

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 658 507 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94117383.3**

(51) Int. Cl.⁶: **B65H 51/22**, D03D 47/36,
D04B 15/48

(22) Anmeldetag: **03.11.94**

(30) Priorität: **17.12.93 SE 9304257**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.06.95 Patentblatt 95/25

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **IRO AB**
Box 54
S-523 22 Ulricehamn (SE)
Anmelder: **MEMMINGER-IRO GmbH**
Jakob-Mutz-Strasse 7
D-72280 Dornstetten (DE)

(72) Erfinder: **Huss, Rolf**
Kirchhofweg 5

D-72290 Lossburg (DE)

Erfinder: **Tholander, Lars Helge Gottfrid**

Alskogsgatan 25

S-52338 Ulricehamn (SE)

Erfinder: **Jacobsson, Kurt Arne Gunnar**

Stenasgatan 11

S-52335 Ulricehamn (SE)

Erfinder: **Weber, Friedrich**

Sonnenbergstrasse 5

D-72285 Herzogsweiler (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Grünecker,**
Kinkeldey, Stockmair & Partner
Maximilianstrasse 58
D-80538 München (DE)

(54) **Verfahren zum Ermitteln eines Fadenvorrats in einer Fadenspeicher- und -liefervorrichtung, und Fadenspeicher- und -liefervorrichtung.**

(57) Beim Ermitteln der Bewegung einer Fadenvorrats-Grenze auf der Speicherfläche eines Speicherkörpers einer Fadenspeicher- und -liefervorrichtung werden unterschiedliche Abtasteigenschaften wenigstens zweier in Umfangsrichtung versetzter Speicherflächen-Umfangsabschnitte gleichzeitig abgetastet und in untereinander ungleiche Speicherflächensignale umgewandelt, die gegenüber untereinander gleichen Fadensignalen von denselben Sensoren diskriminiert werden, welche bei Anwesenheit des Fadenvorrats in der Abtastzone aus der Abtasteigenschaft der Fadenwindungen gebildet werden. An einer zum Durchführen des Verfahrens geeigneten Fadenspeicher- und -liefervorrichtung (F) sind erste und zweite Speicherflächen-Umfangsabschnitte (8, 9) mit voneinander verschiedenen Abtasteigenschaften (A, B) und mehrere in etwa in Umfangsrichtung des Speicherkörpers (1) derart beabstandete Sensoren (SA, SB, S) vorgesehen, daß mit einem Sensor wenigstens ein erster Speicherflächen-Umfangsabschnitt (8) und gleichzeitig mit wenigstens einem weiteren Sensor ein zweiter Speicherflächen-Umfangsabschnitt (9) abtastbar ist.

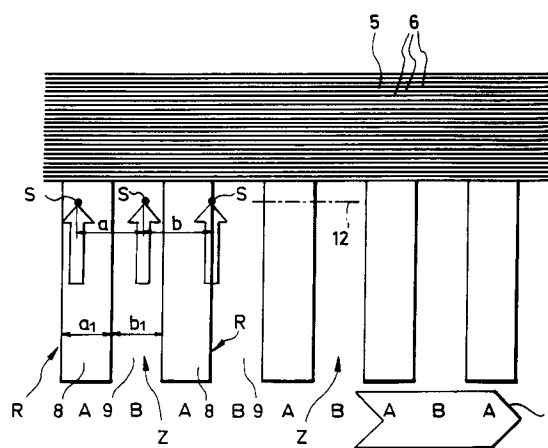


FIG. 5

EP 0 658 507 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Fadenspeicher- und -liefervorrichtung gemäß Oberbegriff von Anspruch 5.

Eine aus US-A-4 180 215 bekannte Fadenspeicher- und -liefervorrichtung für Strickmaschinen weist einen drehantreibbaren Speicherkörper mit konkav eingezogenem Umriß auf. Der Speicherkörper besitzt eine lichtdurchlässige Wandung und unterschiedliche Umfangsabschnitte, z.B. Längsnuten oder Längsschlitze, um kleine Auflageflächen für die Fadenwindungen zu definieren. Im Inneren des Speicherkörpers sind ein lichterzeugender Sender und ein Reflektionslicht-Empfänger angeordnet. Außerhalb der Speicherfläche befindet sich ein Spiegel, der das Licht des Senders in der Abtastzone zum Empfänger reflektiert, solange keine Fadenwindungen in der Abtastzone liegen. Es wird der in axialer Richtung stattfindende Übergang zwischen Reflektion und Abschattung detektiert, um den Drehantrieb des Speicherkörpers anzu steuern. Das Reflektions- bzw. Absorptionsverhalten der Fadenwindungen beeinflusst die Diskriminierung der Sensorsignale. Weiße, glänzende Fadenwindungen einer Fadenqualität reflektieren das Licht wie der Spiegel; extrem dünne Fadenwindungen einer anderen Fadenqualität schatten Reflektionslicht hingegen zu wenig ab. In solchen Fällen verringert sich der Signalunterschied zwischen den Sensorsignalen, was eine Anhebung der Ansprechempfindlichkeit des Sensors bedingt, die den Störeinfluß von Fremdlicht, Verunreinigungen oder nachlassender Lichtdurchlässigkeit der Wand des Speicherkörpers verstärkt.

Ähnliche Probleme treten auch bei anderen opto-elektronischen Sensoren zur Abtastung von Fadenvorratsgrenzen auf, z.B. auch bei Auswerten des Reflektionsverhaltens der Fadenwindungen im Vergleich zum Reflektionsverhalten der Speicherfläche.

Bei aus DE-C2 22 16 55 und GB-C-1 168 905 bekannten Fadenspeicher- und -liefervorrichtungen für Strickmaschinen werden Bewegungen der Grenze des Fadenvorrats mit einem Tastelement ermittelt, das ein Vorschubelement (dank einer Schrägstellung relativ zur Speicherkörperachse) und einen Sensor (zum Betätigen eines Schalters in Abhängigkeit vom Ausmaß der Schrägstellung) bildet. Diese einander beeinflussenden Funktionen und die mechanische Abtastung sind, auch wegen der hohen Fadengeschwindigkeiten in modernen fadenverarbeitenden Maschinen, nicht mehr zeitgemäß. Diese Vorrichtungen zeigen im Betrieb eine Hysteresis, die zu einem ungenauen Betriebsverhalten führt. Ferner sind diese Vorrichtungen empfindlich bei Änderungen der Faden-Zulaufspannung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfaches und universell bei verschiedenen Typen von Fadenspeicher- und -liefervorrichtungen einsetzbares Verfahren und eine baulich einfache Fadenspeicher- und -liefervorrichtung zu schaffen, mit denen die Abtastung der Bewegungen der Grenze des Fadenvorrats störungsunanfällig und weitgehend unabhängig von der Fadenqualität bzw. den Eigenschaften des Fadenmaterials möglich ist.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den im Patentanspruch 1 enthaltenen Verfahrensmerkmalen und mit der Fadenspeicher- und -liefervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst.

Entweder wird bei dem Verfahren aus dem Auftauchen oder Verschwinden der gleichzeitigen ungleichen Speicherflächensignale das jeweilige Steuersignal abgeleitet, oder es werden Steuersignale aus der Diskriminierung zwischen den gleichzeitigen ungleichen Speicherflächen-Signalen und den untereinander gleichen Fadensignalen abgeleitet, wobei in jedem Fall der sehr deutliche Unterschied zwischen der Gleichheit und der Ungleichheit ausgewertet wird. Selbst bei Fadensignalen, die einem der ungleichen gleichzeitigen Speicherflächen-Signale gleichen, läßt sich ein Steuersignal zuverlässig ableiten. Die Qualität des Abtastergebnisses ist hoch, weil nicht nur "axial" abgetastet wird, sondern gleichzeitig auch in Umfangsrichtung. Ein störender Einfluß der Fadenqualität wird eliminiert. Das Verfahren läßt sich bei drehbaren Speicherkörpern (während der Drehung und im Stillstand) anwenden und bei stillstehenden Speicherkörpern, und ist bei Fadenspeicher- und -liefervorrichtungen für Web- und Strickmaschinen gleichermaßen von Vorteil.

Bei der Fadenspeicher- und -liefervorrichtung gemäß Anspruch 5 wird präzise von den Sensoren festgestellt, ob die Grenze des Fadenvorrats in der Abtastzone angelangt ist oder nicht. Diese Aussage ist sehr zuverlässig und störungsunanfällig und unabhängig von der jeweils verarbeiteten Fadenqualität, weil Fadenwindungen in der Abtastzone zu keiner Zeit gleichzeitig ungleiche Signale verursachen können. Von Fadenwindungen deutlich verschiedene Abtasteigenschaften der beiden Speicherflächen-Umfangsabschnitte lassen sich baulich einfach vorbestimmen, z.B. durch konstruktive Maßnahmen an der Speicherfläche, durch unterschiedliche Materialien, durch unterschiedliche Abstände von den Sensoren, durch in die Speicherfläche baulich integrierte Hilfselemente, durch Einfärbungen, Aufträge, Veredlungen und dgl. Es ist dabei wichtig, daß die Sensoren flächig und nicht nur punktwise abtasten.

Gemäß Anspruch 2 erfolgt die Abtastung optoelektronisch und berührungslos. Damit ist eine optimal schonende Behandlung auch empfindlichen

Fadenmaterials gewährleistet.

Gemäß Anspruch 3 wird bei einem drehantreibbaren Speicherkörper aus der Drehbewegung ein auf wenigstens einen Umfangspunkt oder einen Umfangsbereich bezogenes Fenstersignal abgeleitet. Es wird stroboskopartig abgetastet, so daß gegebenenfalls hinsichtlich der Abtastung oder Auswertung kritische Übergangsbereiche zwischen den Umfangsabschnitten außer Betracht bleiben. Um auch bei stillgesetztem Speicherkörper ein Abtastergebnis zu erzielen, sollte der Speicherkörper stets so angehalten werden, daß jeweils ein Fenstersignal anliegt. Das Fenstersignal oder der Abstand zwischen zwei Fenstersignalen wird sozusagen als Auslöser zum Abtasten des Fadenvorrats benutzt, wobei die Zeitdauer oder Drehwinkelbereich des Fenstersignals kürzer ist als die Zeitdauer oder der Drehwinkelbereich, über den jeder Umfangsabschnitt zur Gänze abtastbar wäre. Der Drehpositionssensor kann auf einen fadenfreien Bereich des Speicherkörpers oder dessen Antriebswelle ausgerichtet sein.

Bei den Alternativen der Auswertung der Differenzen gemäß Anspruch 4 ergeben sich deutliche Aussagen darüber, ob die Grenze des Fadenvorrats in der Abtastzone angelangt ist, oder nicht.

Die Ausführungsform gemäß Anspruch 6 ist baulich einfach und bevorzugt zur Fadenlieferung zu einer Strickmaschine geeignet. Die bauliche Unterbringung der Sensoren schirmt diese gegen Fremdeinfluß ab und ermöglicht deren exakte Ausrichtung und Positionierung.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 7 ist eine genaue Aussage über die Lage der Grenze des Fadenvorrats auch im Stillstand des Speicherkörpers möglich, weil der Speicherkörper nur anhält, wenn die Sensoren auf beide Speicherflächen-Umfangsabschnitte gleichzeitig ausgerichtet sind.

