



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 C / 255 346 7

(22) 03.10.83

(44) 20.03.85

(71) VEB Carl Zeiss Jena, 6900 Jena, Carl-Zeiss-Straße 1, DD

(72) Feist, Wieland, Dr.-Ing.; Heinze, Rudi; Röder, Rolf, Dipl.-Ing.; Wendt, Harry, Dipl.-Phys., DD

(54) Anordnung zur Lichtintensitätsregelung, vorzugsweise für elektrooptische Entfernungsmesser

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Lichtintensitätsregelung, vorzugsweise für elektrooptische Entfernungsmesser, die eine Sende-Empfängeranordnung zum Aussenden und Empfangen eines optischen Strahlenbündels über eine geräteinterne Vergleichsstrecke und eine Fernstrecke enthalten, sowie Mittel zur Schaltung und Regelung der Lichtintensität. Es soll die Zuverlässigkeit des Systems der Lichtintensitätsregelung und -schaltung erhöht werden, optische und mechanische Bauteile eingespart und der Montageaufwand verringert werden. Das wird dadurch erreicht, daß eine kreisförmige Blende im Sende-Empfängerstrahlengang, drehbar um die optische Achse des Objektivs vorgesehen ist, daß eine erste (1) und zweite (2) Kreisringzone diametral einander gegenüberliegend, vollständig lichtdurchlässig sind, daß eine dritte (3) und vierte (4) diametral einander gegenüberliegende Kreisringzone jeweils in zwei konzentrische Bereiche eingeteilt sind, wobei der innere Bereich (5) der dritten Kreisringzone (3) und der äußere Bereich (6) der vierten Kreisringzone (4) lichtundurchlässig sind und daß der äußere Bereich (7) der dritten Kreisringzone (3) eine stetig steigende Lichtdurchlässigkeit aufweist und der innere Bereich (8) der vierten Kreisringzone (4) vollständig lichtdurchlässig ist. Fig. 1

Titel der Erfindung:

Anordnung zur Lichtintensitätsregelung, vorzugsweise für elektrooptische Entfernungsmesser

Anwendungsgebiet der Erfindung:

- 5 Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Regelung und Schaltung der Lichtintensität im Sende-Empfängerstrahlengang eines elektrooptischen Entfernungsmessers, sie ist aber auch überall dort anwendbar, wo für mehrere Strahlengänge Lichtintensitätsregel- und Schaltvorgänge vor-
- 10 genommen werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

- Elektrooptische Entfernungsmesser senden einen infraroten, nach bestimmten Frequenzen intensitätsmodulierten Meßstrahl aus und empfangen ihn wieder nach Reflexion an einem Tripel-
- 15 prisma, daß sich an einem anzumessenden Zielpunkt befindet. Das zurückreflektierte Licht ist sehr schwach. Die elektrooptischen Entfernungsmesser verfügen deshalb über eine geräteinterne Vergleichsstrecke (Kurzschlußstrecke), durch die das empfangene Licht mit dem ausgesendeten
- 20 Licht über die Fernstrecke verglichen wird, um Fehler in der Frequenzmessung auszuschalten. Die Kurzschlußstrecke ist dabei von der Art des Aufbaus der Sende-Empfängeroptik und der sorgfältigen Trennung der ausgesendeten und empfangenen optischen Strahlung abhängig.
- 25 Entfernungsmesssysteme, die eine Kurzschlußstrecke mit ent-

4340

30. JAN. 1984 * 146539

halten, werden in der CH-PS 606 991 und der
US-PS 4 113 381 beschrieben. Zur Realisierung der Kurz-
schlußstrecke verwenden die bekannten elektrooptischen
Entfernungsmesser je nach Art der Sende-Empfängeranordnung
5 mehr oder weniger optische Bauteile vor oder nach dem
Objektiv, oder ein zweites optisches Abbildungssystem mit
zusätzlichen Blenden zur Strahlenteilung zwischen der
Kurzschlußstrecke und der Fernstrecke.

