

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 860 579 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.04.2005 Patentblatt 2005/15**

(51) Int Cl.7: **E06B 9/78**, E06B 9/70

(21) Anmeldenummer: **98102674.3**

(22) Anmeldetag: **17.02.1998**

(54) **Roll-Ladengurtantrieb**

Roller shutter tassel drive

Entraînement d'une sangle de volet roulant

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE ES FR GR IT LI PT**

(30) Priorität: **19.02.1997 DE 19706329**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.08.1998 Patentblatt 1998/35**

(73) Patentinhaber: **Arnhold, Hans**  
**63755 Alzenau (DE)**

(72) Erfinder: **Arnhold, Hans**  
**63755 Alzenau (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Rüger, Barthelt & Abel**  
**Webergasse 3**  
**73728 Esslingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 687 795 DE-A- 3 809 874**  
**DE-C- 4 204 624 DE-U- 8 416 248**  
**FR-A- 2 072 669**

**EP 0 860 579 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Bei handbetätigten Roll-Läden sitzt auf der Wickelwelle für den Roll-Laden drehfest eine Gurtscheibe, auf der ein Zuggurt aufgewickelt ist. Von der Gurtscheibe führt der Gurt etwa parallel zur Wand vertikal nach unten und verschwindet am unteren Ende in einer Maueröffnung. In der Maueröffnung sitzt eine weitere Gurtscheibe, die in Aufwickelrichtung des Gurtes durch eine Feder vorgespannt ist. Die Maueröffnung, in der die zweite federvorgespannte Gurtscheibe gelagert ist, ist nach außen durch eine Abdeckplatte verschlossen, die lediglich zum Durchtritt des Gurtes einen Schlitz enthält.

**[0002]** Eine in der Abdeckplatte angeordnete Bremsmechanik ermöglicht es, den Gurt festzuklemmen, damit er entgegen der Wirkung der Schwerkraft in jeder beliebigen Offenstellung gehalten werden kann. Die Brems- und Feststellmechanik arbeitet in Abhängigkeit von der Krafterrichtung im Gurt und sie wird gelöst, indem der Gurt im Bereich der Feststellmechanik in eine Stellung etwa senkrecht zu der Wandfläche gebracht wird.

**[0003]** Um derartige an sich handbetätigte Roll-Läden auch elektrisch anheben und absenken zu können, ist aus dem DE-G-84 16 248 ein Gurtwicklerantriebsaggregat bekannt, das nachträglich zu installieren ist. Dieser Gurtwicklerantrieb besteht aus einem zweiteiligen Gehäuse, in dessen Gehäuseunterteil parallel und mit Abstand voneinander zwei Friktionsrollen für das Gurtband angeordnet sind. Neben der Stirnseite einer der Friktionsrollen befindet sich der Antriebsmotor, der über ein Winkelgetriebe mit der Friktionsrolle gekuppelt ist. Die Friktionsrollen sind drehfest mit Stirnzahnrädern verbunden. Die getriebliche Kupplung zwischen den in dem Unterteil gelagerten Friktionsrollen erfolgt mit einer weiteren Friktionsrolle, die in dem Gehäuseoberteil drehbar angeordnet ist.

**[0004]** Bei geschlossenem Gehäuse läuft der Roll-Ladengurt mäanderförmig zwischen den in dem Gehäuseunterteil und den in dem Gehäuseoberteil drehbar gelagerten Rollen hindurch, wobei zwei weitere, in dem Deckel gelagerte Rollen den Gurt derart umlenken, dass er, von außen gesehen, scheinbar gerade durch das Gehäuse hindurchläuft.

**[0005]** Nachteilig bei dieser bekannten Konstruktion ist, dass durch besondere Maßnahmen die Bremsmechanik stillgesetzt werden muss, weil sie sonst das Herausziehen des Gurtes durch das Gurtwicklerantriebsaggregat behindert.

**[0006]** Eine weitere Beeinträchtigung ergibt sich bei der bekannten Konstruktion aus dem Umstand, dass das Gehäuse bezüglich der Laufrichtung des Gurtes unsymmetrisch ist, d.h. es steht nach einer Seite über den Gurt über. Angenommen das Gehäuse steht nach rechts über den Gurt über, muss der Überstand bei einem rechts neben dem Fenster laufenden Gurt nicht stören, er kann aber störend werden, wenn der Gurt links vom Fenster verläuft. Das Gehäuse ragt dann

möglicherweise mit dem überstehenden Teil in die Fensteröffnung hinein, was keine besonders schöne ästhetische Wirkung ergibt.

**[0007]** Durch die Lagerung der Umlenkrollen und der Friktionsrolle in dem Deckel wirken zwischen dem Gehäuseunterteil und dem Deckel erhebliche Sprengkräfte, die eine sehr robuste Verschlussmechanik zwischen Gehäuseunterteil und Deckel und einen sehr stabilen Deckel erfordern.

**[0008]** Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, einen Roll-Ladengurtantrieb zu schaffen, der leicht zu montieren ist und nur unwesentlich seitlich über den Gurt übersteht.

**[0009]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Roll-Ladengurtantrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0010]** Die besondere Gestaltung der Platine und der Ort einer der Friktionsrollen oder einer Losrolle sorgen dafür, dass bei montiertem Roll-Ladengurtantrieb die Feststell- und Bremsmechanik für den Roll-Ladengurt außer Betrieb gesetzt wird. Das tangential ablaufen von der Friktionsrolle, so dass der Gurt senkrecht zur Platine und damit senkrecht auch zur Mauerwand abläuft, führt den Gurt in eine Richtung, die die Brems- und Feststellmechanik öffnet, ähnlich wie bei der Handbetätigung.

**[0011]** Zu diesem Zweck ist in der Platine ein entsprechender Auslaufschlitz für den Gurt vorgesehen und so gestaltet, dass der Schlitz seitlich offen ist, um ohne Demontage des Gurtes den neuen Antrieb montieren zu können.

**[0012]** Die über Zahnräder schlupffrei miteinander gekuppelten Friktionsrollen sorgen für einen besonders schlupfarmen Antrieb des Gurtes. Durch die formschlüssige Kupplung der Friktionsrollen wird die Reibfläche, über die der Gurt mit den Friktionsrollen in Berührung steht, vergrößert, was bei ruhender Reibung zu einer Vergrößerung der möglichen Mitnahmekraft und damit bei gegebener Kraft zu einem verminderten Schlupf führt. Es können nicht einzelne Friktionsrollen für sich die Haftreibung mit dem Gurt verlieren.

**[0013]** Da der Antriebsmotor und das Getriebe auf der Platine so angeordnet sind, dass bei montiertem Antrieb sich der Motor im Bereich des Gurtes befindet, ist der Roll-Ladenantrieb schlank und es kommt nur ein unwesentlicher seitlicher Überstand zustande. Insbesondere kann dadurch das Gehäuse bezüglich der Längsachse des Gurtes etwa symmetrisch gestaltet werden, d.h. der Überstand nach beiden Seiten ist gleich groß, womit es keine Rolle mehr spielt, ob der Roll-Ladengurt rechts oder links vom Fenster verläuft. In jedem Falle kommt etwa dasselbe Aussehen zustande.

**[0014]** Dabei wird die schlanke kompakte Bauform des neuen Roll-Ladengurtantriebs dadurch begünstigt, dass das Winkelgetriebe zwischen der Ausgangswelle und derjenigen Friktionsrolle angeordnet ist, die dem Auslaufschlitz räumlich nicht unmittelbar benachbart ist. Der Antriebsmotor befindet sich neben der Mitnahme-

fläche und damit gleichsam in Verlängerung der Gruppe von Friktionsrollen. Das erforderliche Winkeluntersetzungsgetriebe kann den Winkeltrieb am Getriebeeingang oder am Getriebeausgang enthalten. Im Falle des Winkeltriebs am Eingang ist ein Schneckengetriebe besonders vorteilhaft, weil es eine starke Untersetzung ermöglicht und damit Getriebestufen einzusparen hilft, was dem Raumbedarf zugute kommt. Außerdem sorgt es für eine Selbsthemmung ohne besondere Bremsrichtung. Ein Kegelradgetriebe als Winkeltrieb hat dagegen den Vorteil auch ohne besondere Schmierung besonders dauerhaft zu sein.

**[0015]** Eine sehr kompakte Bauform wird erhalten, wenn die von dem Getriebe unmittelbar angetriebene Friktionsrolle drehfest ein Kegelrad trägt, das mit einem Kegelritzel kämmt, das drehfest auf der Ausgangswelle des Stirnradgetriebes sitzt.

**[0016]** Bei Winkelgetrieben, die stark belastet werden, neigt das Kegelritzel dazu, das Tellerrad zur Seite zu drücken, unter Umständen so weit, bis die Zähne überspringen. Um dieser Neigung entgegenzuwirken, muss das Tellerrad verhältnismäßig biegesteif sein, was ohne weiteres erreicht werden kann, wenn sich das Tellerrad zwischen dem Stirnzahnrad und der Mitnahmefläche befindet. Das Stirnzahnrad stützt bei dieser Ausgestaltung das Tellerrad gegen Verbiegen ab.

**[0017]** Ein günstiger Kompromiss zwischen Mitnahmekraft, d.h. Schlupf und Baugröße wird bereits erhalten, wenn der Gurtantrieb lediglich zwei Friktionsrollen umfasst. Drei Friktionsrollen erhöhen hingegen die Mitnahmekraft und vermindern den Schlupf zwischen Gurt und Antrieb.

**[0018]** Mit Hilfe einer dritten auf der Platine gelagerten Rolle, die auch eine lose laufende Rolle sein kann, kann eine omegaförmige Umschlingung einer der beiden Friktionsrollen erreicht werden. Der Umschlingungswinkel einer der Friktionsrollen ist näherungsweise  $180^\circ$ , während der andere Umschlingungswinkel mit Hilfe der Umlenkrolle größer als  $180^\circ$  gemacht werden kann.

**[0019]** Die nachträgliche Montage des neuen Roll-Ladengurtantriebs wird erleichtert, wenn wenigstens eine der wenigstens zwei Friktionsrollen herausnehmbar auf der Platine gelagert ist. Die herausnehmbare Lagerung macht auch eine fliegende Lagerung entbehrlich, die sehr große und kräftige Lagersitzverhältnisse erfordern würde. Die herausnehmbare Lagerung geschieht sehr einfach, indem an der Platine zwei mit Abstand gegenüberliegende Laschen oder Seitenwände vorgesehen sind, die Lagersitze für eine Steckachse enthalten, auf der die betreffende Friktionsrolle angeordnet ist.

**[0020]** Eine besonders einfache Montage ergibt sich auch, wenn eine der Friktionsrollen in der Platine achsparallel verschiebbar gelagert ist. Auf diese Weise kann zwecks Gurtmontage eine dazwischen liegende Friktionsrolle leicht entnehmbar gehalten sein.

**[0021]** Eine besonders robuste Anordnung ergibt sich, wenn möglichst alle Rollen, d.h. die Losrollen als auch die Friktionsrollen an beiden Stirnenden gelagert

sind, also nicht fliegend gelagert sind.

**[0022]** Eine weitere Vereinfachung der nachträglichen Montage ergibt sich, wenn zur Befestigung der Platine an der Wand schlüssellochförmige Öffnungen vorgesehen sind. Diese sind deckungsgleich mit den Befestigungsöffnungen in der genormten Abdeckplatte, so dass es genügt, diese Schrauben lediglich ein Stück weit zu lösen und die Platine mit den schlüssellochförmigen Befestigungsöffnungen aufzuschieben.

**[0023]** Im Übrigen sind Weiterbildungen der Erfindung Gegensand von Unteransprüchen.

**[0024]** In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung gemäß der Ansprüche dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 den neuen Roll-Ladengurtantrieb, in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 2 den Roll-Ladengurtantrieb nach Fig. 1, in einer Ansicht auf die Rückseite der Platine,

Fig. 3 den Roll-Ladengurtantrieb nach Fig. 1, mit herausgenommener Friktionsrolle, in einer perspektivischen Ansicht ähnlich Fig. 1,

Fig. 4 den Roll-Ladengurtantrieb nach Fig. 1, in einer stark schematisierten Seitenansicht, zwecks Veranschaulichung des Gurtverlaufs,

Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel des neuen Roll-Ladengurtantriebs mit drei drehangetriebenen Friktionsrollen, in einer perspektivischen Darstellung,

Fig. 6 den Roll-Ladengurtantrieb nach Fig. 5 in einer Seitenansicht,

Fig. 7 den Roll-Ladengurtantrieb nach Fig. 5 in einem Längsschnitt rechtwinkelig zu den Drehachsen der Friktionrollen,

Fig. 8 den Roll-Ladengurtantrieb nach Fig. 5 mit herausgenommener mittlerer Friktionsrolle, in einer perspektivischen Darstellung gemäß Fig. 5 und

Fig. 9 den Roll-Ladengurtantrieb nach Fig. 5 in einer perspektivischen Ansicht auf die Rückseite.

