



(12) Wirtschaftspatent

(19) DD (11) 261 849 A1

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) G 01 S 17/08

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

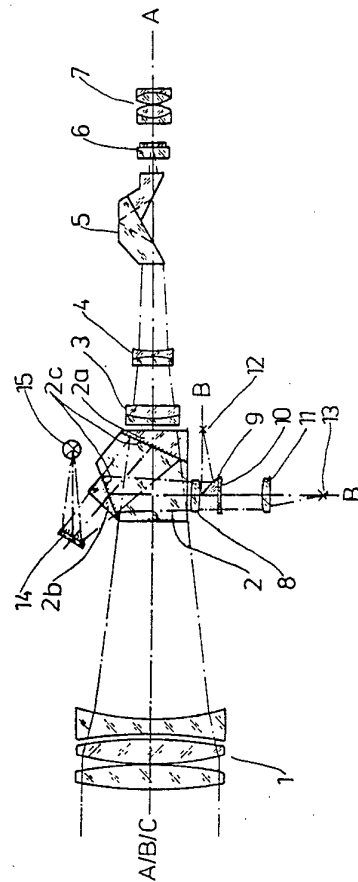
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 S / 304 487 3 (22) 02.07.87 (44) 09.11.88

(71) VEB Carl Zeiss JENA, Carl-Zeiss-Straße 1, Jena, 6900, DD
 (72) Feist, Wieland, Dr.-Ing.; Heinze, Rudi; Röder, Rolf, Dipl.-Ing., DD

(54) Elektrooptischer Entfernungsmesser

(55) Tachymeter, elektrooptischer Entfernungsmesser, ein Fernrohr, modulierte, infrarote Meßstrahlung, ein Objektiv, Trennung der Strahlenverläufe, Phasenänderungen
 (57) Die Erfindung betrifft einen elektrooptischen Entfernungsmesser für elektronische Tachymeter, der so gestaltet ist, daß die Strahlenverläufe in dem Abbildungskanal für das visuelle Zielfernrohr und dem elektrooptischen Streckenmesser so voneinander getrennt und zueinander justiert sind, daß die Wellenlängenabhängigkeit der Senderlichtquelle durch das optische System nicht beeinflußt wird. Erfindungsgemäß wird dazu in jedem Abbildungskanal vor der Bildebene ein optisch abbildendes Element so angeordnet, daß im visuellen Abbildungskanal eine chromatische Korrektur der Abbildung in den visuellen Spektralbereich und im streckenmessenden Abbildungskanal eine chromatische Korrektur in den Spektralbereich Sender/Empfängerlichtquelle neben der Korrektur der sphärischen Aberration erfolgt. Figur





(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **261 849 A1**

4(51) G 01 S 17/08

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

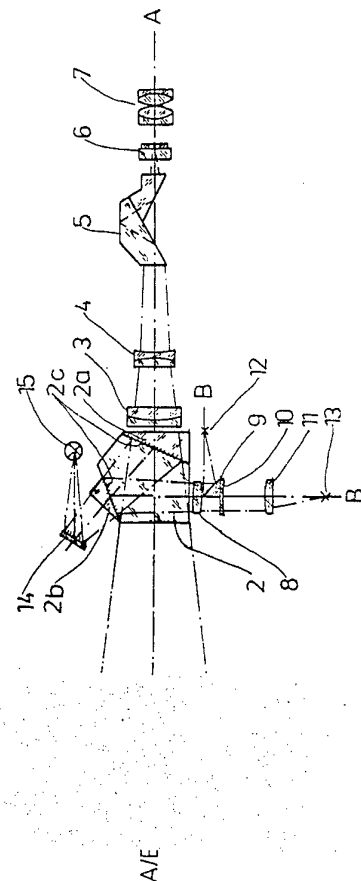
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 S / 304 487 3 (22) 02.07.87 (44) 09.11.88

(71) VEB Carl Zeiss JENA, Carl-Zeiss-Straße 1, Jena, 6900, DD
 (72) Feist, Wieland, Dr.-Ing.; Heinze, Rudi; Röder, Rolf, Dipl.-Ing., DD

(54) **Elektrooptischer Entfernungsmesser**

(55) Tachymeter, elektrooptischer Entfernungsmesser, ein Fernrohr, modulierte, infrarote Meßstrahlung, ein Objektiv, Trennung der Strahlenverläufe, Phasenänderungen
 (57) Die Erfindung betrifft einen elektrooptischen Entfernungsmesser für elektronische Tachymeter, der so gestaltet ist, daß die Strahlenverläufe in dem Abbildungskanal für das visuelle Zielfernrohr und dem elektrooptischen Streckenmesser so voneinander getrennt und zueinander justiert sind, daß die Wellenlängenabhängigkeit der Senderlichtquelle durch das optische System nicht beeinflußt wird. Erfindungsgemäß wird dazu in jedem Abbildungskanal vor der Bildebene ein optisch abbildendes Element so angeordnet, daß im visuellen Abbildungskanal eine chromatische Korrektur der Abbildung in den visuellen Spektralbereich und im streckenmessenden Abbildungskanal eine chromatische Korrektur in den Spektralbereich Sender/Empfängerlichtquelle neben der Korrektur der sphärischen Aberration erfolgt. Figur



Zur PS Nr. 261849.....

ist eine Zweitschrift erschienen.