Die Ausführungsform gemäß Anspruch 8 weist drei Sensoren auf, deren Umfangsabstände so gewählt sind, daß immer erste und zweite Speicherflächen-Umfangsabschnitte gleichzeitig detektierbar sind.

Gemäß Anspruch 9 werden Drehpositionssignale als Fenstersignale erzeugt, um festzulegen, wann und über welchen Bereich jeweils die Speicherflächen-Umfangsabschnitte abgetastet werden. Ferner läßt sich jedes Drehpositionssignal zum punktgenauen Anhalten des Speicherkörpers nutzen, z.B. durch Abbremsen des Speicherkörpers mittels Feldrichtungsumkehr bei einem Asynchronmotor, oder Aufsuchen des Fenstersignals im Kriechgang. Schließlich läßt sich eine Aussage über die Drehgeschwindigkeit, die Beschleunigung oder Verzögerung und den Zustand: Drehung oder Stillstand, ableiten, was für flankierende Sicherheitsfunktionen wichtig sein kann.

Gemäß Anspruch 10, ergibt sich durch die Abstandsbestimmung der Sensoren ein günstig auszuwertender, fast sinusförmiger Signalverlauf.

Bei der baulich einfachen Ausführungsform gemäß Anspruch 11 bilden die Längsstäbe und die Zwischenräume bzw. Längsnuten selbst die ersten und zweiten Speicherflächen-Umfangsabschnitte mit deutlich unterschiedlichen (optischen, mechanischen und dgl.) Abtasteigenschaften. Die Auflageflächen für die Fadenwindungen sind optimal klein.

Gemäß Anspruch 12 sind die Abtasteigenschaften stark verschieden, weil die Oberflächen der Längsstäbe wie Spiegel wirken, während die Zwischenräume bzw. die Längsnuten, z.B. bei einer optoelektronischen Abtastung mit Reflektionslicht, nicht oder nahezu nicht existieren. Andererseits gewährleisten die verspiegelten oder verchromten und polierten Oberflächen der Längsstäbe das leichte axiale Gleiten der Fadenwindungen. Ferner läßt sich ein Vorschubelement einfach integrieren.

Gemäß Anspruch 13 wird steuerungstechnisch einfach die Diskriminierung zwischen den Fadensignalen und den Speicherflächensignalen vorgenommen, deren deutlich zu detektierender Unterschied (Signalspannungsdifferenzen, vorzeichenbehaftet oder absolut) zur Erzeugung prägnanter Steuersignale auswertbar ist. Da im Schaltkreis ungleiche Signale gleichzeitig auftreten, und zwar unabhängig davon, welcher Sensor das eine und welcher Sensor das andere ungleiche Signal erzeugt, liegt eine definitive Aussage zur Abwesenheit der Grenze des Fadenvorrats vor. Treten keine gleichzeitigen ungleichen Signale im Logikschaltkreis auf, dann ist eine definitive Aussage für die Anwesenheit von Fadenwindungen in der Abtastzone vorhanden. Es ist auch möglich, die Aussage zur Anwesenheit von Faden in der Abtastzone durch Diskriminieren zwischen den gleichen Fadensignalen und den ungleichen Signalen zu gewinnen. Der Schaltkreis kann in eine Mikroprozessor-Steuerung oder -Regelung für den Drehantrieb integriert oder zumindest an diese angeschlossen sein, um den Drehantrieb feinfühlig zu steuern bzw. zu regeln und anwendungsspezifische Parameter mitzuberücksichtigen.

Die Ausführungsform gemäß Anspruch 14 mit stationärem Speicherkörper ist universell als Schußfadenspeicher- und -liefervorrichtung für Webmaschinen verwendbar. Die Stabkäf-Bauweise schafft die benötigten Umfangsabschnitte und gestattet die Integration eines Vorschubelements.

Gemäß Anspruch 15 läßt sich die gewünschte Fadenvorratsgröße einstellen.

Gemäß Anspruch 16 liegen in Achsrichtung des Speicherkörpers mehrere Abtastzonen vor, beispielsweise um die Bewegung der Grenze des Fadenvorrates zwischen einer Maximalgröße und

einer Minimalgröße und gegebenenfalls auch in einem Mittelbereich überwachen zu können (Analog-Detektierung).

Die Ausführungsform gemäß Anspruch 17 ist kostengünstig, kompakt und zuverlässig. Die Umfangsabschnitte sind mit möglichst deutlich unterschiedlichen Abtasteigenschaften ausgebildet.

Die Alternativen gemäß Anspruch 18 können in den Fällen vorteilhaft sein, in denen aus besonderen Gründen eine opto-elektronische Abtastung unerwünscht ist.

Die Ausführungsform gemäß Anspruch 19 ist störungsunanfällig.

Gemäß Anspruch 20 wird die Geschwindigkeitsinformation für die Sicherheitsüberwachung benutzt, um fehlerhafte Ware zu vermeiden, wenn trotz eines die Arbeitsbereitschaft anzeigenden Arbeitssignals kein Faden geliefert wird. Übersteigt, z.B., die Fadenspannung zulaufseitig das Drehmoment des Drehantriebs, dann ist der Drehantrieb nicht mehr in der Lage, den Speicherkörper anzutreiben und genügend Faden im Fadenvorrat bereitzustellen. Die Maschine wird daraufhin abgeschaltet. Eine vorbestimmte Zeitspanne ab Auftreten des Arbeitssignals und Ausbleiben der Signalkette ist notwendig, um das normale Anlaufen des Speicherkörpers aus dem Stillstand oder seine Beschleunigung zu gewährleisten, wie sie im Normalbetrieb auftreten kann. Die Geschwindigkeitsinformation ist ferner nutzbar, um bei Überfüllen des Fadenvorrats aufgrund funktionsunfähiger Sensoren abzuschalten. Dabei wird die maximale Geschwindigkeit des Drehantriebs über eine vorbestimmte Zeitspanne überwacht, innerhalb derer normalerweise die Grenze des Fadenvorrats in die Abtastzone gelangt und detektiert werden kann. Tritt dies nicht ein, wird nach einer Zeitzugabe von z.B. 50% zu dieser Zeitspanne die Maschine abgeschaltet.

Gemäß Anspruch 21 wird bei einem festgestellten Verhältnis zwischen der Drehgeschwindigkeit und der Fadenverbrauchsrate, z.B. nach raschem Absinken der Verbrauchsrate auf Null, der Speicherkörper zum Stillstand abgebremst, damit der Abzugspunkt des Fadens nicht mehr rotiert. Im ablaufenden Faden entstünde nämlich dann eine unerwünschte Verdrillung. Die Bremse verhindert den trägheitsbedingten Nachlauf des Speicherkörpers. Bei einem Asynchronmotor im Drehantrieb könnte dies auch mit einer Feldrichtungsumkehr elektrisch gesteuert werden (elektrische Motorbremse).

Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Teil einer Fadenspeicher- und -liefervorrichtung mit drehantreibbarem Speicherkörper mit zugehörig-

gem Diagramm (eine Betriebsstellung),

Fig. 2

die Vorrichtung von Fig. 1 mit zugehörigem Diagramm in einer anderen Betriebsstellung),

5

Fig. 3

eine Fadenspeicher- und -liefervorrichtung mit stationärem Speicherkörper und zugehörigem Diagramm,

10

Fig. 4

einen Längsschnitt durch eine konkrete Ausführungsform einer Fadenspeicher- und -liefervorrichtung,

15

Fig. 5

eine Abwicklung eines Teils der Speicherfläche von Fig. 4 in die Zeichnungsebene,

Fig. 6 + 7

Signalverläufe zu den Fig. 4 und 5, in zwei Betriebsstellungen,

20

Fig. 8

einen Achsschnitt in der Ebene VIII-VIII in Fig. 4,

Fig. 9

ein Blockschaltbild eines Schaltkreises,

Fig. 10 + 11

Darstellungen entsprechend den Fig. 5, 6 und 7 einer anderen Ausführungsform, und

25

Fig. 12

ein Blockschaltbild einer anderen Ausführungsform eines Schaltkreises.

30

Eine Fadenspeicher- und -liefervorrichtung F gemäß Fig. 1 weist einen trommelförmigen Speicherkörper 1 mit einer Speicherfläche 2 für einen Fadenvorrat 5 aus Fadenwindungen 6 eines Fadens Y auf. Der Speicherkörper 1 ist um eine Achse 3 zur Drehung antreibbar (Pfeil 4) und stillsetzbar. Der Faden Y wird dem Speicherkörper 1 tangential zugeführt und axial abgezogen (variierende Fadenlängenlieferung zu einer Strickmaschine). Die Bewegung der unteren Grenze des Fadenvorrats 5 wird mit einer Abtastvorrichtung 7 auf Anwesenheit oder Abwesenheit in einer Abtastzone 12 (der Einfachheit als strichpunktierte Linie dargestellt) abgetastet, z.B. um Antriebssteuersignale für einen in Fig. 1 nicht gezeigten Drehantrieb des Speicherkörpers 1 zu erzeugen, der den Speicherkörper in etwa in Anpassung an den Fadenverbrauch antreibt.

35

40

45

50

55

Die Speicherfläche 2 weist mindestens zwei Umfangsabschnitte 8, 9 mit voneinander unterschiedlichen Abtasteigenschaften A, B für zwei Sensoren SA, SB auf, die in etwa in Umfangsrichtung angeordnet und derart beabstandet sind, daß sie jeweils gleichzeitig auf beide Umfangsabschnitte 8, 9 ausrichtbar sind. Es handelt sich beispielsweise um opto-elektronische Sensoren SA, SB, deren jeder aus einer Lichtquelle 10 (Infrarotlicht) und einem auf Reflektionslicht ansprechenden Empfänger 11 (Fotodiode) besteht. Die unterschiedlichen

Abtasteigenschaften A, B der Umfangsabschnitte 8, 9 können vorherbestimmt sein durch: Kontraststark unterschiedliche Farben, unterschiedliche Lichtreflektion bzw. -Absorption, unterschiedliche Abstände von den Sensoren und dgl. Bei Verwendung von opto-elektronischen Sensoren mit Scharfabbildung der Abtastzone 12 können unterschiedliche Muster in den Umfangsabschnitten 8, 9 die jeweiligen Abtasteigenschaften A, B begründen.

In Fig. 1 sind nur ein erster und ein zweiter Umfangsabschnitt 8, 9 vorgesehen. Deshalb setzt der Drehantrieb bei Bedarf den Speicherkörper 1 ausschließlich in z.B. einer Drehlage X still, in der die Sensoren SA, SB auf die Umfangsabschnitte 8, 9 ausgerichtet sind.

Bei der Ausführungsform der Fig. 4 bis 9 sind beliebig viele erste und zweite, in etwa gleich breite Umfangsabschnitte 8, 9 regelmäßig abwechselnd über den Speicherflächenumfang verteilt und mindestens drei Sensoren S in etwa in Umfangsrichtung aufeinander ausgerichtet und derart beabstandet, daß unabhängig von der Drehlage des Speicherkörpers 1 stets gleichzeitig je ein Sensor auf einen ersten und einen zweiten Umfangsabschnitt 8, 9 ausgerichtet ist. Der Speicherkörper 1 kann in jeder beliebigen Drehposition anhalten.