**[0025]** Fig. 1 zeigt einen Roll-Ladengurtantrieb 1 in einer etwas vereinfachten perspektivischen Darstellung ohne den zugehörigen Deckel. Zu dem Roll-Ladengurtantrieb 1 gehört eine aus einem Stahlblech hergestellte Platine 2, an der ein Antriebsmotor 3 befestigt sowie zwei Friktionsrollen 4 und 5 drehbar gelagert sind.

**[0026]** Die Platine 2 weist gemäß Fig. 2 eine ebene Rückwand 6 auf, die eine im weitesten Sinne rechteckige Form aufweist. Die Rückwand 6 ist von insgesamt vier Kanten 7, 8, 9 und 11 begrenzt. Dabei ist die Kante

7 eine Biegekante, an der das Rückenteil 6 in eine einstückig angeformte Seitenwand 12 übergeht, die über die Länge der Kante 7 durchläuft und die Rückwand 6 verstärkt.

**[0027]** Im Abstand von der unteren Querkante 8 enthält die Rückwand einen zum Durchtritt des Roll-Ladengurtes vorgesehenen Schlitz 13, der zu der Seite der Biegekante 7 hin geschlossen und in Richtung auf die gegenüberliegende Kante 11 randseitig offen ist. In dem zwischen dem Schlitz 13 und der Querkante 8 begrenzten Bereich enthält die Rückwand 6 eine schlüssellochförmige Befestigungsöffnung 14, die so gestaltet ist, dass der schmälere Teil der schlüssellochförmigen Befestigungsöffnung 14 in Richtung auf die Längskante 11 zeigt. Zwei weitere ähnlich ausgerichtete schlüssellochförmige Befestigungsöffnungen 15 und 16 sind neben der Querkante 8 angeordnet. Der Abstand der schlüssellochförmigen Befestigungsöffnungen 14 und 15 bzw. 14 und 16 entspricht dem Normabstand der Befestigungsschrauben, mit denen die Abdeckplatte der Aufwickelscheibe in der Wand befestigt wird. Die Befestigungsöffnungen 15 und 16 können auch in Richtung parallel zu der Längserstreckung der Platine 2 ausgerichtet sein.

**[0028]** Die Längskante 11 ist im Anschluss an den Schlitz 13 mit einem Vorsprung 17 versehen, dessen freie Kante 18 in eine in Fig. 1 erkennbare Lasche 19 übergeht. Die Lasche 19 verläuft parallel und im Abstand zu der Seitenwand 12. An einer Biegekante 21, die von dem Schlitz 13 abliegt, geht die Lasche 19 in einen Flansch 22 über, der in Richtung auf die Seitenwand 12 zeigt und bezüglich sowohl der Rückwand 6 als auch der Seitenwand 12 rechtwinklig verläuft.

**[0029]** Der Flansch 22 bildet eine Befestigungsfläche zum Anbringen eines Stirnradgetriebes 23, dessen Ausgangswelle 24 durch eine entsprechende Öffnung in dem Flansch 22 hindurchführt. Mit dem Eingang des Getriebes 23 ist der Antriebsmotor 3 gekuppelt, d.h. dessen Ankerwelle bildet die Eingangswelle des Stirnradgetriebes 23. Sowohl der Antriebsmotor 3 als auch das Stirnradgetriebe 23 sind etwa zylindrisch und sie liegen mit ihren Längsachsen, die zu der Ausgangswelle 24 coaxial sind, parallel zu der Rückwand 6 und auch parallel zu der Seitenwand 12.

**[0030]** Zwischen der Lasche 19 und der Seitenwand 12 ist auf der Platine 2 eine Lagerwippe 25 schwenkbar gelagert. Die Lagerwippe 24 ist ein U-förmiges Blechteil und besteht aus einem Rückenteil 26, an das zwei Seitenflansche 26 und 27 angeformt bzw. angebogen sind. In den beiden Seitenflanschen 27 und 28 befinden sich miteinander fluchtende Bohrungen 29, durch die je eine zylindrische Lagerbüchse 31 und 32 hindurchführt. Die zylindrische Lagerbüchse 31 steckt in einer entsprechenden Bohrung in der Seitenwand 12, während die Lagerbüchse 32 in einer Bohrung 33 der Lasche 19 eingesetzt ist. Beide Lagerbüchsen 31 und 32 sind mit der Platine vernietet, während die Wippe 25 auf den nach innen zu überstehenden Abschnitten der

beiden Lagerbüchsen 31 und 32 schwenkbar gelagert ist.

**[0031]** Die Lagerbüchsen 31 und 32 dienen der Aufnahme einer zylindrischen Steckachse 34, die durch die miteinander fluchtenden Lagerbüchsen 31 und 32 einsteckbar ist. Auf der Steckachse 34 sitzt drehbar die Friktionsrolle 4 mit ihrer Lagerbohrung 35.

**[0032]** Die beiden Seitenflansche 27 und 28 erstrecken sich in Richtung auf den Schlitz 13 und sie enthalten in ihren dort befindlichen freien Enden zwei miteinander fluchtende Bohrungen 36, durch die eine Achse 37 hindurchführt. Auf der Achse 37 ist die zweite Friktionsrolle 5 drehbar gelagert.

**[0033]** Schließlich weisen die beiden Seitenflansche 27 und 28 zwei nach oben zeigende Fortsätze auf, die ebenfalls zwei miteinander fluchtende Bohrungen 38 enthalten. Durch die Bohrungen 38 führt eine Achse 39, auf der eine Umlenkrolle 41 frei drehbar gelagert ist.

**[0034]** Die Friktionsrolle 4 besteht aus einem zylindrischen Abschnitt 42, der an einer Stirnseite einstückig in ein Kegeltellerrad 43 übergeht. Die Zähne dieses Kegeltellerrads zeigen in Richtung auf die zylindrische Friktionsfläche 42. An der von der Friktionsfläche 42 abliegenden Seite ist an das Kegeltellerrad 43 ein Stirnzahnrad 44 einstückig angeformt. Auf diese Weise ist das Kegeltellerrad 43 versteift und gegen seitliches Ausweichen geschützt.

**[0035]** Die zweite Friktionsrolle 5 besteht ebenfalls aus einer zylindrischen Friktionsfläche 45, die an einem Stirnende an eine Bordscheibe 46 und am anderen Stirnende an eine Bordscheibe 47 übergeht. Der Abstand zwischen den beiden Bordscheiben 46 und 47 entspricht der Breite eines Roll-Ladengurtes.

**[0036]** Auf der Außenseite der Bordscheibe 47 ist einstückig ein Stirnzahnrad 48 angeformt, dessen Teilung und Zähnezahl mit dem Stirnzahnrad 44 übereinstimmt. Die Friktionsfläche 45 hat denselben Durchmesser wie die Friktionsfläche 42.

**[0037]** Um die beiden miteinander drehfest getrieblich gekuppelten Friktionsrollen 4 und 5 anzutreiben, sitzt auf der Ausgangswelle 24, wie Fig. 4 erkennen lässt, drehfest ein Kegelritzel 51, das mit dem Kegeltellerrad 43 kämmt.

**[0038]** Im montierten Zustand läuft der von oben kommende Gurt 52 gemäß Fig. 5 außen um die Umlenkrolle 41 herum. Von dort führt der Gurt 52 zwischen der Umlenkrolle 41 und der Friktionsrolle 4 hindurch, die er omega-förmig umschlingt. Er verläuft deswegen zwischen der Friktionsrolle 4 und der Rückwand 6 der Platine 2. Ausgehend von der Friktionsrolle 4 führt der Gurt 52 zwischen den beiden Friktionsrollen 4 und 5 hindurch und umschlingt um ca. 180° die Friktionsrolle 5, ehe er tangential von dieser abläuft und durch den Schlitz 13 in der nicht veranschaulichten Maueröffnung verschwindet. Dabei ist die Lage der Friktionsrolle 5 zu dem Schlitz 13 bzw. den Befestigungsöffnungen 14, 15 und 16 so gewählt, dass der Gurt 52 in einer Richtung etwa rechtwinklig zur Ebene der Wand in die Maueröffnung

hineinläuft, wodurch die dort vorhandene Bremseinrichtung unwirksam gemacht ist.

**[0039]** Um den gezeigten Roll-Ladengurtantrieb 1 zu installieren, wird zunächst der nicht veranschaulichte Deckel von der Platine 2 heruntergenommen. Sodann wird die Steckachse 34 herausgezogen, um die Friktionsrolle 4 durch den Spalt zwischen der Umlenkrolle 41 und der Friktionsrolle 5 nach vorne herausnehmen zu können. Daraufhin werden die Befestigungsschrauben, mit denen die Abdeckplatte der Maueröffnung für die Gurtscheibe befestigt ist, ein Stück weit, ca. 5 mm herausgedreht, damit die Platine 2 mit den entsprechenden Öffnungen 14 und 15 bzw. 14 und 16, entsprechend dem Abstand der Befestigungsschrauben, auf die Köpfe der Befestigungsschrauben aufgesteckt werden kann. Nach dem Durchführen der Schraubenköpfe durch den größeren Teil der schlüssellochförmigen Befestigungsöffnungen 14, 15 oder 16 wird die Platine 2 etwas zur Seite geschoben, bis die Köpfe den verjüngten Teil dieser Befestigungsöffnungen 14, 15 oder 16 überdecken. Anschließend werden die Befestigungsschrauben wieder angezogen, womit der Roll-Ladengurtantrieb 1 sicher und fest auf der Wand fixiert ist. In dieser Position fluchtet die Umfangsfläche der Friktionsfläche 5 mit dem Gurtschlitz in der Abdeckplatte.

**[0040]** Um die Antriebseinrichtung 1 insoweit zu montieren, ist es nicht notwendig, den Gurt 52 herauszunehmen, da wegen des seitlich offenen Schlitzes 13 der Roll-Ladengurtantrieb 1 von der Seite her bezüglich des Gurtes aufgesteckt werden kann.

**[0041]** Nach der Befestigung der Platine 2 an der Wand verläuft der Gurt 52 gespannt über die Umlenkrolle 41 und die Friktionsrolle 5, und zwar auf derselben Seite dieser beiden Rollen. Es wird jetzt die Friktionsrolle 4 erneut eingeführt, und zwar in die Position, wie sie die Fig. 1 und 4 erkennen lassen, soweit, bis die Lagerbohrung 35 mit den Bohrungen in den Lagerbüchsen 31 und 32 fluchtet. Anschließend wird die Steckachse 34 eingesteckt, womit die Montage beendet ist. Der Gurt 52 verläuft sodann, wie in Fig. 4 gezeigt, wobei er von den Friktionsflächen 42 und 45 festgehalten bzw. bewegt wird.

**[0042]** Aufgrund der Anordnung befinden sich sowohl der Antriebsmotor 3 als auch das Stirnradgetriebe 23 im Wesentlichen zwischen dem Gurt 52 und der Wand. Der Roll-Ladengurtantrieb 1 steht nach beiden Seiten nur wenig über den Gurt 52 über.

**[0043]** Mit Hilfe der begrenzt schwenkbar gelagerten Wippe 25 können Endschalterfunktionen realisiert werden, indem die Wippe 25 durch Federn in eine definierte Lage vorgespannt und aus der sie herausbewegt wird, je nachdem, ob der Roll-Laden vollkommen abgesenkt oder vollständig aufgewickelt ist. Wenn diese Funktion nicht benötigt wird, kann auf die Wippe 25 verzichtet werden und statt dessen werden die Bohrungen 36 und 38 in entsprechenden Verlängerungen oder Armen der Platine 2 untergebracht.

**[0044]** In den Fig. 5 bis 9 ist ein weiteres Ausführungs-

beispiel für einen Roll-Ladengurtantrieb 1 veranschaulicht. Soweit bei diesem Ausführungsbeispiel bereits beschriebene Bauteile und Elemente auftauchen, sind diese zum Teil mit demselben Bezugszeichen versehen, wie bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 bis 4.

**[0045]** Der wesentliche Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel besteht in der Anzahl der Friktionsrollen und dem geänderten Getriebe zwischen dem Antriebsmotor 3 und der diesem unmittelbar benachbarten Friktionsrolle. Im Einzelnen ist der Aufbau wie folgt:

**[0046]** Die Platine 2 des Roll-Ladengurtantriebs 1 nach Fig. 2 hat eine U-förmige Gestalt, so dass parallel zu der angebogenen Seitenwand 12 eine fast gleich lange zweite Seitenwand 55 vorhanden ist, die über eine Biegekante 56 in den Rückenteil 6 übergeht. Die Seitenwand 55 endet abgerundet spitz auslaufend bei 57, etwas unterhalb des Auslaufschlitzes 13, bezogen auf die normale vertikale Montagelage.

