

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 917 160 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

19.05.1999 Patentblatt 1999/20

(51) Int. Cl.⁶: **H01F 7/124**

(21) Anmeldenummer: **98121330.9**

(22) Anmeldetag: **10.11.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **11.11.1997 DE 19749628**

(71) Anmelder: **Fa. Innotec Ges.m.b.H.
6858 Bildstein (AT)**

(72) Erfinder:

- **Partel, Georg
6833 Weilen (AT)**
- **Partel, Michael
6858 Bildstein (AT)**

(74) Vertreter:

**Riebling, Peter, Dr.-Ing.
Patentanwalt
Postfach 31 60
88113 Lindau (DE)**

(54) Lineareinrichtung

(57) Die Erfindung zeigt einen Linearmotor zum Fördern eines Elements um einen bestimmten, vorgegebenen Hub unter Zufuhr von elektrischem Strom, wobei ein Gehäuse mit Spule, in dem ein Anker verschieblich angeordnet ist, wobei an dem Anker minde-

stens ein Klemmteil verschwenkt angeordnet ist und bei Anlegen von elektrischem Strom das Klemmteil verschwenkt und im wesentlichen gleichzeitig der Anker bewegt wird.

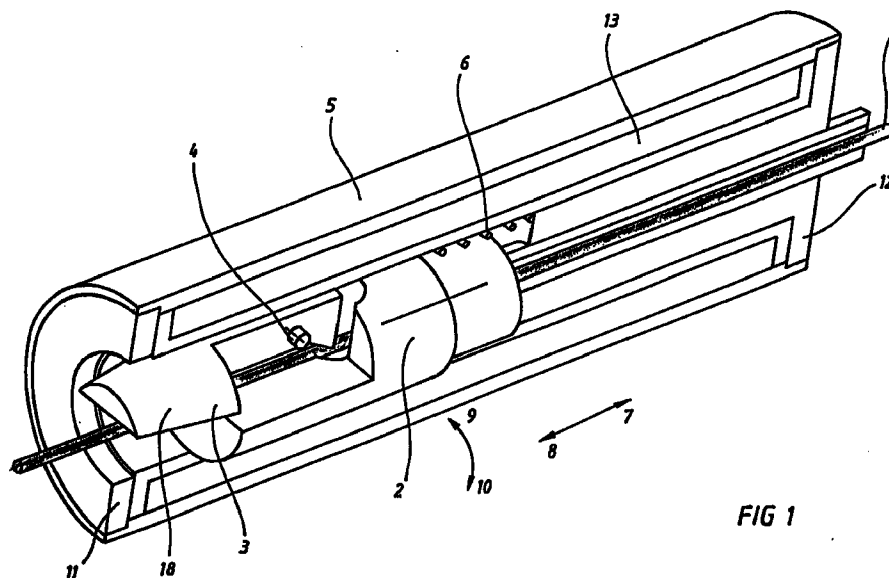


FIG 1

EP 0 917 160 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit einem Linearmotor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Im Bereich von Rotationsbewegungen sind derartige Motoren als Schrittmotoren in großem Umfang verbreitet. Bei Translationsbewegungen ist ein derartiger Linearmotor bisher nicht bekannt geworden. In vielen Fällen, in denen eine Bewegung in eine bestimmte Richtung mit relativ hoher Genauigkeit erforderlich ist, werden daher Schrittmotoren eingesetzt, deren Drehbewegung über verschiedene Elemente in eine translatorische Bewegung umgewandelt werden muß. Diese Vorrichtungen sind entsprechend teuer und bauen relativ groß.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Linearmotor bereitzustellen, der eine bestimmte, vorgebbare translatorische Bewegung hochgenau und wiederholbar erzeugt.

[0004] Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe durch die technische Lehre des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Wesentlich hierbei ist, daß in einem Gehäuse mit einer Spule ein Anker verschieblich angeordnet ist, wobei an dem Anker mindestens ein Klemmteil verschwenkbar angeordnet ist. Der Anker besteht hierbei aus einem magnetischen Material. Sobald nun die Spule in dem Gehäuse von Strom durchflossen wird, wird durch das erzeugte Magnetfeld das Klemmteil verschwenkt und im wesentlichen gleichzeitig der Anker bewegt. Bei dem Verschwenken des Klemmteils legt sich dieses an dem zu fördernden Element an und stellt eine Verbindung zwischen dem Anker und diesem Element her. Bei der Bewegung des Ankers wird das Element anschließend gefördert.

[0006] Das zu fördernde Element kann als Draht, als Stange oder anderes, im wesentlichen steifes Element ausgebildet sein. Allerdings ist es selbstverständlich ebenfalls möglich, den erfindungsgemässen Linearmotor auf ein umlaufendes Band, z.B. einen Zahnriemen, wirken zu lassen.

[0007] Bei der Verlängerung über das Gehäuse hinaus kann der Linearmotor darüber hinaus als Pumpe eingesetzt werden. Die Verlängerung wird zu diesem Zweck bevorzugt mit einer Rolle versehen und wirkt auf einen Schlauch, der gegenüber dem Gehäuse feststeht. Bei der Bewegung des Ankers und damit des Klemmteils wird nun die Verlängerung bzw. die Rolle auf den Schlauch gedrückt und komprimiert diesen. Anschließend erfolgt der Hub, bei dem entsprechend eine bestimmte Menge des in dem Schlauch enthaltenen Mediums verdrängt und damit gefördert wird. Nach dem Ende des Hubes wird das Klemmteil freigegeben, die Verlängerung hebt von dem Schlauch ab und wird wieder in die Ausgangsstellung gebracht.

[0008] In einer anderen Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, das Klemmteil in Form eines oder mehrerer Hebel auszubilden, die über eine zusätzliche

Scheibe beaufschlagt werden. Diese Scheibe ist am Anker in gewissem Umfang beweglich gelagert. Sobald der Stromschluß angelegt wird, wird die Scheibe verschoben, wirkt auf die Hebel und drückt diese gegen das zu fördernde Element. Im wesentlichen gleichzeitig hierzu erfolgt wiederum der Hub des Ankers.

[0009] In beiden Ausführungsformen ist vorgesehen, den Rückhub des Ankers über eine Rückstellfeder zu erreichen. Bei einer zweiten Ausführungsform ist zusätzlich eine Rückstellung der Scheibe über eine weitere Feder vorgesehen.

[0010] Das Klemmteil selbst ist bevorzugt als Hebel ausgebildet, der an einem Ende mindestens einen Zahn trägt. Es wird hierbei bevorzugt, mehrere Zähne anzuordnen, die bevorzugt unterschiedliche Größen aufweisen. Hierdurch wird eine automatische Anpassung an unterschiedliche Durchmesser erreicht. Die Ausgestaltung erfolgt hierbei bevorzugt so, daß bei Drähten kleinen Durchmessers ein Zahn zum Eingriff kommt, der weit von den Schwenkpunkt des Klemmteils gegenüber dem Anker entfernt sitzt. Da das auf das Klemmteil wirkende Drehmoment stets gleich bleibt, ergibt sich eine relativ geringe Anpresskraft des Zahns an das zu fördernde Element.

[0011] Wird nun ein größeres Element verwendet, so kommt ein Zahn zum Eingriff, der näher an diesem Schwenkpunkt liegt. Da das Drehmoment konstant bleibt, ergibt sich automatisch eine größere Anpresskraft, die üblicherweise bei größer dimensionierten Elementen auch erforderlich ist.

