



(10) **DE 20 2017 101 466 U1** 2017.05.11

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2017 101 466.5**

(22) Anmeldetag: **14.03.2017**

(47) Eintragungstag: **31.03.2017**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **11.05.2017**

(51) Int Cl.: **F16G 13/20 (2006.01)**

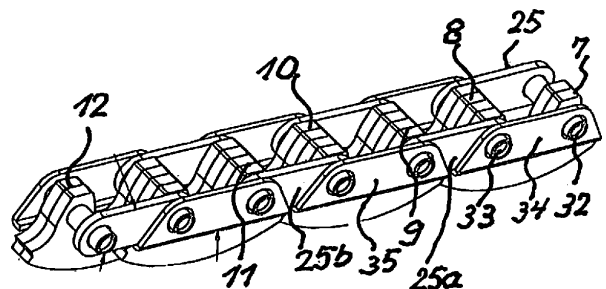
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**K + G Pneumatik GmbH, 52249 Eschweiler, DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Patentanwälte Dannenberg, Schubert, Gudel,  
60313 Frankfurt, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Mit einem Kettenantrieb betätigbare rückensteife Schubkette**

(57) Hauptanspruch: Mit einem Kettenantrieb betätigbare rückensteife Schubkette bestehend aus sandwichartig zusammengesetzten Kettengliedern (1–6), deren Innenteil jeweils ein Scheibenpaket (7–12) aus wenigstens zwei formgleichen, bündig angeordneten Scheiben (13) aufweist, von denen jede im Wesentlichen als Kreisscheibensegment mit einem kreisabschnittsförmigen, von einem spitzen Rastnocken (15) und einer kongruenten Rastvertiefung (16) begrenzten Außenrand (14) und einem eingebuchteten Innenrand (17) geformt ist, wobei zwischen dem Außenrand (14) und dem Innenrand (17) neben dessen Einbuchtung (20) zwei Bolzenaufnahme Löcher (21, 22) angeordnet sind, wobei das Scheibenpaket (z. B. 7) durch zwei von den beiden Bolzenaufnahme Löchern (21, 22) aufgenommenen Bolzen (32, 33) zusammengehalten wird und wobei jeder der beiden Bolzen (32, 33) außerdem geeignet ist, in jeweils ein Bolzenaufnahme Loch in zu den Scheiben des Scheibenpakets (7) formgleichen, bündig angeordneten Scheiben eines seitlich benachbarten Scheibenpakets (z. B. 8) einzugreifen, das um den Bolzen (33) schwenkbar ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine mit einem Kettenantrieb betätigbare Schubkette.

**[0002]** Solche Schubketten sind dafür vorgesehen Schubkräfte linear möglichst ohne aufwendige Führung zu übertragen, wobei ein Abknicken der Schubkette in einer Richtung quer zu der linearen Schubrichtung vermieden werden soll. Jedoch sollen solche Schubketten in entgegengesetzter Querrichtung abgewinkelt werden, um in einer anderen linearen Schubrichtung zu verlaufen und/oder in ein antreibendes Kettenrad einzugreifen.

**[0003]** Derartige Schubketten werden beispielsweise zur Betätigung von Fenstern, Türen sowie Klappen und Lichtkuppeln, insbesondere in RWA-Anlagen in Gebäuden, eingesetzt.

**[0004]** Zum Stand der Technik solcher Schubketten beziehungsweise Kettenglieder, aus denen sie bestehen, gehören Entwicklungsvorschläge, vor allem um die Herstellung zu rationalisieren und gute funktionelle Eigenschaften, wie die Übertragung großer Schubkräfte, geringerer Gefahr eines unbeabsichtigten Auslenkens der Schubkette, geräuschlosen Antrieb und kompakte Ausbildung eines die Schubkette aufnehmenden Gehäuses zu realisieren.

**[0005]** Zur Verwendung in zumindest teilweise ungeführten Schubkettenantrieben wurden nach dem Stand der Technik in der Schubkette jeweils zwei verschiedene aufeinander folgende Kettenglieder eingesetzt, die mittels Bolzen als Verbindungselemente miteinander verbunden sind (EP 0936378A1). Von den abwechselnd aufeinander folgenden Kettengliedern der Schubkette ist jeweils eines als U-förmiger Bügel und eines als ebene Innenlasche ausgebildet, die mit dem U-förmigen Bügel zusammenwirkt. Der U-förmige Bügel weist in Kantenbereichen Abrundungen auf, die es gestatten sollen, eine Drehbewegung der Schubkette um ein Kettenrad hindernisfrei ohne großen Einbauraum zu ermöglichen. Die Herstellung der Schubkette mit solchen Schubkettengliedern ist jedoch in Relation zu ihren Betriebseigenschaften wie Schubbelastbarkeit ohne Ausknickgefahr und Geräuschentwicklung verhältnismäßig aufwendig.

