

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 180/2008
(22) Anmeldetag: 05.02.2008
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2012

(51) Int. Cl. : **G01C 3/04** (2006.01)
G01S 7/481 (2006.01)

(30) Priorität:
12.02.2007 DE 102007007380 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
US 5877850 A EP 1542052 A1
DE 202005018197 U1
WO 2003033997 A1
SU 1780073 A1 US 6862084 B2

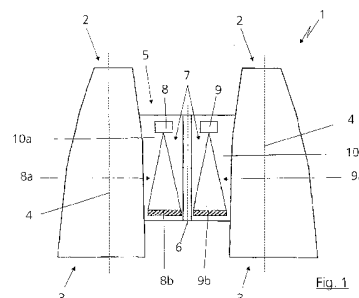
(73) Patentinhaber:
CARL ZEISS SPORTS OPTICS GMBH
35576 WETZLAR (DE)

(72) Erfinder:
GERTH STEFAN
SINN (DE)
TAUTZ VOLKER DR.
WETZLAR (DE)
SCHLIERBACH ARMIN
LEUN (DE)
SCHREITER GERD DR.
WEILBURG (DE)
BECKER KURT DR.
WETTENBERG (DE)
POLZER GERD
WETZLAR-HERMANNSTEIN (DE)
HEINTZ CHRISTOF
OBERURSEL (DE)
MÜLLER NORBERT
ASSLAR (DE)

(54) OPTISCHES BEOBACHTUNGSGERÄT

(57) Die Erfindung betrifft ein binokulares Fernglas (1,1'') mit einer Knickbrücke (5), zwei Beobachtungsstrahlengängen (4,4'') und mit Mitteln (7,7'') zur Laserentfernungsmessung, welche wenigstens eine Sendeeinrichtung (8,8'') mit einem Sendestrahlangang (8a,8a'') und wenigstens eine Empfangseinrichtung (9,9'') mit einem Empfangsstrahlengang (9a,9a'') aufweisen und außerhalb der zwei Beobachtungsstrahlengänge (4,4'') angeordnet sind, wobei die Sendeeinrichtung (8,8'') und die Empfangseinrichtung (9,9'') jeweils in getrennten Gehäuseteilen (10a,10b) des binokularen Fernglases (1,1'') angeordnet sind, wobei der Sendestrahlangang (8a,8a'') der Sendeeinrichtung (8,8'') und der Empfangsstrahlengang (9a,9a'') der Empfangseinrichtung (9,9'') innerhalb des binokularen Fernglases (1,1'') jeweils vollständig separat von den zwei Beobachtungsstrahlengängen (4,4'') verlaufen, wobei die Sendeeinrichtung (8,8'') und die Empfangseinrichtung (9,9'') im Bereich einer Mittenachse (6,6'') der Knickbrücke (5) angeordnet sind, wobei die getrennten Gehäuseteile (10a,10b) durch die Knickbrücke (5)

relativ zueinander bewegbar sind, und wobei zur Strahlformung wenigstens des Empfangsstrahls (9a,9a'') für die wenigstens eine Empfangseinrichtung (9,9'') wenigstens ein diffraktives optisches Element (9b,9b'') vorhanden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein binokulares Fernglas gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Ein derartiges optisches Beobachtungsgerät ist aus der US 6 862 084 B2 bekannt.

[0003] Bekannte optische Beobachtungsgeräte mit separaten Laserentfernungsmesseroptiken weisen voluminöse Gehäuse oder unpraktische Aufbauten auf, um die entsprechenden zusätzlichen Strahlengänge, welche insbesondere Linsen oder dergleichen als optische Elemente aufweisen, unterzubringen.

[0004] Die US 5 877 850 A beschreibt ein auf der Reflexion von Infrarotlicht beruhendes Entfernungsmessgerät, das zur Strahlformung des aus- oder einfallenden Lichts zumindest ein diffraktives optisches Element aufweist. Die EP 1 542 052 A1 beschreibt ein binokulares Fernglas mit integriertem Laser-Entfernungsmessgerät. Die DE 20 2005 018197 UI beschreibt ein Laser-Entfernungsmessgerät, bei dem der Laseremitter und das Empfangsobjektiv auf einer gemeinsamen optischen Achse angeordnet sind. Des weiteren wird auf die DE 692 21 700 T2 verwiesen.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein möglichst kompaktes binokulares Fernglas der eingangs erwähnten Art zu schaffen.

[0006] Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Patentanspruches 1 erreicht.

[0007] Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird in einfacher und vorteilhafter Weise ein kompaktes optisches Beobachtungsgerät geschaffen, indem die Sendeeinrichtung und die Empfangseinrichtung in getrennten Gehäuseteilen des optischen Beobachtungsgeräts entlang einer Mittenachse der Knickbrücke angeordnet sind, wobei zumindest der Empfangsstrahl durch ein diffraktives optisches Element geformt wird. Durch den geringeren Bauraumbedarf diffraktiver optischer Elemente, insbesondere Beugungsgitter oder dergleichen ist das optische System optimal an die Gerätegeometrie anpassbar. Des weiteren kann das Optikdesign für eine Strahlungswellenlänge, insbesondere für die Wellenlänge des Lasers, optimiert werden.

[0008] Erfindungsgemäß kann ferner vorgesehen sein, dass zur Strahlformung des Sendestrahs der wenigstens einen Sendeeinrichtung wenigstens ein diffraktives optisches Element vorgesehen ist.

[0009] Dadurch kann auch der Strahlengang des Sendestrahs für die Sendeeinrichtung platzsparend gestaltet werden, wodurch das optische Beobachtungsgerät noch kompakter ausgebildet werden kann.

