

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 481 930 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**01.12.2004 Patentblatt 2004/49**

(51) Int Cl.7: **B65H 18/00**

(21) Anmeldenummer: **04012211.1**

(22) Anmeldetag: **24.05.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL HR LT LV MK**

(72) Erfinder: **Kampf, Klaus  
27383 Scheessel (DE)**

(74) Vertreter: **von Eichel-Streiber, Caspar  
Raffay & Fleck,  
Geffckenstrasse 6  
20249 Hamburg (DE)**

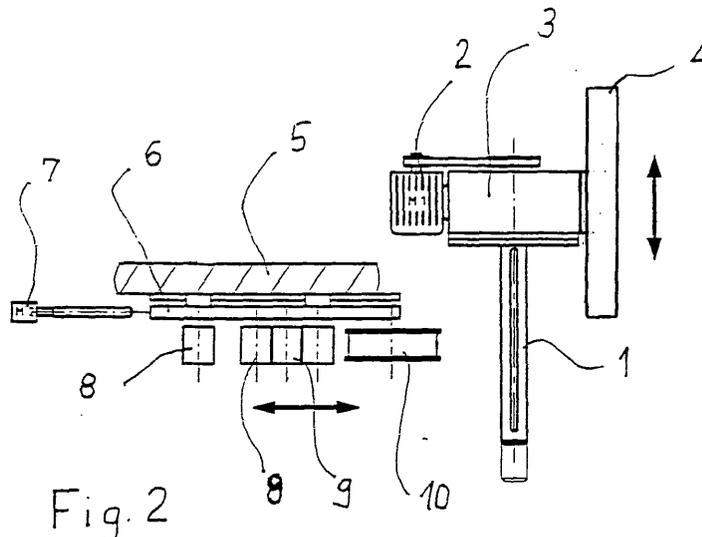
(30) Priorität: **26.05.2003 DE 10324179**

(71) Anmelder: **Adolf Müller GmbH + Co. KG  
Maschinenfabrik  
D-2723 Scheessel (DE)**

(54) **Spulmaschine**

(57) Die Spule zum Aufwickeln von Bändchen oder Streifen, insbesondere mit rechteckigem oder flachem (nicht rundem) Querschnitt, ist mit einer Aufwickelspindel (1) zur Aufnahme einer Aufwickelspule und mit einer Führung (10) ausgerüstet, von der das aufzuwickelnde Bändchen auf die Aufwickelspule aufläuft, wobei die Aufwickelspindel (1) mit der Aufwickelspule (11) in Richtung der Spindelachse quer zu der Führung (10) hin und her bewegbar ist. Um eine Spulmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, die auch ein schnelleres Aufwickeln von Bändchen oder Streifen erlaubt, weist sie einen Linearmotor mit parallelen Linearführungseinheiten zum Ausführen der Vorschubbewegung der Aufwickelspindel (1) auf. Es ist möglich, die Führung (10)

in Anpassung an den Durchmesser der Aufwickelspule senkrecht zur Richtung der Spindelachse zu bewegen. Es ist aber auch möglich, die Aufwickelspindel (1) mit der Aufwickelspule in Anpassung an den Durchmesser der Aufwickelspule zusätzlich senkrecht zur Richtung der Spindelachse zu bewegen. Die Relativbewegung in Spindelachsenrichtung zwischen Aufwickelspule und Führung wird dadurch erzeugt, dass nicht die Führung sondern die Aufwickelspindel mit der Aufwickelspule hin und her bewegt wird. Hierdurch ist es möglich, auch empfindliche Bändchen und Streifen, auch solche mit ungleichmäßigem Querschnitt, aufzuwickeln, da die Aufwickelgeometrie besser und genauer handhabbar ist.



