

(19)



(11)

EP 1 807 563 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.06.2017 Patentblatt 2017/23

(51) Int Cl.:
D03D 47/34 ^(2006.01) **B65H 51/22** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05744941.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/004595

(22) Anmeldetag: **28.04.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/048053 (11.05.2006 Gazette 2006/19)

(54) **FADENBREMSVORRICHTUNG**

YARN TENSIONING DEVICE

DISPOSITIF TENDEUR DE FIL

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE IT LI TR

(30) Priorität: **05.11.2004 DE 102004053542**
21.02.2005 DE 102005007842

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.07.2007 Patentblatt 2007/29

(73) Patentinhaber: **IRO AB**
523 22 Ulricehamn (SE)

(72) Erfinder:

- **COMOTTO, Renato**
I-13051 Biella (IT)
- **JACOBSSON, Kurt, Arne, Gunnar**
S-523 33 Ulricehamn (SE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte**
PartG mbB
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 534 263 DE-C1- 19 531 579

EP 1 807 563 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fadenbremsvorrichtung gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 oder 2.

[0002] In einer bekannten Fadenbremsvorrichtung (EP 0 534 263 A) bildet eine mechanische Feder den Axialkraftgenerator und die radiale Zentriervorrichtung. Die Feder kann eine ringförmige radial orientierte Membrane, eine radiale Spiralfeder, eine konische Spiralfeder, ein zylindrischer Faltenbalg, oder, wie in Fig. 1 von EP 0 652 312 A gezeigt, ein sternförmiges Federarrangement aus Schraubenzugfedern sein, deren jede in den Halter und den Stützringkörper eingehängt ist. Ein allgemeines Problem mechanischer Federn ist eine Kraftentwicklung, die in Umfangsrichtung nicht gleichförmig ist, die Alterung, die Anfälligkeit für aggressive Substanzen, und eine Tendenz, Flusen zu sammeln. Ein weiteres Problem liegt darin, dass die mechanische Feder gleichzeitig in radialer Richtung Zentrieren und auf den Bremskörper die axiale Kraft aufbringen muss. Diese Doppelfunktion bedeutet einen Kompromiss zwischen der Entwicklung der nachgiebigen Axialkraft und der radialen, zentrierenden Kraft, was in Fällen extremer Bremsseffekte kritisch sein kann, d.h., wenn bei einem extrem schwachen Bremsseffekt oder bei einem extrem starken Bremsseffekt jeweils die gleiche zuverlässige Zentrierung für den Kegelstumpfmantel-Bremskörper erforderlich ist. Der Einstellbereich des Bremsseffekts ist durch die Natur der mechanischen Feder begrenzt, was bedeutet, dass die mechanische Feder gegen eine andere ersetzt werden muss, sobald eine erhebliche Variation des Bremsseffektes benötigt wird. Der Bremsseffekt wird grundsätzlich eingestellt durch die axiale Position des Halters in Relation zum Abzugsende, um die Feder mehr oder weniger zu spannen. Im Falle einer sehr schwachen Bremsseffekt-Einstellung können die Zentrierung und das selbsttätige Zurückstellen des sich versetzenden Bremskörpers in eine zentrierte Position ungenügend werden, wie auch im Falle einer extrem starken Bremsseffekteinstellung. Ein optimaler und gleichbleibender Zentriereffekt und die Fähigkeit des Bremskörpers, nach einer Querversetzung automatisch in eine perfekt zentrierte Position auf dem Abzugsende des Speicherkörpers zurückzukehren, ist nämlich eine entscheidende Voraussetzung für eine ordnungsgemäße Bremsfunktion, da der großdurchmessrige Endbereich des Kegelstumpfmantel-Bremskörpers nur dann entlang des Umfanges des Abzugsendes einen gleichförmigen Bremsseffekt erzeugt, wenn sein kleindurchmessriges Ende perfekt zentriert ist. Bereits nur kleine Fehlausrichtungen resultieren in permanenten Fluktuationen des Bremsseffektes und in unerwünschten Variationen der Fadenspannung. Der beim Abzug vom Speicherkörper in der Fadenbremsvorrichtung wie ein Uhrzeiger rotierende Faden wird meist im Stützringkörper umgelenkt und übt dabei auf den Bremskörper eine umlaufende Kraft nach außen aus, die variiert, z.B. bei einem Knoten, und von der Zentriervorrichtung permanent aufgenommen und kompensiert werden muss. Des-

halb hat eine einwandfrei arbeitende Zentriervorrichtung für diese Art einer Fadenbremsvorrichtung erhebliche funktionelle Bedeutung.

[0003] Es ist aus DE 195 31 579 A bei einer kleindurchmessrigen kreisförmigen Scheibenbremse, durch welche der Faden nur quer durchläuft, bekannt, die Bremscheiben durch sich axial abstoßende Permanentmagnetringe gegeneinander zu pressen. Jedoch sind wegen des gerade durchlaufenden Fadens die funktionellen Anforderungen an eine Zentrierung gering, da die Scheiben mechanisch zentriert sind und im Betrieb relativ zueinander geneigt sind.

[0004] Weiterhin ist es bei gesteuerten Fadenbremsvorrichtungen (DE 198 39 272 A, EP 0 652 312 A, US 5 778 943 A), deren Bremsseffekt entweder moduliert oder vollständig ausgeschaltet werden kann, bekannt, in Kombination mit einer mechanischen Federanordnung für einen Grundbremsseffekt oder eine passive Position einen magnetischen Axialkraftgenerator vorzusehen. Der Axialkraftgenerator weist zumindest eine Spule auf, die mit Strom beaufschlagbar ist. In nicht erregtem Zustand erzeugt der Axialkraftgenerator keine Kraft.

[0005] Es ist ein Gegenstand der Erfindung, eine baulich einfache und zuverlässige, nicht gesteuerte Fadenbremsvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die einen weiten Einstellbereich für den Bremsseffekt ermöglicht und ein gutes Betriebsverhalten auch im Falle extrem schwacher und extrem starker Bremsseffekteinstellungen leistet.

[0006] Dieser Gegenstand wird durch die Merkmale entweder des Anspruchs 1 oder des Anspruchs 2 geschaffen.

[0007] Bei der Lösung gemäß Anspruch 1 arbeitet das Paar der Permanentmagneten ohne Kontakt und mit einer Funktion, die nicht anfällig ist auf Alterung, auf aggressive Mittel, auf Fehlausrichtungen, nicht zu ungleichförmiger Kraftentwicklung neigt, und die einen weiten Einstellbereich für den Bremsseffekt sicherstellt. Das Permanentmagneten-Paar hat ausschließlich die nachgiebige Axialkraft zu generieren, die den Bremsseffekt bestimmt, während die erforderliche Zentrierung des Kegelstumpfmantel-Bremskörpers an dem kleindurchmessrigen Endbereich durch das Gleitführungssystem vorgenommen wird. Daraus resultiert ein für alle Einstellungen des Bremsseffektes gleichbleibender Zentriereffekt. Beide Funktionen, d.h. das Generieren der axialen nachgiebigen Kraft und die axiale Führung können jeweils für sich optimiert werden, da sich diese Funktionen im Betrieb der Fadenbremsvorrichtung gegenseitig nicht beeinflussen. Das Problem einer Flusensammlung und der negative Einfluss gesammelter Flusen ist eliminiert. Die strukturelle Ausbildung der Fadenbremsvorrichtung ist einfach und resultiert in hoher Zuverlässigkeit, da keine anfälligen mechanischen Federkomponenten vorliegen.

[0008] Bei der Lösung gemäß Anspruch 2 bildet das Permanentmagneten-Paar gleichzeitig den Axialkraftgenerator und die Zentriervorrichtung, d.h., das kleindurch-

messrige Ende des Bremskörpers wird berührungsfrei nur durch Magnetkräfte abgestützt, dabei axial gegen den Speicherkörper beaufschlagt und radial von allen Seiten durch Radialkraftkomponenten aus der Magnetwirkung in Richtung zur Achse der Fadenbremsvorrichtung beaufschlagt und zentriert. Da ein mechanischer Kontakt fehlt, zeichnet sich die Fadenbremsvorrichtung durch ein rasches und feinfühliges Ansprechverhalten aus. Das zumindest eine Permanentmagneten-Paar bildet in der Fadenbremsvorrichtung sozusagen eine virtuelle oder magnetische Feder. Der jeweilige innere Permanentmagnet könnte direkt im Bremskörper oder in das Material des Bremskörpers integriert vorgesehen sein.

[0009] Da es für die erwünschte Bremsfunktion wesentlich ist, dass die präzise einstellbare axial nachgiebige Kraft den stets korrekt zentrierten Kegelstumpfmantel-Bremskörper gegen das Abzugsende beaufschlagt, können die Permanentmagneten in dem Magnetpaar unter optimaler Nutzung der Platzverhältnisse einander abstoßend oder einander anziehend angeordnet sein.

[0010] Bei einzelnen Paaren sollte es mindestens drei regelmäßig verteilte Paare sein.

[0011] Eine sehr gleichmäßige Kraftentwicklung lässt sich mit ringförmigen Permanentmagneten erzielen, die im Wesentlichen auf dem gleichen Durchmesser oder auf unterschiedlichen Durchmessern zusammenwirken.

[0012] Alternativ können, beispielsweise aus Gewichtsgründen, mehr als drei in Umfangsrichtung verteilte Permanentmagnet-Paare jeweils mit einzelnen Permanentmagneten verwendet werden, wobei entweder ein vorgesehenes axiales Gleitführungssystem einen Verdrehsicherungsmechanismus für die Permanentmagneten in den Paaren konstituiert, damit die Permanentmagneten stets aufeinander ausgerichtet bleiben, oder die einzelnen Permanentmagneten so ausgebildet oder /und angeordnet sind, dass sie selbsttätig eine Verdrehung erzeugen.

[0013] Bei einer speziellen Ausführungsform, bei der die Zentriervorrichtung gleichzeitig den Verdrehsicherungsmechanismus bildet, ist der Stützringkörper in einem Außenring gehalten, der zumindest drei in Umfangsrichtung verteilte, axiale Führungsstifte und entweder einen ringförmigen Permanentmagneten oder mehrere einzelne Permanentmagneten trägt. Der Halter weist einen Ringbereich auf, der mit Führungshülsen für die Führungsstifte ausgestattet ist und entweder einen ringförmigen Permanentmagneten oder einzelne Permanentmagnete in Mehrfachanordnung aufweist. Alternativ könnten die Führungsstifte auch im Ringbereich des Halters verankert und dafür die Führungshülsen im Außenring angeordnet sein. Die Führungsstifte sollten die Führungshülsen mit einer leichten Gleitpassung durchsetzen.

[0014] Bei einer weiteren, zweckmäßigen Ausführungsform ist der Außenring an seiner Innenseite mit einem konischen Sitz für das kleindurchmessrige Ende des Bremskörpers ausgebildet, und ist der Stützringkörper als ein Schnapping in den Außenring eingeschnappt,

um den Bremskörper in dem Sitz zu positionieren. Dies hat montage-technische Vorteile und lässt, falls erforderlich, einen raschen und bequemen Austausch des Bremskörpers zu.

[0015] Bei einer weiteren, zweckmäßigen Ausführungsform ist der Stützringkörper in einem kleindurchmessrigen Ringrand eines allgemein konischen Käfigs festgelegt, der an seinem großdurchmessrigen Endbereich entweder mit einem ringförmigen oder mehreren einzelnen Permanentmagneten ausgestattet ist und den Bremskörper mit Radialabstand umfasst. Der Käfig ist lose in einen Stützring eingesetzt, der entweder den anderen ringförmigen oder mehrere einzelne Permanentmagneten und in Umfangsrichtung verteilte, axiale Halterfüße aufweist, deren Innenseiten axiale Gleitführungsflächen für eine Gegenführungsfläche an der äußeren Peripherie des großdurchmessrigen Endbereichs definieren. Im Falle ringförmiger Permanentmagneten wird kein Verdrehsicherungsmechanismus benötigt. Hingegen kann ein Verdrehsicherungsmechanismus bei einzelnen Permanentmagnetpaaren zweckmäßig sein, beispielsweise zwischen dem Käfig und dem Stützring oder zwischen den Gleitführungsflächen und der Gegenführungsfläche. Die Gegenführungsfläche kann in einem Achsschnitt des Käfigs konkav gerundet sein, so dass zwischen der Gegenführungsfläche und den axialen Führungsflächen an den Halterfüßen ein axial verschiebliches Universal- oder Kugelgelenk gebildet wird, das die Arbeitsbewegungen des radial verformbaren Bremskörpers ohne Einflussnahme zulässt und dennoch das kleindurchmessrige Ende des Bremskörpers ordnungsgemäß zentriert.

