



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: B 65 H 54/40

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



(12) PATENTSCHRIFT A5

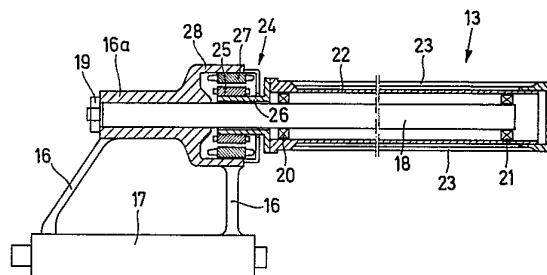
(11)

637 093

(21) Gesuchsnummer:	4249/79	(73) Inhaber:	FMN Schuster GmbH & Co. KG, Hürth-Efferen (DE)
(22) Anmeldungsdatum:	07.05.1979		
(30) Priorität(en):	08.06.1978 DE 2825183	(72) Erfinder:	Dr.-Ing. Richard Heim, Hürth 5 (DE) Peter Hermanns, Köln 1 (DE) Alfred Tschentscher, Köln 91 (DE)
(24) Patent erteilt:	15.07.1983		
(45) Patentschrift veröffentlicht:	15.07.1983	(74) Vertreter:	Scheidegger, Zwicky & Co., Zürich

(54) Vorrichtung zum Aufwickeln von Garnen auf eine Spule.

(57) Bei dieser Vorrichtung zum Aufwickeln von Garnen, insbesondere von synthetischen Fäden, auf eine von einem Dorn (13) aufgenommene Spule bzw. Spulenhülse, bei der der Fadenwickel durch eine Friktionswalze am Umfang mittels eines Synchronmotors angetrieben wird und der Dorn selbst mit einem Drehstrommotor (24) als Axialantrieb versehen ist, ist der Rotor (25) des Drehstrommotors (24) unmittelbar mit einer Dornhülse (22) verbunden. Der Stator (27) des Drehstrommotors (24) ist an dem feststehenden Gehäuseteil angebracht. Die Aufwickelvorrichtung weist eine feststehende Achse (18) auf, auf der die Dornhülse (22) mittels Lager (20, 21) drehbar gelagert ist. Die Achse (18) ist koaxial durch eine Bohrung des Rotors (25) des Drehstrommotors (24) hindurchgeführt. Diese platzsparende und für die Lagerung des Drehstrommotors (24) günstige Konstruktion hat den Vorteil, dass die rotierende Dornhülse nach einer Seite frei von dem Ständer absteht und so auf sie leicht Spulenhülsen aufgeschoben werden können. Zudem kommt der Drehstrommotor ohne Schleifringe aus, und eine spezielle Lagerung für den Axialantrieb wird eingespart.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Aufwickeln von Garnen, insbesondere von synthetischen Fäden, auf eine von einem Dorn aufgenommene Spule bzw. Spulenhülse, bei der der Fadenwickel durch eine Friktionswalze am Umfang mittels eines Synchronmotors angetrieben wird und der Dorn selbst mit einem Drehstrommotor als Axialantrieb versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (25) des Drehstrommotors (24) unmittelbar mit einer Dornhülse (22) verbunden ist und dass der Stator (27) des Drehstrommotors (24) an einem feststehenden Gehäuseteil (28) angebracht ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufwickelvorrichtung eine feststehende Achse (18) aufweist, auf der die Dornhülse (22) mittels Lager (20, 21) drehbar gelagert ist, und dass die Achse (18) koaxial durch eine Bohrung des Rotors (25) des Drehstrommotors (24) hindurchgeführt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (25) des Drehstrommotors (24) auf einem Hülsenansatz (26) der Dornhülse (22) aufgesetzt ist, während der Stator (27) an einem den Hülsenansatz (26) übergreifenden Gehäuseteil (28) vorgesehen ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass mit zunehmendem Durchmesser des Fadenwickels die Frequenz eines den Drehstrommotor treibenden Umrichters über ein Potentiometer gesteuert wird, wobei das Spannungs-Frequenz-Verhältnis des Umrichters konstant bleibt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Synchronmotor zu dem Drehstrommotor in ihren Leistungen so zueinander abgestimmt sind, dass der Synchronmotor als Schrittmacher für das Halten einer konstanten Aufwickelgeschwindigkeit dient, während der Drehstrommotor als Axialantrieb in Anpassung an den Synchronismus die Drehleistung für den Fadenwickel erbringt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Synchronmotor ein Reluktanzmotor ist.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Aufwickeln von Garnen, insbesondere von synthetischen Fäden, auf eine von einem Dorn aufgenommene Spule bzw. Spulenhülse, bei der der Fadenwickel durch eine Friktionswalze am Umfang mittels eines Synchronmotors angetrieben wird und der Dorn selbst mit einem Drehstrommotor als Axialantrieb versehen ist.

