

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 863 101 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.09.1998 Patentblatt 1998/37

(51) Int. Cl.⁶: B65H 75/24, B65H 18/10

(21) Anmeldenummer: 98101778.3

(22) Anmeldetag: 03.02.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Essert, Hermann
64807 Dieburg (DE)

(74) Vertreter:
Jochem, Bernd, Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Patentanwalt,
Staufenstrasse 36
60323 Frankfurt am Main (DE)

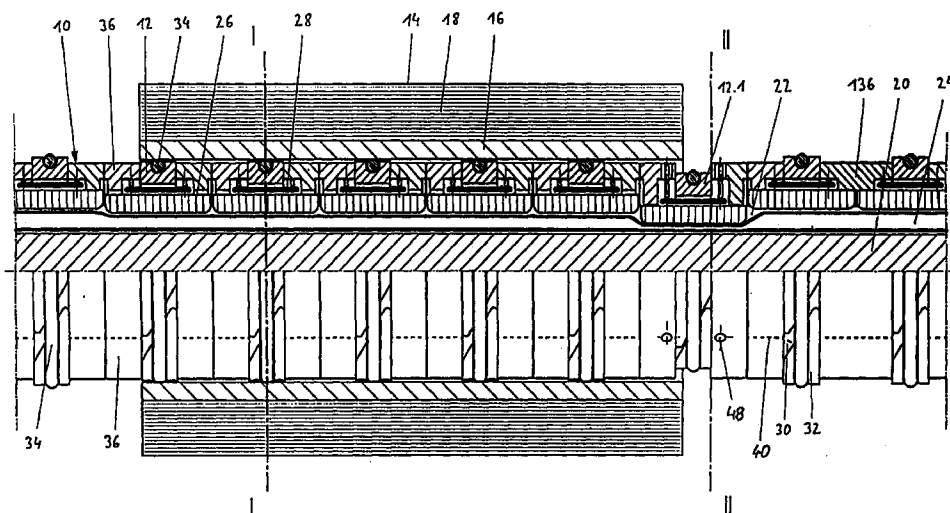
(30) Priorität: 06.03.1997 DE 19709078

(71) Anmelder: Essert, Hermann
64807 Dieburg (DE)

(54) Friktionswickelwelle

(57) Die Friktionswickelwelle dient zum Aufwickeln bandförmiger Materialien auf Wickelkerne (16). Sie besteht aus einer von Friktionselementen (12) in ringförmiger Anordnung umgebenen Kernwelle (20) sowie radial wirkenden Spannelementen (24), die in Betriebsstellung einen Reibschluß zwischen von der Kernwelle (20) mitgenommenen Reibelementen (28) und den Friktionselementen (12) herstellen, durch den unter Schlupf Drehmoment von der Kernwelle (20) auf die Friktionselemente (12) übertragbar ist. Die Friktionselemente (12) sind nach außen beweglich, um im Betrieb eine drehstarre Verbindung zwischen den Friktionselementen (12) und dem Wickelkern (16) herzustellen. Mit dem Ziel, zuverlässig eine schlupffreie

Mitnahme des Wickelkerns mit einem bestimmten Drehmoment zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, daß die Spannelemente (24) mittels der von ihnen aufgebrachten Radialkräfte über die Reibelemente (28) die Friktionselemente (12) in radialer Richtung nach außen bewegen und in Anlage an den Wickelkern bringen. Dabei soll unter den in Betriebsstellung wirkenden Radialkräften der Spannelemente (24) das durch die Reibpaarung Reibelement/Friktionselement übertragene Drehmoment unter dem von der Paarung Friktionselement/Wickelkern übertragbaren Drehmoment liegen, so daß zwischen Friktionselement (12) und Wickelkern (16) eine drehstarre Mitnahme erfolgt.



Figur 1

EP 0 863 101 A2

Beschreibung

Die Erfindung befaßt sich mit einer Wickelwelle zum Aufwickeln bandförmiger Materialien auf Wickelkerne mit einer angetriebenen Kernwelle, Friktionselementen, welche die Kernwelle in ringförmiger Anordnung umgeben, und radial wirkenden Spannelementen, die in Betriebsstellung einen Reibschluß zwischen von der Kernwelle mitgenommenen Reibelementen und den Friktionselementen herstellen, durch den unter Schlupf Drehmoment von der Kernwelle auf die Friktionselemente übertragbar ist, wobei die Friktionselemente nach außen beweglich sind, um im Betrieb eine drehstarre Verbindung zwischen den Friktionselementen und dem Wickelkern herzustellen.

Beim Aufwickeln mehrerer Wickel bandförmiger Materialien (Polyester-, PP-, Metallfolien u.a.) auf einer Wickelwelle werden mit Friktionselementen bestückte Kernwellen benötigt, um die einzelnen Wickel kinematisch zu entkoppeln und um definierte Drehmomente aufbringen zu können. Damit soll erreicht werden, daß alle Wickel, unabhängig von ihrer Jeweiligen Bandbreite, mit spezifisch gleichen Bahnzügen belastet werden, um Faltenbildung und Verspannung innerhalb der Schneidemaschine sowie die Zerstörung einzelner Materialbänder zu vermeiden.

Es sind Lösungen bekannt, bei welchen Friktionselemente auf einer Welle axial eingespannt und über Reibringe mitgenommen werden. Jedes einzelne Friktionselement trägt eine Einrichtung zum Spannen der Wickelkerne. Diese Konstruktionen sind oft sehr aufwendig, erfordern viel Raum und können bei kleinen Kerndurchmessern nur schwer realisiert werden.

Die DE 40 09 849 zeigt eine der Konstruktionen, wobei jedem Friktionselement auch eine aufwendige Andruckeinrichtung zugeordnet ist.

Um bei unterschiedlichen Wickelbreiten stets spezifisch gleiche Bahnzüge zu erhalten, muß die Wickelwelle sehr dicht mit Friktionselementen bestückt sein. Breite Wickel müssen dabei von mehreren Friktionselementen angetrieben werden, wobei die Mitnahme des Wickelkerns über jede einzelne mechanische Spanneinrichtung der Friktionselemente nicht sicher gewährleistet ist. Gewickelte Rollen, die über mehrere Friktionselemente angetrieben werden, können oft nur schwer von den Spanneinrichtungen getrennt und von der Wickelwelle genommen werden. In der DE 38 04 650 ist, um die Wickelkerne zu spannen, jedes Friktionselement mit einem pneumatisch beaufschlagbaren Ringelement versehen. Dies führt zu erheblichen Problemen mit der Luftversorgung. Außerdem kann sich zwischen Ringelement und Wickelkern Abrieb bilden, falls bei nur teilweiser Überlappung die Spannfläche nicht ausreicht, das Drehmoment zu übertragen.

Desweiteren sind Wickelwellen mit Friktionselementen bekannt, bei denen ein Druckelement in der Welle mit einer Normalkraft in radialer Richtung beaufschlagt wird, um ein Reibmoment zu erzeugen. Die DE

35 19 380 zeigt eine Lösung, bei der das Reibmoment direkt zwischen Wickelkern und Klemmstück erzeugt wird. Durch die Gleitbewegung direkt am Wickelkerninnendurchmesser benötigt der Wickelkern auch eine axiale Führung, z. B. durch die dort beschriebene Anlagestufe. Da die Wickelkerne oft aus Pappe bestehen, ist mit erheblichem Abrieb zu rechnen, der in vielen Fällen die Gebrauchstauglichkeit des Wickelgutes zerstören kann. Ungünstig ist auch, daß die Klemmstücke exakt auf die Kernlängen abgestimmt sein müssen. Eine Änderung der zu produzierenden Breiten erfordert eine Umbestückung der Wickelwelle.

