der Tragegriff das Tragen der Schußwaffe.

Vorteilhafter weise sollte dabei die Visiervorrichtung in einem als ein ganzes von der Schußwaffe getrennt werden können, da dies einen schnellen Austausch für eine Reparatur ermöglicht.

Die Erfindung wird nachstehend in beispielhafterweise anhand von Zeichnungen näher erläutert, wobei weitere wesentliche Merkmale sowie dem besseren Verständnis dienende Erläuterungen und Ausgestaltungsmöglichkeiten des Erfindungsgedankens beschrieben sind.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 einen seitlichen Schnitt durch die erfindungsgemäße Visiervorrichtung;
- Fig. 2 einen Schnitt durch die Visiervorrichtung aus Fig. 1 senkrecht zu den optischen Achsen;
- Fig. 3 eine Detailzeichnung des Zielfernrohres;
- Fig. 4 eine Detailzeichnung des Reflexvisiers;
- Fig. 4a eine Detailzeichnung des lumineszierenden Materials in der Beleuchtungseinrichtung des Reflexvisiers;
- Fig. 5 einen Schnitt durch das Reflexvisier aus Fig. 4 senkrecht zur optischen Achse; und
- Fig. 6 einen Schaltplan für die Beschaltung der elektrischen Lichtquelle;
- Fig. 7 eine chematische Zeichnung einer konstruktiven Variante des in Fig. 4 dargestellten Reflexvisiers.

Die in Fig. 1 und 2 dargestellte Visiervorrichtung (1) besteht aus einem vergrößernden monokularen Zielfernrohr (2) und einem Reflexvisier (3).

Die Visiervorrichtung (1) ist lösbar auf einer Schußwaffe (4) (Gewehr) angebracht und besitzt an ihrem unteren Ende die dazu notwendige Klemmvorrichtung (5) nach bekanntem Stand der Technik. Die optische Achse (3a) des Reflexvisiers (3) und die optische Achse (2a) des Zielfernrohres (2) bilden mit der Achse (4a) des Gewehrlaufes (4aa) eine gemeinsame Ebene. Die Seelenachse des Gewehrlaufes ist wegen der Balistik gegenüber den optischen Achsen etwas erhöht. Die beiden optischen Achsen selber schneiden sich in der vorher festgelegten Entfernung.

Das Reflexvisier (3), welches im Detail anhand der Fig. 4, 5 und 6 näher erläutert wird, ist oberhalb des Zielfernrohres (2), welches anhand der Fig. 3 noch näher erläutert wird, angeordnet. Dieses Reflexvisier (3) besitzt eine nichtvergrößernde Optik, welche auch als 1-zu-1 Optik bezeichnet wird, und ist für eine beidäugige Zielerfassung besonders gut geeignet.

Am okularseitigen Ende des Reflexvisiers (3) befindet sich eine planparallele Platte (6), welche als optisch transparenter Gehäuseabschluß für das geschlossene Gehäuse des Reflexvisiers (3) dient.

Der objektivseitige Gehäuseabschluß (7) ist auch optisch transparent und besitzt eine teilreflektierende Schicht (8). Die Doppellinsenordnung (7) besitzt eine erste äußere Linse (7a), welche eine äußere Planoberfläche und eine innere konkave Oberfläche besitzt. Die zweite, innere Linse (7b) der Doppellinsenordnung (7) besitzt eine innere konvexe Oberfläche und eine äußere Planoberfläche. Der Radius der konkaven Oberfläche der ersten Linse (7a) und der Radius der konvexen Oberfläche (7) der zweiten Linse (7b) sind identisch. Die beiden Linsen (7a, 7b) sind an ihren nichtplanen Oberflächen zusammen gekittet. Zwischen den beiden Linsen (7a, 7b) befindet sich eine teilreflektierende Schicht (8), welche als Kantenfilter ausgeführt ist und welche Lichtstrahlen mit einer Wellenlänge größer als 580nm reflektiert. Diese teilreflektierende Schicht (8) ist für die Wellenlänge des aus der Lichtquelle (10) austretenden Lichtes optimiert.

Oberhalb der optischen Achse (3a) des Reflexvisiers (3) ist hinter einer Blende (9) eine Lichtquelle (10) in einer Beleuchtungseinrichtung angeordnet. Diese Lichtquelle (10) strahlt durch die Öffnung der Blende (9) Licht auf die teilreflektierende Schicht (8) des objektivseitigen Gehäuseabschlusses (7), welches durch diese Schicht (8) kollimiert in Richtung des Auges (11a) eines Visierenden (Schützen) reflektiert wird und für den Visierenden als scharf umgrenzter roter Punkt in der Zielebene erscheint.

Als Lichtquelle (10) dient dabei ein plattenförmiger Körper (10a) aus lumineszierendem Material, welcher durch eine Öffnung (12a) im Gehäuse (12) des Reflexvisiers (3) mit natürlichem Licht (z.B. Tageslicht) bestrahlt wird. Diese Öffnung (12a) kann auch als Lichtkanal bezeichnet werden und kann konstruktiv den jeweiligen Verhältnissen in der jeweiligen Visiereinrichtung entsprechend angepaßt werden. Außerdem ist hinter dem plattenförmigen Körper (10a) eine als elektrische Lichtquelle dienende Leuchtdiode (10b) angeordnet, deren Intensität durch ein lichtempfindliches Element (3b) beeinflusst wird.

Wenn das natürliche Licht (z.B. Tageslicht) hell genug ist, dringt durch das optisch transparente Abschlußfenster (12b) (planparallele Platte) am oberen Ende der Öffnung (12a) im Gehäuse (12) des Reflexvisiers (3) genügend Licht auf die aus lumineszierendem Material bestehende Platte (10a), um ausreichend Licht durch die Blende (9) in Richtung der teilreflektierenden Schicht (8) auszustrahlen, damit der Schütze mit seinem Auge (11a) einen klar umrissenen leuchtenden Punkt bei Durchsicht durch das Reflexvisier (3) in der optischen Achse (3a) sieht. Wenn der Schütze diesen Punkt mit seinem Ziel in Deckung gebracht hat, kann er schießen und wird einen Treffer im Ziel haben.

