

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 464 444 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.10.2000 Patentblatt 2000/41

(51) Int. Cl.⁷: **B65H 51/22**

(21) Anmeldenummer: **91109903.4**

(22) Anmeldetag: **17.06.1991**

(54) **Fadenliefervorrichtung**

Weft feeder

Fournisseur de fil

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

(30) Priorität: **29.06.1990 DE 4020642**
28.12.1990 DE 4042076
28.01.1991 DE 4102440
25.02.1991 DE 4105889
14.03.1991 DE 4108238

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.01.1992 Patentblatt 1992/02

(73) Patentinhaber: **IRO Patent AG**
6340 Baar (CH)

(72) Erfinder: **Riva, Ermete**
I-Pagnana di Merate (IT)

(74) Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey,
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 171 516	EP-A- 0 174 039
EP-A- 0 192 851	WO-A-83/04056
DE-A- 1 785 508	FR-A- 2 239 882
FR-A- 2 267 684	US-A- 3 796 386

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 464 444 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fadenliefervorrichtung gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Bei einer aus FR-A-22 39 882, die als 5
nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, bekannten Fadenliefervorrichtung sind in Speicherkörper-Längsrichtung verlaufende Schwenkarme vorgesehen, die je nach Größe des auf dem Speicherkörper 10
abgelegten Fadenvorrats ihre Neigungslagen ändern. Die Schwenklager abgewandte Enden auf eine gegen Federkraft drehbare Kurvenscheibe einwirken, die je nach Neigungslage der Schwenkarme eine andere Drehstellung einnimmt. Die Kurvenscheibe schleppt 15
eine einen Sensorteil bildende Blende, die sich bei Drehung der Kurvenscheibe derart zwischen eine Lichtquelle und eine einen anderen Sensorteil bildene Fotozelle schiebt, daß in Abhängigkeit von der Drehstellung die die Fotozelle treffende Lichtstrahlung variiert. 20
Das elektrische Signal der Fotozelle wirkt auf den Steuerstromkreis des Antriebsmotors ein, um ihn bis zum Stillstand zu verlangsamen, wenn der Fadenvorrat den abzugsseitigen Teil des Speicherkörpers erreicht. Der Empfindlichkeit der Abtasteinrichtung bei minimalem Fadenvorrat sind enge Grenzen gesetzt, weil dann bei 25
vorderster Fadenwindung in unmittelbarer Nähe des Schwenklagers des Schwenkarmes die Hebelverhältnisse am ungünstigsten sind, und in diesem Bereich eine geringe Neigungsänderung der Schwenkhebel 30
eine große Drehwinkeländerung der Kurvenscheibe erfordert.

[0003] Entsprechende Vorrichtungen (DE-OS 17 85 508, Fig. 13) arbeiten nach dem System stop und go: Bei maximaler Fadenvorratsmenge hat sich der eine 35
Sensorteil dem anderen so weit genähert, daß die Fadenaufwickelgeschwindigkeit auf Stop geht. Erreicht die Fadenvorratsmenge durch den Fadenverbrauch einen Minimalwert, so erzeugen die Sensoren ein Signal, welches den Drehantriebsmotor wieder in Wirkung bringt. Es sind zwei gegenüberliegende, an den 40
einen Sensorteil gekoppelte Schwenkarme vorgesehen. Sie tauchen in Schlitze einer axial verstellbaren Hülse ein, die sich nur über eine Teillänge des Speicherkörpers und der Schwenkarme erstreckt. Die 45
Schwenkarme ragen im Bereich der Fadenzulaufebene mit einem abgeknickten Ende in das Innere des Speicherkörpers, wo sie gelagert sind derart, daß sie sich in Schaltstellung der Sensoren parallel zur Speicherkörper-Mantelfläche erstrecken. Das bedingt, daß sich die 50
Schwenkarme und der von ihnen getragene Sensor beim Auffüllen des Fadenvorrats anders bewegen als bei sich verkleinerndem Fadenvorrat: die beim Auffüllen kontinuierlich in die Parallellage verlagerten Schwenkarme werden von den dann enger gewickelten und vorgeschobenen Fadenwindungen in der Parallellage gehalten, bis nahezu alle Fadenwindungen abgezogen sind. 55

[0004] Ferner ist es bekannt, anstelle des reinen stop and go-Systems die Abtasteinrichtung als eine solche Zweipunktregelung auszubilden, die mit Geschwindigkeitszwischenstufen arbeitet. Eine solche Lösung (DE-OS 18 09 091) sieht eine Lichtschrankenleiste im Speicherkörper vor, die bei maximalem oder minimalem Fadenvorrat je ein Schaltsignal gibt, welches bewirkt, daß die Aufwickelgeschwindigkeit sich verringert bzw. vergrößert. Das ergibt nach einer gewissen Zeit des Einpendelns, auch unter Berücksichtigung der Trägheit des Drehantriebes, ein kontinuierliches Annähern des Fadenzulaufes an die mittlere Fadenabzugsgeschwindigkeit derart, daß die Fadenvorratsmenge über größere Zeiträume etwa gleichbleibend bis zum mittleren Bereich zwischen maximalem und minimalem Schalterpunkt reicht. Dann erfolgende Änderungen der Fadenabzugsgeschwindigkeit werden aber auch immer erst registriert, wenn sich die Fadenvorratsmenge bereits bis hin zu dem einen oder anderen Schalterpunkt variiert hat. Bei einer anderen Zweipunktsteuerung mit Geschwindigkeitszwischenstufen (DE-PS 28 49 388) wird das dem mittleren Bereich zwischen den Schalterpunkten entsprechende Antriebssignal gespeichert, wenn der maximale oder minimale Schalterpunkt vom Fadenvorrat erreicht wird und es wird dann jeweils während der Dauer des Aufenthaltes der Fadenvorratsmenge im oberen oder unteren Schaltbereich eine fortschreitende Korrektur dieses Antriebssignales nach oben oder unten vorgenommen, so daß also eine Korrektur in Abhängigkeit von der Zeitdauer vorliegt, über welche die Fadenvorratsmenge den maximalen oder minimalen Bereichsschalter betätigt. Die genannten Bereichsschalter sind dabei konstruktiv von einem Sensor-Teil betätigt, welches von einem Ring zwischen zwei ortsfesten Sensorteilen hin- und herbewegt ist; der Ring wird von der jeweils zuvorderst liegenden Fadenwindung entgegen Federwirkung verschoben.

[0005] Schließlich ist es bekannt (EP 0 192 851), die Abtasteinrichtung so auszugestalten, daß eine Umsteuerung der Geschwindigkeit des Drehantriebes analog zur gespeicherten Fadenvorratsmenge erfolgt. Dazu sind Lichtschrankenleisten vorgesehen, die sich mindestens über die Speicherlänge des Speicherkörpers erstrecken, wobei die Lichtstärke ausgewertet wird zur Bildung der geschwindigkeits-umsteuernden Signale: Je größer die vom Fadenvorrat abgedeckte Länge der Lichtschrankenleiste ist, desto geringer ist der Fadenvorrat und es erfolgt eine angepaßte Erhöhung der Geschwindigkeit des Drehantriebes.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Fadenliefervorrichtung so auszugestalten, daß die Empfindlichkeit deren Abtasteinrichtung im Bereich des minimalen Fadenvorrats erhöht wird.

[0007] Diese Aufgabe wird mit den im Patentanspruch 1 genannten Merkmalen gelöst.

[0008] Die Unteransprüche stellen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung dar.

[0009] Zuzufolge derartiger Ausgestaltung ist eine

Fadenliefervorrichtung gegeben, bei der ein zur Anzahl der Fadenwindungen analoges Signal auch bei längeren Betriebszeiten mit unterschiedlichen Bedingungen zuverlässig geliefert wird. Je nach der Anzahl der auf dem Speicherkörper abgelegten Fadenwindungen nimmt der Schwenkarm eine bestimmte Winkelstellung ein. Durch die entsprechende Anordnung des Schwenkarmes wird erzielt, daß das Verschwenkungsausmaß je aufgebracht Fadenwindung bei anfänglichem Aufbringen von Fadenwindungen auf den Schwenkarm, d.h. im Bereich minimalen Fadenvorrats, deutlich größer ist als dasjenige bei größerem Fadenvorrat, bei denen sich das Hebelverhältnis zwischen jeweils vorderster abgelegter Fadenwindung und Arm-Sensorteil (entsprechend dem jeweiligen Abstand dieser Komponenten vom Arm-Schwenkpunkt) zunehmend dem Wert 1 nähert. Die Empfindlichkeit im Bereich des minimalen Fadenvorrats, d.h. im kritischen Bereich ist somit sehr hoch. Ferner ergibt sich auch im Bereich maximalen Fadenvorrats ein positiver Effekt. Bei fortschreitender Fadenaufwicklung ergibt sich nämlich ein zunehmendes Eintauchen des freien Armendes und damit des daran angebrachten Sensorteils in die Speicherkörper-Oberfläche. Bei maximalem Fadenvorrat taucht das Sensorteil somit als letztes vollständig in die Speicherkörper-Oberfläche ein. In diesem Fall wird es aber durch die regelmäßig metallischen benachbarten Oberflächenteile des Speicherkörpers 1 umgeben. Dies kann - bei Magnetfeld-Detektion - zu derartigen Magnetflußveränderungen führen, daß die Magnetfeldstärke am Ort des feststehenden Sensorteils deutlich abnimmt, und zwar über das durch die reine Abstandsveränderung hervorgerufene Maß hinaus. Damit kann auch das Erreichen des Maximalvorrats mit hoher Empfindlichkeit detektiert werden. Dies ist insbesondere aufgrund der analogen Auswertung des Fadenvorrats, die eine feinfühligkeit in Abhängigkeit vom jeweiligen Fadenvorrat bzw. der Fadenabzugsgeschwindigkeit ermöglicht, von Bedeutung. Damit sind nämlich auch die Grenzbereiche minimalen und maximalen Fadenvorrats klar detektierbar, so daß die Motorerregung gezielt und rechtzeitig angepaßt werden kann. Das erzwungene Einschnellen des Hebels durch die Fadenwindungen kann beeinflußt werden durch die Spannung des einlaufenden Fadens, worüber sich auch - in geringen Grenzen - die bis zum maximalen Schaltpunkt auflaufende Zahl der Fadenwindungen bestimmen läßt, zusätzlich zur Bestimmung über den verstellbaren Abstand der Fadenwindungen, und natürlich die Kraft der Abfederung des Schwenkarmes.