**[0047]** Aus dem Rückenteil 6 ist nach oben zwischen den beiden Seitenwänden 12 und 55 aufragend eine Lasche 58 ausgeklinkt und rechtwinkelig hochgebogen, an der der Antriebsmotor 3 angeflanscht ist, wie dies der Schnitt nach Fig. 7 erkennen lässt. Der Antriebsmotor 3 ist bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ebenfalls ein permanent erregter jedoch getriebeloser Gleichstrommotor, auf dessen Ankerwelle 59 drehfest eine Schnecke 61 sitzt, die durch eine entsprechende Bohrung in der Lasche 58 hindurchragt und in Richtung auf den Schlitz 13 zeigt. Der Antriebsmotor 3 liegt somit zwischen den beiden Seitenwänden 12 und 55, und zwar auf der von dem Schlitz 13 abliegenden Seite der Lasche 58.

**[0048]** Zwischen dem Schlitz 13 und der Lasche 58 ist unmittelbar neben der Lasche 58 eine Losrolle 62 drehbar gelagert. Die Losrolle 62 ist mit einer zylindrischen Lauffläche 63 versehen, über die der in der Fig. nicht veranschaulichte Gurt 52 läuft und die mit einer reibungserhöhenden Beschichtung versehen ist, um den Schlupf zwischen der Losrolle 62 und dem Gurt 52 zu erhöhen. Die Losrolle 62 dient als Eingabemedium für eine nicht veranschaulichte Steuerung.

**[0049]** Die Losrolle 62 ist drehbar auf einer Achse 64 gelagert, die mit beiden über die Losrolle 62 überstehenden Enden in entsprechenden, miteinander fluchtenden Lagerbohrungen 65 in den beiden Seitenwänden 12 und 55 aufgenommen ist. Die Achse 64 ist mittels nicht weiter gezeigter Sicherungsmittel, beispielsweise Sprengringen oder Nietköpfen, gegen axiale Verschiebung gesichert. Die Lage der Bohrungen 65 in den Seitenwänden 12 und 55 ist derart, dass der von dort wegführende Gurt 52 nicht mit dem Antriebsmotor 3 kollidiert, wie dies der Schnitt nach Fig. 7 erkennen lässt.

**[0050]** Achsparallel neben der Losrolle 62 ist in Richtung auf den Auslaufschlitz 13 eine erste Friktionsrolle 66 drehbar gelagert. Die Friktionsrolle 66 weist einen Aufbau auf, wie die Friktionsrollen 4 und 5 nach dem vorherigen Ausführungsbeispiel und sie bildet eine zylindrische glatte Mitnahmefläche 67 mit einem reibungs-

erhöhenden Belag. An einem Stirnende ist die Mitnahme-  
 mefläche 67 durch eine Bordscheibe 68 und an dem an-  
 deren Stirnende durch ein Stirnzahnrad 69 begrenzt ist,  
 das ebenfalls als Bordscheibe wirkt und dessen  
 Fußkreisdurchmesser größer ist als der Durchmesser  
 der zylindrischen Mitnahme-  
 fläche 67.

**[0051]** Die Lagerung der Friktionsrolle 66 geschieht  
 mittels einer Achse 68, die durch die Friktionsrolle 66  
 hindurchführt. Die Achse 68 steckt endseitig in zwei mit-  
 einander fluchtenden Bohrungen 70, von denen die eine  
 in der Seitenwand 55 und die andere in der Seitenwand  
 12 enthalten ist. Wie die Fig. 5 und 7 erkennen lassen,  
 liegt die Achse 68 etwas näher dem Rückenteil 6 be-  
 nachbart als die Achse 64 der Losrolle 62.

**[0052]** Auch die Achse 68 ist mit Hilfe nicht weiter ge-  
 zeigter Sicherungsmittel gegen axiales Verschieben  
 bzw. Herausfallen gesichert.

**[0053]** Eine zweite Friktionsrolle 71, die von der Ge-  
 stalt her mit der Friktionsrolle 66 exakt identisch ist, be-  
 findet sich neben der Friktionsrolle 66 auf der von der  
 Losrolle 62 abliegenden Seite. Da die Friktionsrolle 71  
 denselben Aufbau hat wie die Friktionsrolle 66, sind de-  
 ren Einzelteile mit denselben Bezugszeichen bezeich-  
 net wie bei der Friktionsrolle 66.

**[0054]** Die Lagerung der Friktionsrolle 71 geschieht  
 mit Hilfe einer weiteren Achse 72, die endseitig in zwei  
 endseitig miteinander fluchtenden Bohrungen 73 aufge-  
 nommen ist. Eine der Bohrungen 73 befindet sich wie-  
 derum in der Seitenwand 55, während die andere, damit  
 fluchtende Bohrung, in der Seitenwand 12 enthalten ist.  
 Die Achse 72 ist in Fig. 8 im Einzelnen gezeigt ist ge-  
 staltet. Sie besteht aus einem zylindrischen Schaft 74  
 mit einem angeformten flachen Kopf 75, womit die Ach-  
 se 72 etwa die Gestalt eines Nagels hat. An ihrem von  
 dem Kopf 75 abliegenden Ende 76 kann sie gegeben-  
 enfalls etwas kegelstumpfförmig zugespitzt sein.

**[0055]** Um eine möglichst große Umschlingung zu be-  
 kommen bei gleichzeitig möglichst geringer Baulänge  
 in Gurtlängsrichtung ist die Lage der Bohrung 73 so  
 dicht wie möglich neben dem Rückenteil 6 angeordnet  
 und gerade eben so weit entfernt, dass das Zahnrad 69  
 der Friktionsrolle 71 nicht an dem Rückenteil 6 streift.  
 Im Übrigen ist die Lage so gewählt, dass die beiden  
 Zahnräder 69 der beiden Friktionsrollen 66 und 71 sa-  
 uber miteinander kämmen.

**[0056]** Schließlich weist die Antriebseinrichtung 1 ei-  
 ne dritte Friktionsrolle 77 auf, die sich bezogen auf die  
 Darstellung in Fig 5. oberhalb des Auslaufschlitzes 13  
 befindet. Die Friktionsrolle 77 ist hinsichtlich ihrer Ge-  
 stalt und ihres Aufbaus mit den Friktionsrollen 66 und  
 71 identisch, weshalb auch hier wiederum dieselben  
 Bezugszeichen wie bei der Friktionsrolle 66 zur Be-  
 zeichnung der einzelnen Bauteile und Abschnitte ver-  
 wendet sind.

**[0057]** Die Lagerung der Friktionsrolle 77 geschieht  
 mit Hilfe einer Achse 78, die endseitig in zwei miteinan-  
 der fluchtenden ovalen Öffnungen 79 aufgenommen ist.  
 Eine der Öffnungen 79 ist in der Nähe der Spitze 57 in

der Seitenwand 55 ausgebildet, während die damit fluch-  
 tende, in der Zeichnung nicht erkennbare Öffnung 79 in  
 der Seitenwand 12 enthalten ist. Die beiden Öffnungen  
 79 sind in der gleichen Weise ausgerichtet, und zwar  
 so, dass ihre längere Achse in Richtung auf die Mitte  
 der jeweils benachbarten Bohrung 73 der nächstbe-  
 nachbarten Friktionsrolle 71 zeigt. Wenn die Achse 78  
 an dem der Bohrung 73 benachbarten Ende anliegt,  
 kämmt das Zahnrad 69 der Friktionsrolle 77 sauber und  
 spielarm mit dem Zahnrad 69 der Friktionsrolle 71. Da  
 die Öffnungen 79 soweit wie möglich von dem Rücken-  
 teil 6 weg verlagert angebracht sind, ergibt sich zwis-  
 chen den beiden gerade verzahnten Stirnzahnradern  
 69 der Friktionsrollen 66 und 77 ein lichter Abstand, der  
 kleiner ist, als es dem Durchmesser des Zahnrades 69  
 der Friktionsrolle 71 entspricht.

**[0058]** Aufgrund der ovalen Gestalt der Öffnungen 79  
 ist die Achse 78 und damit die darauf drehbar gelagerte  
 Friktionsrolle 77 achsparallel in der Platine 2 gelagert  
 und kann ein Stück weit von der Friktionsrolle 71 weg-  
 geführt werden, so weit, bis der lichte Abstand zwischen  
 ihrem Stirnzahnrad 69 und dem Stirnzahnrad 69 der  
 Friktionsrolle 66 den freien ungehinderten Durchtritt des  
 Stirnzahnrads 69 der Friktionsrolle 71 ermöglicht.

**[0059]** Mit Hilfe von Außensprengringen 81, die in ent-  
 sprechenden Nuten der Achse 78 sitzen, ist die Achse  
 78 gegen seitliche Verschiebung gesichert.

**[0060]** Wie sich aus der Aufbaubeschreibung bisher  
 ergibt, sind die drei Friktionsrollen 66, 71 und 77 über  
 ihre Stirnzahnräder 69 drehfest miteinander getrieblich  
 gekuppelt und laufen exakt synchron um. Um sie im Sin-  
 ne der Bewegung des Gurtes 52 in Bewegung zu set-  
 zen, ist ein Getriebe vorhanden, von dem in Fig. 7 ein  
 eingangsseitiges Schneckenrad 82 zu erkennen ist.  
 Das Schneckenrad 82 ist drehfest mit einem nicht er-  
 kennbaren coaxialen Stirnrad gekuppelt und kämmt mit  
 der Schnecke 61. Das Schneckenrad 82 ist zusammen  
 mit den drehfest damit verbundenen Stirnzahnrad auf  
 einer Achse 83 frei drehbar. Das nicht veranschaulichte  
 Stirnrad kämmt mit einem auf einer Achse 84 frei dreh-  
 bar gelagerten Doppelstirnrad 85, dessen andere Ver-  
 zahnung mit dem Stirnzahnrad 69 der Friktionsrolle 66  
 kämmt. Ein Teil des Doppelstirnrads 85 ist in Fig. 9 in  
 einer Öffnung des Rückenteils 6 erkennbar.

**[0061]** Wie Fig. 9 zeigt, unterscheidet sich auch die  
 Lage der Befestigungsöffnungen von dem ersten Aus-  
 führungsbeispiel. Die Antriebseinrichtung 1 nach Fig. 9  
 ist mit insgesamt vier Befestigungsöffnungen 86, 87, 88  
 und 89 versehen, die alle eine schlüssellochähnliche  
 Gestalt haben in dem Sinne, dass sie aus einem schmä-  
 leren länglichen Abschnitt 91 und einem kreisförmigen  
 Abschnitt 92 bestehen, der einen größeren Durchmes-  
 ser hat als es der Breite des länglichen Abschnittes 92  
 entspricht und in den der Abschnitt 91 glatt einmündet.

**[0062]** Sämtliche Befestigungsöffnungen 86 bis 89  
 befinden sich in dem Rückenteil 6 und liegen in einer  
 gemeinsamen Ebene. Die Befestigungsöffnung 86 ist  
 im Bereich zwischen dem Auslaufschlitz 13 und der un-

teren Kante 8 der Platine 2 angeordnet. Die Befestigungsöffnung 86 ist so ausgerichtet, dass die Längserstreckung des länglichen Abschnittes 91 parallel zur Längserstreckung der Platine 2 liegt, während der kreisförmige Abschnitt 92 von der Kante 8 abliegt und dem Auslaufschlitz 13 benachbart ist. Der kreisförmige Abschnitt 92 ist der Kante 8 benachbart, während der längliche Teil 91 zu dem Schlitz 13 zeigt.

**[0063]** Die Befestigungsöffnungen 87 bis 89 liegen im Bereich zwischen dem Auslaufschlitz 13 und der Montagelasche 58 für den Motor 3. Sie sind parallel zueinander ausgerichtet, und die Längserstreckung des schmalen länglichen Abschnittes 91 liegt rechtwinklig zu der Längserstreckung der Platine 2.