Das Reflexvisier (3) hat den Vorteil, daß der Schütze mit einem Auge (11a) zielen kann und mit dem anderen Auge sein Umfeld trotzdem noch erfaßt. Der Zielvorgang erfolgt dabei bei entspannten Augen und kann sehr schnell erfolgen, weshalb das Reflexvisier (3) insbesondere zum schnellen Schuß auch auf kürzere Entfernungen geeignet ist. Das Zielen mit dem Reflexvisier ist sicherer als mit Kimme und Korn, und hat zusätzlich den Vorteil, daß sich das visierende Auge (11a) des Schützen während des Zielvorgangs nicht auf stark wechselnde Entfernungen einstellen muß und er mit dem anderen Auge das Zielumfeld erfassen kann.

Ist aber das natürliche Licht (z.B. Tageslicht oder helles Mondlicht) nicht ausreichend hell oder aber zu hell, so kann der Schütze über einen Schalter (13) eine Leuchtdiode (10b) anschalten, welche als zusätzlich elektrische Lichtquelle dient und welche ihr Licht in die lumineszierende Platte (10a) abstrahlt.

Während das Reflexvisier (3) als eine Visiereinrichtung für einen schnellen Schuß dient, dient das Zielfernrohr (2) als Visiervorrichtung für einen gezielten Schuß über eine größere Distanz. Deshalb besitzt das Zielfernrohr (2) eine vergrößernde Optik.

Das Zielfernrohr (2) ist zwischen der Waffe (4) und dem Reflexvisier (3) angeordnet. Zwischen dem Zielfernrohr (2) und dem Reflexvisier (3) befindet sich eine Öffnung (14), durch welche die Hand des Schützen greifen kann, so daß die Schußwaffe an der Visiervorrichtung (1) getragen werden kann. Stege (15a, 15b) an den Enden der Öffnung (14) sorgen dafür, daß zwischen dem Reflexvisier (3) und dem Zielfernrohr (2) eine genügend starre Verbindung besteht, so daß die beiden optischen Achsen (2a, 3a) von Zielfernrohr (2) und Reflexvisier (3) immer akkurat zueinander ausgerichtet bleiben und die Schußwaffe problemlos an der Visiervorrichtung (1) getragen werden kann.

Seitlich des Zielfernrohres (2) befinden sich zwei Batterieschächte (16a, 16b), welche die zur Betreibung der Leuchtdiode (10b) notwendige elektrische Energie liefern. Die elektrischen Kabel (in den Figuren 1 und 2 nicht eingezeichnet) werden durch eine Steg (15b) zur Leuchtdiode (10b) hochgeführt. Damit die Visiervorrichtung (1) ein möglichst geringes Gewicht besitzt, ist sie größtenteils aus einem leichten Material (z.B. verstärkten Kunststoff) ausgeführt.

Beim visieren durch das Reflexvisier (3) als auch durch das Zielfernrohr (2) befindet sich das Auge (11a, 11b) des Schützen in einem gewissen Abstand zu dem entsprechenden Visier (3, 2). Damit der durch das Zielfernrohr (2) Visierende mit seiner Kopfbedeckung nicht an das Reflexvisier stößt, ist dieses um 35 mm längst der optischen Achse in Sehrichtung nach vorne versetzt. (Dieser

Abstand sollte nicht weniger als 20 mm und auch möglichst nicht mehr als 50 mm betragen, um noch eine einwandfreie Benutzung des Reflexvisiers (3) zu gewährleisten).

In Figur 3 ist nun das monokulare Zielfernrohr (2) der Visiervorrichtung (1) aus den Figuren 1 und 2 nochmals detaillierter dargestellt. Das dreifach vergrößernde Zielfernrohr (2) ist die Visiereinrichtung der Visiervorrichtung, welche zum gezielten Schuß insbesondere über größere Entfernungen dient.

Das Zielfernrohr (2) ist als Einstech-Fernrohr ausgeführt und kann leicht in die Visiervorrichtung (1) eingesteckt und mit einem Schraubring befestigt bzw. leicht von dieser gelöst und als Einzelteil aus dieser entfernt werden. Das Zielfernrohr (2) besitzt zur schnellen Montage bzw. Demontage in die Visiervorrichtung (1 aus Figur 1 und 2) einen Anschlagring (20), welcher okularseitig angeordnet ist.

Das Zielfernrohr (2) besitzt ein Okular (21), ein Umkehrsystem (22, 22a) und ein Objektiv (23). Die Strichplatte (24) mit ihren Strichfiguren befindet sich auf der Planfläche eines Linsenelementes (22a) des Umkehrsystems (22, 22a) in der objektivseitigen Zwischenbildebene. Eine Blende (25) ist in der okularseitigen Zwischenbildebene angebracht.

Das Gehäuse des Zielfernrohres (2) ist aus einem leichten Material (Aluminium, glasfaserverstärkter Kunststoff usw.) gefertigt, damit das Zielfernrohr möglichst leicht ist. Der AP-Abstand (Abstand Okular-Auge des Visierenden) beträgt 40 mm (kann aber bei der Berechnung des Zielfernrohres frei gewählt werden).

In den Figuren 4 und 5 ist nun das Reflexvisier (29) detaillierter dargestellt. Das Reflexvisier (29) liefert einen nichtvergrößernden Durchblick für den Visierenden zum Ziel.

Das geschlossene Gehäuse des Reflexvisiers (29) wird okularseitig von einer Planplatte (30) abgeschlossen, welche durch eine umlaufende Kittschicht (30a) fest mit dem Gehäuse des Reflexvisiers (29) verbunden ist.

Objektivseitig wird das Gehäuse des Reflexvisiers (29) durch eine Doppellinsenordnung (31) verschlossen, welche durch eine weitere Kittschicht (33) fest mit dem Gehäuse des Reflexvisiers (29) verbunden ist.