[0012] Am gegenüberliegenden Ende ist das Klemmteil bevorzugt mit einem verbreiterten Kopf versehen. Dieser Kopf dient dazu, die durch das Magnetfeld der Spule erzeugte Kraft zu verstärken und hierdurch die Anpresskraft zu vergrößern.

[0013] Es ist selbstverständlich möglich, nicht nur eines, sondern mehrere derartige Klemmteile vorzusehen. Je nach den Anforderungen können diese Klemmteile im wesentlichen gleichmässig über den Umfang des Ankers verteilt oder nebeneinander angeordnet sein.

[0014] Es ist nicht zwingend erforderlich, das zu fördernde Element unbedingt durch das Gehäuse und den Anker hindurchzuführen. In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, mindestens eines der verwendeten Klemmteile über eine Verlängerung nach außen über das Gehäuse hinaus zu führen. Auf diese Weise wird ein Einfädeln des zu fördernden Elements in das Gehäuse und den Anker vermieden.

[0015] Um zu verhindern, daß das geförderte Element bei der Rückbewegung des Ankers unter dem Einfluß der Rückstellfeder ebenfalls zurückgezogen wird, wird es über ein geeignetes Rückhaltemittel fixiert. Hier kann ein mechanisches Relais verwendet werden.

[0016] Der erfindungsgemässe Linearmotor ist in einer Vielzahl von Anwendungsbereichen einsetzbar:

Drahtvorschub, Bandvorschub, Antrieb für Roll-

den, Sonnenblenden, Lüftungsklappen, Kfz.-Bereich (Antrieb über Spiegel, Sitze, Schieber) als Antrieb für Transportbänder sowie als Pumpe, insbesondere auch für medizinische Anwendungen. Auch eine Anwendung im Spielwarenbereich ist möglich. Diese Aufzählung ist nicht abschließend.

[0017] Der Linearmotor kann ein zu förderndes Element verwenden, das in bestimmten Abständen mit Vorsprüngen oder Einkerbungen versehen ist. Bevorzugt entspricht der Abstand zwischen diesen Vorsprüngen genau dem Hub des Ankers oder einem Bruchteil davon. Das Klemmteil greift somit zuverlässig stets in vorgegebenen Abständen in das zu fördernde Element ein und bewegt dieses dann weiter. Durch die Verwendung eines Klemmteils mit zwei Vorsprüngen - eines an jedem Hebelarm - oder die Verwendung eines zusätzlichen Klemmteils kann somit wie bei dem Unruh einer Uhr ein vorgegebener Hub auch hochpräzise eingehalten werden.

[0018] Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

[0019] Alle in den Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung, offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

[0020] Im folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungswege darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

[0021] Dabei zeigt:

Figur 3 eine dreidimensionale Schnittdarstellung des Linearmotors nach der Erfindung in einer ersten Ausführungsform,

Figur 2: einen Längsschnitt auf die Ausführungsform nach Figur 1 bei abgeschaltetem Stromfluß,

Figur 3: eine Ansicht gemäss Figur 2 bei eingeschaltetem Stromfluß,

Figur 4: eine Ansicht gemäss Figur 2 in einer zweiten Ausführungsform,

Figur 5: eine Ansicht gemäss Figur 2 in einer dritten Ausführungsform,

Figur 6: ein Schnitt längs der Linie VI-VI in Figur 5,

Figur 7 : eine Ansicht ähnlich Figur 6 in einer weiteren Ausführungsform,

Figur 8: eine Ansicht ähnlich Figur 6 in einer weiteren Ausführungsform,

Figur 9: eine Ansicht ähnlich Figur 6 in einer weiteren Ausführungsform,

Figur 10: eine Seitenansicht der Ausführungsform der Figur 9,

Figur 11: einen besonderen Anwendungsfall.

Figur 12: eine Ausführungsform zur Umkehr der Bewegungsrichtung.

Figur 13: eine weitere Ausführungsform nach Fig 12.

[0022] In Figur 1 ist ein Draht 1 dargestellt, der durch einen Anker 2 hindurchläuft. Am Anker 2 ist ein Klemmteil 3 über einen Bolzen 4 schwenkbar in den Pfeilrichtungen 9,10 gelagert. Der Anker selbst ist in einem Gehäuse 5 in Pfeilrichtungen 7,8 verschieblich. Die Verschiebung in Pfeilrichtung 7 erfolgt hierbei über ein Polteil 12 und eine Stromspule 13, während für eine Verschiebung in Pfeilrichtung 8 eine Feder 6 vorgesehen ist. Am anderen Ende des Gehäuses 5 ist ein weiteres Polteil 11 angebracht, das die Verschwenkung des Klemmteils 3 in Pfeilrichtung 10 bewirkt.

[0023] Die Betriebsweise des erfindungsgemässen Linearmotors ist in den Figuren 2 und 3 näher dargestellt. In Figur 2 ist die Spule 13 noch nicht unter Strom gesetzt. Entsprechend ist das Klemmteil 3 etwas verkippt, so daß der Draht 1 im wesentlichen frei in den Pfeilrichtungen 7,8 beweglich ist.

[0024] Sobald nun die Spule 13 mit Strom beaufschlagt wird, bildet sich ein magnetischer Fluß, der schematisch in Figur 3 dargestellt ist. Das Klemmteil 3 wird in Pfeilrichtung 9 verschwenkt und drückt auf den Draht 1. Gleichzeitig wird der Anker 2 in Pfeilrichtung 7 bewegt und nimmt hierdurch das Klemmteil und den Draht 1 mit. Die Feder 6 wird hierbei komprimiert.

[0025] Sobald der Strom abgeschaltet wird, geht das Magnetfeld auf Null zurück, und die Rückstellfeder 6 schiebt den Anker 2 wieder in seine Ausgangslage. Gleichzeitig verkippt das Klemmteil 3 wieder in seine in Figur 2 gezeigte Stellung und gibt hierdurch den Draht 1 frei.

[0026] Bevorzugt ist das Klemmteil an seiner dem Anker 2 abgewandten Seite mit einem Kopf 18 versehen. Dieser Kopf 18 dient einerseits dazu, die Wirkung des Magnetfeldes auf das Klemmteil 3 zu erhöhen, andererseits dazu, beim Abschalten des Magnetfeldes ein Verkippen des Klemmteils in die Ruhestellung zu erleichtern und zu beschleunigen.

[0027] In den Figuren 2 und 3 ist das Gehäuse 5 nicht

dargestellt. Es ist ebenfalls nicht dargestellt, daß der Draht 1 über ein geeignetes Rückhaltemittel, z.B. ein mechanisches Relais, eine gelochte und aufgebogene Scheibe oder dergleichen festgeklemmt werden kann, um eine Bewegung in Pfeilrichtung 8 zu verhindern.

[0028] Selbstverständlich können eine oder mehrere Anschläge für den Anker 2 vorgesehen sein, um einen genau definierten Hub in Pfeilrichtung 7 zu erreichen.

[0029] In Figur 4 ist eine andere Ausführungsform dargestellt. Der Anker weist eine Verlängerung auf, die in einem Anschlag 14 ausläuft. Auf dieser Verlängerung ist eine Scheibe 15 verschieblich gelagert. Zwischen dem Anker 2 und der Scheibe 15 ist eine Rückstellfeder 31 vorgesehen, die die Scheibe 15 in Pfeilrichtung 8 gegen den Anschlag drückt.

[0030] Am Anker 2 sind eine oder mehrere Hebel 16 vorgesehen. Beim Anlegen des Stromschlusses wird nun die Scheibe 15 in Pfeilrichtung 7 gegen die Kraft der Feder 31 verschoben und wirkt auf das obere Ende des Hebels 16. Dieser wird entsprechend in Pfeilrichtung 10 verdreht und drückt auf den Draht 1. Gleichzeitig wird der Anker 2 in Pfeilrichtung 7 bewegt, so daß insgesamt der Draht 1 gefördert wird.