Eine andere Lösung beschreibt die europäische Patentanmeldung O 429 876. Die Einspannung des Wickelkerns wird durch Klemmkörper bewirkt, die infolge der Drehbewegung der Kernwelle sich auf einer exzentrisch verlaufenden Bahn bewegen und an den Kern gedrückt werden. Die Höhe der radialen Anpreßkraft ist dabei von der Höhe des übertragenen Drehmoments abhängig. Je nach Auslegung des Exzentrers ist die Mitnahme nicht sicher gewährleistet, oder es treten durch Selbsthemmung Schwierigkeiten beim Lösen des Wickels auf. Oftmals sind diese Systeme auch nur für eine Drehrichtung verwendbar.

Eine weitere Ausführungsform mit radialen Friktionselementen ist in dem G 89 09 225.2 gezeigt. Auch hier wird der Wickelkern über Klemmkörper (Kugeln) mitgenommen. Die Problematik der Drehmomentübertragung und der Entnahme der fertigen Rolle stellt sich wie oben dar. Das System ist nur für eine Drehrichtung geeignet.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine im Aufbau einfache Wickelwelle zu schaffen, die zuverlässig eine schlupffreie Mitnahme des Wickelkerns mit einem bestimmten Drehmoment gewährleistet.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Wickelwelle der eingangs beschriebenen Art gelöst, bei welcher die Spannelemente mittels der von ihnen aufgebrachten Radialkräfte über die Reibelemente die Friktionselemente radial nach außen bewegen und in Anlage an den Wickelkern bringen, und unter den in Betriebsstellung wirkenden Radialkräften der Spannelemente das durch die Reibpaarung Reibelement/Friktionselement übertragene Drehmoment unter dem von der Paarung Friktionselement/Wickelkern übertragbaren Drehmoment liegt, so daß zwischen Friktionselement und Wickelkern eine drehstarre Mitnahme erfolgt.

Der Vorteil der Erfindung liegt zunächst darin, daß mittels eines einzigen Spannvorgangs sowohl die Drehmomentübertragung von der Kernwelle auf die Friktionselemente als auch das Einspannen des Wickelkerns auf den Friktionselementen bewerkstelligt wird. Damit wird gleichzeitig sichergestellt, daß alle Friktionselemente, die im Bereich eines Wickelkerns liegen, an der Drehmomentübertragung teilnehmen und sich unabhängig von der Länge der Wickelkerne spezifisch gleiche Bahnzüge ergeben. Die drehstarre Mitnahme des Wickelkerns erfolgt nicht über Selbsthemmeffekte zwi-

schen dem Wickelkern und relativ in Drehrichtung zu diesem bewegten Mitnehmern, sondern einzig und allein durch das Anpressen der Friktionselemente an den Wickelkern in radialer Richtung. Daher kann es auch nicht zu einem Festklemmen des Wickelkerns kommen, welches das Abnehmen der Wickelkerne nach abgeschlossenem Wickelvorgang von der Wickelwelle erschwert. Das Einspannen des Wickelkerns erfordert auch keine zusätzlichen Spannmittel, die den Aufbau der Wickelwelle erheblich verkomplizieren und verteuern würden.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Wickelwelle besteht darin, daß das von der Kernwelle über die Reibelemente auf die Friktionselemente übertragbare Drehmoment über die von den Spannelementen ausgeübten Radialkräfte unmittelbar steuerbar ist, ohne daß man bei höheren Drehmomenten ein unkontrolliertes Verklemmen des Wickelkerns befürchten müßte.

Die starre Mitnahme der Wickelwelle kann entweder durch Formschluß oder durch Kraftschluß zwischen den Friktionselementen und dem Wickelkern bewirkt werden. Um über eine Reibpaarung zwischen Friktionselementen und Wickelkern einen zur drehstarrten Mitnahme ausreichenden Kraftschluß zu erzeugen, ist es meist erforderlich, daß die Reibpaarung Friktionselement/Wickelkern einen Reibkoeffizienten besitzt, der deutlich über dem der Reibpaarung Reibelement/Friktionselement liegt. Unproblematisch ist dabei der Fall, daß man durch Erhöhung der Radialkräfte das von der Kernwelle über die Reibelemente auf die Friktionselemente übertragene Drehmoment erhöht. Eine Erhöhung der Radialkräfte erhöht nämlich gleichzeitig das maximal übertragbare Drehmoment an beiden Reibpaarungen.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung bilden die in gleicher axialer Stellung angeordneten Friktionselemente einen Friktionsring, der zweckmäßigerweise zwischen sich mit der Kernwelle mitdrehenden Stützringen axial geführt ist. Hierdurch wird ein axiales Wandern des Friktionsringes und des Wickelkerns vermieden.

Um das Abnehmen der Wickelkerne nach dem Wickeln zu erleichtern, ist eine elastische Rückstellung des Friktionsrings aus der Betriebsstellung von Vorteil. Eine Möglichkeit der elastischen Rückstellung besteht darin, daß der Friktionsring ohne oder mit einer Trennfuge einstückig ist und aus elastischem Material besteht. Wenn der Friktionsring aus wenigstens zwei weniger elastischen Teilringen besteht, sind diese vorzugsweise durch elastische Rückstellmittel in Richtung ihrer Ruhestellung vorbelastet.

Die elastischen Rückstellmittel können beispielsweise aus einem elastischen Ring bestehen, der in einer Umfangsnut die Teilringe umschlingt. Der elastische Ring kann einen Teil der Reibfläche zwischen Friktionsring und Wickelkern bilden. Dabei macht man sich zunutze, daß viele eigenelastische Materialien, wie z.B. Kautschuk, neben guten und dauerhaften Elastizitätsei-

genschaften auch hohe Reibwerte besitzen.