- Es ist bekannt, mechanische Blenden, gegeneinander ver-
10 schiebbare oder verdrehbare Gitter, Graukeile oder gegen-
einander drehbare Polarisatoren zur Lichtintensitätsschwä-
chung zu verwenden. Aus der DD-PS 222 912.1 ist eine
scheibenförmige Blende zur Schwächung der Lichtintensität
eines optischen Strahlenganges bekannt, mit einer im
15 wesentlichen parallel zum Umfang der Blende verlaufenden,
sich verjüngenden Öffnung. Unter Verwendung von zwei sich
jeweils über 180° erstreckenden Öffnungen kann durch Zu-
ordnung eines Filters zu einer der beiden Öffnungen der
Schwächungsbereich der Lichtintensität vergrößert werden.
20 Diese Anordnung einer scheibenförmigen Blende hat den Nach-
teil, daß die Lichtintensität nur geschwächt wird, eine
Schaltung und Regelung im optischen Strahlengang nicht
möglich ist. Die Verwendung mechanischer Blenden hat den
Nachteil, daß sie mechanische Anordnungen zur Verschie-
25 bung der einzelnen Blendenteile benötigen, die eine ge-
naue Lichtintensitätsschwächung über einen längeren Be-
reich nicht gewährleisten.

- Bei Verwendung von Flüssigkeitskristallen zur Lichtin-
tensitätsschwächung müssen diese bei Kälte beheizt werden,
30 was besonderer Anordnungen bedarf.

Ziel der Erfindung:

- Durch die Erfindung sollen die genannten Mängel beseitigt
werden, der elektromechanische und optische Aufwand an
Bauteilen verringert und die Zuverlässigkeit des Gesamt-
35 systems zur Lichtintensitätsbeeinflussung erhöht werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Lichtintensitätsregelung- und Schaltung für einen elektrooptischen Entfernungsmesser zu gestalten.

- 5 Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß eine kreisringförmige Blende im Sende- und Empfängerstrahlengang drehbar um die optische Achse des Objektivs vorgesehen ist, daß eine erste (1) und eine zweite (2) Kreisringzone diametral einander gegenüberliegend, vollständig lichtdurchlässig sind, daß eine dritte (3) und
10 eine vierte (4) diametral einander gegenüberliegende Kreisringzonen jeweils in zwei konzentrische Bereiche eingeteilt sind, wobei der innere Bereich (5) der dritten Kreisringzone (3) und der äußere Bereich (6) der vierten
15 Kreisringzone (4) lichtundurchlässig sind und daß der äußere Bereich (7) der dritten Kreisringzone (3) eine stetig steigende Lichtdurchlässigkeit aufweist und der innere Bereich (8) der vierten Kreisringzone (4) vollständig lichtdurchlässig ist. Die Blende zur Lichtintensitätsregelung ist vorteilhaft auf einem Glasring anzuordnen.
20

Durch die Erfindung ist es möglich, optische und mechanische Bauteile einzusparen, damit erhält man einen geringeren Montageaufwand und die Zuverlässigkeit des Gesamtsystems der Lichtintensitätsregelung- und Schaltung wird erhöht.

- 25 Weiterhin entfällt durch die Beleuchtung der Empfängerdiode im Auflicht die Justierung des Selektivspiegels.

Ausführungsbeispiel:

- Die Erfindung wird nachstehend anhand der schematischen
30 Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:
Figur 1 den erfindungsgemäßen Blendenring zur Lichtintensitätsregelung- und Schaltung
Figur 2 eine Sende-Empfängeranordnung eines elektrooptischen Entfernungsmessers.

Figur 1 zeigt die Anordnung der kreisförmigen Blende 16 , bestehend aus den vier (1 bis 4) Kreisringzonen. Eine erste 1 und eine zweite 2 Kreisringzone sind vollständig lichtdurchlässig und liegen einander in der Achse $x_1 - x_1$ diametral gegenüber. Eine dritte 3 und eine vierte 4 Kreisringzone sind jeweils in zwei konzentrische Bereiche eingeteilt, wobei ein innerer Bereich 5 der dritten Kreisringzone 3 und ein äußerer Bereich 6 der vierten Kreisringzone 4 lichtundurchlässig ist und ein äußerer Bereich 7 der dritten Kreisringzone 3 eine stetig steigende Lichtdurchlässigkeit aufweist, sowie ein innerer Bereich 8 der vierten Kreisringzone 4 vollständig lichtdurchlässig ist. In einer Achse $y_1 - y_1$ sind für die Kreisringzonen 3 und 4 Halbpupillen für eine Kurzschlußstrecke 28 und eine Fernstrecke 27 vorgesehen. Eine Halbpupille 9 für die Fernstrecke 27 , eine Halbpupille 10 für die Kurzschlußstrecke 28 für die dritte Kreisringzone 3 sowie eine Halbpupille 11 für die Fernstrecke 27 und eine Halbpupille 12 für die Kurzschlußstrecke 28 für die vierte Kreisringzone 4 .

