

 EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: **85102706.0**

 Int. Cl.⁴: **B 65 B 13/22**

 Anmeldetag: **09.03.85**

 Priorität: **13.03.84 CH 1247/84**

 Anmelder: **Albert Konrad Feinmechanik AG,**
Rigistrasse 516, CH-5634 Merenschwand (CH)

 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **18.09.85**
Patentblatt 85/38

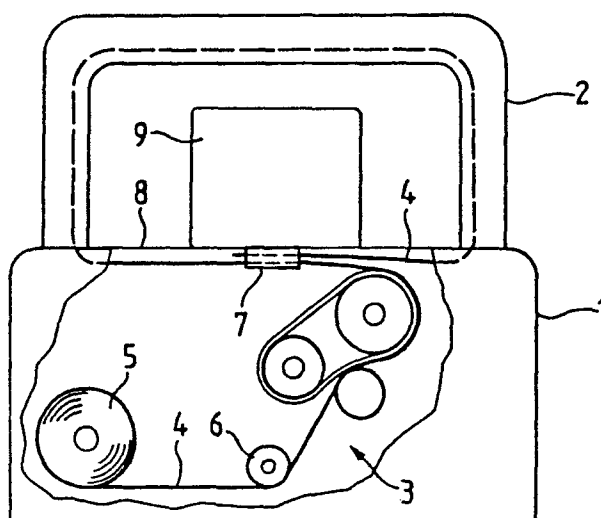
 Erfinder: **Huber, Hans, Villmergerstrasse 12,**
CH-5611 Büttikon (CH)

 Benannte Vertragsstaaten: **BE DE FR GB IT SE**

 Vertreter: **EGLI-EUROPEAN PATENT ATTORNEYS,**
Horneggstrasse 4, CH-8008 Zürich (CH)

 **Maschine zum Anlegen eines Bandes um ein Packgut.**

 Die Maschine weist einen Sockel (1) mit einem darauf aufgesetzten Joch (2) auf. Im Sockel ist eine Bandschiebevorrichtung (3) eingebaut, mit deren Antrieb eine von einer Vorratsrolle (5) abrollbares Band (4) zum Umschlingen eines unter dem Joch (2) liegenden Packgutes (9) vorgeschoben wird. Das Ende des Bandes (4) wird in einer Verbindungsstation (7) gehalten. Nun wird der Antrieb der Bandschiebevorrichtung (3) reversiert, so dass das Band (4) sich enger und enger um das Packgut (9) legt und mit einer einstellbaren Kraft gespannt wird, worauf die Verbindung der Bandenden und das Abtrennen von der Vorratsrolle (5) in der Verbindungsstation (7) erfolgt. Zum Einstellen der Bandspannung des Bandes (4) wird eine elektromagnetische Kupplung eingesetzt, bei der die, das Lösen der Kupplung unterstützende Rückstellkraft des Ankers durch ein Magnetfeld erzeugt wird.



Maschine zum Anlegen eines Bandes um ein Packgut

Die Erfindung betrifft eine Maschine zum Anlegen eines Bandes um ein Packgut, das nach dem Umschlingen durch das Band nach dem Spannen des Bandes sowie nach dem Verbinden der Bandenden zusammengehalten ist, wobei in dem Antrieb der Maschine eine in ihrem übertragbaren Drehmoment einstellbare Kupplung zur Dossierung der auf das Packgut auszuübenden Bandspannung angeordnet ist, die zwischen dem Motor des Antriebes und einer Schiebevorrichtung für das Band liegt.

Zum Anlegen eines Bandes oder mehrerer Bänder, mit dem bzw. denen ein offenes oder verpacktes Gut zusammengehalten wird, sind verschiedene Vorrichtungen und Maschinen bekannt. Solche Vorrichtungen dienen dazu, das um das Gut gelegte Band zu spannen, an den Bandenden zu verbinden und von der Vorratsrolle zu trennen. Die hierzu verwendeten Vorrichtungen werden entweder manuell betätigt oder werden mit einem hydraulischen, pneumatischen oder elektrischen Antrieb ausgerüstet. Das Anlegen des Bandes um das zu umschlingende Gut und das Einführen des Bandes mit der erforderlichen Ueberlappung der Bandenden in die Vorrichtung wird hierbei manuell ausgeführt; nur der eigentliche Verbindungsvorgang mit vorherigem Spannen des Bandes erfolgt durch die Vorrichtung.