Beim Aufspulen von Garnen oder Fäden, insbesondere von synthetischen Fäden, ist es erforderlich, dass der Aufspulvorgang mit konstanter Aufwickelgeschwindigkeit erfolgt, da jede Änderung in der Geschwindigkeit sich bei der Verarbeitung des Fadens am Fertigprodukt unangenehm bemerkbar macht. Es ist deshalb gebräuchlich, dass der Fadenwickel durch eine Friktionswalze am Umfang angetrieben wird, wobei die Drehzahl des betreffenden Motors konstant bleibt und man von dem wachsenden Durchmesser des Fadenwickels unabhängig bleibt. Bei einem Antrieb der Achse des Fadenwickels sind komplizierte Regelsysteme notwendig, um die Drehzahl der Achse dem wachsenden Durchmesser des Fadenwickels für eine gleichbleibende Umfangsgeschwindigkeit desselben anzupassen.

Bei hohen Spulgeschwindigkeiten, die 6000 bis 7000 m/min und darüber erreichen können, treten Schwierigkeiten bei dem Friktionsantrieb vielfach dadurch auf, dass beim Anlauf der Dorn bzw. die Spulenhülse nicht schnell genug auf die erforderliche Drehzahl gebracht werden kann.

Es ergeben sich Schlupferscheinungen zwischen dem mit konstanter Drehzahl umlaufenden Synchronmotor, der als Aussenläufer ausgebildet ist, und der auf dem Dorn befindlichen Spulenhülse, die so gross sein können, dass die Spulenhülse beim Anlauf beschädigt wird bzw. es werden die Anfangsfadenlagen bei dem Fadenwickel bei fehlendem Synchronismus zwischen dem Friktionsantrieb und dem Fadenwickel oft schwer beschädigt.

Man ist dazu übergegangen, mit dem Friktionsantrieb zugleich einen Antrieb des Dorns, d.h. einen Axialantrieb, zu verbinden, um Schlupferscheinungen möglichst zu eliminieren. Die Vereinigung des Synchronmotors als Friktionsantrieb mit einem Drehstrommotor als Axialantrieb führt zu einem solchen Verhältnis, dass der Synchronmotor, der hart in der Beibehaltung des Synchronismus ist, die Aufgabe des Synchronhaltens der Geschwindigkeit als führender Motor übernimmt, während der Drehstrommotor als Kurzschlussläufer sich leicht im Synchronismus dem Friktionsmotor als Synchronmotor anpasst. Der Synchronmotor als führender Motor stellt gleichsam den Schrittmacher dar, während der Drehstrommotor als Axialantrieb hinsichtlich der Frequenz von dem Synchronmotor mitgezogen wird und diesem folgt. Dabei übernimmt der Drehstrommotor die Aufgabe, den Fadenwickel zu drehen, während der Synchronmotor lediglich dazu dient, die Frequenz mit Sicherheit zu halten. Der Fadenwickel ist bei dieser Zusammenarbeit der Elektromotoren praktisch keinen Friktionskräften mehr unterworfen. Dies bedeutet eine wesentliche Schonung des Fadens und des Fadenwickels beim Aufspulvorgang, insbesondere bei den hohen Geschwindigkeiten von 6000 m/min und darüber. Da die Eigenart des Drehstrommotors durch die ihm gegebene Charakteristik darin liegt, dass dieser, d.h. der Axialantrieb, sich über den umlaufenden Fadenwickel dem Synchronmotor als Friktionsantrieb als Schrittmacher jeder etwaigen abweichenden Beschleunigung oder Verlangsamung anpassen kann, erfolgt ein Aufwickeln des Garnes bzw. Fadens zu dem Fadenwickel von Anfang bis zur Fertigstellung.