Zur Verbesserung der Rückstellung ist es von Vorteil, wenn auch die Reibelemente durch elastische Mittel in Richtung ihrer Ruhestellung vorbelastet sind. Diese elastischen Mittel können z.B. Federbügel sein, die zwischen den Reibelementen und dem Stützring vorgesehen und drehstarr mit letzterem verbunden sind. Eine unmittelbar auf die Reibelemente ausgeübte Rückstellkraft hat den Vorteil, daß sie ohne Einfluß auf die Kräfteverhältnisse in den beiden Reibpaarungen des Friktionsrings ist.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß statt der Federbügel zur Rückstellung der Reibelemente ein elastischer Ring in einer Umfangsnut eines Rückstellrings verläuft, der in der Betriebsstellung nur auf die Reibelemente eine radiale Rückstellkraft ausübt und beim Übergang in die Ruhestellung die geteilten Friktionsringe radial nach innen mitnimmt. Eine derartige Lösung hat den Vorteil, daß die separaten Rückstellmittel für die Friktionsringe entfallen können. Diese sind mit dem Nachteil behaftet, daß sie die Normalkraft an der Reibpaarung Friktionselemente/Wickelkern relativ zur Normalkraft an der Reibpaarung Reibelemente/Friktionselemente verringern. Dieser Normalkraftunterschied bei auf die Friktionselemente wirkenden Rückstellmitteln muß durch eine Erhöhung der Differenz der Reibungskoeffizienten der beiden Reibpaarungen kompensiert werden. Der Rückstellring belastet in der Betriebsstellung hingegen nur die Reibelemente radial nach innen. Dennoch ist sichergestellt, daß die Friktionselemente beim Übergang von der Betriebsstellung in die Ruhestellung radial nach innen mitgenommen werden. Vorzugsweise erreicht man dies dadurch, daß in der Betriebsstellung zwischen dem Rückstellring und den geteilten Friktionsringen ein radiales Spiel besteht, das kleiner als der Rückstellweg der Friktionsringe ist, wobei zweckmäßigerweise der Rückstellring zwischen zwei paarweise betätigbaren Friktionsringen liegt.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist weiterhin vorgesehen, daß mehrere Friktionsringe axial hintereinander auf der Wickelwelle angeordnet sind. Dies trägt dem Umstand Rechnung, daß auf einer Wickelwelle meist mehrere Wickelkerne parallel gewickelt werden sollen. Dabei ist es erforderlich, daß Drehzahlunterschiede benachbarter Kerne, die von unterschiedlichen Wickeldurchmessern herrühren können, unabhängig voneinander ausgleichbar sind. Außerdem sollen breite Wickelkerne über mehrere Friktionselemente angetrieben werden, um zu verhindern, daß das auf die Bandbreite bezogene Wickelmoment zu klein wird und das Band unter zu geringer Spannung aufgewickelt wird.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Spannelemente aus einer oder mehreren Druckkammern bestehen, die unter Druckbeaufschlagung in Betriebsstellung eine radial nach außen gerichtete Kraft auf die Reibelemente aus-

üben. Eine derartige Ausgestaltung der Spannelemente bietet den Vorteil, daß sich Druckluft oder Druckflüssigkeit leicht in bekannter Weise in die z.B. hohlgebohrte Welle einleiten läßt. Über den Druck der Luft bzw. Flüssigkeit läßt sich auch die auf die Friktionselemente ausgeübte Radialkraft und somit das übertragbare Drehmoment leicht steuern.

In bevorzugter Weiterbildung der Spannelemente ist vorgesehen, daß mehrere über den Umfang verteilte, sich in axialer Richtung erstreckende, elastische schlauchförmige Druckkammern zwischen der Kernwelle und den Reibelementen angeordnet sind. Der Vorteil einer derartigen Anordnung liegt darin, daß axial nebeneinanderliegende Friktionselemente parallel über die elastischen Schläuche ansteuerbar sind, so daß keine separaten Spannelemente für jeden Friktionsring erforderlich sind.

Die elastischen Druckkammern, die ggf. einzeln oder in Gruppen mit Druck zu beaufschlagen sind, um eine abgestufte radiale Spannkraft zu erhalten, können beispielsweise in axialen Nuten in der Kernwelle angeordnet sein und über radial in der Nut geführte Druckelemente die radiale Spannkraft auf die zugeordneten ein- oder mehrteiligen Reibelemente abgeben. Eine radiale Verdrehssicherung der Reibelemente in Bezug auf die Kernwelle ist obligatorisch, z.B. indem die Druckelemente und die Reibelemente starr miteinander verbunden oder die Reibelemente in radialen Vertiefungen in der Kernwelle gehalten sind.

Eine besonders einfache Lösung, die mit nur einer elastischen Druckkammer auskommt, sieht vor, daß die Welle als Hohlwelle ausgeführt ist und in ihrem Hohlraum die elastische Druckkammer angeordnet ist, die in Betriebsstellung über in radialen Durchgangsöffnungen in der Hohlwellenwand geführte Druckelemente die radiale Spannkraft auf die Reibelemente ausübt. Auch die Fertigung der Welle wird bei einer derartigen Ausgestaltung erheblich vereinfacht.

Bei einem sich über mehrere nebeneinanderliegende Friktionsringe erstreckenden Wickelkern kann es vorkommen, daß der am Rande des Wickelkerns liegende Friktionsring nicht mehr in eine definierte Anlage an die Innenseite des Wickelkerns gebracht werden kann. In solchen Fällen ist es wünschenswert, den betreffenden Friktionsring stillzusetzen, um zu verhindern, daß er bei dem Versuch, seine Betriebsstellung einzunehmen, die Kante des Wickelkerns beschädigt. In noch weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist deshalb vorgesehen, daß jeder Stützring gegen die Kernwelle in eine Stellung verdrehbar ist, in welcher die zugehörigen Reibelemente auch bei aktivierten Spannelementen blockiert sind. Dies kann z.B. mit Hilfe eines Stützrings geschehen, der auf seinem Innenumfang eine der Anzahl der über den Umfang verteilten Druckelemente entsprechende Zahl von Ausnehmungen besitzt, in welche Teile der Druckelemente zum Erreichen der Betriebsstellung einführbar sind. Um ein relatives Verdrehen zwischen Stützring und Kernwelle

im Betrieb zu vermeiden, ist in bevorzugter Weiterbildung vorgesehen, daß sich zwischen den Ausnehmungen im Stützring flache Nuten befinden, in welche Teile der Druckelemente in blockierter Stellung einrasten. Zur Vereinfachung der Bedienung und besseren Übersicht ist es zweckmäßig, wenn die äußere Umfangsfläche jedes Stützrings mit einer Markierung versehen ist, welche die Relativstellung bezüglich der benachbarten Stützringe oder, wenn die Markierung ein Loch ist, bezüglich der Kernwelle anzeigt.

Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß über die Länge der Wickelwelle auf der Außenseite der Stützringe wenigstens zwei Führungsringe drehbar gelagert sind, deren Außendurchmesser geringfügig kleiner als der Innendurchmesser der Wickelkerne, jedoch größer als der maximale Außendurchmesser der Stützringe ist. Die Führungsringe bieten den Vorteil, daß die Wickelkerne auch bei in Ruhestellung befindlichen Friktionselementen bereits recht exakt auf der Wickelwelle zentriert werden können. Ansonsten kann es vorkommen, daß beim Übergang in die Betriebsstellung nicht alle Friktionselemente den gleichen radialen Weg zurücklegen, bevor sie sich gegen die Innenfläche des Wickelkerns verspannen, was zu einem exzentrischen Aufspannen der Wickelkerne führen kann. Zweckmäßigerweise ist zwischen zwei Friktionsringen jeweils ein Führungsring vorgesehen, wobei aus Platzgründen zur Lagerung der Führungsringe Nadellager zweckmäßig sind.