Bei den bekannten Maschinen wird das Band weitgehend selbsttätig um das Packgut gelegt und gespannt, worauf die Bandenden verbunden und von der Vorratsrolle getrennt werden.

Damit das Anlegen des Bandes selbsttätig erfolgen kann, sind die bekannten Maschinen mit einer Bandführung in Form eines Joches oder eines Ringes versehen, in dessen Innenraum das Packgut gelegt wird. Das Ende des vom Antrieb der Maschine in die Bandführung transportierten Bandes wird in eine am Fuss der Bandführung angeordnete Verbindungsstation von Hand oder auch selbsttätig eingeführt. Nun wird durch den in der Maschine angeordneten Antrieb das Band gespannt, worauf nach Erreichen der gewünschten Bandspannung das Verbinden der Bandenden und das Abschneiden des Bandes von der Vorratsrolle durchgeführt wird. Sowohl der Transport des Bandes durch die Bandführung als auch das Spannen des Bandes nach dem Einführen seines Endes und nach dem Festhalten in der Verbindungsstation werden durch denselben Antrieb durchgeführt, jedoch muss wegen der Gegenläufigkeit dieser beiden Bandbewegungen, d.h. des Umschlingens des Packgutes einerseits und Spannen des Bandes andererseits, der Antrieb reversierbar sein. Die Reversierbarkeit wird entweder durch Drehrichtungsänderung am Antriebsmotor oder durch einen im Antriebspfad des Antriebes angeordneten Reversierpfad erreicht.

Die Erfindung betrifft einen Antrieb mit Reversierpfad. Damit jeweils die richtige Bandbewegung erreicht wird, werden Schalkkupplungen, vorzugsweise elektromagnetische Schalkkupplungen, eingesetzt, die wechselweise geschaltet werden. In der einen Schaltstellung dieser Kupplungen wird eine das Band bewegende Schiebevorrich-

tung im Sinne des Umschlingens des Packgutes und in der andern Schaltstellung das das Packgut bereits umschlingende Band durch eine entgegengesetzte Bewegung der Bandschiebevorrichtung im Sinne des Spannens des Bandes bewegt.

Da zum Spannen von Packgut verschiedene Bänder verwendet werden, ist es erforderlich, die Bandspannung einerseits auf das Band und andererseits auf das Packgut abzustimmen. Aus diesem Grunde ist es naheliegend, die beim Spannen des Bandes eingeschaltete Kupplung gleichzeitig auch als eine das zu übertragende Drehmoment zu begrenzen bestimmte Schaltkupplung auszubilden. Dies kann bei elektromagnetischen Kupplungen durch Regelung der Erregerspannung erreicht werden, doch lässt die Genauigkeit der hierbei erreichten Einstellung des Uebertragungsmomentes vor allem bei kleinen Uebertragungsmomenten sehr zu wünschen übrig. Dadurch ist die Verwendung ganz dünner Bänder mit niedriger zulässiger Bandspannung oder das Verpacken von zerbrechlichem oder unstabilem Packgut praktisch ausgeschlossen.

Hier setzt die Erfindung ein, der die Aufgabe zugrundeliegt, eine Maschine der eingangs beschriebenen Art so auszugestalten, dass auch sehr kleine Bandspannungen exakt eingehalten werden können, so dass auch heikles Packgut zuverlässig mit einem Band umspannt werden kann. Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass die Kupplung eine steuerbare elektromagnetische Kupplung ist, bei der ein Anker unter der Wirkung einer das Lösen der Kupplung unterstützende magnetischen Rückstellkraft steht.

Die Erfindung ist in der Zeichnung in zwei Ausführungsbeispielen dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Maschine zum Anlegen eines Bandes um ein Packgut, teilweise geschnitten,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung des Antriebes für eine Maschine nach Fig. 1,
- Fig. 3 eine Seitenansicht eines Teils des Antriebs der Maschine aus Richtung III in Fig. 2,
- Fig. 4 einen Schnitt längs der Linie IV - IV in Fig. 3.
- Fig. 5 eine schematisch dargestellte Seitenansicht eines Apparates zum Anlegen eines Bandes um ein Packgut, und
- Fig. 6 eine schematische Darstellung des Antriebes für den Apparat nach Fig. 5.

