

(12) **Ausschließungspatent**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **239 269 A5**4(51) **G 01 N 9/36****AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP G 01 N / 282 234 2	(22)	30.10.85	(44)	17.09.86
(31)	117932	(32)	11.03.85	(33)	RO
	118555		29.04.85		

(71)	siehe (73)
(72)	Oancea, Dan Gh., Dipl.-Ing.; Dragomir, Ludovic, Dipl.-Ing.; Dascalescu, Victor, RO
(73)	Centrala Industrii Poligrafice, Piata Scintei, 1-Bukarest, RO

(54) Aufsichtsdensitometer

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Aufsichtsdensitometer zur Messung der optischen Dichte an Schwarzweiß- und Farbdruckerzeugnissen und wird beispielsweise in der polygraphischen Industrie beim Mehrfarben-Offsetdruck eingesetzt. Die Erfindung schlägt ein relativ einfach aufgebautes und robustes Meßgerät mit hohen Gebrauchswerteigenschaften vor, wobei die Meßdaten direkt in Dichteeinheiten (uD) angegeben werden. Das erfindungsgemäße Gerät besteht aus einem Meßkopf zur Erfassung der Meßwerte und einem Meßblock, der die über Signalleitungen eingehenden Meßdaten elektronisch auswertet und zur Anzeige bringt.

Patentanspruch:

1. Aufsichtsdensitometer zur Messung der optischen Dichte von feuchten und trockenen Schwarz-Weiß- und Farbdrukerzeugnisse, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gerät aus einer optischen Einheit (A), die einem zylindrischen Körper (1) aufweist, in den eine Lichtquelle (2), ein Filterträger (3) für Standardfilter (4) und ein photoelektrischer Geber (5) angeordnet sind und einem Meßblock besteht, der aus einem Schalter (C), einem Abgleichstromkreis (D), einer Referenzlichtquelle (R), einem Rechenstromkreis (E), einer Linearisierungseinheit (F), einem numerischen Stromkreis (G) und einem Anzeigeblock (H) zusammengesetzt ist.
2. Aufsichtsdensitometer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Linearisierungseinheiten (F) vorgesehen sind, deren Eingänge über einem Auswahlschalter zur Auswahl eines bestimmten spektralen Meßkanals mit dem Ausgang des Rechenstromkreises (E) verbunden sind.
3. Aufsichtsdensitometer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (9) der optischen Einheit eine innen, mit einem Spiel (d) versehene, kegelstumpfförmige Oberfläche besitzt, auf die vermittels eines transparenten Tragkörpers (10) eine Lichtquelle (11) axial angeordnet und über dieser Lichtquelle (11) Rahmen (12) befestigt ist, in den ein antikolarischer Filter (13), kreissektorförmig ausgebildete Standardauszugsfilter (14) und einige, auf einem Träger (16) befestigte photovoltaische Zellen (17) angebracht sind, wobei die Zellen (17) von den Filtern (13; 14) durch eine durchsichtige Scheibe (15) getrennt und die Ausgangssignalleitungen an den Schalter (C) des Meßblockes angeschlossen sind.
4. Aufsichtsdensitometer nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Auswahlschalter ein durch im Taster (T) betätigbares Verschieberegister (J) zugeordnet ist, und die Ausgänge des Verschieberegisters (J) über Verstärkerelemente (S) an den Relais (V), die vermittels über Kontakte eine Verbindung zwischen den photovoltaischen Zellen (17) und den Abgleich- und Linearisierungsstromkreis (D; F) herstellen, angeschlossen sind.

Hierzu 6 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung bezieht sich auf ein Aufsichtsdensitometer zur Messung der optischen Dichte von feuchten als auch trockenen Schwarz-Weiß- und Farbdrukerzeugnissen, wobei die gemessenen Werte direkt in Dichte-Einheiten (uD) angegeben werden. Die Erfindung wird in Kino-Foto-Laboratorien, bei der Fotoreproduktion, bei der Druckvorbereitung und in der polygraphischen sowie chemischen Industrie eingesetzt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Zur Messung der optischen Dichte mit Hilfe der Reflexion sind bereits eine Reihe von Densitometer bekannt die als photoelektrischen Geber eine Elektronenröhre in der Art eines Photovervielfachers verwenden.

Das den Geräten zugrunde liegende Meßverfahren arbeitet mit zwei Lichtstrahlen, wobei der Wert der optischen Dichte aus den Differenzbeziehungen der reflektierten Lichtstrahlen errechnet wird.