(Patent aufrechterhalten nach § 12 Abs. 3 ErstrG)

Patentanspruch:

1. Elektrooptischer Entfernungsmesser mit einem visuellen Zielfernrohr, der aus zwei koaxial oder biaxial zueinander angeordneten Fernrohrsystemen besteht, die ein gemeinsames Objektiv besitzen, hinter dem Mittel vorgesehen sind zur physikalischen und geometrischen Strahlenteilung bei der Fernrohrsysteme in einen Abbildungskanal für das visuelle Zielfernrohr und einen Abbildungskanal für den elektrooptischen Entfernungsmesser, **dadurch gekennzeichnet**, daß in jedem Abbildungskanal vor der Bildebene ein optisch abbildendes Element so angeordnet ist, daß das optische Element im visuellen Abbildungskanal eine chromatische Korrektur der Abbildung in den visuellen Spektralbereich und das optische Element im streckenmessenden Abbildungskanal eine chromatische Korrektur in den Spektralbereich der Sender/Empfängerlichtquelle bewirkt.
2. Elektrooptischer Entfernungsmesser nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das optische Element im visuellen Abbildungskanal vorzugsweise ein brechkraftloses Element ist, das mit der Fokussierlinse so gekoppelt ist, daß es beim Fokussieren fest oder verschiebbar ist.
3. Elektrooptischer Entfernungsmesser nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das optische Element im streckenmessenden Abbildungskanal vorzugsweise ein brechkraftloses Element ist, das neben der chromatischen Korrektur eine Korrektur der sphärischen Aberration bewirkt.
4. Elektrooptischer Streckenmesser nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das optisch abbildende Element im streckenmessenden Abbildungskanal vorzugsweise für infrarote Wellenlängenbereiche vorgesehen ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen elektrooptischen Entfernungsmesser mit einem visuellen Zielfernrohr, der aus zwei koaxial zueinander angeordneten Fernrohrsystemen besteht, die ein gemeinsames Objektiv besitzen, hinter dem Mittel vorgesehen sind zur physikalischen und geometrischen Strahlenteilung beider Fernrohrsysteme in einen Abbildungskanal für das visuelle Zielfernrohr und einen Abbildungskanal für den elektrooptischen Entfernungsmesser sowie einen Sender zum Aussenden einer Meßstrahlung und einen Empfänger zum Empfang dieser Meßstrahlung nach Reflexion an einem vor dem Objektiv angeordneten Reflektor.