Die in Fig. 1 dargestellte Maschine zum Anlegen eines Bandes um ein Packgut weist einen Sockel 1 und ein darauf aufgesetztes Joch 2 auf. Der Sockel 1 weist in seinem Innenraum eine vereinfacht dargestellte Bandschiebevorrichtung 3 für das Band 4 auf. Das Band 4 wird von einer Vorratsrolle 5 abgewickelt, um eine Umlenkrolle 6 geführt und anschliessend der Bandschiebevorrichtung 3 zugeführt. Die Bandschiebevorrichtung 3 schiebt das Band 4 in Führungen (nicht dargestellt) durch das Joch 2 und bildet hierbei eine Schlinge, deren Ende in eine Verbindungsstation 7 eingelegt und dort festgehalten wird. Die Verbindungsstation 7 liegt auf einer, durch

den Sockel 1 gebildeten Arbeitsfläche 8, durch die ein mit dem Band 4 zu umschliessendes Packgut 9 gelegt wird. Nun wird die Bandschiebevorrichtung 3 in umgekehrter Richtung bewegt, wodurch das Band 4 aus dem Joch 2 austritt und sich enger und enger um das Packgut 9 legt, bis es die eingestellte Bandspannung erreicht hat. Die Verbindungsstation 7 übernimmt hierauf das Verbinden der Bandenden und das Abtrennen des Bandes 4. Die Art des verwendeten Bandes und die Art der Verbindung sind im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung nicht wesentlich. Es sollen mit der Maschine nach Fig. 1 jedoch sehr dünne Bänder, Schnüre oder Drähte verwendet werden können, für die auch eine geringe Bandspannung zulässig sein kann. Das Verbinden der Bandenden kann auf verschiedene Art und Weise erfolgen, z.B. durch eine Verbindungshülse, durch Verformen der Bandenden oder durch Schweissen der Bandenden bei Kunststoffbändern. Die Form des Bandes 4 kann ebenfalls stark variieren und kann schmal oder breit sein oder auch die Form einer Schnur oder eines Drahtes aufweisen.

Der in Fig. 2 dargestellte Antrieb ist, wie bereits erwähnt wurde, ein Antrieb mit einem Reversierpfad, der in Fig. 2 mit 10 bezeichnet ist.

Ein Motor 11, z.B. ein Elektro-, Hydro- oder Pneumatik-Motor, treibt über einen Hülltrieb 12, der aus Rädern 13, 14 und einem Hüllglied 15 besteht und z.B. ein Zahnriementrieb sein kann, eine Hauptwelle 16 an. Die Hauptwelle 16 ist mittels Wälzlägern 17, 18 in einer Wand 19 eines im Sockel 1 untergebrachten Gehäuses (nicht dargestellt) und in einem weiteren Gehäuseteil 20 drehbar gelagert.

Auf der Hauptwelle 16 ist ein Ritzel 21 der Bandschiebevorrichtung 3 lose gelagert und mittels eines Hüllgliedes

22, vorzugsweise eines Zahnriemens, mit einem Rad 23 gekuppelt. Der aus dem Ritzel 21, dem Hüllglied 22 und dem Rad 23 bestehende Hülltrieb bildet die Bandschiebevorrichtung 3 für das Band 4, wie dies noch anschaulicher anhand von Fig. 3 erläutert wird. Das Ritzel 21 kann mit Hilfe einer elektromagnetischen Kupplung 24 mit der Hauptwelle 16 gekuppelt werden. Die Kupplung 24 besteht aus einer an der Wand 19 befestigten elektrischen Wicklung 25, einem mit der Hauptwelle 16 verbundenen Magnetgehäuse 26 und aus einer Ankerscheibe 27, die in nicht dargestellter Weise mit dem Ritzel 21 verbunden ist, sich jedoch längs der Hauptwelle 16 in Richtung des Magnetgehäuses 26 bewegen kann.

In Fig. 2 sind die einzelnen Teile des Antriebes zur besseren Uebersicht auseinandergezogen. Dementsprechend sind auch die Abstände zwischen den Teilen der elektromagnetischen Kupplung 24 stark vergrössert. Die Schaltung der elektromagnetischen Kupplung 24 erfolgt durch Erregung der Wicklung 25, wodurch die Ankerscheibe 27 sich fest an das mit der Hauptwelle 16 rotierende Magnetgehäuse 26 anlegt und dadurch das Ritzel 21 in Drehung versetzt.