Die Doppellinsenordnung (31) besitzt eine erste äußere Linse (31a), welche eine äußere Planoberfläche (31a') und eine innere konkave Oberfläche (31a'') besitzt. Die zweite, innere Linse (31b) der Doppellinsenordnung (31) besitzt eine innere konvexe Oberfläche (31b'') und eine äußere Planoberfläche (31b'). Der Radius der konkaven Oberfläche (31a'') der ersten Linse (31a) und der Radius der konvexen Oberfläche (31b'') der zweiten Linse (31b) sind identisch. Die beiden Linsen (31a, 31b)

sind an ihren nichtplanen Oberflächen (31a'', 31b'') zusammen gekittet. Zwischen den beiden Linsen (31a, 31b) befindet sich eine teilreflektierende Schicht (32), welche als Kantenfilter ausgeführt ist und welche Lichtstrahlen mit einer Wellenlänge größer als 580nm reflektiert. Diese teilreflektierende Schicht (32) ist für die Wellenlänge des aus der Lichtquelle (35) austretenden Lichtes optimiert.

Die beiden Linsen (31a, 31b) der Doppellinsenordnung (31) sind so zusammengekittet, daß die Doppellinsenordnung (31) zwei äußere Planoberflächen (31a', 31b') besitzt und somit für sie durchdringende Lichtstrahlen keine beugende Wirkung besitzt. Die Doppellinsenordnung (31) ist um einen kleinen Winkel (36) um die optische Achse (34) nach oben gekippt. Diese Kippung sorgt dafür, daß das durch die Blende (37) aus der Beleuchtungseinrichtung mit der Lichtquelle (35) schräg in Richtung der optischen Achse (34) abgestrahlte Licht, welches von der teilreflektierenden Schicht (32) im Inneren der Doppellinsenordnung (31) in Richtung der okularseitigen Planplatte (30) reflektiert wird, ins Auge des Visierenden (in dieser Figur nicht dargestellt) abgebildet wird. Anstelle der Kippung der Doppellinsenordnung (31) könnten auch die gekrümmten Linsenoberflächen (31a'', 31b'') relativ zur Senkrechten der planen Oberflächen (31a', 31b') entsprechend gekippt sein, so daß dann die Doppellinsenordnung (31) senkrecht zur optischen Achse (34) des Reflexvisiers (29) eingebaut sein könnte.

Im Inneren des Gehäuses des Reflexvisiers (29) sind die Randstrahlen (38a, 38b) eingezeichnet, um anzudeuten, daß das Auge des Visierenden sich bei der Benutzung des Reflexvisiers (29) in einem gewissen Abstand zum Reflexvisier (29) befindet.

Die okularseitige Planplatte (30) und die objektivseitig angeordnete Doppellinsenordnung (31) liefern dem Visierenden ein nichtvergrößerndes Bild und diese Anordnung wird auch als 1-zu-1-Optik bezeichnet.

Das durch die Blende (37) vor der Lichtquelle (35) ausgestrahlte Licht hat eine Wellenlänge von ungefähr 620nm, liegt also im roten Bereich.

Die teilreflektierende Schicht (32) ist so ausgeführt, daß das Licht der Lichtquelle (35) möglichst gut in Richtung des Auges des Visierenden reflektiert wird, wobei die konkave Oberfläche (31a'') dafür sorgt, daß das Bild der Lichtquelle (35) scharf in das Auge des Visierenden abgebildet wird.

Die Lichtquelle (35) selber besteht im wesentlichen aus zwei Teilen. Das Licht der Lichtquelle (35) wird zum einen durch einen Körper (35a) aus lumineszierendem Material erzeugt, wobei dieser Körper (35a) von natürlichem Licht (z.B. Tageslicht) bestrahlt wird und dieses natürliche Licht in ein rotes Licht umsetzt wird, welches den Körper

(35a) richtungsselektiv verläßt. Das in der Lichtquelle (35) für diesen Körper (35a) verwendete Material ist lumineszierendes Plexiglas (welches unter diesem Namen von den deutschen Firmen Bayer oder Röhm bezogen werden kann).

Dieses lumineszierende Material in der Lichtquelle hat die Form einer rechteckförmigen Platte (35a) (siehe insbesondere Fig. 4a). Diese Platte (35a) hat eine Länge von rund 10,5 mm, eine Breite von rund 8 mm und eine Dicke von rund einem Millimeter. Die Platte (35a) ist in der Lichtquelle (35) so angeordnet, daß die Blende (37) in der Plattenmitte der Plattenvorderfläche (35a') angeordnet ist.

Auf der Plattenhinterfläche (35a'') befindet sich eine Aussparung (39), welche so groß ist, daß der Kopf einer kleinen Leuchtdiode (35b) dort hineingesteckt werden kann.

Das natürliche Licht fällt auf diese Platte (35a) auf die obere Deckfläche (35a''), wird dort in rotes Licht umgewandelt und bevorzugt in Richtung der seitlichen Randflächen ausgestrahlt. Alle Oberflächen der Platte (35a) sind poliert und bis auf die obere Deckfläche (35a'''), die Austrittsöffnung auf der Plattenvorderfläche (35a') im Bereich der Blende (37) und die Aussparung (39) in der Plattenhinterfläche (35a'') mit einem reflektierenden Material überzogen.

Die Verwendung des lumineszierenden Materials hat mehrere Vorteile. Zum einen verstärkt sich die Ausstrahlung aus der Platte (35a), wenn die Intensität des natürlichen Lichts zunimmt, bzw. die Ausstrahlung aus der Platte (35a) verringert sich, wenn die Intensität des natürlichen Lichts abnimmt.

Dies ist deshalb so vorteilhaft, weil dadurch der durch das Reflexvisier (29) ins Auge des Visierenden abgebildete Punkt der Lichtquelle (35) im Verhältnis zum natürlichen Licht mit einem angenähert gleichmäßigen Kontrast abgebildet wird.