Mögliche Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen axialen Halbschnitt mit Seitenansicht einer Friktionswickelwelle mit aufgespannter Produktrolle mit Wickelkern;
- Fig. 2 einen Querschnitt durch die Friktionswickelwelle mit Produktrolle in Ebene I-I in Fig. 1;
- Fig. 3 einen Querschnitt durch die Friktionswickelwelle in Ebene II-II in Fig. 1;
- Fig. 4 einen Querschnitt einer Ausführungsform zur Arretierung eines Spannelements;
- Fig. 5 einen vergrößerten Teilausschnitt in Friktionswellenlängsrichtung mit weiteren Ausführungsformen eines Friktionsrings und eines Stützrings;
- Fig. 6 einen Teilschnitt einer weiteren Ausführungsform eines Reib- und Druckelements;
- Fig. 7 einen Teilschnitt einer weiteren Ausführungsform eines Druckelements mit reduzierter Nuttiefe;

- Fig. 8 einen Teilschnitt einer Ausführungsform zur Gestaltung der Nut des Druckelements und der Druckkammer;
- Fig. 9 eine weitere Ausführungsform der Druckkammer;
- Fig. 10 einen Teilschnitt einer Friktionswickelwelle mit einer Druckkammer in Wellenmitte und
- Fig. 11 eine schematische Schrägansicht einer Längsschneidmaschine mit Friktionswickelwellen.

In Fig. 1 ist ein Abschnitt einer Friktionswickelwelle 10 voll bestückt mit Friktionsringen 12 dargestellt. Eine Produktrolle 14 besteht aus einem Wickelkern 16 und bahnförmigem Wickelgut 18 und kann in beliebiger Position - je nach Schneideinteilung - auf der Längsachse der Friktionswickelwelle 10 angeordnet sein. In dem gezeigten Beispiel schließt die Rolle 14 auf der rechten Seite nicht mit der Grenze des dortigen Friktionsrings 12.1 ab.

Die Friktionswickelwelle 10 besitzt eine Kernwelle 20 und mehrere jeweils in eine Nut 22 eingelegte, ausdehnbare, elastische Druckkammern 24 (Fig. 2). Diese elastischen Druckkammern 24 wirken auf die Friktionsringe 12, indem die radialen Druckkräfte über Druckelemente 26 auf Reibelemente 28 übertragen werden. Die Reibelemente 28 geben diesen Radialdruck ihrerseits an die Friktionsringe 12 nach außen weiter und klemmen den Wickelkern 16 fest. Die Friktionsringe 12 besitzen am Umfang wenigstens eine Teilungsfuge 30, damit sie bzw. im Beispielsfall die Teilringe 32 unter der Radialkraft nach außen bewegbar sind.

Die Teilungsfuge 30 sollte schräg zur Stirnfläche der Reibelemente 28 verlaufen, damit die Drehmomentübertragung von den Reibelementen 28 auf die Friktionsringe 12 möglichst ruckfrei erfolgt. Die Friktionsringe 12 werden durch weitere elastische Ringe 34 (z.B. O-Ringe) am Außenumfang zusammengehalten. Damit kann auch die Reibung zwischen Friktionsring 12 und Wickelkern 16 erhöht werden. Die Friktionsringe 12 sind in Stützringen 36 axial geführt. Die Stützringe 36 sind drehbar mit der Kernwelle 20 verbunden. An den Stützringen 36 stützen sich elastische Elemente 38 (z.B. Federbügel) ab (siehe auch Fig. 3), die beim Entspannen der Druckkammern 24 über die Reibelemente die Druckelemente 26 zurückdrücken und die Luft aus den Druckkammern verdrängen. Vorzugsweise sind die elastischen Elemente 38 einstückig mit den Reibelementen 28 ausgebildet. Damit können die elastischen Ringe 34 die Friktionsringe 12 auf den minimalen Durchmesser zusammendrücken und den Wickelkern 16 zum Be- und Entladen der Produktrolle 14 freigeben.

Die zur Rückstellung notwendige radiale Druckkraft kann auch allein durch die elastischen Ringe 34 aufgebracht werden. Dabei ist allerdings ein Teil der Radial-

kraft nicht zur Festklemmung des Wickelkerns 16 verfügbar, sondern wirkt nur zwischen den Reibelementen 28 und den Friktionsringen 12.

Die Stützringe 36 bewirken eine axiale Fixierung der Friktionsringe 12 und dienen als Widerlager für die elastischen Elemente 38.

In der gezeichneten Position der Rolle 14 ergibt sich zwischen dem Friktionselement 12.1 und dem Wickelkern 16 eine zu geringe Überlappung. Es besteht die Gefahr, daß die Drehmomentübertragung zwischen diesem Friktionselement 12.1 und dem Wickelkern 16 nicht sicher gewährleistet ist. Durch eine Relativbewegung könnte sich Wickelkernabrieb bilden, der in der Anwendung des Wickelgutes 18 sehr störend sein kann. Um dies zu verhindern, wurden die zum Friktionselement 12.1 gehörenden Stützringe 36 um einen Winkelbetrag verdreht (siehe auch Fig. 3). Damit werden die Druckelemente 26 radial festgelegt und können das Friktionselement 12 nicht nach außen gegen den Wickelkern 16 drücken. Das Spannelement ist damit abgeschaltet.

Um die Stellung der Stützringe 36 in Bezug auf die benachbarten Stützringe und damit den Funktionszustand der Friktionselemente 12 erkennen zu können, sind alle Stützringe 36 mit einer Markierung 40 versehen.

Zur Vereinfachung können die Stützringe 36 benachbarter Friktionsringe 12 auch zu einem Stützring 136 zusammengefaßt sein.

Die Friktionsringe 12, die außerhalb des vom Wickelkern 16 überlappten Bereichs positioniert sind, müssen nicht abgeschaltet werden. Bei Beaufschlagung der Druckkammern 24 werden die Druckelemente 26 gegen die Stützringe 36 gedrückt. Die Friktionsringe 12 erweitern sich auf maximalen Durchmesser, werden aber nach Ablassen des Drucks in den Druckkammern 24 wieder auf minimalen Durchmesser zurückbewegt und geben den Weg zur Entnahme der fertig gespulten Rolle 14 frei.

Eine Teilung der Friktionsringe 12 ist nicht notwendig, wenn die Ringe aus einem ausreichend elastischen Material gefertigt sind, das ggf. auf der inneren Reibfläche mit einem geeigneten Material beschichtet ist, das die Abstimmung der Reibwerte zwischen Außen- und Innendurchmesser so festlegt, daß die notwendige Relativbewegung immer am Innendurchmesser der Friktionsringe 12 und nicht zwischen Friktionsring 12 und Wickelkern 16 erfolgt.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt in Ebene I-I in Figur 1. Die Reibelemente 28 sind an beiden Enden radial zur Wellenmitte abgewinkelt, jede dieser Abwinkelungen 42 ragt in eine Wellennut 44. Damit ergibt sich eine form-schlüssige Drehmomentübertragung von der Kernwelle 20 auf die Reibelemente 28. Die Reibelemente 28 können durch die von den Druckkammern 24 ausgehenden Normalkräfte entsprechend den vorhandenen Reibwerten zwischen den Reibelementen 28 und den Friktionsringen 12 Reibkräfte übertragen. Durch die

unterschiedlichen Innendurchmesser des Friktionsrings und des Wickelkerns und durch Auswahl der Reibwerte (Materialien) kann Durchrutschen zwischen den Friktionsringen 12 und dem Wickelkern 16 vermieden werden.