[0010] Die Unteransprüche betreffen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0011] Nachfolgend sind anhand der Zeichnung Ausführungsbeispiele der Erfindung prinzipiell beschrieben. Explizit wird darauf hingewiesen, dass die Fig. 4 und 5 Ausführungsvarianten zeigen, welche nicht vom Schutzzumfang der Patentansprüche umfasst sind.

[0012] Es zeigt:

[0013] Figur 1 eine vereinfachte Schnittansicht eines erfindungsgemäßen optischen Beobachtungsgeräts in einer ersten Ausführungsform von oben;

[0014] Figur 2 eine vereinfachte Vorderansicht des erfindungsgemäßen optischen Beobachtungsgeräts aus Fig. 1;

[0015] Figur 3 eine vereinfachte Schnittansicht des erfindungsgemäßen optischen Beobachtungsgeräts aus Fig. 1 von vorn;

[0016] Figur 4 eine vereinfachte Schnittansicht eines optischen Beobachtungsgeräts in einer zweiten Ausführungsform, welche nicht vom Schutzzumfang der Patentansprüche umfasst ist, von oben bzw. von vorn;

- [0017]** Figur 5 eine vereinfachte Schnittansicht eines optischen Beobachtungsgeräts in einer dritten Ausführungsform, welche nicht vom Schutzzumfang der Patentansprüche umfasst ist, von oben bzw. von vorn;
- [0018]** Figur 6 eine vereinfachte Schnittansicht eines erfindungs-gemäßen optischen Beobachtungsgeräts in einer vierten Ausführungsform von oben bzw. von vorn;
- [0019]** Figur 7 eine schematische Darstellung einer Displayanordnung in einer ersten Ausführungsform; und
- [0020]** Figur 8 eine schematische Darstellung einer Displayanordnung in einer zweiten Ausführungsform.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines binokularen Fernglases als optisches Beobachtungsgerät beschrieben. Selbstverständlich kann das erfindungsgemäße optische Beobachtungsgerät in weiteren Ausführungsbeispielen auch als Teleskop, Fernrohr oder dergleichen ausgebildet sein.

[0022] In den Figuren sind funktional gleiche bzw. ähnliche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen. Gegebenenfalls sind zur Unterscheidung verschiedener Ausführungsformen zusätzlich Apostrophen angefügt.

[0023] Fig. 1 zeigt ein als binokulares Fernglas 1 ausgebildetes erfindungsgemäßes kompaktes optisches Beobachtungsgerät. Das binokulare Fernglas 1 weist Okulare 2 und Objektive 3 auf. Beobachtungsstrahlengänge 4 sind in Fig. 1 gestrichelt angedeutet. Zwischen den Beobachtungsstrahlengängen 4 ist eine Knickbrücke 5 mit einer Mittenachse bzw. Gelenkachse 6 (gestrichelt angedeutet) angeordnet. In weiteren nicht dargestellten Ausführungsbeispielen könnte die Knickbrücke 5 auch mehrere, insbesondere zwei Achsen aufweisen. Außerhalb der Beobachtungsstrahlengänge 4 im Bereich der Mittenachse 6 der Knickbrücke 5 sind Mittel 7 zur Laserentfernungsmessung angeordnet, welche eine Sendeeinrichtung 8 zur Aussendung einer Laserstrahlung in einem vorgegebenen Wellenlängenbereich und eine Empfangseinrichtung 9 zum Empfang der ausgesendeten, von Objekten reflektierten, Laserstrahlung aufweisen. Selbstverständlich weisen die Mittel 7 zur Laserentfernungsmessung eine Auswerteelektronik zur Ermittlung der Entfernung eines anvisierten Objekts auf. Diese ist jedoch in den Figuren nicht explizit dargestellt. Durch die separate Anordnung der Mittel 7 zur Laserentfernungsmessung außerhalb der Beobachtungsstrahlengänge 4, wird die Transmission in den Beobachtungsstrahlengängen 4 in vorteilhafter Weise nicht negativ beeinflusst. Durch die separate Sender- und Empfangsoptik ergeben sich immer gleichbleibende Abbildungsverhältnisse. In weiteren nicht dargestellten Ausführungsbeispielen eventuell vorhandene Fokussierglieder im visuellen Kanal bzw. Beobachtungsstrahlengang 4 beeinträchtigen die Mittel 7 zur Laserentfernungsmessung nicht. Die Sendeeinrichtung 8 und die Empfangseinrichtung 9 sind jeweils in getrennten Gehäuseteilen 10a, 10b in einer Ebene senkrecht zur Mittenachse bzw. optischen Achse 6 der Mittel 7 zur Laserentfernungsmessung nebeneinander angeordnet. Der Sendestrahl bzw. Sendestrahlengang der Sendeeinrichtung 8 ist mit dem Bezugszeichen 8a und der Empfangsstrahl bzw. Empfangsstrahlengang für die Empfangseinrichtung 9 mit dem Bezugszeichen 9a versehen. Zur Strahlformung des Sendestrahls 8a der Sendeeinrichtung 8 ist ein diffraktives optisches Element 8b vorgesehen. Des weiteren ist zur Strahlformung des Empfangsstrahls 9a für die Empfangseinrichtung 9 ebenfalls ein diffraktives optisches Element 9b vorgesehen. Die Brennweiten der beiden diffraktiven optischen Elemente 8b, 9b können im Bereich von etwa 10mm bis 80mm liegen. Die optischen Achsen der Sendeeinrichtung 8 und der Empfangseinrichtung 9 sind fest parallel zueinander angeordnet. Beide Komponenten 8, 9 müssen zum Absehen des zugeordneten Gehäuses ausgerichtet werden. Die Ausrichtung der Sendeeinrichtung 8 und der Empfangseinrichtung 9 kann beispielsweise über einen Doppelexzenter oder eine Verschiebung von Platinen der Sendeeinrichtung 8 und der Empfangseinrichtung 9 erfolgen.