[0016] Im Hinblick auf bequeme Montage sind die Halterfüße Schnapphalter mit einer innewohnenden vorbestimmten Biegeelastizität für eine Schnappbefestigung am Ringbereich des Halters. Der Käfig und die Halterfüße haben genügend Zwischenräume, so dass sich dort keine Flusen ansammeln, oder zu Reinigungszwecken oder zur Inspektion jederzeit Zugang vorliegt.

[0017] Zur bequemen Montage sollte der Stützringkörper mit einem außenseitigen Sitz für den kleindurchmessrigen Endabschnitt des Bremskörpers geformt sein, wobei der Sitz an einer Seite durch eine Schulter begrenzt wird, so dass sich der Stützringkörper in den Ringrand des Käfigs einschnappen lässt, um den Bremskörper zu positionieren. Der Sitz könnte zum Teil oder gänzlich im Ringrand des Käfigs geformt sein.

[0018] Bei einer besonders zweckmäßigen Ausführungsform, die ohne mechanisches axiales Gleitführungssystem betrieben wird, ist der äußere einzelne oder ringförmige Permanentmagnet bezogen auf die Achse auf einem größeren Durchmesser angeordnet als der innere einzelne oder ringförmige Permanentmagnet. Die Permanentmagneten des Paares oder der Paare, z.B. jeweils einander abstoßende Permanentmagneten, kooperieren derart, dass schräg auf die Achse gerichtete Kräfte erzeugt werden, deren radiale Kraftkomponenten zur Zentrierung und deren axiale Kraftkomponenten zum

Erzeugen der axialen Anpresskraft eingesetzt werden. Der Kunstgriff, den oder die äußeren Permanentmagneten auf einem größeren Durchmesser anzuordnen als die oder den inneren Permanentmagneten, hat zur Folge, dass der innere Permanentmagnet bei einer Verlagerung von der Achse nach außen einer zunehmenden entgegengesetzten radialen Kraftkomponente ausgesetzt ist und nachhaltig wieder in Richtung zur Achse gedrückt wird. D.h., die jeweils maximale, zentrierende Radialkraftkomponente wird erst dann aufgebaut, wenn sich der innere Permanentmagnet nach außen zu verlagern sucht. Auf diese Weise sind der oder die inneren Permanentmagneten in den Magnetfeldern der oder des äußeren Permanentmagneten gefangen, vorausgesetzt, der Bremskörper liegt mit axialer Kraft am Abzugsrand des Speicherkörpers an. Das kleindurchmessrige Ende des Bremskörpers bleibt auch unter den radial nach außen wirkenden Kräften des beispielsweise am Stützringkörper umgelenkten Fadens und bei Durchgang eines Knotens einwandfrei zentriert.

[0019] Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die zueinander weisenden Abstoßflächen der sich abstoßenden Permanentmagneten des Paares schräg zur Achse geneigt, vorzugsweise sogar konisch ausgebildet, und zueinander zumindest im Wesentlichen parallel. Bereits durch die Ausbildung der Permanentmagneten werden die radialen und axialen Kraftkomponenten erzeugt.

[0020] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform mit ringförmigen Permanentmagneten sind dies konische Ringe mit Rechteck- oder Trapezquerschnitt. Allein durch diese Form der Permanentmagneten ist die magnetische Wirkrichtung über den Umfang gleichmäßig schräg zur Achse der Fadenbremsvorrichtung geneigt, so dass der Mehrfacheffekt der radialen Kraftkomponenten, der axialen Kraftkomponenten und der bei Auslenkung des kleindurchmessrigen Endes nach außen zunehmenden, entgegengesetzten Radialkraft-Komponenten eintritt.

[0021] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform mit über den Umfang verteilten einzelnen Permanentmagneten in mehreren Paaren sind die äußeren einzelnen Permanentmagneten relativ zu den inneren einzelnen Permanentmagneten in Umfangsrichtung jeweils auf Lücke versetzt. Da jeder innere einzelne Permanentmagnet gleichzeitig von den magnetischen Kräften zweier äußerer einzelner Permanentmagneten aus unterschiedlichen Richtungen beaufschlagt wird, bilden die zusammenwirkenden Permanentmagneten selbsttätig eine berührungsfreie Verdrehsicherung. Auch hier sollten zur Zentrierung und Rückstellung die inneren einzelnen Permanentmagneten auf einem kleineren Durchmesser angeordnet sein als die äußeren einzelnen Permanentmagneten.

[0022] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform trägt der Stützringkörper die einzelnen oder den ringförmigen inneren Permanentmagneten. Ein über das kleindurchmessrige Ende des Bremskörpers greifender konischer Stützkäfig, der, vorzugsweise lösbar, am Halter

festgelegt ist, trägt an seinem Tragrings die einzelnen oder den ringförmigen äußeren Permanentmagneten. Diese Lösung ist herstellungstechnisch und montage-technisch vorteilhaft.

[0023] Bei einer weiteren, zweckmäßigen Ausführungsform ist am kleindurchmessrigen Ende des Bremskörpers eine zylindrische Verlängerung des Kegelstumpfmantels angeformt. Diese Maßnahme vermeidet lokale Überbeanspruchungen des mit der Axialkraft beaufschlagten kleindurchmessrigen Endes und ermöglicht eine einfache Montage, beispielsweise indem der Bremskörper nur lose in den Stützringkörper eingesteckt ist.

[0024] Bei einer weiteren zweckmäßigen Ausführungsform weist der Stützringkörper eine annähernd zylindrische Verlängerung auf, die durch den Tragrings des Stützkäfigs verläuft, ohne diesen zu berühren. Diese Maßnahme versteift den Stützringkörper und ermöglicht es, in einem Notfall bei extrem seitlich verlagertem Bremskörper dessen Verlagerungsbewegung zu begrenzen. Bei normalem Betrieb der Fadenbremsvorrichtung entsteht jedoch zwischen der Verlängerung und dem Tragrings kein Kontakt.

[0025] Aus den vorgenannten Gründen ist es wichtig, dass zwischen dem Stützringkörper und dem Tragrings des Stützkäfigs ein Zwischenabstand in Magnetwirkrichtung mindestens mit der Größe des Luftspalts zwischen den Permanentmagneten generiert wird.

[0026] Schließlich ist es handhabungstechnisch von Vorteil, die zylindrische Verlängerung des Stützringkörpers an ihrem über den Tragrings des Stützkäfigs vorstehenden Ende mit einem nach außen weisenden Fangvorsprung, beispielsweise einem Ringflansch, auszustatten, dessen Außendurchmesser geringfügig größer ist als der Innendurchmesser des Tragrings. Bei der Montage wird der Stützringkörper zunächst gegen einen Widerstand in den Tragrings eingesteckt. Im normalen Betrieb der Fadenbremsvorrichtung, d.h., sobald der Bremskörper an den Speicherkörper angesetzt ist, kommt der Fangvorsprung am Tragrings nicht mehr zum Eingriff. Bei der Montage oder beim Transport verhindert hingegen der Fangvorsprung durch seinen Angriff am Tragrings, dass der Stützringkörper mit dem Bremskörper aus dem Tragrings herausfällt.

[0027] Die Größe der Axialkraft des Axialkraftgenerators ist eingestellt durch die axiale Position des Halters relativ zum Abzugsende des Speicherkörpers. Um ohne manuellen Eingriff an der Verstellvorrichtung des Halters die zwischen den Permanentmagneten generierte Axialkraft feinfühlig und ferngesteuert ändern zu können, ist bei einer zweckmäßigen Ausführungsform wenigstens eine wahlweise mit Strom beaufschlagbare Spule funktionell, d.h. zu einer magnetischen Zusammenwirkung, einem der Permanentmagneten des Axialkraftgenerators zugeordnet, um eine der Axialkraft überlagerbare Hilfsmagnetkraft generieren zu können. Die Hilfsmagnetkraft erhöht oder reduziert die Axialkraft in gewünschtem Maß. Einer der ohnedies zur Abstützung des Bremskör-

pers vorgesehenen Permanentmagneten wird sozusagen als Armatur eines wahlweise gesteuerten Elektromagneten verwendet. Da die Permanentmagneten eine relativ starke Axialkraft generieren, kann eine nicht besonders starke Spule und/oder ein moderater Strom ausreichen, eine ggfs. nur schwache Zunahme oder Abnahme der Axialkraft einzustellen. Die Wirkung der Spule oder Spulen kann durch entsprechend platziertes Eisen, vorzugsweise Weicheisen, verstärkt werden. Diese Ausführungsform ist zweckmäßig für eine Strickmaschine, insbesondere eine Rundstrickmaschine, bei der oft viele Fadenliefer Vorrichtungen montiert sind und im Betrieb Änderungen der Strickqualität eintreten können, die sich durch eine Änderung des Bremseffekts bzw. der Strickfadenspannung kompensieren lassen. Mittels der Spulen in den Bremsvorrichtungen können dann unabhängig vom Wert der jeweiligen Axialkraft in einer Gruppe oder in allen Fadenliefer Vorrichtungen die Axialkräfte geändert werden und damit im Wesentlichen gleichzeitig die Strickfadenspannungen um im Wesentlichen das gleiche Maß angehoben oder reduziert werden.

[0028] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Spule stationär außerhalb des Bremskörpers angeordnet und dem am Bremskörper abgestützten Permanentmagneten des Axialkraftgenerators zugeordnet. Hier wird der ohnedies im Axialkraftgenerator vorhandene Permanentmagnet für diese Zusatzfunktion ohne Mehraufwand herangezogen.

[0029] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Spule am Bremskörper abgestützt und funktionell dem stationär außerhalb des Bremskörpers angeordneten Permanentmagneten zugeordnet. Die Spule ist leicht, so dass die Masse des Bremskörpers gering bleibt. Der außerhalb des Bremskörpers angeordnete Permanentmagnet ist ohnedies Teil des Axialkraftgenerators und für diese zusätzliche Funktion ohne baulichen Mehraufwand nutzbar.

[0030] Bei einer Fadenbremsvorrichtung, deren Bremskörper über einen Stützringkörper in einem Stützkäfig untergebracht ist, wird die Spule zweckmäßig im Stützkäfig oder am Stützringkörper angeordnet. Dank dieser Platzierung befindet sich die Spule optimal nahe bei dem Permanentmagneten.

[0031] Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht, teilweise im Schnitt, einer Fadenbremsvorrichtung,
- Fig. 2 eine Schnittansicht in der Schnittebene II - II in Fig. 1,
- Fig. 3 eine Schnittansicht in der Ebene III - III in Fig. 2,
- Fig. 4 eine Perspektivansicht der Fadenbremsvorrichtung der Fig. 1 - 3,
- Fig. 5 einen Teil einer Achsschnittansicht einer anderen Ausführungsform der Fadenbremsvorrichtung,

- Fig. 6 eine Seitenansicht eines Details der Fadenbremsvorrichtung von Fig. 5, und
- Fig. 7 eine Seitenansicht eines weiteren Details der Fadenbremsvorrichtung von Fig. 5,
- Fig. 8 einen Achsschnitt einer weiteren Ausführungsform einer Fadenbremsvorrichtung,
- Fig. 9 ein vergrößertes Detail aus Fig. 8, in einem Achsschnitt,
- Fig. 10 eine Detailvariante, im Schnitt, ähnlich Fig. 9,
- Fig. 11 einen Achsschnitt eines in Fig. 8 durch einen Kreis hervorgehobenen Details,
- Fig. 12 eine perspektivische Explosionsdarstellung der Hauptkomponenten der Fadenbremsvorrichtung von Fig. 8,
- Fig. 13 eine andere Perspektivansicht einer Komponente aus Fig. 12,
- Fig. 14 einen schematischen Achsschnitt einer weiteren Ausführungsform einer Fadenbremsvorrichtung,
- Fig. 15 einen Achsschnitt einer weiteren Ausführungsform einer Fadenbremsvorrichtung,
- Fig. 16 eine Detailvariante ähnlich den Fig. 9 und 10, und
- Fig. 17 schematisch eine Detailvariante einer weiteren Ausführungsform einer Fadenbremsvorrichtung.