Im Diagramm von Fig. 1 sind die erzeugten Sensorsignale in der Betriebsstellung gezeigt, in der der Fadenvorrat 5 einen Abstand von der Abtastzone 12 hat. Während der Drehbewegung des Speicherkörpers 1 in Fig. 1 erzeugen die Sensoren SA, SB bei Durchgang von A und B durch X Signale, und zwar eines mit einem hohen Signalpegel und eines mit einem niedrigen Signalpegel, deren Signal-Differenz d_1 ist. Hält der Speicherkörper 1 in der Drehposition X an, dann ergibt die Abtastung kontinuierliche Speicherflächen-Signale A, B mit der Signaldifferenz d_1 (Differenzspannung). Solange bei der Abtastung (bei drehendem Speicherkörper 1) die beiden diskontinuierlichen Speicherflächen-Signale oder (bei stillstehendem Speicherkörper 1) die beiden kontinuierlichen Speicherflächen-Signale A, B auftreten, hat der Fadenvorrat 5 die Abtastzone 12 nicht erreicht. Es ist der Drehantrieb einzuschalten bzw. eingeschaltet zu halten bzw. zu beschleunigen.

Bei weiterer Drehung des Speicherkörpers 1, und unter der Annahme, daß der Verbrauch an abgezogenem Faden Y geringer ist als die Zufuhr, erreicht der durch ein nicht dargestelltes Vorschubelement in Richtung auf die Abtastzone 12 bewegte (aktives, angetriebenes Vorschubelement oder Konusvorschub) Fadenvorrat 5 die Abtastzone 12.

In der Drehposition X des Speicherkörpers 1 erzeugen die Sensoren SA, SB dann untereinander gleiche kontinuierliche Faden-Signale Y (je eine Doppellinie im Diagramm von Fig. 2 mit ggfs. meßbarer Differenz d_2). Die im Diagramm höher darge-

stellte Doppel-Linie repräsentiert Fadensignale bei einem Faden mit ähnlicher Abtasteigenschaft wie der Umfangsabschnitt 8, während die tiefere Doppel-Linie die Fadensignale bei einem Faden Y zeigt, der die Abtasteigenschaft B des Umfangsabschnittes 9 besitzt. Aufgrund des Verschwindens ungleicher Signale, aufgrund des festgestellten Unterschieds zwischen den ungleichen und den gleichen Signalen, oder aufgrund der gleichen Signale wird der Drehantrieb verzögert oder stillgesetzt, wobei er in der Drehlage X anhält. Die Abtastung wird im Stillstand des Speicherkörpers fortgeführt, wobei die untereinander gleichen Fadensignale weiterhin anliegen. Wird Faden verbraucht, dann werden die Umfangsabschnitte 8, 9 in der Abtastzone 12 freigelegt. Es erzeugen die Sensoren SA, SB, gleichzeitig ungleiche kontinuierliche Speicherflächen-Signale (Diagramm von Fig. 1). Der Drehantrieb wird eingeschaltet.

Bei der Fadenspeicher- und -liefervorrichtung F gemäß Fig. 3 ist an einem Gehäuse 13 der Speicherkörper 1 stationär angeordnet. Im Gehäuse 13 ist der Drehantrieb 15 enthalten, der zwecks Bildung des Fadenvorrats 5 ein Aufwickelorgan 14 treibt. Eine nicht-gezeigte Vorschubeinrichtung fördert den Fadenvorrat 5 oder die Fadenwindungen 6 in axialer Richtung. Der Faden Y wird überkopf aus dem Fadenvorrat 5 abgezogen. Die Abtastvorrichtung 7 ist mit zwei Sensoren SA, SB auf die Abtastzone 12 ausgerichtet. Die Speicherfläche 2 besitzt in Umfangsrichtung versetzte Umfangsabschnitte 8, 9 mit voneinander verschiedenen Abtasteigenschaften A, B. In der Abtastvorrichtung 7, die am Gehäuse 13 befestigt sein kann, sind die Sensoren SA, SB in Umfangsrichtung derart beabstandet, daß jeder Sensor SA, SB auf einen Umfangsabschnitt 8, 9 ausgerichtet ist.

Die Grenze des Fadenvorrates 5 hat in Fig. 3 die Abtastzone 12 noch nicht erreicht. In dem Diagramm von Fig. 3 sind die von den Sensoren SA, SB erzeugten Speicherflächen-Signale als horizontale Linien mit unterschiedlichen Signalpegeln (Differenz d_1) angedeutet. Es wird bzw. bleibt der Drehantrieb 15 eingeschaltet, um Faden Y zuzuführen, bis er in der Abtastzone 12 die Umfangsabschnitte 8, 9 abdeckt. Unter der Annahme, daß die Abtasteigenschaften des im Fadenvorrats 5 in etwa in der Mitte zwischen den Abtasteigenschaften A und B liegen, erzeugen die Sensoren SA, SB dann gleiche Fadensignale (strichlierte Doppellinie). Daraus wird abgeleitet, daß der Drehantrieb 15 stillzusetzen ist. Die weiterhin durchgeführte Abtastung bestätigt den Stillstand, solange keine Änderung (kein Verbrauch) stattfindet. Wird Faden Y verbraucht, kommen die Umfangsabschnitte 8, 9 wieder frei. Es liegen die ungleichen Speicherflächen-Signale an. Der Drehantrieb 15 wird wieder eingeschaltet, ggfs. mit einer bestimmten Verzögerung.

Bei der Fadenspeicher- und -liefervorrichtung F gemäß den Fig. 4, 5, 8 und 9 ist im Gehäuse 13, das mit einem Gehäuseteil die Abtastvorrichtung 7 in Ausrichtung auf die Speicherfläche 2 positioniert, der Drehantrieb 15 (Elektromotor) mit einer Welle 16 gelagert, auf der der als Stabkäfing ausgebildete Speicherkörper 1 befestigt ist. Er besteht aus längsverlaufenden Stäben R mit dazwischenliegenden Zwischenräumen Z (s. Fig. 5), wobei die Stäbe R und die Zwischenräume Z gleich breit sind und sich abwechseln. Anstelle durchgehender Zwischenräume Z können außen offene Längsnuten eingeformt sein. Die Stäbe R und die Zwischenräume Z bzw. die Längsnuten bilden erste und zweite Umfangsabschnitte 8 und 9 mit deutlich voneinander verschiedenen Abtasteigenschaften für die Sensoren S der Abtastvorrichtung 7. Es sind drei Sensoren S in Umfangsrichtung derart beabstandet, daß gleichzeitig mindestens ein erster Umfangsabschnitt 8 und mindestens ein zweiter Umfangsabschnitt 9 von wenigstens einem Sensor S abgetastet wird.

Im Speicherkörper 1 ist als Vorschubelement V ein Speichenstern oder Speichenring 19 vorgesehen, dessen Speichen 18 die Zwischenräume Z durchsetzen und zu einer Drehlagerung 17 auf der Welle 16 führen. Die Drehlagerung 17 und der Speichenstern 19 sind gegenüber der Achse 3 des Speicherkörpers 1 schräggestellt. Da die Drehlagerung 17 auf einer gegenüber der Welle 16 drehfest gehaltenen Hülse 17a angeordnet ist, verschiebt der Speichenstern 19 bei der Umlaufbewegung des Speicherkörpers 1 den Fadenvorrat 5 zur Abtastzone 12.

Die Fadenspeicher- und -liefervorrichtung F gemäß Fig. 4 dient beispielsweise zur Fadenlieferung zu einer Strickmaschine. Der Faden wird überkopf und axial abgezogen. Die Abtastvorrichtung 7 läßt sich ggfs. in Richtung eines Pfeiles 19 verstellen, um die Fadenvorratsgröße zu verändern. Die Abtastvorrichtung 7 ist über einen Schaltkreis L mit einer Steuereinrichtung C für den Drehantrieb 15 verknüpft, der - wie erläutert - durch Drehen des Speicherkörpers 1 so viel Faden Y dem Fadenvorrat 5 zuführt, wie es während des Verbrauchs zum Einhalten der Fadenvorratsgröße erforderlich ist.

Gemäß Fig. 8 sind die drei Sensoren S gemeinsam in einem Gehäuse 30 untergebracht, das am Gehäuse 13 verankert ist. Abdeckscheiben 31 schirmen die Sensoren S gegen Verunreinigungen ab.

In Fig. 5 sind fünf Stäbe R bzw. erste Umfangsabschnitte 8 mit den dazwischenliegenden zweiten Umfangsabschnitten 9 (Zwischenräume Z oder Längsnuten) in einer Abwicklung dargestellt. Die Abtastzone 12 mit den drei Sensoren S befindet sich gerade außerhalb des Fadenvorrates 5. Die in Umfangsrichtung gesehenen Abstände a und

b zwischen jeweils benachbarten Sensoren sind so auf die Umfangsbreiten a1 und b1 der Umfangsabschnitte 8 und 9 abgestimmt, daß in jeder Drehlage des Speicherkörpers 1 mindestens ein Sensor S einen ersten Umfangsabschnitt 8 und gleichzeitig mindestens ein weiterer Sensor S einen zweiten Umfangsabschnitt 9 abtastet. Bei der gezeigten Ausführungsform sind die Abstände a und b geringfügig größer als die Abstände a1 und b1. a und b könnten aber auch kleiner als a1, b1 sein. Sind die Umfangsabschnitte 8 und 9 unterschiedlich breit, so kann es erforderlich sein, die Sensoren mit bestimmten Zwischenabständen anzuordnen, um die vorerwähnte Bedingung zu erfüllen. Zweckmäßigerweise beträgt bei drei Sensoren und gleichbreiten Längsstäben R und Zwischenräumen Z der Abstand zwischen zwei Sensoren $2/3$ der Breite eines Längsstabes R oder ein geradzahliges Vielfaches davon.

Die Umfangsabschnitte 8, 9 in Fig. 5 weisen verschiedene Abtasteigenschaften A, B auf. Es erzeugen bei Drehen des Speicherkörpers in Richtung des Pfeiles 4 die Sensoren S die in Fig. 6 gezeigten Speicherflächen-Signalketten 20, 21 und 22. Jede Signalkette 20, 21, 22 besteht aus aufeinanderfolgenden hohen und niedrigen Signalpegeln 27, 28. Es sind in jeder Drehposition des Speicherkörpers zwei ungleiche Speicherflächen-Signale gleichzeitig vorhanden. In der Drehposition X in Fig. 6 liegt in der Signalkette 20 ein niedriger Signalpegel 28, in der Signalkette 21 ein hoher Signalpegel 27 und in der Signalkette 22 ein niedriger Signalpegel 28 vor. Aus dem gleichzeitigen Auftreten mindestens zweier ungleicher Speicherflächen-Signal-Pegel 27, 28 ergibt sich die Aussage der Abwesenheit des Fadenvorrates 5 in der Abtastzone 12.

Sobald Faden Y zugeführt wird und der Fadenvorrat bei der Vorschubbewegung die Abtastzone 12 erreicht, werden die Umfangsabschnitte 8, 9 abgedeckt. Die Sensoren S erzeugen die in Fig. 7 gezeigten, kontinuierlichen Faden-Signalketten 24, 25 und 26 mit dem Signalpegel 29. Der Drehantrieb wird stillgesetzt oder verzögert. Die Abtastung wird fortgeführt. Sobald bei Fadenverbrauch die Umfangsabschnitte 8, 9 in der Abtastzone 12 wieder freigegeben werden, liegen wieder die ungleichen Speicherflächen-Signalpegel an, von denen ein Steuersignal zum Einschalten oder Beschleunigen des Drehantriebs abgeleitet wird.

