

(19) BUNDESREPUELIK DEUTSCHLAND



Patent
aufrechterhalten nach
§ 12 Abs. 3 ErstrG

(12) **PATENTSCHRIFT**
(11) **DD 285 646 B5**

(51) Int. Cl.⁵: G 02 B 27/10
G 02 B 5/04

DEUTSCHES PATENTAMT

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Aufrechterhaltung kann Einspruch eingelegt werden

(21) Aktenzeichen:	(22) Anmeldetag:	(44) Veröff.-tag der DD-Patentschrift:	(45) Veröff.-tag der Aufrechterhaltung:
DD G 02 B / 333 629 8	16. 10. 89	19. 12. 90	23. 06. 94

(30) Unionspriorität:

(72) Erfinder: Schaller, Uwe, Dipl.-Ing., 07747 Jena, DE
(73) Patentinhaber: JENOPTIK GmbH, Carl-Zeiss-Str. 1, 07743 Jena, DE

(54) Prismensystem zur Bildumkehr und physikalischen Strahlteilung

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DD 239 032 DD 236 809 DE 3 525 228 A 1

Patentansprüche:

Prismensystem zur Bildumkehr und physikalischen Strahlteilung, bei dem die optisch wirksamen Außenflächen des aus drei Einzelprismen bestehenden Prismensystems entsprechend denen eines Porrosystems 2. Art angeordnet sind, gekennzeichnet dadurch, daß eine der Verbindungsflächen zwischen den Einzelprismen gegenüber der optischen Achse eines in üblicher Weise hindurchtretenden Strahlenbündels um $67,5^\circ$ geneigt angeordnet ist und eine selektive Schicht aufweist, die das Strahlenbündel durch Reflexion ausgewählter Wellenlängen in ein Beobachtungs- und ein Meßstrahlenbündel teilt, wobei beide Teilstrahlengänge den annähernd gleichen optischen Weg haben und ihre optischen Achsen senkrecht auf ihrer jeweiligen Austrittsfläche stehen.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Prismensystem zur physikalischen Strahlteilung eines Strahlenbündels in einen sichtbaren Lichtanteil, der über das Prismensystem eine Höhen- und Seitenumkehr erfährt und einen Lichtanteil für Meßzwecke. Besonders vorteilhaft ist das erfindungsgemäße Prismensystem in optoelektronischen Entfernungsmessern mit vereintem Beobachtungs- und Meßkanal einsetzbar.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Aus dem Stand der Technik ist eine überaus große Anzahl von strahlteilenden und strahlumlenkenden Prismensystemen bekannt. Sie unterscheiden sich im wesentlichen in Abhängigkeit von ihrem Verwendungszweck in der Anordnung und Oberflächenbeschichtung der optisch wirksamen Flächen und sind daher meist nur ganz speziell einsetzbar. Prismensysteme, die entsprechend dem erfindungsgemäßen Prismensystem einen Strahlengang in ein Beobachtungs- oder Abbildungsstrahlengang und ein Meßstrahlengang aufspalten, weisen fast ausschließlich selektive Schichten auf, die schmalbandig das Licht für den Meßstrahlengang reflektieren (DD-PS 239032, DD-PS 236809). Diese Schichten sind technologisch wesentlich einfacher herstellbar als Schichten, die das Licht schmalbandig transmittieren lassen und breitbandig reflektieren, wie sie im Prismensatz eines bekannten Laserefernungsmessers sowjetischer Herkunft verwendet wird. Dieser Prismensatz hat allerdings den Vorteil, daß das sichtbare Licht durch ihn eine für die visuelle Beobachtung notwendige Höhen- und Seitenumkehr erfährt und die Teilstrahlenbündel den gleichen Glasweg aufweisen, wodurch bei fachmännischem Anordnen des Prismensatzes im Entfernungsmesser ein unmittelbares Anbringen des Empfängers und der Strichplatte an den Austrittsflächen des Prismensystems möglich wird. Das hat den Vorteil, daß die Lage der Visierachsen des Beobachtungs- und des Meßkanals zueinander stabil bleibt. Während die Strahlumlenkung durch ein Porrosystems 2. Art realisiert wird, ist es zur Erlangung gleicher Glaswege notwendig, an die letzte optisch wirksame Fläche ein Halbwürfelpisma anzufügen. Dadurch wird der Prismensatz größer und schwerer.