**[0064]** Die Montage der Roll-Ladengurtantriebseinrichtung 1 nach den Fig. 5 bis 9 geschieht wie nachfolgend beschrieben, wobei sich hieraus auch noch eventuell fehlende Angaben über Bemessungen und Positionen von Einzelteilen ergeben:

**[0065]** Vor der Montage werden hausseitig die beiden Schrauben ein Stück weit herausgedreht, mit denen die Aufwickelautomatik für den Gurt 52 in der Wand abgedeckt ist. Sodann wird ein eventuell vorhandener Sicherungsring 94 von der Achse 72 heruntergezogen und die Achse 72 wird aus der Platine 2 herausgezogen, womit die Friktionsrolle 71 aus der Platine 2 entnommen werden kann. Bei der Entnahme wird die achsparallel verschiebbare Friktionsrolle 77 in die andere Endlage zurückgedrängt, in der deren Achse 78 an dem von der Friktionsrolle 71 abliegenden stumpfen Ende der Öffnung 79 zur Anlage kommt. Die lichte Weite zwischen den beiden Stirnzahnrädern 69 der Friktionsrolle 66 und der Friktionsrolle 77 ist nun groß genug, um das Stirnzahnrad 69 der Friktionsrolle 71 zusammen mit der Friktionsrolle 71 herausnehmen zu können, wobei es auf einer Seite über den Umfang des betreffenden Stirnzahnrades 69 rollt.

**[0066]** Der so vorbereitete Roll-Ladengurtantrieb 1 wird nun mit der unteren Befestigungsöffnung 86 auf die untere Halteschraube für die Abdeckplatte der hausseitigen Aufwickelautomatik aufgesteckt, und zwar in einer Stellung, in der die Längsachse der Platine 2 etwa schräg verläuft. Anschließend wird der Gurt 52 ein Stück weit aus der Wand herausgezogen und es wird unter Ausnutzung der unteren Befestigungsschraube als Drehachse die Antriebseinrichtung 1 in die Vertikale geschwenkt. Dabei wird gleichzeitig die obere Befestigungsschraube für die Aufwickelautomatik in die jeweils passende Befestigungsöffnung 87, 88 oder 89 eingefädelt.

**[0067]** Damit ein strammer Sitz zustandekommt, wird die obere Schraube nur gerade eben so weit herausgedreht, bis ihr Kopf durch die betreffende Befestigungsöffnung hindurchgefädelt werden kann. Anschließend wird nur die untere Befestigungsschraube festgezogen, womit die Antriebseinrichtung hausseits installiert ist. Der Gurt 52 verläuft jetzt wie folgt:

**[0068]** Er tritt aus der Wand aus dem Auslaufschlitz

der hausseitigen Aufwickelautomatik aus, gelangt in den Auslaufschlitz 13 der Platine 2 und von dort verläuft er auf der dem Betrachter zugekehrten Seite der Friktionsrollen 77 und 66 sowie der dem Betrachter zugekehrten Seite der Losrolle 72 und von dort, den Antriebsmotor 3 überdeckend, nach oben in Richtung auf die Gurtrolle, die mit der Roll-Ladenwelle drehfest verbunden ist.

**[0069]** Da der Auslaufschlitz 13 einenends offen ist, brauchen an dem Gurt 52 keine Demontagemanipulationen vorgenommen zu werden, um die Antriebseinrichtung 1 zu installieren.

**[0070]** Nachdem die Antriebseinrichtung 1 insoweit montiert ist, wird die noch freie Friktionsrolle 51 auf die dem Benutzer zugekehrte Seite des Gurtes 52 aufgelegt und zwischen die beiden Seitenwände 12 und 55 der Platine 2 in den Raum zwischen den Friktionsrollen 66 und 77 eingedrückt. Dabei zieht sie gleichzeitig den Gurt 52 schlaufenförmig zwischen die beiden Friktionsrollen 66 und 77 und bewirkt eine omegaförmige Umschlingung ihrer eigenen zylindrischen Mitnahmefläche 67. Wenn die Friktionsrolle 71 tief genug eingedrückt ist, wird von der Seite her die Achse 72 durch die Öffnungen 73 und die Friktionsrolle 71 eingefädelt, um die Friktionsrolle 71 in der Platine 2 zu verankern. Nach dem Durchstecken der Achse 72 durch die Öffnungen 73 kann gegebenenfalls noch der Sicherungsring 94 aufgesetzt werden, wie er in Fig. 6 zu erkennen ist.

**[0071]** Die in dem Gurt 52 wirkende Längsspannung sorgt zusammen mit der Umschlingung der Friktionsrolle 66 dafür, dass das Zahnrad 69 der Friktionsrolle 77 wieder mit dem Zahnrad 69 der Friktionsrolle 71 in Eingriff kommt. Außerdem sorgt diese Zugspannung dafür, dass der Eingriff während des anschließenden Betriebs des Roll-Ladens bestehen bleibt.

**[0072]** Nach der Montage ergibt sich ein Verlauf des Gurtes 52, wie er in Fig. 7 strichpunktiert angegeben ist. Die Friktionsrolle 66 wird über einen Zentriwinkel von ca. 60° umschlungen, während die Umschlingung der Friktionsrollen 71 und 77 ca. bei 180° liegt. Dadurch kommt eine verhältnismäßig große Kontaktfläche zustande, die in der Lage ist, den Gurt 52 sehr schlupfarm zu transportieren, und zwar auch bei verhältnismäßig großen schweren Roll-Läden.

**[0073]** Um den Gurt 52 des Roll-Ladens in Gang zu setzen, wird der Antriebsmotor 3 eingeschaltet, wodurch mit der entsprechenden Geschwindigkeit sämtliche drei Friktionsrollen 66, 71 und 77 synchron mit derselben Geschwindigkeit in Umdrehungen versetzt werden. Sobald der Strom für den Antriebsmotor 3 ausgeschaltet wird, bleibt der Roll-Laden in der betreffenden Stellung stehen, denn er wird über das Zusammenwirken des Haftmomentes des gleichstromerregten Antriebsmotors 3 in Verbindung mit dem praktisch selbstsperrenden Schneckengetriebe aus der Schnecke 61 und dem Schneckenrad 82 blockiert.

**[0074]** Die Losrolle 62 dient dazu, die Bewegung des Gurtes 52 zu erfassen und diese Bewegung einer nicht

weiter gezeigten Steuerungseinrichtung zu signalisieren, um rechtzeitig an der oberen und der unteren Endlage die Bewegung des Roll-Ladens anhalten zu können.

**[0075]** Ein Roll-Ladengurtantrieb weist eine als Blechformteil hergestellte Platine auf, an der ein Elektromotor befestigt ist. Der Elektromotor treibt ein Winkelgetriebe, das ausgangsseitig mit einer Friktionsrolle getrieblich verbunden ist. Diese Friktionsrolle ist drehfest mit einem Stirnzahnrad verbunden ist. Das Stirnzahnrad kämmt unmittelbar mit einem zweiten Stirnzahnrad, das seinerseits mit einer zweiten Friktionsrolle drehfest verbunden ist, so dass beide Friktionsrollen gegenläufig positiv in Umdrehungen zu versetzen sind. Wenigstens eine der gekuppelten Friktionsrolle ist herausnehmbar. Außerdem ist eine der Friktionsrollen so angeordnet ist, dass der ablaufende Gurt im Wesentlichen rechtwinklig zu der Rückseite der Platine die Antriebseinrichtung verlassen kann.

#### Patentansprüche

1. Roll-Ladengurtantrieb (1) zum Antreiben eines Gurts (52) eines Roll-Ladens, der auf eine in einer Wand oder Mauer versenkten drehbar gelagerten Scheibe aufwickelbar ist, die im Aufwickelsinne federvorgespannt ist,  
mit einer Platine (2), die eine im montierten Zustand der Wand oder Mauer zugekehrte Grundfläche (6) und für den durch den Roll-Ladengurtantrieb (1) laufenden Gurt (52) einen Auslaufschlitz (13) aufweist, der an einem Ende offen ist,  
mit wenigstens zwei auf der Platine (2) achsparallel drehbar gelagerten Friktionsrollen (4,5; 66,71,77), von denen jede eine zylindrische Mitnahmefläche (42,45,67) für den Gurt (52) aufweist und von denen jede mit einem zugehörigen Stirnzahnrad (44,48,69) drehfest verbunden ist, wobei die Stirnzahnräder (44,48,69) unmittelbar miteinander in Eingriff stehen, der Gurt (52) zwischen den wenigstens zwei Friktionsrollen (4,5;66,71,77) hindurchgeführt ist und die dem Auslaufschlitz (13) räumlich am nächsten benachbarte Friktionsrolle (5) derart angeordnet ist, dass der Gurt (52) ohne weitere Umlenkung von dieser Friktionsrolle (5;77) tangential abläuft und senkrecht zur Platine und damit senkrecht zu der Wand durch den Auslaufschlitz (13) führt,  
daß eine Tangente an diese Friktionsrolle (5;77) durch den Auslaufschlitz (13) führt und auf einer durch die Rückwand definierten Ebene senkrecht steht,  
mit einem auf der Platine (2) befestigten eine Ausgangswelle (59) aufweisenden Antriebsmotor (3), der auf der Platine (2) derart angeordnet ist, dass er sich im montierten Zustand des Roll-Ladengurtantriebs (1) im Wesentlichen über oder unter ei-

ne Fläche befindet, die durch einen Abschnitt des gestreckten Gurts (52) definiert ist, und

mit einem Winkelgetriebe (43,51;61,82) zwischen der Ausgangswelle (24,59) des Antriebsmotors (3) und derjenigen Friktionsrolle (4;66), die dem Auslaufschlitz (13) räumlich nicht unmittelbar benachbart ist.

2. Gurtantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rolle (5;77), über die der Gurt (52) in den Auslaufschlitz (13) läuft, die dem Auslaufschlitz (52) am nächsten benachbarte Friktionsrolle (5;77) ist.
3. Gurtantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Platine (2) eine Losrolle (62) gelagert ist, über die der Gurt (52) läuft.
4. Gurtantrieb nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rolle, über die der Gurt (52) in den Auslaufschlitz (13) läuft, eine dem Auslaufschlitz benachbarte Losrolle ist.
5. Gurtantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgangswelle (59) des Antriebsmotors (3) ein Stirnzahnrad eines Stirnradgetriebe (23) drehfest trägt, das ausgangsseitig in ein Winkelgetriebe übergeht.
6. Gurtantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Antriebsmotor (3) getrieblich nächst gelegene Friktionrolle (4) drehfest mit einem Kegeltellerrad (43) verbunden ist.
7. Gurtantrieb nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kegeltellerrad (43) zwischen dem Stirnzahnrad (44) und der Mitnahmefläche (42) angeordnet ist.
8. Gurtantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgangswelle (59) des Antriebsmotors (39) mit einem Eingangszahnrad (61) eines Winkelgetriebes (61,82) gekuppelt ist.
9. Gurtantrieb nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Winkelgetriebe (61,82) ein Schneckengetriebe ist, dessen Schnecke (61) drehfest auf der Ausgangswelle (59) des Antriebsmotors (3) sitzt und das ausgangsseitig in ein Stirnzahnradgetriebe (69) übergeht.
10. Gurtantrieb nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneckengetriebe (61,82) ein Schneckenrad (82) enthält, das mit einem Stirnzahnrad drehfest verbunden ist.
11. Gurtantrieb nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stirnzahnrad unmittelbar mit

dem Stirnzahnrad (69) derjenigen Friktionsrolle (66) kämmt, die dem Antriebsmotor (3) getrieblich am nächsten benachbart ist.

12. Gurtantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** lediglich zwei Friktionsrollen (4,5) vorgesehen sind. 5
13. Gurtantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine dritte Rolle (41) auf der Platine (2) gelagert ist, die derart angeordnet ist, dass der Gurt (52) die von dem Stirnzahnradgetriebe (23) angetriebene Friktionsrolle (4) omegaförmig umschlingt. 10
14. Gurtantrieb nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Rolle (41) eine lose drehbare Rolle ist. 15
15. Gurtantrieb nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Rolle (66,71,77) eine drehangetriebene Friktionsrolle (66,71,77) ist, die mit einem Stirnzahnrad (69) drehfest verbunden ist, das mit wenigstens einem Stirnzahnrad (69) wenigstens eines der anderen Friktionsrollen (66,71,77) kämmt. 20 25
16. Gurtantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (3) derart auf der Platine (2) angeordnet ist, dass sich der Antriebsmotor (3) im Wesentlichen zwischen der Hauswand und dem Gurt (52) befinden, und dass die Längsachse des Motors (3) zu der Laufrichtung des Gurts (52) parallel verlaufen. 30
17. Gurtantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anker des Antriebsmotors (3) rechtwinkelig zu den Achsen (34,37) der Friktionsrollen (4,5;66,71,77) ausgerichtet ist. 35
18. Gurtantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der drehangetriebenen Friktionsrollen (4;71) herausnehmbar auf der Platine (2) gelagert ist. 40
19. Gurtantrieb nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit der Ausgangswelle (24) unmittelbar getrieblich verbundene Friktionsrolle (4) herausnehmbar auf der Platine (2) gelagert ist. 45
20. Gurtantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Ausführung mit drei drehangetriebenen Friktionsrollen (66,71,77) die beiden äußeren (66,77) einen Abstand voneinander haben, derart, dass die Umschlingung der mittleren Friktionsrolle (71) durch den Gurt (52) bei 180° liegt. 50 55
21. Gurtantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** bei einer Ausführung mit drei drehangetriebenen Friktionsrollen (66,71,77) die beiden äußeren (66,77) einen Abstand voneinander haben, derart, dass der lichte Abstand zwischen ihren Stirnzahnradern (69) kleiner ist als der Durchmesser des Stirnzahnrads (69) der zwischen ihnen liegenden Friktionsrolle (71).

