



PATENTSCHRIFT 148 261

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 148 261 (44) 13.05.81 3(51) G 02 B 5/30
(21) WP G 02 B / 218 034 (22) 21.12.79

(71) siehe (72)

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

(73) siehe (72)

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

(54) Umwandlungsverfahren von unpolarisiertem Licht in linear
polarisiertes Licht

(57) Für die optische Nachrichtenübertragungstechnik sind optische Bauelemente mit nichtreziprokem Charakter erforderlich, die aber für ihre Funktion linear polarisiertes Licht benötigen, das im allgemeinen nicht ohne weiteres zur Verfügung steht. Ziel ist es, bei der Umwandlung von unpolarisiertem Licht in linear polarisiertes Licht einen hohen Umwandlungsgrad zu erzielen. Dies wird dadurch erreicht, daß das unpolarisierte Licht über eine Linse aus optisch anisotropem Material in zwei Anteile zerlegt wird, von denen der eine Anteil gebündelt und der andere Anteil parallelisiert ist. Der gebündelte Anteil wird anschließend in seiner Polarisationssebene zum Beispiel über eine $\lambda/2$ -Platte so gedreht, daß er zu dem ersten Anteil parallel verläuft und somit beide Anteile jetzt linear polarisiert sind. Das Verfahren macht den Einsatz dämpfungsarmer, nichtreziproker optischer Bauelemente, die einfach herstellbar sind, für die Praxis zugänglich. - Figur -



-1- 218034

Berlin, den 9.11.79
Ze/Ks 29170/333

Anmelder Claus Renschen

Titel : Umwandlungsverfahren von unpolarisiertem Licht
in linear polarisiertes Licht

Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Umwandlung von unpolarisiertem Licht in linear polarisiertes Licht, das in der optischen Nachrichtenübertragungstechnik, der optischen Meßtechnik und dem optischen Gerätebau Anwendung findet.

Charakteristik bekannter technischer Lösungen

Für die Leitungssysteme der optischen Nachrichtenübertragungstechnik werden unter anderem optische Bauelemente mit nicht-reziprokem Charakter benötigt. Diese an sich bereits aus der Hochfrequenztechnik bekannten Bauelemente, wie Isolatoren und Zirkulatoren, benötigen jedoch für ihre Funktion linear polarisierte elektromagnetische Wellen, das heißt bezogen auf den optischen Bereich: linear polarisiertes Licht. Linear polarisiertes Licht steht in der optischen Nachrichtenübertragungstechnik jedoch im allgemeinen nicht ohne weiteres zur Verfügung, so daß es durch Verwendung an sich bekannter

Polarisationsfilter oder Polarisationsprismen aus unpolarisiertem Licht gewonnen werden muß, wobei entweder unter Verwendung dichroitischer beziehungsweise pleochroitischer Materialien Licht nur einer Polarisationsrichtung ungehindert ein solches Polarisationsfilter passiert, während alles übrige Licht absorbiert wird oder es werden mittels doppelbrechender Prismen, zum Beispiel Nicolsches Prisma, Glan-Thomson-Prisma, Rochon-Prisma u.a., zwei hinsichtlich ihrer Polarisation senkrecht zueinander stehende Lichtanteile mit unterschiedlicher Ausbreitungsrichtung erzeugt, vgl. N.D. Shewandrow: Die Polarisation des Lichtes, Akademie-Verlag, Berlin 1973.

Die Verwendung der bekannten Polarisationsfilter verursacht somit einen Intensitätsverlust von ca. 50 %. Die Verwendung von Polarisationsprismen bedeutet einen relativ hohen Aufwand zur Ausnutzung beider hinsichtlich ihrer Polarisation senkrecht zueinander stehenden Lichtanteile beziehungsweise ruft ebenfalls einen Intensitätsverlust von ca. 50 % hervor.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, bei der Umwandlung von unpolarisiertem Licht in linear polarisiertes Licht einen hohen Umwandlungsgrad zu erreichen, der die Realisierung nichtreziproker optische Bauelemente mit geringen Intensitätsverlusten gestattet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Es ist Aufgabe der Erfindung bei einem Verfahren zur Umwandlung von unpolarisiertem Licht in linear polarisiertes Licht einfache Linsen derart einzusetzen, daß unpolarisiertes Licht fast vollständig in linear polarisiertes Licht einer Ausbreitungsrichtung umgewandelt wird. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß unpolarisiertes Licht durch eine Linse aus optisch anisotropem Material in zwei Punkten derart abge-