Die axiale Führung der geteilten Friktionsringe 12 erfolgt über die Stützringe 36. Die Stützringe 36 besitzen am Umfang in Achsrichtung verlaufende Ausnehmungen 46, die einen Bewegungsraum für die Druckelemente 26 darstellen.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt in Ebene II-II in Figur 1. Die Stützringe 36 sind etwa 60° relativ zu den Stützringen in Fig. 1 verdreht. Das Friktionselement 12 ist abgeschaltet, wie unter Fig. 1 beschrieben. In dieser Abbildung sind die Federelemente als Federbügel 38 gezeigt, die durch Bohrungen 48 im Stützring 36 gegen Drehen gesichert sind. Es sind auch andere Federelemente (z.B. Gummiblöcke, Schraubenfedern, Ringfedern) denkbar.

Fig. 4 zeigt eine Variante für die Stützringe 236 bei der am inneren Umfang der Stützringe 236 mindestens eine flache Nut 50 vorgesehen ist. Diese Nut 50 bewirkt, daß im abgeschalteten Zustand das Druckelement 26 unter Druckbeaufschlagung in die Nut 50 eingreift und ein unabsichtliches Verdrehen der Stützringe 236 und damit ein Einschalten des jeweiligen Friktionselementes verhindert wird. Diese Rastfunktion könnte auch durch andere Einrichtungen (z.B. eine Kugelraste) realisiert werden.

Fig. 5 zeigt eine Version, bei der die Friktionsringe 12 in mehrere Teile aufgelöst sind. Die am Umfang geteilten Friktionsringe 112 werden nicht durch einen elastischen Ring zusammengehalten. Der am Umfang geteilte, an den Reibelementen 28 anliegende Ring 52 ist in Verbindung mit einem Federelement 54 so gestaltet, daß bei entspannter Druckkammer 24 das gesamte Andrucksystem, bestehend aus den Druckelementen 26, den Reibelementen 28 und den beiden geteilten Friktionsringen 112 so weit radial nach innen gedrückt wird, daß der Außenumfang der Friktionsringe 112 nicht den äußeren Umfang der Stützringe 36 überragt. Durch die Zuordnung der Rückstellfunktion an einen separaten Rückstellring 52 wird sichergestellt, daß die zur Drehmomentübertragung notwendige Normalkraft auch vollständig als Spannkraft an den Wickelkern 16 weitergegeben wird, was eine sichere Fixierung des Wickelkerns 16 bewirkt. Das elastische Element 34 kann damit entfallen. Zur besseren Mitnahme des Wickelkerns 16 können die Friktionsringe 112 am Umfang 56 auch mit einem Material mit hohem Reibwert oder mit einer Profilierung versehen sein.

In Fig. 5 sind die Stützringe 36 mit einer Ausnehmung 58 zur Aufnahme von Wälzkörpern 60 (z.B. Nadellager) und eines auf den Wickelkerninnendurchmesser abgestimmten Führungsringes 61 versehen. Das damit gebildete Radiallager bewirkt einen besseren Rundlauf der Produktrolle 14.

Fig. 6 zeigt eine Ausführungsform, bei der die Reibe-

mente und Druckelemente (Fig. 2) zu einem Bauteil 62 verbunden sind. Damit erfolgt die Drehmomentübertragung von der Nut 22 auf das Bauteil 62 und weiter auf den Friktionsring 12. Die Nuten 44 können damit entfallen.

Fig. 7 zeigt eine Ausführungsform, bei der das Druckelement 26 als U-förmiges Teil 126 ausgebildet ist. Die Druckkammer 24 ist in dieses Teil 126 eingelegt. Damit kann die Nut 122 entsprechend weniger tief ausgeführt sein.

Fig. 8 zeigt eine Ausführungsform, bei der die Druckkammer 124 nicht in einer Nut, sondern in einer Abflachung 64 untergebracht ist. Das Druckelement ist dort als Rohrsegment 226 ausgeführt. Die in dieser Abbildung nicht gezeigte Ausnehmung 46 in Stützring 36 muß entsprechend angepaßt werden.

Fig. 9 zeigt eine Ausführungsform, bei der sich die Druckkammer 224 annähernd über den gesamten Bereich des Reibelements 28 erstreckt.

Fig. 10 zeigt eine Ausführungsform, bei der die Druckkammer als gemeinsame Kammer 324 in der Wellenmitte angeordnet ist. Die Übertragung der Druckkräfte auf die Reibelemente nahme des Wickelkerns 16 können die Friktionsringe 112 am Umfang 56 auch mit einem Material mit hohem Reibwert oder mit einer Profilierung versehen sein.

In Fig. 5 sind die Stützringe 36 mit einer Ausnehmung 58 zur Aufnahme von Wälzkörpern 60 (z.B. Nadellager) und eines auf den Wickelkerninnendurchmesser abgestimmten Führungsringes 61 versehen. Das damit gebildete Radiallager bewirkt einen besseren Rundlauf der Produktrolle 14.

Fig. 6 zeigt eine Ausführungsform, bei der die Reibelemente und Druckelemente (Fig. 2) zu einem Bauteil 62 verbunden sind. Damit erfolgt die Drehmomentübertragung von der Nut 22 auf das Bauteil 62 und weiter auf den Friktionsring 12. Die Nuten 44 können damit entfallen.

Fig. 7 zeigt eine Ausführungsform, bei der das Druckelement 26 als U-förmiges Teil 126 ausgebildet ist. Die Druckkammer 24 ist in dieses Teil 126 eingelegt. Damit kann die Nut 122 entsprechend weniger tief ausgeführt sein.

Fig. 8 zeigt eine Ausführungsform, bei der die Druckkammer 124 nicht in einer Nut, sondern in einer Abflachung 64 untergebracht ist. Das Druckelement ist dort als Rohrsegment 226 ausgeführt. Die in dieser Abbildung nicht gezeigte Ausnehmung 46 in Stützring 36 muß entsprechend angepaßt werden.

Fig. 9 zeigt eine Ausführungsform, bei der sich die Druckkammer 224 annähernd über den gesamten Bereich des Reibelements 28 erstreckt.

Fig. 10 zeigt eine Ausführungsform, bei der die Druckkammer als gemeinsame Kammer 324 in der Wellenmitte angeordnet ist. Die Übertragung der Druckkräfte auf die Reibelemente 66 erfolgt durch das Druckstück 68. Werden beide Elemente miteinander verbunden, sind keine weitere Nuten zur Drehmoment-

übertragung nötig.

Fig. 11 zeigt eine Längsschneidmaschine 70, bei welcher zwei Friktionswickelwellen 10 zum Wickeln der Produktrollen 14 vorgesehen sind. Das Wickelgut 18 wird mit Hilfe eines sehr vereinfacht dargestellten Hauptantriebs 72 von einer Mutterrolle 74 abgewickelt und mit konstanter Geschwindigkeit einer Schneideinheit 76 zugeführt. Diese schneidet das Wickelgut 18 in schmale Bahnen, die abwechselnd auf Produktrollen 14 aufgewickelt werden, die auf der oberen bzw. unteren Friktionswickelwelle 10 aufgespannt sind. Ein Antrieb (nicht dargestellt) der beiden Friktions-Wickelwellen 10 sorgt dafür, daß die Wickelgeschwindigkeit der Friktions-Wickelwelle stets höher ist als die Wickelgeschwindigkeit der Produktrollen 14. Damit ergibt sich eine Relativbewegung zwischen den Friktionselementen und den Reibelementen und damit der gewünschte Drehmomentaufbau für die einzelnen Produktrollen. Durchmesserunterschiede können, ohne daß sich die Drehmomente unerwünscht erhöhen, durch Wickelgeschwindigkeitsanpassung der Produktrollen ausgeglichen werden. Der Betrag des Drehmoments für jede einzelne Produktrolle ergibt sich aus der der Kernlänge entsprechenden Anzahl der im Eingriff befindlichen Friktionselemente.