[0024] In Fig. 2 ist eine vereinfachte Vorderansicht des erfindungsgemäßen optischen Beobachtungsgeräts 1 dargestellt. Fig. 3 zeigt eine vereinfachte Schnittansicht des erfindungsge-

mäßen optischen Beobachtungsgeräts 1 ebenfalls von vorn, wobei die diffraktiven optischen Elemente 8b, 9b nicht dargestellt sind.

[0025] In Fig. 4 ist eine zweite Ausführungsform, welche nicht vom Schutzzumfang der Patentansprüche umfasst ist, eines binokularen Fernglases 1' dargestellt, wobei zusätzlich ein Entfernungsverstellglied 11 im Bereich der in den Fig. 4 und 5, welche jeweils nicht vom Schutzzumfang der Patentansprüche umfasste Ausführungsformen zeigen, gestrichelt dargestellten Knickbrücke angedeutet ist. Die auf einer Platine 12 angeordnete Sendeeinrichtung 8' und die Empfangseinrichtung 9' sind entlang der optischen Achse bzw. im vorliegenden Ausführungsbeispiel entlang der Gelenkachse oder Mittenachse 6' des binokularen Fernglases 1' in fester Zuordnung hintereinander mit unterschiedlichen Brennweiten mit Sende- und Empfangsstrahlengängen 8a', 9a' angeordnet, wobei die Platine 12 der Sendeeinrichtung 8' in den Empfangsstrahlengang 9a' hineinragt und wobei die Empfangseinrichtung 9' dadurch entsprechend teilweise abgeschattet wird. Zur Strahlformung des Empfangsstrahls 9a' ist ein diffraktives optisches Element 9b' vorgesehen, in dessen Zentrum ein diffraktives optisches Element 8b' zur Strahlformung des Sendestrahls 8a' angeordnet ist. In weiteren nicht dargestellten Ausführungsbeispielen könnten statt den beiden diffraktiven optischen Elementen 8b', 9b' auch andere optische Elemente wie Linsen oder entsprechend kombiniert eine gebohrte Linse mit einer Kollimatorlinse oder eine Fresnellinse mit einer Kollimatorlinse verwendet werden. Die Sendeeinrichtung 8' kann beispielsweise mittels einer asphärischen Kollimatorlinse oder einer sphärischen Glaslinse abgebildet werden.

[0026] In Fig. 5 ist eine dritte Ausführungsform, welche nicht vom Schutzzumfang der Patentansprüche umfasst ist, eines binokularen Fernglases 1'' dargestellt, wobei wie in Fig. 4, welche ebenfalls eine nicht vom Schutzzumfang der Patentansprüche umfasste Ausführungsvariante zeigt, Sendeeinrichtung 8'' und Empfangseinrichtung 9'' entlang der optischen Achse 6'' hintereinander jedoch in einer Richtung senkrecht zur optischen Achse 6'' versetzt angeordnet sind. Zur Strahlformung des Empfangsstrahls 9a'' ist eine Linse 9b'' vorgesehen, in deren Rand eine Linse 8b'' zur Strahlformung des Sendestrahls 8a'' angeordnet ist. Dadurch erfolgt im Gegensatz zur Ausführungsform gemäß Fig. 4, welche wie bereits dargelegt nicht vom Schutzzumfang der Patentansprüche umfasst ist, in vorteilhafter Weise eine wesentlich kleinere Abschattung der Empfangseinrichtung 9'' durch die Sendeeinrichtung 8'', insbesondere durch deren Platine 12. In weiteren nicht dargestellten Ausführungsbeispielen könnten statt den Linsen 8b'', 9b'' auch andere optische Elemente wie diffraktive optische Elemente oder entsprechend kombiniert eine gebohrte Linse mit einer Kollimatorlinse oder eine Fresnellinse mit einer Kollimatorlinse zum Einsatz kommen.

[0027] In Fig. 6 ist eine vierte Ausführungsform eines binokularen Fernglases 1''' dargestellt, wobei eine Sendeeinrichtung 8''' und eine Empfangseinrichtung 9''' jeweils in getrennten Gehäuseteilen 10a, 10b des binokularen Fernglases 1''' angeordnet sind. Des weiteren sind die Sendeeinrichtung 8''' und die Empfangseinrichtung 9''' durch eine gemeinsame, transparente, vorzugsweise aus Kunststoff gebildete, Abdeckscheibe 13 verdeckt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist zur Strahlformung des Sendestrahls 8a''' der Sendeeinrichtung 8''' eine Kunststofflinse 8b''' auf bzw. in der Abdeckscheibe 13 vorgesehen. In weiteren nicht dargestellten Ausführungsbeispielen könnte dazu auch ein diffraktives optisches Element 8b''' vorgesehen sein. Des weiteren ist zur Strahlformung des Empfangsstrahls 9a''' für die Empfangseinrichtung 9''' ein diffraktives optisches Element 9b''' in der Abdeckscheibe 13 vorgesehen, welches das Licht auf die Empfangseinrichtung 9''' bündelt. In weiteren Ausführungsbeispielen könnte die Abdeckscheibe 13 sowohl für die Sendeeinrichtung 8''' als auch für die Empfangseinrichtung 9''' als diffraktives optisches Element 8b''', 9b''' ausgebildet sein.

[0028] Die in den Fig. 4 und 5, welche jeweils nicht vom Schutzzumfang der Patentansprüche umfasste Ausführungsvarianten zeigen, sowie der Fig. 6 beschriebenen Anordnungen sind ebenfalls platzsparend, wodurch kompakte binokulare Ferngläser 1', 1'', 1''' geschaffen werden können.