bildet wird, daß ein Anteil des Lichtes gebündelt und der andere Anteil parallelisiert wird, so daß die Polarisierung des Lichtes in diesen beiden Punkten senkrecht zueinander ist, und das in einem dieser Punkte beziehungsweise in der Nähe eines dieser Punkte Mittel zur Drehung der Polarisierungsebene des Lichtes derart angeordnet und bemessen sind, daß die Beeinflussung des parallelisierten Anteils des Lichtes, relativ gering ist und daß in der Nähe eines dieser Punkte Linsen aus optisch isotropem Material derart angeordnet sind, daß beide Lichtanteile sich mit gleicher Richtung und/oder gleicher Winkeldivergenz ausbreiten.

Ausführungsbeispiel

Anhand eines in der zugehörigen Zeichnung wiedergegebenen Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt eine Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mittels Licht, das aus einem Lichtwellenleiter für die optische Nachrichtenübertragung austritt.

Eine in einer Halterung 9 angeordnete Kalkspatlinse 2 bildet Licht, das aus der Endfläche 4 eines Lichtwellenleiters 1 austritt, in zwei Punkten ab.

Die Endfläche 4 des Lichtwellenleiters 1 ist dabei in einem Abstand 3 von der Kalkspatlinse 2 angeordnet, der gleich der Brennweite der Kalkspatlinse 2 für Licht mit einer Polarisationsrichtung (außerordentlicher Anteil AS) parallel zur Kristallachse 10 der Kalkspatlinse 2 ist. Einer der genannten Punkte liegt dabei im Unendlichen, das heißt, der außerordentliche Anteil AS des Lichtes wird hinter der Kalkspatlinse 2 parallelisiert. Der Lichtanteil mit einer Polarisationsrichtung senkrecht zur Kristallachse 10 der Kalkspatlinse 2, das heißt, der ordentliche Anteil OS, wird in dem anderen Punkt 8 gebündelt.

Auf einer Glasplatte 5 ist eine Sammellinse 6 derart angeord-

net, daß der ordentliche Anteil OS des Lichtes ebenfalls parallelisiert wird und durch die Glasplatte 5 tritt, auf deren anderen Seite eine $\lambda/2$ -Platte 7 angeordnet ist, die die Polarisationsrichtung des ordentlichen Anteils OS um 90° dreht, so daß dieser die $\lambda/2$ -Platte im Hinblick auf die Kristallachse 10 als außerordentlicher Anteil AS verläßt. Das unpolarisierte Licht des Lichtwellenleiters 1 ist somit fast vollständig in linear polarisiertes Licht, Polarisationsrichtung senkrecht zur Kristallachse 10, umgewandelt worden. Umgekehrt können parallel verlaufende Lichtwellen entsprechender Polarisation in den Lichtwellenleiter 1 eingekoppelt werden.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich in Verbindung mit $\lambda/2$ Platten, Faraday-Drehern und Flüssigkeitskristallen mit natürlicher Drehung der Polarisationssebene dämpfungsarme, nichtreziproke optische Bauelemente realisieren.

Erfindungsanspruch

Verfahren zur Umwandlung von unpolarisiertem Licht in linear polarisiertes Licht, dadurch gekennzeichnet, daß unpolarisiertes Licht durch eine Linse aus optisch anisotropem Material in zwei Punkten derart abgebildet wird, daß ein Anteil gebündelt wird und der andere Anteil parallelisiert wird, so daß die Polarisierung des Lichtes in diesen beiden Punkten senkrecht zueinander ist, und daß in einem dieser Punkte oder in der Nähe eines dieser Punkte Mittel zur Drehung der Polarisierungsebene des Lichtes derart angeordnet und bemessen sind, daß die Beeinflussung des parallelisierten Anteils des Lichts, relativ gering ist, und daß in der Nähe von einem dieser Punkte Linsen aus optisch isotropem Material derart angeordnet sind, daß beide Lichtanteile sich mit gleicher Richtung und/oder gleicher Winkeldivergenz ausbreiten.

Hierzu / Seite . Zeichnung .