Aufgabe der Erfindung ist es, den doppelten Antrieb durch eine Friktionswalze und einen Axialantrieb der anfangs genannten Art so zu gestalten, dass sich eine platzsparende und bei Lagerung des Drehstrommotors günstige Konstruktion für die Anordnung des Dornes ergibt. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Rotor des Drehstrommotors unmittelbar mit einer Dornhülse verbunden ist und dass der Stator des Drehstrommotors an einem feststehenden Gehäuseteil angebracht ist.

Eine solche Konstruktion hat den Vorteil, dass die rotierende Dornhülse nach einer Seite frei von dem Ständer abstehen kann und auf beiden Lagerböcke nicht benötigt. Obwohl die Dornhülse in ihrem Inneren vorzugsweise mit zwei Lagern an beiden Enden abgestützt ist, steht sie aussen frei ab. Auf die Dornhülse kann in einfacher Weise eine Spulenhülse aufgeschoben werden. Der Drehstrommotor ist ein Innenläufermotor, bei dem der Rotor vom Stator umschlossen ist. Da der Rotor keine Stromzuführung benötigt, kommt der Motor ohne Schleifringe aus. Man spart eine Extralagerung für den Axialantrieb ein, wodurch Reibungsquellen verringert werden. Die Tandemfunktion der beiden Antriebe lässt sich noch sicherer durchführen.

Die Aufwickel-Vorrichtung kann eine feststehende Achse aufweisen, auf der die Dornhülse drehbar gelagert ist. Hierbei kann die Achse koaxial durch eine Bohrung des Rotors des Drehstrommotors hindurchgeführt sein. Vorteilhaft kann der Rotor des Drehstrommotors auf einem Hülsenansatz der Dornhülse aufgesetzt sein, während der Stator an einem den Hülsenansatz übergreifenden Gehäuseteil vorgesehen sein kann.

Mit zunehmendem Durchmesser des Fadenwickels kann die Frequenz eines den Axialmotor treibenden Umrichters über ein Potentiometer gesteuert werden, wobei das Spannungs-frequenzverhältnis des Umrichters konstant bleibt.

Die Verteilung der Aufgaben zwischen den beiden Elektromotoren, nämlich dem Friktionsantrieb und dem Axialantrieb, beim Aufspulvorgang macht es möglich, für den Schrittmachermotor zum Halten der Frequenz auch einen Reluktanzmotor verwenden zu können, bei dem es nur darauf ankommt, dass er, nachdem er sich synchronisiert hat, nur den Dienst eines Schrittmachers vollführt, während der Drehstrommotor für den Axialantrieb sich völlig nach dem Synchronlauf des Reluktanzmotors durch Vermittlung des umlaufenden Fadenwickels richtet und hierbei die Antriebsleistung erbringt. Bei einem derartigen Zusammenspiel zwischen den beiden Elektromotoren bei dem Antrieb des Fadenwickels mit konstanter Umfangsgeschwindigkeit braucht der Reluktanzmotor nicht mehr für eine hohe Leistung, insbesondere die Anfahrleistung, ausgelegt zu werden, da der Reluktanzmotor nur noch den Synchronlauf gewährleisten soll. Der Reluktanzmotor braucht nicht überdimensioniert zu werden wie ein Synchronmotor, der insbesondere bei der beim Anlegen des Dornes sich ergebenden Stossbelastung für das Anfahren nicht aus dem Synchronismus fallen darf. Dadurch ergibt sich eine erhebliche Verbilligung in der Anschaffung gegenüber dem sonstigen Synchronmotor für den Friktionsantrieb. Bei Verwendung des Reluktanzmotors ist es erforderlich, dass beide Antriebe, nämlich der Friktionsantrieb und der Axialantrieb, bis zur Fertigstellung des Fadenwickels in Betrieb sein müssen. Es lässt sich dies durch einen angesteuerten Umrichter mittels eines Potentiometers bewerkstelligen. Dies ist jedoch kein ausschlaggebender Kostenaufwand. Es wird die Herstellung eines einwandfreien Fadenwickels vom Anfang bis zur Fertigspule gewährleistet.