22. Gurtantrieb nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine außen liegende Friktionsrolle (77) in der Platine (2) rechtwinkelig zu ihrer Drehachse begrenzt verschieblich gelagert ist, derart, dass die mittlere Friktionsrolle (71) zwischen den anderen beiden (66,77) in einer radialen Bewegung herausnehmbar ist.
23. Gurtantrieb nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die begrenzt verschieblich gelagerte Friktionsrolle (77) die dem Auslaufschlitz (13) am nächsten benachbarte Friktionsrolle (77) ist, derart, dass sie von dem im Gurt (52) wirkenden Zug in eine Endlage vorgespannt ist, in der ihr Stirnzahnrad (69) mit einem anderen Stirnzahnrad (69) einer anderen Friktionsrolle (66,71,77) kämmt.
24. Gurtantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platine (2) zwei zueinander parallele und voneinander beabstandete Laschen (12,19) aufweist, in denen miteinander fluchtende Lager (31,32) enthalten sind.
25. Gurtantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steckachse (34;64,68,78) vorgesehen ist, die durch Öffnungen (31,32;65,69,79) in Seitenwänden (12,19; 12;55) führt und auf der die betreffende Friktionsrolle (4,5;66,71,77) gelagert ist.
26. Gurtantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platine (2) wenigstens zwei schlüssellochförmige Befestigungsöffnungen (15,16,17;86..89) enthält, von denen eine (15;86) auf einer Seite des Auslaufschlitzes (13) und die andere (16,17;87..89) auf der anderen Seite des Auslaufschlitzes (13) angeordnet ist.
27. Gurtantrieb nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der dem Antriebsmotor (3) benachbarten Seite des Auslaufschlitzes (13) mehr als eine schlüssellochförmige Befestigungsöffnung (16,17;87..89) vorhanden ist.
28. Gurtantrieb nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** einige, vorzugsweise die auf der dem Antriebsmotor benachbarten Seite des Auslaufschlitzes angeordneten Befestigungsöffnungen (87..89) quer zu der Laufrichtung des Gurts (52) ausgerichtet sind.

29. Gurtantrieb nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der von dem Antriebsmotor (3) abliegenden Seite des Auslaufschlitzes (13) wenigstens eine schlüssellochförmige Befestigungsöffnung (15;86) vorhanden ist, die parallel zu der Längserstreckung der Platine (2) ausgerichtet ist.
30. Gurtantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (3) eine zylindrische Gestalt aufweist.

## Claims

1. Roller shutter strap drive (1) for driving a strap (52) of a roller shutter, which may be wound onto a pulley, which is rotatably disposed and recessed in a wall or external wall and is resiliently prestressed in the wind-up direction, with a base plate (2), which has a bottom face (6), which faces the wall or external wall in the installed position, and a run-out slot (13) open at one end for the strap (52) running through the roller shutter strap drive (1), with at least two friction rollers (4,5; 66,71,77), which are rotatably disposed to be axis-parallel to the base plate (2), each of said rollers having a cylindrical pulling surface (42, 45, 67) for the strap (52) and each of said rollers being connected in a rotationally fixed manner to an associated spur wheel (44, 48, 49), wherein the spur wheels (44, 48, 69) stand in direct engagement with one another, the strap (52) is passed between the at least two friction rollers (4,5; 66, 71, 77) and the friction roller (5) spatially closest adjacent to the run-out slot (13) is arranged in such a manner that the strap (52) runs tangentially from this friction roller (5; 77) without further deflection and runs perpendicular to the base plate and thus perpendicular to the wall through the run-out slot (13), that a tangent to this friction roller (5; 77) runs through the run-out slot (13) and stands perpendicular on a plane defined by the rear wall, with a drive motor (3), which has an output shaft (59) fastened on the base plate (2) and is disposed on the base plate (2) in such a manner that, when the roller shutter strap drive (1) is in installed position, said drive motor is located essentially above or below a surface, which is defined by a section of the extended strap (52), and with an angular gear (43,51; 61,82) between the output shaft (24, 59) of the drive motor (3) and the friction roller (4; 66) that is not spatially directly adjacent to the run-out slot (13).
2. Strap drive according to Claim 1, **characterised in that** the roller (5, 77), over which the strap (52) runs into the run-out slot (13), is the friction roller (5; 77)

closest adjacent to the run-out slot (13).

3. Strap drive according to Claim 1, **characterised in that** a loose roller (62) is disposed on the base plate (2), over which the strap (52) runs.
4. Strap drive according to Claim 3, **characterised in that** the roller, over which the strap (52) runs into the run-out slot (13), is a loose roller adjacent to the run-out slot.
5. Strap drive according to Claim 1, **characterised in that** the output shaft (59) of the drive motor (3) carries a spur wheel or a spur gear (23) in a manner fixed against rotation, said spur wheel merging on the output side into an angular gear.
6. Strap drive according to Claim 1, **characterised in that** the friction roller (4) positioned closest in the gearing to the drive motor (3) is connected to a bevel crown wheel (43) in a manner fixed against rotation.
7. Strap drive according to Claim 6, **characterised in that** the bevel crown wheel (43) is disposed between the spur wheel (44) and the pulling surface (42).
8. Strap drive according to Claim 1, **characterised in that** the output shaft (59) of the drive motor (3) is coupled with a feed gear wheel (61) of an angular gear (61, 82).
9. Strap drive according to Claim 8, **characterised in that** the angular gear (61, 82) is a worm gear, the worm (61) of which sits fixed against rotation on the output shaft (59) of the drive motor (3) and merges on the output side into a spur gear (69).
10. Strap drive according to Claim 9, **characterised in that** the worm gear (61, 82) contains a worm wheel (82), which is connected to a spur wheel in a manner fixed against rotation.
11. Strap drive according to Claim 10, **characterised in that** the spur wheel meshes directly with the spur wheel (69) of the friction roller (66) that is closest adjacent in the gearing to the drive motor (3).
12. Strap drive according to Claim 1, **characterised in that** only two friction rollers (4, 5) are provided.
13. Strap drive according to Claim 1, **characterised in that** a third roller (41) is disposed on the base plate (2), which is disposed in such a manner that the strap (52) loops around the friction roller (4) driven by the spur gear (23) in an omega shape.

14. Strap drive according to Claim 13, **characterised in that** the third roller (41) is a loose rotatable roller.

15. Strap drive according to Claim 13, **characterised in that** the third roller (66, 71, 77) is a rotationally driven friction roller (66, 71, 77), which is connected in a manner fixed against rotation to a spur wheel (69), which meshes with at least one spur wheel (69) of at least one of the other friction rollers (66, 71, 77).

16. Strap drive according to Claim 1, **characterised in that** the drive motor (3) is disposed on the base plate (2) in such a manner that the drive motor (3) is located essentially between the house wall and the strap (52), and that the longitudinal axis of the motor (3) runs parallel to the running direction of the strap (52).

17. Strap drive according to Claim 1, **characterised in that** the armature of the drive motor (3) is oriented at right angles to the shafts (34, 37) of the friction rollers (4, 5; 66, 71, 77).

18. Strap drive according to Claim 1, **characterised in that** one of the rotationally driven friction rollers (4; 71) is removably disposed on the base plate (2).

19. Strap drive according to Claim 18, **characterised in that** the friction roller (4) directly connected in the gearing to the output shaft (24) is removably disposed on the base plate (2).

20. Strap drive according to Claim 1, **characterised in that** in a configuration with three rotationally driven friction rollers (66, 71, 77), the two outer rollers (66, 77) are spaced from one another in such a manner that the looping of the central friction roller (71) by the strap (52) is at 180°.

21. Strap drive according to Claim 1, **characterised in that** in a configuration with three rotationally driven friction rollers (66, 71, 77), the two outer rollers (66, 77) are spaced from one another in such a manner that the clearance between their spur wheels (69) is smaller than the diameter of the spur wheel (69) of the friction roller (71) lying between them.

22. Strap drive according to Claim 21, **characterised in that** a friction roller (77) lying on the outside is disposed in the base plate (2) at right angles to its rotational axis to allow limited displacement in such a manner that the central friction roller (71) between the other two (66, 77) may be removed in a radial movement.

23. Strap drive according to Claim 22, **characterised in that** the friction roller (77) disposed to allow limited displacement is the friction roller (77) closest adjacent to the run-out slot (13) such that it is pre-stressed by the tension acting in the strap (52) into an end position, in which its spur wheel (69) meshes with another spur wheel (69) of another friction roller (66, 71, 77).

24. Strap drive according to Claim 1, **characterised in that** the base plate (2) has two parallel plates (12, 19) spaced from one another, in which flush bearings (31, 32) are contained.

25. Strap drive according to Claim 1, **characterised in that** a removable shaft (34; 64, 68, 78) is provided, which leads through openings (31, 32; 65, 69, 79) in side walls (12, 19; 12; 55) and on which the respective friction roller (4, 5; 66, 71, 77) is disposed.

26. Strap drive according to Claim 1, **characterised in that** the base plate (2) has at least two keyhole-shaped fastening openings (15, 16, 17; 86..89), one (15; 86) of which is disposed on one side of the run-out slot (13) and the other (16, 17; 87..89) is disposed on the other side of the run-out slot (13).

27. Strap drive according to Claim 26, **characterised in that** more than one keyhole-shaped fastening opening (16, 17; 87..89) is provided on the side of the run-out slot (13) adjacent to the drive motor (3).

28. Strap drive according to Claim 26, **characterised in that** some keyhole-shaped fastening openings, preferably those (87..89) provided on the side of the run-out slot adjacent to the drive motor, are oriented transversely to the running direction of the strap (52).

29. Strap drive according to Claim 26, **characterised in that** at least one keyhole-shaped fastening opening (15; 86) is provided on the side of the run-out slot (13) remote from the drive motor (3) and is oriented parallel to the longitudinal extension of the base plate (2).

30. Strap drive according to Claim 1, **characterised in that** the drive motor (3) has a cylindrical form.

## Revendications

1. Mécanisme d'entraînement de sangle de volet roulant (1) pour l'entraînement d'une sangle de manœuvre (52) d'un volet roulant qui peut être enroulée sur un plateau tournant, encastré dans un mur ou une paroi, précontraint par ressort dans le sens de l'enroulement, avec une platine (2), qui présente une surface de base (6) tournée vers le mur ou la paroi à l'état mon-

