



PATENTSCHRIFT 148 390

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 148 390 (44) 20.05.81 3(51) G 02 B 5/14
(21) WP G 02 B / 218 192 (22) 28.12.79

(71) siehe (72)

(72) Renschen, Claus, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Rudolf Zech, Institut für Nachrichtentechnik, 1160 Berlin,
Edisonstraße 63

(54) Anordnung zum Einkoppeln von Licht in einem Lichtleiter

(57) Die optische Nachrichtentechnik benötigt Dämpfungsglieder, Frequenzweichen und Abzweige in großen Stückzahlen, die sich einfach und mit hoher Stabilität fertigen lassen. Bekannte technische Lösungen besitzen einen relativ hohen Justieraufwand und eine hohe Grunddämpfung. Die erfindungsgemäße Anordnung besitzt geringen Justieraufwand, hohe Stabilität und geringe Grunddämpfung. Die Lösung besteht darin, daß die Endflächen von zwei in einer Ebene liegende, dicht benachbarte Lichtleiter mit einem optisch durchlässigen Körper fest verbunden sind, der an der den Endflächen gegenüberliegenden Fläche eine mit einem reflektierenden Belag versehene sphärische Fläche aufweist. - Fig.1 -

218 192 -1-

Berlin, den 12.12.79
Ze/Ks 29170/

Anmelder

Titel

Anordnung zum Einkoppeln von Licht in einen Lichtleiter

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 2 655 114 werden Stablinsen zum Aus- und Einkoppeln von Licht in Lichtleiter benutzt. Zwischen den Stablinsen 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 Dampfabsorptionen vorgesehen ist beziehungsweise Dämpfungsscheiben, Teilerspiegel oder Interferenzfilter angeordnet sind.

Die bekannten Anordnungen besitzen für die optische Nachrichtenübertragungstechnik folgende Nachteile.

Stablinsenarrangierungen erfordern einen sehr hohen Justageaufwand der Lichtleiter in bezug auf die Stablinsen einerseits und in bezug auf die Stablinsen 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 $+55^{\circ}\text{C}$) 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 untrennbar Bestandteil des Lichtübertragungs- und Kopplungsmediums ist.

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 Körper aus optisch durchlässigem Material fest verbunden sind dessen den Endflächen der Lichtleiter gegenüberliegende Fläche sphärische Form aufweist und mit einem Licht reflektierenden Belag versehen ist. Dieser reflektierende Belag ist teildurchlässig und/oder frequenzselektiv ausgebildet.

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 Einkoppelung 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 reflek-

tierenden 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.

Erfindungsanspruch

1. Anordnung zum Einkoppeln von Licht in einen Lichtleiter, bei der ein Hohlspiegel untrennbarer Bestandteil des Lichtübertragungs- und Koppelmediums ist, dadurch gekennzeichnet, daß die dicht beieinander in einer Ebene liegenden Endflächen (5;6) zweier Lichtleiter (1;2) mit einem Körper (3) aus optisch durchlässigem Material fest verbunden sind, dessen den Endflächen (5;6) der Lichtleiter (1;2) gegenüberliegende Fläche sphärische Form aufweist und mit einem Licht reflektierenden Belag (4) versehen ist.
2. Anordnung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein an die sphärische Fläche des Glaskörpers (3) angepaßter zweiter Körper (7) aus optisch durchlässigem Material dem ersten Körper (3) nachgeordnet ist, dessen der sphärischen Fläche des ersten Körpers (3) gegenüberliegende Fläche sphärisch oder asphärisch ausgebildet ist.
3. Anordnung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß der reflektierende Belag (4) teildurchlässig und/oder frequenzselektiv ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

218 192

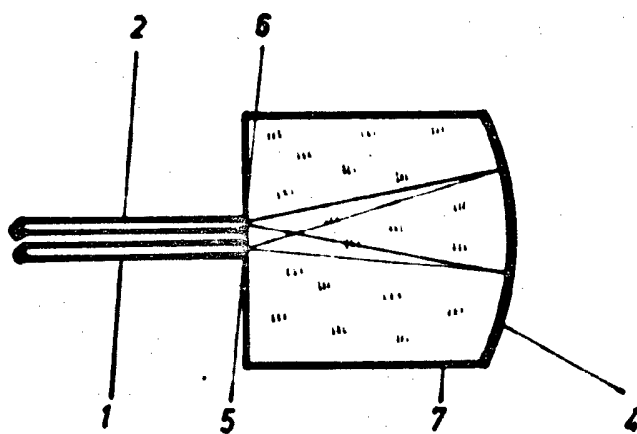


Fig. 1

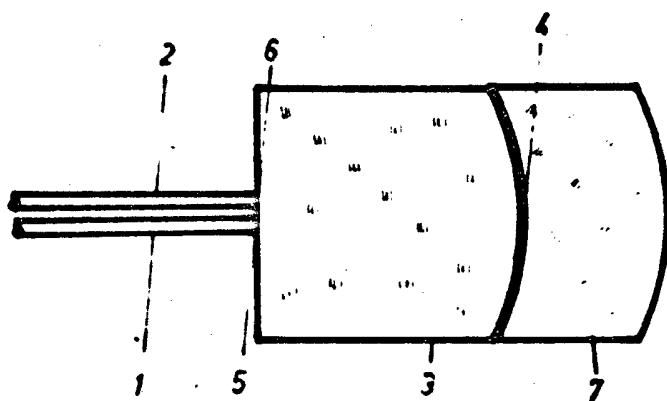


Fig. 2