**EP 1 481 930 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Spulmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

**[0002]** Derartige Spulmaschinen sind in den unterschiedlichsten Ausgestaltungen bekannt. Sie dienen dem Aufwickeln von unterschiedlichsten Bändern und dgl. Die Erfindung ist nicht auf das Aufwickeln von Bändern oder dgl. mit rundem oder ähnlichen Querschnitt gerichtet, da hier die Probleme, die bei Bändchen und Streifen mit rechteckigem oder flachem Querschnitt auftreten, nicht vorhanden sind.

**[0003]** Die bekannten Spulmaschinen, die Garne, Drähte und Fäden auf eine Hülse oder Spule aufwickeln, sind so gestaltet, dass zur Herstellung einer Kreuzspule die Führung vor dem Spulenkörper hin und her bewegt wird. Die Führung kann eine Führungsrolle oder eine andere Fadenführung sein. Diese Technologie ist auch bei flachen Bändchen und Streifen mit nicht rundem Querschnitt üblich, da die bewegten Massen bei Bewegung der Führung quer zur Spindelachse sehr viel geringer sind.

**[0004]** Auch sind die Beschleunigungen an den Umkehrpunkten geringer und die damit verbundenen Kräfte kleiner.

**[0005]** Vergleichbare Spulmaschinen sind bspw. aus der DE 4 55 581 C1 oder der EP 0 188 035 A2 bekannt.

**[0006]** Bei einer aus der letztgenannten Druckschrift bekannten Spulmaschine wird die axiale Bewegung der Wickeltrommel durch einen Hydraulizylinder bewerkstelligt. Bekannt sind auch Kugelrollspindeln mit Servomotorantrieb zum Antreiben der axialen Bewegung.

**[0007]** Mit diesen Antrieben lassen sich nur vergleichsweise geringe Beschleunigungs- und Abbremskräfte in den Umkehrpunkten erzielen. Da die maximale Aufwickelgeschwindigkeit von der maximalen Verlegegeschwindigkeit abhängt, die wiederum von den genannten Beschleunigungs- und Abbremskräften abhängt, kann mit diesen Antrieben nur eine vergleichsweise geringe Aufwickelgeschwindigkeit erzielt werden. Dies wirkt sich insbesondere bei Spindeln mit kleinem Durchmesser aus, die auf den bekannten Spulmaschinen kaum wirtschaftlich eingesetzt werden können.

**[0008]** Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Spulmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, die auch ein schnelleres Aufwickeln von Bändchen oder Streifen erlaubt.

**[0009]** Diese Aufgabe wird grundsätzlich durch das Kennzeichen des Anspruches 1 gelöst.

**[0010]** In den Ansprüchen 2 und 3 sind zwei unterschiedliche Ausgestaltungen unter Schutz gestellt.

**[0011]** In den Ansprüchen 4 bis 6 sind vorteilhafte Ausgestaltungen unter Schutz gestellt.

**[0012]** Bei der Spulmaschine wird die Relativbewegung in Spindelachsenrichtung zwischen Aufwickelspule und Führung durch erzeugt, dass nicht die Führung hin und her bewegt wird, sondern die Aufwickelspindel mit der Aufwickelspule. Hierdurch ist es möglich, auch

empfindliche Bändchen und Streifen, auch solche mit ungleichmäßigem Querschnitt, aufzuwickeln, da die Aufwickelgeometrie besser und genauer handhabbar ist.