**[0006]** Es wurde auch eine Schubkette mit Kettengliedern vorgeschlagen, die kein U-förmig gebogenes Teil aufweisen, sondern vorzugsweise jeweils zwei Außenlaschen, Innenlaschen, Bolzen, Hülsen und Rollen (DE 20 2012 001 762 U1). Die beiden Außenlaschen eines Kettenglieds und die zu benachbarten Kettengliedern reichenden Innenlaschen sind symmetrisch zu einer mittleren Symmetrielinie in Längsrichtung der gestreckten Kette angeordnet, wobei die Innenlaschen eines Kettenglieds und die auf innen aufliegenden Außenlaschen durch die Hül-

se beziehungsweise Rolle sowie durch den die Hülse und Rolle aufnehmenden Bolzen auf Abstand gehalten werden. Die Innenlaschen jeweils eines Paares sind auf einer Seite nach außen zu den Außenlaschen abgewinkelt und können sich so jeweils an Stirnseiten einer rückenartigen Erhebung der Außenlaschen von zwei benachbarten Kettengliedern in dem linearen Bereich der Schubkette gegenseitig abstützen. Allerdings sind die Abstützflächen durch die Materialdicke der Außenlasche und der Innenlasche begrenzt, was die übertragbare Schubkraft beziehungsweise den Schutz gegen ein Abknicken aufeinander folgender Kettenglieder begrenzt.

**[0007]** In Verbindung mit der voranstehenden Schubkette ist ein Kettenantrieb für einen Stellantrieb zum automatischen Öffnen und Schließen einer Lüftungsanordnung offenbart, die eine Führungsanordnung zum Führen der Kette und eine Getriebeanordnung mit einem Antriebsritzel aufweist. Das Antriebsritzel greift in die an der Führungsanordnung geführte Kette ein. Die Getriebeanordnung soll selbsthemmend ausgeführt sein und weist hierzu eine Schnecke auf, die in ein Schneckenrad eingreift. Das Schneckenrad und das Antriebsritzel sind koaxial zueinander angeordnet und zum direkten Antrieb des Antriebsritzels der Schubkette über das Schneckenrad und die Schnecke drehfest miteinander in Verbindung stehen. Da die Untersetzung der Drehzahl eines Motorritzels zu derjenigen des Antriebsritzels der Schubkette im Wesentlichen an dem Schneckenrad und der Schnecke mit kleiner Steigung erfolgt, ist an den beiden letztgenannten Getriebeelementen mit einem verhältnismäßig hohen Verschleiß zu rechnen.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine mit einem Kettenantrieb betätigbare rückensteife Schubkette vorzuschlagen, deren Kettenglieder durch sehr gute Anpassung der Gliederform an das Antriebsrad der Schubkette reibungsarm wirken und einen gleichmäßigen Rundlauf bei Umlenkung der Schubkette über das Antriebsrad und darüber hinaus aus dem Gehäuse zu realisieren. Damit soll ein hoher Gesamtwirkungsgrad erreicht werden. Bei Übertragung von Schubkräften soll die Schubkette in ihrem geradlinigen Bereich besonders knicksteif sein. Auch soll es möglich sein, die Schubkette sowohl an einer Längsseite als auch an einer Stirnseite eines Antriebsgehäuses mit nur einem Antriebsrad auszufahren. Nicht zuletzt soll die Schubkette insbesondere bei Fertigung verschieden leistungsfähiger Varianten herstellungsgünstig sein.

**[0009]** Zur Lösung dieser Aufgabe umfasst die Schubkette sandwichartig zusammengesetzte Kettenglieder, deren flaches Innenteil jeweils ein Scheibenpaket aus wenigstens zwei formgleichen, bündig angeordneten Scheiben umfasst. Zur guten Führung der Zugkette durch ein Antriebsgehäuse sind die

Scheiben, die das Innenteil des Kettenglieds bilden, als Kreisscheibensegment mit einem kreisabschnittsförmigen, von einem spitzen Rastnocken und einer kongruenten Rastvertiefung begrenzten Außenrand und einem eingebuchteten Innenrand geformt. Zwischen dem Außenrand und dem Innenrand jeder Scheibe sind neben der Einbuchtung des Innenrands zwei Bolzenaufnahmeöffnungen ausgeformt, um mit von diesen aufgenommenen Bolzen das Innenteil in dem Kettenglied zu fixieren. Jeder der beiden Bolzen ist außerdem geeignet, in jeweils ein Bolzenaufnahme Loch von zu den Scheiben des vorgenannten Scheibenpakets formgleiche, ebenfalls bündig angeordnete Scheiben eines seitlich benachbarten Scheibenpakets schwenkbar einzugreifen. Mit dem formgleichen Scheiben der Scheibenpakete der Innenteile sind die Kettenglieder fertigungsgünstig insoweit gleich ausgebildet.