Zum anderen senkt das durch die lumineszierende Platte (35a) erzeugte Licht den Lichtbedarf durch die zusätzliche elektrische Lichtquelle (35b), welche bei dem in Figur 4 dargestellten Reflexvisier (29) durch eine rote Leuchtdiode (35b) realisiert ist. Die Intensität des aus der Leuchtdiode (35b) austretenden Lichts wird dabei durch ein fotoempfindliches Element (29a)(z.B. ein Fototransistor oder eine Fotodiode) beeinflusst. Beide Maßnahmen (lumineszierendes, vom natürlichen Licht bestrahltes Material und lichtempfindliches Element) erhöhen die Lebensdauer der elektrischen Spannungsquelle (Batterie, siehe Beschreibung zu Figur 1 und 2) erheblich, so daß die eingeschaltete Visiervorrichtung bei der Verwendung im Freien eine sehr viel längere Benutzungsdauer besitzt.

Wie bereits gesagt, muß die Beleuchtungseinrichtung mit der Lichtquelle (35) bei starker Sonneneinstrahlung relativ viel Licht ausstrahlen, wäh-

rend in der Nacht das von der Lichtquelle (35) ausgestrahlte Licht relativ schwach sein muß, damit der durch das Reflexvisier (29) Visierende nicht durch das Licht der Lichtquelle (35) geblendet wird und sein anvisiertes Ziel bei allen Lichtverhältnissen möglichst gut erkennen kann bzw. bei starker Sonneneinstrahlung muß der ins Auge des Visierenden abgebildete Leuchtpunkt der Lichtquelle (35) ausreichend stark strahlen, damit der gewünschte Kontrast erhalten wird und der Visierende den Leuchtpunkt ausreichend stark erkennt.

Um dies zu erreichen, ist die elektrische Lichtquelle (35) (welche auch eine Glühlampe sein könnte) so beschaltet, daß sie ihre maximale Leistung bei starker Sonnenlichteinstrahlung besitzt. Wie dies erreicht werden kann, ist in Figur 6 beispielhaft dargestellt. Der in Figur 6 dargestellte Schaltplan für die Leuchtdiode (40) besitzt eine Batterie (41) als Spannungsquelle.

Im Schaltplan ist zusätzlich ein lichtempfindliches Element (43) enthalten, welches bei dem beschriebenen Reflexvisier (29) als Fototransistor ausgeführt ist. Dieser Fototransistor (43) ist an der Visiervorrichtung so angebracht, daß er ungestört vom Tageslicht bestrahlt werden kann.

Der Eingang des Fototransistors (43) ist mit der Leuchtdiode (40) und mit einem Pol der Batterie (41) verbunden. Der Ausgang des Fototransistors (43) ist mit der Basis eines NPN-Transistors verbunden, dessen Durchlässigkeit somit vom Fototransistor (43) gesteuert wird. Kollektorseitig ist der NPN-Transistor (42) mit der Leuchtdiode (40) verbunden und emitterseitig mit dem zweiten Pol der Batterie (41).

Damit das Tageslicht auf das lumineszierende Material der Platte (35a) fallen kann, befindet sich im Gehäuse (46) der Visiervorrichtung (29) eine, der Größe der Platte (35a) angepaßte Öffnung (44), welche nach außen durch eine transparente Platte (45) abgeschlossen ist, damit es nicht zu Verschmutzung im Inneren der Visiervorrichtung kommt.

Das in der Fig. 7 dargestellte Reflexvisier (50) mit okularseitigem Gehäuseabschluß (57) (planparallele Platte) unterscheidet sich von dem Reflexvisier (29) in der Fig. 4 dadurch, daß das aus der Beleuchtungseinrichtung (51) austretende Licht nicht direkt in Richtung des objektivseitigen Gehäuseabschluß (52) mit seinen beiden Linsen (52a, 52b) und der zwischen diesen angeordneten teilreflektierenden Schicht (53) ausgestrahlt wird. Vielmehr wird bei dem Reflexvisier (50) das von der Beleuchtungseinrichtung (51) kommende Licht auf einen, das Licht reflektierenden Körper (54) (z. B. ein Spiegel) abgestrahlt, welcher dann das von der Beleuchtungseinrichtung (51) kommende Licht in Richtung der teilreflektierenden Schicht (53) ablenkt. Diese teilreflektierende Schicht (53) sorgt

dann wieder für, daß das Licht der Beleuchtungseinrichtung (51), welche lumineszierendes Material als Lichtquelle und/oder eine elektrische Lichtquelle beinhaltet, in das Auge des, das Reflexvisier (50) Benutzenden in der optischen Achse (55) des Reflexvisiers (50) abgebildet wird.

Vor der Beleuchtungseinrichtung (51) ist eine Blende (56) angeordnet, welche dafür sorgt, daß das ganze Licht aus der Beleuchtungseinrichtung (51) durch den reflektierenden Körper (54) in Richtung der Doppellinsenanordnung (52) reflektiert wird.

Die Blende (56) ist dabei als Absehen ausgebildet. Dies bedeutet, daß durch die Blende (56) die Zielmarke ausgebildet wird. Je nach Form der Blende kann dabei diese Zielmarke ein Kreis, eine Pfeilspitze eine horizontale Strich-Punkt-Strich-Figur oder aber jede beliebige andere Zielmarke, welche auch auf einer Strichplatte in einem Zielfernrohr aufgebracht sein könnte, sein, wobei die mögliche Form der Zielmarke mit der Form des Körpers aus lumineszierendem Material in der Beleuchtungseinrichtung (51) abgestimmt sein muß.

Auf eine separate körperliche Ausgestaltung der Blende (56) kann verzichtet werden, wenn die Blende (56) als Aussparung der reflektierenden Schicht auf der Platte aus lumineszierendem Material in der Beleuchtungseinrichtung (51) ausgebildet ist, wie dies bereits erwähnt wurde. Dabei braucht die Ausstrahlungsfläche (Blendenöffnung) nicht plan sein, sondern kann entsprechend den vorgegebenen optischen Verhältnissen im Reflexvisier (50) geformt sein. Auch die anderen Seiten der rechteckförmigen Platte aus lumineszierendem Material in der Beleuchtungseinrichtung (51) brauchen nicht plan sein, sondern können zur Optimierung der Lichtausbeute und zur Anpassung an die konstruktiven Gegebenheiten im Inneren der Visiereinrichtung eine andere Oberflächenform besitzen (z.B. runder Stab, gebogener Stab, usw.). Wichtig ist allein, daß dem natürlichen Licht eine ausreichend große Einstrahlfläche dargeboten wird.