- té, ainsi qu'une fente de sortie (13), ouverte à une extrémité, pour la sangle de manoeuvre (52) passant dans le mécanisme d'entraînement de sangle de volet roulant (1), avec au moins deux galets à friction (4, 5 ; 66, 71, 77) montés tournants, avec leurs axes mutuellement parallèles, sur la platine (2), qui présentent chacun une surface d'entraînement (42, 45, 67) cylindrique et sont solidaires en rotation chacun d'un pignon à denture droite (44, 48, 69) associé, les pignons à denture droite (44, 48, 69) engrenant directement entre eux, la sangle de manoeuvre (52) passant entre les galets à friction (4, 5 ; 66, 71, 77) au nombre d'au moins deux et circulant sur un galet (5, 77) de manière telle que la sangle de manoeuvre (52) quitte tangentiellement ce galet à friction (5 ; 77), sans déviation supplémentaire, en direction de la fente de sortie (13), avec un moteur d'entraînement (3) qui est fixé à la platine (2), comporte un axe de sortie (59) et est disposé sur la platine (2) d'une manière telle qu'à l'état monté du mécanisme d'entraînement de sangle de volet roulant (1), il soit situé essentiellement au-dessus ou en-dessous d'une surface définie par un tronçon de la sangle (52) tendue et avec un renvoi d'angle (43, 51 ; 61, 82) entre l'axe de sortie (24, 59) du moteur d'entraînement (3) et le galet à friction (4 ; 66) qui, dans l'espace n'est pas situé dans le voisinage immédiat de la fente de sortie (13).
2. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le galet (5, 7) sur lequel la sangle (52) circule pour entrer dans la fente de sortie (13) est le galet à friction (5 ; 77) situé le plus près de ladite fente de sortie (52).
  3. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** galet fou (62) sur lequel circule la sangle (52) est monté sur la platine (2).
  4. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le galet sur lequel la sangle (52) circule pour entrer dans la fente de sortie (13) est un galet fou dans le voisinage de la fente de sortie (13).
  5. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'axe de sortie (59) du moteur d'entraînement (3) est solidaire en rotation d'un pignon droit d'un engrenage à denture droite (23) qui se transforme côté sortie en un renvoi d'angle.
  6. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le galet à friction (4) le plus proche du moteur d'entraînement (3) sur le plan de l'entraînement est solidaire en rotation d'une couronne conique (43).
  7. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la couronne conique (43) est disposée entre le pignon droit (44) et la surface d'entraînement (42).
  8. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'axe de sortie (59) du moteur d'entraînement (3) est couplé à un pignon d'entrée (61) d'un renvoi d'angle (61, 82).
  9. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le renvoi d'angle (61, 82) est un engrenage à vis sans fin, dont la vis (61) est solidaire en rotation de l'axe de sortie (59) du moteur d'entraînement (3) et qui se transforme côté sortie en un engrenage droit (69).
  10. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'engrenage à vis sans fin (61, 82) comprend une roue tangente (82) qui est solidaire en rotation d'un pignon droit.
  11. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le pignon droit engrène directement avec le pignon droit (69) du galet à friction (66) le plus proche du moteur d'entraînement (3) sur le plan de l'entraînement.
  12. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est prévu seulement deux galets à friction (4, 5).
  13. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** troisième galet (41) est monté sur la platine (2), lequel galet est disposé de telle sorte que la sangle (52) entoure en formant un omega le galet à friction (4) entraîné par l'engrenage droit (23).
  14. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le troisième galet (41) est un galet tournant librement.
  15. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le troisième galet (66, 71, 77) est un galet à friction (66, 71, 77) entraîné en rotation, qui est solidaire en rotation d'un pignon droit (69) qui engrène avec au moins un pignon droit (69) d'un autre galet à friction (66, 71, 77).
  16. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moteur d'entraînement (3) est disposé sur la platine (2) de manière telle que le moteur d'entraînement (3) soit

situé essentiellement entre la paroi de maison et la sangle (52) et que l'axe longitudinal du moteur (3) soit parallèle à la direction de déplacement de la sangle (52).

17. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'induit du moteur d'entraînement (3) est disposé à angle droit par rapport aux axes (34, 37) des galets à friction (4, 5 ; 66, 71, 77).

18. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'un des galets à friction (4, 71) entraînés en rotation est monté de manière amovible sur la platine (2).

19. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** le galet à friction (4) en prise directe avec l'axe de sortie (24) est monté de manière amovible sur la platine (2).

20. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans un mode de réalisation à trois galets à friction (66, 71, 77) entraînés en rotation, les deux galets extérieurs (66, 77) sont éloignés l'un de l'autre d'une distance telle que le galet à friction (71) intermédiaire soit entouré sur 180° environ par la sangle (52).

21. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans un mode de réalisation à trois galets à friction (66, 71, 77) entraînés en rotation, les deux galets extérieurs (66, 77) sont éloignés l'un de l'autre d'une distance telle que l'espace libre entre leurs pignons droits (69) soit inférieur au diamètre du pignon droit (69) du galet à friction (71) placé entre eux.

22. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 21, **caractérisé en ce qu'un** galet à friction (77) situé à l'extérieur est monté sur la platine (2) avec possibilité de déplacement limité perpendiculairement à son axe de rotation, de manière telle que le galet à friction (71) intermédiaire puisse être retiré d'entre les deux autres (66, 77) par un mouvement radial.

23. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 22, **caractérisé en ce que** le galet à friction (77) à possibilité de déplacement limité est le galet à friction (77) situé le plus près de la fente de sortie (13), de sorte qu'il est précontraint par la traction exercée sur la sangle dans une position extrême dans laquelle son pignon droit (69) engrène avec un autre pignon droit (69) d'un autre galet à friction (66, 71, 77).

24. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la re-

vendication 1, **caractérisé en ce que** la platine (2) présente deux pattes (12, 19) mutuellement parallèles et espacées l'une de l'autre dans lesquelles sont aménagés des paliers (31, 32) mutuellement alignés.

25. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un axe enfichable (34 ; 64, 68, 78) qui s'engage dans des orifices (31, 32 ; 65, 69, 79) dans des parois latérales (12, 19 ; 12 ; 55) et sur lequel est monté le galet à friction (4, 5 ; 66, 71, 77) concerné.

26. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la platine (2) présente au moins deux trous de fixation (15, 16, 17 ; 86...89) en forme de trou de serrure, parmi lesquels l'un est disposé d'un côté de la fente de sortie (13) et les autres (16, 17, 87...89) de l'autre côté de la fente de sortie (13).

27. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 26, **caractérisé en ce qu'il** est prévu sur le côté de la fente de sortie (13) voisin du moteur d'entraînement (3), plus d'un trou de fixation (15, 16, 17 ; 86...89) en forme de trou de serrure.

28. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 26, **caractérisé en ce que** quelques trous de fixation, de préférence les trous de fixation (86...89) disposés sur le côté de la fente de sortie (13) voisin du moteur d'entraînement (3), sont orientés transversalement à la direction de déplacement de la sangle (52).

29. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 26, **caractérisé en ce qu'il** est prévu sur le côté de la fente de sortie (13) éloigné du moteur d'entraînement (3) au moins un trou de fixation (15, 86) en forme de trou de serrure qui est orienté parallèlement à la longueur de la platine.

30. Mécanisme d'entraînement de sangle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moteur d'entraînement (3) a une forme cylindrique.

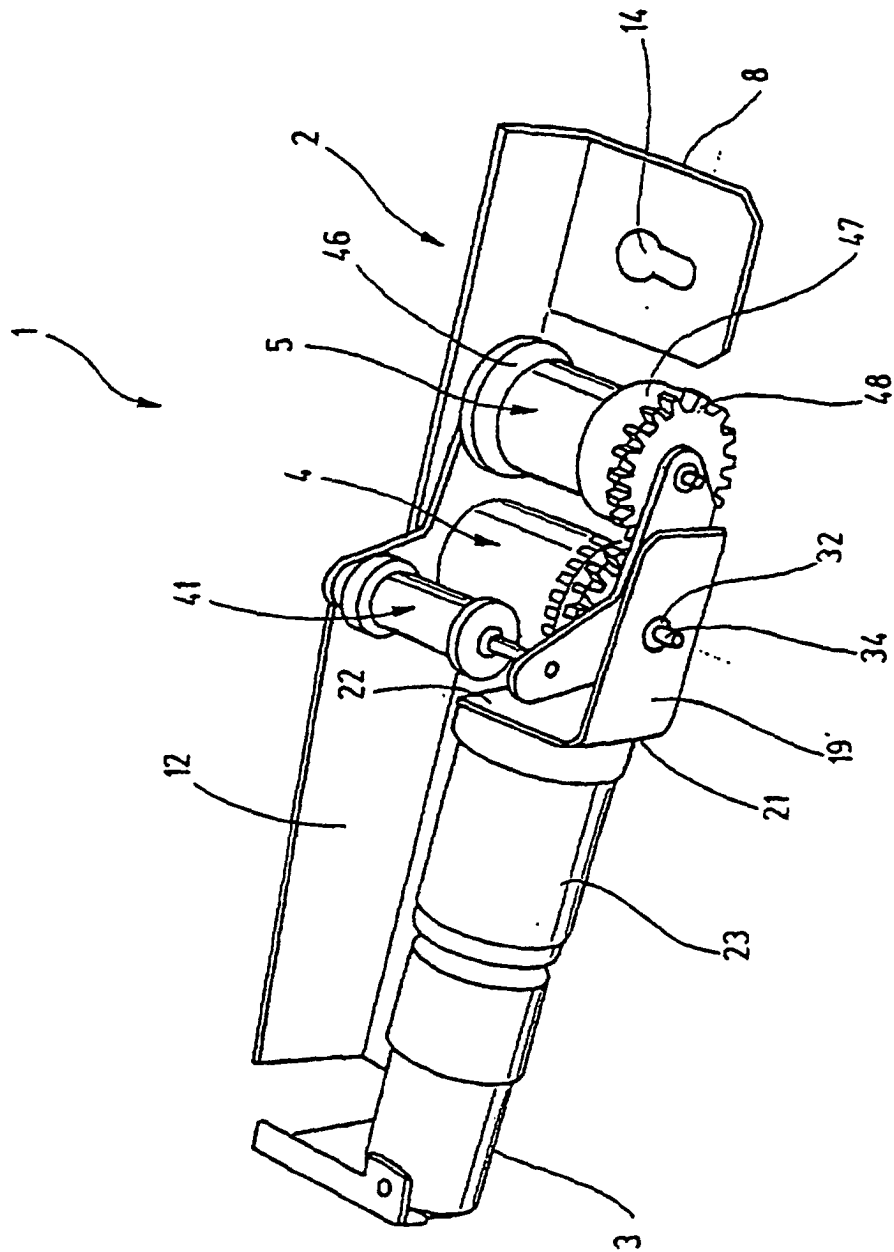
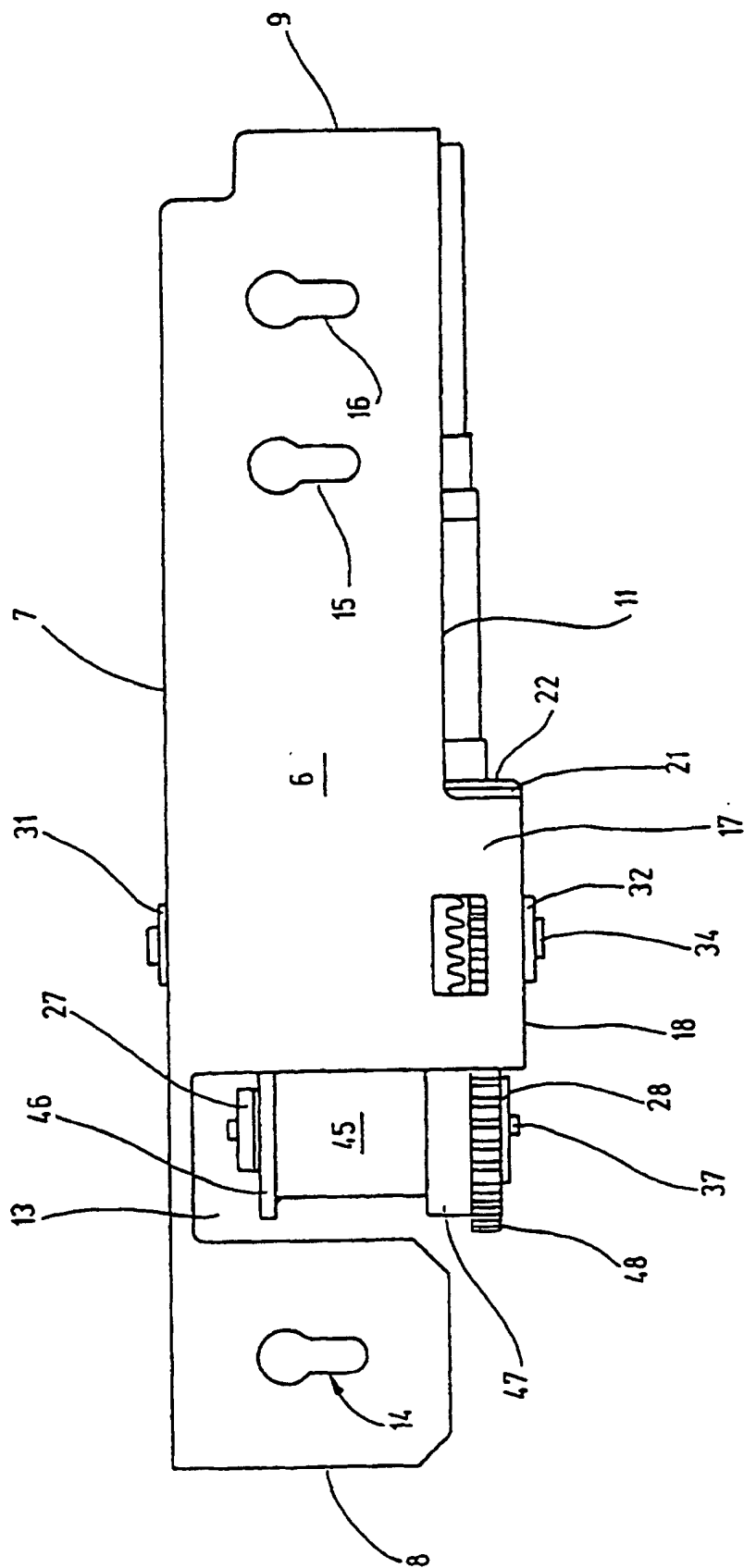
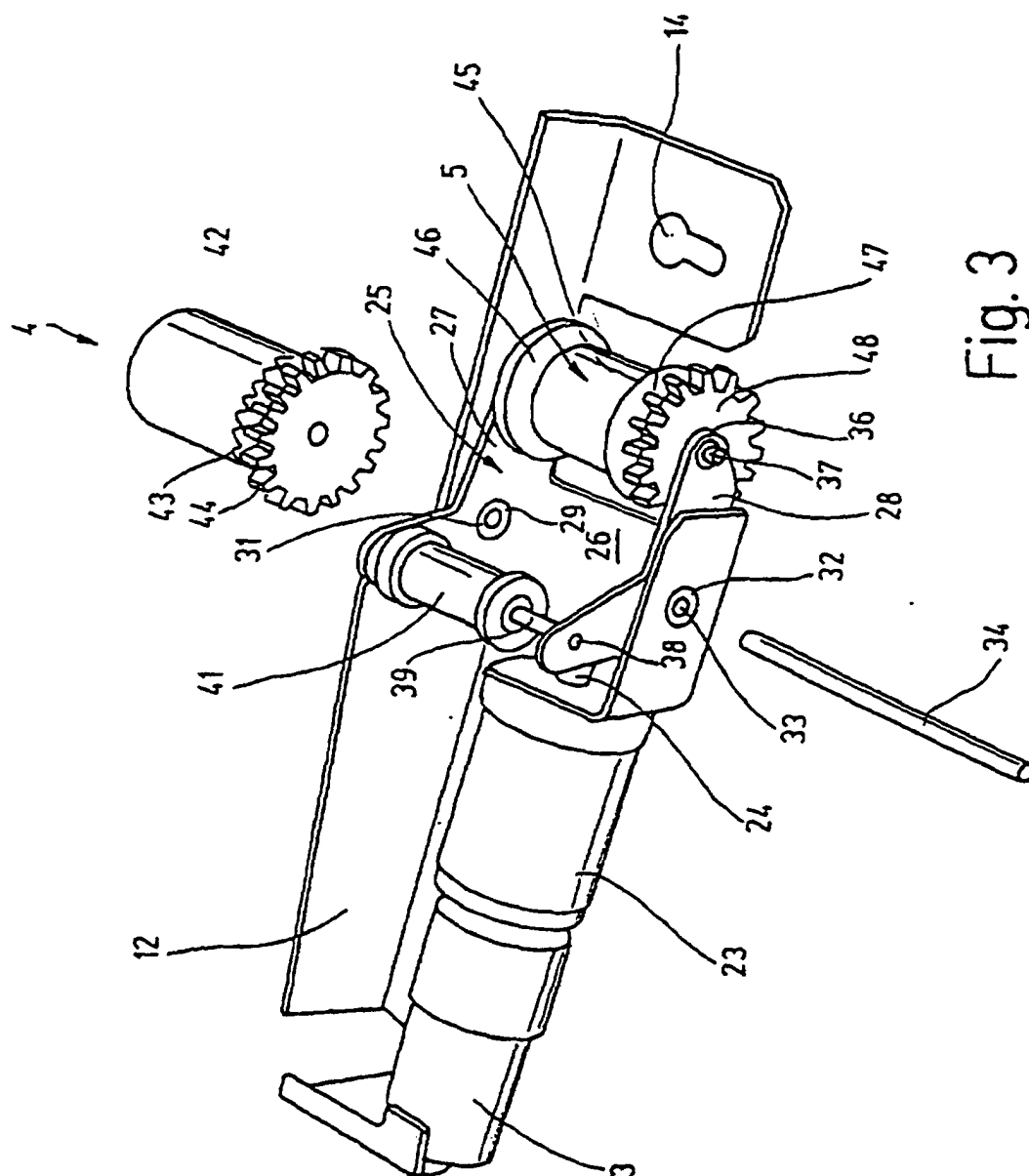