Um die optische Dichte mit Hilfe der Reflexion zu bestimmen, wird ein Lichtstrahl in eine Meßzone und der andere auf eine Oberfläche, die mit einem weißen Farbstoff bestrichen ist, geleitet.

Nach der Reflexion wird der letzte Lichtstrahl zum Referenzstrahl, der während der Messungen eine konstante Intensität hat und gegenüber dem das innere Ende des Meßbereiches eingestellt wird. Die Lichtintensitäten beider Lichtstrahlen werden mit Hilfe eines oder mehrerer photoelektrischer Geber und eines „Photochopper“-Systems mit einer rotierenden Scheibe in elektrische Signale umgewandelt. Die Oberfläche der Scheibe ist in Durchsichts- und Aufsichtszonen unterteilt, so daß der Referenzlichtstrahl und der reflektierte Lichtstrahl, der als Träger der Information für den Wert der optischen Dichte gilt, reihenweise auf die Oberfläche des photoelektrischen Gebers gelangen.

Diese Lösungen haben den Nachteil, daß die zeitveränderliche, spektrale Empfindlichkeit, die Abmessungen und Funktionsbedingungen der als Geber verwendeten Photovervielfacher die Herstellung von kleinen Meßgeräten nicht zulassen und die Wartungsarbeiten und die Fehlersuche durch die elektromechanisch, konstruktive Lösung erschwert werden. Außerdem besitzen die Geräte eine niedrige Stabilität am Ende des Meßbereiches, eine Erscheinung, die mit der Zahl der Betriebsstunden noch verstärkt wird.

Ferner ist ein Aufsichtsdensitometer bekannt, bei dem die Lichtquelle und der photoelektrische Geber vom Meßkopf konstruktiv getrennt und über optische Kabel miteinander verbunden sind. Das aus der Reflexion ausgesandter Lichtstrahlen gewonnene elektrische Spannungssignal wird in einen Umformer eingegeben und danach mit einer Referenzspannung verglichen. Anschließend wird das elektrische Signal auf der Grundlage mathematischer Beziehungen in einem elektronischen Rechenstromkreis umgewandelt und zur Anzeige gebracht.

Dieses Gerät hat den Nachteil einer niedrigen Wirksamkeit in der Übergabe und Aufnahme der Lichtenergie, und der Notwendigkeit der Benutzung von elektronischen, analogen Rechenstromkreisen, wodurch letztlich hohe Kosten und konstruktive Aufwendungen entstehen.

Ziel der Erfindung:

Durch diese Erfindung werden die aufgezeigten Mängel der bisher bekannten Lösungen beseitigt und ein Gerät vorgeschlagen, das neben einer einfachen und robusten Konstruktion, eine, über den genannten Meßbereich gleichmäßige Spektralempfindlichkeit, einen weiten Meßbereich (0-3 uD), eine gute Reproduzierbarkeit und eine leichte Einstellung und hohe Stabilität des Nullpunktes besitzt.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Densitometer der eingangs genannten Art zu entwickeln. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Meßgerät aus einer optischen Einheit zur Erfassung der Meßwerte und einem, durch Signalleitung mit der optischen Einheit verbundenen Meßblock besteht, der die eingehenden Daten elektronisch auswertet.

Gemäß der Erfindung besitzt die optische Einheit einen zylindrischen Körper, in den eine Lichtquelle, ein Filterträger für Standardfilter entsprechend dem zu messenden Spektralbereich und ein photoelektrischer Geber angeordnet sind, während der Meßblock aus einem Schalter, einem Abgleichstromkreis, einer Linearisierungseinheit, einem numerischen Stromkreis und einem Anzeigeblock zusammengesetzt ist.

Für den Fall der Ausweitung des Meßbereiches in Zonen, in denen der photoelektrische Geber des Meßkopfes eine unlineare Charakteristik ausweist, sind im Meßblock mehrere Linearisierungseinheiten vorgesehen, deren Eingänge über einen Auswahlwähler für die jeweiligen Spektralbereiche mit dem Ausgang des Differentialverstärkers bzw. des Rechenstromkreises verbunden sind.

Dem Auswahlwähler ist vorteilhafterweise ein, durch ein Taster betätigbares Verschieberegister zugeordnet, wobei die Ausgänge des Verschieberegisters über Verstärkerelemente bzw. Transistoren an Relais angeschlossen sind und über die Relaiskontakte eine elektrische Verbindung zwischen den photovoltaischen Zellen im Meßkopf und dem Abgleichstromkreis und den Linearisierungsstromkreisen im Meßblock hergestellt wird.