**[0013]** Insbesondere beim Aufwickeln auf kleine Hülsen z.B. 1" bis 3" Durchmesser (25,4 - 76,2 mm) ist zur Zeit die Aufwickelgeschwindigkeit besonders zu Beginn der Wicklung auf ca. maximal 100 - 300 m/min, begrenzt, da die üblichen Servomotor/Kugelroll-Spindeln bzw. Hydraulikantriebe an ihre maximal mögliche Belastung gelangen. Erst nachdem ein gewisser Wickeldurchmesser aufgebaut ist, kann auf höhere Bahnlaufigeschwindigkeit gesteigert werden. Daher ist es wünschenswert, im Sinne einer hohen Anlagengeschwindigkeit besonders zu Beginn der Wicklung, wenn sich die Aufwickelspindel mit hoher Drehzahl dreht, ebenfalls eine mit hoher Geschwindigkeit ausgeführte axiale Bewegung zu erhalten. Zur Lösung dieses Problems wird erfindungsgemäß ein Linearmotor eingesetzt, um eine um ein vielfaches höhere Beschleunigung und Geschwindigkeit zu erreichen. Besonders vorteilhaft ist hierbei, dass zu Beginn der Wicklung die bewegten Massen noch gering sind. Erst wenn sich ein gewisser Wickeldurchmesser gebildet hat, werden die Massen (Spindel und Motor und Getriebe und Wickelgut) größer. Dann ist es möglich, die Vorschubgeschwindigkeit wieder zu reduzieren und so den Motor ggf. vor zu starker Erwärmung zu schützen. Ein Linearmotor erreicht eine bis zu fünffach höhere Beschleunigungs- bzw. Abbremsgeschwindigkeit als vergleichbare vorbekannte Antriebe.

**[0014]** Die mit der erfindungsgemäßen Spulmaschine schneller und damit wirtschaftlicher zu bearbeitenden Spindeln mit geringem Durchmesser haben vor allem den logistischen Vorteil, dass die Verpackungsdichte der fertigen Spulen höher ist, da die Wickelkapazität der fertigen Spulen bei gleichem Außendurchmesser größer ist.

**[0015]** Um für einen gleichmäßigen Abstand zwischen Führung und Aufwickelspule zu sorgen, d.h. der Tatsache Rechnung zu tragen, dass die Aufwickelspule bei zunehmenden Aufwickeln ihren Durchmesser vergrößert, ist die Spulmaschine entweder so gestaltet wie in Anspruch 2 angegeben, oder aber es wird die Lösung nach Anspruch 3 bevorzugt.

**[0016]** Eine bevorzugte Ausführungsform arbeitet als Führung mit einer Führungsrolle, so wie sie in Anspruch 4 definiert ist. Es sind auch andere Bändchenführungen, wie sie bekannt sind, einsetzbar.

**[0017]** Normalerweise erfolgt das Aufwickeln der Bändchen oder Streifen zu kreuzgewickelten Spulen auf konventionelle Pappoder Kunststoffhülsen. Dabei ist die Hülse normalerweise etwas breiter als das Wickelgut, um Beschädigungen der Stirnfläche der Spule beim Transport oder Handhabung zu verhindern. Nach dem Wickelvorgang werden dann oftmals nachträglich seitliche Schutzscheiben auf die Überstände der Hülsen aufgesetzt. Diese dienen als Transportschutz oder auch

als Abwickelhilfe.

**[0018]** Es kann aber auch vorkommen, dass bei besonders glattem aufzuwickelnden Material eine Aufwickelspule oder -Hülse mit festen seitlichen Flanschen eingesetzt werden soll. Diese Aufwickelspulenkörper gibt es in den unterschiedlichsten Ausführungsformen als Kunststoffspritzgussteil, Metallkörper oder Kombinationen aus zwei Deckeln unterschiedlichen Materials, die fest mit einer Papphülse verbunden sind. Beim Aufwickeln auf eine derartige Aufwickelspule mit seitlichen Flanschen tritt nun das Problem auf, dass das Bändchen bei Beginn des Aufwickelvorganges möglichst nahe an die Oberfläche der Aufwickelspule oder -Hülse herangeführt werden muß.

**[0019]** Um diesem Problem gerecht zu werden, kann die Spulmaschine nach der Erfindung in vorteilhafter Weise so ausgestaltet sein wie in Anspruch 5 angegeben. Dadurch, dass die Führungsrolle einen entsprechend großen Durchmesser aufweist, wird sichergestellt, dass sie entsprechend weit eintaucht und das aufzuwickelnde Bändchen exakt und wunschgemäß an den Grund der Aufwickelspule heranführt.