Die Erfindung ist nicht auf das vorstehende Beispiel begrenzt, sondern umfaßt alle Ausgestaltungsmöglichkeiten, welche in den Schutzbereich der Patentansprüche fallen und durch die Offenbarung nahegelegt sind. Insbesondere kann die Beleuchtungseinrichtung mit lumineszierendem Material auch in einer vergrößernden optischen Einrichtung (Fernglas, Zielfernrohr) eingebaut sein. Dazu muß lediglich im Strahlengang der vergrößernden optischen Einrichtung dafür gesorgt werden, daß das von der Beleuchtungsanordnung ausgestrahlte Licht ins Auge des Einrichtungsbenutzers entsprechend dem vorhergesagten abgebildet wird. Die teilreflektierende Schicht kann sich dabei auf einem optischen Element der vergrößernden Einrichtung befinden oder aber in einer separate Einrichtung

entsprechend der Doppellinsenanordnung angebracht sein.

Patentansprüche

1. Visiervorrichtung, welche ein vergrößerndes Zielfernrohr als erste Visiereinrichtung beinhaltet, dadurch gekennzeichnet, daß in der Visiervorrichtung (1, 31) zusätzlich ein zweite Visiereinrichtung (3, 29, 50), welches eine Marke in das Auge eines Visierenden abbildet und welches einen separaten optischen Strahlengang besitzt, enthalten ist.
2. Visiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die optische Achse (3a, 34, 55) der zweiten Visiereinrichtung (3, 29, 50) und die optische Achse (2a) eines vergrößernden monokularen Zielfernrohres (2) in einer Ebene angeordnet sind, in welcher auch die Laufachse (4a) einer Schußwaffe (4) liegt, bzw. bei parallel angeordneten Laufachsen einer Schußwaffe sollte die Ebene der optischen Achsen (2a, 3a) senkrecht auf der Ebene der Laufachsen stehen und zwischen diesen angeordnet sein.
3. Visiervorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das vergrößernde Zielfernrohr (2) zwischen der Schußwaffe (4) und der zweiten Visiereinrichtung (3, 29, 50) angeordnet ist.
4. Visiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der zweiten Visiereinrichtung (3, 29, 50) optische Bauelemente (6, 7, 30, 31, 52, 57) enthalten sind, welche zusammen für einen gewissen Spektralbereich eine nichtvergrößernde Abbildung liefern.
5. Visiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Visiereinrichtung (3, 29, 50) zumindest aufgebaut ist aus einem geschlossenen Gehäuse (46) mit einer im Gehäuse (46) befindlichen Beleuchtungseinrichtung (10, 35, 51) mit Lichtquelle (10a, 10b, 35a, 35b), einem objektivseitig angeordneten, optisch transparenten Gehäuseabschluß (7, 31, 52) mit teilreflektierender Schicht (8, 32, 53), welcher den Öffnungswinkel eines Strahlenbündels nicht verändert, einer vor der Beleuchtungseinrichtung (10, 35, 51) angeordneten Blende (9, 37, 56), welche das Licht der Beleuchtungseinrichtung (10, 35, 51) in Richtung der optischen Achse (3a, 34, 55) in Richtung auf den objektivseitig angeordneten Gehäuseabschluß (7, 31, 52) austreten

läßt, und einem okularseitig angeordneten zweiten optisch transparenten Gehäuseabschluß (6, 30, 57), wobei das durch die Blende (9, 37, 56) austretende Licht der Beleuchtungseinrichtung (10, 35, 51) in der optischen Achse (3a, 34, 55) der zweiten Visiereinrichtung (3, 29, 50) an der teilreflektierenden Schicht (8, 31, 53) reflektiert und durch den okularseitigen Gehäuseabschluß (6, 30, 57) in das Auge des Visierenden abbildet wird.

6. Visiervorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtungseinrichtung (10, 35) so in die zweite Visiereinrichtung (3, 29) eingebaut ist, daß sie ihr Licht schräg auf den objektivseitigen Gehäuseabschluß (7, 31) abstrahlt.
7. Visiervorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der objektivseitige Gehäuseabschluß (7, 31, 52) aus zwei durchsichtigen Linsen (7a, 7b, 31a, 31b, 52a, 52b) besteht und zur optischen Achse (3a, 34, 55) der zweiten Visiereinrichtung (3, 29, 50) geneigt ist, wobei die äußere erste Linse (7a, 31a, 52a) eine planparallele äußere (31a') und eine konkave innere Oberfläche (31a'') in Durchblickrichtung besitzt und die zweite innere Linse (7b, 31b, 52b) in Durchblickrichtung eine planparallele innere (31b') und eine konvexe äußere Oberfläche (31b'') besitzt, daß der Radius der konkaven ersten Linsenoberfläche (31a'') mit dem Radius der konvexen zweiten Linsenoberfläche (31b'') übereinstimmt und daß zwischen diesen beiden Oberflächen (31a'', 31b'') der Linsen (7a, 7b, 31a, 31b) eine teilreflektierende Schicht (8, 32, 53) angebracht ist.
8. Visiervorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die teilreflektierende Schicht (8, 32, 53) ein Kantenfilter ist.
9. Visiervorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der Beleuchtungseinrichtung (10, 35, 51) der zweiten Visiereinrichtung (3, 29, 50) als Lichtquelle (10a, 35a) lumineszierendes Material enthalten ist, daß im Gehäuse der zweiten Visiereinrichtung (3, 29, 50) das lumineszierende Material (10a, 35a), welches Licht in einem begrenzten Spektralbereich ausstrahlt, so angeordnet ist, daß es von natürlichem Licht (z.B. Tageslicht) bestrahlt werden kann.
10. Visiervorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das lumineszierende Material (10a, 35a) in der Beleuchtungseinrichtung

(10, 35, 50) wahlweise von natürlichem Licht (z.B. Tageslicht) und/oder von einer elektrischen Lichtquelle (10b, 35b) bestrahlt wird.

11. Visiervorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß in der Stromversorgung der elektrischen Lichtquelle (10b, 35b) ein lichtempfindliches Element (3b, 29a, 43) eingebaut ist, welches die Intensität des natürlichen Lichts (z.B. des Tageslichts) mißt und die Leuchtstärke der elektrischen Lichtquelle (10b, 35b) bei einer Verringerung der Intensität des natürlichen Lichts bis zu einem Minimum verringert.

5
10
12. Visiervorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Lichtquelle (10b, 35b) eine Leuchtdiode ist, welche im roten Spektralbereich strahlt.

15
20
13. Visiervorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das lumineszierendes Material (10a, 35a) zwischen elektrischer Lichtquelle (10b, 35b) und Blende (9, 37, 51) angeordnet ist.

25
14. Visiervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Visiervorrichtung (1) in einen Tragegriff der Schußwaffe (4) integriert ist.

30
15. Visiervorrichtung nach einem der Ansprüche 2, 3 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Visiervorrichtung (1) in einem als ein ganzes von der Schußwaffe (4) getrennt werden kann.

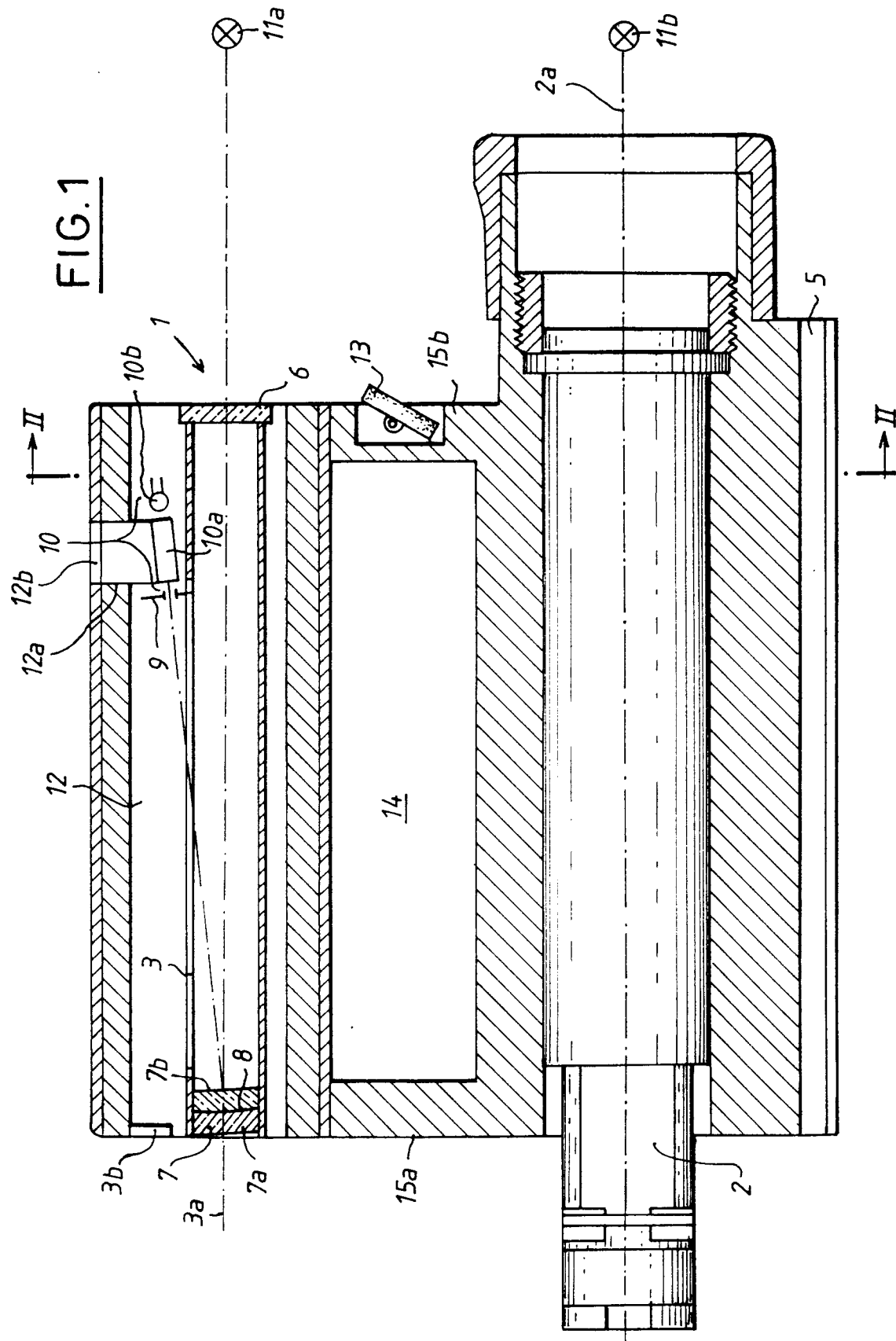
35

40

45

50

55



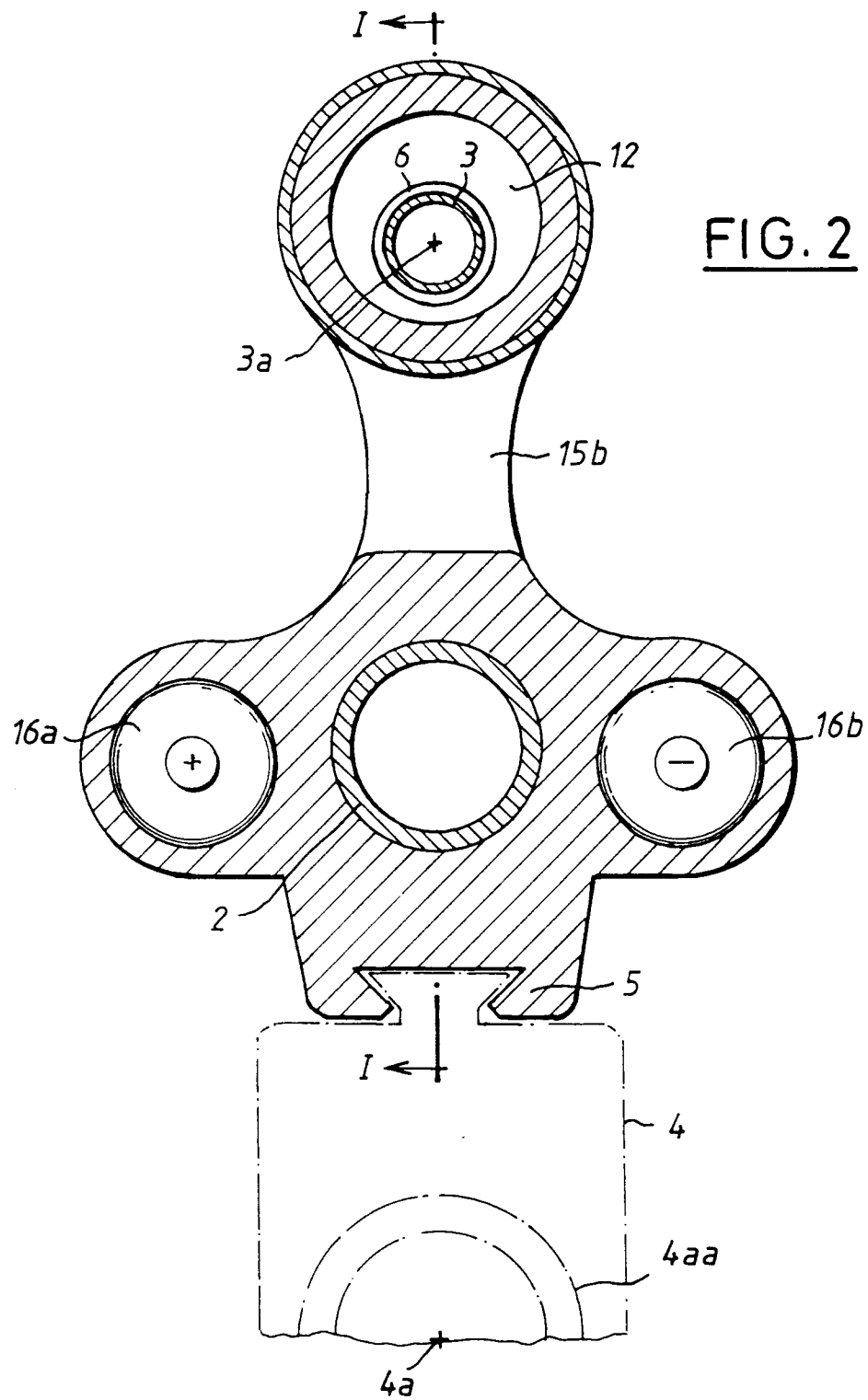


FIG. 3

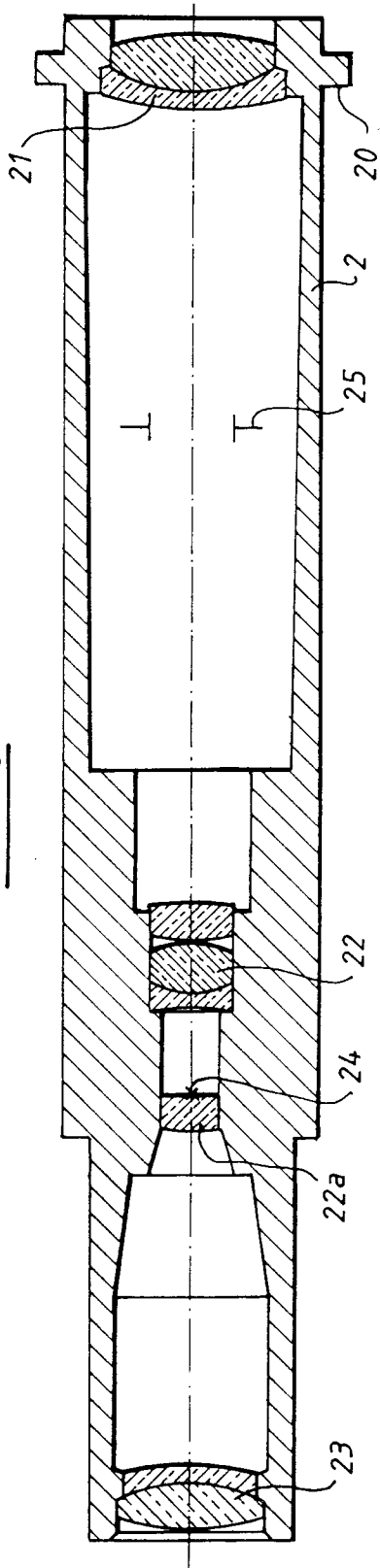


FIG. 4

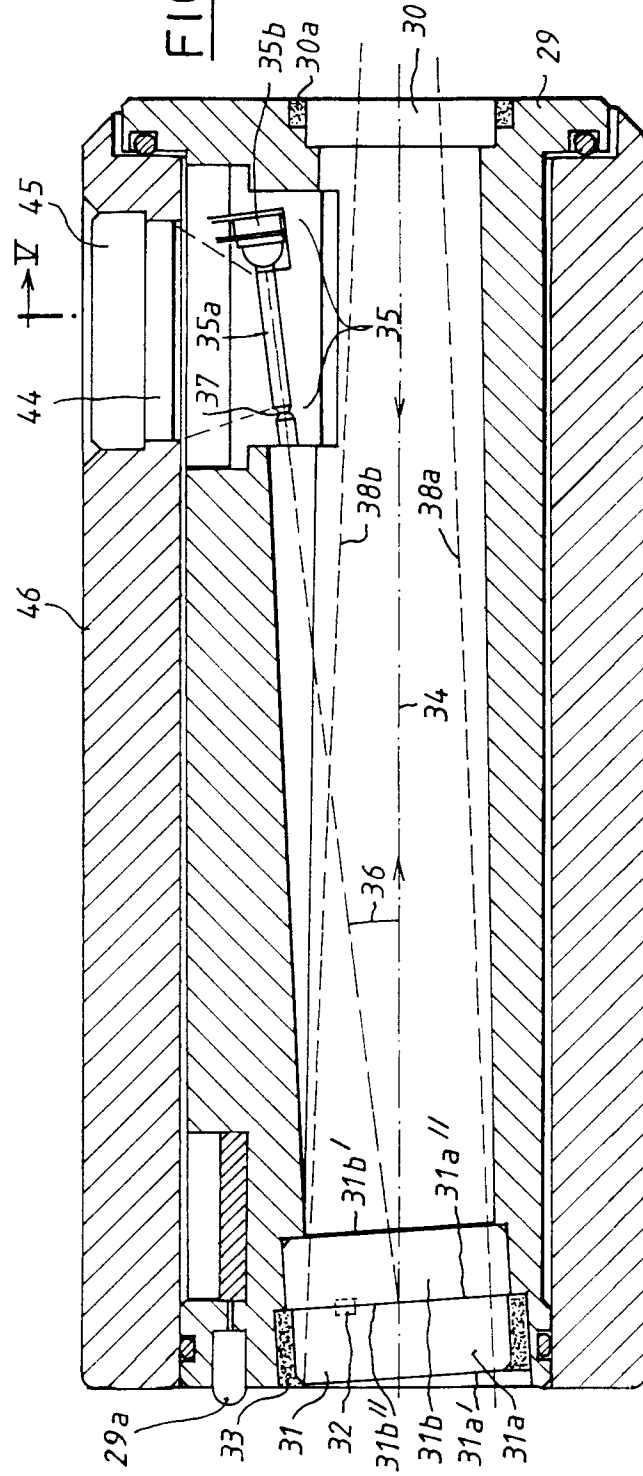


FIG. 4a

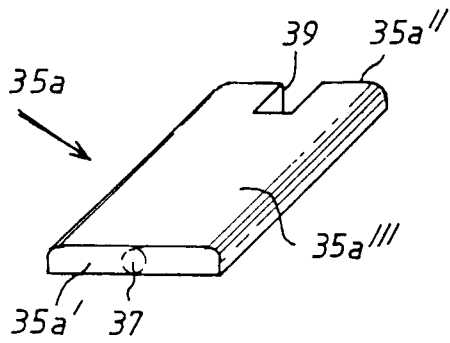


FIG. 5

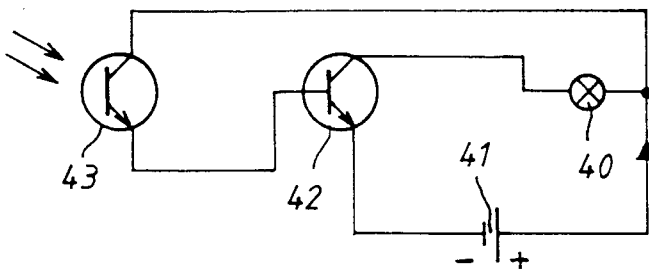
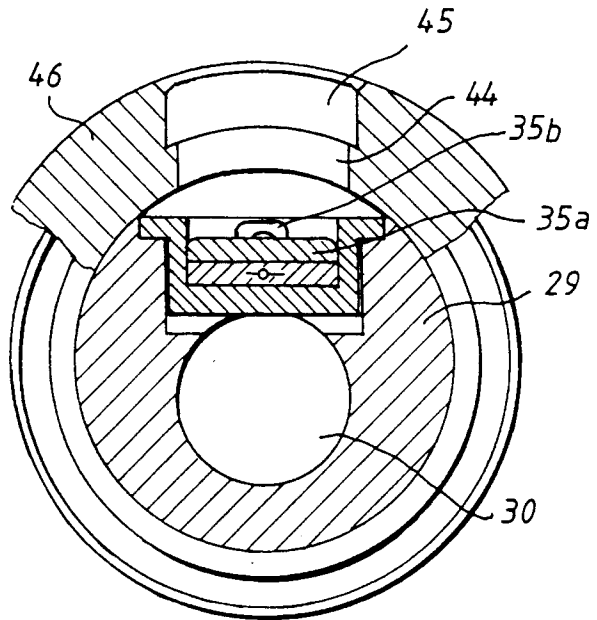