[0032] Eine erste, in Fig. 4 in Perspektivansicht gezeigte Ausführungsform einer ungesteuerten Fadenbremsvorrichtung B wird anhand der Fig. 1 bis 4 erläutert. Die Fadenbremsvorrichtung B ist in einem Fadenliefergerät F (Fig. 1) montiert, das einen trommelförmigen, stationären Speicherkörper 1 mit einem gerundeten Abzugsende 2 und einer Achse X aufweist, die auch die Achse der Fadenbremsvorrichtung B ist. In der Fadenbremsvorrichtung B ist ein Bremskörper K in der Gestalt eines Kegelstumpfmantels 3 (mit einer Geraden als Erzeugende) vorgesehen, der mit seinem großdurchmessrigen Ende 4 über das Abzugsende 2 gestülpt ist und durch eine axiale nachgiebige Kraft dagegengedrückt wird, die für einen beim Abzug ab- und dabei uhrzeigerartig umlaufenden Faden den Bremseffekt im Berührungsbereich zwischen der Innenseite des Kegelstumpfmantels 3 und dem Abzugsende 2 definiert. Der Bremskörper K ist beispielsweise aus einem Kunststoff mit oder ohne Verstärkung, aus Metall oder aus einem Maschen- oder Gittergewebe ausgebildet. Gegebenenfalls ist in der Bremszone ein innerer, umlaufender Bremsbelag aus verschleißfestem Material vorgesehen, obwohl die Innenoberfläche des Bremskörpers K auch direkt zum Bremsen verwendbar ist. Der Fadenbremskörper K ist axial relativ steif, hingegen radial leicht deformierbar, so dass er sich gut an das Abzugsende 2 anschmiegt und mit dem beim Abzug zwangsweise umlaufenden Faden eine mitlaufende Welle bilden kann bzw. Knoten passieren lässt..

[0033] Ein kleindurchmessriges Ende 5 des Fadenbremskörpers K ist hier an einem Stützringkörper 8 gehalten, der innenseitig eine reibfreundliche und ver-

schleißfeste Oberfläche für den Kontakt mit dem dort umzulenkenden Faden aufweist und als Schnapping in einen Außenring 7 innen eingeschnappt ist. Der Außenring 7 (oder der Stützringkörper 8) weist einen kegeligen Sitz 6 für das kleindurchmessrige Ende 5 des Fadenbremskörpers K auf, der an sich lose nur durch die Schnappwirkung zwischen dem Stützringkörper 8 und dem Außenring 7 austauschbar positioniert ist.

[0034] In axialem Abstand vom Außenring 7 ist ein im nicht näher gezeigten Fadenliefergerät parallel zur Achse X verstellbarer Halter 10 stationär abgestützt, der einen Ringbereich 11 mit einer Durchgangsöffnung für den abzuziehenden Faden aufweist. Zwischen dem Halter 10 und dem Stützringkörper 8 ist eine Zentriervorrichtung C vorgesehen, die das kleindurchmessrige Ende 5 des Fadenbremskörpers auf die Achse X zentriert und, bei dieser Ausführungsform, gleichzeitig einen Verdrehsicherungsmechanismus bildet, der eine relative Verdrehung zwischen dem Außenring 7 und dem Halter 10 begrenzt oder verhindert. Ferner ist (Fig. 3) zwischen dem Außenring 7 und dem Halter 10 ein Axialkraftgenerator P vorgesehen, der zwischen dem Halter 10 und dem Fadenbremskörper K für den Bremsseffekt maßgebliche axiale Kraft nachgiebig erzeugt.

[0035] Die Zentriervorrichtung C besteht in den Fig. 1 bis 4 aus mehreren, in Umfangsrichtung verteilten, hier im Außenring 7 verankerten, axialen Führungsstiften 9, die im Ringbereich 11 des Halters 10 angeordnete Führungshülsen 12 mit einer leichten Schiebepassung durchsetzen. Vorteilhafterweise ist zwischen den Führungsstiften 9 und den Führungshülsen 12 ein sehr kleines Radialspiel vorgesehen. Die Positionen der Führungsstifte 9 und der Führungshülsen 12 könnten auch vertauscht werden.

[0036] Der Axialkraftgenerator P wird von sich in dieser Ausführungsform voneinander abstoßenden Permanentmagneten 13, 14 gebildet, die paarweise axial aufeinander ausgerichtet sind. In Taschen 16 des Außenringes 7 sind einzelne Permanentmagneten 13 enthalten, während in axial darauf ausgerichteten Taschen 15 am Ringbereich 11 einzelne Permanentmagneten 14 gehalten sind.

[0037] Die Einstellung der den Bremskörper K auf das Abzugsende 2 pressende Axialkraft zwischen den Permanentmagneten 13, 14 wird durch die axiale Positionierung des Halters 10 relativ zum Abzugsende 2 vorgenommen.

[0038] Bei der gezeigten Ausführungsform sind drei Führungsstifte 9 in gleichen Abständen (180°) vorgesehen und von den Permanentmagnetenpaaren strukturell und funktionell getrennt. Ferner sind zwölf regelmäßig verteilt (30°) angeordnete Permanentmagnetenpaare 13, 14 vorgesehen. Die Anzahl der Führungsstifte 9 und/oder der Permanentmagnetenpaare könnte auch anders gewählt werden.

[0039] Obwohl dies in den Fig. 1 bis 4 nicht gezeigt ist, könnten anstelle der mehreren Permanentmagnetenpaare 13, 14 zwei ringförmige, einstückige Permanent-

magneten, beispielsweise aus einer magnetisierbaren, durch Kunststoff gebundenen Masse, vorgesehen sein. Bei einer weiteren, nicht gezeigten Modifikation der Ausführungsform der Fig. 1 bis 4 könnten einander anziehende Permanentenmagnetpaare verwendet werden, beispielsweise indem auf den über den Halter 10 hinaus verlängerten Enden der Führungsstifte 9 ein dem Außenring 7 analoger Ring angebracht und mit ziehenden Permanentmagneten bestückt wird. Z.B. sind Neodym- oder Ferrit-Permanentmagneten besonders geeignet.

[0040] In Fig. 1 ist eine Detailvariante der Fadenbremsvorrichtung gestrichelt angedeutet. Den Permanentmagneten 13, die die Axialkraft des Axialkraftgenerators P auf den Bremskörper K übertragen, ist außen wenigstens eine wahlweise mit Strom beaufschlagbare Spule 39 magnetisch funktionell so zugeordnet, dass bei Strombeaufschlagung der Spule 39 eine Magnethilfskraft 41 zumindest im Wesentlichen gleicher oder entgegengesetzter Wirkrichtung wie die der Axialkraft generierbar ist, mit der der Wert der Axialkraft erhöht oder verringert wird. Die Spule 39 ist beispielsweise an einem am Ringbereich 11 angeordneten Träger 40 platziert.

[0041] Bei der Fadenbremsvorrichtung B in den Fig. 5 bis 7 fehlt gegenüber der Ausführungsform der Fig. 1 bis 4 ein Verdrehsicherungsmechanismus. Der Halter 10 ist mit seinem Ringbereich 11' sehr nahe beim Abzugsende 2 des Speicherkörpers 1 am Fadenliefergerät (nicht gezeigt) positioniert. Dadurch wird Montageraum jenseits des ggfs. vorgesehenen Stützringkörpers 8 eingespart.

[0042] Der Bremskörper K ist mit seinem kleindurchmessrigen Ende 5 in einem hier im Stützringkörper 8 geformten, konischen Sitz 6 positioniert. Der Sitz 6 wird durch eine Schulter 8a begrenzt, an der sich ein in den Sitz 6 unter Festlegen des kleindurchmessrigen Endes 5 eingeschnappter Ringrand 17 eines allgemein konischen Käfigs 18 abstützt. Der Käfig 18 hat einen Kegelwinkel, der größer ist als der Kegelwinkel des Bremskörpers K und mehrere, vom Ringrand 17 ausgehende Speichen 19, die zu einem ringförmigen, großdurchmessrigen Endbereich 20 führen. Der Bremskörper K ist sozusagen zumindest mit einem Teil seiner Längserstreckung in dem Käfig 18 versenkt.

[0043] Der großdurchmessrige Endbereich 20 des Käfigs 18 enthält einen ringförmigen Permanentmagneten 13', der durch die Zentriervorrichtung C axial auf einen weiteren ringförmigen Permanentmagneten 14' ausgerichtet ist, der in einem Stützring 21 gehalten ist. Der Stützring 21 weist außenseitige axiale und in regelmäßigen Abständen verteilte Halterfüße 22 auf, die sich in Richtung zum großdurchmessrigen Ende 4 des Bremskörpers erstrecken und als Schnapphalter mit innewohnender, vorbestimmter Biegeelastizität ausgebildet und in den Ringbereich 11' des Halters 10 eingeschnappt sind. An den Innenwänden der Halterfüße 22 sind axiale Führungsflächen 23 für eine an der äußeren Peripherie des großdurchmessrigen Endbereiches 24 vorgesehene, beispielsweise umlaufende Gegenführungsfläche 24 vorgesehen. Die Führungsflächen 23, 24 bilden die Zen-

triervorrichtung C. Die Gegenführungsfläche 24 ist beispielsweise wie gezeigt gerundet, um die Funktion eines axial beweglichen Universal- oder Kugelgelenks zur Zentrierung des Bremskörpers K zu erfüllen.

[0044] Bei einer nicht gezeigten modifizierten Ausführungsform der Fig. 5 bis 7 könnten anstelle der beiden ringförmigen Permanentmagneten 13', 14', ähnlich wie in Fig. 2, mehrere einzelne Permanentmagnetpaare angeordnet werden. Dann ist es zweckmäßig, in die Zentriervorrichtung C auch einen Verdrehsicherungsmechanismus zu integrieren, beispielsweise durch eine in Umfangsrichtung formschlüssige Zusammenarbeit zwischen den Führungsflächen 24, 23.

[0045] Bei der Ausführungsform in den Fig. 5 bis 7 sind einander abstoßende Permanentmagneten vorgesehen. Bei einer nicht gezeigten Abwandlung könnten einander anziehende Permanentmagneten verwendet werden, beispielsweise in dem ein Permanentmagnetring beim oberen Ende der Haltefüße 22 festgelegt wird, der den im großdurchmessrigen Endbereich 20 angeordneten ringförmigen Permanentmagneten nach oben zieht. Der Käfig 18 ist mit dem Bremskörper K lose in die von den Haltefüßen 22 und dem Stützring 21 definierte Struktur eingelegt. Ein Austausch des Bremskörpers K ist nach Lösen der Haltefüße 22 vom Ringbereich 11' möglich, wobei entweder der Bremskörper K zusammen mit dem Käfig 18 als Einheit gewechselt oder nur der Bremskörper K nach Lösen des Stützringkörpers 8 vom Ringrand 17 getauscht wird.

[0046] Die Speichen 19 (Fig. 6) des Käfigs 18 erlauben eine jederzeitige Sichtkontrolle oder Reinigung der inneren Komponenten, auch deshalb, weil die Haltefüße 22 großbemessene Zwischenräume freilassen. Abgesehen von den Permanentmagneten können alle Komponenten der Fadenbremsvorrichtung Kunststoffformteile sein. Dies gilt auch für die Ausführungsform der Fig. 1 bis 4.

[0047] Gestrichelt ist in Fig. 5 eine Detailvariante der Fadenbremsvorrichtung B angedeutet. In den Haltefüßen 22 ist zumindest eine Spule 39 so angeordnet, dass sie bei Strombeaufschlagung magnetisch mit dem Permanentmagneten 13' zusammenwirkt, und der zwischen dem Permanentmagneten 13', 14' erzeugten Axialkraft eine Hilfsmagnetkraft gleicher oder entgegengesetzter Wirkrichtung überlagert. In Fig. 5 ist die Spule 39 so angeordnet, dass sie bestromt beispielsweise eine die Axialkraft erhöhende Hilfsmagnetkraft 41 generiert.

[0048] Bei den Ausführungsformen der Fig. 8 bis 17 werden der Axialkraftgenerator P und die Zentriervorrichtung C gleichzeitig berührungsfrei durch die Permanentmagnetenpaare gebildet, indem die Permanentmagneten (entweder zwei Ringe oder mehrere in Umfangsrichtung verteilte Paare aus einzelnen Permanentmagneten) mit einer schräg auf die Achse X gerichteten Magnetwirkung kooperieren. Es werden vorzugsweise jeweils einander abstoßende Permanentmagneten verwendet, obwohl (nicht gezeigt) bei entsprechender Anordnung auch einander anziehende Permanentmagneten verwendet werden könnten.