**[0020]** In vorteilhafter Weise ist es möglich, wie in Anspruch 6 unter Schutz gestellt, die Breite der Führungsrolle zu verstellen, so dass diese immer nur so breit ist wie das Bändchen oder der Streifen. Hierdurch ist gewährleistet, dass beim Anlaufen an den rechten bzw. linken Flansch der Aufwickelspule ein möglichst geringer Abstand eingehalten wird, der kleiner sein sollte als die halbe Bändchenbreite.

**[0021]** Im folgenden wird die Erfindung unter Hinweis auf die Zeichnung anhand zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert.

**[0022]** Es zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer ersten Ausführungsform einer Spulmaschine nach der Erfindung;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf die Darstellung der Fig. 1;
- Fig. 3 eine schematische Seitenansicht auf eine andere zweite Ausführungsform einer Spulmaschine nach der Erfindung;
- Fig. 4 eine Draufsicht auf die Darstellung der Fig. 3;
- Fig. 5 eine den Fig. 2 und 4 entsprechende Draufsicht einer Ausführungsform mit einer besonderen Aufwickelspule; und
- Fig. 6 einen Schnitt und eine Ansicht der Führungsrolle der Ausführungsform nach Fig. 5.

**[0023]** In der Zeichnung sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

**[0024]** Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Spulmaschine weist eine Aufwickelspindel 1 auf, die durch ei-

nen Motor 2 über ein Getriebe 3 angetrieben wird. Auf diese Aufwickelspindel 1 ist eine nicht gezeigte Aufwickelspule aufsetzbar.

**[0025]** Das aufzuwickelnde Bändchen läuft über verschiedene Leitrollen 8 und einer Tänzerrolle, die Spannung zu einer Führungsrolle 10 kontrolliert. Diese Rollen 8 bis 10 sind an einer Tänzerplatte 6 gelagert, die relativ zu dem Gestell 5 durch einen Motor 7 senkrecht zur Richtung der Spindelachse bewegbar ist. Dieses ist durch einen Doppelpfeil angedeutet.

**[0026]** Wiederum senkrecht zur Laufrichtung des aufzuwickelnden Gutes, d.h. parallel zur Rotationsachse der Führungsrolle 10, ist die Aufwickelspindel 1 durch einen Motor 4 bewegbar, so dass eine Kreuzspule hergestellt werden kann. Die axiale Bewegung der Aufwickelspindel 1 wird durch eine kombinierte Linearmotor/Linearführungseinheit erzeugt. Ein Linearmotor erzeugt wesentlich höhere Beschleunigung und gleichzeitig genauere Positionierung als ein im Stand der Technik übliches Spindel/Muttersystem. Es ist einzusehen, dass bei Hin- und Herbewegung in Richtung des Doppelpfeiles in Richtung der Spindelachse eine Kreuzspule beim Auflaufen des aufzuwickelnden Gutes auf eine Aufwickelspindel entsteht.

**[0027]** Der Motor 7 wird so gesteuert, dass bei zunehmendem Durchmesser der Aufwickelspule der Abstand zwischen Führungsrolle und Spindelachse vergrößert wird, d.h. dass der richtige ungefähr konstante Abstand zur Oberfläche der Aufwickelspule eingehalten wird. Dieser Abstand beträgt ungefähr 1/3 bis 2/3 der Bändchenbreite.

**[0028]** Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 bis 4 wird zur Herstellung der Kreuzspule ebenfalls über den Motor 4 eine Bewegung der Aufwickelspindel 1 in Richtung der Spindelachse durchgeführt. Für diese axiale Bewegung wird ebenfalls eine kombinierte Linearmotor/Linearführungseinheit verwendet, um die hohen Beschleunigungen besonders zu Beginn der Wicklung ausführen zu können. Die Bewegung, die die Durchmesservergrößerung der Aufwickelspindel kompensiert, wird bei dieser Ausführungsform nicht durch Bewegung der Tänzerplatte mit den verschiedenen Rollen bewerkstelligt, sondern durch Bewegung der Aufwickelspindel 1 mit dem Motor 2 und dem Getriebe 3. Dieses geschieht durch den Motor 7, der bei dieser Ausführungsform die Aufwickelspindel 1 senkrecht zur Spindelachse, d.h. auch senkrecht zur Achse der Führungsrolle 10 bewegt.