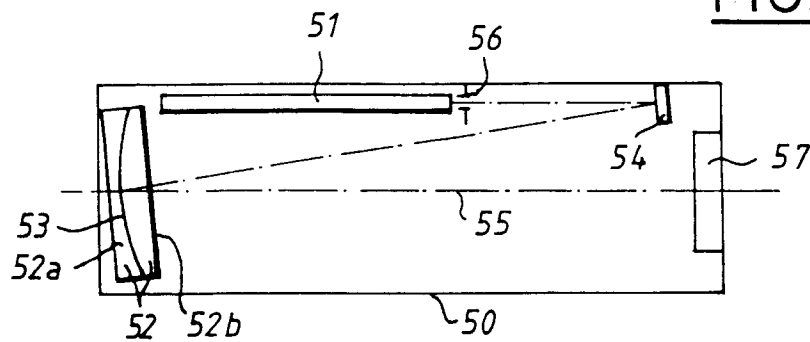


FIG. 6

FIG. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 4920

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	DE-C-328 430 (FRIED. KRUPP AKT.-GES.) * das ganze Dokument *	1-15	F41G1/38

Y	EP-A-0 018 449 (RING SIGHTS LIMITED) * Seite 7, Zeile 14 - Seite 11, Zeile 2 * * Abbildung 2 *	1-15	

A	GB-A-2 233 785 (PILKINGTON P. E. LIMITED) * Seite 2, Absatz 3 - Seite 6, Absatz 4 * * Abbildungen *	1-15	

A	US-A-4 561 204 (BINION) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,2 *	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30. Januar 1995	Prüfer Olsson, 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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	