Auf der der elektromagnetischen Kupplung 24 entgegengesetzten Seite der Wand 19 ist eine weitere elektromagnetische Kupplung 28 angeordnet, die eine an der Wand 19 befestigte Wicklung 29, ein mit der Hauptwelle 16 verbundenes Magnetgehäuse 30 und eine Ankerscheibe 31 aufweist. Die Ankerscheibe 31 ist in Abweichung von der Ausführung der Magnetkupplung 24 auf einem mit einer Verzahnung versehenen Mitnehmerrad 32 drehfest, jedoch verschiebbar gelagert. Das Mitnehmerrad 32 ist zusammen mit einer Mitnehmernabe 33 auf der Hauptwelle 16 frei drehbar gelagert.

Wird die elektromagnetische Schaltkupplung 28 geschaltet, wird die Ankerscheibe 31 am Magnetgehäuse 30 festgehalten und rotiert zusammen mit diesem. Hierbei dreht auch die mit dem Mitnehmerrad 32 verbundene Mitnehmernabe 33 und dazu ein daran befestigtes Ritzel 34. Das Ritzel 34 bildet zusammen mit einem Rad 35 und einem Hüllglied 36 einen Hülltrieb für den Antrieb einer in Wälzlagern 44 gelagerten Kontrollwelle 37. Auf der Kontrollwelle 37 ist ein Ritzel 38 und eine Loch- oder Zahnscheibe 39 befestigt, auf die eine Messeinrichtung, z.B. eine Photozelle 40 gerichtet ist, die bei bestimmten Betriebsbedingungen einen Steuerimpuls erzeugt.

Das Ritzel 38 kämmt mit einem auf einer Welle 41 befestigten Zahnrad 42, wobei an dem anderen Ende der Welle 41 das Rad 23 der Bandschiebevorrichtung 3 befestigt ist. Die Welle 41 ist in Wälzlagern 43 drehbar gelagert.

In Fig. 3 ist die Bandschiebevorrichtung genauer dargestellt. Die Bezugszahlen in Fig. 3 und 4, die auch in Fig. 2 verwendet sind, kennzeichnen gleiche Teile und werden nur, soweit dies erforderlich ist, erläutert. Das Band 4 bewegt sich zum Umschlingen des Packgutes in Fig. 3 von unten nach oben und umgekehrt beim Spannen des Bandes 4. Das Band 4 läuft auf der Aussenfläche des Hüllgliedes 22 und wird durch eine einstellbare Exzenter-scheibe 43 auf das Hüllglied 22, das hier ein Zahnriemen ist, gepresst. Durch die Exzenter-scheibe 43 wird die Bandlänge für die Mitnahme des Bandes 4 durch den Hüllkörper 22 zusätzlich verlängert und gleichzeitig das Band 4 auf den Hüllkörper 22 gepresst. Auf diese Weise kann auf das Band 4 eine ausreichende Zugkraft zur Erzeugung der Bandspannung ausgeübt werden. In Fig. 3 ist weiter der Hülltrieb 34, 35, 36 des Reversierpfades 10 und das Vorgelege 38, 42 gestrichelt eingezeichnet.

In Fig. 4 sind die wesentlichen Teile des Antriebes der Maschine mit den beiden elektromagnetischen Kupplungen 24, 28 dargestellt. Die Wand 19 ist in der Weise ausgebildet, dass sowohl die Welle 41 als auch die Kontrollwelle 37, siehe Fig. 3, darin gelagert sind.

Die Wicklungen 25, 29 der beiden Elektromagnetkupplungen 24, 28 sind mittels eines Gehäuses an der Wand 19 befestigt, während die Magnetgehäuse 26, 30 einen Ringkanal bilden, in dem die Wicklung 25, 29 eintaucht. Die mit der Ankerscheibe 27, 31 zusammenwirkende Fläche des Magnetgehäuses 26, 30 ist mit einem Reibbelag 45 versehen.

Die elektromagnetische Kupplung 28 ist nicht nur zur Uebertragung eines Drehmomentes, sondern auch zur Begrenzung dieses Drehmomentes ausgelegt. Die Grösse des Drehmoments kann durch Einstellen der Wicklungsspannung erreicht werden. Andererseits ist das übertragene Drehmoment auch von der Rückstellkraft abhängig, mit der die Anker 31 beim Entkuppeln gegen das Mitnehmerrad gezogen wird. Es wurde nun überraschend festgestellt, dass eine wesentlich exaktere Einstellung des übertragenen Drehmomentes erreicht wird, wenn die Rückstellkraft magnetisch aufgebracht wird. Zu diesem Zweck sind in dem Flansch 46 der Mitnehmernabe 33 Permanentmagnete 47 eingesetzt, deren Zahl und Form je nach Bedarf gewählt werden kann. Zweckmässig werden vier bis acht flache zylinderförmige Permanentmagnete 47 verwendet.