Gemäß einer zweckmäßigen Ausführung des Meßkopfes besitzt der zylindrische Körper eine lineare, mit einem Spiegel versehene kegelformige Oberfläche, auf die mittels eines transparenten Tragkörpers eine Lichtquelle axial angeordnet ist. Über diese Lichtquelle ist ein Rahmen beabstandet angebracht, in den ein antikolorischer Filter, Standardfilter und einige, auf einem Träger befestigte photovoltaische Zellen angeordnet sind. Die photovoltaischen Zellen sind von den Filtern durch eine durchsichtige Scheibe getrennt, während die Ausgangssignalleitungen der Zellen mit dem Schalter des Meßblockes verbunden sind.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1: die optische Meßeinheit; Meßkopf
- Fig. 2: die flexible Verbindung zwischen Meßkopf und Grundplatte
- Fig. 3: ein Blockschema des Meßblockes
- Fig. 4: eine vorteilhafte Ausführungsvariante des Meßkopfes
- Fig. 5: den Schnitt von Fig. 4
- Fig. 6: das Blockschaltbild des Auswahlwählers.

Die optische Meßeinrichtung nach Fig. 1 besteht aus einem zylindrischen Körper 1, auf dessen geometrischer Achse eine Lichtquelle 2, die auf einem Filterträger 3 befindlichen Filter 4 und darüber ein photoelektrischer Geber 5 angeordnet sind. Die optische Meßeinrichtung ist in einem Metallgehäuse (A), das mit Durchgangsöffnungen für die elektrischen Signalkabel und für die Energieversorgung der Lichtquelle versehen ist, untergebracht. Um einen vom Umgebungslicht abgeschirmten Meßraum zu erhalten, wird die optische Meßeinrichtung auf eine in einer Grundplatte 7 befestigten Buchse 6 aufgesetzt. Die optische Meßeinrichtung ist mit einer Blende 8 für das Einrahmen und Begrenzen des zu bestimmenden, bedruckten Farbfleckes (a), der sich auf einem Trägermaterial (b), gewöhnlicherweise Papier, befindet, bestückt. Wie aus Fig. 2 hervorgeht ist das Metallgehäuse (A) in einem weiteren Gehäuse (B) angeordnet, das durch eine elastische Kopplung mit der Grundplatte (7) verbunden ist.

Der zylindrische Körper (1; 9) des Meßkopfes — Fig. 1 und 4 — besitzt zwei unterschiedlich große Innendurchmesser, die durch eine kegelformige Oberfläche miteinander verbunden sind.

Auf dieser Oberfläche liegt ein aus transparentem Material hergestellter Tragkörper 10 auf, in dessen Symmetrieachse die Lichtquelle (2; 11) angeordnet ist. Zur Sammlung der reflektierten Lichtstrahlen und deren Weiterleitung zum photoelektrischen Geber (5; 15; 17) ist die kegelformige Oberfläche mit einem entsprechenden Winkel und einem Metallspiegel (d) ausgestattet. Über den transparenten Tragkörper 10 befindet sich ein Rahmen 12, der einen antikolorischen Filter 13, mehrere Standardfilter 14, eine durchsichtige Scheibe 15 und einen Halter 16, auf dem vier photovoltaische Zellen 17 befestigt sind, aufnimmt. Der Rahmen 12 ist so weit vom Tragkörper 10 entfernt angebracht, daß die reflektierten Strahlen, in einem kreisförmigen, von punktierten Kreisen begrenzten Bereich auftreffen. Der kreisförmige Bereich hat eine axiale Lage und eine Oberflächenabmessung, die dem Radius des Rahmens 12 entspricht. Die Filter 14, deren Spektralbereich mit den im Offsetdruckverfahren verwendeten Farben abgestimmt worden ist, sind kreissektorförmig ausgebildet und so im Rahmen 12, symmetrisch gegenüber der Symmetrieachse des Körpers 9, zwischen dem antikolorischen Filter 13 und der durchsichtigen Scheibe 15 angeordnet, daß der reflektierte Lichtstrahl gleichzeitig durch die Filter 14, auf die vier photovoltaischen Zellen 17, die die gleiche Raumverteilung wie die Filter 14 besitzen, projiziert wird.

Am Ausgang der photovoltaischen Zellen erfolgt ein Vorabgleich der elektrischen Signale, die ein vergleichbares Niveau und eine ähnliche Charakteristik entsprechend den Spektralbereichen der Standardfilter 14 besitzen.

Der zylindrische Körper 9 des Meßkopfes ist durch einen Deckel 18 verschlossen.