Fig. 1





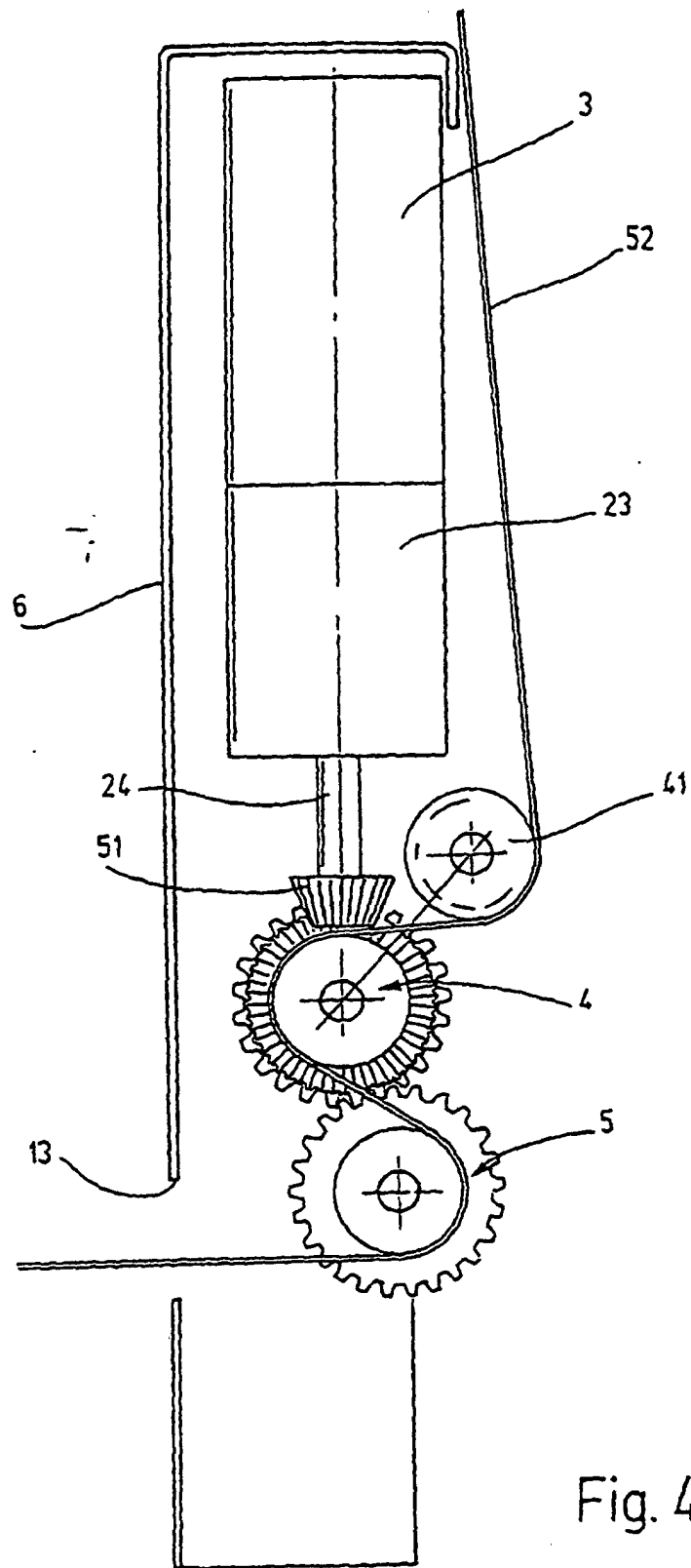


Fig. 4

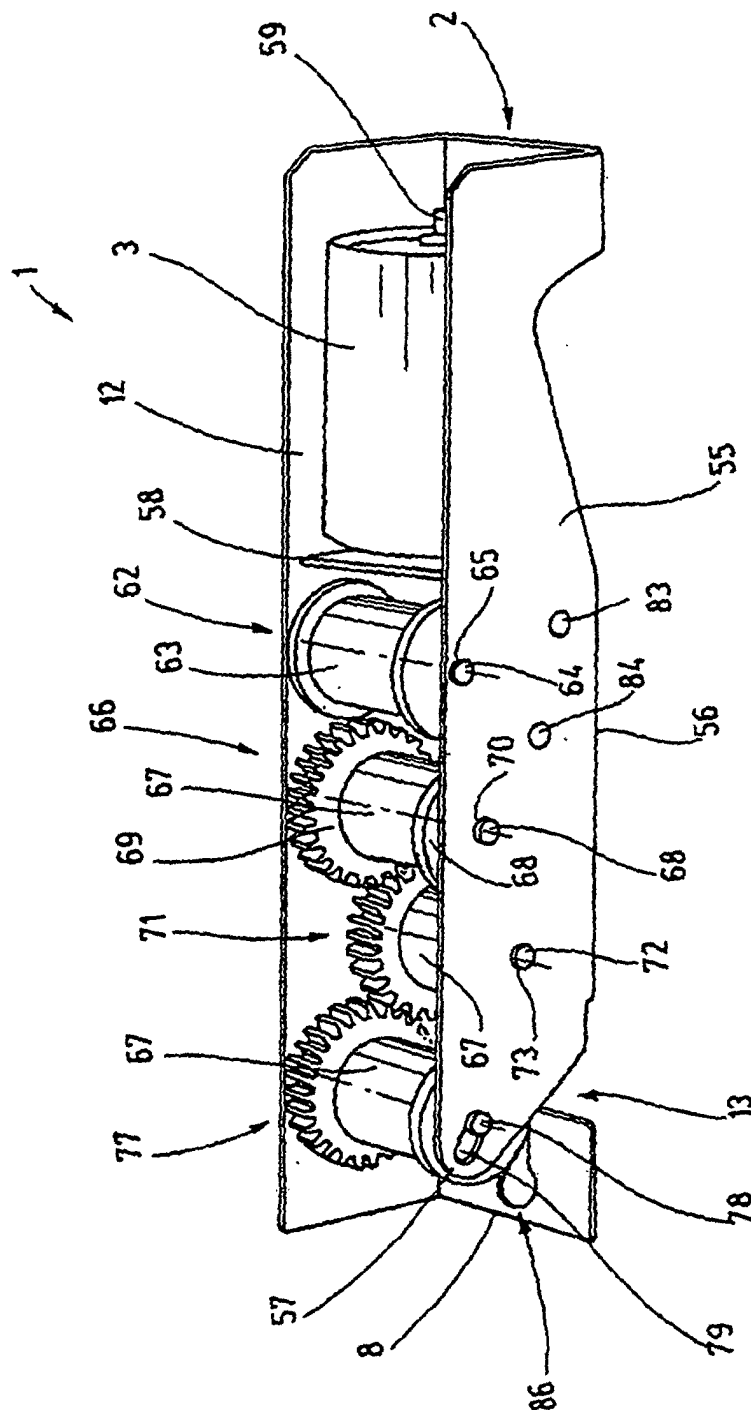
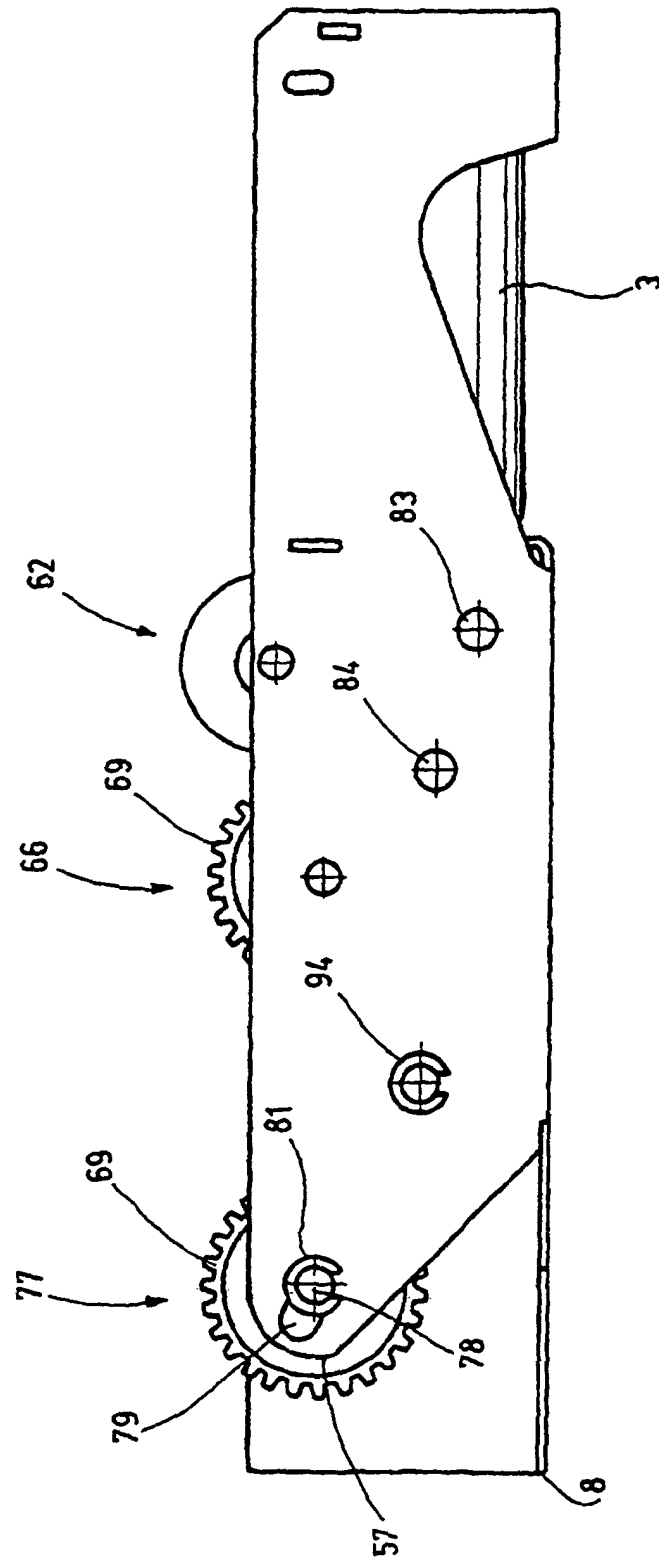