[0010] Der Einsatz eines einarmigen Hebels zeichnet sich durch konstruktive Einfachheit in Verbindung mit den vorstehend genannten Vorzügen aus, wobei auch der Raumbedarf gering ist. Die Anordnung der Arm-Schwenkachse unterhalb und beabstandet der Speicherkörper-Oberfläche läßt sich einerseits konstruktiv einfach verwirklichen und ermöglicht anderer-

seits eine gezielte Einstellbarkeit des Abstands zwischen Schwenkachse und Austrittspunkt der Arm-Oberfläche bei voll ausgeschwenktem Schwenkarm und somit eine gezielte Festlegbarkeit oder Veränderung der Empfindlichkeitskurve über den meßbaren Fadenvorratsbereich hinweg. Der Arm selbst ist bevorzugt in einer Aussparung der Manteloberfläche des Speicherkörpers einliegend angeordnet. Eine gleichmäßige Rückstellkraft wird bevorzugt von der Schwerkraft bewirkt. Dies ergibt sehr einfache, langzeitstabile Konstruktion. Hierzu ist der Arm an der Unterseite einer horizontal angeordneten Liefervorrichtung vorgesehen. Vermöge des Eigengewichtes des schwenkbaren Endes des Armes ragt dieser unbeaufschlagt aus der Aussparung heraus, und steht von der Speicherkörperoberfläche vor. Es ist jedoch auch möglich, die Rückstellkraft durch eine Druckfeder zu bewirken, oder den Arm als Federblatt auszugestalten, das einseitig unterhalb der Speicherkörperoberfläche, von dieser beabstandet befestigt ist und das anderseitig einen Magneten trägt. Der Arm kann gerade oder gekrümmt sein. Wichtig ist der geneigte Austritt seiner Oberseite aus der Speicherkörper-Mantelfläche, so daß einzelne Windungen ihn nur um einen Teilbetrag in die Trommel einschnellen. Er kann aus einem Metall oder aus Kunststoff bestehen. Vorteilhafterweise bildet der Arm bei maximalem Vorstand (minimale Anzahl abgelegter Fadenwindungen) keinen Hinterschnitt zur Speicherkörperoberfläche aus, so daß die ersten aufgelegten Windungen alle je gleichberechtigt zur Schwenkarm-Verlagerung beitragen und sich der während des Abzugs den Speicherkörper umkreisende und über den Schwenkarm hinweg abgezogene Faden nicht am Arm verhängen kann. Hierzu kann der Arm auch als Hohlprofil ausgestaltet sein, wobei im Hohlraum eines vorzugsweise U-förmigen Armes das Sensorteil, insbesondere in Form eines Magnets angeordnet ist. Die Anbringung des passiven Sensorteils am Schwenkarm besitzt den Vorzug, daß die vorstehend genannten Vorteile in ausgeprägter Weise erreicht werden und zudem keinerlei elektrische Verbindungsleitungen oder dergleichen in die Speichertrommel eingebracht und/oder am Schwenkarm befestigt werden müssen.

[0011] Besteht das am freien Ende des Armes angeordnete Sensorteil beispielsweise aus einem Magneten, der mit einem feststehenden Magnetfelderfassungselement zusammenwirkt, so entspricht dem elektrischen Ausgangssignal des Magnetfelderfassungselementes ein bestimmter Speichervorrat. Wegen der Änderung des Magnetfeldes bei einer Armverschwenkung ist die Schwenkstellung und damit die Anzahl der abgelegten Fadenwindungen präzise bestimmbar. Das Magnetfelderfassungselement kann dabei entweder außerhalb des Speicherkörpers an einem Ausleger angeordnet sein, oder aber auch im Inneren des Speicherkörpers angebracht sein. Bei einem außerhalb des Speicherkörpers angeordneten Magnetfelderfassungselement wird der Faden zwischen

diesem und dem Magneten hindurchgezogen. Bei dem Magnetfelderfassungselement handelt es sich in vorteilhafter Ausgestaltung um ein Hallelement. Dessen elektrisches Signal ist etwa proportional zum gemessenen Magnetfeld. Die Verlagerungsstrecke des Magneten ist in etwa reziprok zur Anzahl der auf dem Arm abgelegten Windungen. Um die Masse des Armes möglichst gering zu halten, kann ebenfalls vorgesehen sein, den Magneten feststehend anzuordnen, wobei dann das am freien Ende des Armes angeordnete Sensorteil von einem Magnetfelderfassungselement gebildet wird, bei dem es sich bevorzugt um ein Hallelement handelt. Der Magnet besteht bevorzugt aus einer Nickel-Kobalt- oder Samario-Kobalt-Legierung. Das analoge elektrische Signal wird zur Regelung des Fadenzulaufs benutzt. Der Fadenzulauf kann beispielsweise von einem um die Speicherkörperachse rotierenden Lieferarm oder einer Zuführscheibe bewirkt werden. Der Pegel des elektrischen Signals wird dann benutzt, die Rotationsgeschwindigkeit des Lieferarmes oder der Zuführscheibe zu verändern. Beispielsweise wird die Drehzahl so gesteuert, daß sie mit ansteigendem Speichervorrat abnimmt. Durch das analog zum Speichervorrat erzeugte Signal können auch kleine Änderungen der abgezogenen Windungszahl schnell und rechtzeitig durch eine Änderung des Zulaufs kompensiert werden. Es ist bevorzugt, daß der Abstand zwischen Magnetfelderfassungselement und Magnet wesentlich größer ist als die maximale Verlagerbarkeit des Magneten. Damit kann in weniger stark gekrümmten Kennlinienbereichen der Abstandsveränderung/Magnetflußdichten-Kennlinie gearbeitet werden, bei denen die Nichtlinearität somit verringert ist. Auch bleibt ausreichend Platz für den Fadenabzug. Besonders vorteilhaft an der Erfindung erweist sich, daß nur ein einziger punktueller Sensor ausreichend sein kann, der ein analoges Signal abgibt. Gegenüber der aus dem Stand der Technik bekannten Vielzahl von hintereinander angeordneten Lichtschranken braucht bei diesem Gegenstand nur ein einziger Sensor eingesetzt zu werden. Dies bedeutet eine erhebliche konstruktive Vereinfachung. Weiterhin vorteilhaft ist es, daß auf eine optische Bestrahlung des Fadenvorrats verzichtet werden kann. Hierdurch wird erreicht, daß auch reflektierende Garne, insbesondere silberne oder metallische Garne problemlos verwendet werden können. Dies gilt selbst bei optischer Abtastung.

[0012] Bei Einsatz einer optischen Abtastung wird die jeweilige Schwenkarmstellung, insbesondere durch Reflexion des Lichtstrahls am Schwenkarm und Ortsauswertung des Lichtstrahl-Auftreffpunkts erfaßt, so daß auch hier das Garn keinerlei direkten Einfluß auf die Meßparameter hat. Besonders vorteilhaft erweist sich die Bereitstellung eines analogen Signales für die Steuerung des Fadenzulaufes. Die Steuerungselektronik kann erheblich einfacher ausgelegt werden, als bei digitalen Signalen.

[0013] In bevorzugter Ausgestaltung werden die

Fadenwindungen mit gegenseitigem Abstand auf dem Speicherkörper abgelegt und unter Einhaltung dieses Abstandes vorwärts transportiert. Überraschenderweise hat sich ergeben, daß es trotz des Abstands zwischen den Fadenwindungen in zuverlässiger und präziser Weise möglich ist, den Fadenvorrat über den schwenkbaren, schräg verlaufenden Schwenkarm zu erfassen, ohne daß die vorderen Fadenwindungen durch die Reaktionskraft des Arms auseinandergedrückt oder nach hinten zusammengeschoben werden. Insbesondere bei Einsatz eines im Inneren des Speicherkörpers angeordneten Transporteurs, wie er beispielsweise aus der EP-A 0 244 511 bekannt ist, ergibt sich eine Aufhebelung der jeweils vorderen Fadenvorratswindungen auf den Schwenkarm, so daß dieser entsprechend der jeweiligen Fadenvorratsmenge eingedrückt wird, ohne daß sich der Fadenwindungsabstand verschiebt. Die Unterbrechung in der gleichmäßigen Winkelverteilung der Füße des Transporteurs beeinträchtigt den Vorschub wider Erwarten nicht. Dies gilt auch bei sehr geringer Fadenwickelspannung bzw. wenn kein Fadenabzug erfolgt. Vorzugsweise wird hierbei ein Minimalfadenvorratsbereich bereitgestellt, der sicherstellt, daß die vorderen Fadenwindungen in größerer Anzahl und ohne Lockerung auf den Arm aufgelegt werden können. Das durch die Magnetverlagerung veränderbare Magnetfeld kann vorzugsweise von einem Hallelement gemessen werden. Es sind jedoch auch andere Magnetfelderfassungselemente vorteilhaft, wie z.B. eine Induktionsspule, die z.B. durch eine Erregerspannung erregt wird und deren Sättigungsverhalten oder ein sonstiger Parameter, wie ihre Induktivität, ausgewertet wird. Wegen des reziproken Verhältnisses zwischen Magnetauslenkung und Anzahl der abgelegten Fadenschlaufen und des nicht linearen Verlaufes zwischen Abstand und Magnetfeldstärke ist vorzugsweise eine elektronische Schaltung vorgesehen, die das vom Magnetfeldsensor gelieferte elektrische Signal derart entzerrt, daß eine elektrische Spannung möglichst proportional zur Anzahl der abgelegten Fadenwindungen erzeugt ist. Insbesondere die Signale bei fast gefülltem Speicher werden dann gespreizt. Das Analogsignal der Abtasteinrichtung wird vorzugsweise so feinstufig ausgewertet, daß jede zusätzlich abgelegte Fadenwindung jeweils einen auswertbaren Analogsignal-Pegelunterschied und damit eine Drehantriebsdrehzahlanpassung bewirkt. Damit kann selbst bei gegenseitigem Abstand der Fadenwindungen eine genaue Fadenvorraterfassung erfolgen, auch wenn nur eine einzige zusätzliche Fadenwindung aufgewickelt oder abgewickelt werden sollte. Somit ist ein sehr rasches und feinfühliges Verändern der Geschwindigkeit der Fadenzuführung möglich, die sich dann sofort an die aktuelle Fadenabzugsgeschwindigkeit anpassen kann.

[0014] In bevorzugter Ausgestaltung ist zur Regelung des Drehantriebs ein Regler vorhanden, so daß der Fadenvorrat auf dem Fadenspeicher verhältnismä-

ßig konstant auf einem ausreichend hohen Wert gehalten werden kann. Durch Einsatz eines begrenzten Proportionalanteils des Reglers wird erreicht, daß der Regler verhältnismäßig rasch Änderungen des Fadenvorrats ausregeln kann, ohne daß die Gefahr von Regelschwingungen gegeben ist.

[0015] Die Umsetzung des Pegels des Ausgangssignals der Abtasteinrichtung oder des Reglers in ein Signal entsprechender Frequenz bringt den Vorteil, daß die nachgeschalteten Treiberkomponenten gegenüber eventuellen Schwankungen der Amplitude des ihnen zugeführten Signals unempfindlich sind, so daß Spannungsschwankungen aufgrund von Speisespannungsveränderungen und dgl. keine negativen Auswirkungen haben. Zudem kann das Frequenzsignal in einfacher Weise durch die Logikschaltung in ein entsprechendes Tastverhältnis umgewandelt werden, wozu das Frequenzsignal lediglich in einfacher Weise mit einem von der Logikschaltung erzeugten Phasentreibersignal zusammengefaßt werden kann. Durch Konstanthaltung des Verhältnisses zwischen Treibersignalspannung und Treibersignalfrequenz wird zusätzlich bewirkt, daß das Ausgangs-Drehmoment der Antriebseinrichtung, insbesondere bei Verwendung eines Synchronmotors, konstant gehalten wird. Damit haben Drehzahlveränderungen keine Auswirkungen auf das Drehmoment und somit auf die Fadenspannung, die auf den zugeführten Faden ausgeübt wird. Damit ist die Gefahr eines Fadenbruchs deutlich verringert.

[0016] Als Sicherheitsmaßnahme gegenüber zu großem oder zu geringem Fadenvorrat kann vorgesehen sein, den Motor bei minimalem Fadenvorrat zu beschleunigen bzw. bei maximalem Fadenvorrat anzuhalten, so daß ein Leerlaufen oder eine Überfüllung des Fadenspeichers vermieden werden kann.