Die erfindungsgemäße Meßeinrichtung arbeitet wie folgt:

Die Mittel des Blend Rahmens 8 wird auf einen Meßpunkt c gesetzt, der beispielsweise eine auf einen Träger aufgebrachte Farbstoffschicht ist, und anschließend die optische Meßeinrichtung durch Kippen des Gerätes über den Träger 7 gesenkt. Der

von der Lichtquelle 2; 11 gelieferte Lichtstrahl dringt in die Farbstoffschicht ein und wird diffus von der Oberfläche des Schichtträgers b zurückgestrahlt, wobei sich in Abhängigkeit von der Dicke der Farbstoffschicht die Intensität des Lichtstrahles vermindert. Die reflektierten Lichtstrahlen gelangen auf die Spiegeloberfläche a; d des zylindrischen Körpers 1; 9 und werden von hier über die Filter 4; 14 auf den photoelektrischen Geber 5; 17 weitergeleitet. Die Spiegeloberfläche c; d dient somit zum Sammeln und zur Änderung der Strahlungsrichtung der reflektierten Lichtstrahlen.

Beim Durchgang durch die Filter 4; 14 verändert sich ferner die spektrale Struktur der Lichtstrahlen in Abhängigkeit des ausgewählten Spektralbereich dieser optischen Filter.

Das vom photoelektrischen Geber 5; 17 gelieferte Signal wird über einen Schalter C, auf einen Abgleichstromkreis D übertragen — Fig. 3 — der eine Vorverstärkung des Signals für jeden der vier Meßkanäle, die durch den benutzten Filter charakterisiert sind, herstellt. Durch den Einsatz des Abgleichstromkreises ist ein Aufeinanderlegen der Charakteristiken des photoelektrischen Gebers entsprechend der Spektralbereich, die für jeden der benutzten Standardfilter spezifisch sind, gegeben, so daß eine Weiterverarbeitung des elektrischen Signals, unter Verwendung eines einzigen Kanals möglich ist.

Das vom Stromkreis D gelieferte elektrische Signal wird einem Rechenstromkreis E zugeführt, der die Differenz zwischen einer konstanten, von einer Referenzquelle R gelieferten Spannung und dem Informationssignal, das sich auf die Größe der optischen Dichte bezieht, feststellt.

An den Stromkreis E ist ein Linearisierungsstromkreis F angeschlossen, durch den die Unlinearitäten des photoelektrischen Gebers ausgeglichen werden.

Der Ausgang der Meßeinrichtung besteht aus einem numerischen Stromkreis G und dem Anzeigeblock H, in dem der Wert der optischen Reflexionsdichte, direkt in Dichte-Einheiten (uD) angezeigt wird. Für den Fall, daß, in Abhängigkeit von den spektralen Charakteristiken des photoelektrischen Gebers, ein Abgleich nur teilweise, für bestimmte Farben erreicht werden kann, können einzelne Abgleichstromkreise mit Hilfe des Schalters C ausgewählt werden.

Zur Auswahl der Meßkanäle, bzw. der reihenweisen Schaltung der photovoltaischen Zellen, für die elektronische Verarbeitung der elektrischen Signale, ist der elektronische Schalter C vorgesehen, dessen Auswahl-schema, wie in Fig. 6 dargestellt, aus einem Verschieberegister I besteht.

Das Verschieberegister I besitzt entsprechend der Filteranzahl 12; 13; 14 und der verwendeten photovoltaischen Zellen 15; 17 eine Anzahl von Zellen, die durch Steuerimpulse des Tasters T angesteuert werden.

Die Ausgänge des Verschieberegisters sind über Transistoren an Relaispulen V angeschlossen, die die elektrische Verbindung zwischen den beschriebenen Abgleichblöcken D, bzw. Linearisierungsblöcken F und den photovoltaischen Zellen 15; 17 mit Hilfe der Kontakte der Relais V herstellen.

Der jeweils ausgewählte Kanal wird durch die aufleuchtenden Dioden WW optisch angezeigt.

