



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 D / 306 188 2

(22) 20.08.87

(44) 04.01.89

(71) VEB Carl Zeiss JENA, Carl-Zeiss-Straße 1, Jena, 6900, DD

(72) Fischer, Volkmar, Dipl.-Ing.; Merkel, Hermann, Dipl.-Phys.; Wähnert, Claus; Böhne, Gerhard, Dipl.-Ing.; Steps, Konrad, Dipl.-Ing., DD

(54) Fotoelektrische Abtastanordnung zur Erfassung der Bewegung von Strichteilungen im Auflichtverfahren

(55) fotoelektrische Abtastanordnung. Strichgitter, Meßsystem, Länge, Winkel, Auflichtverfahren, Strahler, Empfänger, Objektiv, Empfängersebene, Ebene des Strahlers, Abstand

(57) Die Erfindung betrifft eine fotoelektrische Abtastanordnung zur Erfassung der Bewegung von Strichgittern im Auflichtverfahren bei Meßsystemen zur Messung von Längen und Winkeln. Die Anordnung umfaßt auf einer Leiterplatte 1 mindestens einen Strahler 2 und mindestens einen fotoelektrischen Empfänger 3, wobei Strahler 2 und Empfänger 3 symmetrisch zur optischen Achse 9 eines empfängerseitig auf einer Abtastplatte 6 vorgesehenen Objektivs 7 angeordnet sind. Zu einer abzutastenden Strichteilung ist die Abtastanordnung bewegbar. Die Empfänger 3 liegen in einer Empfängersebene 4, die nicht identisch ist mit der Ebene 5, in welcher der Strahler 2 angeordnet ist. Der Abstand der Empfängersebene 4 ist größer als der Abstand der Ebene 5 des Strahlers 2 vom Objektiv 7. Fig. 1