[0017] Um bei Einschalten der Fadenliefervorrichtung möglichst rasch ausreichenden Fadenvorrat auf der Speichertrommel zu erhalten, wird vorzugsweise beim Einschalten eine vorbestimmte Drehzahl voreingestellt, die bewirkt, daß sich der Faden rasch auf der Speichertrommel aufwickelt. Vorzugsweise wird die vorbestimmte Drehzahl so gewählt, daß die Wahrscheinlichkeit eines weitgehenden anfänglichen Vollwickelns der Speichertrommel mit Fadenwindungen relativ hoch ist, so daß zum Zeitpunkt des nachfolgend eingeleiteten Fadenabziehens ausreichender Fadenvorrat vorhanden ist. Vorzugsweise wird die vorbestimmte Drehzahl auf etwa 25 % der Maximaldrehzahl festgelegt.

[0018] Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel einer Fadenliefervorrichtung, bei der die Erfindung einsetzbar ist,

Figur 2 eine Detaildarstellung einer analogen Fadenvorrats-Erfassungsein-

richtung,

Figur 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III in Figur 2,

Figur 4 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels der bei der Erfindung eingesetzten Antriebsregelschaltung und

Figuren 5 und 6 weitere Ausführungsbeispiele der Fadenvorrats-Abtasteinrichtung.

[0019] Die in Figur 1 gezeigte Fadenliefervorrichtung umfaßt einen trommelförmigen Speicherkörper 1, auf dem mittels eines um die Speicherlängsachse rotierenden Lieferarms 3 ein Faden F aufgewickelt wird. Anstelle des vorkragenden Lieferarms 3 kann auch eine drehend angetriebene Zuführscheibe vorgesehen werden, die nahe ihrem Außenumfang eine Durchgangsöffnung besitzt, durch die der Faden F hindurchgeführt ist. Der Faden kann ohne gegenseitigen Abstand der Fadenwindungen auf dem Speicherkörper 1 aufgewickelt werden. Vorzugsweise wird der Faden aber so auf den Speicherkörper 1 aufgebracht, daß die Fadenwindungen gegenseitigen Abstand besitzen, und die aufgewickelten Fadenwindungen dann unter Beibehaltung ihres gegenseitigen Abstands vorwärts transportiert werden. Das beabstandete Aufwickeln und Transportieren der Fadenwindungen kann mittels einer Konstruktion bewerkstelligt werden, wie sie aus der EP-A 0 244 511 bekannt ist. Hierbei werden Transportfüße 1' eingesetzt, die eine pendelnde und/oder exzentrische Bewegung ausführen und hierbei den Faden F auf dem Speicherkörper 1 vorwärts transportieren. Vorzugsweise ist der Fadenwindungsabstand einstellbar.

[0020] Der zulaufende Faden wird durch eine übliche, der Liefervorrichtung vorgeschaltete Fadenbremse auf eine bestimmte Einlaufspannung gebracht.

[0021] Parallel zur Speicherkörperachse erstreckt sich mit Abstand zum Speicherkörper ein Ausleger 2. Auf der dem Ausleger 2 zugewandten Seite weist der Speicherkörper 1 eine sich axial über nahezu die gesamte Speicherkörperlänge erstreckende Aussparung 12 (Figur 2, 3) auf, in der ein Schwenkarm 4, im folgenden als Arm bezeichnet, einliegt. Der Arm 4 ist an einem Ende schwenkbar an einer Schwenkachse 7 gelagert, die der Fadenzuführungsseite zugewandt ist, während das freie Ende des Arms 4 zur Fadenabzugsseite orientiert ist, so daß es bei nicht oder nur teilweise auf dem Arm 4 abgelegten Fadenwindungen aus der Speicherkörper-Mantelfläche nach außen vorsteht. Die Oberseite des mit entsprechend schwacher Rückstellkraft belasteten Armes 4 verläuft in Längsrichtung vorzugsweise geradlinig spitzwinkelig (etwa 15°) geneigt aus der Speicherkörper-Mantelfläche heraus, so daß je auf sie gelagerte Fadenwindung(en) den Schwenkarm weiter eindrücken. Selbstverständlich kann die Ober-

seite aber auch gekrümmt sein, um die Kennlinie Armverschwenkung/Magnetfeldstärke am Magneterfassungselement in gezielter Weise festzulegen, solange solche Krümmungen nicht die Analogie-Auswertung über die ganze Armlänge verhindern. Die Verschwenkung des Schwenkarms 4 erfolgt radial zum Speicherkörper 1, vorzugsweise in einer die Speicherkörper-Mittelachse enthaltenden Ebene. Die Rückstellkraft der Feder 10 ist vorzugsweise einstellbar, z.B. durch eine Stellschraube.

[0022] Die Schwenkachse 7 liegt unterhalb der Speicherkörper-Mantelfläche im Inneren des Speicherkörpers 1, nahe dem Fadenzulaufabschnitt - aber mit Abstand zur Fadenzulaufebene - und verläuft vorzugsweise quer zur Speicherkörper-Längsachse. Zwischen dem Fadenzulaufabschnitt und dem Austrittspunkt des voll ausgeschwenkten, d.h. noch nicht mit Fadenwicklungen belegten Arms 4 weist der Speicherkörper 1 einen Bereich A auf, der für die Aufnahme eines minimalen Fadenvorrats dient. Der Arm 4 wird somit erst dann zunehmend eingeschwenkt, wenn der Bereich A des Speicherkörpers gefüllt ist, d.h. ein minimaler Fadenvorrat von Windungen fester Umfangslänge sichergestellt ist, und der Fadenzulauf weiter fortgesetzt wird. Die Bereitstellung eines minimalen Fadenvorrats vor Beginn des Eindrückens des Arms 4 hat den Vorteil, daß die auf dem Arm abgelegten Fadenwindungen sich in ihrer Fadenspannung nicht durch die nach außen gerichtete Reaktionskraft des Arms 4 abschwächen können, da die zulaufseitig vorgelagerten Fadenwindungen ein Nachziehen des Fadens aus diesem Bereich blockieren. Zudem bewirkt der abzugsseitige Bürstenring eine Bremsung des Fadens gegenüber einer Fadenrückbewegung, so daß dem Bürstenring insoweit Doppelfunktion zukommt. Dabei ist selbst ein eventuelles geringfügiges Nachgeben der vordersten, auf dem Arm 4 abgelegten Fadenwindung überraschenderweise nicht problematisch, da einerseits durch den nach außen drückenden Arm 4 dennoch ausreichend gute und homogene Fadenspannung gewährleistet wird, und andererseits die der vordersten Fadenwindung nachfolgenden Windungen, die beim Transport mit gegenseitigem Abstand gewissermaßen paketweise auf dem Arm 4 abgelegt werden, weder von den vorgelagerten noch den nachfolgenden Fadenwindungen aufgrund der durch die Umschlingung gegebenen enorm hohen Reibung nachziehen und sich demzufolge nicht lockern können. Selbst bei völliger Überdeckung des Armes 4 mit Fadenwindungen kommt seine Oberseite nie in parallele Lage zur Speicherkörper-Mantelfläche.

[0023] Der Faden F wird abzugsseitig, auf der der Zulaufseite gegenüberliegenden Speicherkörper-Seite, über Kopf durch eine zentrale Abzugsöse 13 abgezogen, wobei ein sich dabei ausbildender Ballon von einem ringförmig den Speicherkörper fadenabzugsseitig umgebenden Bürstenring abgeschnürt wird. Die auf dem Arm 4 aufliegenden Fadenwindungen bewirken

eine Verlagerung des Arms 4 in Richtung zur Achse des Speicherkörpers 1, wobei das Ausmaß des Eindrückens des Arms 4 in direktem Zusammenhang mit der Anzahl der auf dem Speicherkörper abgelegten Fadenwindungen steht. Der Arm 4 ist durch eine Druckfeder 10 (Figur 2) in Auswärtsrichtung vorgespannt und trägt an seinem freien Ende einen Magneten 6. Vorzugsweise ist der Arm 4 im Querschnitt U-förmig mit zur Speicherlängsachse gerichteten Schenkeln ausgebildet, wobei sich der Magnet 6 an der Unterseite des Mittelstegs des Arms 4 befindet, siehe Figur 3. Folglich ist der Hebel im Bereich der Fadenaufwicklung abgerundet und ohne Vorsprünge, so daß sich der über den Arm 4 abgezogene Faden nicht am Arm 4 verhaken kann. Dem Magneten 6 gegenüberliegend ist am Ausleger 2 ein Magnetfeldfühler (Magnetfelderfassungselement) 5, insbesondere in Form eines Hallelements, angeordnet. Wird der Arm bei Zu- oder Abnahme des Fadenvorrats mehr oder weniger ausgelenkt, wobei sich der Abstand x zwischen Oberseite des Arms 4 und Oberseite des Speicherkörpers 1 entsprechend verändert, verändert sich auch das am Hallelement 5 wirksame, durch den Magneten 6 erzeugte Magnetfeld, so daß die Hallelement-Spannung dementsprechend variiert. Das Ausgangssignal des Magnetfeldfühlers (Hallelement 5) wird über eine Signalleitung 11 an einen Analogsignalgeber 8 angelegt, der in Verbindung mit Figur 4 noch näher beschrieben wird. Das Ausgangssignal des Analogsignalgebers 8 wird einer allgemein mit 9 bezeichneten Regeleinrichtung zugeführt, die in Figur 4 gleichfalls näher im Detail gezeigt ist.

[0024] Der Analogsignalgeber 8 kann eine elektronische Entzerrerschaltung enthalten, die insbesondere das in etwa reziprok zur Auslenkung x verlaufende und im Bereich hoher abgelegter Windungszahlen geringere Veränderungen zeigende Signal spreizt, so daß das Signal in etwa proportional zur Anzahl der abgelegten Fadenwindungen ist. Abhängig vom Ausgangssignal des Analogsignalgebers 8 steuert die Regeleinrichtung 9 die Drehzahl des Antriebsmotors für den Lieferarm 3. Alternativ kann die Regeleinrichtung 9 auch ein stufenlos variables Getriebe für den Antrieb des Lieferarms, das mit dem Antriebsmotor verbunden ist, oder eine sonstige die Antriebsleistung beeinflussende Komponente steuern.

[0025] Bei minimalem Fadenvorrat besitzt der Arm 4 maximal nach außen auskragende Auslenkung, während bei maximalem Fadenvorrat der Arm 4 durch die auf ihm aufliegenden Fadenwindungen vollständig in den Speicherkörper 1 eingedrückt ist. Zwischen diesen beiden Grenzpositionen verändert sich die im Hallelement 5 wirkende Magnetfeldstärke und damit die Ausgangsamplitude des Analogsignalgebers 8 entsprechend dem jeweils vorhandenen Fadenvorrat.

[0026] Der Speicherkörper 1 weist abzugsseitig vor dem freien Armende noch einen Bereich B auf. Dort werden die Fadenwindungen gegebenenfalls ohne Abstand transportiert wenn sie jenseits des Endes der

Füsse 1' liegen. Geschehen kann dieses durch längeres Nachlaufen des Antriebes nach dem Stop-Signal; bei hochtourigen Geräten (ca. 3000 U/min) reichen oft Bruchteile von Sekunden für eine solche Nachlauf-Überfüllung des Speicherkörpers aus.