Fig. 9 ist ein Blockschaltbild eines Schaltkreises L (Fig. 4). Die Sensoren S sind parallel an invertierende Gatter 32, 33, 34 angeschlossen. Am zweiten Eingang jedes Gatters 32, 33, 34 liegt (Leitung 37) eine Referenzspannung an, die von einer Spannungsquelle 36 über ein Gatter 35 bereitgestellt wird. Das Signal jedes Sensors S wird über eine Schleife 38 zum Ausgang des Gatters

32, 33, 34 geführt und liegt am Eingang eines nachgeordneten Gatters 39, 40 bzw. 41 an. Die Ausgänge der Gatter 32, 33, 34 sind über Leitungen 56, 55, 57 mit zweiten Eingängen der Gatter 39, 40, 41 verbunden. Von den Leitungen 55, 56, 57 führen Umgehungsschleifen 42 zu den jeweiligen Ausgängen der Gatter 39, 40, 41, wobei in den Schleifen 42 gleich ausgelegte Widerstände enthalten sind. Die Ausgänge der Gatter 39, 40, 41 sind mit ersten Eingängen weiterer Gatter 43, 44, 45 verbunden. An den zweiten Eingängen der Gatter 43, 44, 45 liegt über eine Leitung 54 eine Referenzspannung an, die über ein Gatter 53 aus der Spannungsversorgung 36 abgeleitet ist und über Schleifen 46 auch an den Ausgängen der Gatter 43, 44, 45 anliegt. Die Ausgänge der Gatter 43, 44, 45 sind über parallele Dioden 47 in einem Verknüpfungspunkt 48 zusammengeführt, der mit der Steuerseite eines Transistors 49 verbunden ist. Parallel zum Verknüpfungspunkt 48 ist ein Kondensator 58 zum Glätten der Signale vorgesehen. Der Transistor 49 steuert einen Opto-Koppler 50, von dem Stromsteuerelemente 51, 52 in Versorgungsleitungen des Drehantriebs (nicht gezeigt) gesteuert werden.

Im Schaltkreis L entsteht bei Anliegen gleichzeitiger, untereinander ungleicher Speicherflächensignale, unter anderem durch die Querverknüpfung mittels der Leitungen 55, 56, 57, am Verknüpfungspunkt 48 ein bestimmtes Steuersignal, während bei Anliegen gleicher Fadensignale im Verknüpfungspunkt 48 entweder kein oder ein anderes Steuersignal gebildet wird. Die bei der Drehbewegung des Speicherkörpers 1 in den Signalketten 21, 22, 23 auftretenden Pegelwechsel werden im Logikschaltkreis kompensiert. Bei ungleichen, gleichzeitigen Speicherflächensignalen schaltet der Transistor 49 durch, so daß über den Opto-Koppler 50 und die Steuerglieder 51, 52 der Drehantrieb mit Spannung versorgt wird. Liegen gleiche Fadensignale an, dann unterbricht der Transistor 49 die Spannungsversorgung des Opto-Kopplers 50, so daß die Steuerglieder 51, 52 die Stromversorgung unterbrechen oder modulieren.

Bei dieser Verarbeitung der Signale der drei Sensoren wird jeder Signalpegel mit jedem anderen Signalpegel verglichen und die jeweilige Differenz mit ihrem Vorzeichen ermittelt. Liegen alle Differenzen bzw. liegt mindestens einer der auswertbaren Differenzwerte über einem vorbestimmten Schwellwert, dann wird der Drehantrieb bestromt.

Beispiel: Fadenvorrat 5 in der Abtastzone 12 abwesend, ein Sensor auf einen Zwischenraum Z, ein Sensor auf einen Stab R, ein Sensor auf eine Kante eines Stabs R; Signale der drei Sensoren 4V, 10V, 7V; erste Differenz -6V, zweite Differenz +3V, dritte Differenz +3V, auswertbare Differenz 3V oder auch 9V.

In dem Schaltkreis L gemäß Fig. 12 werden die Signale der drei Sensoren S auf andere Weise verarbeitet, indem der größte Signalpegel mit dem kleinsten Signalpegel verglichen und diese Differenz ermittelt wird. Liegt die Differenz oberhalb eines Schwellwertes, dann wird der Drehantrieb bestromt. Beispiel wie oben: 4V, 10V, 7V; größte Differenz 6V.

Es resultieren beispielsweise die notwendigen unterschiedlichen Abtasteigenschaften A, B aus der unterschiedlichen Lichtreflektion der Längsstäbe R, 8 und der Zwischenräume Z oder der Längsnuten 9. Zweckmäßigerweise sind die äußeren Flächen der Längsstäbe R verspiegelt bzw. verchromt und poliert, um ein leichtes Gleiten der Fadenwindungen 6 und eine starke Reflektion zu gewährleisten. In den Zwischenräumen Z oder Längsnuten 9 oder dahinter kann ein lichtabsorbierender Hintergrund vorgesehen sein. Als Sensoren können alle Arten von Sensoren dienen, die in der Lage sind, bei Abtasten der ersten und zweiten Umfangsabschnitte 8, 9 zwei unterschiedliche Signalpegel zu erzeugen.

Im Schaltkreis L gemäß Fig. 12 sind als Sensoren S konstant bestromte Infrarotsensoren D7, D8, D9 und Empfänger T1, T2, T3 über Arbeitswiderstände an nachgeschaltete Operationsverstärker 59, 60, 61 angeschlossen, deren Verstärkungswirkung durch die Kopplung weiterer Widerstände bestimmt ist. Die Ausgänge der Operationsverstärker 59, 60, 61 sind, z.B. Überleitungen 62, 69, 70, mit einem Diodennetzwerk D1, D2, D3 und D4, D5, D6 und einem zentralen Arbeitswiderstand R2 verbunden. Das Nutzsignal am Arbeitswiderstand R2 wird mit Operationsverstärkern 65, 66 abgegriffen, um nachfolgend mit einem Verstärker 67 in Differenzschaltung eine Nutzsignalamplitude zu erzeugen. Die Verstärker 65, 66, 67 bilden einen Elektrometer-Subtrahierer. Ein nachfolgender Tiefpaß ist vor einem Verstärker 68 vorgesehen, der einen einstellbaren Komperator bildet, der ausgangseitig den Drehantrieb ansteuert oder eine nicht gezeigte Regeleinrichtung für den Drehantrieb versorgt.

Zusätzlich wird an der Leitung 62 über eine Leitung 63 ein Geschwindigkeits- bzw. Drehzahldektektor 64 beaufschlagt, der aus der Frequenz der Ausgangssignalwechsel des Verstärkers 59 eine Aussage zur Drehzahl bzw. zum Zustand "Drehen oder Stillstand" oder auch zur Drehposition des Speicherkörpers liefert. Die Aussage kann für weitere Steuer- oder Überwachungsfunktionen, z.B. beim Drehantrieb, oder zur Fehlerdetektierung eingesetzt werden. Die Schaltkreise L in den Fig. 12 und 9 stellen nur Möglichkeiten dar. Ähnliche oder gleiche Funktionen lassen sich mit anders gruppierten oder anders verknüpften elektronischen Komponenten oder mit einer Mikroprozessor-Steuereinrichtung in gleicher oder ähnlicher Weise er-

zielen.

Bei einer Fadenspeicher- und -liefervorrichtung mit drehbarem Speicherkörper 1 sind gemäß den Fig. 10 und 11 die Speicherfläche definierende, regelmäßig aufeinanderfolgende Längsstäbe R, 8 und Zwischenräume Z, B vorgesehen. In der Abtastzone 12 sind zwei im Umfangsrichtung mit a beabstandete Sensoren S vorgesehen. a entspricht der Hälfte des Abstands a₁ zweier Längsstäbe R, 8. Der Fadenvorrat wird mittels des Vorschubelementes V (Speichen 19) nach unten gefördert. Oberhalb des Vorschubelementes V ist zusätzlich ein Drehpositionssensor S_T angeordnet, der axial mit einem der Sensoren S fluchtet. Der Drehpositionssensor S_T könnte aber auch in einer anderen Position vorgesehen sein, oder gegebenenfalls die Welle des Speicherkörpers abtasten. Die Zwischenräume Z bilden im Abtastbereich des Drehpositionssensors S_T symmetrischverengte Verlängerungen 9', so daß in Umfangsrichtung beabstandete, abtastbare Speicherkörperabschnitte entstehen, deren Umfangsabmessungen kleiner sind als die Umfangsabmessungen der Zwischenräume Z. Es werden die hohen Signalpegel 27' in der Signalkette 22' des Drehpositionssensors S_T benutzt, um wie bei einem Stroboskop die Signalketten 20, 21 bzw. 24, 25 der Sensoren S gleichzeitig und nur dann abzutasten, wenn ein hoher Signalpegel 27' des Drehpositionssensors S_T anliegt. Dabei werden die Signal- bzw. Pegelübergänge an den Übergängen von den Zwischenräumen Z auf die Stäbe R dicht mehr abgetastet. Diese Prinzip ist auch bei drei Sensoren S zweckmäßig (s. Fig. 4 und 5), um die Übergangsbereiche bei der Abtastung außer acht zu lassen (Pegelwechsel). Um auch bei Stillstand des Speicherkörpers 1 eindeutige Abtastergebnisse zu erzielen, ist dafür zu sorgen, daß der Speicherkörper mit auf den Drehpositionssensor S_T ausgerichteter Verlängerung 9' anhält. Dies läßt sich z.B. mit einem Schrittmotor im Drehantrieb bewerkstelligen.

Die Signalkette 22' ist wie auch die Signalketten 20, 21, 22 als aktuelle Aussage zu Drehgeschwindigkeit, Verzögerung und Beschleunigung und zum Stillstand oder zum Lauf und für weitere Steuer- oder Überwachungsaufgaben oder auch zur Drehzahlregelung des Drehantriebs auswertbar.

Die Fenster- oder Drehpositionssignale (Signalpegel 27' in Fig. 11) sollten zeitlich kürzer sein als die Speicherflächensignalpegel 27, 28 und innerhalb derselben liegen.

Die vorerwähnten Signalketten benutzende Sicherheitsfunktionen werden beispielhaft nachstehend erläutert:

Bei einer Fadenspeicher- und -liefervorrichtung gemäß den Fig. 4 bis 11 an einer Strickmaschine wird für eine arbeitende Fadenspeicher- und -liefervorrichtung F wie üblich ein Arbeitssignal (Vorrichtung

EIN) erzeugt. Aufgrund Fadenverbrauchs müßte, da sich der Fadenvorrat auf der Speicherfläche verkleinert, der Drehantrieb laufen oder beschleunigen. Wenn die Fadenspannung an der Zuführseite des Speicherkörpers so steigt, daß sie das Drehmoment des Drehantriebs übersteigt, wird dieser blockiert. Dies würde zu einer Störung im Betrieb der Vorrichtung und der Strickmaschinen führen. Da jede Signalkette 20, 21, 22, 22' die Drehgeschwindigkeit des Speicherkörpers repräsentiert und nur auftritt, wenn sich der Speicherkörper dreht, wird diese Voraussetzung als Abschaltgrund berücksichtigt. Der Steuerung C von Fig. 4 ist beispielsweise ein Maschinenstoppschalter mit einer Zeithaltfunktion zugeordnet, der auf das Arbeitssignal der Fadenspeicher- und -liefervorrichtung F anspricht und bei Anliegen des Arbeitssignals eine vorbestimmte Zeitdauer abwartet, ob eine Signalkette auftritt bzw. eine Information zur Drehbewegung abgreifbar ist. Bleibt diese Information länger als die vorbestimmte Zeitdauer aus, dann wird die Maschine abgeschaltet, weil die ordnungsgemäße Versorgung der Strickmaschine gefährdet ist.