Die Wirkungsweise der kreisringförmigen Blende 16 und ihre Anordnung im Sende-Empfängersystem eines elektrooptischen Entfernungsmessers wird in Figur 2 näher erläutert. In Figur 2 wird eine biaxiale optische Sende-Empfängeranordnung mit diametral angeordnetem Sender 13 und einem Empfänger 14 dargestellt. Das von dem Sender 13 ausgesendete infrarote Lichtstrahlenbündel wird durch ein Objektiv 15 parallel gerichtet und trifft auf die kreisringförmige Blende 16 . Wird das Lichtstrahlenbündel dann weiter über eine Fernstrecke 27 auf einem nicht dargestellten Reflektor in einem anzumessenden Zielpunkt gesendet, dann wirkt beim Durchgang durch die kreisringförmige Blende 16 die regelbare Graukeilblende 7 und die Halbpupille 9 ist lichtdurchlässig. Die andere Halbpupille 10 wirkt durch die aufgebrachte Blende 5 licht-

undurchlässig. Das Lichtstrahlenbündel wird dann weiter über ein Prisma 17 auf einen Strahlenteiler 18 mit dem Sheet 19 und von dort auf ein Objektiv 20 mit einer Zerstreungslinse 21 auf einem Selektivspiegel 22 abgebildet und weiter durch das Objektiv 20 auf den nicht dargestellten Reflektor im Zielpunkt abgestrahlt. Das von dem Reflektor zurückgestrahlte Lichtstrahlenbündel tritt dann durch eine Abdeckplatte 23 die den Strahlenteiler 18 trägt wieder in das Objektiv 20 auf der anderen Seite ein und wird von diesem gesammelt und über den Selektivspiegel 22, das Objektiv 20 zu einem Pentaprisma 24 durch die kreisringförmige Blende 16 und ein Objektiv 26 in den Empfänger 14 abgebildet.

Beim Durchtritt durch die Graukeilblende 7 der dritten Kreisringzone 3 durchläuft die Halbpupille 9 den äußeren Teil der Graukeilblende 7. Durch einen Antrieb 29 wird dann die Graukeilblende 7 soweit gedreht, bis die gewünschte Lichtintensität eingeregelt ist. Sie wird dann auf die Kurzschlußstrecke (geräteinterne Vergleichsstrecke) 28 abgeglichen. Die kreisförmige Blende 16 und die Graukeilblende 7 werden dann durch den Antrieb 29 um 180° gedreht, so daß die lichtdurchlässige Blende 8 und die Graukeilblende 7 vor dem Sendeobjektiv 13 angeordnet sind. Das von dem Sender 13 ausgesendete infrarote Lichtstrahlenbündel wird durch das Objektiv 15 parallel gerichtet. Beim Durchtritt durch die Graukeilblende 7 der dritten Kreisringzone 3 wird die Halbpupille 12 durch die lichtundurchlässige Blendenschicht 6 der vierten Kreisringzone 4 lichtundurchlässig. Die Halbpupille 9 wird durch die Graukeilblende 7 und durch den Antrieb 23 auf die gewünschte Lichtintensität eingeregelt. Die eingeregelte Lichtintensität der Halbpupille 9 wird dann über das Prisma 17 durch das Pentaprisma 24, durch das lichtdurchlässige Segment der Graukeilblende 7 und das Objektiv 26 auf den Empfänger 14 abgebildet.