Die oben erwähnten Lösungen, beschrieben in der DD-PS 239032 und DD-PS 236809 mit der technologisch einfacheren Selektivschicht, haben wiederum den Nachteil, daß sie für das sichtbare Licht als planparallele Platte wirken und somit zusätzliche Umkehrelemente notwendig werden. Um gleiche Glaswege für die Teilstrahlenbündel zu schaffen, was vorteilhaft für die Stabilisierung der Visierachsen ist, müßten Ausgleichskörper aufgekittet werden, die auch diese Lösungen größer und schwerer machen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es eine kleine leichte optische Baugruppe zur Bildumkehr und Strahlteilung zu schaffen, die technologisch einfach herstellbar ist und die bei Einsatz in einem optoelektronischen Entfernungsmesser die Stabilisierung der Visierachsen vom Beobachtungs- und Meßkanal entscheidend vereinfacht.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Prismensystem mit einer schmalbandig reflektierenden Schicht zu schaffen, das für das breitbandig die selektive Schicht transmittierende Licht eine Höhen- und Seitenumkehr realisiert und beide Teilstrahlenbündel, den annähernd gleichen optischen Weg haben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einem Prismensystem zur Bildumkehr und physikalischen Strahlteilung, bei dem die optisch wirksamen Außenflächen des aus drei Einzelprismen bestehenden Prismensystems entsprechend denen eines Porrosystems 2. Art angeordnet sind dadurch gelöst, daß eine der Verbindungsflächen zwischen den Einzelprismen gegenüber der optischen Achse eines in üblicher Weise hindurchtretenden Strahlenbündels um $67,5^\circ$ geneigt angeordnet ist und eine selektive Schicht aufweist, die das Strahlenbündel durch Reflexion ausgewählter Wellenlängen in ein Beobachtungs- und ein Meßstrahlenbündel teilt, wobei beide Teilstrahlengänge den annähernd gleichen optischen Weg haben und ihre optischen Achsen senkrecht auf ihrer jeweiligen Austrittsfläche stehen.

Das Wesen der Erfindung liegt in der speziellen Anordnung einer selektiven Schicht in einem an sich bekannten Porrosystem 2. Art, welches als Höhen- und Seitenumkehrsystem vielfältigen Einsatz findet. Dadurch wird bei Verwendung einer technologisch einfach herstellbaren Selektivschicht, zusätzlich zur Höhen- und Seitenumkehr des sichtbaren Anteils des Strahlenbündels die Selektion eines aufmodulierten elektromagnetischen Anteils in der Art möglich, daß die beiden entstehenden Teilstrahlenbündel den annähernd gleichen optischen Weg haben. Das erweist sich besonders für den Einsatz in optoelektronischen Entfernungsmessern als vorteilhaft. Bei entsprechender Anordnung des Prismensystems hinter das gemeinsame Objektiv des Beobachtungs- und Meßstrahlenganges können die Strichplatte und der Empfänger unmittelbar an den Austrittsflächen des Prismensystems befestigt werden. Damit wird die Stabilität der Relativlage zwischen den Visierachsen von Beobachtungs- und Meßstrahlengang auch unter thermischen und mechanischen Langzeiteinwirkungen gewährleistet. Ein weiterer Vorteil sind der geringe Platzbedarf und die geringe Masse gegenüber vergleichbaren Prismensystemen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Dazu zeigt

Fig. 1: eine theoretische Ausführung des erfindungsgemäßen Prismensystems und
Fig. 2: eine optimierte Ausführung.