Jede der vorerwähnten Signalketten kann auch zur Qualitätssicherung der gestrickten Ware benutzt werden, wobei die in der Signalkette enthaltene Information mit einer Information zur Fadenverbrauchsrate verglichen wird. Sinkt die Fadenverbrauchsrate momentan ab, während der Speicherkörper noch mit hoher Drehgeschwindigkeit rotiert, dann wird aufgrund des Überkopfabzuges der Fadenabzugspunkt rotieren und der Faden verdrillt. Diese Verdrillung ist unerwünscht. Ein mit der Steuervorrichtung des Drehantriebs gekoppelter Auswert- und Vergleichsschaltkreis, der Informationen über die momentane Verbrauchsrate erhält und auch die jeweilige Signalkette überwacht, stellt das Verhältnis zwischen der Drehgeschwindigkeit des Speicherkörpers und der Fadenverbrauchsrate fest. Fällt die Fadenverbrauchsrate bei gleichzeitig noch schnell drehendem Speicherkörper, dann wird mit diesem Schaltkreis der Speicherkörper sofort angehalten, gegebenenfalls unter Schalten einer Bremse, um die schädliche Verdrillung zu vermeiden.

Ähnlich wird eine Sicherheitsfunktion bei Überfüllen der Speicherfläche durchgeführt. Zu diesem Zweck wird die aus einer der vorerwähnten Signalketten abgegriffene Drehgeschwindigkeit des Speicherkörpers auf ihren Maximalwert untersucht. Wird die maximale Drehgeschwindigkeit festgestellt, dann wird über eine vorbestimmte Zeitdauer abgewartet, ob die Sensoren ansprechen und den Fadenvorrat in der Abtastzone melden. Die Zeitdauer ist so gewählt, daß auch bei maximalem Verbrauch der Fadenvorrat bis zur Abtastzone kommen mußte. Sprechen die Sensoren innerhalb der Zeitdauer nicht an, dann wird noch eine Zeitzu-

gabe von ca. 50% dieser Zeitdauer abgewartet, ehe die Maschine abgestellt wird, weil das Ausbleiben der Sensorsignale am Ende der Zeitdauer anzeigt, daß die Sensoren nicht ordnungsgemäß arbeiten und die Speicherfläche überfüllt ist.

5

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln der Bewegung einer Grenze eines Fadenvorrats auf einer Speicherfläche eines trommelförmigen Speicherkörpers einer Fadenspeicher- und -liefervorrichtung für fadenverarbeitende Maschinen wie Strick- oder Webmaschinen, bei dem aus An- und Abwesenheit des Fadenvorrats in einer Abtastzone der Speicherfläche wenigstens die Fadenzufuhr steuernde Signale erzeugt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Abwesenheit des Fadenvorrats in der Abtastzone wenigstens zwei in Umfangsrichtung versetzte Speicherflächen-Umfangsabschnitte mit unterschiedlichen Abtasteigenschaften in der Abtastzone gleichzeitig abgetastet und bei der Abtastung wenigstens zwei untereinander ungleiche Speicherflächensignale erzeugt werden, und daß die wenigstens zwei untereinander ungleichen Speicherflächensignale gegenüber untereinander gleichen Fadensignalen diskriminiert werden, welche bei Anwesenheit des Fadenvorrats in der Abtastzone bei der Abtastung der Abtasteigenschaft des dieselben Speicherflächen-Umfangsabschnitte bedeckenden Fadenvorrats erzeugt werden. 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die jeweiligen Abtasteigenschaften, vorzugsweise optoelektronisch und berührungslos, mit mehreren in Umfangsrichtung entlang der Abtastzone des Speicherkörpers verteilten Sensoren abgetastet werden, und daß bei Auftauchen oder Verschwinden untereinander ungleicher Speicherflächen-Signale bzw. aus dem Übergehen in untereinander gleiche Fadensignale wenigstens ein Steuersignal abgeleitet wird. 15
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß aus der Drehbewegung des drehantreibbaren Speicherkörpers zusätzlich zu den Speicherflächen- und Fadensignalen drehgeschwindigkeitsabhängig einzelne Fenstersignale erzeugt werden, und daß die ersten und zweiten Speicherflächen-Umfangsabschnitte in der Abtastzone ausschließlich entweder während eines Fenstersignals oder zwischen aufeinanderfolgenden Fenstersignalen abgetastet werden. 20

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim Abtasten der Speicherflächen-Umfangsabschnitte von den untereinander ungleichen Speicherflächensignalen entweder jeder Signalwert mit jedem anderen Signalwert oder der größte Signalwert mit dem kleinsten Signalwert verglichen wird, und daß entweder eine, ggfs. vorzeichenbehaftete, Differenz aus allen Signalwerten oder die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten Signalwert gegenüber einem Schwellwert ausgewertet wird.
5. Fadenspeicher- und -liefervorrichtung für fadenverarbeitende Maschinen wie Strick- und Webmaschinen, mit einem trommelförmigen Speicherkörper (1), der eine Speicherfläche für einen aus Fadenwindungen bestehenden Fadenvorrat definiert und zumindest erste und zweite Speicherflächen-Umfangsabschnitte (8, 9) aufweist, und mit wenigstens einem auf eine vorbestimmte Abtastzone (12) der Speicherfläche ausgerichteten, signalerzeugenden Sensor (S, SA, SB) zum Ermitteln einer Bewegung der Grenze des Fadenvorrats, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ersten und zweiten Speicherflächen-Umfangsabschnitte (8, 9) mit voneinander verschiedenen Abtasteigenschaften (A, B) ausgebildet sind, und daß mindestens zwei im wesentlichen in Umfangsrichtung des Speicherkörpers (1) angeordnete Sensoren (SA, SB, S) vorgesehen und voneinander derart beabstandet sind, daß mit einem Sensor (SA, S) die Abtasteigenschaft eines ersten Speicherflächen-Umfangsabschnitts (8) oder des Fadenvorrats und gleichzeitig mit einem weiteren Sensor (SB, S) die Abtasteigenschaft eines zweiten Speicherflächen-Umfangsabschnitts (9) oder des Fadenvorrats (5) abtastbar ist.
6. Fadenspeicher- und -liefervorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Speicherkörper (1) drehbar und mit einem die Fadenzufuhr zum Fadenvorrat (5) bewerkstelligenden Drehantrieb (15) verbunden ist, und daß die Sensoren (SA, SB, S) relativ zum Speicherkörper (1) stationär angeordnet sind, vorzugsweise an einem Gehäuseteil (13) der Fadenspeicher- und -liefervorrichtung (F).
7. Fadenspeicher- und -liefervorrichtung nach den Ansprüchen 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei Sensoren (SA, SB) mit der Umfangsversetzung zwischen den ersten und den zweiten Speicherflächen-Umfangsabschnitten (8, 9) oder einem ganzzahligen Vielfachen davon beabstandet sind, und daß der Drehantrieb

- (15), derart ausgelegt ist, daß er den Speicherkörper (1) ausschließlich bei gleichzeitig auf die ersten und zweiten Speicherflächen-Umfangsabschnitte ausgerichteten Sensoren (SA, SB) anhält (Drehposition X).
8. Fadenspeicher- und -liefervorrichtung nach den Ansprüchen 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Speicherfläche (2) in Umfangsrichtung regelmäßig abwechselnd mit ersten und zweiten Speicherflächen-Umfangsabschnitten (8, 9, R, Z) ausgebildet ist, und daß mindestens drei Sensoren (S) vorgesehen und derart voneinander beabstandet sind, daß ein Sensor auf einen ersten und gleichzeitig ein Sensor auf einen zweiten Speicherflächen-Umfangsabschnitt (8, 9, R, Z) ausgerichtet ist.
9. Fadenspeicher- und -liefervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei drehantreibbarem Speicherkörper (1) und zwei oder mindestens zwei Sensoren (S, Sa, SB) dem Speicherkörper zusätzlich ein stationärer Drehpositions-Sensor (TS) zum Erzeugen von Drehpositionssignalen (27'), vorzugsweise zum Triggern der Abtastung der Speicherflächen-Umfangsabschnitte (8, 9) oder als Drehgeschwindigkeitsinformation, zugeordnet ist.
10. Fadenspeicher- und -liefervorrichtung nach den Ansprüchen 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei drei Sensoren der Abstand (a, b) zwischen je zwei benachbarten Sensoren (S, SA, SB) zwei Dritteln der Breite der ersten oder zweiten Speicherflächen-Umfangsabschnitte (8, 9, R, Z) oder einem ganzzahligen Vielfachen davon entspricht.
11. Fadenspeicher- und -liefervorrichtung nach den Ansprüchen 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Speicherkörper (1) als Stabkäfing mit Längsstäben (R) und zwischen diesen vorgesehenen Längsnuten oder Zwischenräumen (Z), vorzugsweise zum Durchgreifen von Vorschubelementen (18) für den Fadenvorrat, ausgebildet ist, und daß die Längsstäbe (R) die ersten Speicherflächen-Umfangsabschnitte (8) und die Längsnuten bzw. Zwischenräume (Z) die zweiten Speicherflächen-Umfangsabschnitte (9) sind.
12. Fadenspeicher- und -liefervorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Längsstäbe (R) verspiegelte, z.B. verchromte und polierte, Oberflächen aufweisen, und daß vorzugsweise, in den Längsnuten oder hinter den Zwischenräumen (Z) ein lichtabsorbieren-

der Hintergrund vorgesehen ist.

13. Fadenspeicher- und -liefervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sensoren (S) zueinander parallel in einen Schaltkreis (L) eingegliedert sind, mit dem durch Diskriminieren zwischen Speicherflächensignalen und Fadensignalen Steuersignale für den Drehantrieb (15) ableitbar sind.
14. Fadenspeicher- und -liefervorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Speicherkörper (1), vorzugsweise als Stabkäfing, auf einer mit einem Drehantrieb (15) verbundenen Antriebswelle eines Fadenaufwickelorgans (14) drehbar gelagert und durch Halteeinrichtungen drehfest gehalten ist, und daß zwei in Umfangsrichtung beabstandete Sensoren (SA, SB) relativ zum Speicherkörper (1) und relativ zum Aufwickelorgan (14) stationär angeordnet sind, vorzugsweise an einem Gehäuseteil (13) der Fadenspeicher- und -liefervorrichtung (F).
15. Fadenspeicher- und -liefervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die, vorzugsweise mit festen Zwischenabständen in einer Baueinheit zusammengefaßten, Sensoren (SA, SB, S) in Richtung der Speicherkörperachse (3) verstellbar sind.
16. Fadenspeicher- und -liefervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Speicherkörper-Achsrichtung mehrere Abtastzonen (12) mit gleichzeitig auf die ersten und zweiten Speicherflächen-Umfangsabschnitte (8, 9) ausrichtbaren Sensoren (S) vorgesehen sind, z.B. zwei (Minimal- und Maximalgröße des Fadenvorrats) oder drei Abtastzonen (Minimal- und Maximal- und Mittelreferenzgröße des Fadenvorrats).
17. Fadenspeicher- und -liefervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Sensor (S, SA, SB) ein opto-elektronischer Sensor, vorzugsweise aus Lichtquelle (10) und Fotodiode (11), ist, und daß sich voneinander unterscheidende Abtasteigenschaften (A, B) der ersten und zweiten Speicherflächen-Umfangsabschnitte (8, 9) die Lichtdurchlässigkeit, das Reflexions- oder Absorptionsverhalten, die Farbe, die Oberflächenausbildung, der gewählte Abstand vom Sensor, eine Auflage, oder dgl. sind.

