

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **148 390 B1**

4(51) G 02 B 6/26

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21)	WP G 02 B / 218 192 1	(22)	28.12.79	(45)	08.04.87
				(44)	20.05.81

(71)	siehe (72) [*]
(72)	Renschen, Claus, Dipl.-Ing., 8027 Dresden, Münchener Straße 37, DD

(54) **Anordnung zum Einkoppeln von Licht in einem Lichtleiter**

ISSN 0433-6461

4 Seiten

Patentansprüche:

1. Anordnung zum Einkoppeln von Licht aus einem ersten Lichtleiter in einen zweiten Lichtleiter, bei der als Lichtübertragungs- und Koppelmedium ein Körper aus optisch durchlässigem Material Verwendung findet, dessen der Koppelfläche gegenüberliegende Fläche eine sphärische Form aufweist und mit einem reflektierenden Belag versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Endflächen (5; 6) zweier Lichtleiter (1; 2) fest mit der Koppelfläche verbunden sind und ein Abstand zwischen den Endflächen (5; 6) der beiden Lichtleiter (1; 2) und dem Scheitelpunkt der Krümmung der mit einem reflektierenden Belag (4) versehenen sphärischen Fläche des optisch durchlässigen Körpers gleich dem Krümmungsradius der sphärischen Fläche ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der reflektierende Belag (4) teildurchlässig ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der reflektierende Belag (4) frequenzselektiv ausgebildet ist.
4. Anordnung nach Anspruch 1 und Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der mit einem reflektierenden Belag (4) versehenen sphärischen Fläche des optisch durchlässigen Körpers ein zweiter optisch durchlässiger Körper nachgeordnet ist dessen der sphärischen Fläche gegenüberliegende Fläche sphärisch ausgebildet ist.
5. Anordnung nach Anspruch 1 und Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der mit einem reflektierenden Belag (4) versehenen sphärischen Fläche des optisch durchlässigen Körpers ein zweiter optisch durchlässiger Körper nachgeordnet ist, dessen der sphärischen Fläche gegenüberliegende Fläche asphärisch ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Einkoppeln von Licht aus einem Lichtleiter in einen anderen Lichtleiter, wobei zugleich der Einsatz als Dämpfungsglied, Abzweigelement oder Frequenzweiche in der optischen Nachrichtenübertragungs- oder Meßtechnik möglich ist.

Charakteristik bekannter technischer Lösungen

Anordnungen zum Einkoppeln von Licht aus einem Lichtleiter in einen anderen sind bekannt.

In der DE-OS 2655114 werden Stablinen zum Aus- und Einkoppeln von Licht in Lichtleiter benutzt. Zwischen den Stablinen sind dann Dämpfungsscheiben, Interferenzfilter oder Teilerspiegel angeordnet.

Auch ist schon die Verwendung von einzelnen Hohlspiegeln zum Einkoppeln in Lichtleiter vorgeschlagen worden, wobei in dem freien Raum zwischen den Lichtleiterendflächen und dem Hohlspiegel zum Beispiel eine Meßzone zur Messung von Dampfaborptionen vorgesehen ist beziehungsweise Dämpfungsscheiben, Teilerspiegel oder Interferenzfilter angeordnet sind.

Die bekannten Anordnungen besitzen für die optische Nachrichtenübertragungstechnik folgende Nachteile.

Stablinenanordnungen erfordern einen sehr hohen Justageaufwand der Lichtleiter in bezug auf die Stablinen einerseits und in bezug auf die Stablinen untereinander andererseits. Die Abbildungsfehler der Linsen verursachen ferner Dämpfungsverluste, die nur durch die sehr aufwendige Herstellung asphärischer Flächen beseitigt werden können.

Hohlspiegelanordnungen besitzen zwar bei achsnaher Lage der Lichtleiter geringere Abbildungsverluste, es müssen jedoch die beiden Lichtleiterenden mit hoher Genauigkeit in den drei Raumrichtungen in bezug auf den Hohlspiegel positioniert werden, da die Stabilität dieser Positionierung über einen weiten Temperaturbereich (–25°C bis +55°C) konstant sein muß. Der Reflexionsbelag des Hohlspiegels ist außerdem gegen atmosphärische Einflüsse nicht geschützt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Anordnung zum Einkoppeln von Licht aus einem Lichtleiter in einen anderen Lichtleiter zu schaffen, bei der ein Hohlspiegel untrennbarer Bestandteil des Lichtübertragungs- und Kopplungsmediums ist und eine hohe Qualität der Kopplung erreicht wird.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Licht aus einem Lichtleiter in einen anderen Lichtleiter so einzukoppeln, daß bei einfachster Justage der Lichtleiterendflächen in einer Ebene optimale Einkoppelverhältnisse und eine hohe Temperatur- und Zeitstabilität gewährleistet sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die dicht beieinander in einer Ebene liegenden Endflächen zweier Lichtleiter mit einem optisch durchlässigen Körper fest verbunden sind, dessen den Endflächen der Lichtleiter gegenüberliegende Fläche sphärische Form aufweist, mit einem Licht reflektierenden Belag versehen ist und daß ein Abstand zwischen den Endflächen der beiden Lichtleiter und dem Scheitelpunkt der Krümmung der sphärischen Fläche des optisch durchlässigen Körpers gleich dem Krümmungsradius der sphärischen Fläche ist.

Zur Verwendung als Dämpfungsglied, Abzweigelement oder Frequenzweiche ist der sphärischen Fläche des optisch durchlässigen Körpers ein zweiter optischer durchlässiger Körper nachgeordnet, dessen der sphärischen Fläche des ersten lichtdurchlässigen Körpers gegenüberliegende Fläche sphärisch oder asphärisch ausgebildet ist.