[0049] Der Achsschnitt in Fig. 8 zeigt die operative Lage der Fadenbremsvorrichtung B mit an den Abzugsrand 2 des Speicherkörpers 1 axial nachgiebig angedrücktem Fadenbremskörper K. Im kleindurchmessrigen Ende des Fadenbremskörpers K ist ggfs. der hier mit einer zylindrischen Verlängerung ausgebildete Stützringkörper 8 vorgesehen, der außenseitig den ringförmigen Permanentmagneten 13' trägt, auf den ein in einem Stützkäfig gehaltener ringförmiger Permanentmagnet 14' im Wesentlichen axial ausgerichtet ist. Wie anhand der Fig. 9, 10, 16 erläutert wird, sind die hier einander abstoßenden Permanentmagneten 13', 14' derart angeordnet und/oder ausgebildet, dass ihre Magnetwirkung schräg zur Achse X der Fadenbremsvorrichtung B gerichtet ist und dadurch radiale Kraftkomponenten nach innen sowie axiale Kraftkomponenten in Richtung zum Speicherkörper generiert werden. Der Permanentmagnet 13' könnte am Bremskörper K direkt angeordnet oder in dessen Material integriert sein (z.B. Magnetplast).

[0050] Der in Fig. 9 nur zum Teil gezeigte Stützkäfig 26 (mit Zwischenräumen zwischen Speichen 27) weist an seinem kleineren Ende einen geschlossenen Tragring 37 auf, in welchem innen der ringförmige Permanentmagnet 14' als Konusring mit trapezförmigem Querschnitt so positioniert ist, dass seine ebene bzw. konische Abstoßfläche (die breitere Basis des Trapezes) unter einem beispielsweise 45° betragenden Winkel gegenüber der Achse geneigt ist. Auf den ringförmigen Permanentmagneten 14' ist im Wesentlichen axial der ebenfalls ringförmige Permanentmagnet 13' ausgerichtet, der ein Konusring mit trapezförmigem Querschnitt und einer ebenen bzw. konischen Abstoßfläche an der breiteren Basis des Trapezes ist. Der Permanentmagnet 13' ist in dem Stützringkörper 8 festgelegt, dessen zylindrische Verlängerung 29 berührungsfrei durch den Tragring 37 greift. Zwischen den Abstoßflächen der Permanentmagneten 13, 14 liegt ein Luftspalt vor. Der radiale Abstand zwischen der Verlängerung 29 und dem Tragring 37 ist in etwa so groß wie die Weite des Luftspalts. Am freien Ende der Verlängerung 29 ist ein Fangvorsprung 38 angeformt, beispielsweise ein hakenartiger Außenflansch, dessen Außendurchmesser geringfügig größer ist als der Innendurchmesser des Tragrings 37. Der Stützringkörper 8 besteht aus elastischem Material, beispielsweise Kunststoff. Die Materialelastizität ermöglicht es, den Fangvorsprung 38 gegen einen anfänglichen Widerstand in den Tragring 37 einzuführen. Der Stützringkörper 8 lässt sich jedoch nur wieder mit Nachdruck herausziehen, so dass er nicht von selbst aus dem Tragring 37 bzw. dem Stützkäfig 26 herausfallen kann.

[0051] Der Bremskörper K ist an seinem kleindurchmessrigen Ende 5 über eine nach innen geführte, gerundete Schulter mit einer zylindrischen Verlängerung 5' ausgestattet, so dass eine gerundete, vom Material des Bremskörpers K verkleidete Fadenumlenk-Schulter 5" gebildet wird. Ferner ist im Stützringkörper 8 ein Sitz 30 für den Fadenbremskörper K geformt. Der Fadenbremskörper K ist entweder nur lose in den Stützringkörper

per 8 eingesteckt, so dass bei einem erforderlichen Austausch des Bremskörpers K der Stützringkörper 8 weiterhin verwendet werden kann, oder gegebenenfalls angehaftet, z.B. angeklebt.

[0052] Durch die schräg geneigten, zueinander im Wesentlichen parallelen Abstoßflächen beider Permanentmagneten 13', 14' wirkt die Abstoßkraft schräg nach rechts unten zur Achse X, so dass aus der Magnetwirkung die axiale Kraft zum Anpressen des Bremskörpers K gegen den Abzugsrand 2 und gleichzeitig die radialen Kraftkomponenten zum Zentrieren des kleindurchmessrigen Endes 5 des Bremskörpers K generiert werden, ohne dass zwischen dem Stützringkörper 8 und dem Tragring 37 mechanischer Kontakt eintritt.

[0053] Gestrichelt ist in Fig. 9 angedeutet, dass im kleindurchmessrigen Ende des Stützkäfigs 26 zwei wahlweise mit Strom beaufschlagbare Spulen 39 funktionell dem Permanentmagneten 13' so zugeordnet sind, dass sie bei Strombeaufschlagung eine Hilfsmagnetkraft am Permanentmagneten 13' generieren. Als Alternative könnte die Spule 39' hingegen am Bremskörper K oder dem Stützringkörper 8 platziert und funktionell dem stationären Permanentmagneten 14' zugeordnet sein, um die Hilfsmagnetkraft zu generieren.

[0054] Da die Fadenbremsvorrichtung B keine mechanische Zentrier- oder Axialführungsvorrichtung benötigt, wenn die Permanentmagneten 13', 14' auch die Zentrier- vorrichtung G bilden, ist in der Ausführungsform in Fig. 10 der Stützringkörper 8 ohne zylindrische Verlängerung 29 wie in Fig. 9 ausgebildet. Dadurch sind die beweglichen Massen verringert. Der Stützringkörper 8 kann den Schulterbereich 5' zum Umlenken des Fadens bilden. Der Bremskörper K ist mit dem kleindurchmessrigen Ende 5 direkt in den Sitz 30 des Stützringkörpers 8 eingesetzt, gegebenenfalls nur lose oder angehaftet. Die beiden Permanentmagneten 13', 14' kooperieren hier auf demselben Durchmesser d, auf dem sozusagen die magnetischen Kraftzentren beider Permanentmagneten 14', 13' liegen.

[0055] Fig. 11 verdeutlicht die lösbare Festlegung des Stützkäfigs 26 in einem Ringkörper 11 des nicht gezeigten Halters 10. Der Ringkörper 11 weist ein Flanschende 32 mit Einstecköffnungen 33 für Rastungen 35 des Stützkäfigs 26 auf. Die Rastungen 35 sind leicht lösbar hinter eine Schulter eingehakt.

[0056] Die Explosionsdarstellung in Fig. 12 zeigt die Anordnung der Hauptkomponenten der Fadenbremsvorrichtung etwa der Fig. 8 und 9 mit dem Stützkäfig 26 mit seinen Speicher 27, den Rasthaken 35 und dem Tragring 37, den Stützringkörper 8 mit seiner Verlängerung 29 und schließlich den Bremskörper K mit der zylindrischen Verlängerung 5' von Fig. 9. Der innere ringförmige Permanentmagnet 13' ist an einem Schulterbereich des Stützringkörpers 8 fixiert, z.B. festgeklebt oder eingeschnappt. Fig. 13 verdeutlicht die Positionierung des äußeren ringförmigen Permanentmagneten 14' in der Innenseite des Tragrings 37 des Stützkäfigs 26. Auch der Permanentmagnet 14' ist entweder eingeklebt oder ein-

geschnappt. Da der Stützringkörper 8 und der Stützkäfig 26 Spritzgussteile aus Kunststoff sein können, könnten die Permanentmagneten 13', 14' auch umspritzt und dadurch positioniert sein. Die Spule 39 (ggfs. mehrere Spulen) kann innen im Stützkäfig 26 platziert sein.

[0057] Fig. 16 zeigt eine modifizierte Detailvariante der Fadenbremsvorrichtung der Fig. 8, 9 und 10. Der äußere ringförmige Permanentmagnet 14' hat einen größeren Durchmesser d2, der innere ringförmige Permanentmagnet 13' hingegen einen kleineren Durchmesser d1. Die weitere Ausbildung entspricht der anhand der Fig. 9 und 10 erläuterten. Die Permanentmagneten 13', 14' stoßen einander ab. Da der äußere Permanentmagnet 14' auf dem gegenüber d1 größeren Durchmesser d2 wirkt, nimmt die radiale Komponente der Abstoßkraft zu, wenn sich das kleindurchmessrige Ende 5 des Bremskörpers K in Fig. 16 beispielsweise nach oben zu verlagern sucht, so dass ein vergrößerter radialer Bereich entsteht, innerhalb dessen der innere Permanentmagnet 13 vom äußeren Permanentmagneten 14' zurückgedrängt und zentriert wird, und zwar um so stärker, desto stärker der innere Permanentmagnet 13' nach oben ausgelenkt wird.

[0058] Bei der in Fig. 14 gezeigten Ausführungsform der Fadenbremsvorrichtung B sind zwei ringförmige Permanentmagneten 13', 14' (einander abstoßende Permanentmagneten) als konische Ringe mit Rechteckquerschnitt vorgesehen, die gleichzeitig den Axialkraftgenerator P und die Zentriervorrichtung C konstituieren.

[0059] Bei der Ausführungsform in Fig. 15 sind ebenfalls zwei ringförmige (Konusringe) Permanentmagneten 13', 14' mit Rechteckquerschnitt (einander abstoßende Permanentmagneten) vorgesehen, wobei der äußere Permanentmagnet 14' auf einem größeren Durchmesser d2, hingegen der innere Permanentmagnet 13' auf einem kleineren Durchmesser d1 angeordnet sind, um wie anhand Fig. 16 erläutert, einen größeren radialen Bereich zu erzielen, innerhalb dessen der innere Permanentmagnet 13' bei einer Versetzung mit zunehmender Kraft vom äußeren Permanentmagneten 14' in die zentrierte Lage zurückgeführt wird.

[0060] Das Prinzip der schräg zur Achse X der Fadenbremsvorrichtung ausgerichteten Magnetwirkung lässt sich nicht nur mit ringförmigen Permanentmagneten verwirklichen, sondern wie in Fig. 17 auch mit einzelnen Permanentmagneten 13, 14, die beispielsweise zylindrische Scheiben oder quaderförmige Blöcke sind. Die Permanentmagneten 13, 14 sind jeweils paarweise um den Umfang der Fadenbremsvorrichtung verteilt, wobei die inneren einzelnen Permanentmagneten 13 mit dem Bremskörper und die äußeren einzelnen Permanentmagneten 14 beispielsweise mit dem Tragring 37 oder einer anderen Halterung verbunden sind. Die Permanentmagneten 13, 14 sind so aufeinander ausgerichtet, dass die Magnetwirkung schräg, z.B. zu einem Schnittpunkt 36, zur Achse X gerichtet ist, um die axiale Kraft und gleichzeitig die Radialkraftkomponenten zu generieren. Die Permanentmagneten 14 sind zweckmäßig auf einem

größeren Durchmesser d2 angeordnet als die inneren Permanentmagneten 13. Damit sich die Permanentmagneten 13, 14 nicht relativ zueinander um die Achse X verdrehen, sind die Permanentmagneten 13, 14 in Umfangsrichtung relativ zueinander auf Lücke gesetzt, d.h., jeder innere Permanentmagnet 13 wird gleichzeitig von zwei äußeren Permanentmagneten 14 magnetisch schräg mit Kraft beaufschlagt. Eine Lücke zwischen den äußeren Permanentmagneten 14 ist beispielsweise bei 34 angedeutet. Darauf ist der innere einzelne Permanentmagnet 13 ausgerichtet. Die Wirkrichtungen der äußeren und inneren Permanentmagneten 13, 14 müssen nicht notwendigerweise im gleichen Schnittpunkt 36 auf der Achse X liegen, sondern es könnten die Wirkrichtungen der äußeren abstoßenden Permanentmagneten 14 auch weiter links als im Schnittpunkt 36 auf die Achse X treffen. Dank dieser Anordnung konstituieren die zusammenwirkenden Permanentmagneten 13, 14, sobald der Bremskörper an den Speicherkörper 1 angepresst ist, den Axialkraftgenerator P und die Zentriervorrichtung C, und zwar ohne jegliche mechanische Berührung. Die Permanentmagneten 13 könnten direkt am Bremskörper K angeordnet oder sogar in dessen Material integriert sein.

[0061] Die Spule bzw. Spulen 39, 39' sind zweckmäßig an eine Stromsteuer- und -einstellvorrichtung angeschlossen. Zur Verbesserung der Wirkung der Spule kann in deren Nähe Eisenmaterial, insbesondere Weich-eisen, platziert sein. Sind beispielsweise bei einer Rundstrickmaschine viele Fadenlifervorrichtungen mit solchen Fadenbremsvorrichtungen B vorhanden, dann lassen sich die Spulen 39, 39' zweckmäßig von einer zentralen Stromsteuer- und -einstelleinrichtung aus ansteuern, um die Axialkräfte in den Fadenbremsvorrichtungen dieser Fadenlifervorrichtungen gemeinsam und unabhängig vom Wert der jeweiligen Axialkraft um ein beispielsweise gleiches Maß zu ändern. Auf diese Weise kann eine sich abzeichnende Verschlechterung der Qualität der Strickware, hervorgerufen durch ein Abtriften der Strickfadenspannung bequem kompensiert werden.