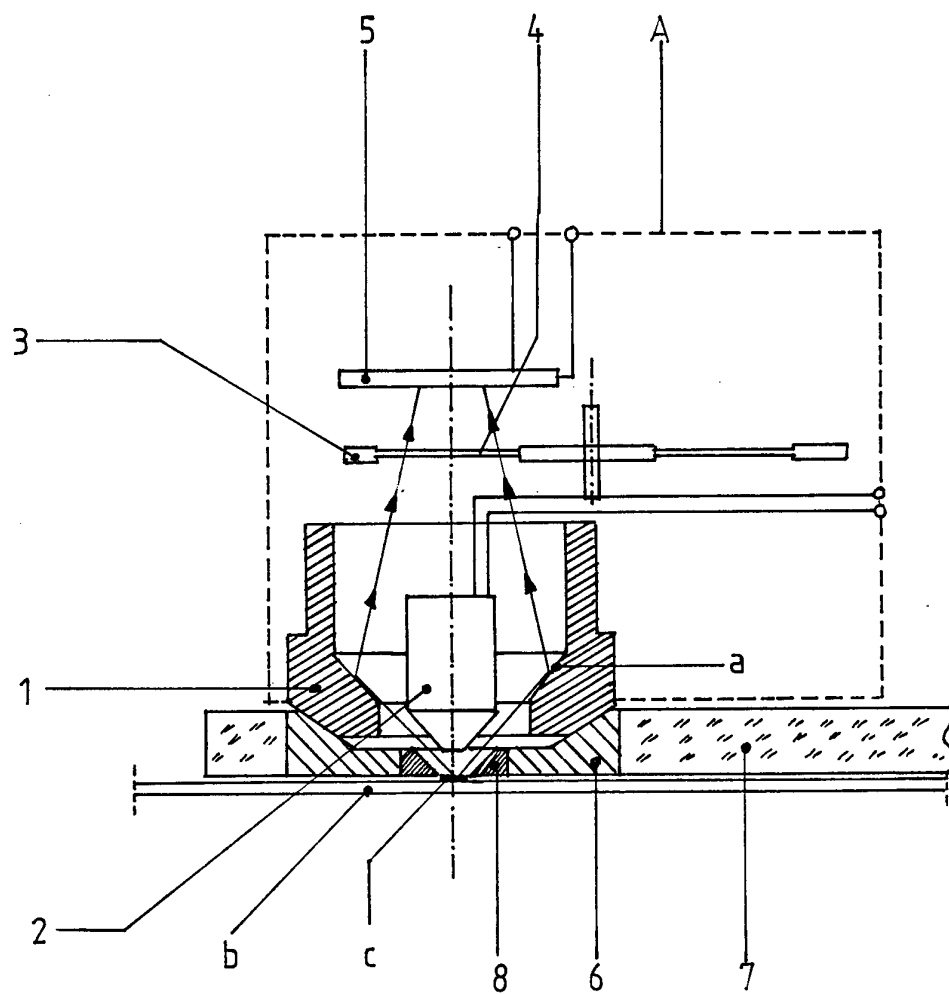


FIG. 1

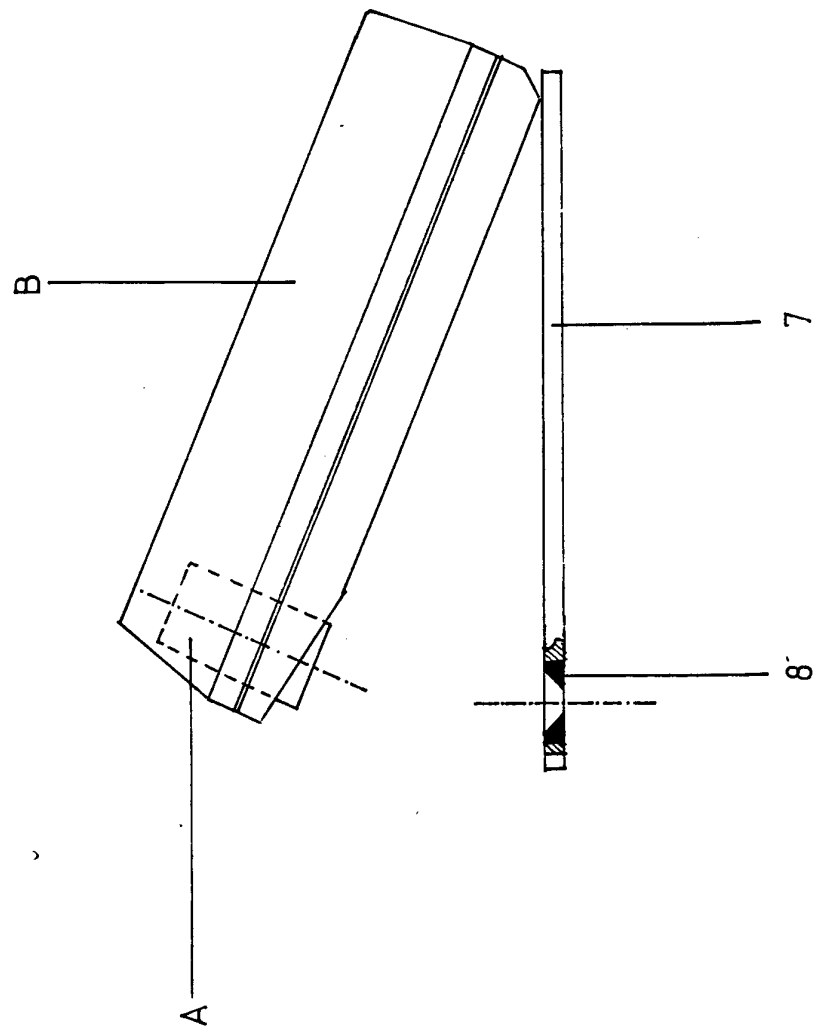


