



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 228 341 A1

4(51) G 01 B 11/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP G 01 B / 246 379 5	(22)	22.12.82	(44)	09.10.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) VEB Werk für Technisches Glas, 6300 Ilmenau, Straße der DSF, DD

(72) Kießling, Bernd, Dr.-Ing.; Wystup, Peter, Dipl.-Ing., DD

(54) Schaltungsanordnung zur berührungslosen optischen Längenmessung

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für eine berührungslose optische Längenmessung, wie sie zur Messung bei der Glasrohrherstellung eingesetzt wird. Sie hat das Ziel, eine Schaltungsanordnung für eine sehr genaue, berührungslose optische Längenmessung für solche Gegenstände bereitzustellen, die mindestens im Randbereich einen optischen Kontrast aufweisen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst, daß die entsprechenden optoelektronischen Bauteile so angeordnet und geschaltet werden, daß die für die Messung notwendigen Lichtsignale elektronisch verarbeitet und als digitalisierte Bildausgangssignale für die Meß- und Steuerung bereitgestellt werden. Figur

Die Schaltungsanordnung ist insbesondere für die Durchmessermessung von Glasrohren und -stäben geeignet.

Eine erste vorgeschlagene Lösung (DD-PS 226 159) verwendet dazu ein bildauflösendes Element, z.B. eine Bildaufnahme-
röhre, mit welcher ein reelles Bild des zu messenden Gegen-
standes, das sich innerhalb einer Meßblende befindet, in
alternierender Richtung abgetastet wird.

Bei einer weiteren vorgeschlagenen Anordnung (DD-PS 226 160) wird das Bild des Gegenstandes, das sich ebenfalls innerhalb einer Meßblende befindet, mit Hilfe eines Taumelspiegels in alternierender Richtung an zwei lichtelektrischen Empfängern vorbeigeführt. Bei beiden Lösungen wird die Messung der Länge des Gegenstandes auf die Messung der optisch ungestörten Längen zwischen den Kanten der Meßblende und den Kanten des Gegenstandes zurückgeführt.

Nachteilig an der letztgenannten Anordnung ist, daß es bei einem relativ komplizierten mechanischen Aufbau infolge der kreisförmigen Bewegung des Bildes mittels Taumelspiegel einen systematischen Linearitätsfehler aufweist und daß die erforderliche Scharfeinstellung des Bildes sowohl zwischen der Meßblende als auch auf beiden lichtelektrischen Empfängern der Genauigkeit der Messung eine weitere Grenze setzt. Die erste Lösung hat ebenfalls den Nachteil einer begrenzten Genauigkeit, da die zur Verfügung stehenden bildauflösenden Elemente, wie Bildaufnehmeröhren und CCD-Zeilen einen relativ hohen Linearitäts- bzw. Diskretisierungsfehler besitzen.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Bereitstellung einer Schaltungsanordnung zur berührungslosen optischen Längenmessung für Gegenstände, die mindestens im Randbereich einen optischen Kontrast gegenüber ihrer Umgebung aufweisen, insbesondere zur Durchmessermessung von Glasrohren und -stäben, welche eine höhere Genauigkeit als vorgeschlagene Anordnungen erreicht.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Es steht die Aufgabe, die Längenmessung so zu gestalten, daß die den bekannten Methoden anhaftenden systematischen Meßfehler ausgeschaltet werden und durch einen unkomplizierten einfachen mechanisch-optischen Aufbau die Meßunsicherheiten klein gehalten werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei der Durchmessermessung, insbesondere von Glasrohren am laufenden Strang, dadurch gelöst, daß einer bekannten optischen Anordnung zur Abtastung eines Schattenbildes des Glasrohres mittels Drehspiegel, Objektiv und lichtelektrischem Empfänger mit nachgeschaltetem Komparator eine Torschaltung für Impulse aus einem mit der Rotation des Drehspiegels synchronisierten Impuls-generator nachgeschaltet wird, welche bei Hell-Dunkel-Flanken im digitalisierten Bildausgangssignal des lichtelektrischen Empfängers öffnet und bei Dunkel-Hell-Flanken schließt. Dieser Torschaltung ist ein Zähler nachgeschaltet, dessen Zählerstand gesteuert durch das digitalisierte Bildausgangssignal mit jeder Dunkel-Hell-Flanke in einen folgenden Zwischenspeicher übernommen wird, dem eine Speicher- und Anzeigeeinheit nachgeordnet ist, welche den Inhalt des Zwischenspeichers am Ende einer jeden Bildabtastung übernimmt.