Patentansprüche

1. Fadenbremsvorrichtung (B) für eine Fadenlifervorrichtung (F), mit einem axial steifen, radial verformbaren Bremskörper (K) mit der Form eines Kegelstumpfmantels (3), der mit seinem großdurchmessrigen Ende (4) coaxial über ein gerundetes Abzugsende (2) eines trommelförmigen Speicherkörpers (1) gesetzt und am kleindurchmessrigen Ende (5) mit einer Axialkraft nachgiebig gegen das Abzugsende (2) angepresst ist, die den Bremsseffekt zwischen dem Bremskörper (K) und dem Abzugsende (2) definiert, einem eine axiale Wirkrichtung aufweisenden Axialkraftgenerator (P) zwischen einem stationären Halter und dem Bremskörper und einer mit radialer Wirkrichtung zwischen dem Bremskörper und dem

Halter (10) angeordneten Zentriervorrichtung (C), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Axialkraftgenerator (P) durch zumindest ein Permanentmagnetpaar gebildet ist, dessen Permanentmagneten (13, 14, 13', 14') mittels der Zentriervorrichtung (C) mit einem Zwischenspalt aufeinander axial ausgerichtet sind, und dass die Zentriervorrichtung (C) ein Axial-schiebeführungssystem (9, 12, 24, 23) und von dem Permanentmagnetpaar strukturell und funktionell separiert ist.

2. Fadenbremsvorrichtung (B) für eine Fadenlifervorrichtung (F), mit einem axial steifen, radial verformbaren Bremskörper (K) mit der Form eines Kegelstumpfmantels (3), der mit seinem großdurchmessrigen Ende (4) coaxial über ein gerundetes Abzugsende (2) eines trommelförmigen Speicherkörpers (1) gesetzt und am kleindurchmessrigen Ende (5) mit einer Axialkraft nachgiebig gegen das Abzugsende (2) angepresst ist, die den Bremsseffekt zwischen dem Bremskörper (K) und dem Abzugsende (2) definiert, einem eine axiale Wirkrichtung aufweisenden Axialkraftgenerator (P) zwischen einem stationären Halter und dem Bremskörper, und einer mit radialer Wirkrichtung zwischen dem Bremskörper (K) und dem Halter (10) angeordneten Zentriervorrichtung (C), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Axialkraftgenerator (P) und die Zentriervorrichtung (C) gleichzeitig durch zumindest ein Permanentmagnetpaar gebildet sind, dessen einer innerer Permanentmagnet (13, 13') sich gegenüber dem Halter (10) und dessen anderer, äußerer Permanentmagnet (14, 14') sich gegenüber dem Bremskörper (K) abstützt, und dass die Permanentmagneten des Paares mit einem Zwischenspalt und einer schräg zur Achse (X) der Bremsvorrichtung (B) geneigten Magnetkraft-Wirkrichtung aufeinander ausgerichtet sind und sowohl Axialkraft-Komponenten als auch Radialkraftkomponenten generieren.

3. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Permanentmagnetpaar einander abstoßende oder einander anziehende Permanentmagneten (13, 14, 13', 14') aufweist.

4. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Umfangsrichtung mehr als drei Permanentmagnetpaare verteilt angeordnet sind.

5. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Permanentmagneten (13', 14') des Permanentmagnetpaares ringförmig sind.

6. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei in Umfangsrichtung ver-

teilten Permanentmagnetpaaren (13, 14) das axiale Gleitführungssystem (9, 12) einen Verdrehsicherungsmechanismus für die Permanentmagneten des Paares bildet.

7. Fadenbremsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein das kleindurchmessrige Ende (5) haltender Stützringkörper (8) in einen Außenring (7) eingesetzt ist, der gleichzeitig zumindest drei in Umfangsrichtung verteilte axiale Führungsstifte (9) und entweder einen ringförmigen Permanentmagneten (13') oder mehrere einzelne Permanentmagneten (14) trägt, und dass der Halter (10) einen mit Führungshülsen (12) für die Führungsstifte (9) und einem ringförmigen Permanentmagneten (14') oder mehreren einzelnen Permanentmagneten (14) ausgestatteten Ringbereich (11) aufweist.
8. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenring (7) innenseitig einen konischen Sitz (6) für das kleindurchmessrige Ende (5) des Bremskörpers (K) aufweist, und dass der Stützringkörper (8) zum Positionieren des Bremskörpers (K) in dem Sitz (6) ein zum Einschnappen in die Innenseite des Außenringes (7) ausgebildeter Schnapping (8) ist.
9. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützringkörper (8) innerhalb eines kleindurchmessrigen Ringrandes (17) eines allgemein konischen Käfigs festgelegt ist, der in seinem großdurchmessrigen Endbereich (20) entweder mit einem ringförmigen Permanentmagneten (13') oder mehreren einzelnen Permanentmagneten (13) ausgestattet ist und den Bremskörper (K) mit radialem Zwischenraum umgibt, und dass der Käfig (18) in einen Stützring (21) lose eingesetzt ist, der entweder einen anderen ringförmigen Permanentmagneten (14') oder mehrere einzelne Permanentmagneten (14) enthält und in Umfangsrichtung verteilte, axiale, vorzugsweise biegeelastische, Halterfüße (22) aufweist, deren Innenseiten Schiebeführungsflächen (23) für eine an der äußeren Peripherie des großdurchmessrigen Endbereiches (20) vorgesehene Gegenführungsfläche (24) definiert.
10. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützringkörper (8) an der Außenseite mit einem Sitz (6) für das kleindurchmessrige Ende (5) des Bremskörpers (K) ausgebildet ist, dass der Sitz (6) an einem Ende durch eine Schulter (8a) begrenzt ist, und dass der Stützringkörper (8) zum Positionieren des kleindurchmessrigen Endes (5) des Bremskörpers (K) im Sitz (6) in den Ringrand (17) des Käfigs (18) eingeschnappt ist.
11. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch**

gekennzeichnet, dass der einzelne oder ringförmige äußere Permanentmagnet (14, 14') bezogen auf die Achse (X) auf einem größeren Durchmesser (d2) angeordnet ist als der einzelne oder ringförmige innere Permanentmagnet (13, 13').

12. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zueinander weisende Abstoßflächen der Permanentmagneten (13, 14, 13', 14') des Paares schräg zur Achse (X) geneigt, vorzugsweise konisch, und zueinander zumindest im Wesentlichen parallel sind.
13. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ringförmigen Permanentmagneten (14', 13') des Paares konische Ringe mit Rechteck- oder Trapezquerschnitt sind.
14. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Permanentmagneten (13, 14) der mehreren Paare in Umfangsrichtung relativ zueinander auf Lücke versetzt sind.
15. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Stützringkörper (8) die einzelnen oder den ringförmigen, inneren Permanentmagneten (13, 13') trägt, und dass ein über das kleindurchmessrige Ende (5) des Bremskörpers (K) greifender, konischer, am Halter (10), vorzugsweise lösbar, festgelegter Stützkäfig (26) vorgesehen ist, der an seinem kleindurchmessrigen Ende einen Tragring (37) aufweist, der den einzelnen oder den ringförmigen, äußeren Permanentmagneten (14, 14') trägt.
16. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** am kleindurchmessrigen Ende (5) des Bremskörpers (K) eine zylindrische Verlängerung (5') des Kegelstumpfmantels angeformt ist.
17. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützringkörper (8) eine annähernd zylindrische Verlängerung (29) aufweist.
18. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Stützringkörper (8) und dem Tragring (37) ein Zwischenabstand mindestens mit der Größe des Zwischenabstands zwischen den Permanentmagneten (13, 14, 13', 14') des Paares vorgesehen ist.
19. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zylindrische Verlängerung (29) des Stützringkörpers (8) an ihrem über den Tragring (27) vorstehenden Ende einen nach außen weisenden Fangvorsprung (38) auf-

weist.

20. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine wahlweise mit Strom beaufschlagbare Spule (39, 39') vorgesehen und funktionell einem der Permanentmagneten (13, 14, 13', 14') des Axialkraftgenerators (B) zugeordnet ist, und dass über die Spule eine der Axialkraft überlagerbare Hilfsmagnetkraft (41) zumindest im Wesentlichen gleicher oder entgegengesetzter Wirkrichtung generierbar ist.
21. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spule (39) stationär außerhalb des Bremskörpers (K) angeordnet und dem am Bremskörper (K) abgestützten Permanentmagneten (13, 13') oder Ringelement (42') zugeordnet ist.
22. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spule (39') am Bremskörper (K) abgestützt und funktionell dem stationär außerhalb des Bremskörpers angeordneten Permanentmagneten (14, 14') zugeordnet ist.
23. Fadenbremsvorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spule (39') im Stützkäfig (26) oder am Stützringkörper (8) angeordnet ist.

Claims

1. Yarn tensioning device (B) for a yarn feeding device (F), the yarn tensioning device (B) comprising an axially stiff, radially deformable braking body (K) with the shape of a frustocone coat (3), the large diameter end (4) of the braking body (K) coaxially set over a rounded withdrawal end (2) of a drum-shaped storage body (1) and being pressed with the small diameter end (5) resiliently against the withdrawal end (2) by an axial force defining the tensioning effect between the braking body (K) and the withdrawal end (2), an axial force generator (P) having an axial acting direction, and a centring device (C) having a radial acting direction, respectively, between a stationary holder (10) and the braking body (K), **characterized in that** the axial force generator (P) is constituted by at least one pair of permanent magnets, the permanent magnets (13, 14, 13', 14') being aligned axially against each other with an intermediate gap by the centring device (C), and that the centring device (C) is separated structurally and functionally from the pair of permanent magnets and comprises an axial sliding guiding system (9,12, 24, 23).
2. Yarn tensioning device (B) for a yarn feeding device

(F), the yarn tensioning device (B) comprising an axially stiff, radially deformable braking body (K) with the shape of a frustocone coat (3), the large diameter end (4) of the braking body (K) coaxially set over a rounded withdrawal end (2) of a drum-shaped storage body (1) and being pressed resiliently with the small diameter end (5) against the withdrawal end (2) by an axial force defining the tensioning effect between the braking body (K) and the withdrawal end (2), an axial force generator (P) having an axial acting direction, and a centring device (C) having a radial acting direction, respectively, between a stationary holder (10) and the braking body (K), **characterized in that** the axial force generator (P) and the centring device (C) at the same time are constituted by at least one pair of permanent magnets, of which one inner permanent magnet (13, 13') is supported at the holder (10) while the other outer permanent magnet (14, 14') of the pair is supported at the braking body (K), and that the permanent magnets of the pair are aligned against each other with an intermediate gap and with an acting direction of the magnet forces inclined obliquely towards the axis (X) of the yarn tensioning device (B), the permanent magnets of the pair generating both axial force components and radial force components, respectively.

3. Yarn tensioning device as in claim 1 or claim 2, **characterized in that** the pair of permanent magnets comprises respectively initially repelling or attracting permanent magnets (13, 14, 13', 14').
4. Yarn tensioning device as in claim 3, **characterized in that** more than three pairs of the permanent magnets are distributed in circumferential direction.
5. Yarn tensioning device as in claim 1 or claim 2, **characterized in that** the permanent magnets (13', 14') of each pair of permanent magnets are ring-shaped.
6. Yarn tensioning device as in claim 1, **characterized in that** in the case of pairs of single permanent magnets (13,14) which are distributed in circumferential direction the axial sliding guiding system (9,12) is consisting an anti-rotation protection mechanism for the permanent magnets of each pair.
7. Yarn tensioning device as in at least one of the preceding claims, **characterized in that** a support ring body (8) holding the small diameter end (5) of the braking body (K) is inserted into an outer ring (7), that the outer ring (7) carries at least three axial guiding pins (9) distributed in circumferential direction and either a ring-shaped permanent magnet (13') or several single permanent magnets (14), respectively, and that the holder (10) comprises a ring section (11) which is equipped with guiding sleeves (12) for the guiding pins (9) and either with a ring-shaped

permanent magnet (14') or with several single permanent magnets (14), respectively.