FIG. 2

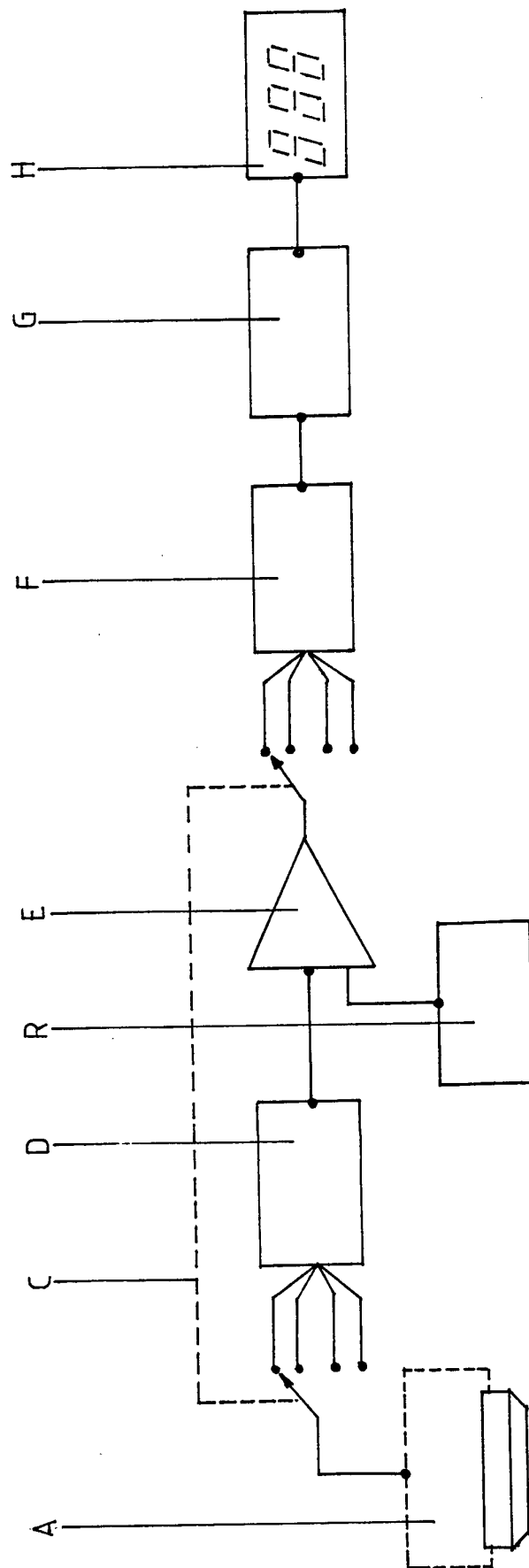


FIG. 3