- Der Antrieb 29 regelt also gleichzeitig durch Drehen der kreisringförmigen Blende 16 die Intensität der Fernstrecke 27 und schaltet im selben Moment die Kurzschlußstrecke 28 aus. Die Sendepupille ist dabei geöffnet.
- 5 Der gleiche Antrieb 29 dreht die kreisringförmige Blende 16 um 180° , öffnet damit die Kurzschlußstrecke 28, schließt die Fernstrecke 27 und regelt außerdem die Intensität der Kurzschlußstrecke 28 auf die Intensität der Fernstrecke 27 und umgekehrt. Dreht der Antrieb 29
- 10 die kreisringförmige Blende um 90° , öffnet er damit die Sendepupille und beleuchtet über die Kurzschlußstrecke 28 die Empfängeroberfläche 14, damit diese für die Justierung sichtbar wird und gemeinsam mit der Sendediode 13 in einem nicht dargestellten Kollimator betrachtet werden kann.
- 15 Wird also die Halbpupille 12 der Kurzschlußstrecke 28 abgeblendet, regelt der Bereich 7 der dritten Kreisringzone 3 die Halbpupille 9 der Fernstrecke. Der Bereich 5 der dritten Kreisringzone 3 ist dabei genauso lang wie der Bereich 7. Ist die Halbpupille 11 der Sende-
- 20 Fernstrecke 27 offen dann wird die Halbpupille 10 der Kurzschlußstrecke 28 vor dem Empfänger 14 abgeblendet. Das Pentaprisma 24 bewirkt dann die entsprechende Abbildung des Kurzschlußstreckenlichtes, so daß eine doppelte Abblendung gesichert ist.

Erfindungsanspruch:

1. Anordnung zur Lichtintensitätsregelung, vorzugsweise für elektrooptische Entfernungsmesser, mit einer Sende-Empfängereinrichtung, zum Aussenden und Empfangen eines optischen Strahlenbündels über eine geräteinterne Kurzschlußstrecke und eine Fernstrecke auf einen Reflektor, der in einem anzumessenden Zielpunkt angeordnet ist, indem die Sender-Empfängerstrahlengänge teilweise parallel zur optischen Achse des Objektivs verlaufen und Mitteln zur Regelung- und Schaltung der Lichtintensität, gekennzeichnet dadurch, daß eine kreisringförmige Blende im Sende-Empfängerstrahlengang drehbar um die optische Achse des Objektivs vorgesehen ist, daß eine erste (1) und zweite (2) Kreisringzone diametral einander gegenüberliegend, vollständig lichtdurchlässig sind, daß eine dritte (3) und vierte (4) diametral einander gegenüberliegende Kreisringzone jeweils in zwei konzentrische Bereiche eingeteilt sind, wobei der innere Bereich (5) der dritten Kreisringzone (3) und der äußere Bereich (6) der vierten Kreisringzone (4) lichtundurchlässig sind und daß der äußere Bereich (7) der dritten Kreisringzone (3) eine stetig steigende Lichtdurchlässigkeit aufweist und der innere Bereich (8) der vierten Kreisringzone (4) vollständig lichtdurchlässig ist.
2. Anordnung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Blende vorzugsweise auf einem Glasring angeordnet ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