[0027] Der Magnetfeldfühler 5 kann auch innerhalb des Speicherkörpers 1 angeordnet sein. Weiterhin kann der Magnet 6 fest am Ausleger 2 oder in der Trommel 1 angeordnet sein, während das Hallelement 5 am freien Ende des Arms 4 angeordnet ist. In diesem Fall ist die Masse des Arms besonders gering, so daß die Druckfeder 10 sehr klein dimensioniert werden kann. Dies ermöglicht sehr gleichmäßigen Fadenabzug. Alternativ kann der Arm 4 auch als Federblatt ausgestaltet sein, so daß keine Druckfeder erforderlich ist.

[0028] In Figur 4 ist ein Ausführungsbeispiel der bei der Erfindung eingesetzten Antriebsregelschaltung dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Analogsignalgeber 8 mit einem Magnetfeldsensor in Form einer Spule 13 verbunden, die mit einem Kern aus hochpermeablem Material (Mumetall) versehen ist. Vorzugsweise ist die Spule 13 feststehend am Ausleger 2 befestigt und wird durch das vom Magneten 6 erzeugte Magnetfeld durchsetzt, wobei die jeweils am Ort der Spule 13 wirkende Magnetfeldstärke abhängig vom Abstand zwischen Spule 13 und Magnet 6 ist.

[0029] Der Analogsignalgeber 8 bewirkt in diesem Fall eine entsprechende Erregung der Spule 13 und mißt die sich abhängig von der jeweiligen Magnetfeldstärke verändernden Signalparameter wie etwa die Induktivität und/oder die magnetische Sättigung als Maß für die jeweilige Größe des Fadenvorrats auf dem Speicherkörper 1. Beispielsweise kann die Spule pulsformig mit Gleichspannung oder Gleichstrom gespeist werden und die vom aktuell auf die Spule 13 einwirkenden Magnetfluß abhängige Verzögerungszeitdauer bis zum Auftreten des spulenausgangsseitigen Spannungspulses, d.h. dem Erreichen der Spulensättigung, gemessen und ausgewertet werden. Der Analogsignalgeber 8 erzeugt ein dementsprechendes analoges Ausgangssignal, das über eine Signalleitung an die Regeleinrichtung 9 angelegt wird. Die Verarbeitung des analogen Ausgangssignals erfolgt vorzugsweise so feinstufig, daß jede zusätzlich auf dem Arm 4 abgelegte oder von dort abgezogene Fadenwicklung - selbst bei kleinstem oder größtem einstellbarem Fadenwindungsabstand - zu einer entsprechenden Anpassung der Drehantrieb-Treibersignale führt. Die Regeleinrichtung 9 erzeugt in Abhängigkeit vom Pegel des analogen Ausgangssignales des Analogsignalgebers 8 ein entsprechendes Ausgangssignal (Stellgröße) variablen Pegels, das einem nachgeschalteten Spannungs/Frequenz-Umsetzer 14 zugeführt wird. Die Regeleinrichtung 9 kann als Proportional-Integral-Regler (PI-Regler) ausgelegt sein, dessen Integralkomponenten vorzugsweise in Digitaltechnik aufgebaut sind. Dies erlaubt eine einfache Herstellbarkeit in integrierter Schaltungstechnik. Der Proportionalanteil des PI-Reglers liegt vorzugs-

weise zwischen 10 % und 20 % des maximalen Regler-Ausgangssignals für maximale geregelte Drehzahl. Anstelle eines PI-Reglers kann aber auch irgendein anderer geeigneter Regler verwendet werden.

5 **[0030]** Der Spannungs/Frequenz-Umsetzer 14 wandelt das pegelvariable Ausgangssignal der Regeleinrichtung 9 in ein Frequenzsignal um, dessen Frequenz in direkter, vorzugsweise linearer Abhängigkeit von der eingangsseitigen Spannungsamplitude steht.

10 **[0031]** Das ausgangsseitige Frequenzsignal des Spannungs/Frequenz-Umsetzers 14 wird einer Logikschaltung 15 zugeführt, die eine Pulsbreitermodulation in Abhängigkeit von der Frequenz des zugeführten Frequenzsignals durchführt. Im einzelnen steuert die Logikschaltung 15 das Tastverhältnis oder die Zerhackungsfrequenz (chopping frequency) der von ihr über sechs Ausgangsleitungen abgegebenen Treibersignale (Phasenspannungen) entsprechend dem eingangsseitig anliegenden Frequenzsignal. Die sechs Ausgangsleitungen der Logikschaltung 15 sind mit einer Treibereinrichtung 16 verbunden, die gleichzeitig zur Pegelverschiebung und -anpassung dient. Die Treiberschaltung 16 ist über sechs Ausgangsleitungen mit einem Leistungsverstärker 17 verbunden, der über drei Phasenleitungen mit einem als Asynchronmotor ausgelegten Motor 18 verbunden ist. Der Motor 18 dient als Antriebseinrichtung für die Fadenzuführung, d.h. den Lieferarm 3.

[0032] Die Logikschaltung 15 bewirkt eine solche Steuerung, daß das Verhältnis zwischen Treibersignalspannung und Treibersignalfrequenz der dem Motor 18 zugeführten Treibersignale konstant gehalten wird. Dies hat den Vorteil, daß das Ausgangs-Drehmoment des Motors 18 konstant bleibt. Um zu rauen ungleichmäßigen Lauf des Motors bei sehr geringen Fadenabzugsgeschwindigkeiten zu vermeiden, liegt die minimale geregelte Motordrehzahl deutlich oberhalb 0, vorzugsweise bei 5 % der maximalen Drehzahl von z.B. 4000 U/min. Der dynamische Drehzahlregelbereich hat somit den Faktor 20.

40 **[0033]** Weiterhin wird überwacht, ob das Ausgangssignal des Analogsignalgebers 8 für mindestens ein vorbestimmtes Zeitintervall von z.B. 100 ms sich einem Pegel nähert oder ihn besitzt, der etwa minimalen oder maximalen Fadenvorrat repräsentiert. Wenn dieser Zustand erfaßt wird, wird der Motor 18 bei minimalen Fadenvorrat auf maximale Drehzahl beschleunigt, während er bei maximalem Fadenvorrat angehalten wird. Damit wird ein schnelles Wiederauffüllen des Fadenvorrats erreicht bzw. ein Überfüllen des Fadenspeichers, beispielsweise im Falle eines Fadenbruchs, vermieden. Diese Überwachungsfunktion kann in der Regeleinrichtung 9 oder in der Logikschaltung 15 ausgeübt werden.

50 **[0034]** Ferner ist vorgesehen, daß beim Einschalten der erfindungsgemäßen Fadenliefervorrichtung ein vorbestimmter Drehzahlwert eingestellt wird, der 1/10 bis vorzugsweise 1/4 der maximalen Motordrehzahl entspricht. Damit wird ein verhältnismäßig rasches Aufwik-

keln bis zu einem ausreichend hohen Fadenvorrat, d.h. verhältnismäßig stark niedergedrücktem Arm 4 erreicht, wobei die auf den zugeführten Faden ausgeübte Fadenzuführspannung nicht übermäßig hoch ist, so daß die Fadenbruchgefahr bei Wickelbeginn reduziert ist. Die vorbestimmte Drehzahl kann durch gezielte Voreinstellung der Reglerkomponenten, z.B. der digitalen Integrationskomponenten, oder in der Logikschaltung 15 erfolgen. Der vorbestimmte Drehzahlwert kann fest eingebaut oder über einen manuell betätigbaren Schalter vorgewählt werden und ist folglich in letzterem Fall variabel.

[0035] In Figur 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Abtasteinrichtung der erfindungsgemäßen Fadenliefer Vorrichtung gezeigt. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird ein langgestreckter Schwenkarm 19 eingesetzt, der länger als der Schwenkarm 4 beim vorhergehenden Ausführungsbeispiel ist. Hinsichtlich der Anordnung und Lagerung des Schwenkarms 19 und dessen Einlage im Speicherkörper sind ansonsten aber keine Abweichungen zum Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 1 bis 3 vorhanden, so daß insoweit auf die diesbezüglichen vorhergehenden Ausführungen verwiesen wird.

[0036] Ähnlich wie beim vorhergehenden Ausführungsbeispiel ist auch beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 ein Minimal-Fadenvorratsbereich A sowie ein Maximal-Fadenvorratsbereich B vorhanden. Solange sich der Fadenvorrat im Bereich A aufhält, befindet sich der Schwenkarm 19 in der maximal ausgeschwenkten Stellung, während er bei bis zum Bereich B reichendem Fadenvorrat maximal einwärts geschwenkt ist. Im Bereich zwischen den Bereichen A und B entspricht die jeweilige Schwenkstellung des Schwenkarms 19 analog dem aktuellen Fadenvorrat, da der Schwenkarm 19 durch die jeweils vordersten Fadenwindungen soweit eingedrückt wird, daß die Schwenkarm-Oberfläche entlang der vordersten Fadenwindung direkt in der Höhe der seitlich an den Schwenkarm 19 angrenzenden Mantelflächenteile des Speicherkörpers 1 liegt.

[0037] Der Schwenkarm 19 ist an einer rechtwinklig - mit Abstand - zur Speicherkörper-Längsachse verlaufenden Schwenkachse 20 gelagert und trägt an seinem freien, bei unbewickeltem oder nur teilweise bewickeltem Schwenkarm aus der Speicherkörper-Mantelfläche vorstehenden Ende einen Spiegel 22. Dieser kann auch als eingelassene Teilfläche des Armes 4 gestaltet sein. Wie gezeigt, ist der Spiegel 22 jenseits des Maximal-Fadenvorratsbereichs B angeordnet, d.h. in einem Bereich, der niemals von Fadenwindungen belegt wird. Damit liegt die Oberfläche des Spiegels 22 stets frei und wird somit nicht durch die Fadenwindungen abgedeckt, so daß die Art des jeweils verwendeten Garns und der Abstand zwischen den Fadenwindungen keinerlei Einfluß auf die Reflektionsqualität des Spiegels 22 ausüben. Außerhalb des Speicherkörpers 1 ist an einem dem Schwenkarm 19 gegenüberliegenden Ausleger