[0031] Beim Abschalten des Stroms wird die Scheibe 15 von der Feder 31 in Pfeilrichtung 8 gedrückt. Der Hebel 16 wird daher nicht mehr gegen den Draht gedrückt. Gleichzeitig wird der Anker 2 über die Feder 6 in Pfeilrichtung 8 zurückgedrückt.

[0032] Die gegenüberliegende Seite der Figur 4 kann genauso wie die dargestellte obere Seite ausgebildet sein, so daß insgesamt zwei oder ggf. drei oder vier Klemmhebel 16 zum Einsatz kommen. Es ist aber auch möglich, die untere Seite gemäß Figur 5 auszubilden.

[0033] Figur 5 zeigt eine weitere Ausführungsform mit einem Klemmteil 17, das mit mehreren Zähnen 19 versehen ist. Es ist stets nur ein Zahn im Eingriff. Die Zähne sind derart ausgebildet und angeordnet, daß immer nur ein Zahn 19 mit dem Draht 1 in Kontakt steht. Sie sind darüber hinaus so konfiguriert, daß bei dem kleinsten verwendeten Drahtdurchmesser der Zahn zum Eingriff kommt, der am weitesten von dem Bolzen 4 entfernt liegt. Mit steigendem Drahtdurchmesser wird dann entsprechend ein näher am Bolzen 4 liegender Zahn 19 verwendet.

[0034] Diese Ausführungsform hat den besonderen Vorteil, daß mit steigendem Drahtdurchmesser die Anpresskraft des Zahns 19 auf den Draht 1 erhöht wird. Das Drehmoment, das auf das Klemmteil 17 ausgeübt wird, ist konstant, so daß sich mit geringerem Abstand zum Bolzen 4 automatisch eine größere Anpresskraft ergibt. Eine derartige größere Anpresskraft ist bei größeren Drähten in der Regel erforderlich.

[0035] Die Figuren 6 bis 8 zeigen jeweils Querschnitte längs der Linie VII-VII in Figur 5 in unterschiedlichen Ausführungsformen.

[0036] In Figur 6 ist dargestellt, daß lediglich ein einziges Klemmteil 3 bzw. 17 verwendet wird, das den Draht 1 gegen eine Anlagefläche 20 des Ankers 2

drückt. Diese Anlagefläche ist derart ausgebildet, daß Drähte 1 unterschiedlicher Durchmesser aufgenommen werden können.

[0037] Es ist selbstverständlich ebenfalls möglich, nicht nur Drähte, sondern auch Bänder 21 zu fördern; dies ist in Figur 7 dargestellt. In diesem Fall sind bevorzugt mehrere Klemmteile 3a bis 3c, 17a bis 17c im Anker 2 angeordnet. Die Klemmteile sind hierbei lediglich schematisch dargestellt.

[0038] In diesem Fall ist die Auflagefläche 20 im wesentlichen eben ausgebildet. Sie muß nicht durchgehend ausgebildet sein, sondern kann mit Vorsprüngen versehen sein, so daß die Kontaktfläche zwischen dem Band 21 und dem Anker 2 verringert wird.

[0039] In der Ausführungsform gemäß Figur 8 ist dargestellt, daß diese Klemmteile 3a bis 3c, 17a bis 17c auch über den Umfang des Ankers 2 verteilt sein können. In diesem Fall kann auf eine Anlagefläche verzichtet werden, da der zu fördernde Draht 1 automatisch über die Klemmteile zentriert wird.

[0040] In Figur 9 ist dargestellt, daß die Wirkung des jeweiligen Klemmteils nicht zwingend im Innenraum des Ankers 2 erfolgen muß. Hier wird ein Klemmteil 22 verwendet, das über zwei Schenkel 23, 24 nach aussen verlängert ist. Diese Verlängerungen 23, 24 sind nicht zwingend erforderlich, sondern können, je nach dem Anwendungsfall, auch entfallen. Der Vorteil bei dieser Ausführungsform ist, daß das zu fördernde Element nicht mehr in den Innenraum des Ankers 2 eingeführt werden muß.

[0041] Einen Spezialfall eines Linearmotors gemäß Figur 9 zeigt Figur 10. Hier ist an der Verlängerung 24 eine Rolle 25 angebracht. Die Rolle 25 sitzt auf einem elastisch verformbaren Schlauch 26. Der Schlauch 26 steht gegenüber dem Gehäuse 5 fest. Beim Einschalten des Stromes wird nun die Verlängerung 24 in Pfeilrichtung 9 bewegt, so daß die Rolle 25 den Schlauch 26 zusammendrückt. Anschließend erfolgt der Hub des Ankers 2 in Pfeilrichtung 7, so daß das im Schlauch 26 enthaltene Medium in Pfeilrichtung 7 gefördert wird. Beim Abschalten des Stroms hebt die Rolle 25 wieder von dem Schlauch 26 ab, wird in Pfeilrichtung 8 zurückgeführt und dann bei erneutem Einschalten des Stroms wieder angepresst.

[0042] In dieser Ausführungsform dient somit der erfindungsgemäße Linearmotor als Pumpe, die für eine hochgenaue Dosierung im chemischen oder pharmazeutischen Bereich eingesetzt werden kann. Ein Kontakt des Mediums 32 mit der Pumpe findet nicht statt. Der Schlauch 26 kann darüber hinaus ohne Schwierigkeiten gewechselt werden, was insbesondere bei medizinischen Anwendungen (Blutuntersuchungen) wesentlich ist.

[0043] In der Ausführungsform gemäß Figur 11 wird die Verwendung des erfindungsgemässen Linearmotors zum Antrieb eines umlaufenden Zahnriemens 27 dargestellt. Der Zahnriemen 27 wird über zwei Rollen 28, 29 geführt und weist mehrere Zähne 30 auf. Der Hub

des Ankers 2 in Pfeilrichtung 7 ist hierbei bevorzugt auf den Abstand zwischen den Zähnen 30 abgestimmt. Somit greift das jeweils verwendete Klemmteil mit seinem Zahn stets in den Zwischenraum zwischen zwei Zähnen 30 ein. Hierdurch wird eine hochgenaue Bewegung des Zahnriemens 27 sichergestellt.

[0044] Es ist selbstverständlich nicht zwingend erforderlich, hier einen Zahnriemen zu verwenden, sondern es kann auch ein einfacher Riemen verwendet werden.

[0045] In sämtlichen gezeigten Ausführungs- und Anwendungsbeispielen können darüber zwei erfindungsgemäße Linearmotoren gegenläufig miteinander gekoppelt werden. Auf diese Weise kann hochgenauer Hub in beide Richtungen realisiert werden. Da die verwendeten Motoren sehr klein bauen, stellen sich im wesentlichen auch keine Platzprobleme.

[0046] Insgesamt ergibt sich ein hochgenauer Linearmotor, der aufgrund seiner Größe, seiner Genauigkeit und seines im wesentlichen geräuschlosen Betriebs problemlos und kostengünstig in einer Vielzahl von Anwendungsfällen einsetzbar ist.

[0047] In Fig 12 ist ein Mechanismus zur Umkehr der Bewegungsrichtung des bisher beschriebenen Vorschubs dargestellt. Nach der bisher beschriebenen Funktion wird das Stangenteil 52 durch eine spezielle Klemmvorrichtung am Anker bewegt, wobei die Klemmvorrichtung selbst nicht näher dargestellt ist.