Es ist zweckmässig, bei dem Gehäuse die Spulvorrichtung so anzuordnen, dass der Reluktanzmotor mit einer angeflanschten Walze versehen wird, die an dem Umfang des Fadenwickels zur Anlage kommt. Dadurch kann der Reluktanzmotor für eine preiswerte Ausführung entsprechend gross ausgebildet werden, während die Friktionswalze einen verhältnismässig kleinen Durchmesser aufweisen kann.

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels nachstehend erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Spulvorrichtung mit Friktionsantrieb im Schema, in Vorderansicht und zum Teil im Schnitt.

Fig. 2 stellt ein Ausführungsbeispiel der Ausbildung bzw. des Antriebs des Spulendornes mit Antrieb durch einen Elektromotor gemäss der Erfindung im Längsschnitt und im Schema dar.

Die Spulvorrichtung 1 zur Herstellung von Fadenwickeln aus Garnen in einem Ständer 2 weist eine Changiervorrichtung 3 und eine Friktionswalze 4 auf. Die Hin- und Herbewegung des Fadens 5 erfolgt mittels einer Kehrwindewalze 6, in deren schraubenförmigen Nuten 7 ein Läufer 8 eingreift, der mit einem Fadenführer 9 versehen ist. Die Kehrwindewalze 6 ist in einem Gehäuse 10 drehbar gelagert und kann von einem Motor 11 über eine Transmission 12 angetrieben werden. Ein Dorn 13, der vorzugsweise als Spreizdorn ausgebildet ist, kann mit einer aufsteckbaren Spulenhülse 14 versehen sein, auf dem der Faden 5 zu einem sich bildenden Fadenwickel 15 aufgespult wird. Der Dorn 13 ist mittels eines Schwenkarmes 16 um eine Achse 17 schwenkbar angeordnet, die ihrerseits in dem Ständer 2 gelagert ist. Damit der Fadenwickel 15 an der ortsfest gelagerten Friktionswalze 4 in Anlage gehalten wird, kann der Fadenwickel 15 mittels eines beispielsweise durch ein Druckmittel betätigtes Hubel-

elements (nicht dargestellt) das an dem Schwenkarm 16 angreift, angepresst gehalten werden.

Wie aus Fig. 2 zu entnehmen ist, weist der Dorn 13 eine feststehende Achse 18 auf, die in dem gehäuseartigen Teil 16a mittels der Verschraubung 19 fest gelagert ist. Auf der festen Achse 18 ist mittels der Kugellager 20 und 21 eine Dornhülse 22 drehbar gelagert, auf der verstellbare Lamellen 23 zur Ausübung einer Klemmwirkung einer auf dem Dorn 13 aufgesteckten Spulenhülse 14 vorgesehen sind.

Der Antrieb des Fadenwickels 15 mit konstanter Umfangsgeschwindigkeit erfolgt einerseits durch die Friktionswalze 4, die einen Antrieb durch einen Synchronmotor erhält. Hierbei kann die Friktionswalze 4 als Walzenmotor ausgebildet sein, bei dem der Aussenläufer des Synchronmotors als Antriebszylinder ausgebildet ist, der an dem Umfang des Fadenwickels 15 anliegt. Der Synchronmotor hält bei einer vorbestimmten Frequenz eine vorbestimmte Drehzahl genau ein, so dass eine vorbestimmte Umfangsgeschwindigkeit beim Drehen des Fadenwickels gewährleistet ist. Zum Drehen des Fadenwickels dient ferner ein Axialantrieb, der mit Hilfe eines anpassungsfähigen Elektromotors durchgeführt wird, der von einem Frequenz-Umrichter in seiner Drehzahl reguliert wird. Hierfür wird ein Drehstrommotor 24 als Kurzschlussläufer verwendet, der mit einer solchen Charakteristik ausgestattet ist, dass er sich dem Synchronmotor als Friktionsantrieb im Synchronismus anpassen kann, und zwar über den Fadenwickel, an dem von aussen der Friktionsantrieb und von innen der Axialantrieb des Drehstrommotors angreift. Hierbei ist der Friktionsantrieb der führende Teil, während der Axialantrieb gleichsam in einem Tandem-Lauf sich den durch den Synchronmotor gegebenen Verhältnissen anpasst, wobei der Drehstrommotor als Axialantrieb etwaigen Schwankungen des Synchronmotors infolge Beschleunigung oder Verlangsamung folgt. Auf diese Weise wird das Herstellen des Fadenwickels ausserordentlich schonend vorgenommen.