8. Yarn tensioning device as in claim 7, **characterized in that** the outer ring (7) includes an inner conical seat (6) for the small diameter end (5) of the braking body (K), and that the support ring body (8) is a snap ring adapted to be snapped into the inner side of the outer ring (7) for positioning the braking body (K) in the inner-conical seat (6). 5
9. Yarn tensioning device as in claim 7, **characterized in that** the support ring body (8) is secured within a small diameter ring edge (17) of a generally conical cage (18), that the cage is equipped in a large diameter end region (20) either with a ring-shaped permanent magnet (13') or with several single permanent magnets (13), respectively, that the cage is surrounding the braking body (K) with a radial intermediate space, and that the cage (18) is loosely inserted into a support ring (21) containing either another ring-shaped permanent magnet (14') or several single permanent magnets (14), respectively, and comprising axial, preferably elastically bendable, holder feet (22) which are distributed in circumferential direction, inner sides of the holder feet (22) defining sliding guiding surfaces (23) for a counter guiding surface (24) provided at the outer periphery of the large diameter end region (20) of the cage (18). 10 15 20 25
10. Yarn tensioning device as in claim 9, **characterized in that** the support ring body (8) is formed at the outer side with a seat (8) for the small diameter end (5) of the braking body (K), that the seat (6) is bounded at one end by a shoulder (8a), and that the support ring body (8) is snapped into the ring edge (17) of the cage (18) for positioning the small diameter end (5) of the braking body (K) in the seat (6). 30 35
11. Yarn tensioning device as in claim 2, **characterized in that** related to the axis (X) either the single or the ring-shaped outer permanent magnet (14, 14') is provided on a larger diameter (d2) than the single or the ring-shaped inner permanent magnet (13, 13'). 40 45
12. Yarn tensioning device as in claim 2, **characterized in that** the permanent magnet (13, 14, 13', 14') of the pair have repelling surfaces which are facing towards each other, that the repelling surfaces are inclined towards the axis (X), preferably both are conical, and that the repelling surfaces are substantially parallel to each other. 50
13. Yarn tensioning device as in claim 2, **characterized in that** the ring-shaped permanent magnets (13', 14') of the pair are conical rings having rectangular cross-section or trapezoidal cross-section. 55

14. Yarn tensioning device as in claim 11, **characterized in that** the single permanent magnets (13, 14) of the several pairs are offset in circumferential direction in relation to each other such that one permanent magnet of a pair is directed towards the gap between two adjacent oppositely arranged permanent magnets.
15. Yarn tensioning device as in claim 2, **characterized in that** the single inner permanent magnets (13) or the ring-shaped inner permanent magnet (13') are/is carried by a support ring body (8), and that a conical support cage (26) is secured, preferably detachably, at the holder (10), such that the support cage (26) surrounds the small diameter end (5) of the braking body (K), and that the support cage (26) is provided with a carrying ring (37) at its small diameter end which carrying ring (37) carries each single outer permanent magnet (14) or the ring-shaped outer permanent magnet (14'), respectively.
16. Yarn tensioning device as in claim 2, **characterized in that** a cylindrical extension (5') is formed at the small diameter end (5) on the frustocone coat of the braking body (K).
17. Yarn tensioning device as in claim 15, **characterized in that** the support ring body (8) has an essentially cylindrical extension (29).
18. Yarn tensioning device as in claim 15, **characterized in that** an intermediate distance at least of the size of the intermediate distance between the permanent magnets (13, 14, 13', 14') of the pair is provided between the support ring body (8) and the carrying ring (37). 30 35
19. Yarn tensioning device as in claim 17, **characterized in that** the cylindrical extension (29) of the support ring body (8) has an outwardly directed catching projection (38) at the end protruding beyond the carrying ring (27).
20. Yarn tensioning device as in claim 1 or claim 2, **characterized in that** at least one coil (39, 39') is provided which can be selectively supplied with electric current and which is **functionally** associated to one of the permanent magnets (13, 14, 13', 14') of the axial force generator (P), and that the coil is adapted to generate an auxiliary magnet force (41) superimposed to the axial force of the axial force generator (P) either acting essentially in the same direction as the axial force or counter to the direction of the axial force.
21. Yarn tensioning device as in claim 20, **characterized in that** the coil (39) is arranged stationarily outside of the braking body (K) and is associated either to the permanent magnet (13, 13') supported at the

braking body (K) or to the ring element (42'),

22. Yarn tensioning device as in claim 20, **characterized in that** the coil (39') is supported at the braking body (K) and is functionally associated to the permanent magnet (14, 14') which is arranged stationarily outside of the braking body (K).

23. Yarn tensioning device as in claim 20, **characterized in that** the coil (39') is arranged either within the support cage (20) or at the support ring body (8), respectively.

Revendications

1. Dispositif de freinage de fil (B) pour un dispositif d'alimentation en fil (F), comprenant un corps de freinage (K) axialement rigide et déformable radialement et présentant la forme d'une enveloppe tronconique (3), qui, avec son extrémité (4) de grand diamètre, est placé coaxialement par-dessus une extrémité de défilage (2) arrondie d'un corps d'accumulateur (1) en forme de tambour, et qui est pressé de manière souple, à son extrémité (5) de petit diamètre, contre l'extrémité de défilage (2), avec une force axiale définissant l'effet de freinage entre le corps de freinage (K) et l'extrémité de défilage (2), un générateur de force axiale (P) présentant une direction d'action axiale, entre un support stationnaire et le corps de freinage, et un dispositif de centrage (C) agencé, avec une direction d'action radiale, entre le corps de freinage et le support (10), **caractérisé en ce que** le générateur de force axiale (P) est formé par au moins une paire d'aimants permanents, dont les aimants permanents (13, 14, 13', 14') sont orientés de manière à être alignés axialement l'un par rapport à l'autre, avec un interstice intermédiaire, au moyen du dispositif de centrage (C), et **en ce que** le dispositif de centrage (C) est un système de guidage à coulissement axial (9, 12, 24, 23) et est séparé structurellement et fonctionnellement de la paire d'aimants permanents.
2. Dispositif de freinage de fil (B) pour un dispositif d'alimentation en fil (F), comprenant un corps de freinage (K) axialement rigide et déformable radialement, et présentant la forme d'une enveloppe tronconique (3), qui, avec son extrémité (4) de grand diamètre, est placé coaxialement par-dessus une extrémité de défilage (2) arrondie d'un corps d'accumulateur (1) en forme de tambour, et qui est pressé de manière souple, à son extrémité (5) de petit diamètre, contre l'extrémité de défilage (2), avec une force axiale définissant l'effet de freinage entre le corps de freinage (K) et l'extrémité de défilage (2), un générateur de force axiale (P) présentant une di-

rection d'action axiale, entre un support stationnaire et le corps de freinage, et un dispositif de centrage (C) agencé, avec une direction d'action radiale, entre le corps de freinage (K) et le support (10),

caractérisé en ce que le générateur de force axiale (P) et le dispositif de centrage (C) sont formés simultanément par au moins une paire d'aimants permanents, dont un aimant permanent intérieur (13, 13') prend appui sur le support (10) et dont l'autre aimant permanent extérieur (14, 14') prend appui sur le corps de freinage (K), et **en ce que** les aimants permanents de la paire sont orientés de manière à être alignés l'un par rapport à l'autre selon une direction d'action de force magnétique inclinée de manière oblique par rapport à l'axe (X) du dispositif de freinage (B), et avec un interstice intermédiaire, en générant aussi bien des composantes de force axiales que des composantes de force radiales.

3. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** la paire d'aimants permanents comprend des aimants permanents (13, 14, 13', 14') se repoussant ou s'attirant mutuellement.
4. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'en** direction périphérique sont agencées de manière répartie, plus de trois paires d'aimants permanents.
5. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** les aimants permanents (13', 14') de la paire d'aimants permanents sont de forme annulaire.
6. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans le cas de paires d'aimants permanents (13, 14) répartis dans la direction périphérique, le système de guidage à coulissement axial (9, 12) forme un mécanisme d'arrêt de rotation relative pour les aimants permanents de la paire.
7. Dispositif de freinage de fil selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** corps annulaire de support (8) maintenant l'extrémité (5) de petit diamètre, est inséré dans un anneau extérieur (7), qui porte simultanément au moins trois broches de guidage axiales (9), réparties dans la direction périphérique, et soit un aimant permanent (13') de forme annulaire, soit plusieurs aimants permanents individuels (14), et **en ce que** le support (10) comporte une zone annulaire (11) équipée de douilles de guidage (12) pour les broches de guidage (9) et d'un aimant permanent (14') de forme annulaire ou de plusieurs aimants permanents (14) individuels.

8. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'anneau extérieur (7) présente, du côté intérieur, un siège conique (6) pour l'extrémité (5) de petit diamètre du corps de freinage (K), et **en ce que** le corps annulaire de support (8), pour le positionnement du corps de freinage (K) dans le siège (6), est un anneau à enclenchement (8) configuré pour venir s'enclencher dans le côté intérieur de l'anneau extérieur (7).
9. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le corps annulaire de support (8) est fixé à l'intérieur d'une bordure annulaire (17) de petit diamètre d'une cage globalement conique, qui, dans sa zone d'extrémité (20) de grand diamètre, est équipée d'un aimant permanent (13') de forme annulaire ou de plusieurs aimants permanents (13) individuels, et entoure le corps de freinage (K) avec un espace intermédiaire radial, et **en ce que** la cage (18) est insérée de manière libre dans un anneau de support (21), qui renferme un autre aimant permanent (14') de forme annulaire ou plusieurs aimants permanents (14) individuels, et présente des pieds de maintien (22) de préférence élastiques en flexion, d'orientation axiale et répartis dans la direction périphérique, et dont les côtés intérieurs définissent des surfaces de guidage de coulissement (23) pour une surface de guidage conjuguée (24) prévue sur la périphérie extérieure de la zone d'extrémité (20) de grand diamètre.
10. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le corps annulaire de support (8) est configuré, sur son côté extérieur, avec un siège (6) pour l'extrémité (5) de petit diamètre du corps de freinage (K), **en ce que** le siège (6) est délimité à une extrémité, par un épaulement (8a), et **en ce que** le corps annulaire de support (8), pour le positionnement de l'extrémité (5) de petit diamètre du corps de freinage (K) dans le siège (6), est enclenché dans la bordure annulaire (17) de la cage (18).
11. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'aimant permanent extérieur (14, 14') individuel ou de forme annulaire est agencé, en se référant à l'axe (X), sur un diamètre (d2) plus grand que l'aimant permanent intérieur (13, 13') individuel ou de forme annulaire.
12. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** des surfaces de répulsion mutuellement opposées des aimants permanents (13, 14, 13', 14') de la paire, sont inclinées de manière oblique par rapport à l'axe (X), de préférence de manière conique, et sont tout au moins sensiblement parallèles les unes aux autres.
13. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les aimants permanents (14', 13') de forme annulaire de la paire sont des anneaux coniques avec une section transversale rectangulaire ou de forme trapézoïdale.
14. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les aimants permanents (13, 14) desdites plusieurs paires, sont décalés les uns par rapport aux autres dans la direction périphérique, en quinconce.
15. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'un** corps annulaire de support (8) porte les aimants permanents intérieurs individuels ou de forme annulaire (13, 13'), et **en ce qu'il** est prévu une cage de support (26), conique, s'engageant par-dessus l'extrémité (5) de petit diamètre du corps de freinage (K), fixée, de préférence de manière amovible, au support (10), et qui, à son extrémité de petit diamètre, présente un anneau porteur (37) portant l'aimant permanent extérieur (14, 14') individuel ou de forme annulaire.
16. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'à** l'extrémité (5) de petit diamètre du corps de freinage (K), est formé un prolongement cylindrique (5') de l'enveloppe tronconique.
17. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** le corps annulaire de support (8) présente un prolongement (29) approximativement cylindrique.
18. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 15, **caractérisé en ce qu'entre** le corps annulaire de support (8) et l'anneau porteur (37), est prévu un espacement intermédiaire d'au moins la grandeur de l'espacement intermédiaire entre les aimants permanents (13, 14, 13', 14') de la paire.
19. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** le prolongement cylindrique (29) du corps annulaire de support (8) présente, à son extrémité dépassant de l'anneau porteur (27), une protubérance de capture (38) dirigée vers l'extérieur.
20. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce qu'il** est prévu au moins une bobine (39, 39') pouvant être alimentée sélectivement en courant, et associée fonctionnellement à l'un des aimants permanents (13, 14, 13', 14') du générateur de force axiale (B), et **en ce que** par l'intermédiaire de la bobine il est possible de produire une force magnétique auxiliaire (41) pouvant être superposée à la force axiale, de direction d'action tout au moins sensiblement iden-

tique ou opposée.

21. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** la bobine (29) est agencée de manière stationnaire à l'extérieur du corps de freinage (K) et est associée à l'aimant permanent (13, 13') ou l'élément annulaire (42') s'appuyant sur le corps de freinage (K). 5
22. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** la bobine (39') s'appuie sur le corps de freinage (K) et est associée fonctionnellement à l'aimant permanent (14, 14') agencé de manière stationnaire à l'extérieur du corps de freinage. 10
23. Dispositif de freinage de fil selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** la bobine (39') est agencée dans la cage de support (26) ou sur le corps annulaire de support (8). 15

20

25

30

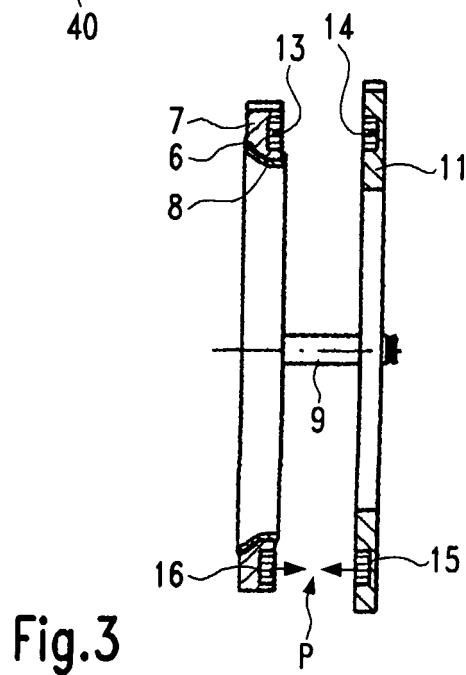
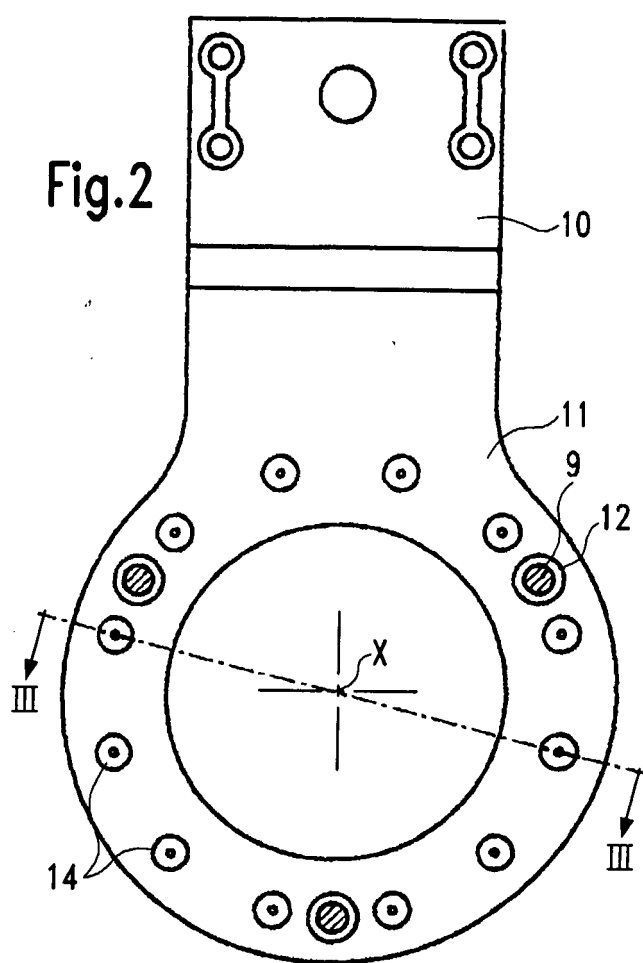
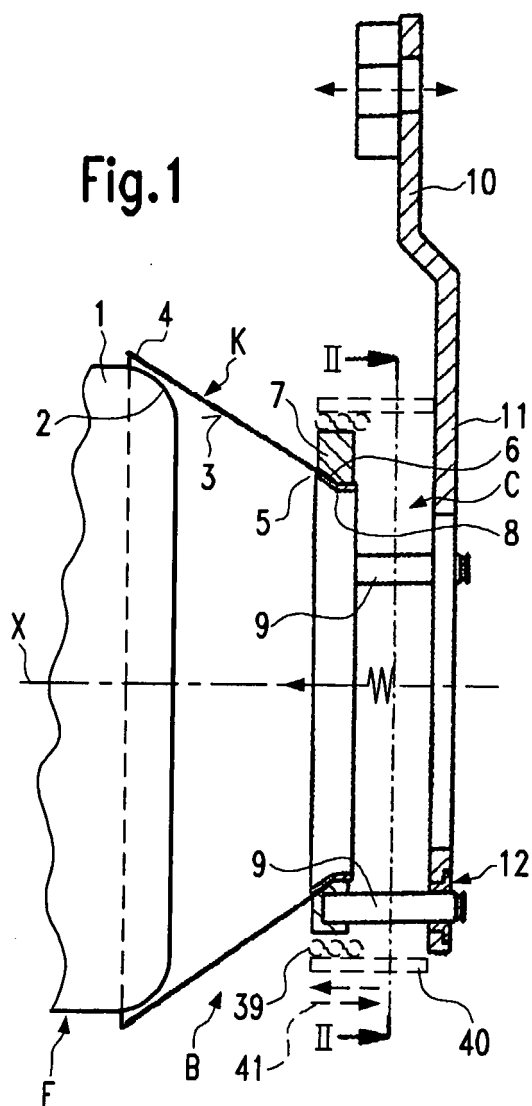
35