[0048] Soll nun eine Bewegungsumkehr erfolgen, so muß eine Umschaltung von Spule 46 auf Spule 47 erfolgen, wobei der Anker 42 in die strichliert gezeichnete Position nach Pol 44 bewegt wird. Dieser weist nun einen weiterführenden Stoßteil 51 auf, der das drehbare Klemmteil 48 um das Lagerteil im Schwenkpunkt 50 kippt, und damit die Klemmung des Stangenteiles 52 aus der Position -a- aufhebt, und in der Pfeilrichtung -a-, -b- in die gestrichelte Position -b- bringt. Die Zugfeder 49 hält anschließend wieder das Klemmteil 48 in Position -b- fest. Bei einer anschließenden Rückwärtsbewegung des Ankers bleibt das Stangenteil 52 des Klemmteiles 48 selbsthemmend gehalten.

[0049] Die nachfolgenden Vorwärtsbewegungen des Ankers schlagen nicht mehr mit dem Stoßteil am Klemmteil 48 an, da dieser durch die neue Position b nun in einem entsprechenden Abstand distanziert ist. Dafür erfolgt nun in der Rückwärtsbewegung des Ankers 2 eine Verschiebung des Klemmteiles 48 unter Klemmung des vorgeschobenen Elementes in die entgegengesetzte Richtung der ursprünglichen Vorschubrichtung.

[0050] Eine Rückstellung des Klemmteiles in seine normale Betriebsposition erfolgt durch erneutes wechseln der in der Spulenbeschaltung von Spule 47 zurück auf Spule 46. Nach diesem erneuten Wechsel ist die Lineareinheit wieder in ihrem ursprünglichen Betriebszustand, und kann in gewohnter Weise wieder die Vorschubbewegung ausführen.

[0051] Eine weitere Ausführungsform eines Mechanismus für die Umkehr der Bewegungsrichtung ist aus

der Darstellung in Fig. 13 zu erkennen. Bei dieser Ausführungsform ist die Zugfeder 49 aus Fig. 12 durch eine Blattfeder 55 ersetzt. Die beiden Betriebsstellungen für das Klemmteil 8 sind wiederum mit -a- und -b- bezeichnet. Der wesentliche Unterschied zur Ausführungsform nach Fig 12 liegt also in der Federausführung und der entsprechend geänderten Form des Klemmteiles 48, welches in seinem Gleitbereich unterhalb der Feder 55 entsprechend abgerundet ausgebildet ist. Der Schwenkpunkt liegt bei dieser Ausführungsform in der Position des Lagers 56.

[0052] Diese angeführten Ausführungsformen sind jedoch in keiner Weise von beschränkendem Charakter. Es sind im Gegenteil weitere, nicht hier dargestellte Ausführungsformen, wie z. B. federbelastete Kugeln, magnetische Rastungen etc. einsetzbar.

Zeichnungs-Legende

[0053]

1	Draht
2	Anker
3	Klemmteil
4	Bolzen
5	Gehäuse
6	Feder
7	Pfeilrichtung
8	
9	
10	
11	Polteil (vorne)
12	Polteil (hinten)
13	Stromspule
14	Anschlag
15	Scheibe
16	Hebel
17	Klemmteil
18	Kopf
19	Zahn
20	Anlagefläche
21	Band
22	Klemmteil
23	Schenkel
24	Schenkel
25	Rolle
26	Schlauch
27	Zahnriemen
28	Rolle
29	
30	Zahn
31	Feder
32	Medium
33	
34	
35	
36	
37	

38
39
40
41 Anker
42 Anker
43 Pol
44 Pol
45
46 Spule
47 Spule
48 Klemmteil
49 Zugfeder
50 Schwenkpunkt (Lagerteil)
51 Stoßteil
52 Stangenteil
53 Pfeil
54 Pfeil
55 Blattfeder
56 Schwenkpunkt

Patentansprüche

1. Linearmotor zum Fördern eines Elements um einen bestimmten, vorgegebenen Hub unter Zufuhr von elektrischem Strom, **gekennzeichnet durch** ein Gehäuse (5) mit Spule (13), in dem ein Anker (2) verschieblich angeordnet ist, wobei an dem Anker (2) mindestens ein Klemmteil verschwenkbar (3, 17, 22) angeordnet ist und bei Anlegen von elektrischem Strom das Klemmteil (3, 17, 22; 16) verschwenkt und im wesentlichen gleichzeitig der Anker (2) bewegt wird. 25
2. Linearmotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Klemmteil (3, 22) als am Anker (2) schwenkbar angebrachter Hebel ausgebildet ist, der an einem Ende mindestens einen Zahn (19) trägt. 35
3. Linearmotor nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Klemmteil (3, 22) an dem dem Zahn (19) gegenüberliegenden Ende einen verbreiterten Kopf (18) aufweist. 40
4. Linearmotor nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Klemmteile (3, 17) vorgesehen sind. 45
5. Linearmotor nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klemmteile (3, 22) in wesentlichen gleichmäßig über den Umfang des Ankers (2) oder nebeneinander angeordnet sind. 50
6. Linearmotor nach einem der Ansprüche 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Klemmteil (3, 17) mit mehreren Zähnen (19) versehen ist. 55
7. Linearmotor nach einem der Ansprüche 1 - 6,

dadurch gekennzeichnet, daß eine Verlängerung (23, 24) mindestens eines Klemmteils (3, 17) nach außen über das Gehäuse (5) hinaus vorgesehen ist.

8. Linearmotor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß diese Verlängerung (24) mit einer Rolle (25) versehen ist.

9. Linearmotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Klemmteil in Form eines oder mehrerer Hebel (16) ausgebildet ist, die durch eine zusätzliche Scheibe (15) beaufschlagbar sind, die bei Anlegen des Stromflusses gegenüber dem Anker (2) verschoben wird. 15

10. Linearmotor nach einem der Ansprüche 1 - 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Gehäuse (5) eine Rückstellfeder (6) vorhanden ist, die auf den Anker (2) wirkt. 20

11. Linearmotor nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Feder (31) zur Rückstellung der Scheibe (15) vorhanden ist.

12. Linearmotor nach einem der Ansprüche 1 - 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Rückhaltemittel vorgesehen ist, daß eine Bewegung des geförderten Elements (1, 21, 32) bei der Bewegung des Ankers (2) unter Einfluß der Rückstellfeder (6) verhindert. 30

13. Linearmotor nach einem der Ansprüche 1 - 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umkehr der Vorschubrichtung durch das Klemmen des zu bewegenden Elementes während der Rückwärtsbewegung erfolgt.

14. Linearmotor nach einem der Ansprüche 1 - 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Umkehr der Bewegungsrichtung des Vorschubs das drehbare Klemmteil (48) um das Lagerteil (50) gekippt wird. 40

15. Linearmotor nach einem der Ansprüche 1 - 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kippung des Klemmteiles (48) im Schwenkpunkt (50, 56) durch eine Umschaltung von Spule (46) auf Spule (47) erfolgt. 45

16. Linearmotor nach einem der Ansprüche 1 - 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Rückstellung des Klemmteiles (48) in seine normale Betriebsposition durch erneutes wechseln der in der Spulenbeschaltung von Spule (47) zurück auf Spule (46) erfolgt. 50

17. Linearmotor nach einem der Ansprüche 1 - 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden

Betriebsstellungen für das gekippte Klemmteil (48), bezeichnet mit -a- und -b-, durch eine Zugfeder (49) wird.

18. Linearmotor nach einem der Ansprüche 1 - 17, ⁵
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden
Betriebsstellungen für das gekippte Klemmteil (48),
bezeichnet mit -a- und -b-, durch eine Blattfeder
(55) fixiert wird.