23, der vorzugsweise ortsfest angeordnet ist, ein Sender 24 angeordnet, der elektromagnetische Wellen aussendet. Vorzugsweise ist der Sender 24 als Lichtsender ausgebildet, der einen Lichtstrahl 25 erzeugt. Der Lichtsender 24 kann als Laserdiode oder als Leuchtdiode ausgebildet sein. Alternativ ist es auch möglich, z.B. eine Infrarot-Leuchtdiode als Sender 24 einzusetzen. Die vom Sender 24 erzeugten gebündelten elektromagnetischen Wellen, vorzugsweise in Form des Lichtstrahls 25, treffen auf den Spiegel 22 und werden von diesem auf einen Detektor 26 gerichtet, der für die jeweils eingesetzte elektromagnetische Strahlung empfindlich ist. Der Spiegel 22 ist so lang und die von dem schräg zum Spiegel 22 angeordneten Sender 24 erzeugte elektromagnetische Strahlung ist so gebündelt, daß die elektromagnetische Strahlung, vorzugsweise der Lichtstrahl 25, in jeder beliebigen Schwenklage des Schwenkarms 19 auf den Spiegel 22 trifft und von diesem in einem dem Auftreffwinkel entsprechenden Winkel reflektiert wird. Da sich die Winkellage des Spiegels 22 mit Verschwenkung des Schwenkarms 19 schwenkend verlagert, verändert sich demgemäß auch der Auftreff- und damit der Reflektionswinkel, so daß der Auftreffort der reflektierten elektromagnetischen Strahlung auf dem Detektor 26 entsprechend der jeweiligen Schwenkstellung des Schwenkarms 19 variiert. Um die Auftreffposition der elektromagnetischen Strahlung auf dem Detektor 26 in einfacher Weise selektiv erfassen zu können, ist der Detektor 26 vorzugsweise in einzelne Detektorfelder 27 unterteilt, die in Längsrichtung, entsprechend der Schwenkarm-Längsrichtung, aufeinanderfolgen. Diese Anordnung erlaubt auch eine sehr einfache Ausgestaltung, da jeweils nur überprüft werden muß, welches Detektorfeld gerade das maximale oder minimale photoelektrische Ausgangssignal erzeugt, was dem aktuellen Auftreffpunkt der elektromagnetischen Strahlung entspricht. Es müssen somit nur jeweils die Ausgangssignale der einzelnen Detektorfelder 27 miteinander verglichen werden, wobei die Lage des Maximums oder Minimums repräsentativ für die jeweilige Schwenkarmstellung ist. Diese Gestaltung ist besonders vorteilhaft, da Umgebungslicht in aller Regel gleichmäßig auf alle Detektorfelder 27 einwirkt, so daß sich lediglich die Ausgangssignal-Pegel der Detektorfelder in gleicher Weise verschieben, ohne daß dies auf die Lage des durch den Lichtstrahl 25 hervorgerufenen Maximums oder Minimums der Erregung irgendwelche Auswirkungen hätte. Dies liegt darin begründet, daß nicht der Absolutwert der jeweiligen Detektorfelder 27, sondern lediglich die Relation der Detektorfelder-Ausgangssignale ausgewertet wird.

[0038] Durch genügend feine Unterteilung des Detektors 26 in Detektorfelder 27 läßt sich eine sehr ortspräzise Erfassung des Auftrefforts und damit eine im wesentlichen analoge Erfassung der aktuellen Schwenkarm-Stellung und damit des aktuellen Fadenvorrats sicherstellen.

[0039] Wenn der Schwenkarm 19 aus strahlungsreflektierendem Material besteht, kann der Spiegel 22 auch entfallen, wobei die Strahlreflektion der elektromagnetischen Strahlung des Senders 24, vorzugsweise des Lichtstrahls, dann durch die Schwenkarm-Oberfläche erfolgt. Statt eines Spiegels 22 kann der Schwenkarm 19 ferner auch poliert oder mit einem reflektierenden Überzug überzogen sein. Weiterhin ist es möglich, den Spiegel oder Reflektionsbereich auch im Bereich B oder in dem Bereich zwischen den Bereichen A und B am Schwenkarm 19 auszubilden, wenn der Faden F mit Abstand gewickelt wird. Durch die zwischen den Fadenwindungen verbleibenden Freiräume kann der Strahl 25 dennoch auf die Spiegeloberfläche bzw. den Reflektionsbereich treffen und von dieser bzw. diesem zum Detektor 26 reflektiert werden. Die in Figur 5 gezeigte Anordnung ist jedoch bevorzugt.

[0040] Alternativ ist es auch möglich, den Spiegel 22 entfallen zu lassen und statt dessen den Detektor 26 auf dem Schwenkarm 19 anzuordnen. Dies ist in konstruktiver Hinsicht einfacher. Jedoch hat die in Figur 5 dargestellte Gestaltung den Vorteil höheren Auflösungsvermögens, da dort die Positionsverschiebung des Lichtstrahl-Auftreffpunkts auf dem Detektor 26 bei einer Schwenkarm-Verschwenkung deutlich größer ist.

[0041] Des weiteren ist es möglich, den Sender 24 direkt am Schwenkarm 19 - statt des Spiegels 22 - anzuordnen und so zu orientieren, daß die von ihm abgegebene elektromagnetische Strahlung direkt auf den Detektor 26 fällt. Bei einer Schwenkarm-Verschwenkung verlagert sich dann auch der Auftreffpunkt auf dem Detektor 26.

[0042] In Figur 6 ist eine alternative Ausgestaltung gezeigt, die sich von derjenigen gemäß Figur 5 nur dahingehend unterscheidet, daß die optischen Komponenten im Speicherkörper angeordnet sind. Damit ist kein externer Ausleger erforderlich. Der Spiegel 22 ist an der Unterseite des Schwenkarms 19 angebracht, d.h. weist ins Speicherkörperinnere. Der Sender 24 und der Detektor 26 mit Detektorfeldern 27 sind an einem Träger 28 angebracht, der ortsfest im Inneren des Speicherkörpers gehalten ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind Störungen durch Fremdlichteinstreuung noch weiter verringert, da der Detektor 26 im Speicherkörperinneren angeordnet und somit gegenüber Umgebungslichteinfall geschützt ist. Ferner ist es beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 möglich, einen kürzeren Schwenkarm 19 einzusetzen, der beispielsweise lediglich die Länge des Schwenkarms 4 (Figuren 1 bis 3) besitzt. Aufgrund der unterseitigen Anordnung des Spiegels 22 an der Schwenkarm-Unterseite kann dieser nämlich auch im Bereich des Maximalvorrats B oder in dem zwischen den Bereichen A und B liegenden Bereich angeordnet werden, ohne daß die Reflektion und damit die Messung durch aufgewickelte Fadenwindungen in irgendeiner Weise gestört würden.

[0043] Auch beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 ist es möglich, statt des Spiegels die elektroma-

gnetische Strahlung 25 direkt auf die Schwenkarm-Unterseite auftreffen und von dort reflektieren zu lassen, oder den Detektor 26 oder den Sender 24 an der Stelle des Spiegels 22 anzuordnen, wie dies anhand Figur 5 bereits erläutert wurde.

Patentansprüche

1. Fadenliefervorrichtung mit einem Speicherkörper (1), welchem der Faden (F) am einen Ende in Umfangsrichtung zuläuft und von dem der Faden (F) in axialer Richtung (über Kopf) abgezogen wird und welchem eine von den gespeicherten, sich vom einen zum anderen Trommelende hin verlagernden Fadenwindungen gesteuerte und aus mehreren Sensorteilen bestehende Abtasteinrichtung (4, 5, 6, 8, 13) zugeordnet ist, deren Signal die Fadenaufwickelgeschwindigkeit (18) beeinflusst und welche derart gestaltet ist, daß ein in Speicherkörper-Längsrichtung und spitzwinkelig geneigt zur Speicherkörper-Mantelfläche verlaufender Schwenkarm (4) vorgesehen ist, dessen Schwenklage entgegen Rückstellkraft durch die aufgewickelten Fadenwindungen bestimmt ist und der die Lage des einen Sensorteiles der Abtasteinrichtung steuert, welcher berührungsfrei mit einem feststehenden Sensorteil zur Bildung eines die Fadenaufwickelgeschwindigkeit (18) bestimmenden Signals zusammenwirkt, wobei der Schwenkarm im fadenzulaufseitigen Endbereich des Speicherkörpers (1) gelagert ist und sich mit seinem freien Ende in Verlagerungsrichtung der Fadenwindungen (F) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet**, daß in allen Schwenkarm-Stellungen eine Neigungslage zur Speicherkörpermantelfläche und eine Rückstellkraftbelastung des Schwenkarmes (4) gegeben sind, derart, daß die vom feststehenden Sensorteil empfangenen Signale des beweglichen Sensorteiles ausgehend von der Auflage der ersten Fadenwindungen auf dem Schwenkarm (4) eine Verminderung der Fadenaufwickelgeschwindigkeit (18) steuern, welche Geschwindigkeit sich analog zu der sich vergrößernden Überdeckung der Schwenkarmlänge mit Fadenwindungen bis zu einem Minimum-Wert vermindert, und **daß** der Schwenkarm (4) am freien Ende, das bei fehlenden oder nur teilweise auf dem Schwenkarm (4) abgelegten Fadenwindungen aus der Speicherkörper-Mantelfläche nach außen vorsteht, eines der Sensorteile (6; 22) der Abtasteinrichtung trägt.
2. Fadenliefervorrichtung, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sensorteil des Schwenkarmes sich auf einem radial zum Speicherkörper liegenden Bogen schwenkt.
3. Fadenliefervorrichtung, nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß der in sich starre Schwenkarm (4; 19) aus einem einarmigen, an einem Ende gelagerten Hebel besteht.

4. Fadenliefervorrichtung, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schwenkachse (7) des Schwenkarms (4; 19) unterhalb und beabstandet der Speicheroberfläche angeordnet ist und die Schwenkarm-Oberseite geradlinig spitzwinkelig aus dieser austritt. 5 10
5. Fadenliefervorrichtung, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schwenkarm (4; 19) in einer Aussparung (12) der Manteloberfläche des Speicherkörpers (1) einliegt und seine Oberseite im Bereich oberhalb seiner Schwenkachse (7) einen Abstand zu den die Aussparungs-Randkanten (R) überbrückenden Fadenabschnitten F' hat. 15 20
6. Fadenliefervorrichtung, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schwenkarm (4; 19) entgegen der Schwerkraft verlagerbar ist. 25
7. Fadenliefervorrichtung, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schwenkarm (4; 19) gegen die Rückstellkraft einer Druckfeder (10) verlagerbar ist. 30
8. Fadenliefervorrichtung, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schwenkarm (4; 19) als Federblatt ausgestaltet ist. 35
9. Fadenliefervorrichtung, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schwenkarm (4; 19) eine speicherkörperauswärtsgerichtete Krümmung aufweist. 40
10. Fadenliefervorrichtung, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen U-förmigen Querschnitt des Schwenkarmes (4; 19). 45
11. Fadenliefervorrichtung, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** eines der Sensorteile als Magnet (6) und das andere als Magnetfelderfassungselement (5, 8, 13) ausgebildet ist, und daß die Abtasteinrichtung (4, 5, 6, 8, 13) die aktuelle Größe des auf das Magnetfelderfassungselement einwirkenden Magnetfelds auswertet. 50
12. Fadenliefervorrichtung, nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Magnet (6) am Schwenkarm (4; 19) angebracht und das Magnetfelderfassungselement (5) an einem außerhalb des

Speicherkörpers (1) angeordneten Ausleger (2) angeordnet ist.

13. Fadenliefervorrichtung, nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Magnet (6) aus einer Kobalt-Nickel- oder Samario-Kobalt-Legierung besteht.
14. Fadenliefervorrichtung, nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand zwischen Magnetfelderfassungselement (5) und Magnet (6) wesentlich größer ist als die räumliche Verlagerbarkeit (x) des Magneten (6).
15. Fadenliefervorrichtung, nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Magnetfelderfassungselement (5) als Hallelement ausgestaltet ist, oder eine Spule (13) umfaßt.
16. Fadenliefervorrichtung, nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spule (13) mit elektrischer Spannung erregt und zumindest ein in Abhängigkeit von der aktuellen Magnetfeldstärke schwankender Betriebsparameter, insbesondere die magnetische Sättigung, gemessen wird.
17. Fadenliefervorrichtung, nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Spule (13) ein hochpermeabler Kern angeordnet ist.
18. Fadenliefervorrichtung, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abtasteinrichtung einen Lichtstrahlgenerator (24) aufweist und die durch eine Schwenkarmbewegung hervorgerufene Ortsverlagerung des Lichtstrahl-Auftreffpunkts auf einem Lichtstrahldetektor (26) auswertet.
19. Fadenliefervorrichtung, nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Schwenkarm (19) ein Reflektionsbereich, insbesondere ein Spiegel (22) zur Umlenkung des Lichtstrahls (25) angebracht ist.
20. Fadenliefervorrichtung, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fadenwindungen mit gegenseitigem, vorzugsweise einstellbarem Abstand auf dem Speicherkörper abgelegt und durch eine im Speicherkörper (1) angeordnete Transporteinrichtung vorwärts transportiert werden.
21. Fadenliefervorrichtung, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf dem Speicherkörper zulaufseitig vor dem Austrittspunkt des voll ausgeschwenkten Schwenkarms (4; 19) aus der Speicherkörper-Mantelfläche ein Minimal-Fadenvorratsbereich (A) für die Aufnahme zumindest einiger Fadenwindungen

vorgesehen ist.