Fig. 5



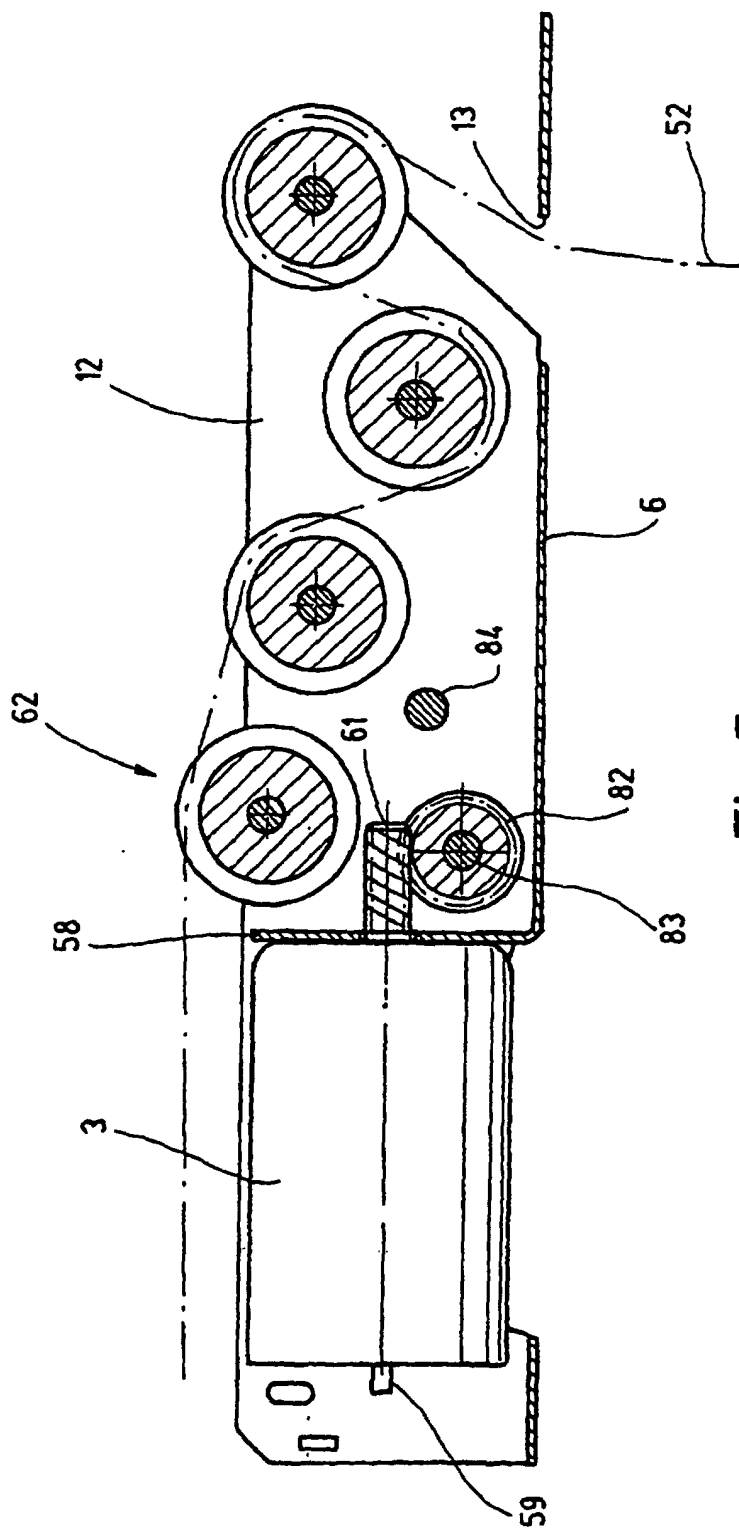


Fig. 7

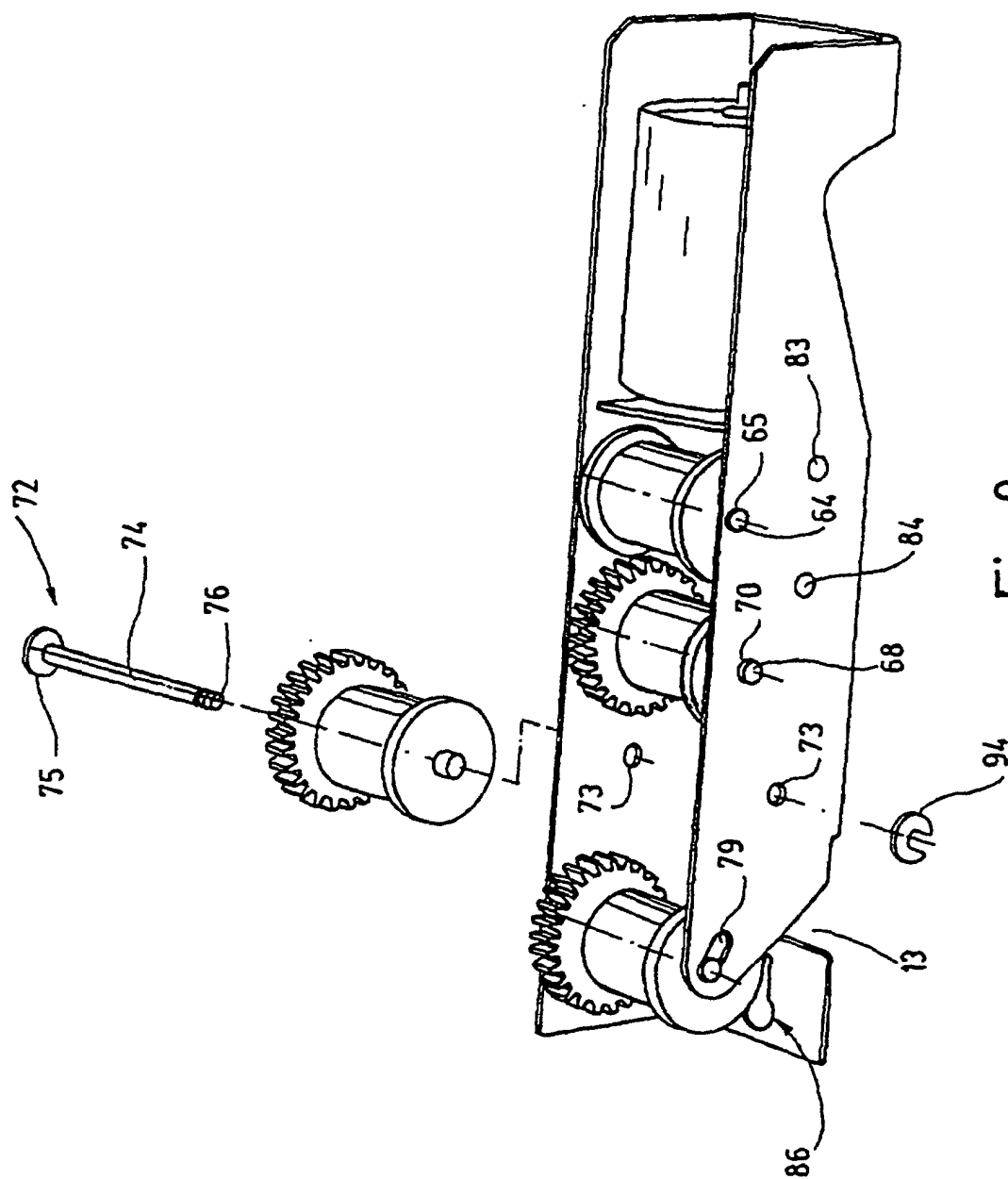


Fig. 8.

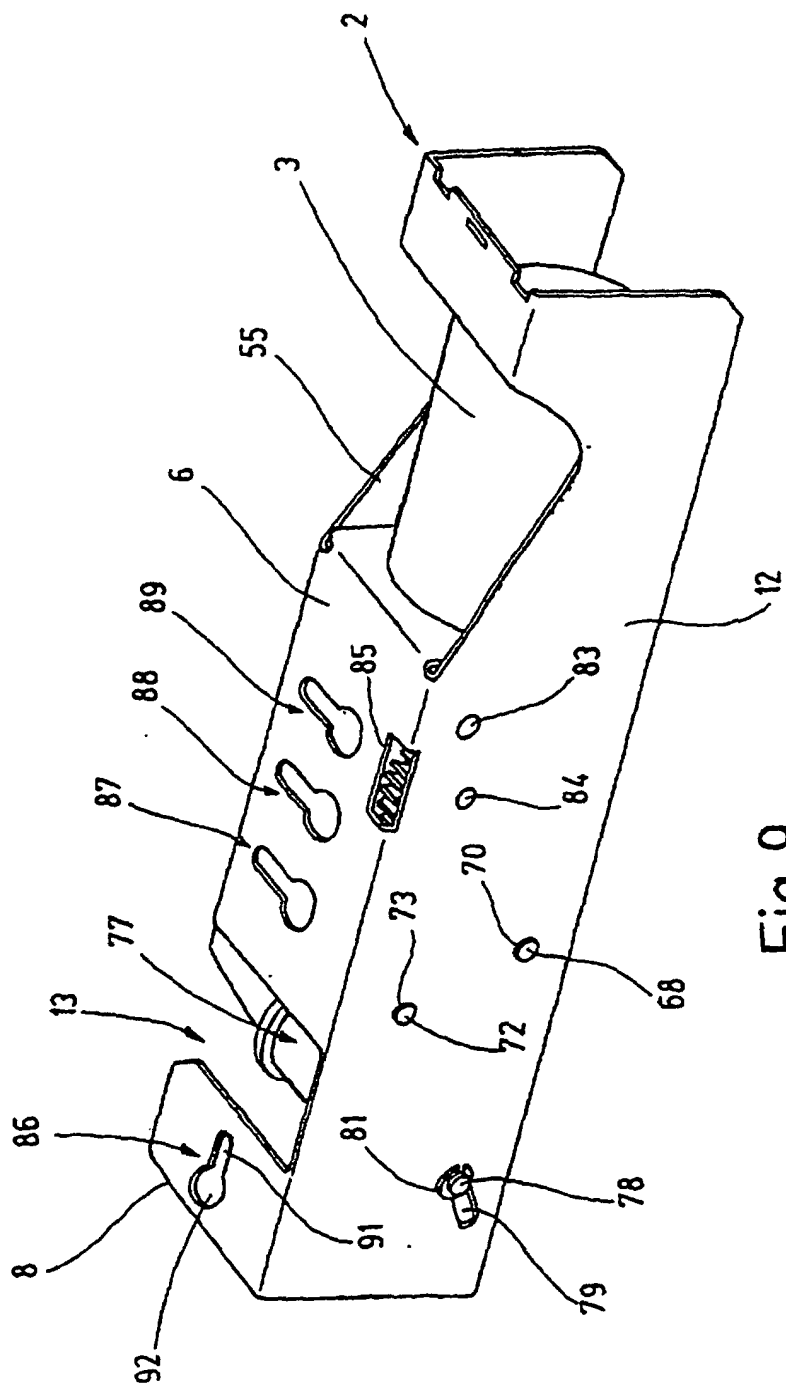


Fig. 9