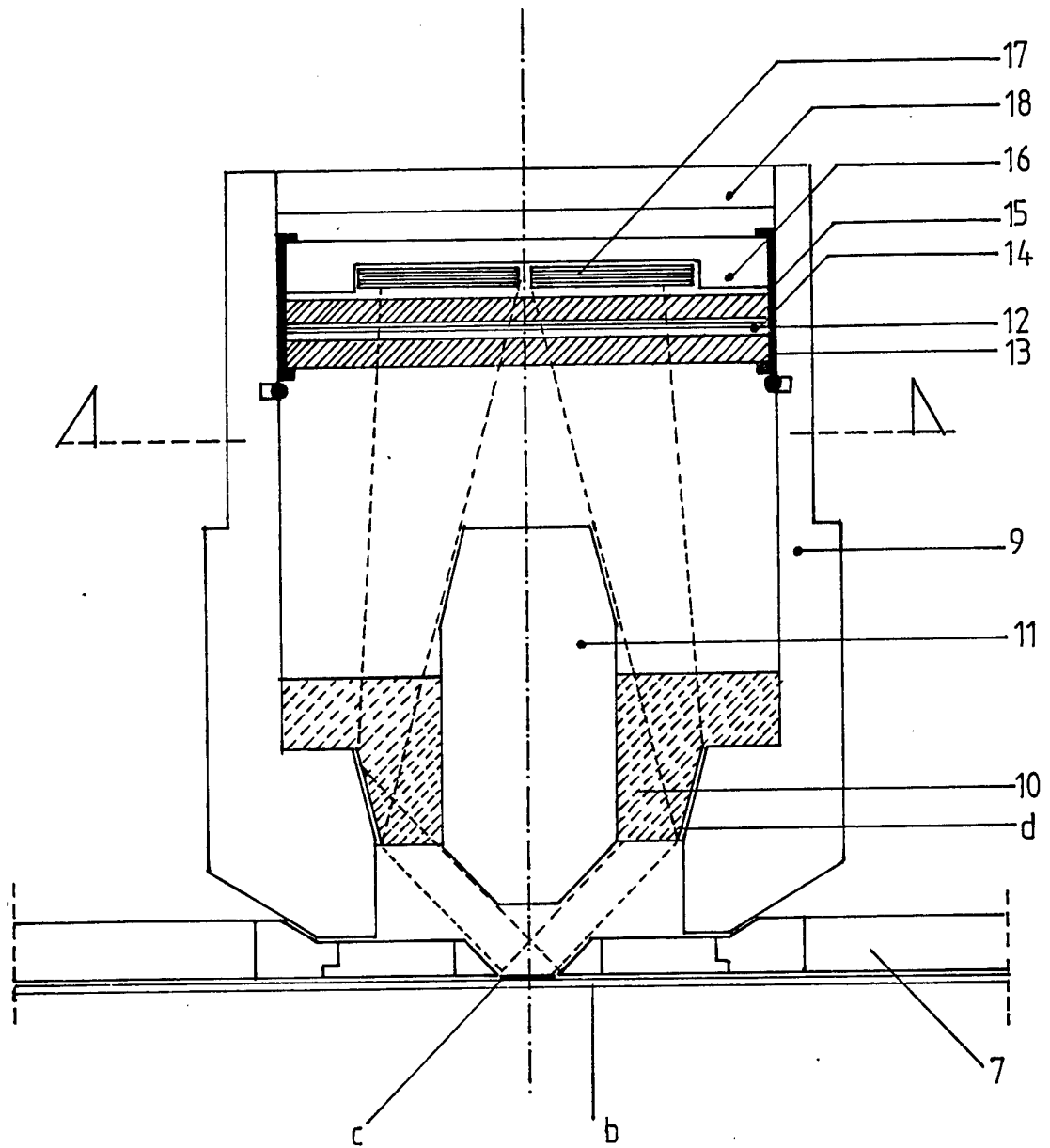


FIG. 4

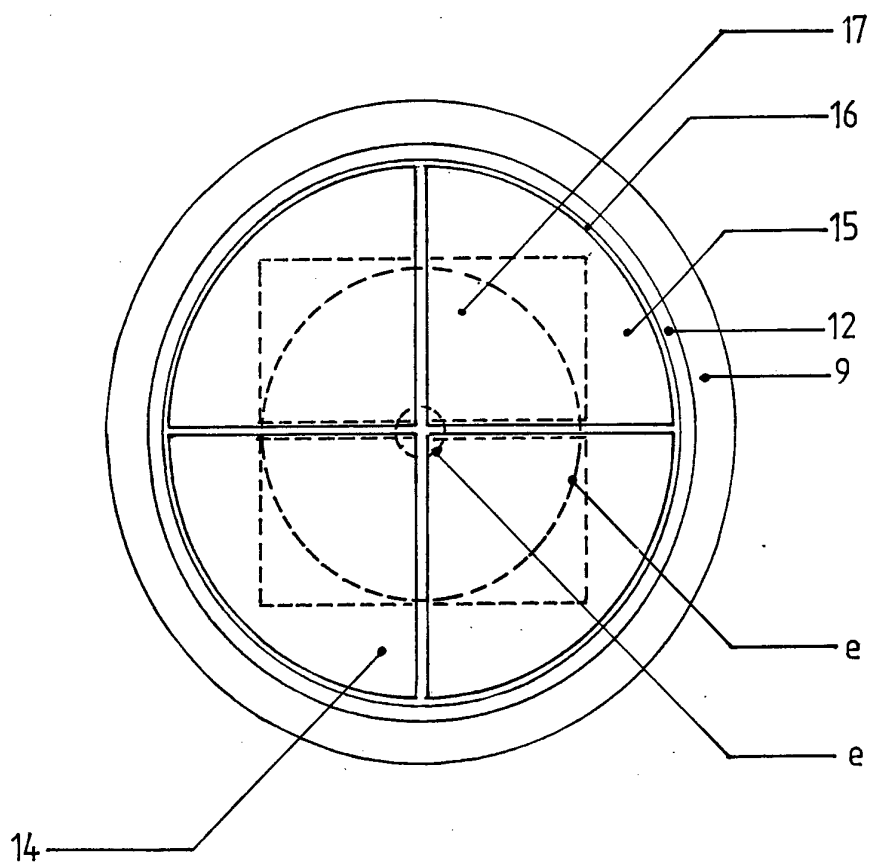