**[0029]** In den Fig. 5 und 6 ist eine weitere Ausführungsform in einer besonderen Aufwickelspule 11 dargestellt, die mit einer entsprechend gestalteten Führungsrolle 10 zusammen arbeitet. Diese Aufwickelspule 11 ist bei beiden Ausführungsformen, d.h. nach derjenigen nach den Fig. 1 und 2 und nach der anderen nach den Fig. 3 und 4 einsetzbar.

**[0030]** Die Aufwickelspule 11 weist zwei seitliche Flansche 12 auf, die das aufgewickelte Gut schützen. Damit das aufzuwickelnde Bändchen entsprechend an

den Grund der Aufwickelspule herangeführt werden kann, ist die Führungsrolle 10 entsprechend gestaltet, d.h. sie weist einen Durchmesser auf der so groß ist, dass sie in die Aufwickelspule zwischen den Flanschen 12 eintaucht, wie es beim Betrachten der Fig. 5 deutlich wird. Die Führungsrolle 10 ist möglichst schmal in Anpassung an das aufzuwickelnde Bändchen gestaltet, damit das Bändchen mit einem möglichst geringen Abstand an die seitlichen Flansche herangeführt werden kann.

**[0031]** Zur Anpassung an Bändchen unterschiedlicher Breite ist die Führungsrolle 10 in ihrer Breite verstellbar. Bei der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform sind zwei symmetrische auf einer Stirnseite axial verzahnte Scheiben 10a und 10b vorgesehen. Die Zahntiefen sind so gewählt, dass eine gewisse Breite zwischen den seitlichen Rändern stufenlos eingestellt werden kann. Bei äußerster Führungsrollenbreite entstehen zwar rechteckige Öffnungen an der Rollenoberfläche, die jedoch bei kleinem Modul ohne weiteres durch das aufliegende Bändchen überbrückt werden. Die Öffnungen sind sogar von Vorteil bei schnellaufenden Maschinen, um die Luft der laminaren Strömungsschicht nach innen abzuleiten. Dadurch kann es nicht zu einem Aufschwimmen des Bändchens auf der Führungsrolle kommen. Das Bändchen wird sicher geführt.

#### Patentansprüche

1. Spulmaschine zum Aufwickeln von Bändchen oder Streifen, insbesondere mit rechteckigem oder flachem (nicht rundem) Querschnitt, mit einer Aufwickelspindel zur Aufnahme einer Aufwickelspule (11) und mit einer Führung (10), von der das aufzuwickelnde Bändchen auf die Aufwickelspule aufläuft, wobei die Aufwickelspindel (1) mit der Aufwickelspule (11) in Richtung der Spindelachse quer zu der Führung (10) hin und her bewegbar ist, **gekennzeichnet durch** einen Linearmotor mit parallelen Linearführungseinheiten zum Ausführen der Vorschubbewegung der Aufwickelspindel (1).
2. Spulmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung (10) in Anpassung an den Durchmesser der Aufwickelspule (11) senkrecht zur Richtung der Spindelachse bewegbar ist.
3. Spulmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufwickelspindel (1) mit der Aufwickelspule (11) in Anpassung an den Durchmesser der Aufwickelspule zusätzlich senkrecht zur Richtung der Spindelachse bewegbar ist.
4. Spulmaschine nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung durch eine Führungsrolle (10) gebildet ist, die an einer Tänzerplatte (6) angeordnet ist.
5. Spulmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufwickelspule (11) seitlich Flansche (12) größeren Durchmessers aufweist, und dass der Durchmesser der Führungsrolle (10) so groß ist, dass ein Eintauchen bis zum Spulengrund möglich ist.
6. Spulmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite der Führungsrolle (10) zur Anpassung an die Breite des Bändchens oder Streifens verstellbar ist.