22. Fadenliefervorrichtung, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das analoge Signal der Abtasteinrichtung so feinstufig ausgewertet wird, daß jede zusätzlich auf dem Schwenkarm (4; 19) abgelegte Fadenwindung jeweils einen Drehantrieb-Treibersignal-Pegelunterschied bewirkt. 5
23. Fadenliefervorrichtung, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das von der Abtasteinrichtung erzeugte Signal elektronisch derart entzerrt wird, daß die elektrische Spannung in etwa proportional zur Anzahl der abgelegten Fadenswindungen ist. 10 15
24. Fadenliefervorrichtung, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Regeleinrichtung (9) vorgesehen ist, der das analoge Ausgangssignal der Abtasteinrichtung (4, 5, 6, 8, 13; 24 bis 26) zugeführt wird und die ein den Drehantrieb (18) für den Fadenzulauf steuerndes Ausgangssignal erzeugt. 20 25
25. Fadenliefervorrichtung, nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Amplitudenhub des Proportionalanteils der Regeleinrichtung (9) etwa 10 % bis 20 % des für eine Vollaussteuerung des Drehantriebs erforderlichen Regelsignals beträgt. 30
26. Fadenliefervorrichtung, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Spannungs/Frequenz-Umsetzer (14), der das Ausgangssignal der Abtasteinrichtung oder der nachgeschalteten Regeleinrichtung in ein Signal mit veränderbarer Frequenz umsetzt. 35 40
27. Fadenliefervorrichtung, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Logikschaltung (15), die das Tastverhältnis oder die Zerhackungsfrequenz der dem Drehantrieb (18) zugeführten Signale entsprechend der Frequenz des Ausgangssignals des Spannungs/ Frequenz-Umsetzers (14) steuert. 45
28. Fadenliefervorrichtung, nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Logikschaltung (15) die dem Drehantrieb (18) zugeführten Treibersignale so steuert, daß das Verhältnis zwischen Treibersignalspannung und Treibersignalfrequenz im wesentlichen konstant bleibt. 50
29. Fadenliefervorrichtung, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei Absinken des Fadenvorrats auf einen Minimalwert maximale Drehantriebs-Dreh-

zahl befohlen und der Drehantrieb (18) bei Erreichen maximalen Fadenvorrats angehalten wird.

30. Fadenliefervorrichtung, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei Einschalten der Fadenliefervorrichtung eine vorbestimmte Drehzahl des Drehantriebs (18) eingestellt wird, die z.B. etwa 1/4 der maximalen Drehzahl beträgt.
31. Fadenliefervorrichtung, nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Bereich von Durchbrechungen des Speicherkörpers Transportfüsse (1') vorgesehen sind zur beabstandeten Verlagerung jeweils mehrerer Fadenwindungen, wobei die Oberseite des Schwenkarmes (4, 19) fadenabzugsseitig der fadenzulaufseitigen Enden der Transportfüsse (1') aus der Speicherkörper-Mantelfläche austritt.

Claims

1. A thread feed device having a storage body (1) to which the thread (F) is fed in circumferential direction at one end and from which the thread (F) is drawn off (overhead) in axial direction and with which there is associated a scanning device (4, 5, 6, 8, 13) consisting of a plurality of sensor parts and controlled by the stored thread turns which are moving from one end of the drum to the other one, the signal of which scanning device controls the thread-winding speed (18), the scanning device being designed in the manner that there is provided a swing arm (4) which extends in the longitudinal direction of the storage body and is inclined at an acute angle to the outer surface of the storage body, the position of swing of said arm against a restoring force being determined by the wound thread turns and said arm controlling the position of the one sensor part of the scanning device which cooperates free of contact with a fixed sensor part in order to form a signal which determines the thread-winding speed (18), the swing arm being supported in the thread-feed-side end region of the storage body (1) and having its free end extending in the direction of displacement of the thread turns (F), characterized in that in all swing-arm positions there is a position of inclination to the storage-body outer surface as well as a restoring-force load on the swing arm (4) in such a manner that the signals of the movable sensor part received by the stationary sensor part control, starting from the support of the first thread turns on the swing arm (4), a reduction in the winding speed (18) of the thread, said speed being reduced to a minimum value by analogy with the increasing covering of the length of the swing arm with the thread turns, and that the swing arm (4) bears one of the sensor parts (6; 22) of the

scanning device on its free end which, in the absence of thread turns or with thread turns only partly deposited on the swing arm (4), protrudes outwards from the outer surface of the storage body.

2. A thread feed device, in particular according to claim 1, characterized in that the sensor part of the swing arm swings on an arc lying radially to the storage body.
3. A thread feed device according to claim 1 or 2, characterized in that the swing arm (4; 19), which in itself is rigid, consists of a single-arm lever supported at one end.
4. A thread device according to one or a plurality of the preceding claims, characterized in that the swing shaft (7) of the swing arm (4; 19) is arranged below and spaced apart from the storage surface and the upper side of the swing arm extends linearly at an acute angle from said surface.
5. A thread feed device according to one or a plurality of the preceding claims, characterized in that the swing arm (4; 19) lies in a recess (12) in the outer surface of the storage body (1) and its upper side in the region above its swing shaft (7) is spaced apart from the thread sections F' which bridge the edges (R) of the recess.
6. A thread feed device according to one or a plurality of the preceding claims, characterized in that the swing arm (4; 19) can be displaced in opposition to the force of gravity.
7. A thread feed device according to one or a plurality of the preceding claims, characterized in that the swing arm (4; 19) can be displaced against the restoring force of a compression spring (10).
8. A thread feed device according to one or a plurality of the preceding claims, characterized in that the swing arm (4; 19) is designed as a spring leaf
9. A thread feed device according to one or a plurality of the preceding claims, characterized in that the swing arm (4; 19) has a curvature which is directed outwards from the storage body.
10. A thread feed device according to one or a plurality of the preceding claims, characterized by a U-shaped cross section of the swing arm (4; 19).
11. A thread feed device according to claim 1, characterized in that one of the sensor parts is designed as a magnet (6) and the other as a magnetic-field detection element (5, 8, 13), and that the scanning

device (4, 5, 6, 8, 13) evaluates the actual size of the magnetic field acting on the magnetic-field detection element.

- 5 12. A thread feed device according to claim 11, characterized in that the magnet (6) is mounted on the swing arm (4; 19) and the magnetic-field detection element (5) is arranged on an extension (2) arranged outside of the storage body (1).
- 10 13. A thread feed device according to claim 11, characterized in that the magnet (6) consists of a cobalt-nickel or samarium-cobalt alloy.
- 15 14. A thread feed device according to claim 11, characterized in that the distance between magnetic-field detection element (5) and magnet (6) is substantially greater than the spatial displaceability (x) of the magnet (6).
- 20 15. A thread feed device according to claim 11, characterized in that the magnetic-field detection element (5) is designed as a Hall element or as a coil (13).
- 25 16. A thread feed device according to claim 15, characterized in that the coil (13) is energized with electric voltage and at least one operating parameter thereof, which varies as a function of the actual intensity of the magnetic field, in particular the magnetic saturation, is measured.
- 30 17. A thread feed device according to claim 15, characterized in that a core of high permeability is arranged in the coil (13).
- 35 18. A thread feed device according to claim 1, characterized in that the scanning device has a light-beam generator (24) and the displacement in position of the light-beam impingement point on a light-beam detector (6) which is caused by a movement of the swing arm is evaluated.
- 40 19. A thread feed device according to claim 18, characterized in that a reflection region, in particular a mirror (22), is arranged on the swing arm (19) in order to deflect the light beam (25).
- 45 20. A thread feed device according to one or a plurality of the preceding claims, characterized in that the turns of thread are deposited at a mutual, preferably adjustable, distance on the storage body and are transported forwards by a transport device arranged in the storage body (1).
- 50 21. A thread feed device according to one or a plurality of the preceding claims, characterized in that a minimum thread supply region (A) for the reception of at least a few turns of thread is provided on the stor-
- 55

age body at the entrance side in front of the point of exit of the fully outwardly swung swing arm (4; 19) from the outer surface of the storage body.

22. A thread feed device according to one or a plurality of the preceding claims, characterized in that the analog signal of the scanning device is evaluated in such fine steps that each turn of thread deposited in addition on the swing arm (4; 19) effects in each case a difference in the rotary-drive/driver-signal level. 5 10
23. A thread feed device according to one or a plurality of the preceding claims, characterized in that the signal produced by the scanning device is electronically corrected for distortion so that the electric voltage is approximately proportional to the number of thread turns deposited. 15
24. A thread feed device according to one or a plurality of the preceding claims, characterized in that a control device (9) is provided to which the analog output signal of the scanning device (4, 5, 6, 8, 13; 24 to 26) is fed and which produces an output signal which controls the rotary drive (18) for the feeding of the thread. 20 25
25. A thread feed device according to claim 24, characterized in that the amplitude stroke of the proportional part of the control device (9) is about 10% to 20% of the control signal necessary for full control of the rotary drive. 30
26. A thread feed device according to one or a plurality of the preceding claims, characterized by a voltage/frequency converter (14) which converts the output signal of the scanning device or of the subsequent control device into a signal of variable frequency. 35 40
27. A thread feed device according to one or a plurality of the preceding claims, characterized by a logic circuit (15) which controls the pulse-duty factor or chopping frequency of the signals fed to the rotary drive (18) in accordance with the frequency of the output signal of the voltage/frequency converter (14). 45
28. A thread feed device according to claim 27, characterized in that the logic circuit (15) controls the driver signals fed to the rotary drive (18) in such a manner that the ratio between driver-signal voltage and driver-signal frequency remains substantially constant. 50
29. A thread feed device according to one or a plurality of the preceding claims, characterized in that upon a decrease in the supply of thread to a minimum 55

value, maximum speed of rotation of the rotary drive is ordered and the rotary drive (18) is stopped when the maximum thread supply is reached.

30. A thread feed device according to one or a plurality of the preceding claims, characterized in that upon activation of the thread feed device a predetermined speed of rotation of the rotary drive (18) is set, which is e.g. about 1/4 of the maximum speed of rotation.
31. A thread feed device according to claim 20, characterized in that, in the region of openings of the storage body, transport feet (1') are provided for the spaced shifting in each case of several thread turns, the top of the swing arm (4, 19) exiting from the outer surface of the storage body on the thread draw-off side of the thread-feed side ends of the transport feet (1').