Die Verwendung von Permanentmagneten 47 kann nicht nur bei einer Maschine nach Fig. 1 angewandt werden, sondern auch bei einem von Hand bedienten Apparat gemäss Fig. 5 und 6.

Der in Fig. 5 schematisch dargestellte Apparat ist mit einer Grundplatte 50 versehen, auf der die beweglichen Teile des Apparates abgestützt sind. Die Grundplatte 50 wird auf das zu umreissende Packgut 9 gestellt und das Band 4 manuell um das Packgut gezogen und in den Apparat eingelegt. Als Band 4 ist in Fig. 5 ein Kunststoffband vorgesehen, das durch eine Schweissbacke 51 verschweisst wird, wenn sie gegen die Grundplatte 50 gedrückt und gemäss Pfeilrichtung hin und her bewegt wird. Die Bewegung der Schweissbacke 51 erfolgt durch einen von einem Exzenter 52 bewegten Gabelhebel 53. Die Schweissbacke 51 wird durch die Kraft einer Feder über einen in einer Achse 55 schwenkbar gelagerten Hebel 56 gegen die Grundplatte 50 gedrückt, wenn eine Klinke 57 aus der in Fig. 5 dargestellten Lage ausgeschwenkt wird. Durch Anheben eines Hebels 58 kann der Hebel 56 und damit der Gabelhebel 53 mit der Schweissbacke 51 angehoben werden, indem eine Rolle 59 am Hebel 56 angreift.

Durch das Anheben des um eine Achse 60 schwenkbaren Hebels wird gleichzeitig eine um eine Achse 61 schwenkbare Wippe gegen die Kraft einer Feder 63 geschwenkt. Hierdurch wird ein Spalt zwischen der Wippe 62 und einem Spannrad 64 gebildet, wodurch das Band 4 freigegeben wird. Das Spannrad 64 dient dazu, die für das Band geeignete Spannkraft einzuhalten, bis die Verschweissung beendet ist. Anstelle der Schweissbacke 51 kann auch eine andere Verschleisseinrichtung für das Band 4 verwendet werden. Wesentlich ist der Antrieb des Spannrades 64, der die exakte Einhaltung einer bestimmten Spannkraft für das Band 4 ermöglicht.

In Fig. 6 sind Wandteile 65, 66, 67 des Gehäuses des Apparates nach Fig. 5 dargestellt, die mit Gehäuseteilen 68, 69, 70, 71 Lagerpartien für den Antrieb bilden. An dem Wandteil 65 ist ein Elektromotor 72 abgestützt, der eine

Hauptwelle 73 antreibt. Auf der Hauptwelle 73 ist ein Ritzel 74 eines Hülltriebes 75 befestigt, dessen Hüllglied z.B. ein Zahnriemen, das Ritzel 74 und ein Rad 77 umgibt, das frei drehend auf einer im Wandteil 65 und im Gehäuseteil 69 gelagerten Welle 48 gelagert ist. An dem Rad 77 ist eine Ankerschiebe 79 drehfest, jedoch verschiebbar gelagert. Die Ankerscheibe 79 ist ein Teil der elektromagnetischen Schaltkupplung 28, die nicht nur zur Uebertragung eines Drehmomentes, sondern auch zur Begrenzung dieses Drehmomentes geeignet ist, wie dies in Fig. 2 und 4 für die Umreifungsmaschine nach Fig. 1 dargestellt ist.