10

15

20

25

30

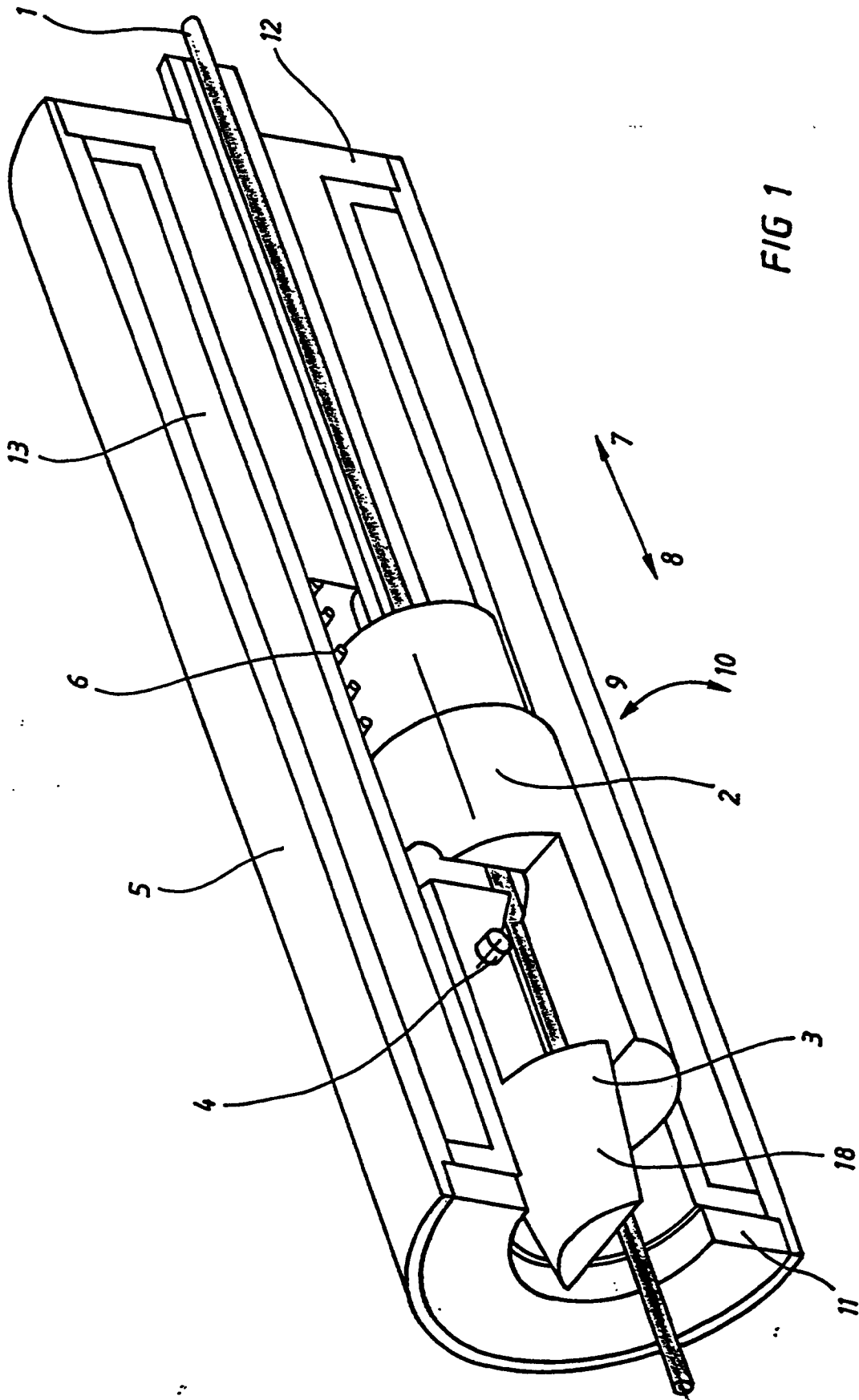
35

40

45

50

55



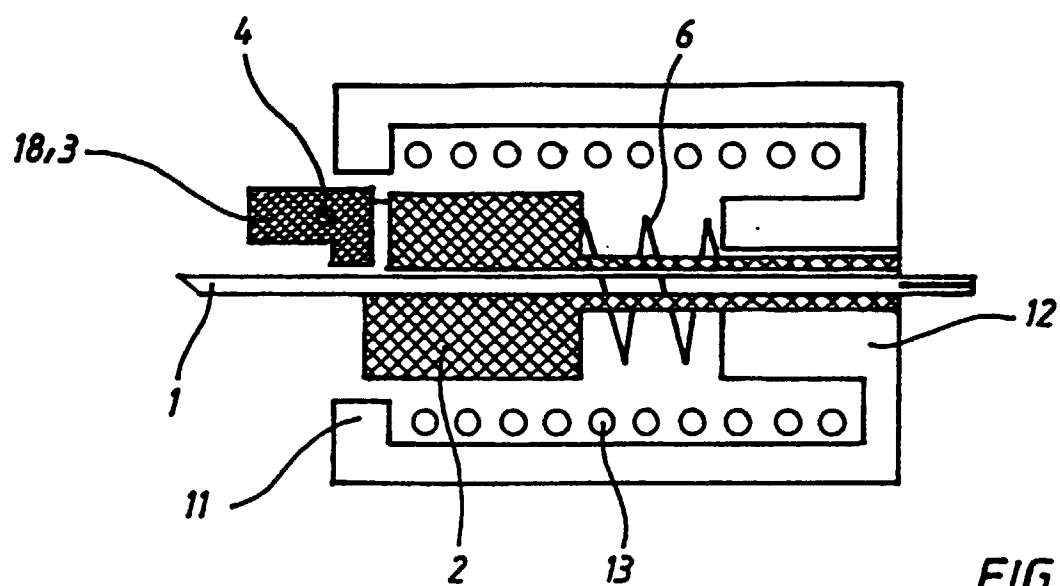


FIG 2

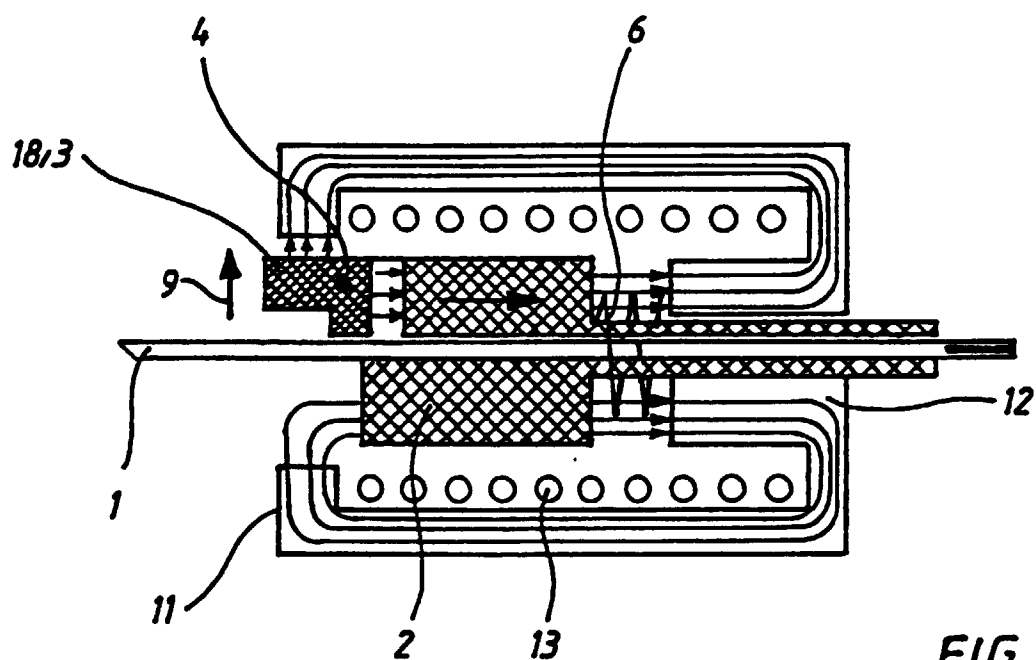
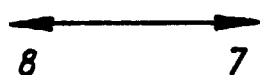