18. Fadenspeicher- und -liefervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 16, **gekennzeichnet durch** induktive, magnetische, mechanische, pneumatische oder Ultraschall-Sensoren und durch Speicherflächen-Umfangsabschnitte aus unterschiedlichen Werkstoffen, mit unterschiedlichen induktiven, magnetischen, mechanischen oder Echo-Eigenschaften bzw. mit unterschiedlichen Abständen von den Sensoren, mit unterschiedlichen Oberflächen oder dgl. 5 10
19. Fadenspeicher- und -liefervorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Sensor (S, SA, SB, ST) ein vorzugsweise flächig abtastender, Reflektionssensor ist, der aus einem Emitter (10), gegebenenfalls für IR-Licht, und einer auf Reflektionslicht ansprechenden Fotodiode (11) besteht. 15 20
20. Fadenspeicher- und -liefervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß einer Einschaltsteuerung (C) des Drehantriebs (15) ein auf ein Arbeitssignal der Vorrichtung und auf das Auftreten einer drehgeschwindigkeitsabhängigen Speicherflächen-Signalkette (20, 21, 22) oder Drehpositions- oder Fenstersignalkette (22'), jeweils mit alternierenden Signalpegeln (27, 28; 27', 28'), ansprechender Maschinenstop-Schalter mit Zeithaltfunktion zugeordnet ist, der nach Verstreichen einer vorbestimmten Zeitspanne ab Ausbleiben oder ab Auftreten die maximale zulässige Geschwindigkeit anzeigen-der alternierender Signalpegel betätigbar ist. 25 30 35
21. Fadenspeicher- und -liefervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem mit einer Einschaltsteuerung (C) des Drehantriebs (15) verknüpften Auswerte- und Vergleichsschaltkreis aus der Frequenz alternierender Signalpegel (27, 28, 27', 28') einer drehgeschwindigkeitsabhängigen Speicherflächen- oder Drehpositionssignalkette (20, 21, 22; 22') die Drehgeschwindigkeit des Speicherkörpers (1) ermittelbar und mit einer zugeführten Information zum Fadenverbrauch vergleichbar ist, um bei stark abfallenden Fadenverbrauch den Speicherkörper (1) anzuhalten, und daß zum Anhalten eine schaltbare Bremse vorgesehen ist. 40 45 50

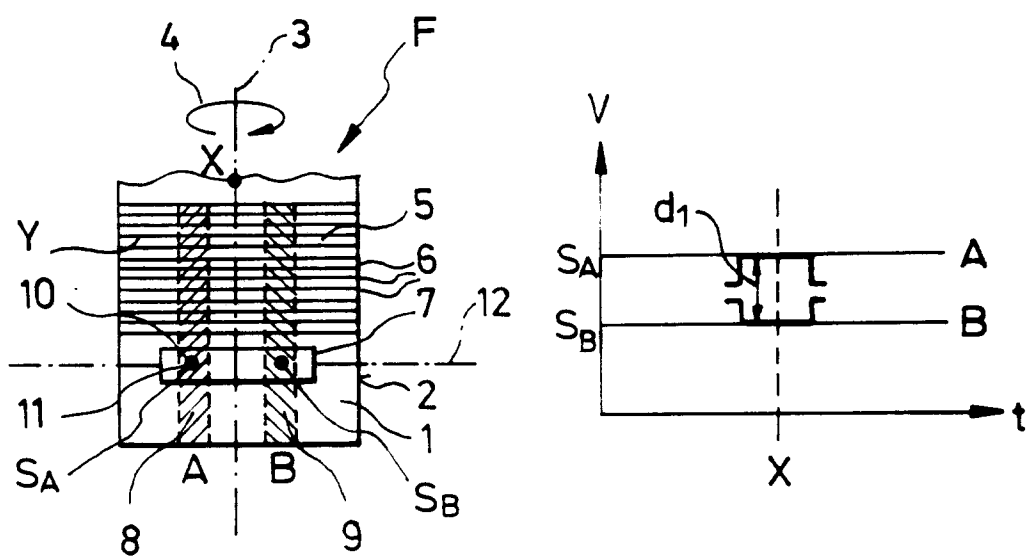


FIG.1

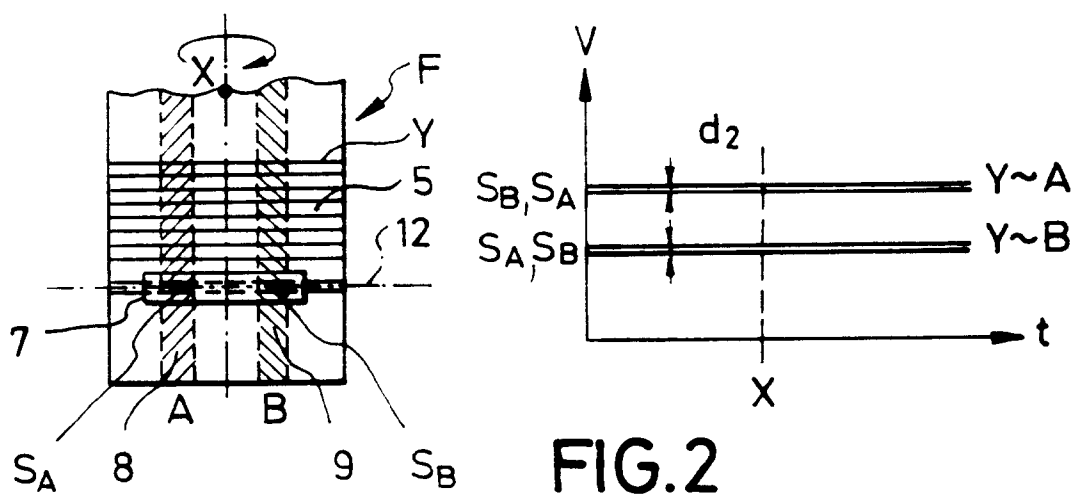


FIG. 2

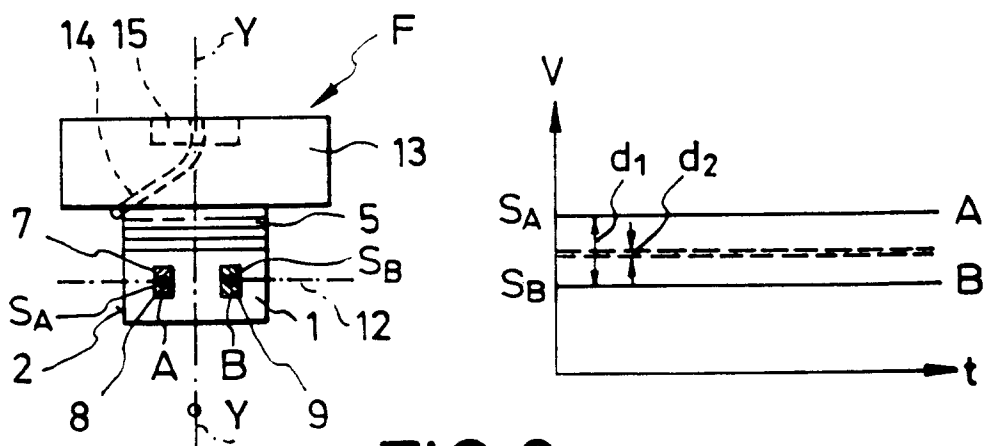
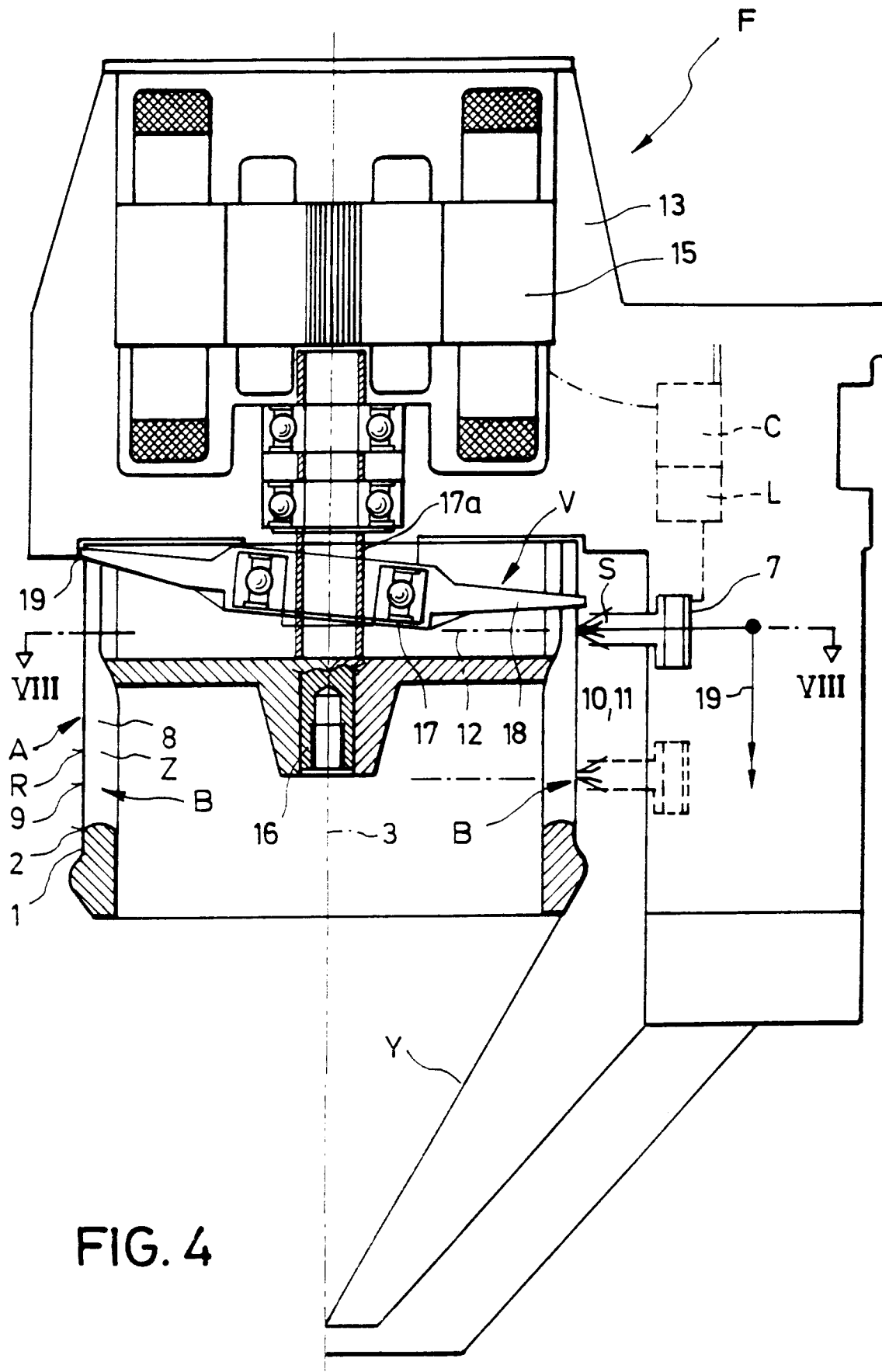