In Fig. 6 ist eine elektrische Wicklung 80 an dem Gehäuseteil 69 befestigt und von einem fest mit der Welle 78 verbundenen Magnetgehäuse 81 umgeben. Bei Erregen der Wicklung 80 wird die Ankerscheibe 21 fest auf das Magnetgehäuse 81 gezogen, wodurch das Rad 77 des Hülltriebes 75 über das Magnetgehäuse 81 die Welle 78 in Drehung versetzt. Diese Drehung wird über ein Kegelradgetriebe 82, 83 auf die Spannradwalley 84 übertragen und dadurch das Spannrade 64 im Sinne eines Spannens des Bandes 4 angetrieben. Durch die elektrische Kupplung 28 wird die am Spannrade 64 wirkende Umfangskraft auf einen Wert eingestellt, der unterhalb der Zerreissspannung des Bandes 4 liegt. Die Möglichkeit einer exakteren Einteilung des übertragenen Drehmomentes wird auch hier durch die Permanentmagnete 47 wie bei der elektromagnetischen Kupplung 28 in Fig. 4 erreicht, die ankerscheibenseitig in dem Rad 77 eingesetzt sind. Das Abschalten der Magnetkupplung 28 erfolgt wie bei der Ausführung nach Fig. 2 durch eine Messeinrichtung, z.B. eine Photozelle 40, die bei Änderung der Drehzahl des Magnetgehäuses 81 einen Steuerimpuls zum Abschalten der Kupplung 28 erzeugt.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass die Exzenterwelle 52 zum Bewegen des Gabelhebels 53 und der Schweissbacke 51 von der Hauptwelle 73 über ein Winkelgetriebe 85, 86 angetrieben wird. Im weitem kann auch der Hülltrieb 75 durch ein Zahnradgetriebe ersetzt werden.

Eine weitere Verbesserung der Einstellgenauigkeit des Drehmomentes der elektromagnetischen Kupplung 28 wird dadurch erreicht, dass die in der Nähe liegenden Teile, d.h. die Wand 19 und das Mitnehmerrad 33 in Fig. 2 und 4 bzw. der Wandteil 69 und das Rad 77 in Fig. 6, aus paramagnetischem oder elektrisch isolierendem Material ausgeführt werden. Dadurch werden Remanenzerscheinungen weitgehend vermieden. Beim Abschalten der elektromagnetischen Kupplung 28 wird das magnetische Feld mit Verzögerung abgebaut. Der Restmagnetismus ist jedoch wegen der verwendeten Teile aus paramagnetischem oder isolierendem Material klein und wird problemlos durch die Kraft der Permanentmagnete 47 überwunden, so dass die Abschaltung der Elektromagnetischen Kupplung 28 reproduzierbar mit dem eingestellten Drehmoment erfolgt.

Durch die beschriebenen Mittel wird der Anwendungsbereich der Maschine durch verhältnismässig einfache Mittel wesentlich erweitert. Wird beim Spannen des Bandes 4 die eingestellte Bandspannung erreicht, beginnt die Kupplung 28 zu rutschen, wodurch die Loch- oder Zahnscheibe 39 in Fig. 2 und 4 bzw. das Magnetgehäuse 81 langsamer läuft. Die Photozelle 40 stellt dadurch eine Aenderung der Impulse fest, was ein Signal für das Abschalten der Kupplung 28 oder für das Ausschalten des Motors 11 in Fig. 2 bzw. 72 in Fig. 6 darstellt.

Patentansprüche

1. Maschine mit einem Antrieb zum Anlegen eines Bandes (4) um ein Packgut (9), das nach dem Umschlingen durch das Band und nach dem Spannen des Bandes sowie nach dem Verbinden der Bandenden zusammengehalten ist, wobei in dem Antrieb der Maschine eine in ihrem übertragbaren Drehmoment einstellbare Kupplung zur Dosierung der auf das Packgut auszuübenden Bandspannung angeordnet ist, die zwischen dem Motor des Antriebes und einer Bandschiebevorrichtung (3) für das Band liegt, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung eine steuerbare elektromagnetische Kupplung (28) ist, bei der ein Anker (31) unter der Wirkung einer das Lösen der Kupplung unterstützen- den, magnetischen Rückstellkraft steht.
2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der elektromagnetischen Kupplung (28) mindestens ein weiterer Magnet für die Erzeugung der magnetischen Rückstellkraft zugeordnet ist.
3. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der elektromagnetischen Kupplung (28) ein mit dem Anker (31,79) gekuppelter Flansch (46) bzw. gekuppeltes Rad (77) zugeordnet ist, der bzw. das zur Aufnahme des weiteren Magneten (47) ausgebildet ist.
4. Maschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Magnet als ein aus zwei oder mehr Einzel-Permanentmagneten (47) zusammengesetzter Magnet ausgebildet ist.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die elektromagnetische Kupplung (28) mit ihren magnetischen Teilen von Teilen aus paramagnetischem oder isolierendem Material umgeben ist.
6. Maschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die elektromagnetische Kupplung (28) mit ihrer Wicklung (29, 80) auf einem stationären Teil (19, 69) des Gehäuses befestigt ist, der aus einem paramagnetischen oder elektrisch isolierenden Material besteht.
7. Maschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch (46) bzw. das Rad (77) auf der Abtriebs- bzw. Antriebsseite der elektromagnetischen Kupplung (28) aus paramagnetischem oder isolierendem Material besteht.