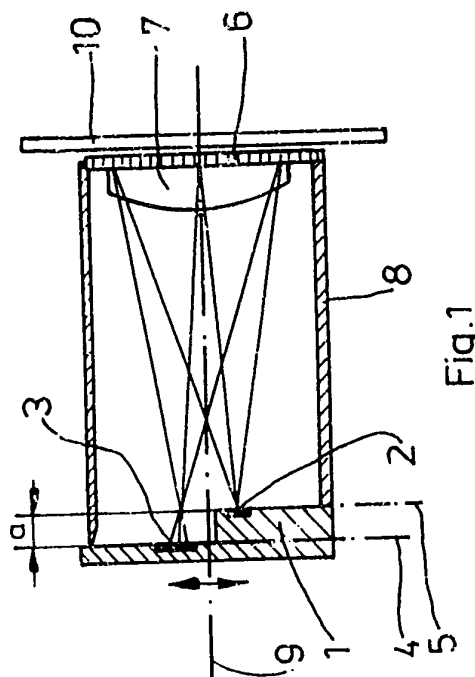


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Fotoelektrische Abtastanordnung zur Erfassung der Bewegung von Strichteilungen im Auflichtverfahren, umfassend auf einer Leiterplatte mindestens einen als Lichtquelle dienenden Strahler und mindestens einen fotoelektrischen Empfänger, wobei Strahler und Empfänger symmetrisch zur optischen Achse eines empfängerseitig auf einer Abtastplatte vorgesehenen Objektives angeordnet sind und wobei die Abtastanordnung relativ zu einer abzutastenden Strichteilung oder Meßverkörperung bewegbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der oder die Empfänger (3) in einer Empfängerebene (4) liegen, die nicht identisch mit der Ebene (5) ist, in welcher der oder die Strahler (2) angeordnet sind, und daß der Abstand der Empfängerebene (4) größer ist als der Abstand der Ebene (5) des Strahlers (2) vom Objektiv (7).
2. Abtastanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Ebene (5), in der der Strahler (2) angeordnet ist, vor dem Empfänger (3) eine Streulichtblende (14) vorgesehen ist.
3. Abtastanordnung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Größe der lichtempfindlichen Fläche der Empfänger (3) so bemessen ist, daß das an dieser Stelle divergierende, an der abzutastenden Strichteilung reflektierte Licht bei geringen Kippungen der Strichteilung (10) relativ zur Abtastplatte (6) innerhalb dieser lichtempfindlichen Fläche bleibt.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine fotoelektrische Abtastanordnung zur Erfassung der Bewegung von Strichteilungen im Auflichtverfahren, die bei Meßsystemen zur Messung von Längen und Winkeln mit hoher Auflösung und Genauigkeit angewendet wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Im Zuge der Miniaturisierung von Meßsystemen sind Strahler und Empfänger auf einer Leiterplatte dicht nebeneinander angeordnet. So ist aus der DD-PS 221 828 ein Abtastsystem bekannt, welches mehrere getrennte Abtastkanäle umfaßt, von denen jeder aus einem Strahler, einer Abbildungsoptik und einem fotoelektrischen Empfänger besteht, wobei Strahler und Empfänger Halbleiterbauelemente sind, die auf einer gemeinsamen Leiterplatte angeordnet sind. Zur optischen Trennung der Abtastkanäle voneinander ist einem jeden Abtastkanal eine Rohrblende zugeordnet, die zwischen einer, der Abbildungsoptik nachgeordneten Abtastplatte und der Leiterplatte angeordnet ist. Das Abtastsystem wird relativ zu einer Meßverkörperung verschoben.

Nachteilig bei diesem Abtastsystem auf die Signalreinheit wirkt sich die Tatsache aus, daß Strahler und Empfänger eines jeden Abtastkanals dicht nebeneinander auf der Leiterplatte und in gleichem Abstand von der Abtastplatte angeordnet sind. So ist ein Übersprechen von Strahlungsenergie des Strahlers auf den fotoelektrischen Empfänger nicht zu vermeiden, was zu einer Verschlechterung der Meßsignale und zu Mehraufwand bei der Auswertung derselben führt.

Aus dem DE-GM 1911 234 ist eine Anordnung bekannt, bei welcher Strahler und Empfänger in einer Ebene symmetrisch zur optischen Achse des Abbildungsobjektives angeordnet sind. Das Übersprechen der Strahlungsenergie der Lichtquelle auf den Empfänger wird durch eine spezielle Blende vermieden. Dadurch sind jedoch einer weiteren Miniaturisierung bei Abtastsystemen für Meßsysteme mit flächenhaften Strahlern und Empfängern entsprechend moderner Chiptechnologie Grenzen gesetzt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, vor allem für fotoelektrische Auflichtmeßsysteme eine Abtastanordnung für hohe Auflösungen und Genauigkeiten bei geringem technologischen und konstruktiven Aufwand und kleinen Abmessungen zu schaffen.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine fotoelektrische Abtastanordnung zur Erfassung der Bewegung von Strichteilungen im Auflichtverfahren zu schaffen, mit welcher bei kleinen Abmessungen durch Vermeidung des Übersprechens von Strahlungsenergie der Lichtquelle auf den Empfänger eine hohe Signalqualität der Empfänger und eine hohe Meßgenauigkeit erzielt werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einer fotoelektrischen Abtastanordnung zur Erfassung der Bewegung von Strichteilungen im Auflichtverfahren, umfassend auf einer Leiterplatte mindestens einen als Lichtquelle dienenden Strahler und mindestens einen fotoelektrischen Empfänger, wobei Strahler und Empfänger symmetrisch zur optischen Achse eines empfängerseitig auf einer Abtastplatte vorgesehenen Objektives angeordnet sind und wobei die Abtastanordnung relativ zu einer abzutastenden Strichteilung oder Meßverkörperung bewegbar ist, dadurch gelöst, daß der oder die Empfänger in einer Empfängerebene liegen, die nicht identisch mit der Ebene ist, in welcher der oder die Strahler angeordnet ist, und daß der Abstand der Empfängerebene größer ist als der Abstand der Ebene des Strahlers vom Objektiv. Dabei ist es vorteilhaft, wenn in der Ebene, in der der Strahler angeordnet ist, vor dem Empfänger eine Streulichtblende vorgesehen ist.

Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die Größe der lichtempfindlichen Fläche der Empfänger so bemessen ist, daß das an dieser Stelle divergierende, an der abzutastenden Strichteilung reflektierte Licht bei geringen Kippungen der Strichteilung relativ zur Abtastplatte innerhalb dieser lichtempfindlichen Fläche bleibt.

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird bei Abtastsystemen verhindert, daß Streulicht von dem Strahler auf den Empfänger einwirkt. Dadurch ist es möglich, Strahler und Empfänger nahe der optischen Achse des verwendeten Objektives anzuordnen und somit auch eine kleine Baugröße zu erreichen. Durch diese Maßnahmen werden u. a. die Dynamik, das Temperaturverhalten und auch die Stabilität der meßwertbildenden Signale günstig beeinflusst.

Des weiteren wird durch entsprechende Dimensionierung der lichtempfindlichen Fläche der verwendeten Empfänger der Einfluß von Verkippungen zwischen der Abtastplatte und der abzutastenden Strichteilung auf die Amplituden der Meßsignale wesentlich vermindert.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1: eine erfindungsgemäße Abtastanordnung,

Fig. 2: eine Abtastanordnung mit Streufeldblende und

Fig. 3: den Strahlengang bei Verkippung der Strichteilung zur Abtastplatte.

Die erfindungsgemäße Abtastanordnung umfaßt, auf einer gemeinsamen Leiterplatte 1 angeordnet, mindestens einen lichtaussendenden Strahler 2 als Lichtquelle und mindestens einen, auftreffende Strahlung in elektrische Signale umwandelnden, fotoelektrischen Empfänger 3, wobei der Empfänger 3 in einer Empfängerebene 4 und der Strahler 2 in einer Ebene 5 angeordnet sind, und diese Ebenen 4 und 5 unterschiedliche Abstände zu einem mit einer Abtastplatte 6 verbundenen Objektiv 7 aufweisen. Die Abtastplatte 6 ist durch geeignete Verbindungsteile 8 mit der Leiterplatte 1 verbunden. Empfänger 3 und Strahler 2 liegen ferner vorteilhaft symmetrisch zur optischen Achse 9 des Objektives 7 und in deren Nähe. Die gesamte Abtastanordnung ist relativ zu einer Strichteilung 10 oder einer Maßverkörperung verschiebbar.

Das von dem in der Brennebene (Ebene 5) des Objektives 7 liegenden Strahler 2 ausgestrahlte Licht durchläuft das Objektiv 7 und die Abtastplatte 6 und wird an der Strichteilung 10 reflektiert. Das reflektierte Licht wird durch das Objektiv 7 wieder in der Ebene 5 fokussiert und divergiert von dort bis zur Empfängerebene 4, in der der Empfänger 3 angeordnet ist. Durch diese Anordnung wird erreicht, daß Strahler 2 und Empfänger 3 sich möglichst nahe der optischen Achse 9 befinden können und trotzdem ein Übersprechen von Strahlungsenergie auf den Empfänger 3 weitestgehend unterbleibt.

In der Ausführung nach Fig. 2 sind eine den Strahler 2 umfassende Leiterplatte 11 und eine mit dieser durch ein Distanzstück 12 verbundene, den Empfänger 3 umfassende weitere Leiterplatte 13 vorgesehen. In der Leiterplatte 11 ist am Ort des Fokus des reflektierten Lichtes eine Streufeldblende 14 vorgesehen, die die zur Abbildung benötigten Lichtanteile ungehindert hindurchdringen läßt und evtl. noch vorhandene Streulichtanteile vom Empfänger fernhält.

Bei Verkippung der Strichteilung 10 gegenüber der Abtastplatte 6 (Fig. 3) um den Winkel α wandert der divergierende Lichtfleck des reflektierten Lichtes auf der Fläche des Empfängers 3 aus. Diese Fläche ist deshalb so groß bemessen, damit der auswandernde Lichtfleck innerhalb der empfindlichen Fläche des Empfängers 3 bleibt und damit konstante Amplituden der Empfängersignale erzielt werden können.