Die Erfindung ist insbesondere für elektronische Tachymeter anwendbar sowie für alle Meßsysteme, die als Strahlungsquelle vorzugsweise Infrarotstrahlen verwenden und es notwendig ist, die visuellen und infraroten Strahlengänge voneinander zu trennen und zueinander zu justieren.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind eine Vielzahl elektronischer Tachymeter bekannt, die einen Theodolit zur Winkelmessung und einen elektrooptischen Streckenmesser zur Entfernungsmessung enthalten, wobei der Theodolit entweder mit einem getrennt aufsetzbaren Gerät zur Streckenmessung oder mit dem Streckenmesser mit dem visuellen Zielfernrohr in einem Fernrohrkörper vereinigt ist. Der Entfernungsmesser und das Zielfernrohr können dabei getrennte Objektive oder ein gemeinsames Objektiv besitzen. Elektrooptische Entfernungsmesser mit einem Fernrohr zur visuellen Zielung, zum Aussenden und Empfangen einer Meßstrahlung, wobei der Beobachtungs- und Meßstrahlengang biaxial oder koaxial zueinander angeordnet sind und die Strahlenteilung geometrisch oder physikalisch erfolgt, sind aus der DD-PS 209262, 213286 und DD-PS 236809 bekannt. Die elektronischen Tachymeter, bei denen der Theodolit und der elektrooptische Streckenmesser in zwei Geräte getrennt sind, haben den Nachteil, daß die zwei Geräte zu jeder Messung zusammengesetzt werden müssen, was eine aufwendige Handhabung erfordert. Der Vorteil besteht darin, daß jedes Objektiv auf den entsprechenden Wellenlängenbereich berechnet und abgestimmt werden kann. Nachteilig bei den Tachymetern, bei denen der Theodolit und der elektrooptische Streckenmesser eine Einheit bilden, ist, daß bei einem gemeinsamen Objektiv das Objektiv nicht gleichzeitig den visuellen und den infraroten Wellenlängenbereich optimal korrigieren kann.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist ein Tachymeter, bei dem der Theodolit und der elektrooptische Entfernungsmesser eine Einheit bilden, mit einem gemeinsamen Objektiv für Sender, Empfänger, und Zielfernrohr und die Nachteile der getrennten Gerätebauweise beseitigt und der Vorteil der speziellen Anpassung des optischen Systems an die Sender/Empfängerbauteile erhalten sowie gleichzeitig der Aufwand an optischen Bauteilen verringert und die Meßgenauigkeit und Zuverlässigkeit des Meßsystems erhöht wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen elektrooptischen Entfernungsmesser so zu gestalten, daß die Strahlenverläufe im Abbildungskanal für das visuelle Zielfernrohr und im Abbildungskanal für den elektrooptischen Streckenmesser so voneinander getrennt und zueinander justiert sind, daß die Wellenlängenabhängigkeit der Senderlichtquelle durch das optische System nicht beeinflußt wird, damit Phasenänderungen nicht zu Meßfehlern führen.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe für einen elektrooptischen Entfernungsmesser mit einem Fernrohr zur visuellen Zielung, zum Aussenden und Empfangen einer Meßstrahlung, der aus zwei koaxial oder biaxial zueinander angeordneten Fernrohrsystemen besteht, die ein gemeinsames Objektiv besitzen hinter dem Mittel zur physikalischen und geometrischen Strahlenteilung beider Fernrohrsysteme vorgesehen sind dadurch gelöst, daß in jedem Abbildungskanal vor der Bildebene ein optisch abbildendes Element so angeordnet ist, daß das optische Element im visuellen Abbildungskanal eine chromatische Korrektur der Abbildung in den visuellen Spektralbereich und das optische Element im streckenmessenden Abbildungskanal eine chromatische Korrektur in den Spektralbereich der Sender/Empfängerlichtquelle bewirkt. Vorteilhaft ist, daß das optische Element in den Abbildungskanälen ein vorzugsweise brechkraftloses Element ist, das im visuellen Abbildungskanal mit der Fokussierlinse gekoppelt ist und im streckenmessenden Abbildungskanal zusätzlich eine Korrektur der sphärischen Aberration bewirkt. Durch die Erfindung ist es möglich, für ein elektronisches Tachymeter, bei dem der Theodolit und der elektrooptische Entfernungsmesser eine Einheit bilden, mit einem Objektiv für Sender, Empfänger und Zielfernrohr den streckenmessenden Strahlengang auf die Senderwellenlänge zu korrigieren, dadurch können Entfernungsmessfehler, die insbesondere durch das optische System entstehen, vermieden werden, und es erhöht sich die Meßgenauigkeit sowie die Reichweite der Tachymeter und außerdem verkürzt sich die Meßzeit.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend anhand der chematischen Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1: das erfindungsgemäße optische System eines elektrooptischen Entfernungsmessers.

Das optische System des elektrooptischen Entfernungsmessers enthält drei ineinanderliegend angeordnete Abbildungssysteme mit A-A dem Abbildungssystem für das visuelle Zielfernrohr, B-B dem Abbildungssystem für den elektrooptischen Entfernungsmesser und C-C das Abbildungssystem eines Suchscheinwerfers.

Das Abbildungssystem des visuellen Zielfernrohres besteht aus einem Objektiv 1, einem Teilerprisma 2 mit einem Ausgleichskeil 2a und einer selektiven Schicht 2c. Dem Teilerprisma 2 nachgeordnet vor der Bildebene ist ein optisch abbildendes Element 3 vorgesehen, eine Schiebelinse 4, ein Bildumkehrsystem 5, eine Strichplatte 6 und ein Okular 7. Das optische Element 3 bewirkt eine chromatische Korrektur der Abbildung in den visuellen Spektralbereich.

Vor dem Abbildungssystem B-B zur Streckenmessung ist ein Sender 12 zur Aussendung einer infraroten Meßstrahlung über ein Prisma 9 in das Abbildungssystem B-B vorgesehen. Die Meßstrahlung wird von einem Objektiv 8 über das Teilerprisma 2 vom Objektiv 1 nach Reflexion an einem in einem Zielpunkt nicht näher dargestellten und an sich bekannten Tripelprisma in den Raum abgebildet. Das Prisma 9 nutzt dabei nur die eine Hälfte des optischen Systems, in der anderen Hälfte wird das eingefangene Meßstrahlenbündel über das Teilerprisma 2 mit den selektiven Schichten 2c und die Objektive 8, 10, 11 auf einen Empfänger 13 abgebildet. Zwischen dem Objektiv 10 und 11 sind weiterhin bekannte, nicht näher dargestellte Mittel zur Dämpfung der Strahlung vorgesehen. Das vom Sender 12 ausgesendete infrarote Meßstrahlenbündel ist moduliert und aus dem Wellenunterschied zwischen ausgesendetem und empfangenem Meßstrahlenbündel wird elektronisch die zu messende Entfernung in bekannter Weise abgeleitet. Mit den beiden Abbildungssystemen A-A und B-B, die koaxial zueinander angeordnet sind, ist ein Suchscheinwerfer 15 gekoppelt, der den Abbildungsstrahlengang C-C umfaßt. Der Scheinwerfer 15 sendet sichtbares Licht aus, das über einen Spiegel 14 und einen Keil 2b in das Teilerprisma 2 reflektiert wird und von dem Objektiv 1 in den Raum abgebildet wird.