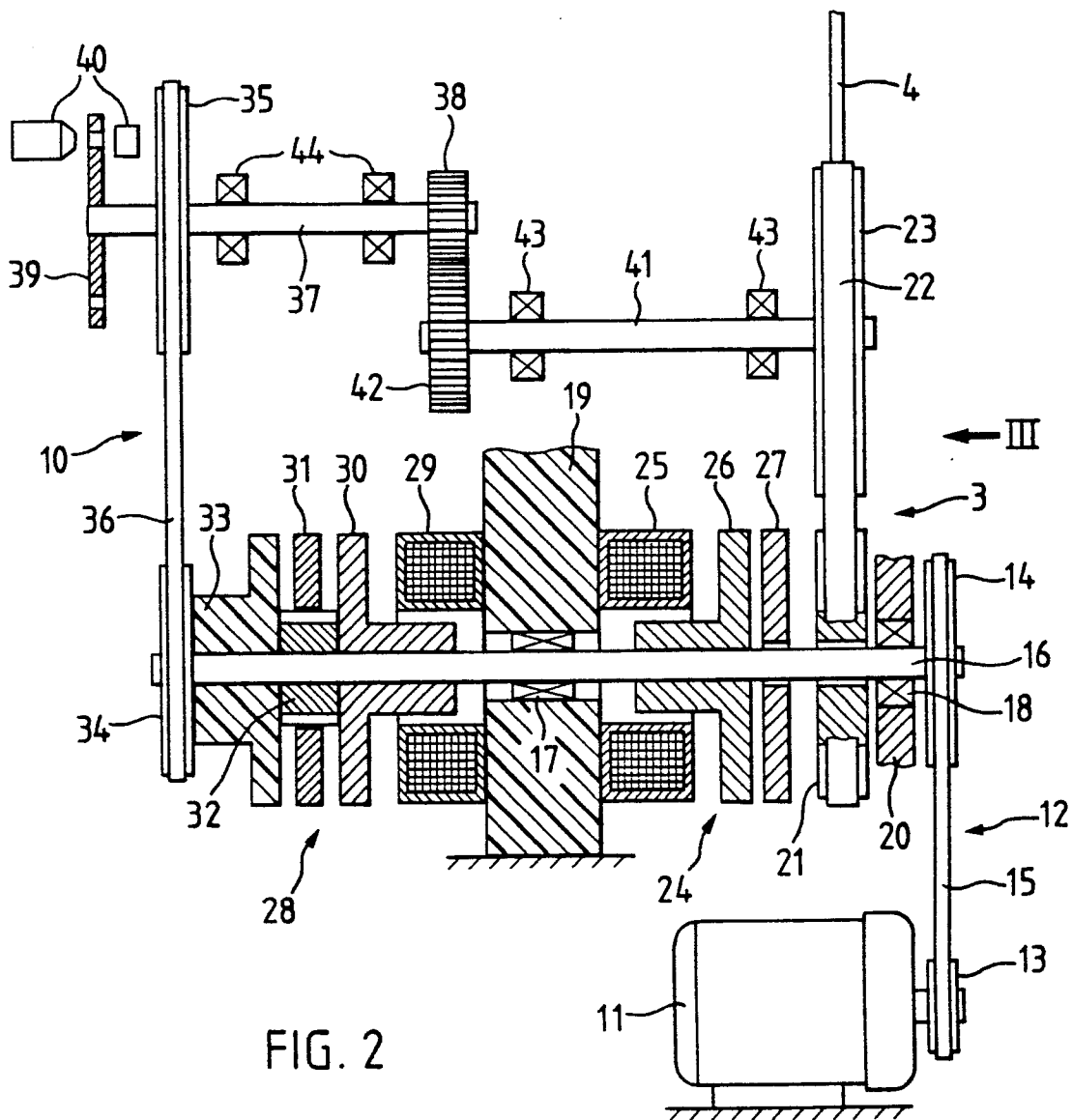
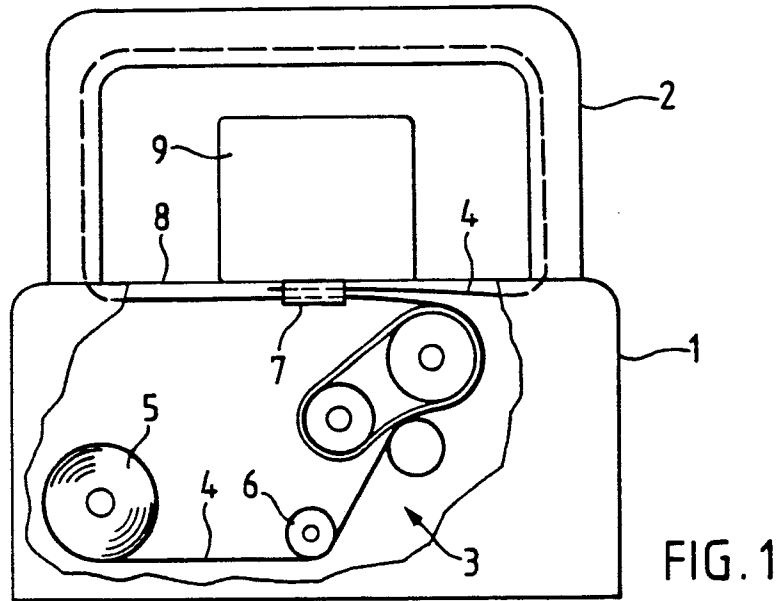