Die in Fig. 1 dargestellte theoretische Ausführung des erfindungsgemäßen Prismensystems umfaßt drei Einzelprismen, wovon das erste und zweite Prisma 1, 2 jeweils einem Halbwürfelprisma mit einem an einer Kathetenfläche angesetztem Keil (Keilwinkel $22,5^\circ$) entsprechend und das dritte Prisma 3 ein 90° -Prisma darstellt, dessen zweigeteilte Hypothenusenfläche einen Winkel von 135° einschließt. Diese drei Prismen sind so miteinander verbunden, daß das Prismensystem in der Anordnung seiner Außenflächen einem an sich bekannten Porrosystem 2. Art entspricht. Die im Prismensystem innenliegenden Verbindungsflächen zwischen dem ersten und dritten, sowie dritten und zweiten Prisma hingegen, sind gegenüber der optischen Achse, eines in bekannte Weise das Prismensystem durchsetzenden Strahlenbündels, unüblich um $67,5^\circ$ geneigt. Die Verbindungsfläche zwischen dem dritten und zweiten Prisma 3, 2 ist mit einer selektiven Schicht 4 versehen, die das Strahlenbündel so physikalisch teilt, daß das sichtbare Licht breitbandig transmittiert und die dem Strahlenbündel zu Meßzwecken aufmodulierte elektromagnetische Strahlung reflektiert. Beide Verbindungsflächen sind somit für das sichtbare Licht optisch unwirksam. Es transmittiert das erfindungsgemäße Prismensystem wie ein bekanntes Porrosystem 2. Art und erfährt entsprechend eine Höhen- und Seitenumkehr. Für das Meßstrahlenbündel hingegen wird die Verbindungsfläche zwischen dem zweiten und dritten Prisma 2, 3 durch die Wirkung der selektiven Schicht 4 zu einer optisch wirksamen Fläche. Es wird hier reflektiert und verläßt das Prismensystem durch eine Kathetenfläche des dritten Prismas 3. Die optische Achse des von der selektiven Schicht 4 reflektierten Teilstrahlenbündels steht dabei ebenso wie die des transmittierenden Teilstrahlenbündels senkrecht auf seiner Austrittsfläche, so daß das Prismensystem für beide Strahlenbündel dispersionsfrei ist. Beide Teilstrahlenbündel haben den annähernd gleichen optischen Weg. Die beiden Austrittsflächen werden so zu optisch konjugierten Ebenen, deren Lage zueinander stabil ist. Bringt man das Prismensystem in den vereinigten Beobachtungs- und Meßkanal eines Laserentfernungsmessers so ein, daß die Austrittsfläche des sichtbaren Lichtes in der Fokalebene des Objektives liegt, so entsteht hier eine Bildebene für ein im unendlichen anvisiertes Objekt. Die Abbildung erfährt durch das Prismensystem eine Höhen- und Seitenumkehr und wird optimal durch sämtliches durch die Öffnungsblende des Objektives einfallendes sichtbares Licht ausgeleuchtet. Entsprechend wird das an der selektiven Schicht 4 reflektierte Laserlicht in seine Austrittsfläche fokussiert, was das unmittelbare Anbringen eines Empfängers am Prismensystem erlaubt. Dadurch bleibt die Lage der einmal eingerichteten Visierachsen des Beobachtungskanal und des Meßkanals auch unter thermischen und mechanischen Langzeiteinwirkungen konstant. Die in Fig. 1 dargestellte theoretische Ausführung des erfindungsgemäßen Prismensystems läßt sich durch Beschneidung des ersten und zweiten Prismas 1, 2 optimieren. Ein solch optimiertes Prismensystem, in Fig. 2 dargestellt, ist aufgrund der geringeren Anzahl von Flächen technologisch schneller herstellbar und wird außerdem noch kleiner und leichter.