Dessen Inhalt stellt nach jeder Bildabtastung ein Maß für die Länge dar.

Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung soll im Folgenden an einer Meßanordnung für den Durchmesser von Glasrohren (Fig.) näher erläutert werden.

Der Drehspiegel 3 und das Objektiv 4 sind in der Weise vor einer Spaltblende 5 angeordnet, daß ein Schattenbild des Glasrohres 2, welches durch eine Lichtquelle 1 von hinten beleuchtet wird, auf die Spaltblende 5 abgebildet wird. Hinter der Spaltblende ist ein lichtelektrischer Empfänger 6, vorzugsweise eine Fotodiode, angeordnet, deren Ausgang auf einen Komparator 8 geschaltet ist. Diesem ist eine Torschaltung 10 nachgeschaltet, die gleichzeitig mit dem Impulsgenerator 11 verbunden ist, wobei dieser mit der Rotation des Drehspiegels 3 synchron gekoppelt ist. Der Torschaltung 10 ist des weiteren ein Zähler 12 sowie ein Zwischenspeicher 13 nachgeschaltet, der gleichzeitig mit dem Ausgang des Komparators 8 verbunden ist. Der Ausgang des Zwischenspeichers 13 ist auf eine Speicher- und Anzeigeeinheit 14 geschaltet, die weiterhin mit dem Impulsgenerator 11 verbunden ist.

Bei der Rotation des Drehspiegels 3 wird das Schattenbild des Glasrohres 2 durch den lichtelektrischen Empfänger 6 abgetastet. Das Ausgangssignal 7 des lichtelektrischen Empfängers 6 wird einem Komparator 8 zugeführt und in diesem zu einem digitalisierten Ausgangssignal 9 umgeformt. Die erste Hell-Dunkel-Flanke des digitalisierten Ausgangssignals 9 (erste Rohrkante) öffnet die Torschaltung 10 für Impulse aus dem Impulsgenerator 11, welcher mit der Rotation des Drehspiegels 3 synchron arbeitet. Diese Impulse werden im Zähler 12 summiert. Bei jeder Dunkel-Hell-Flanke des digitalisierten Ausgangssignals 9 wird der Zählerstand in den Zwischenspeicher 13 übernommen. Die letzte Übernahme erfolgt bei Abtastung der zweiten Rohrkante.