Der Rotor 25 des Drehstrommotors 24 ist unmittelbar mit der Dornhülse 22 verbunden. Vorteilhaft dient hierzu ein Hülsenansatz 26, der mit der Dornhülse 22 fest verbunden ist und auf dem der Rotor des Drehstrommotors 24 angeordnet ist. Dadurch werden besondere Lager für den Drehstrommotor 24 entbehrlich, wodurch eine zusätzliche Reibungsquelle und zusätzliche tote Masse vermieden werden. Der Stator 27 des Drehstrommotors 24 ist in das den Hülsenansatz 26 übergreifende Gehäuseteil 28 des Schwenkarmteils 16a entsprechend eingehängt.

Mit dem Drehstrommotor 24 als Axialantrieb für den Dorn 13 kann auch ein Reluktanzmotor als Synchronmotor für den Friktionsantrieb des Fadenwickels zusammenarbeiten. Der Reluktanzmotor erhält hierbei vorteilhaft die ausschliessliche Aufgabe, als Schrittmacher für den Synchronismus zu dienen, während der Drehstrommotor als Axialantrieb die Drehleistung für den Fadenwickel erbringt. Dies führt zu einer wesentlichen Verbilligung der gesamten Antriebseinrichtung. Da der Reluktanzmotor als Friktionsantrieb nur als Schrittmacher dient, braucht er in der Leistung nicht gross ausgelegt zu werden. Der Reluktanzmotor kann als Walzenmotor oder auch mit angeflanschter Friktionswalze ausgebildet sein.

Durch den Drehstrommotor als Axialantrieb wird der Dorn in der Startphase auf die erforderliche Umfangsgeschwindigkeit bzw. Drehzahl gebracht, wobei eine geringe Abweichung von der Umfangsgeschwindigkeit des Friktionsantriebs, z.B. des als Walzenmotor ausgebildeten Reluktanzmotors, zulässig ist; denn der von der Charakteristik her anpassungsfähige Drehstrommotor wird durch den Synchronmotor, der als Schrittmacher dient, über den Fadenwickel synchronisiert. Bei dieser Anfahrmethode treten nur

ganz geringe Reibungskräfte zwischen Friktionsantrieb und Spulenhülse bzw. Fadenwickel auf, wodurch die Hülse sehr geschont werden. Obwohl der Drehstrommotor als Axialantrieb nur eine geringe Leistung aufweist, ist die Zeit zum Hochlaufen des Dornes sehr gering; denn durch seine Drehmomentcharakteristik kann er grosse Drehmomente aufbringen, wenn er in der Drehzahl sehr stark von der Nenn-drehzahl abweicht, was für die Hochlaufphase für den grössten Teil zutreffend ist. Diese Hochlaufleistung braucht der Synchronmotor bei einem solchen tandemartigen Antrieb nicht aufzubringen, was für den letzteren eine grosse Leistungsreduzierung bedeutet. Diese bezieht sich nicht nur auf den Synchronmotor, sondern auch auf den hierfür erforderlichen Frequenz-Umrichter. Zu beachten ist noch, dass das Kippmoment des Synchronmotors im Verhältnis klein sein darf, weil er keine Beschleunigungsdrehmomente mehr aufbringen muss.