Auf die Darstellung der Randbedingungen wie Lagerung und Antrieb der Friktionswickelwelle, Zuführung des Druckmediums usw. wurde verzichtet, da dies dem Stand der Technik entspricht. Es gibt auch Fälle, bei denen während des Wickelvorgangs das Druckniveau verändert und damit eine Drehmomentveränderung vorgenommen wird.

In den beschriebenen Ausführungsformen sind die Funktionseinheiten Druckkammer, Druckelement, Reibelement usw. immer dreifach am Wellenumfang angeordnet. Dies soll nur beispielhaft und nicht zwingend für die Problemlösung sein. Ebenso ist die Anzahl der Friktionsringe 12 nicht festgelegt.

Patentansprüche

1. Wickelwelle zum Aufwickeln bandförmiger Materialien auf Wickelkerne (16) mit einer angetriebenen Kernwelle (20), Friktionselementen (12; 112), welche die Kernwelle (20) in ringförmiger Anordnung umgeben, und radial wirkenden Spannelementen (24; 124; 224), die in Betriebsstellung einen Reibschluß zwischen von der Kernwelle (20) mitgenommenen Reibelementen (28; 62; 66) und den Friktionselementen (12; 112) herstellen, durch den unter Schlupf Drehmoment von der Kernwelle (20) auf die Friktionselemente (12, 112) übertragbar ist, wobei die Friktionselemente (12; 112) nach außen beweglich sind, um im Betrieb eine drehstarre Verbindung zwischen den Friktionselementen (12, 112) und dem Wickelkern (16) herzustellen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spannelemente (24; 124; 224) mittels der von ihnen auf-

gebrachten Radialkräfte über die Reibelemente (28; 62; 66) die Friktionselemente (12; 112) in radialer Richtung nach außen bewegen und in Anlage an den Wickelkern (16) bringen und daß unter den in Betriebsstellung wirkenden Radialkräften der Spannelemente (24; 124; 224; 324) das durch die Reibpaarung Reibelement/Friktionselement übertragene Drehmoment unter dem von der Paarung Friktionselement/ Wickelkern übertragbaren Drehmoment liegt, so daß zwischen Friktionselement (12; 112) und Wickelkern (16) eine drehstarre Mitnahme erfolgt.

2. Wickelwelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Eingriff befindliche Friktionselemente und der Wickelkern in Betriebsstellung formschlüssig drehstarr miteinander verbunden sind.

3. Wickelwelle nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Friktionselemente (12; 112) zwischen sich mit der Kernwelle (20) mitdrehenden Stützringen (36; 136; 236) axial geführt sind.

4. Wickelwelle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reibelemente (28) in radialen Vertiefungen (44) in der Kernwelle (20) gegen Verdrehen gesichert sind.

5. Wickelwelle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Friktionselemente (12, 112) einen einstückigen geschlitzten Ring bilden, der aus elastischem Material besteht.

6. Wickelwelle nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Friktionselemente (12; 112) durch elastische Rückstellmittel (34) in Richtung ihrer Ruhestellung vorbelastet sind.

7. Wickelwelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reibelemente (28; 62; 66) durch elastische Mittel (38; 52, 54) in Richtung ihrer Ruhestellung vorbelastet sind.

8. Wickelwelle nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein elastischer Ring (54) in einer Umfangsnut eines Rückstellrings (52) verläuft, der in der Betriebsstellung nur auf die Reibelemente (28; 62; 66) eine radiale Rückstellkraft ausübt und beim Übergang in die Ruhestellung die Friktionselemente (112) radial nach innen mitnimmt.

9. Wickelwelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spannelemente (24; 124; 224; 324) aus einer oder mehreren Druckkammern bestehen, die unter

Druckbeaufschlagung mittels eines hindurchströmenden Druckfluids in Betriebsstellung eine radial nach außen gerichtete Kraft auf die Reibelemente (28; 62; 66) ausüben, wobei das strömende Druckfluid Reibungswärme ableitet.

5

10. Wickelwelle nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens ein Teil der Stützringe (36; 136; 236) gegen die Kernwelle (20) in eine Stellung verdrehbar ist, in welcher die zugehörigen Reibelemente (28; 62; 66) auch bei aktivierten Spannelementen (24; 124; 224; 324) blockiert sind.

10

11. Wickelwelle nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Teil der Stützringe (136) auf der Kernwelle (20) festklemmbar ist.