FIG. 5

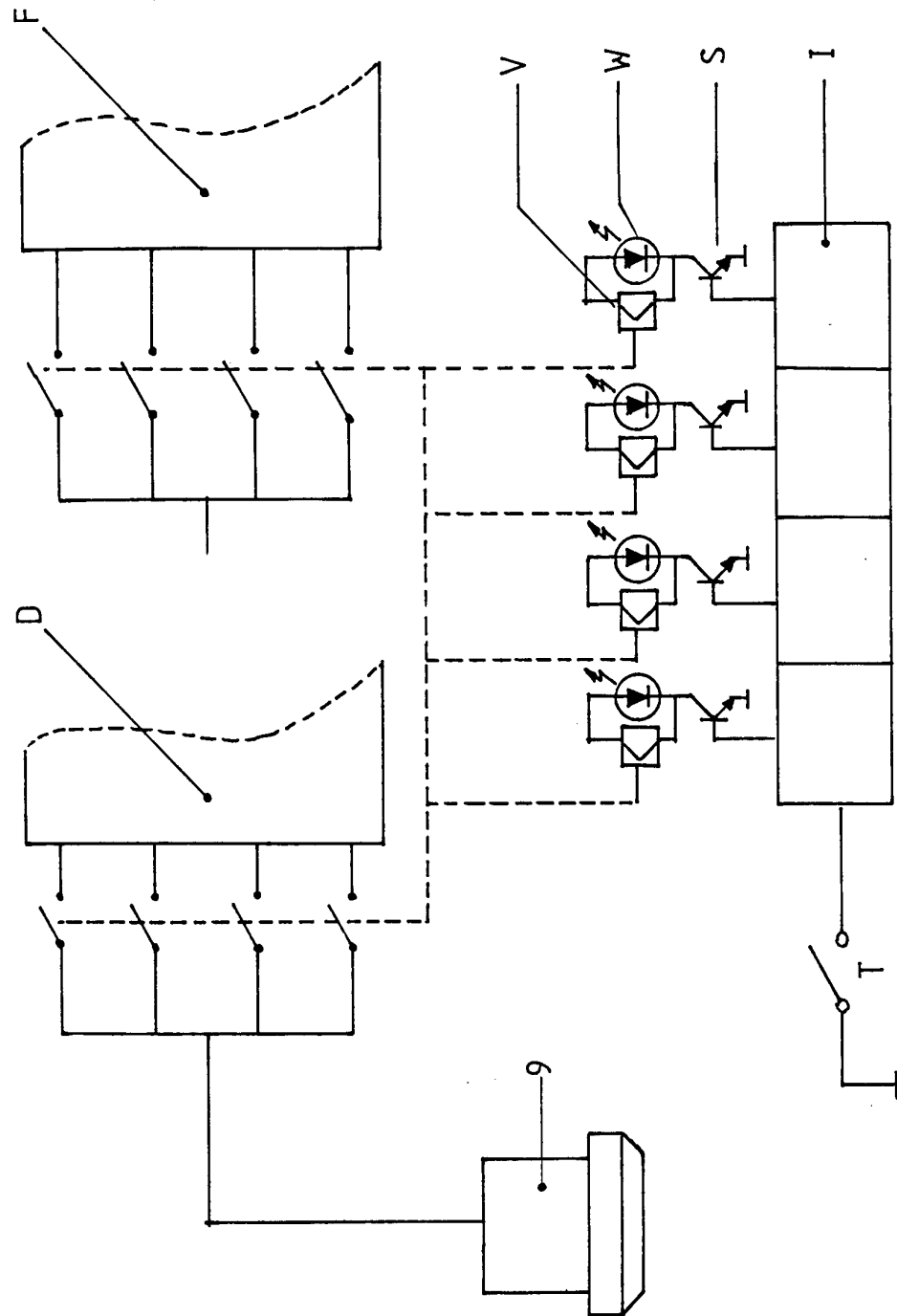


FIG. 6