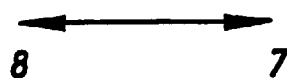
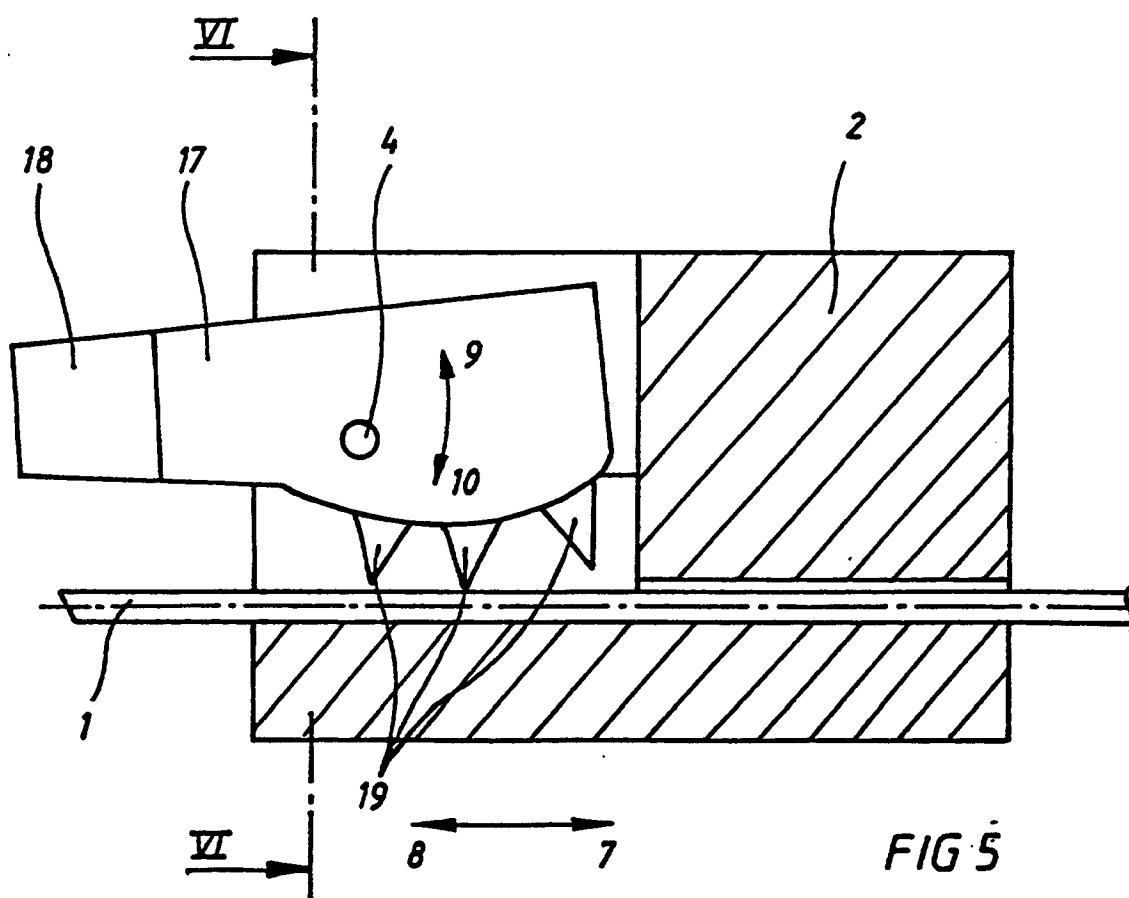
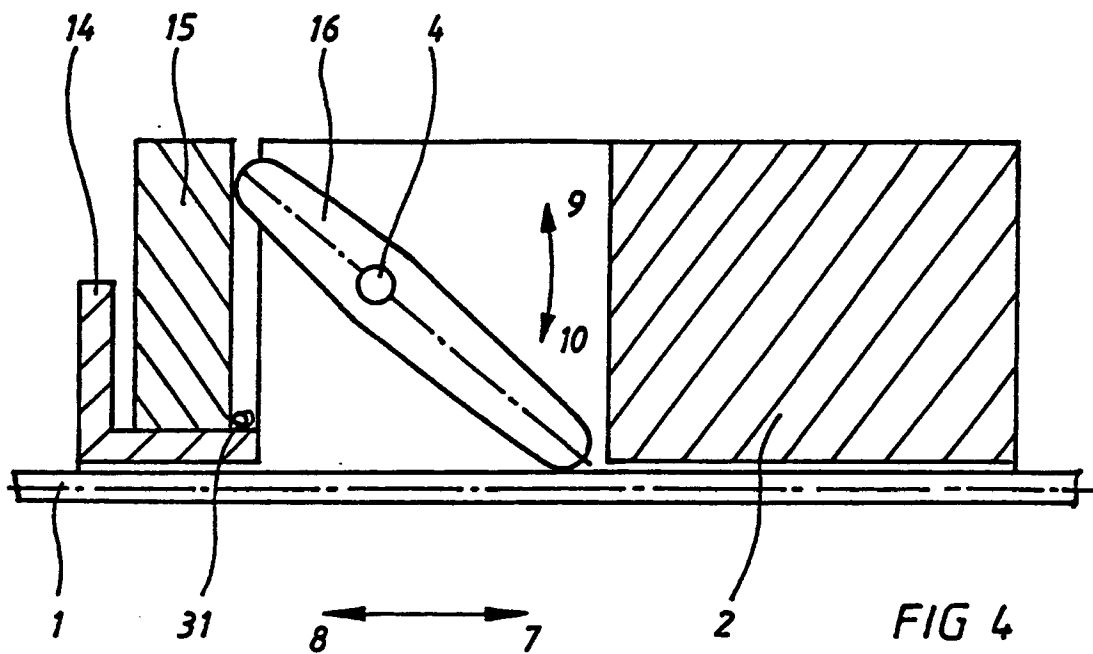
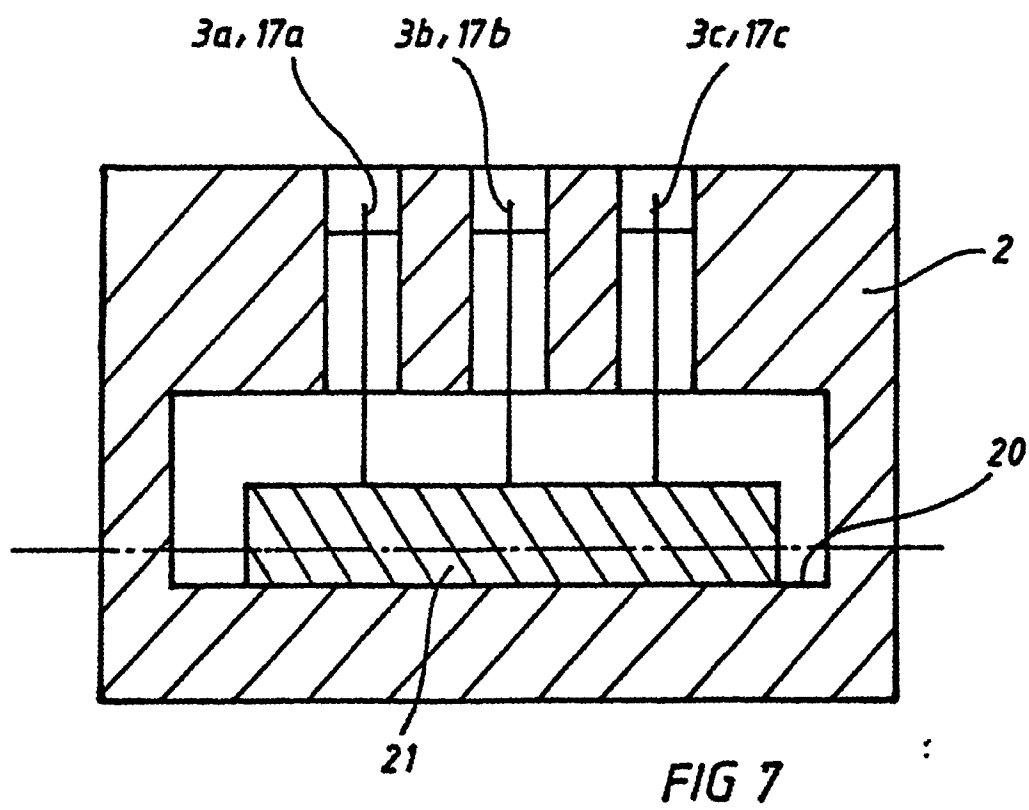
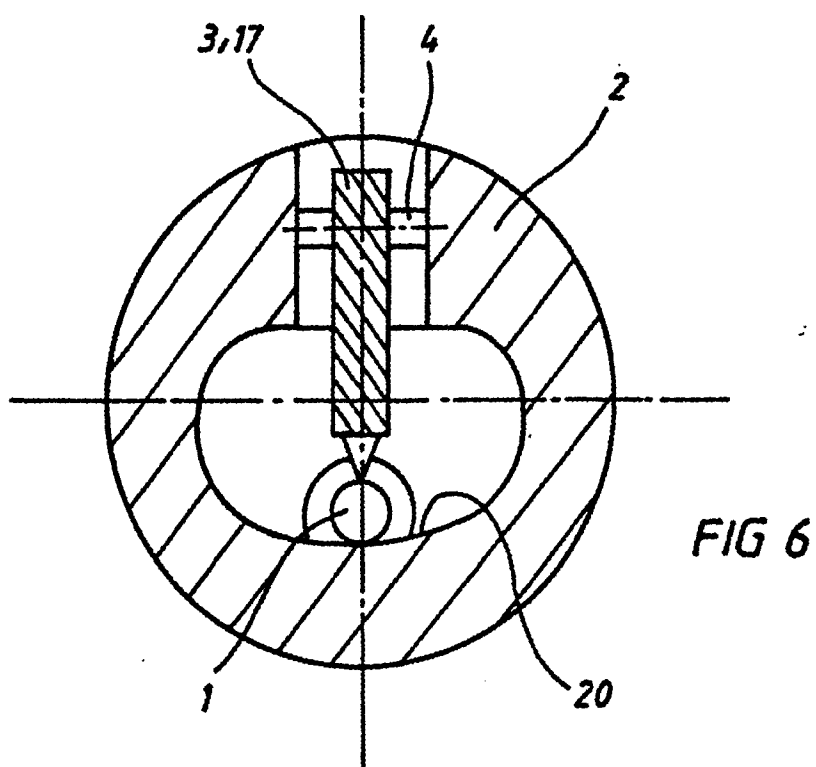