WG/La/Fch

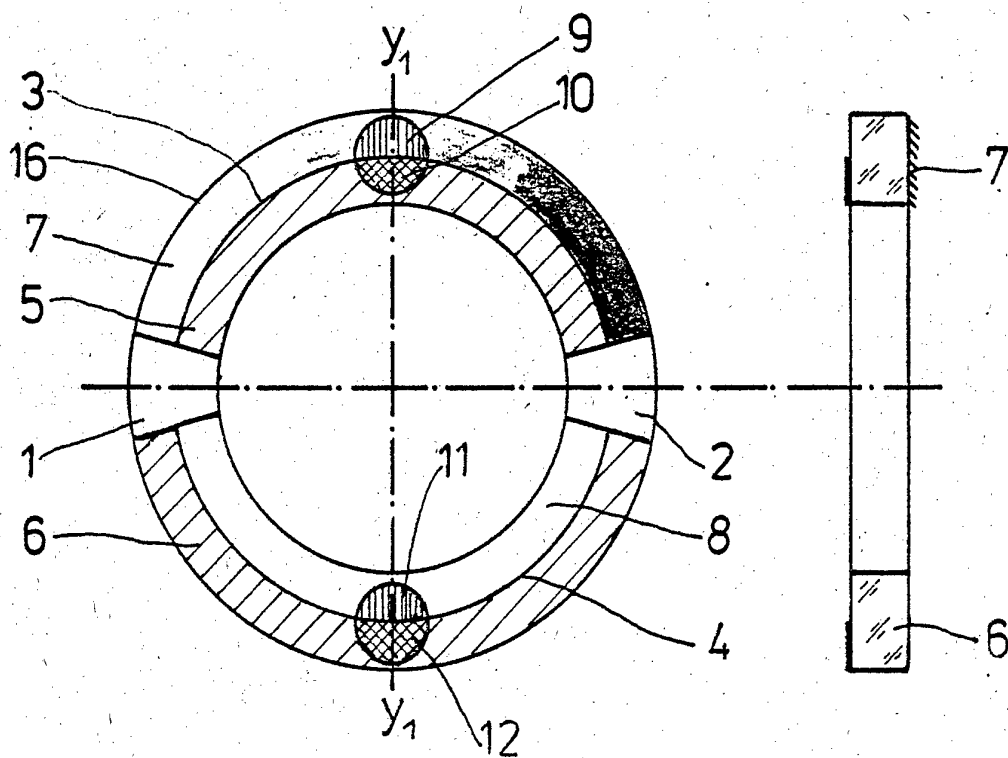


Fig. 1

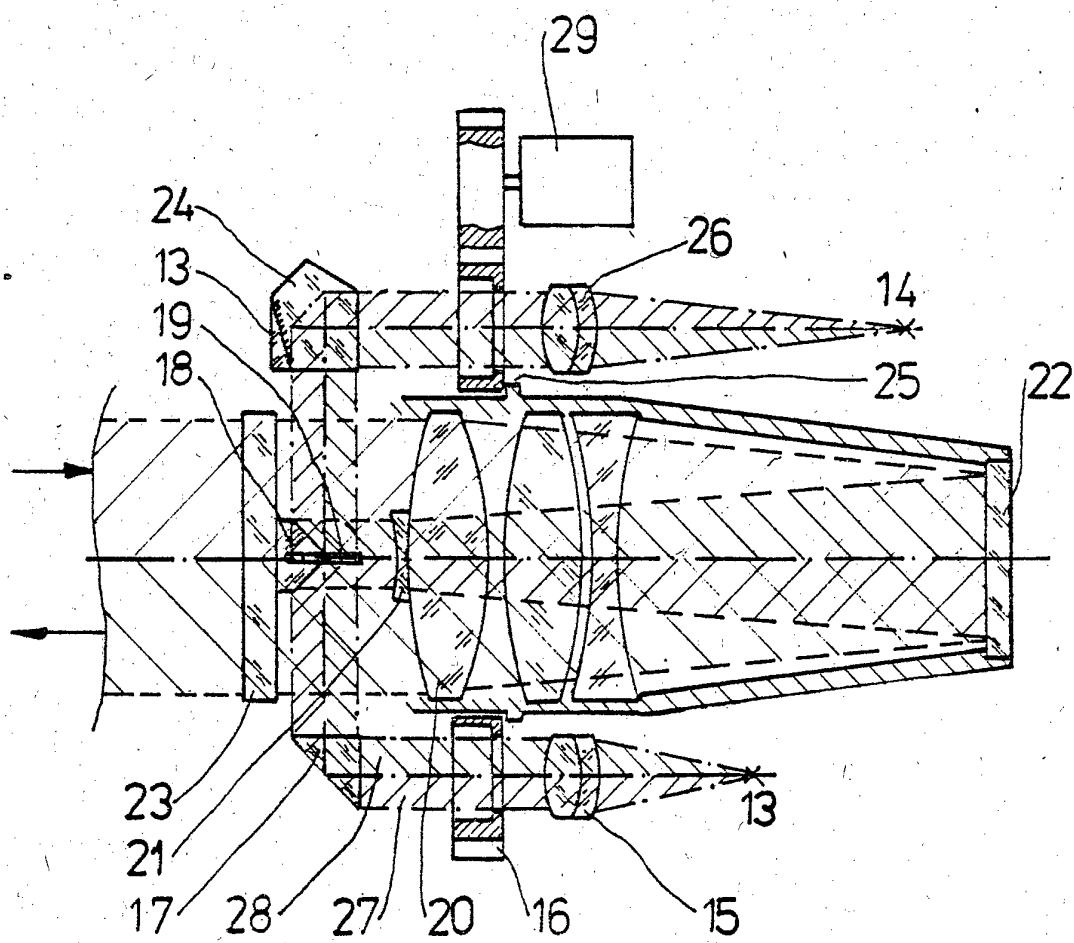


Fig. 2