Der reflektierende Belag ist dann teildurchlässig und/oder frequenzselektiv ausgebildet.

Durch die Anordnung der Endflächen der Lichtleiter in einem Abstand zum Scheitelpunkt der Krümmung der sphärischen Fläche werden optimale Einkoppelverhältnisse und ein hoher Wirkungsgrad bei großer Unabhängigkeit von den Umweltfaktoren Temperatur und Schmutz erreicht.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand von der Zeichnung wiedergegebenen Ausführungsbeispielen näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1: einen schematischen Schnitt durch die erfindungsgemäße Anordnung, die hier außerdem als Dämpfungsglied wirkt,

Fig. 2: einen schematischen Schnitt durch die erfindungsgemäße Anordnung in erweiterter Form.

In Fig. 1 sind zwei eng benachbarte Lichtleiter 1; 2 mit ihren Endflächen 5; 6 an eine quadratische Fläche eines zum Beispiel quaderförmigen Glaskörpers 3 angekittet. Der Glaskörper 3 ist am gegenüberliegenden Ende mit einer sphärischen Fläche versehen, die einen reflektierenden Belag 4 aufweist. Sphärische Fläche und Belag 4 wirken als Hohlspiegel. Der Abstand zwischen den Lichtleiterendflächen 5; 6 und dem Scheitelpunkt der Krümmung der sphärischen Fläche ist gleich dem Krümmungsradius der sphärischen Fläche.

Aus dem Lichtleiter 1 austretendes Licht breitet sich kegelförmig im Glaskörper 3 aus und wird am reflektierenden Belag 4 derart reflektiert, daß dieses Licht in den Lichtleiter 2 eingekoppelt wird. Gleiches gilt für das Licht aus dem Lichtleiter 2, das in den Lichtleiter 1 eingekoppelt wird. Der Grad der Einkopplung wird im wesentlichen nur vom Reflexionsgrad des Belages 4 bestimmt, so daß zum Beispiel bei 50% Reflexion die Anordnung als 3 dB-Dämpfungsglied wirkt. Der Abgleich erfolgt durch Veränderung des Reflexionsgrades des reflektierenden Belages 4. Das durch den reflektierenden Belag 4 noch hindurchtretende Licht kann durch ein lichtempfindliches Bauelement registriert und für Meßzwecke ausgewertet werden.

Ist der reflektierende Belag 4 frequenzselektiv ausgelegt, arbeitet die Anordnung als Frequenzweiche.

Fig. 2 zeigt ebenfalls zwei Lichtleiter 1; 2, deren Endflächen 5; 6 an einen Glaskörper 3 gemäß Fig. 1 angekittet sind. Da es in bestimmten Fällen notwendig ist, das durch den reflektierenden Belag 4 hindurchtretende Licht zu parallelisieren oder auf andere Lichtleiter oder optoelektronische Bauelemente zu richten, die sphärische Fläche des Glaskörpers jedoch für das Licht aus den Lichtleitern 1; 2 aplanatisch wirkt, das heißt weder sammelt noch zerstreut, ist ein zweiter der sphärischen Fläche des Glaskörpers 3 angepaßter Glaskörper 7 dem ersten Glaskörper 3 nachgeordnet.

Der zweite Glaskörper 7 kann mit einer sphärischen oder asphärischen Fläche versehen sein, deren Krümmungsradius so bemessen ist, daß das durch den Belag 4 tretende Licht parallelisiert oder fokussiert wird.

In Betracht gezogene Druckschriften:

AT 350811 (G 02 B, 5/14)

Dr. Helmut Naumann

„Optik für Konstrukteure“ 2. Auflage 1960

Wilhelm Knapp Verlag Düsseldorf

S. 241

Brockhaus ABC der Optik 1961 VEB F. A. Brockhaus Verlag Leipzig

S 395–396

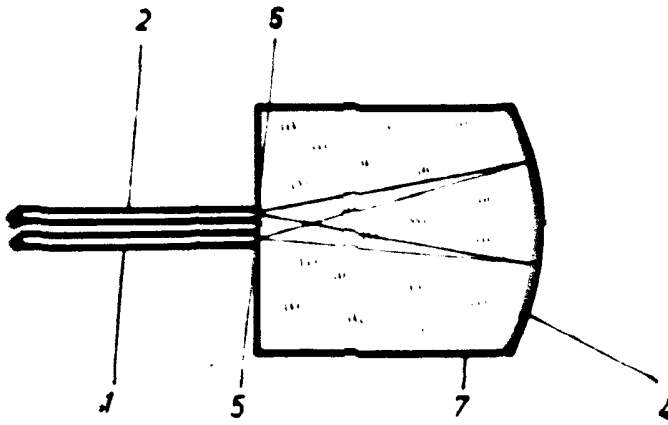


Fig. 1

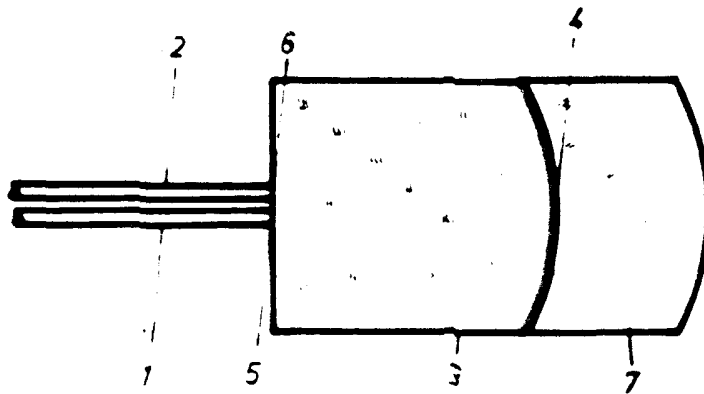


Fig. 2