FIG. 3

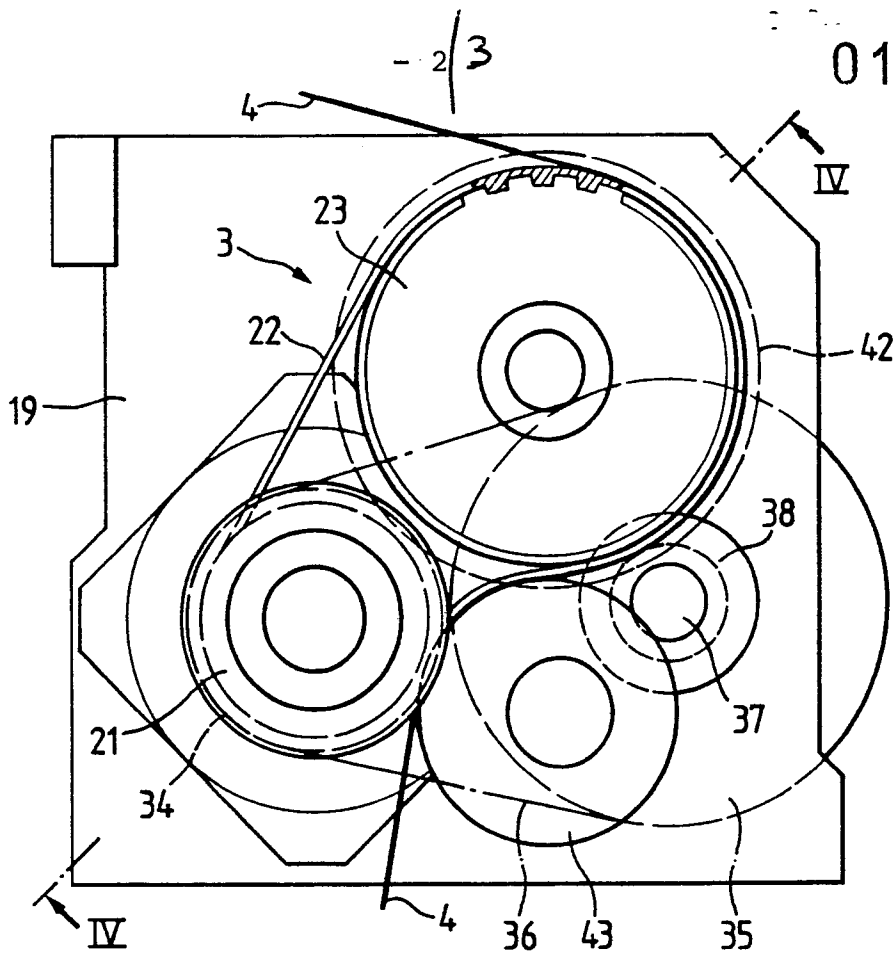


FIG. 4