FIG 3







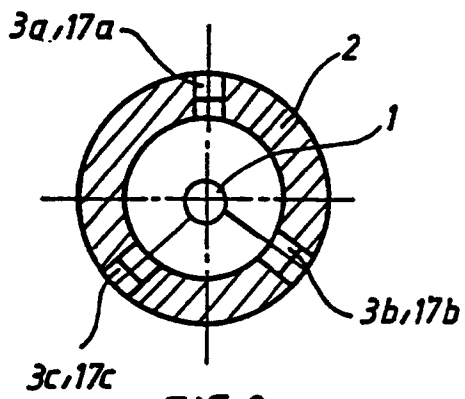


FIG 8

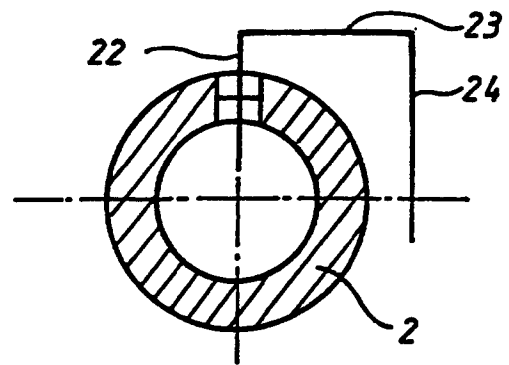


FIG 9

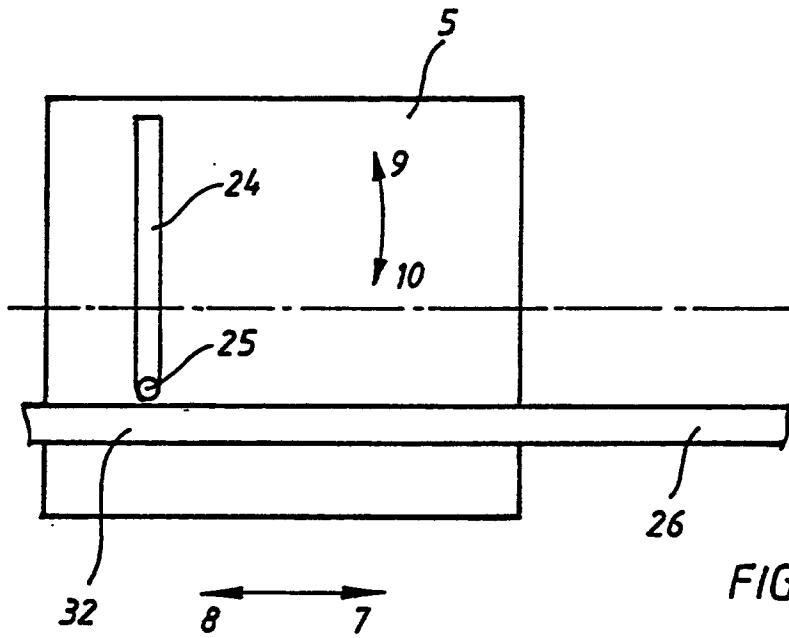


FIG 10

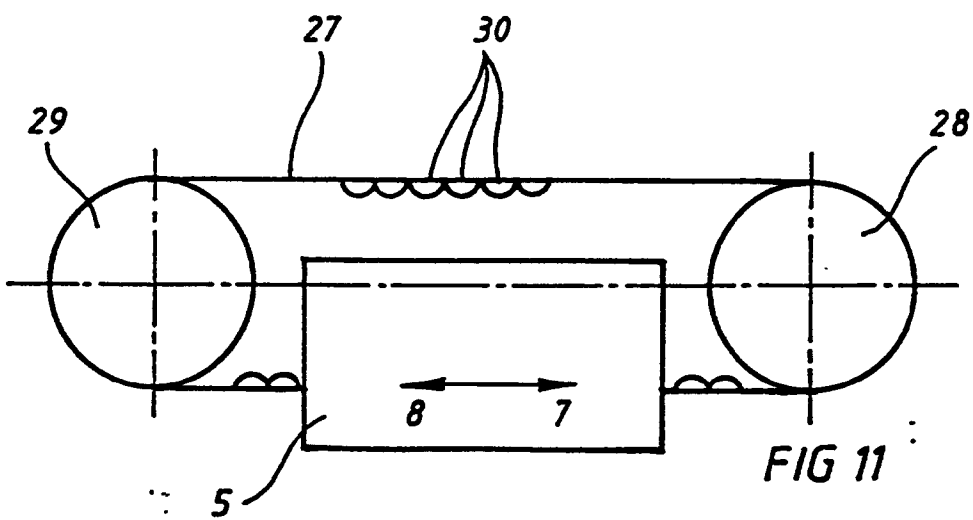


FIG 11

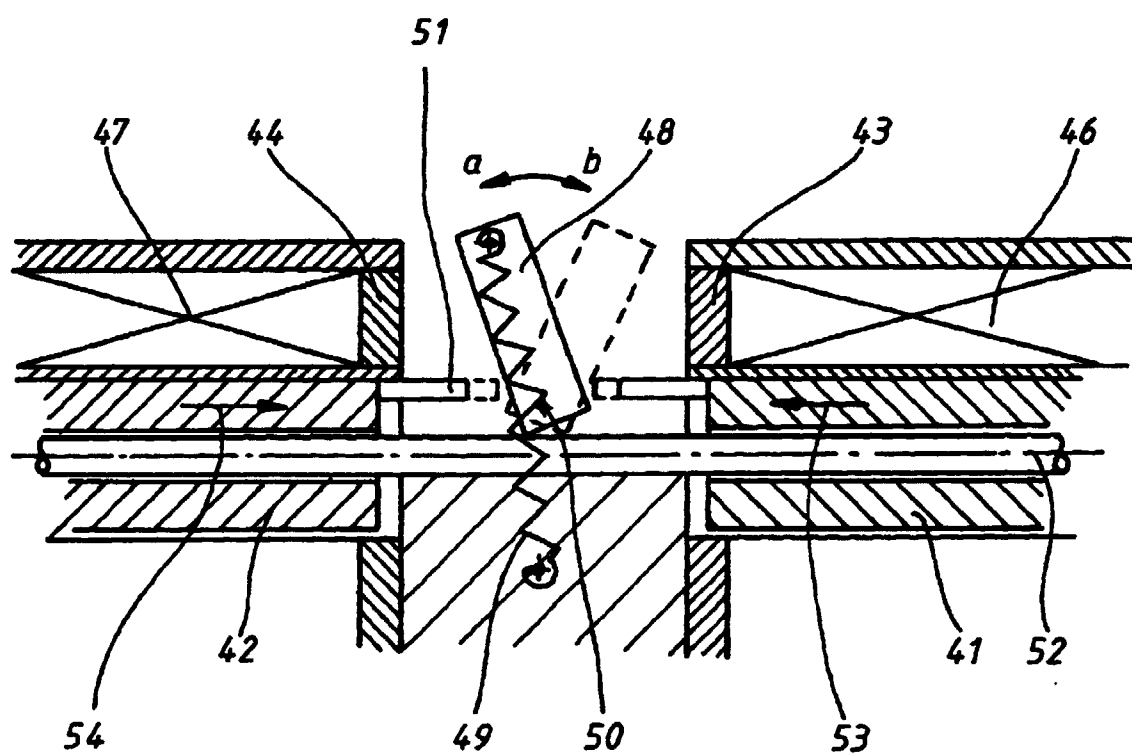


FIG 12

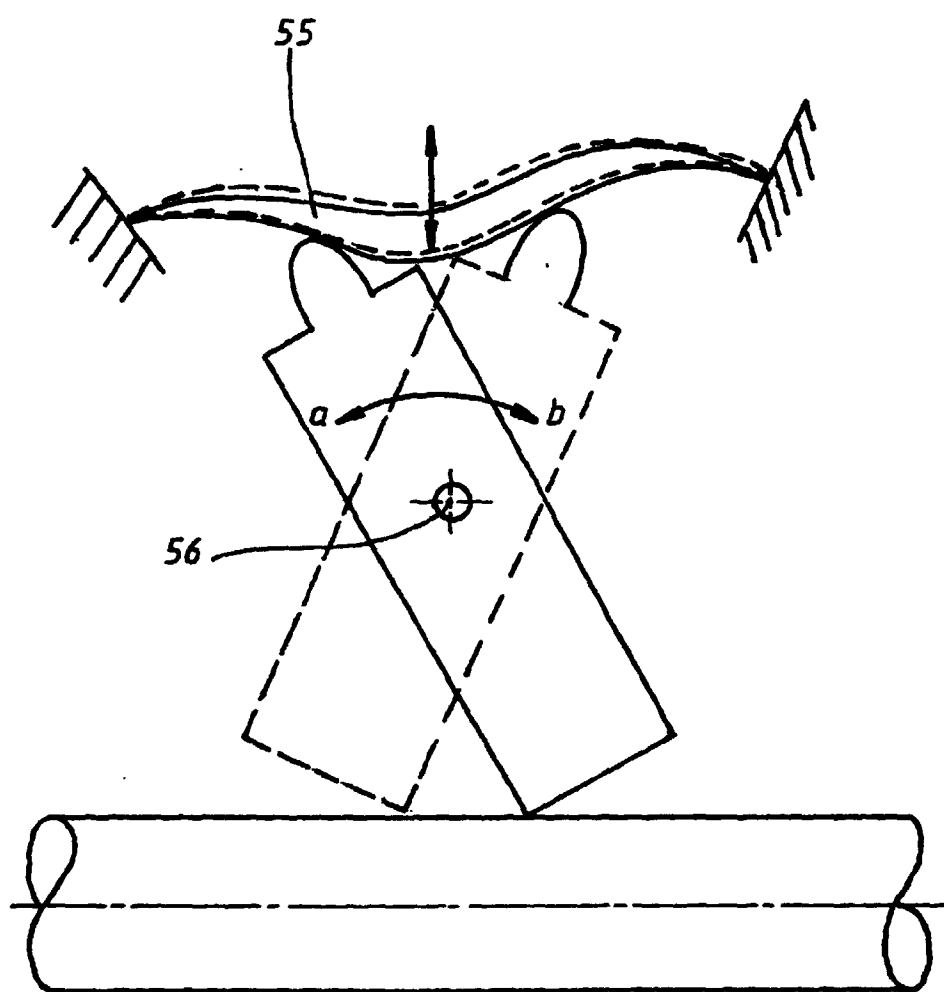


FIG 13



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 12 1330

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	BE 668 612 A (WESTINGHOUSE) * Seite 16, letzter Absatz - Seite 20, Absatz 1 *	1	H01F7/124
A	DE 18 01 766 A (R.BOSCH) 4. Juni 1970		
A	US 4 835 425 A (LASOTA LARRY) 30. Mai 1989		
A	GB 844 337 A (AFO APPARATENFABRIEK OVERIJSSSEL)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18. Februar 1999	Prüfer Vanhulle, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 12 1330

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-02-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
BE 668612 A		KEINE	
DE 1801766 A	04-06-1970	CH 493139 A	30-06-1970
		FR 2020103 A	10-07-1970
		GB 1228539 A	15-04-1971
		JP 48036602 B	06-11-1973
		SE 351941 B	11-12-1972
		US 3549917 A	22-12-1970
US 4835425 A	30-05-1989	KEINE	
GB 844337 A		KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82