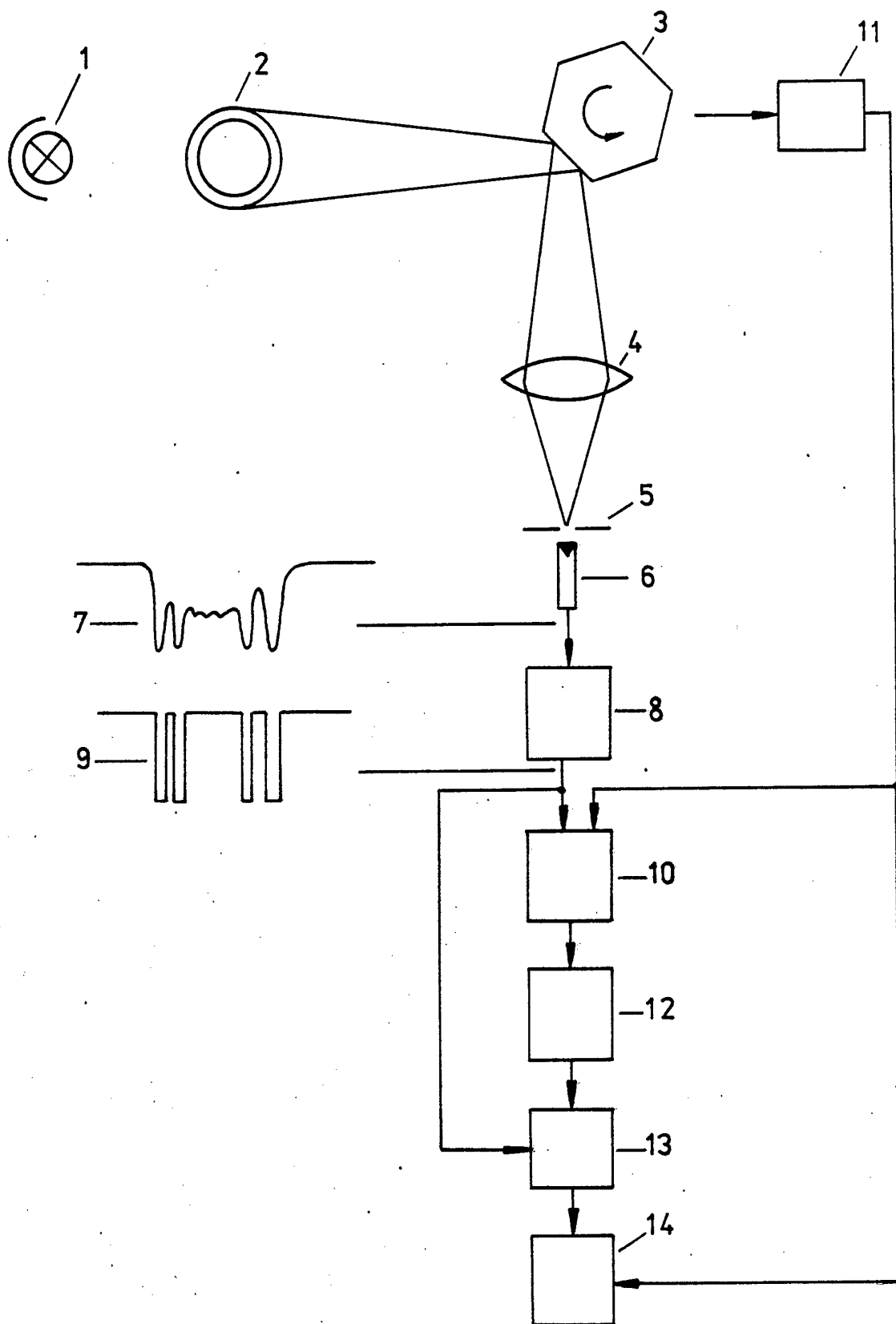
Damit enthält der Zwischenspeicher 13 nach jeder Abtastung eine Impulszahl, die dem Durchmesser des Glasrohres 2 entspricht und in die Speicher- und Anzeigeeinheit 14 übernommen wird. Daraufhin erfolgt das Zurücksetzen des Zählers 12 und das Löschen des Zwischenspeichers 13.

Die erfindungsgemäße Lösung hat gegenüber den bekannten Methoden zur Messung des Durchmessers von Glasrohren und -stäben den Vorteil, daß eine lineare Abtastung des Gegenstandes erfolgt und damit kein systematischer Fehler auftritt und daß des weiteren durch den einfachen mechanischen und optischen Aufbau, der keine Zwischenabbildung erfordert und die scharfe Abbildung des zu messenden Gegenstandes an nur einem Punkt benötigt, die Meßunsicherheiten klein gehalten werden, wodurch die Genauigkeit der Längenmessung gesteigert wird.

Erfindungsanspruch

Schaltungsanordnung zur berührungslosen optischen Längenmessung, insbesondere für die Durchmesser- und -stabenmessung von Glasrohren und -stäben, unter Verwendung mechanisch-optischer Anordnungen zur Abtastung eines Schattenbildes des Glasrohres mittels Drehspiegel, Objektiv und lichtelektrischem Empfänger mit nachgeschaltetem Komparator, gekennzeichnet dadurch, daß der Ausgang des Komparators (8) für das Bildausgangssignal des lichtelektrischen Empfängers (6) mit einer Torschaltung (10) für Impulse aus einem mit der Rotation des Drehspiegels synchronisierten Impulsgenerator (11) in der Weise zusammengeschaltet ist, daß die Torschaltung (10) bei Hell-Dunkel-Flanken im digitalisierten Bildausgangssignal öffnet und bei Dunkel-Hell-Flanken schließt, daß der Torschaltung (10) des weiteren ein Zähler (12) nachgeschaltet ist, dessen Zählerstand gesteuert durch das digitalisierte Bildausgangssignal mit jeder Dunkel-Hell-Flanke in einen nachgeschalteten Zwischenspeicher (13) übernommen wird, dem eine Speicher- und Anzeigeeinheit (14) nachgeschaltet ist, welche den Inhalt des Zwischenspeichers (13) am Ende einer jeden Bildabtastung übernimmt.

Hierzu 1 Seite Zeichnung



22 DEZ 1987 * 056940