[0029] In Fig. 7 ist eine erste Möglichkeit zur Anzeige eines Bildes einer Anzeigeeinrichtung

bzw. eines Displays 20 für den Benutzer in dem Beobachtungsstrahlengang 4, 4', 4'', 4''' des Beobachtungsgeräts 1, 1', 1'', 1''' vereinfacht schematisch dargestellt. Das Display 20 ist dabei direkt in einer Zwischenbildebene 21 zwischen einem Prisma 22 und dem Okular 2, 2', 2'', 2''' des Beobachtungsgeräts 1, 1', 1'', 1''' angeordnet. Ein Displaystrahlengang 23 ist gestrichelt angedeutet.

[0030] Fig. 8 zeigt eine zweite Möglichkeit zur Anzeige eines Bildes einer Anzeigeeinrichtung bzw. eines Displays 20 für den Benutzer in dem Beobachtungsstrahlengang 4, 4', 4'', 4''' des Beobachtungsgeräts 1, 1', 1'', 1'''. Dabei wird das Bild des Displays 20 über eine Planplatte 24 mit einer Strahlteilerschicht 24a in den Beobachtungsstrahlengang 4, 4', 4'', 4''' eingespiegelt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Display 20 an der Planplatte 24 befestigt. Dies ist jedoch nicht zwingend notwendig.

[0031] Des weiteren könnte das Display 20 auch auf einer Oberseite des Beobachtungsgeräts 1, 1', 1'', 1''' angeordnet werden. Über das Display 20 kann der Entfernungsmesswert visuell angezeigt werden. Das Display 20 kann vierstellig als Segmentanzeige ausgebildet sein. Darüber hinaus ist auch eine akustische Anzeige oder eine Datenübertragung auf ein externes Gerät, insbesondere über eine drahtlose Schnittstelle möglich.

[0032] In dem erfindungsgemäßen Beobachtungsgerät 1, 1', 1'', 1''' kann vorzugsweise ein Absehen mit runder bzw. quadratischer, insbesondere feinstrukturierter dauerhafter Zielmarke für den Tagsichtgebrauch zur Objekterfassung vorgesehen sein. Dadurch wird ein direktes Messen ermöglicht. Des weiteren kann das Absehen eine geätzte Leuchtmarke aufweisen. Für Entfernungsmessungen bei schlechter Sicht bzw. in der Dämmerung kann diese beleuchtete Zielmarke eingeschaltet werden.

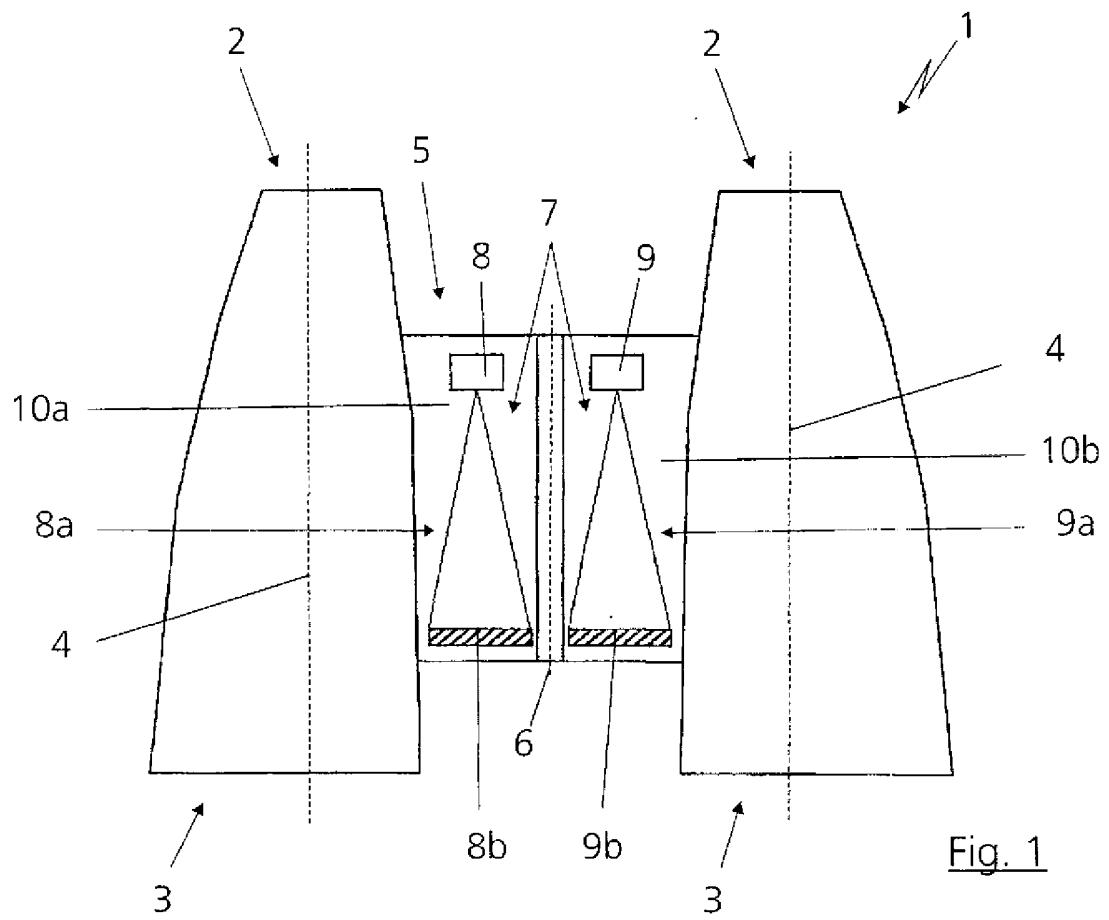
[0033] In weiteren nicht dargestellten Ausführungsbeispielen ist es denkbar die Mittel zur Laserentfernungsmessung 7, 7', 7'', 7''' zum Einbau in unterschiedliche Beobachtungsgeräte modular zu gestalten.