Revendications

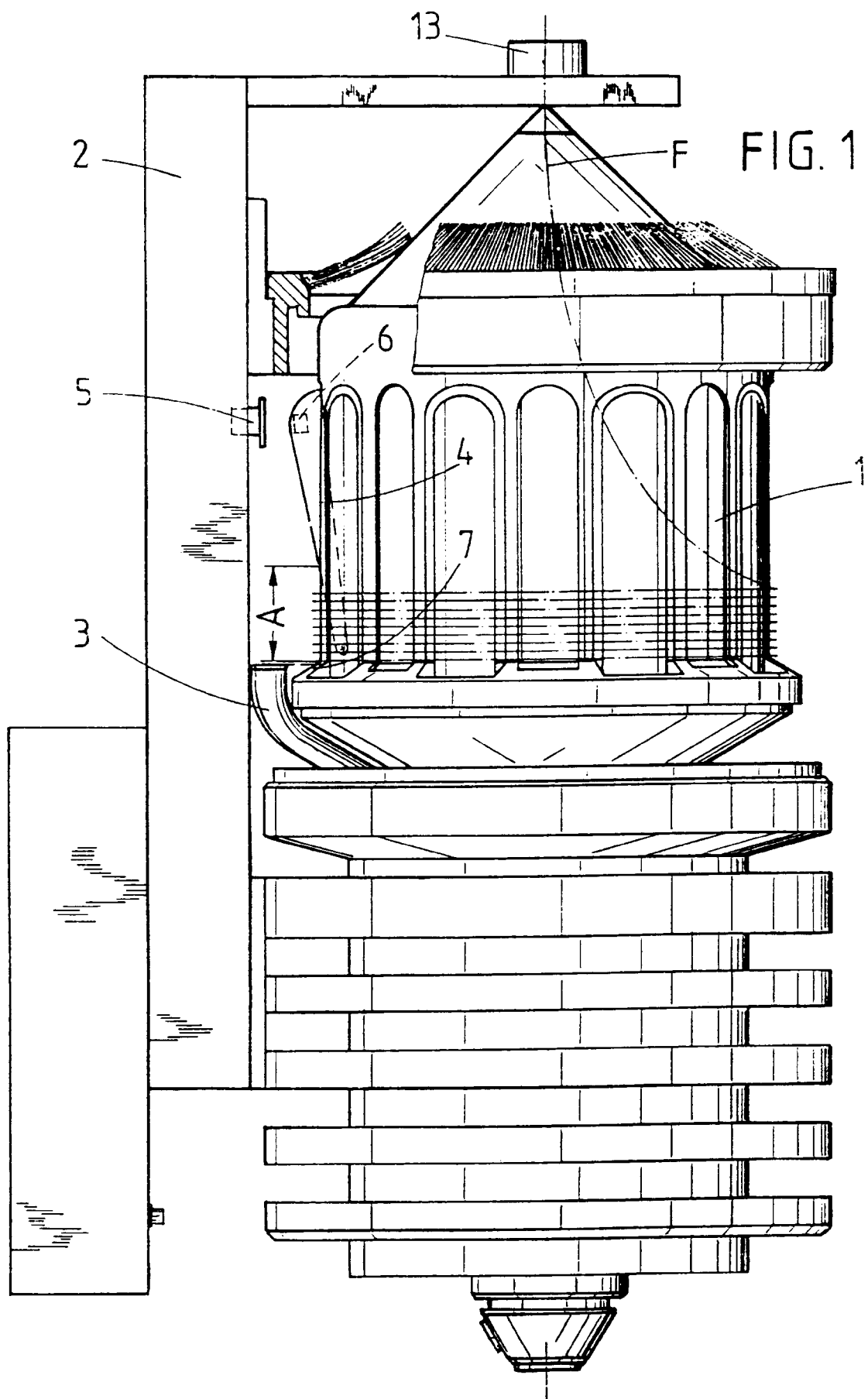
1. Fournisseur de fil comportant un corps de magasin (1) sur lequel le fil (F) arrive, à une extrémité, selon la direction périphérique et d'où le fil (F) est prélevé selon la direction axiale (par la tête) et auquel est associé un dispositif de détection (4, 5, 6, 8, 13) qui est commandé par les spires de fil emmagasinées se déplaçant d'une extrémité à l'autre du tambour, qui est constitué de plusieurs parties de détecteur, dont le signal influence la vitesse (18) de bobinage du fil et qui est réalisé de façon qu'est prévu un bras pivotant (4) qui est incliné, selon la direction longitudinale du corps de magasin et sous un angle aigu, par rapport à la surface latérale du corps de magasin, dont l'angle de pivotement est déterminé, à l'encontre de la force de rappel, par des spires de fil bobinées et qui commande la position de la première partie de détecteur du dispositif de détection qui collabore, sans contact, avec une partie fixe de détecteur pour former un signal déterminant la vitesse (18) de bobinage du fil, dans le cas duquel le bras pivotant est porté dans la zone d'extrémité, située du côté de l'arrivée du fil, du corps de magasin (1) et, par son extrémité libre, s'étend selon la direction de déplacement des spires de fil (F), caractérisé par le fait que dans toutes les positions du bras pivotant un angle d'inclinaison par rapport à la surface latérale du corps de magasin et une contrainte exercée par la force de rappel du bras pivotant (4) sont donnés de façon qu'à partir du dépôt des premières spires de fil sur le bras pivotant (4), les signaux de la partie mobile du détecteur reçus par la partie fixe du détecteur commandent une diminution de la vitesse (18) de bobinage du fil, vitesse qui diminue jusqu'à une valeur minimale en fonction analogique du recouvrement croissant de la longueur du bras pivotant par des spires de fil, et

- qu'à son extrémité libre, qui, en cas d'absence ou seulement d'insuffisance de spires de fil déposées sur le bras pivotant (4), dépasse à l'extérieur hors de la surface latérale du corps de magasin, le bras pivotant (4) porte l'une des parties de détecteur (6 ; 22) du dispositif de détection. 5
2. Fournisseur de fil, en particulier selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la partie de détecteur du bras pivotant pivote sur un arc situé radialement par rapport au corps de magasin. 10
3. Fournisseur de fil selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le bras pivotant (4 ; 19), rigide en soi, est constitué d'un levier monobras, porté à une extrémité. 15
4. Fournisseur de fil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'axe de pivotement (7) du bras pivotant (4 ; 19) est disposé sous, et à une certaine distance de, la surface du magasin et que la face supérieure du bras pivotant en sort, rectiligne, sous un angle aigu. 20
5. Fournisseur de fil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le bras pivotant (4 ; 19) est inséré dans un évidement (12) de la surface latérale du corps de magasin (1) et que dans la zone située au-dessus de son axe de pivotement (7), sa face supérieure se trouve à une certaine distance des tronçons de fil F' qui franchissent les bords (R) de l'évidement. 25 30
6. Fournisseur de fil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le bras pivotant (4 ; 19) peut se déplacer à l'encontre de la pesanteur. 35
7. Fournisseur de fil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le bras pivotant (4 ; 19) peut se déplacer à l'encontre de la force de rappel d'un ressort de compression (10). 40
8. Fournisseur de fil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le bras pivotant (4 ; 19) est réalisé sous forme d'un ressort à lame. 45
9. Fournisseur de fil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le bras pivotant (4 ; 19) présente une courbure orientée vers l'extérieur du corps du magasin. 50
10. Fournisseur de fil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par une section du bras pivotant (4 ; 19) en forme de U. 55
11. Fournisseur de fil selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'une des parties de détecteur est conçue en tant qu'aimant (6) et l'autre, en tant qu'élément (5, 8, 13) de saisie des champs magnétiques et que le dispositif de détection (4, 5, 6, 8, 13) traite la valeur actuelle du champ magnétique s'exerçant sur l'élément de saisie des champs magnétiques.
12. Fournisseur de fil selon la revendication 11, caractérisé par le fait que l'aimant (6) est rapporté sur le bras pivotant (4 ; 19) et que l'élément (5) de saisie du champ magnétique est disposé sur une potence (2) disposée à l'extérieur du corps de magasin (1).
13. Fournisseur de fil selon la revendication 11, caractérisé par le fait que l'aimant (6) est constitué d'un alliage cobalt-nickel ou samarium-cobalt.
14. Fournisseur de fil selon la revendication 11, caractérisé par le fait que la distance entre l'élément (5) de saisie des champs magnétiques et l'aimant (6) est sensiblement supérieure à la course spatiale de déplacement (x) de l'aimant (6).
15. Fournisseur de fil selon la revendication 11, caractérisé par le fait que l'élément (5) de saisie des champs magnétiques est réalisé sous forme d'un élément à effet Hall, ou contient une bobine (13).
16. Fournisseur de fil selon la revendication 15, caractérisé par le fait que l'on excite la bobine (13) par une tension électrique et que l'on mesure au moins un paramètre d'exploitation, en particulier la saturation magnétique, qui varie en fonction de l'intensité actuelle du champ magnétique.
17. Fournisseur de fil selon la revendication 15, caractérisé par le fait que dans la bobine (16) est disposé un noyau de perméabilité élevée.
18. Fournisseur de fil selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le dispositif de détection présente un générateur de faisceau lumineux (24) et qu'est traité le déplacement spatial, provoqué par un mouvement du bras pivotant, du point d'incidence du faisceau lumineux sur un détecteur de faisceau lumineux (26).
19. Fournisseur de fil selon la revendication 18, caractérisé par le fait que sur le bras pivotant (19) est rapportée une zone de réflexion, en particulier un miroir (22), pour renvoyer le faisceau lumineux (25).
20. Fournisseur de fil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les spires de fil se déposent sur le corps de magasin à distance mutuelle, de préférence réglable, et

sont transportées vers l'avant dans un mécanisme de transport disposé dans le corps de magasin (1).

21. Fournisseur de fil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que sur le corps de magasin, du côté de l'arrivée, avant le point de sortie du bras pivotant (4 ; 19), ayant entièrement pivoté à l'extérieur hors de la surface latérale du corps de magasin, est prévue une zone de stockage minimal de fil pour recevoir au moins quelques spires de fil. 5 10
22. Fournisseur de fil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le signal analogique du dispositif de détection est traité à un pas si fin que chaque spire de fil supplémentaire déposée sur le bras pivotant (4 ; 19) opère respectivement une différence de niveau du signal du circuit d'attaque du mécanisme d'entraînement. 15 20
23. Fournisseur de fil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le signal produit par le dispositif de détection fait l'objet d'une correction électronique de distorsion de façon que la tension électrique soit à peu près proportionnelle au nombre de spires de fil déposées. 25
24. Fournisseur de fil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'est prévu un dispositif de régulation (9) auquel est amené le signal de sortie analogique du dispositif de détection (4, 5, 6, 8, 13 ; 24 à 26) et qui produit un signal de sortie qui commande le mécanisme d'entraînement (18) pour l'arrivée du fil. 30 35
25. Fournisseur de fil selon la revendication 24, caractérisé par le fait que l'excursion d'amplitude de la partie proportionnelle du dispositif de régulation (9) vaut environ 10 % à 20 % du signal de régulation nécessaire pour une commande complète du mécanisme d'entraînement. 40
26. Fournisseur de fil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par un convertisseur tension/fréquence (14) qui convertit en un signal de fréquence variable le signal de sortie du dispositif de détection ou du dispositif de régulation monté en aval. 45 50
27. Fournisseur de fil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par un circuit logique (15) qui commande le rapport présence d'impulsion/période de l'impulsion ou la fréquence de vibration des signaux amenés au mécanisme d'entraînement (18) en fonction de la fréquence du signal de sortie du convertisseur tension/fréquence (14). 55

28. Fournisseur de fil selon la revendication 27, caractérisé par le fait que les circuits logiques (15) commandent les signaux du circuit d'attaque amenés au mécanisme d'entraînement (18) de façon que le rapport entre la tension du signal du circuit d'attaque et la fréquence du signal du circuit d'attaque reste sensiblement constant.
29. Fournisseur de fil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que si le stockage de fil diminue jusqu'à une valeur minimale, la vitesse maximale du mécanisme d'entraînement est commandée et que le mécanisme d'entraînement (18) s'arrête si c'est un stockage de fil maximal qui est atteint.
30. Fournisseur de fil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que, lors de la mise en route du fournisseur de fil, la vitesse de rotation du mécanisme d'entraînement (18) est réglée sur une valeur prédéterminée qui vaut à peu près $\frac{1}{2}$ de la vitesse de rotation maximale.
31. Fournisseur de fil selon la revendication 20, caractérisé par le fait que dans la zone des évidements du corps de magasin sont prévus des pieds de transport (1') pour déplacer chaque fois à une certaine distance l'une de l'autre plusieurs spires de fil, la face supérieure du bras pivotant (4, 19) sortant hors de la surface latérale du corps du magasin du côté prélèvement de fil des extrémités, situées du côté arrivée du fil, des pieds de transport (1').