FIG.3



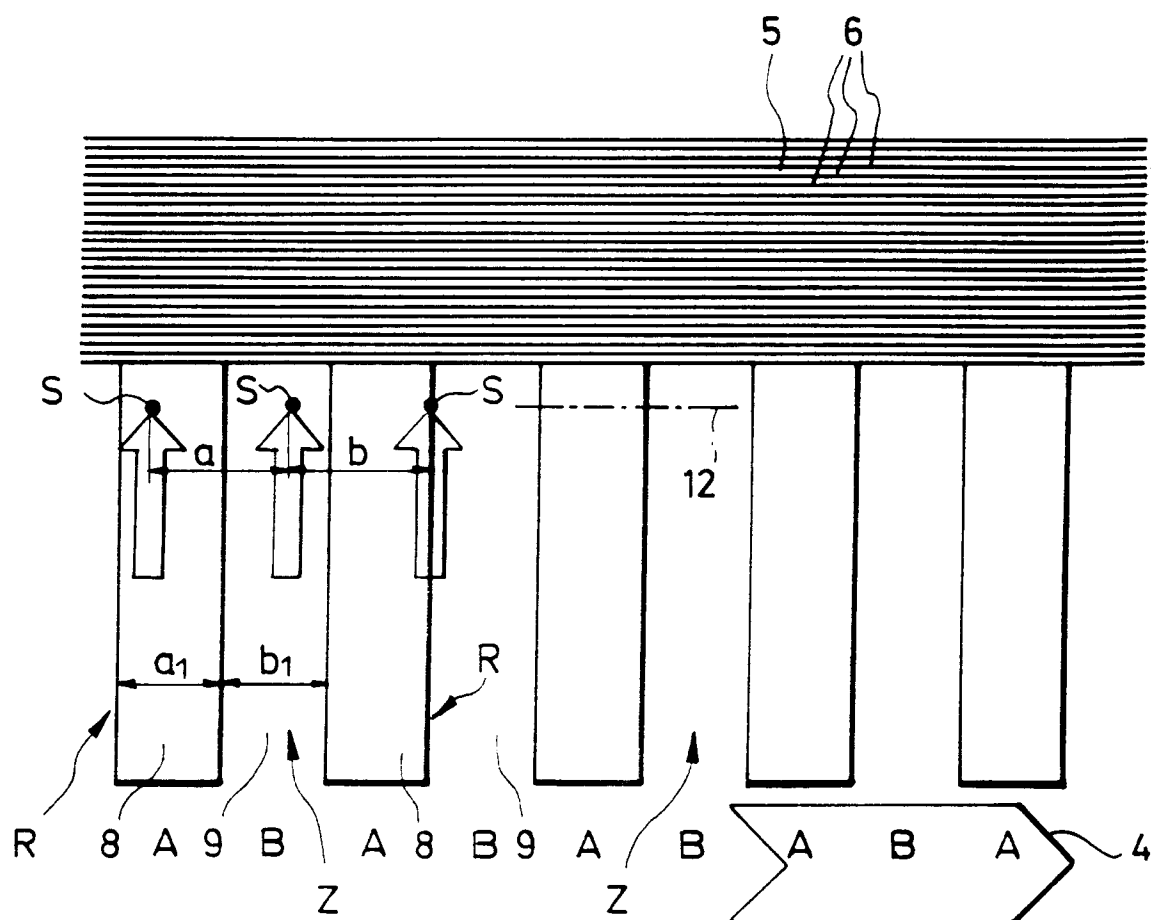


FIG.5

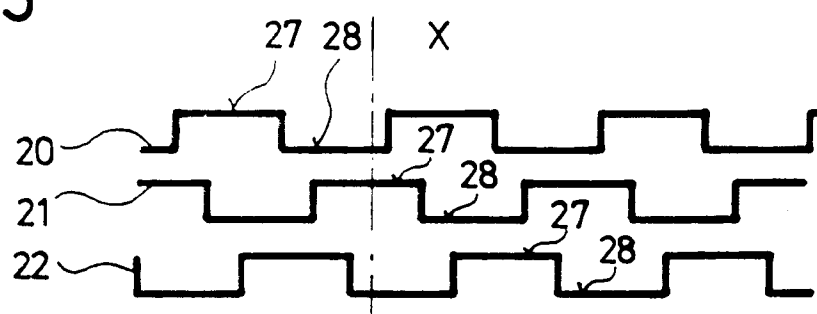


FIG.6

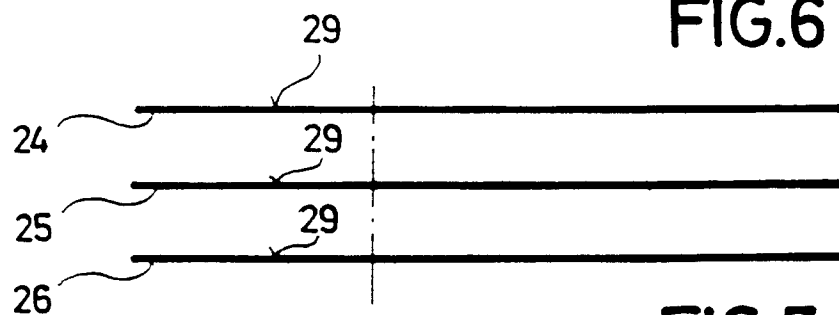


FIG. 7

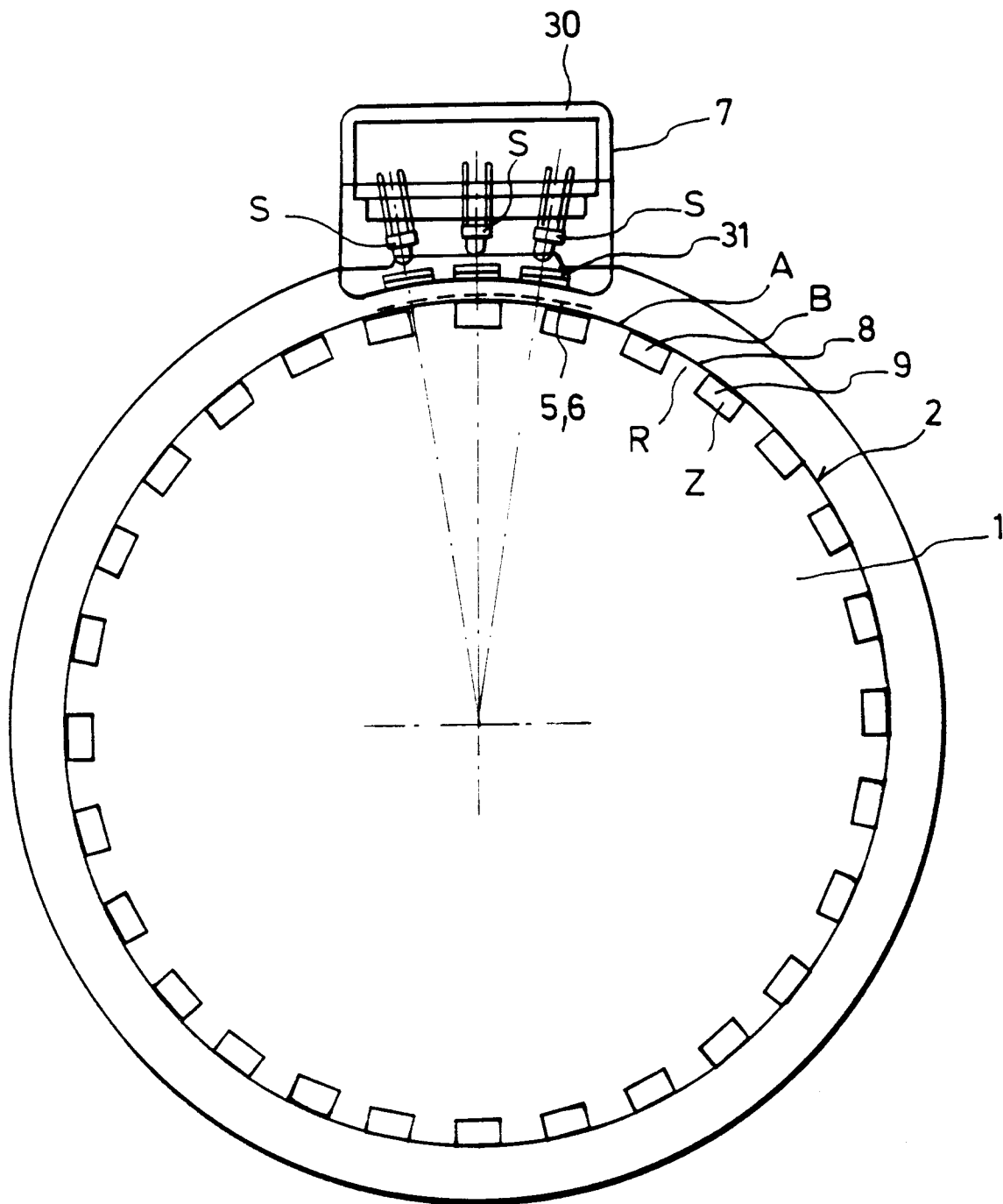


FIG. 8

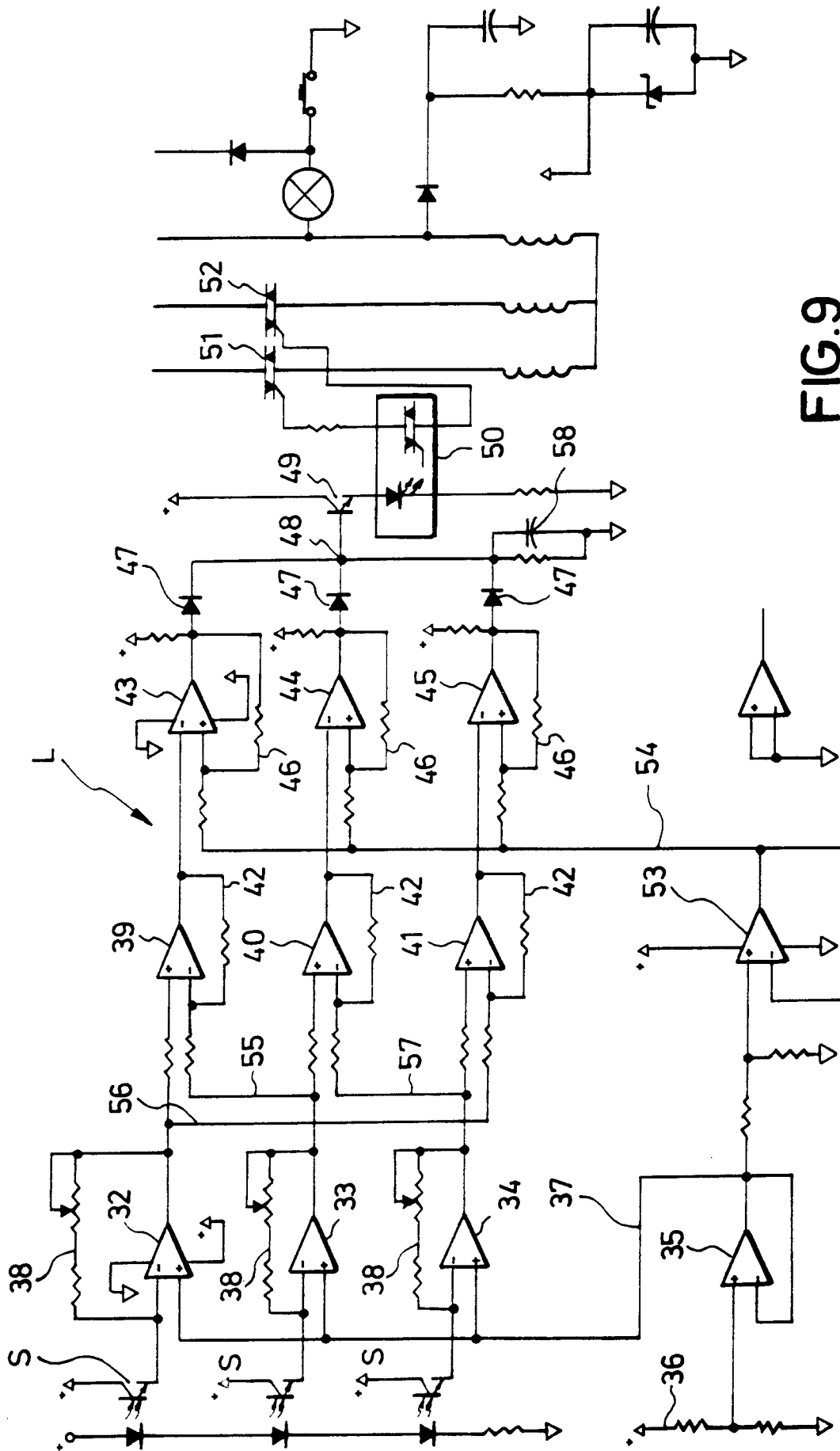


FIG. 9

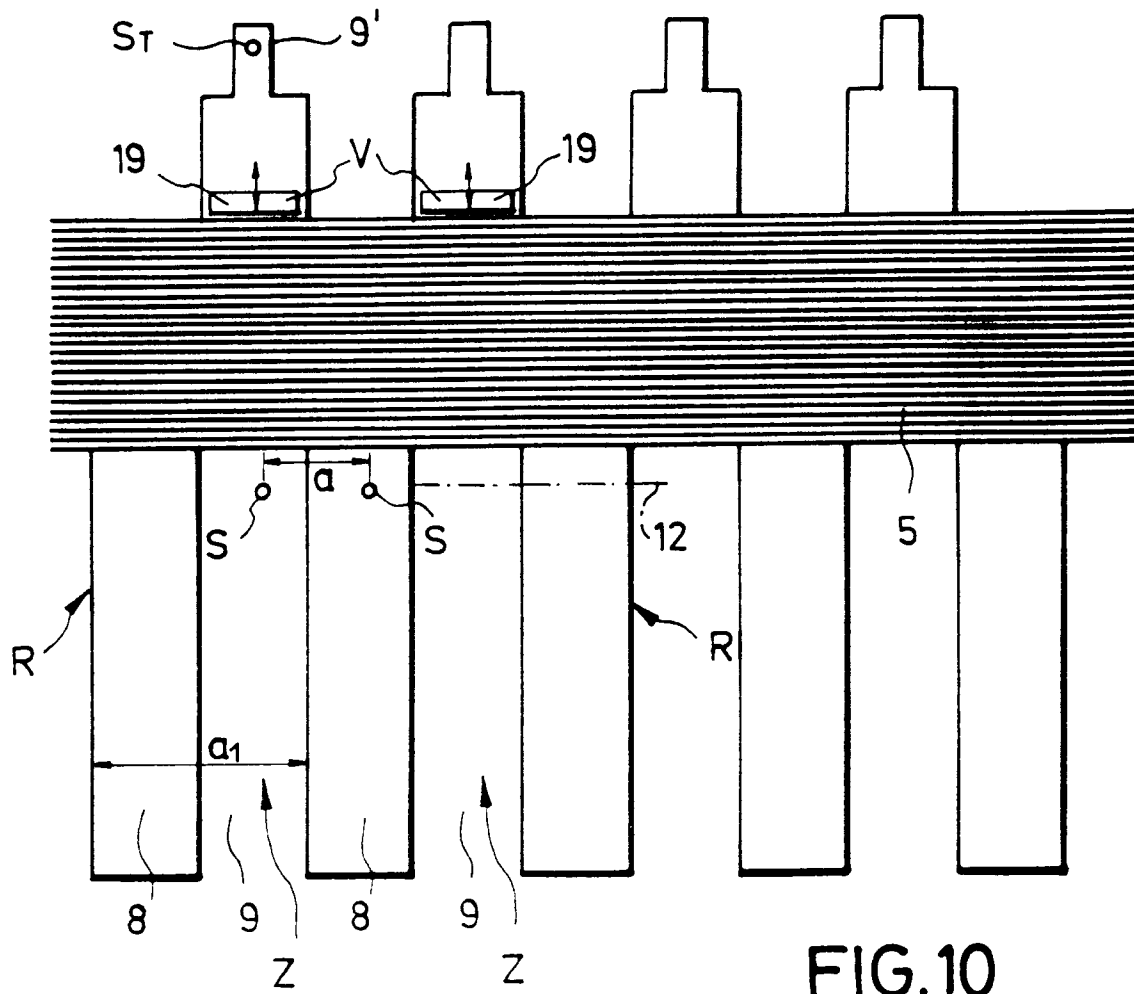


FIG. 10

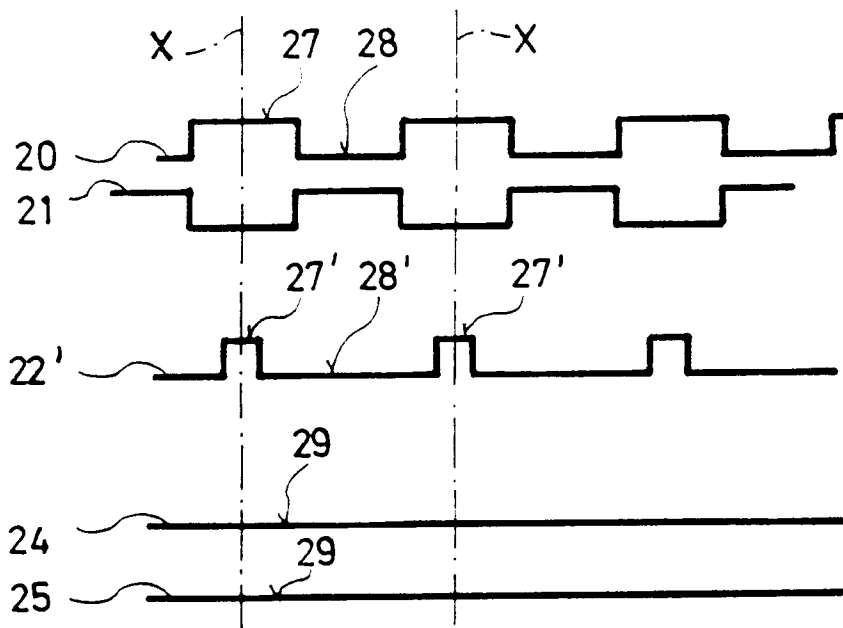


FIG.11

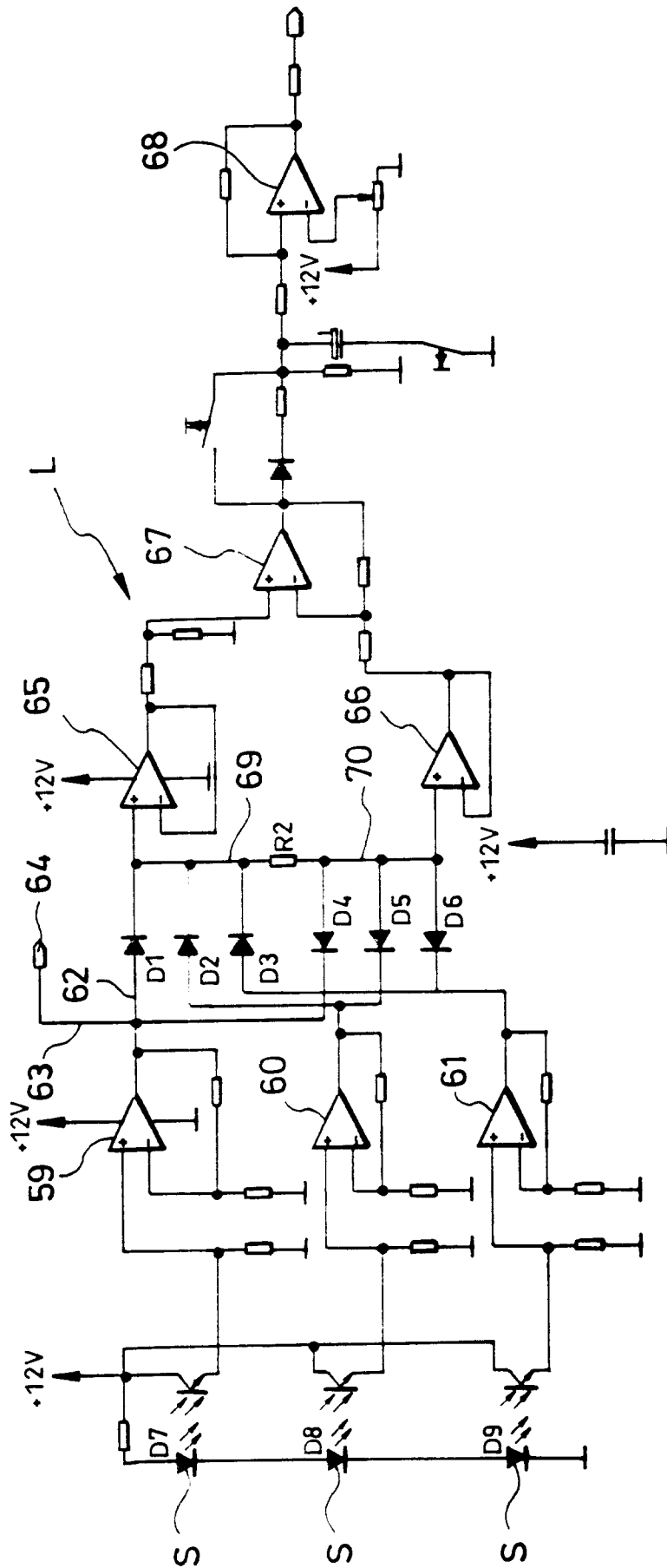


FIG.12



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 7383

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG
A	EP-A-0 174 039 (PICANOL) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 * ---	1,2,4, 17,19	B65H51/22 D03D47/36 D04B15/48
A	CH-A-393 218 (SIEMENS) * das ganze Dokument * ---	1	
A	EP-A-0 192 851 (SOBREVIN) * Seite 6, Zeile 19 - Seite 7, Zeile 16; Abbildungen 1-3 * ---	1,2,4, 17,19	
A	US-A-4 325 520 (HINTSCH) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ---	2,15	
A	DE-B-19 37 058 (ROSEN) ---		
A,D	US-A-4 180 215 (NURK) ---		
A,D	DE-B-22 21 655 (ROSEN) ---		
A,D	GB-A-1 168 905 (ROSEN) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17. Januar 1995	Prüfer Boutelegier, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			