Patentansprüche

1. Binokulares Fernglas (1,1''') mit einer Knickbrücke (5), zwei Beobachtungsstrahlengängen (4,4''') und mit Mitteln (7,7''') zur Laserentfernungsmessung, welche wenigstens eine Sendeeinrichtung (8,8''') mit einem Sendestrahlangang (8a,8a''') und wenigstens eine Empfangseinrichtung (9,9''') mit einem Empfangsstrahlengang (9a,9a''') aufweisen und außerhalb der zwei Beobachtungsstrahlengänge (4,4''') angeordnet sind, wobei die Sendeeinrichtung (8,8''') und die Empfangseinrichtung (9,9''') jeweils in getrennten Gehäuseteilen (10a, 10b) des binokularen Fernglases (1,1''') angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sendestrahlangang (8a,8a''') der Sendeeinrichtung (8,8''') und der Empfangsstrahlengang (9a,9a''') der Empfangseinrichtung (9,9''') innerhalb des binokularen Fernglases (1,1''') jeweils vollständig separat von den zwei Beobachtungsstrahlengängen (4,4''') verlaufen, wobei die Sendeeinrichtung (8,8''') und die Empfangseinrichtung (9,9''') im Bereich einer Mittenachse (6,6''') der Knickbrücke (5) angeordnet sind, wobei die getrennten Gehäuseteile (10a,10b) durch die Knickbrücke (5) relativ zueinander bewegbar sind, und wobei zur Strahlformung wenigstens des Empfangsstrahls (9a,9a''') für die wenigstens eine Empfangseinrichtung (9,9''') wenigstens ein diffraktives optisches Element (9b,9b''') vorhanden ist.
2. Binokulares Fernglas nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Strahlformung des Sendestrahls (8a) der wenigstens einer Sendeeinrichtung (8) wenigstens ein diffraktives optisches Element (8b) vorgesehen ist.
3. Binokulares Fernglas nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendeeinrichtung (8) und die Empfangseinrichtung (9) in einer Ebene senkrecht zu der Mittenachse (6) der Knickbrücke (5) nebeneinander angeordnet sind.

4. Binokulares Fernglas nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendeeinrichtung (8'') und die Empfangseinrichtung (9'') in Richtung der Mittenachse (6'') der Knickbrücke (5) zueinander versetzt angeordnet sind.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen



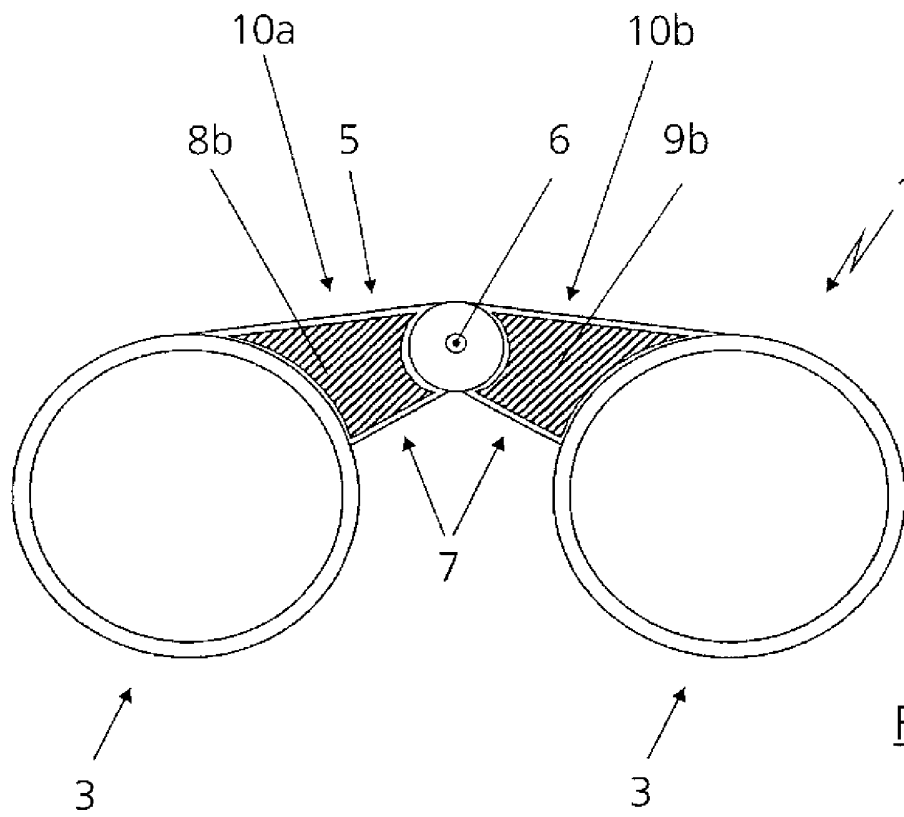


Fig. 2

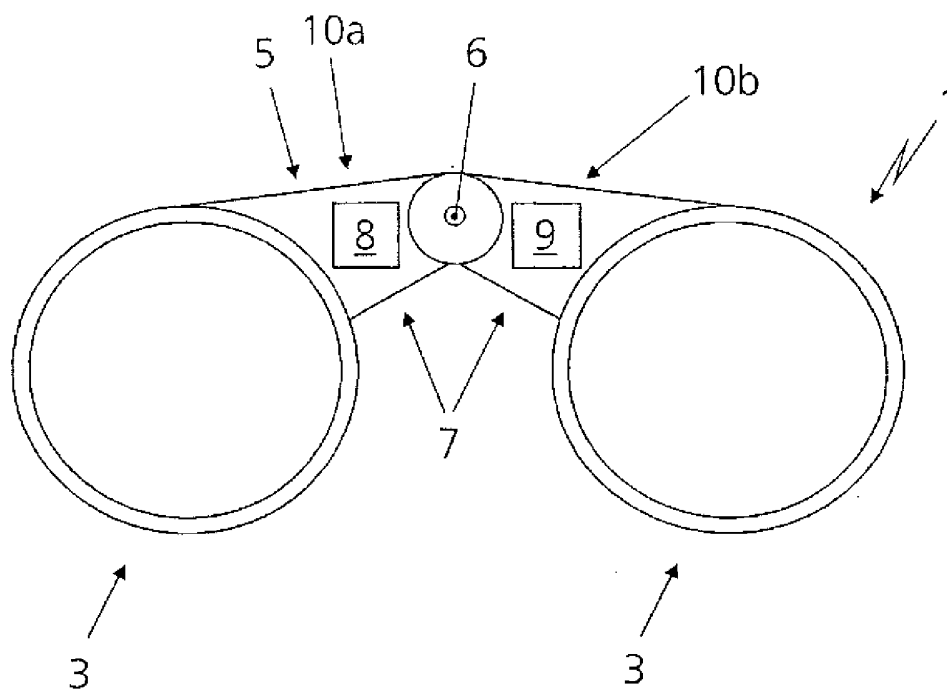


Fig. 3