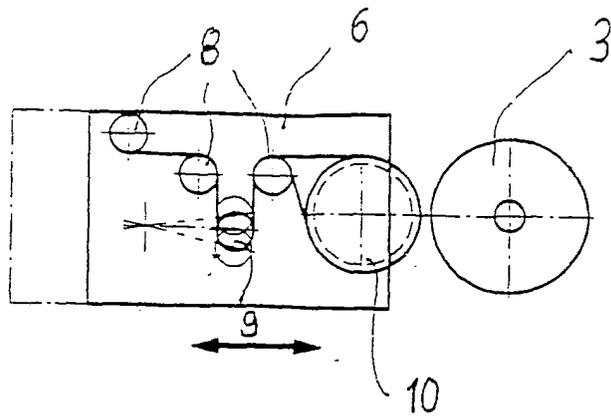


Fig. 1

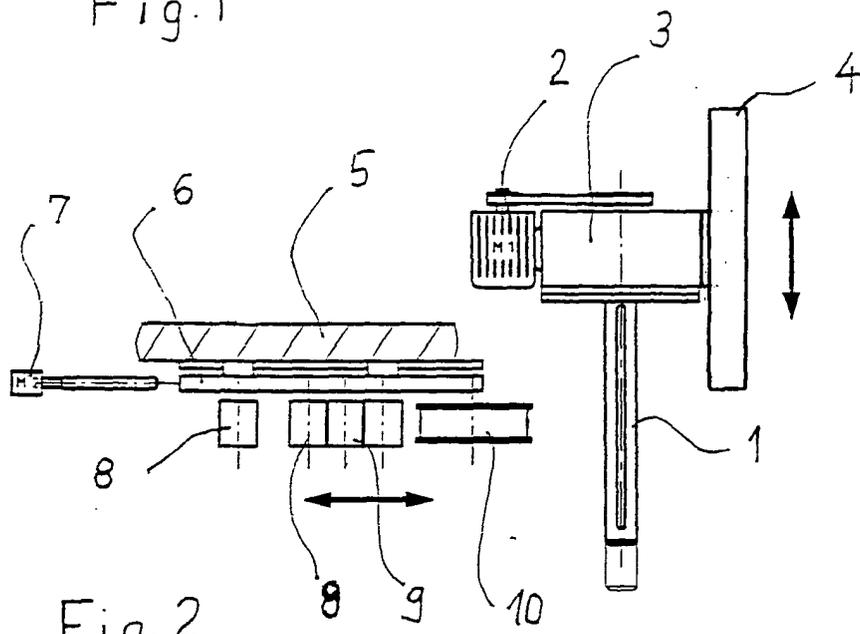
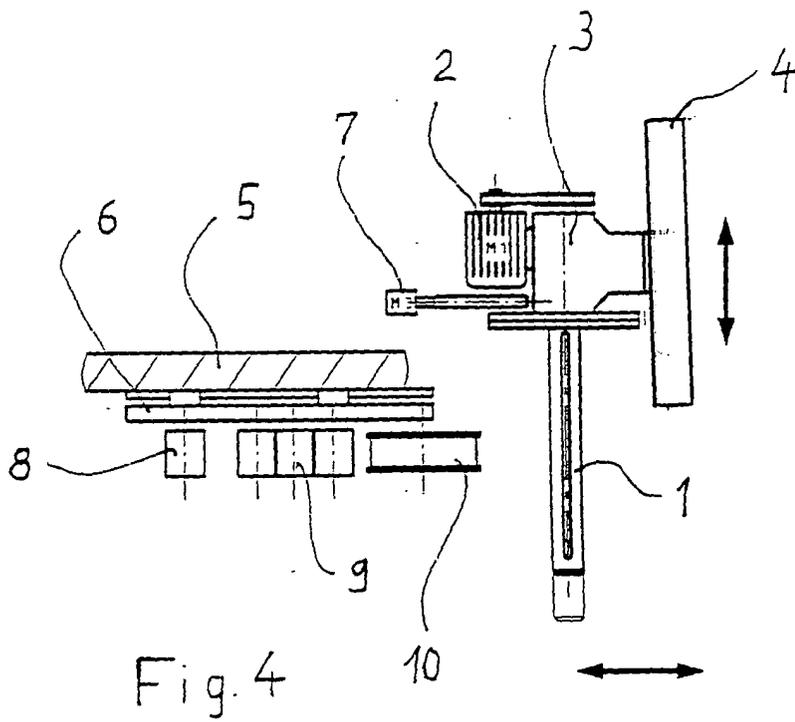
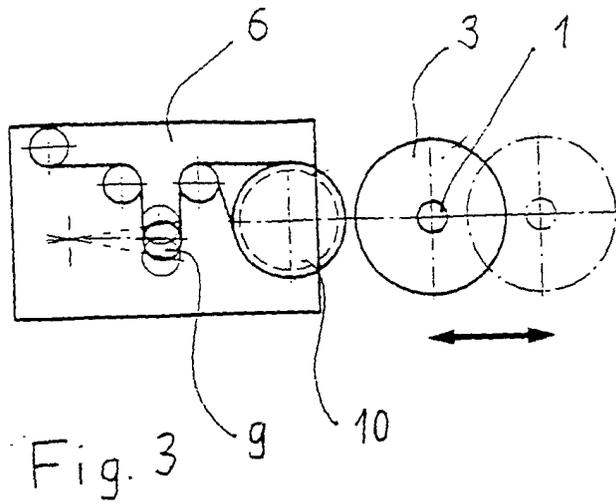