Der Axialantrieb braucht — wie schon gesagt — beim Hochlaufen des Dornes in der Drehzahl nicht exakt dem Friktionsantrieb angepasst zu sein. Es liegen jedoch die auftretenden Synchronisiermomente im Augenblick der Berührung in einer verschwindend kleinen Grössenordnung, so dass die Spulenhülsen und auch das aufgespulte Fadengut weitestgehend geschont werden. Mit zunehmendem Wickeldurchmesser wird über ein Potentiometer die Frequenz des Lauf des Drehstrommotors bestimmenden Umrichters

entsprechend der langsamer werdenden Drehzahl reduziert, wobei das Spannungs-Frequenz-Verhältnis des Umrichters konstant bleibt. Dadurch ergibt sich im Drehstrommotor näherungsweise eine mit der Drehzahl linear abfallende Leistung bei konstant bleibendem Drehmoment. Somit ergibt sich für den Synchronmotor, dass dieser über den ganzen Wickeldurchmesser eine konstante Leistung abgeben muss. Es zeigt sich also, dass der Synchronmotor auch in bezug auf die kleinen Kippmomente günstiger dimensioniert werden kann, was sich nicht nur im Preis, sondern auch im Wirkungsgrad niederschlägt.

Beim Anfahren des Spulvorganges, d.h. beim Aufwickeln des Fadens auf dem Dorn, wird jeglicher Synchronismus-Stoss zwischen dem Friktionsantrieb und dem Axialantrieb bei der beschriebenen Tandemfunktion dieser beiden Antriebe vermieden. Der Antrieb des Dornes durch den Drehstrommotor kann nach Bedarf lediglich zum Anfahren und Aufbau des Fadenwickels bis zu einem geeigneten Durchmesser laufen und dann abgeschaltet werden. In diesem Fall können mehrere Dorn-Antriebsmotore durch einen Sammel-Umrichter gesteuert werden. Oder der Spreizdorn wird bis zum totalen Fadenwickelaufbau angetrieben. Dann muss jeder Drehstrommotor von einem über Potentiometer vom Fadenwickeldurchmesser geregelten Frequenz-Umrichter bedient werden.