15

20

25

30

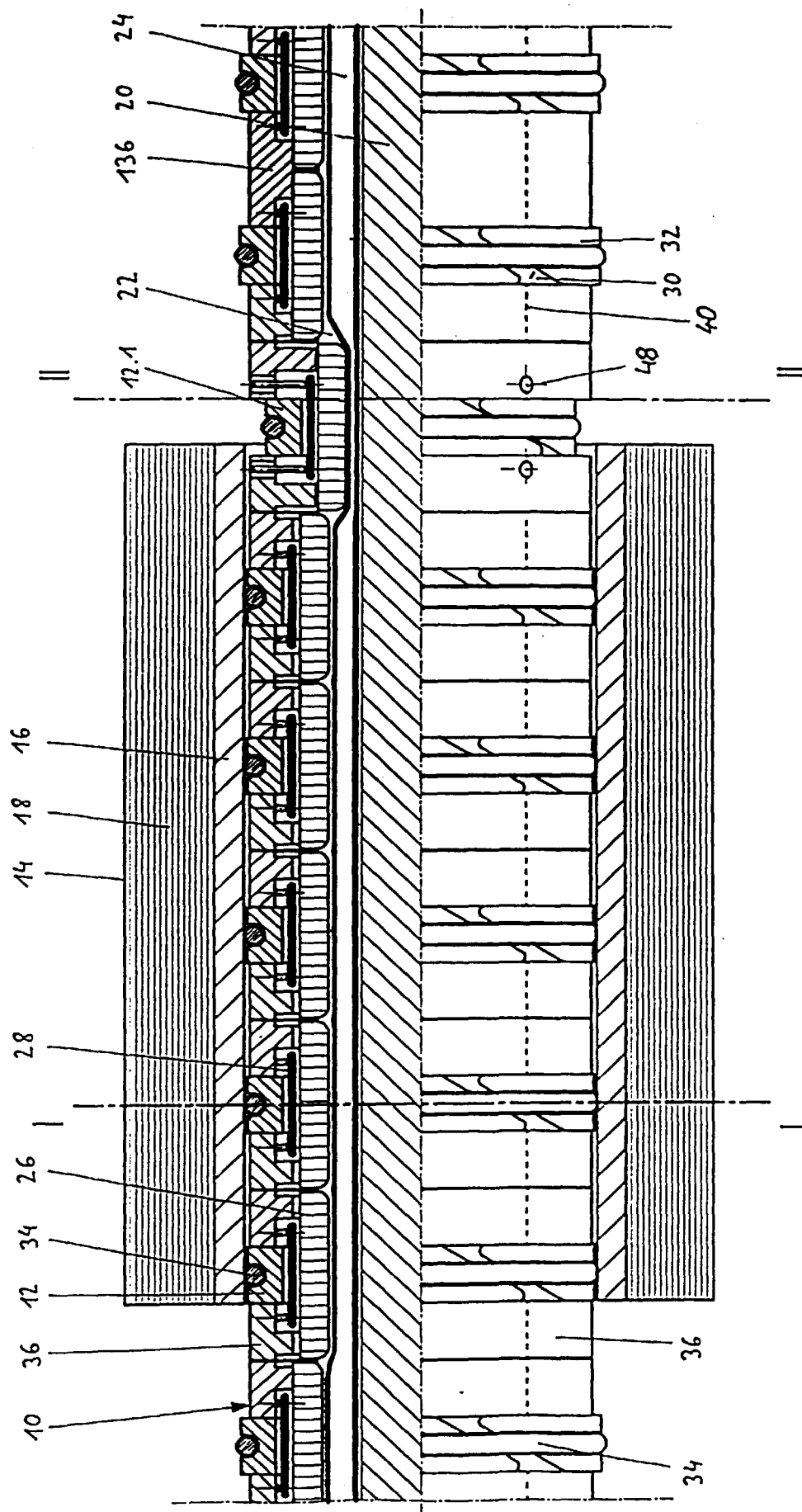
35

40

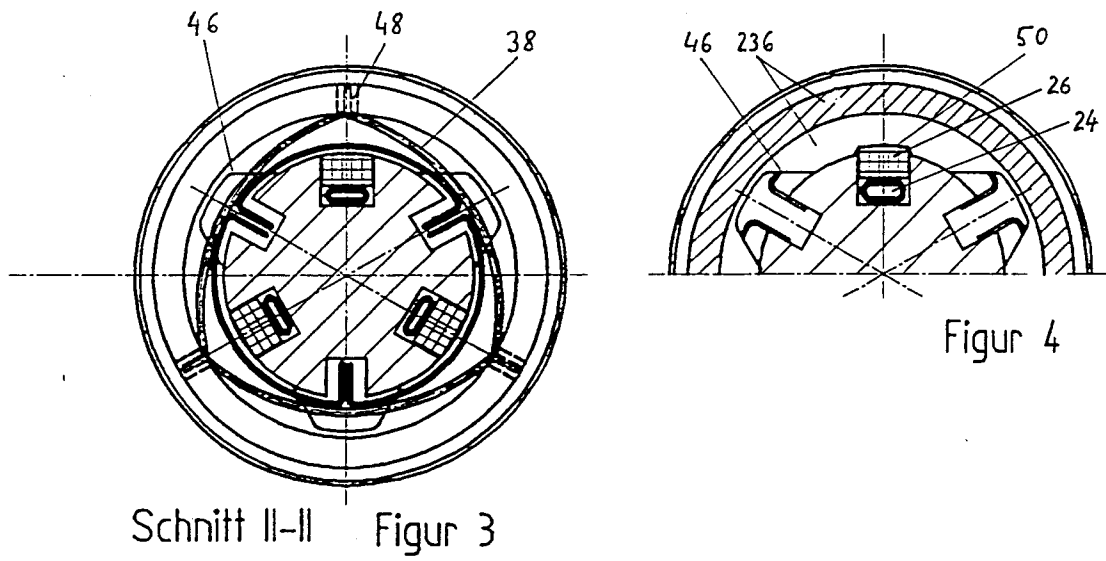
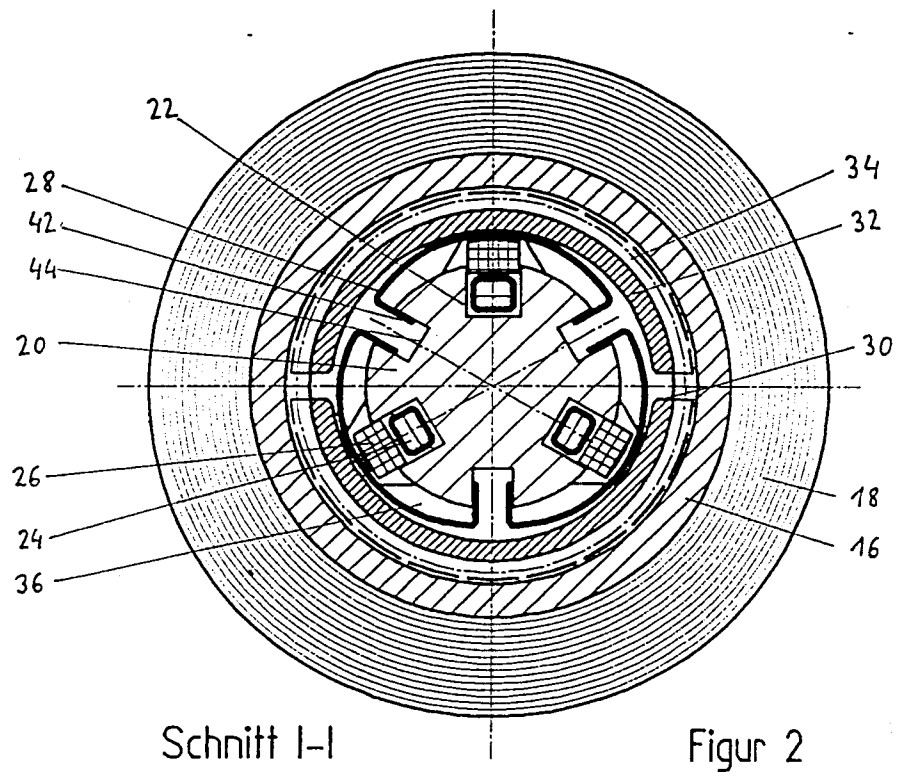
45