Fig. 2



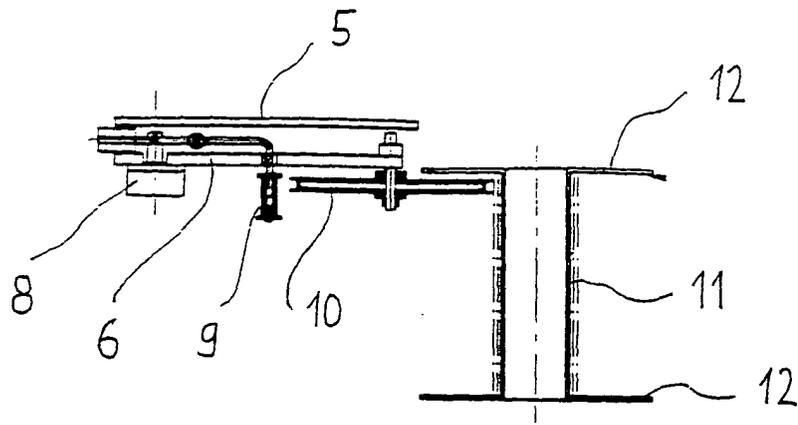


Fig. 5

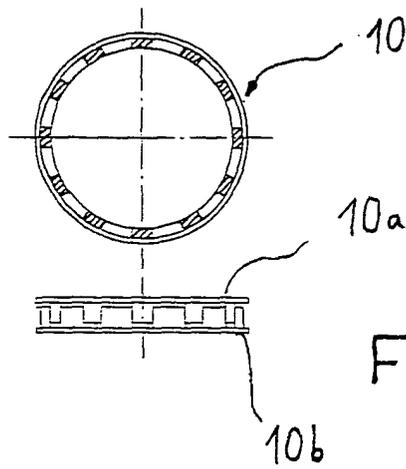


Fig. 6