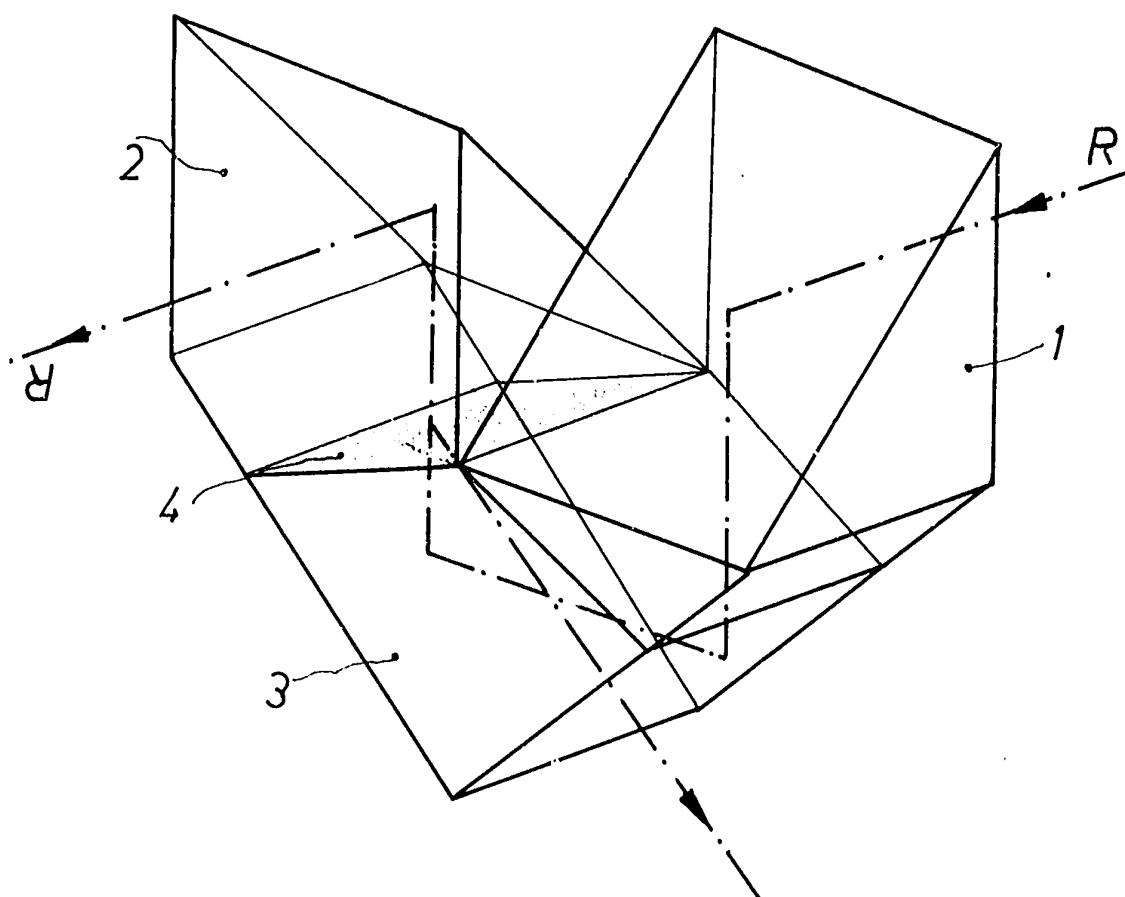


Fig. 1

205646 4

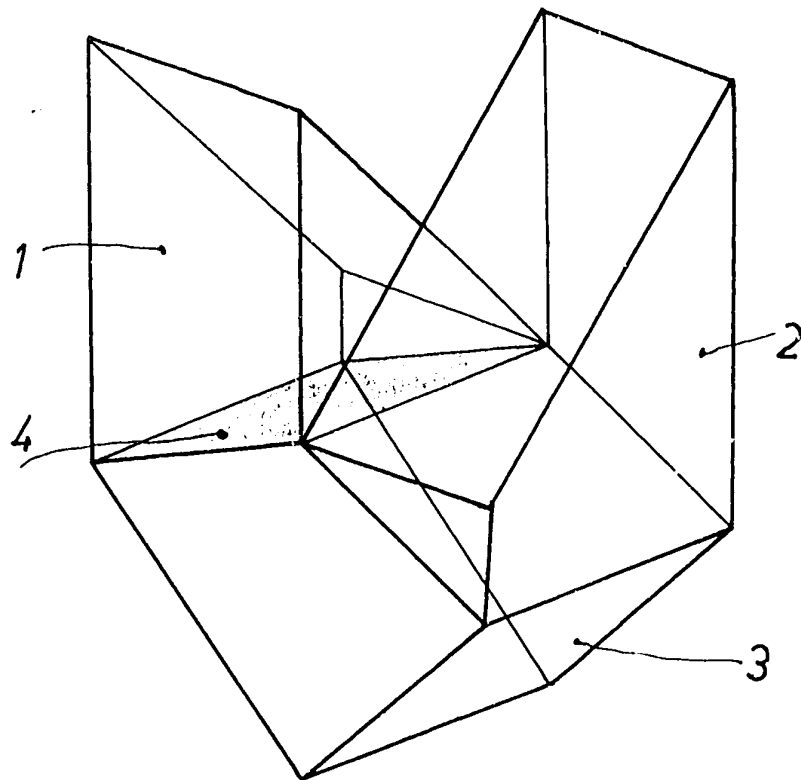


Fig.2