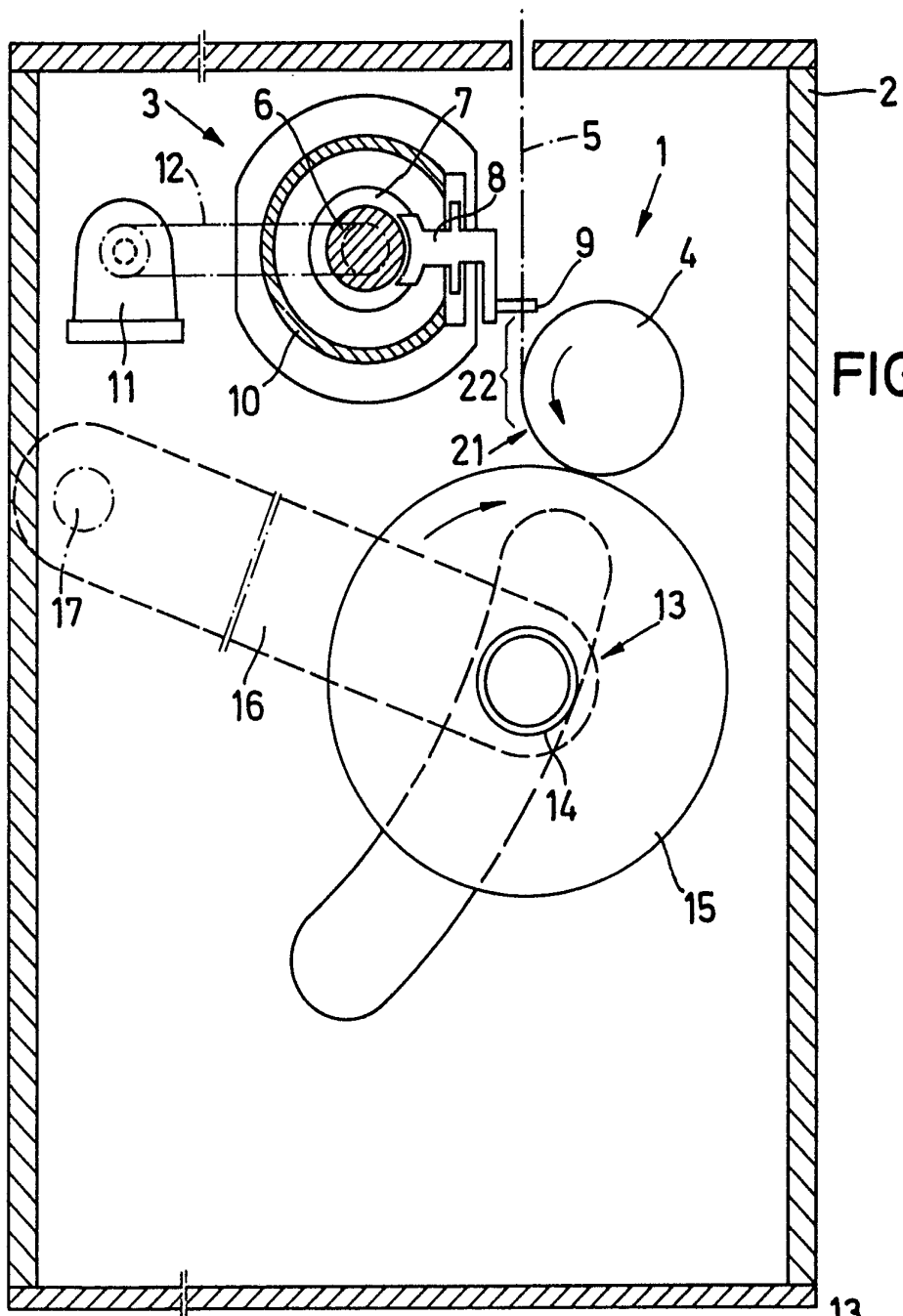


FIG. 1

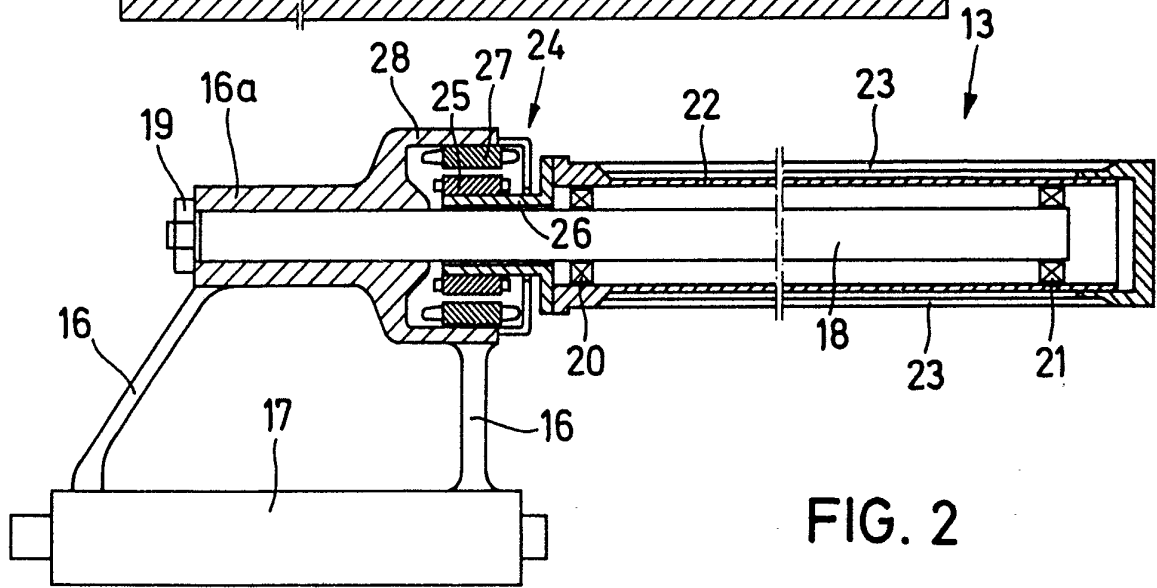


FIG. 2