40

45

50

55



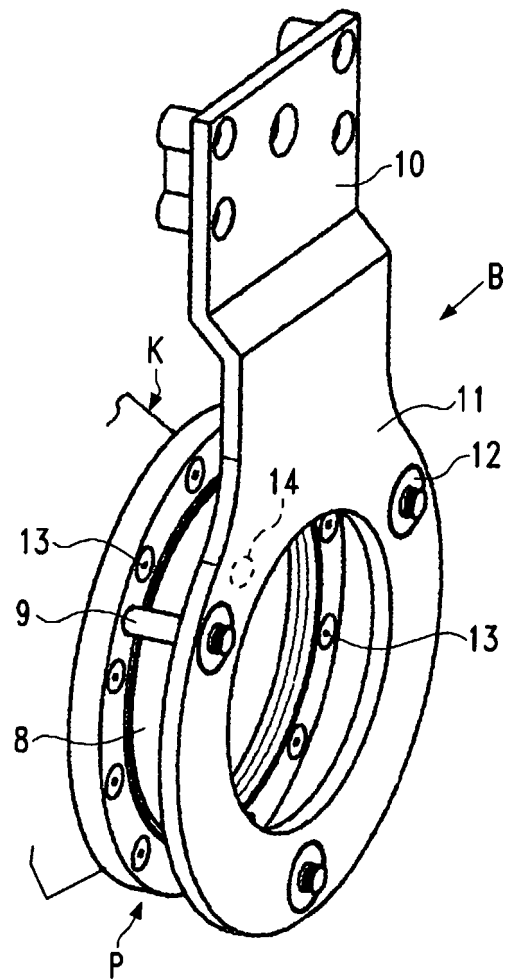


Fig.4

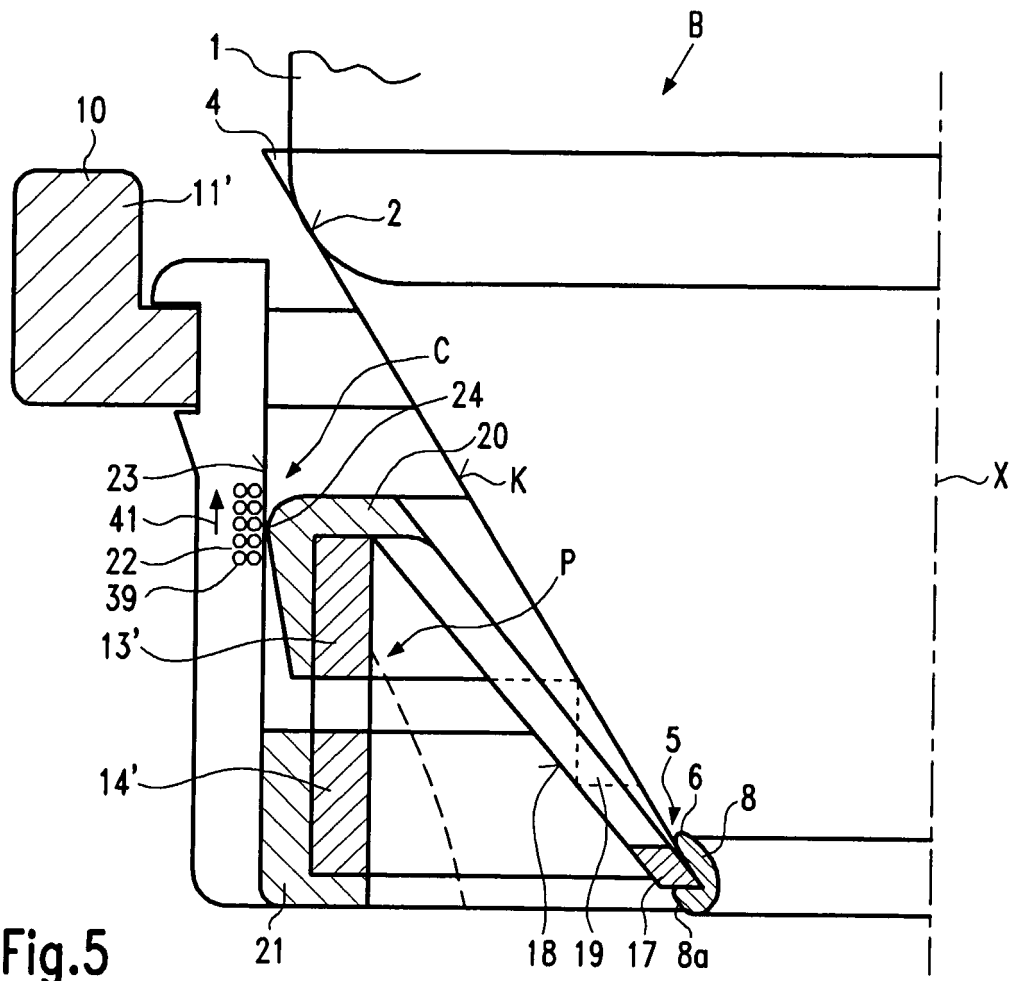


Fig. 5

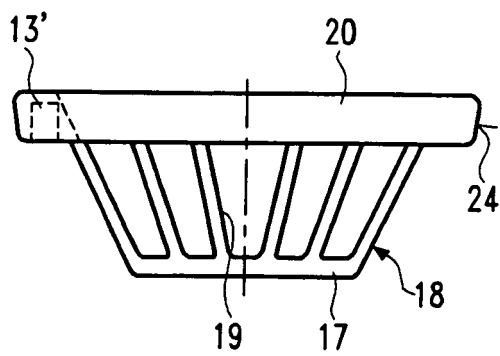


Fig. 6

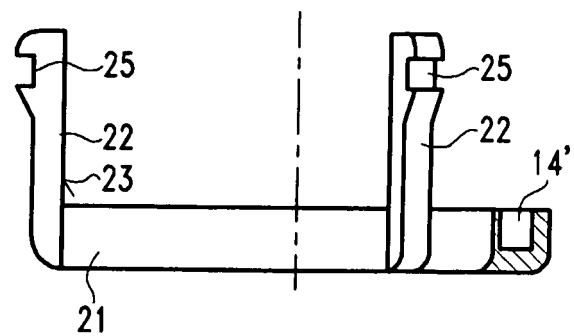


Fig. 7

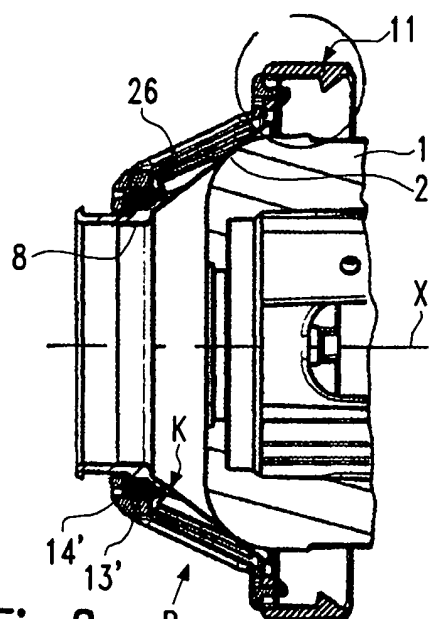


Fig.8

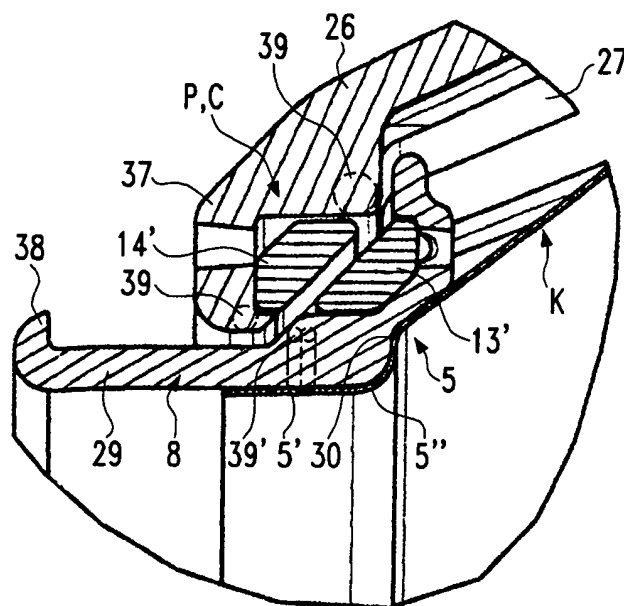


Fig.9

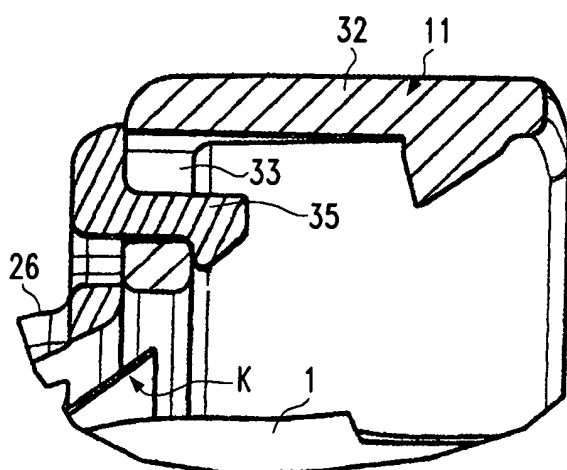


Fig.11

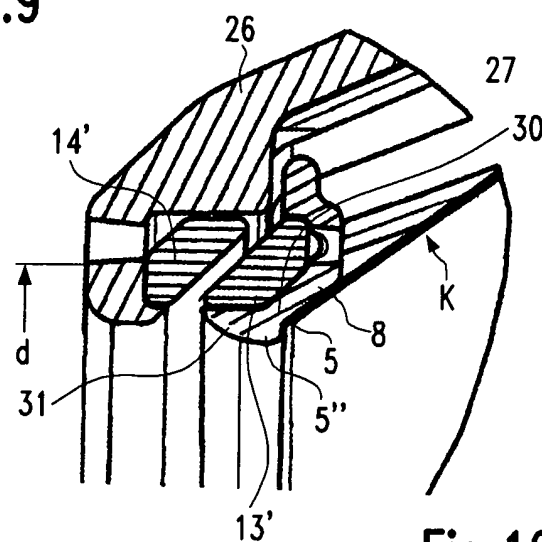


Fig.10

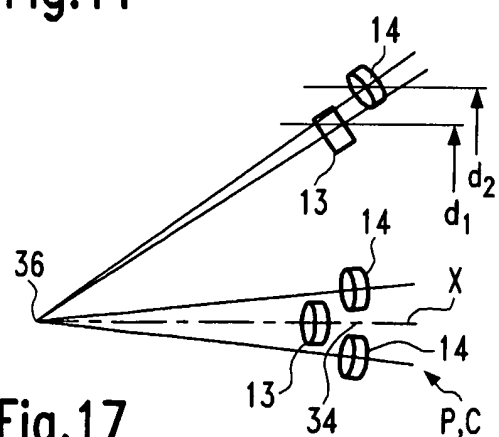


Fig.17

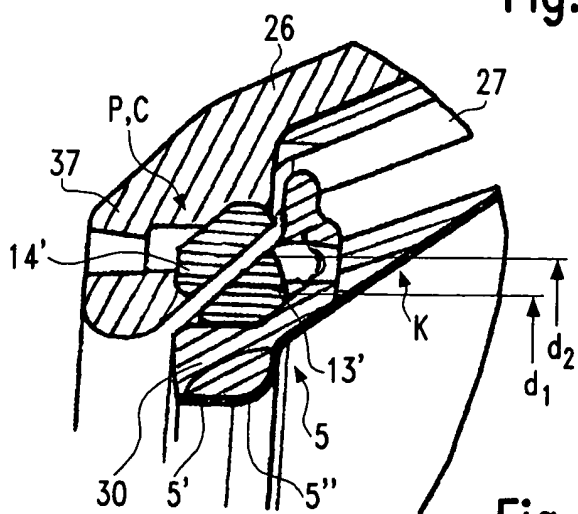


Fig.16

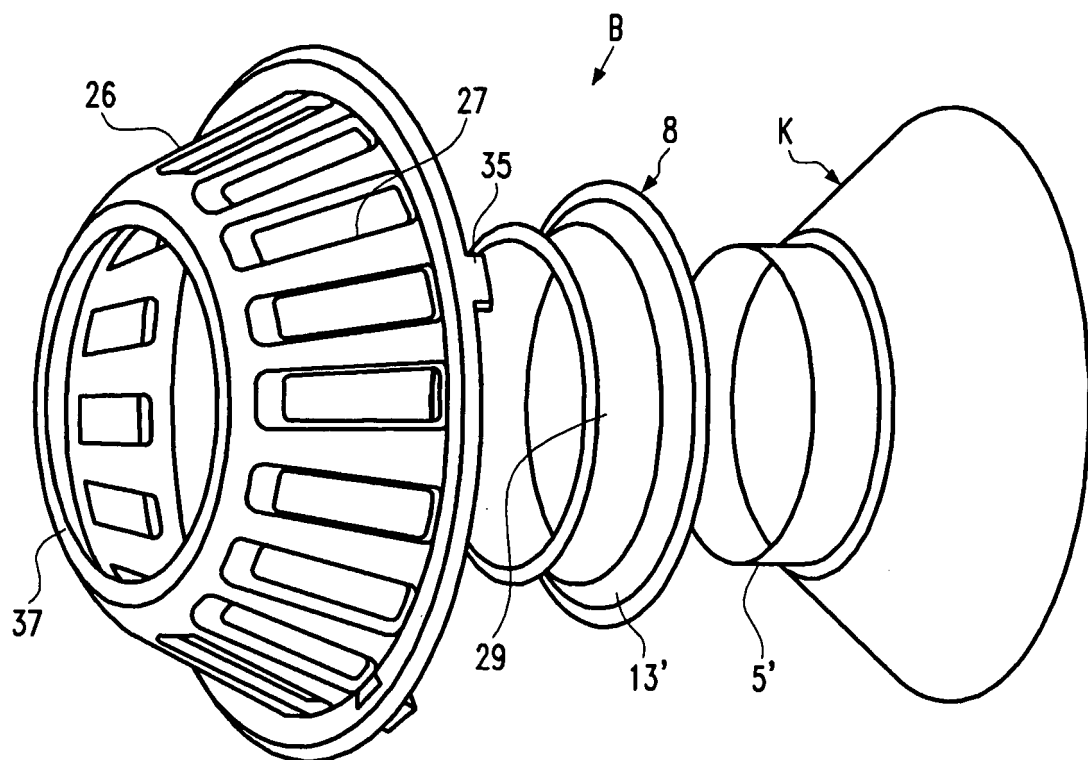


Fig.12

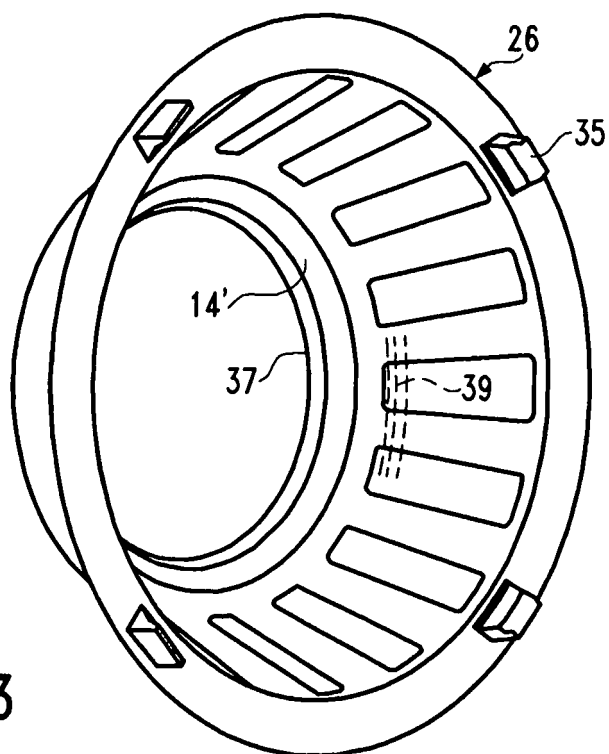


Fig.13

Fig.14

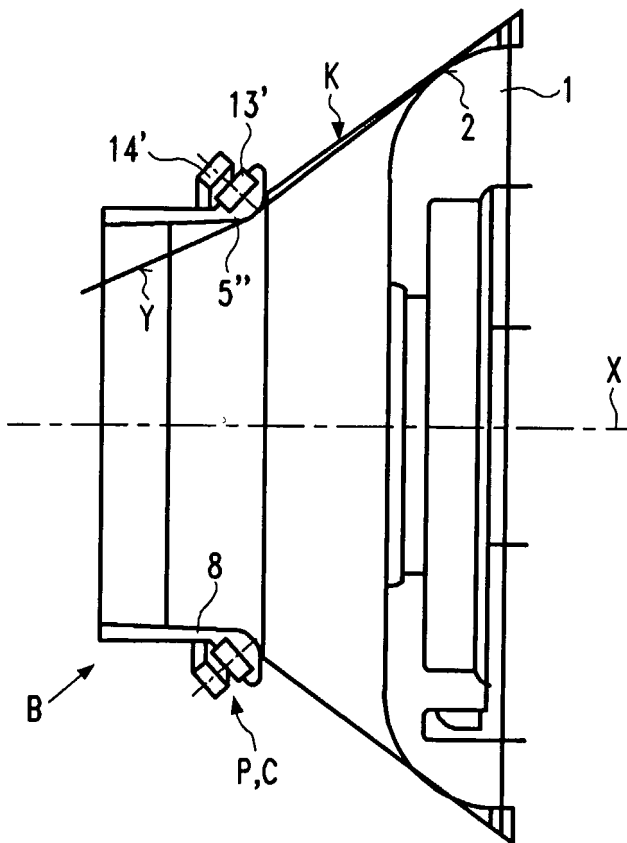
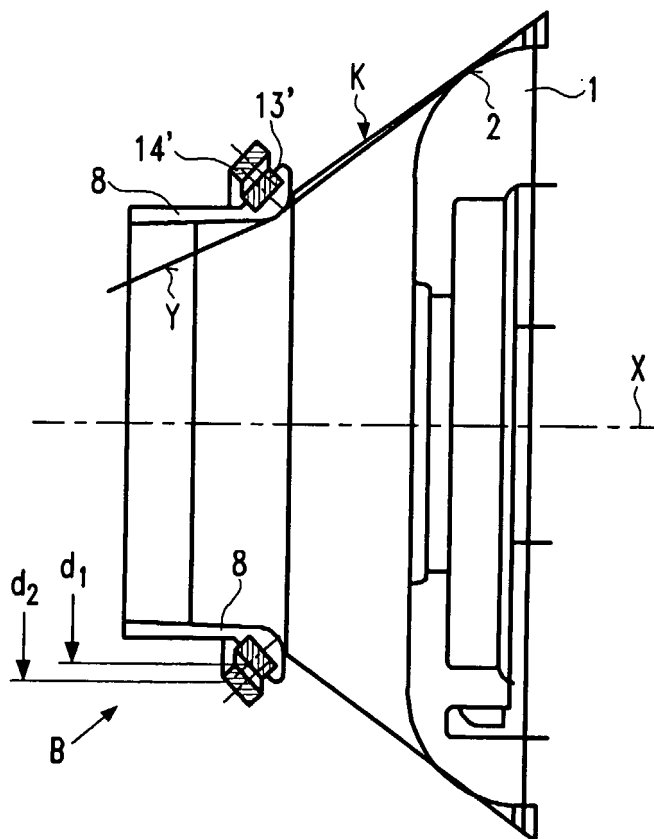


Fig.15



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0534263 A [0002]
- EP 0652312 A [0002] [0004]
- DE 19531579 A [0003]
- DE 19839272 A [0004]
- US 5778943 A [0004]