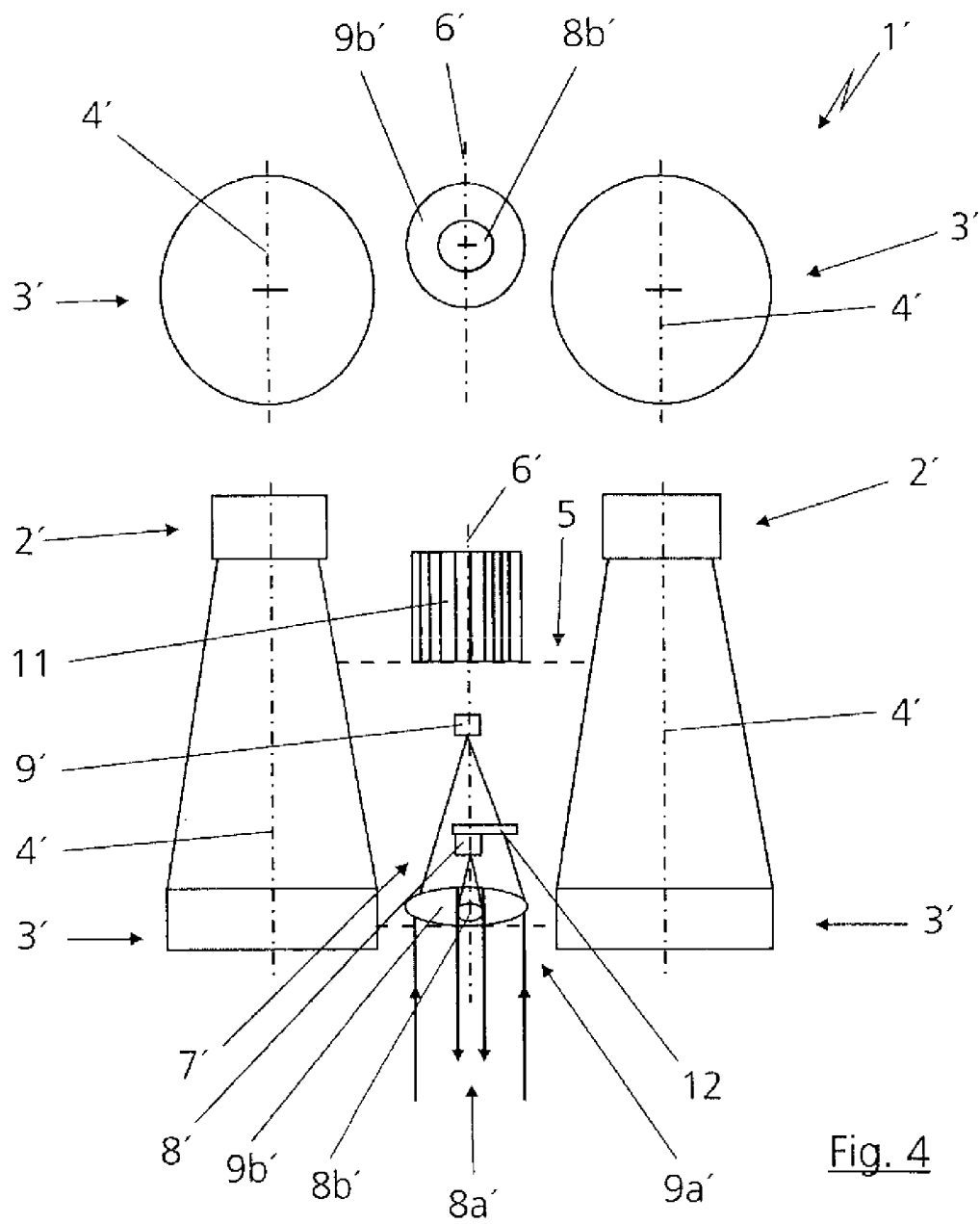


Fig. 4

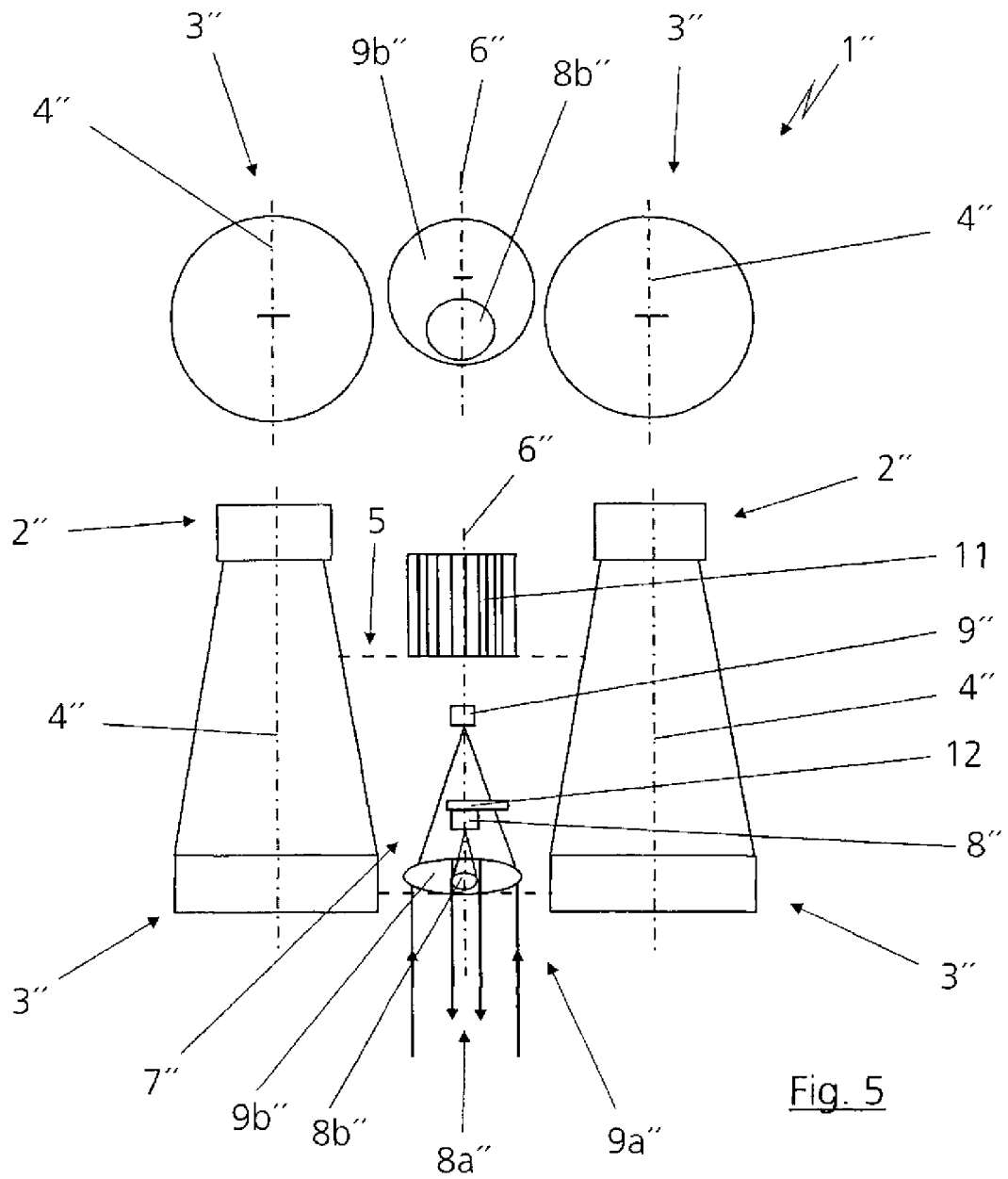


Fig. 5

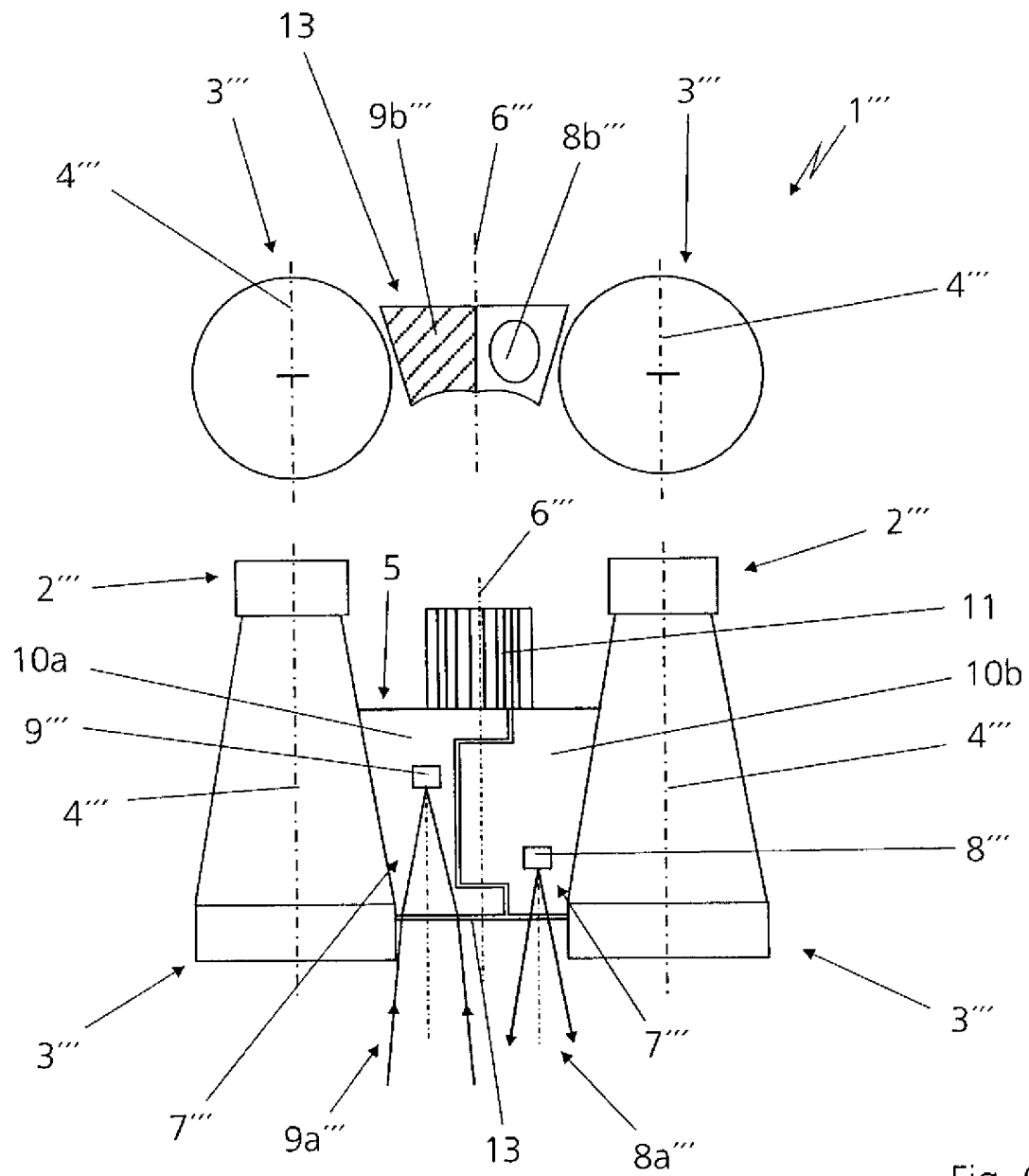