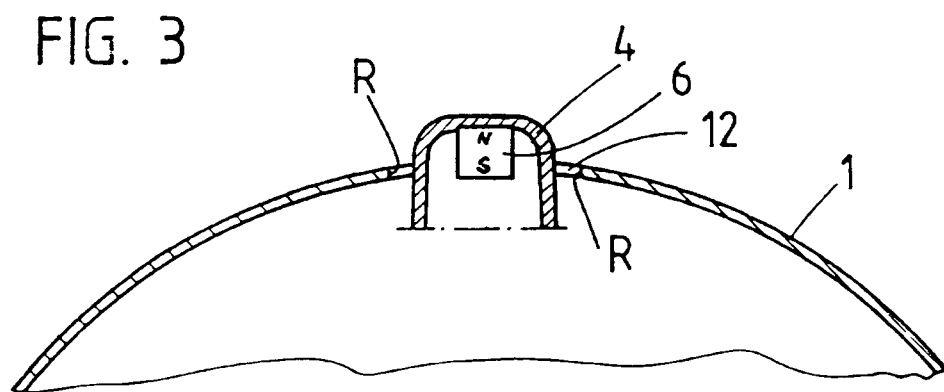
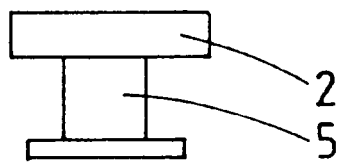
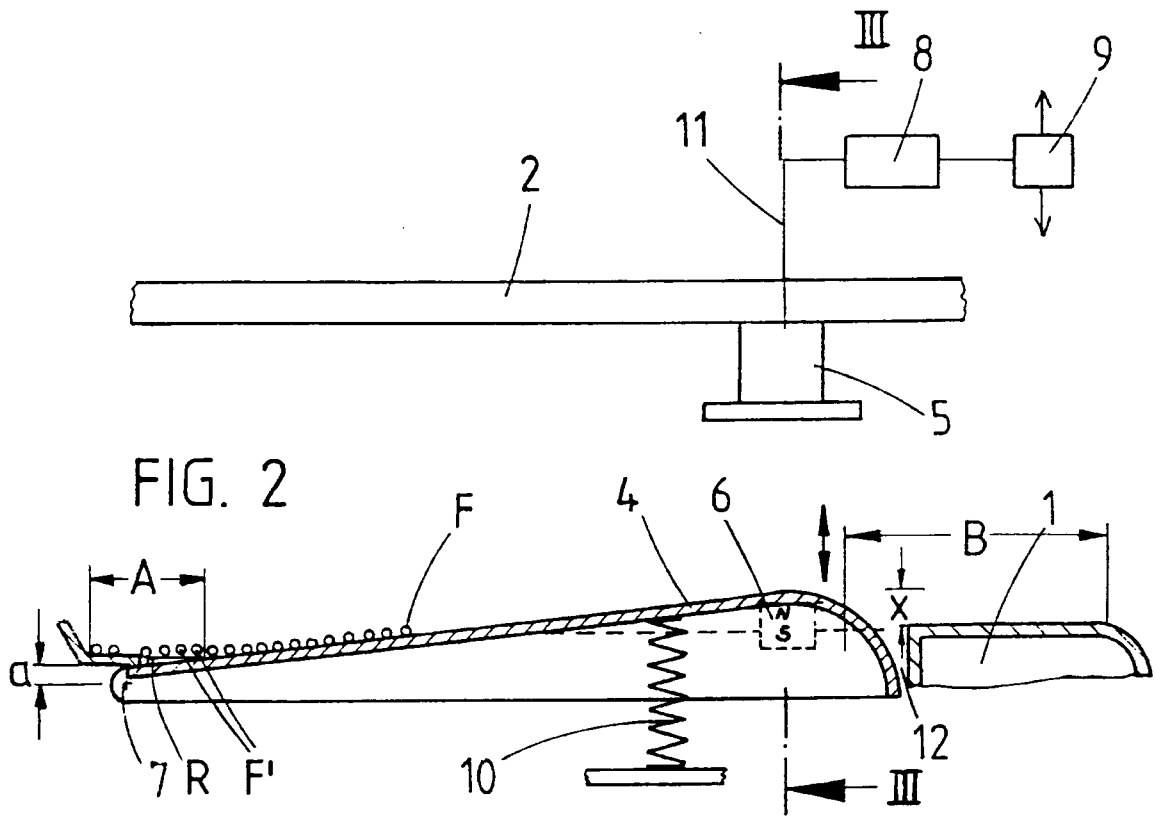


FIG. 4

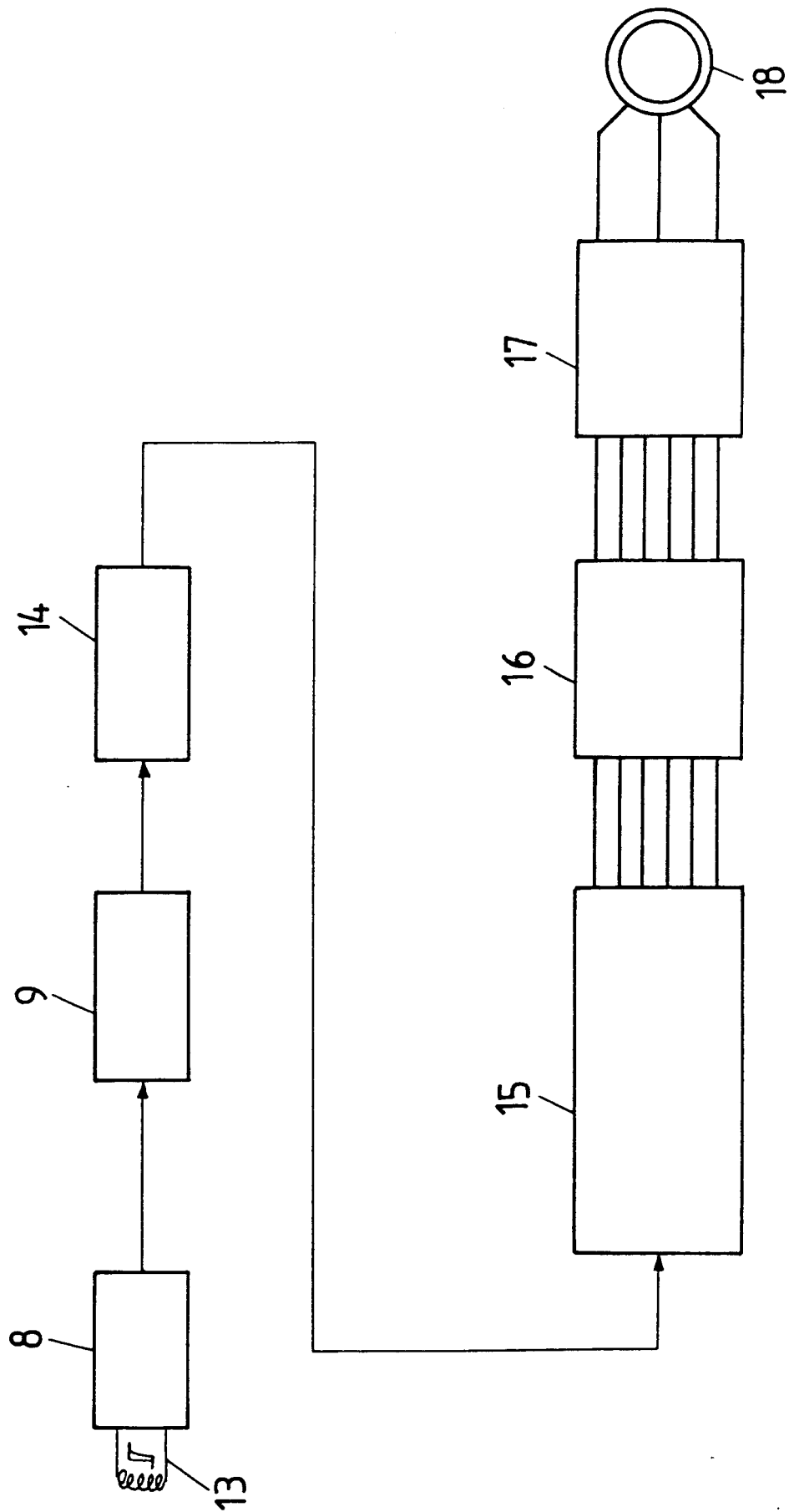


FIG. 5

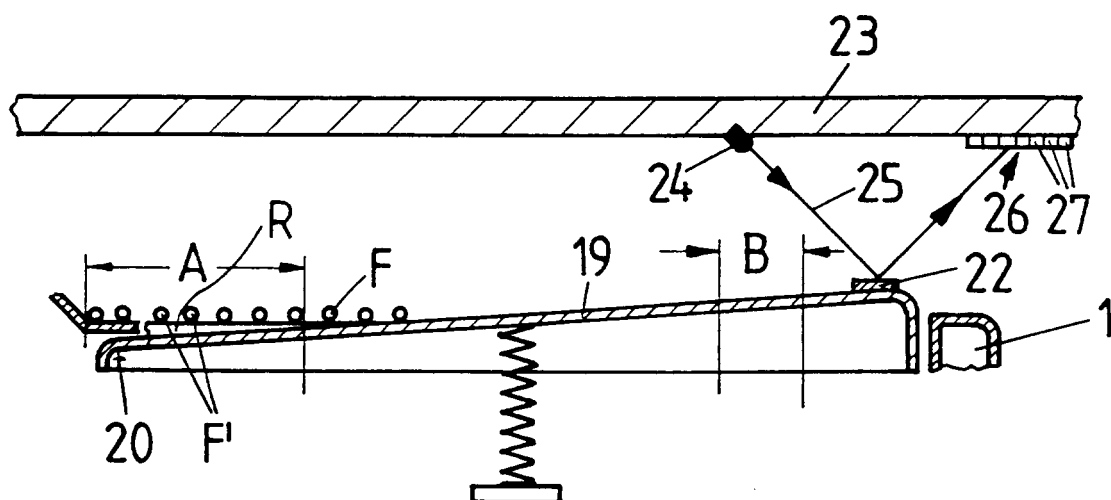


FIG. 6