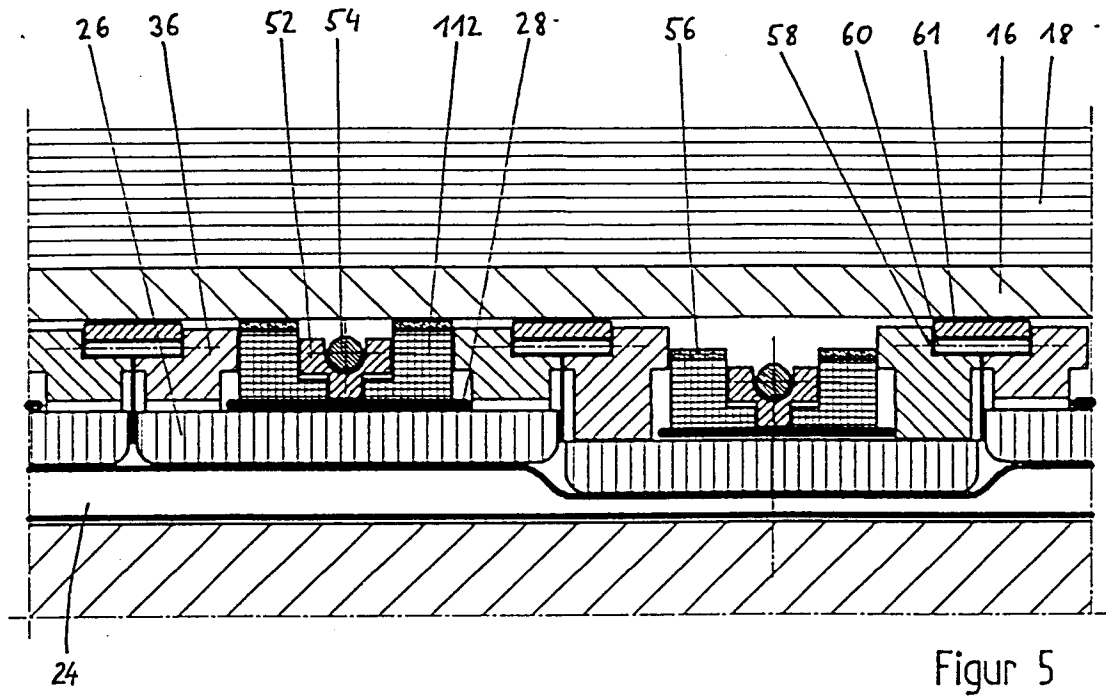
50

55

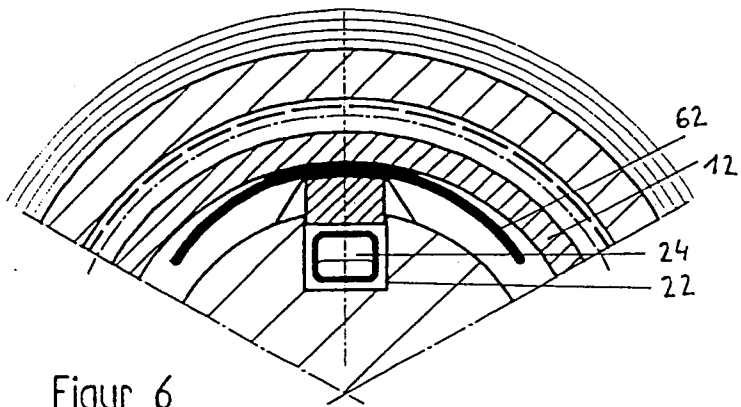


Figur 1

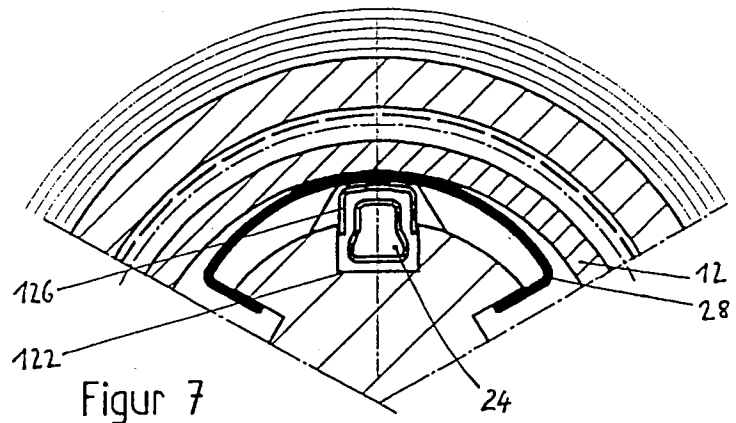




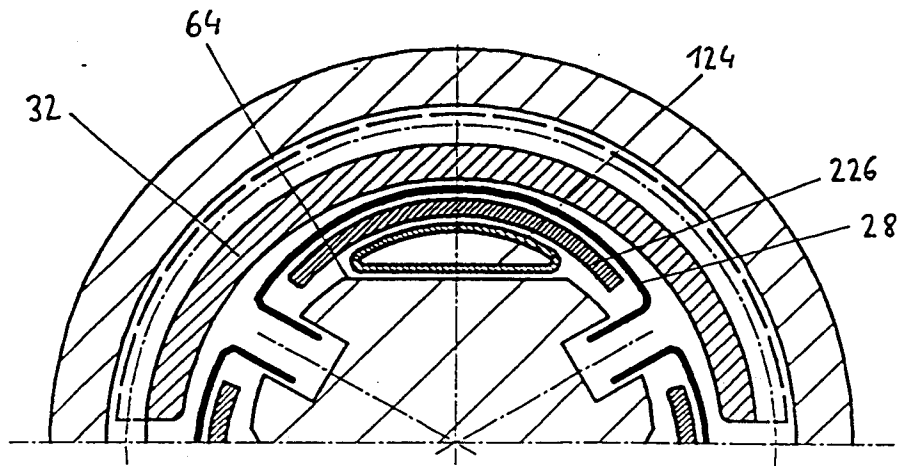
Figur 5



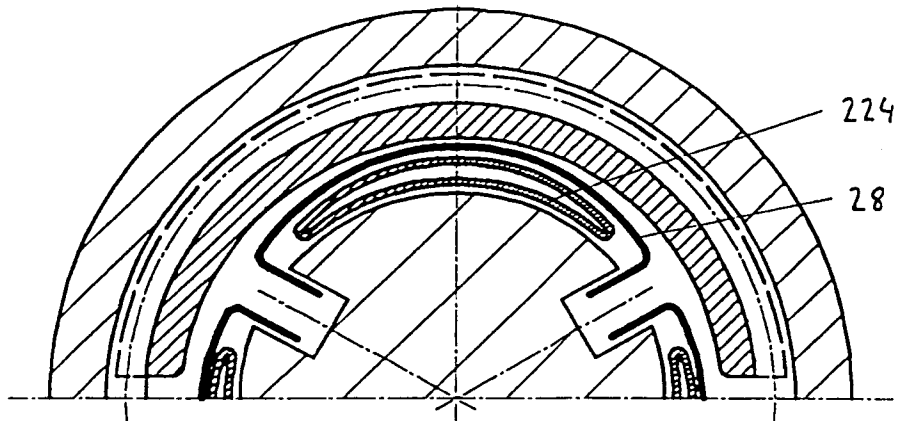
Figur 6



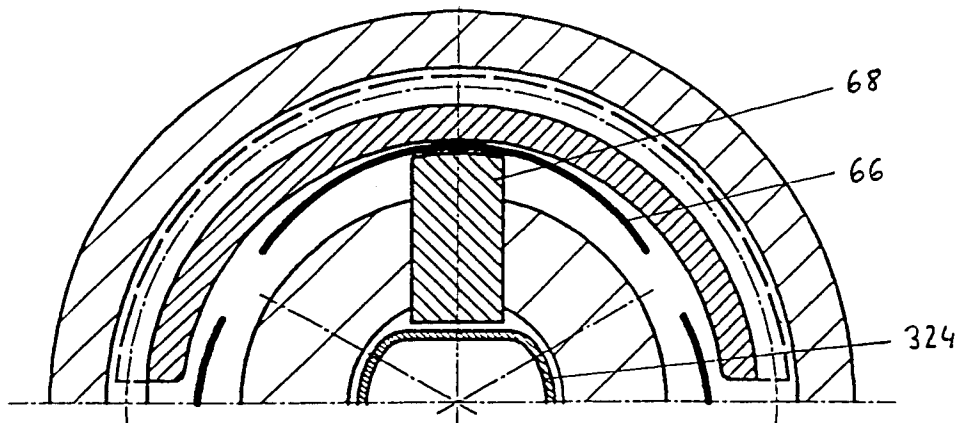
Figur 7



Figur 8



Figur 9



Figur 10