Fig. 6

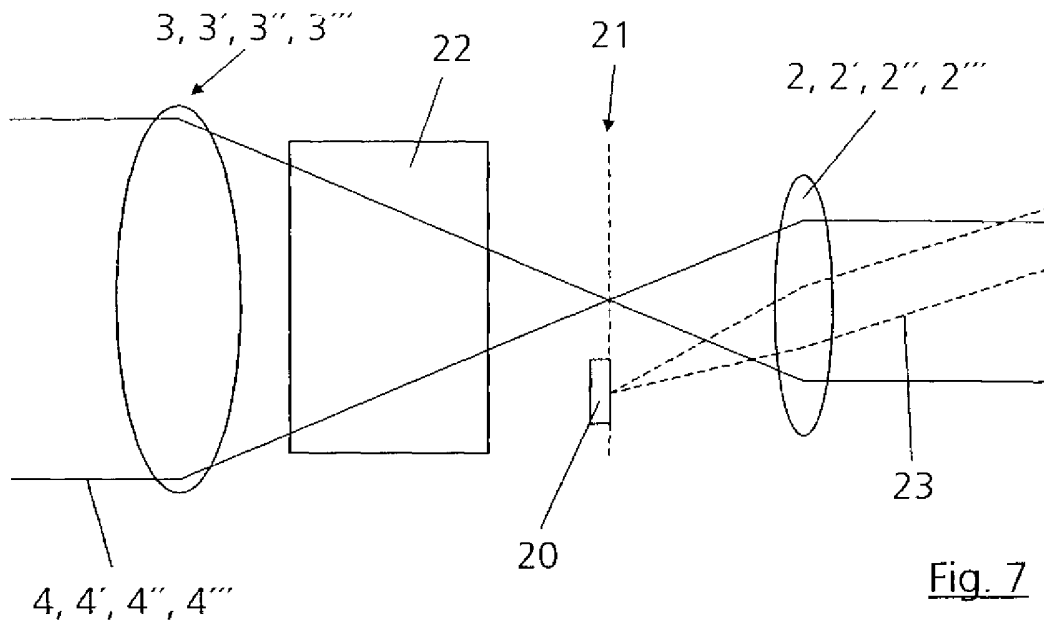


Fig. 7

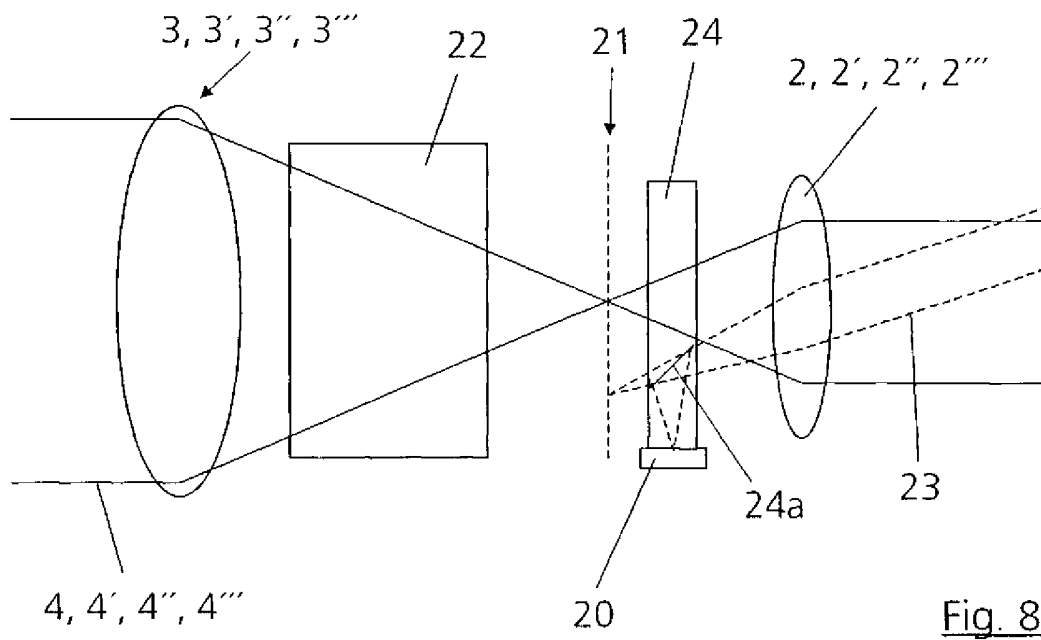


Fig. 8