**[0010]** Ein derartiges Kettenglied kann weiter fertigungsgünstig an größere zulässige Schubkräfte dadurch angepasst werden, dass die beiden formgleichen Scheiben des Innenteils mit einer solchen dritten Scheibe oder mehr Scheiben ergänzt werden.

**[0011]** Eine angenähert runde Form des Rückenbereichs des Kettenglieds wird durch Formgebung der Scheiben als Kreisscheibensegmente mit einem kreisabschnittsförmigen, von jeweils einem spitzen Rastnocken und einer kongruenten Rastvertiefung begrenzten Außenrand erreicht.

**[0012]** Die Kreisscheibensegmente bzw. Scheiben sind weiterhin gemäß Anspruch 2 dergestalt ausgebildet, dass der Außenrand und der eingebuchtete Innenrand der Scheiben zahnförmige, nach innen gerichtete Vorsprünge mit Evolventenkontur einschließen, in denen jeweils eines der Bolzenaufnahmeöffnungen ausgeformt ist. Zwischen die beiden zahnförmigen Vorsprünge mit Evolventenkontur kann ein geeignet ausgebildetes Kettenantriebsrad zur Betätigung der Schubkette reibungsarm eingreifen, das weiter unten angegeben ist.

**[0013]** Gemäß Anspruch 3 sind die Rastvertiefungen jeweils an einem Ende des Außenrands der Kreisscheibensegmente bzw. der Scheiben eines Scheibenpakets geeignet, einen spitzen Rastnocken der Scheiben eines fluchtend benachbarten Scheibenpakets aufzunehmen. Durch den spitzen Rastnocken an einem Ende des Außenrands des Kreisscheibensegments jeder Scheibe und die kongruente Rastvertiefung mit in Seitenansicht V-Form an dem anderen Ende des Außenrands des fluchtend benachbarten Kreisscheibensegments wird die Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Abknicken der Schubkette erhöht, ohne eine geführte Umlenkung der Schubkette quer zur Schubrichtung, insbesondere an einem die Schubkette antreibenden Kettenrad, zu behindern.

**[0014]** Bei gerader Ausrichtung der Schubkette nach Anspruch 4 liegen jeweils zwei Anlageflächen eines dreieckig ausgebildeten spitzen Rastnockens eines Scheibenpakets an zwei Anlagenflächen der kongruenten Rastvertiefung in V-Form eines fluchtend benachbarten Scheibenpakets an.

**[0015]** In der Schubkette nach Anspruch 5 sind die Scheibenpakete aufeinander folgender Kettenglieder unsymmetrisch zu einer Mittellinie in Schubrichtung der Schubkette jeweils abwechselnd an einer ersten Längsseite und an einer dieser gegenüberliegenden Längsseite der Schubkette angeordnet, so dass die in dieser Weise versetzt angeordneten Scheibenpakete sich an deren Endabschnitten überlappen. Die Endabschnitte sind über einen gemeinsamen Bolzen schwenkbar miteinander verbunden. Dies ergibt eine kompakte Schubkette, deren Querschnitt zur Übertragung der Schubkraft oder Zugkraft wirksam genutzt wird.

**[0016]** Zur erhöhten zulässigen Zugkraftübertragung können nach Anspruch 6 jeweils zwei an einer der beiden Längsseiten der Schubkette fluchtend aufeinander folgende Endabschnitte der Scheibenpakete über einen laschenförmigen Kettenzuganker um die Bolzen durch die aufeinander folgenden Endabschnitte schwenkbar miteinander verbunden sein.

**[0017]** Fertigungsgünstig ist nach Anspruch 7 der Kettenzuganker als flache Lasche mit zwei abgerundeten Endabschnitten ausgebildet, in denen jeweils ein Bolzenaufnahme Loch ausgeformt ist, das mit einer Reihe Bolzenaufnahmeöffnungen des Scheibenpakets fluchten kann.

**[0018]** Bevorzugt können zur Symmetrierung der Schubkraftübertragung an beiden Längsseiten der Schubkette jeweils Endabschnitte von zwei Kettenzugankern parallel zueinander außen seitlich anliegen.

**[0019]** Weiterhin bevorzugt kann über zwei benachbarten Endabschnitten von zwei aufeinander folgenden Kettenzugankern an wenigstens einer Längsseite der Schubkette eine Kettenwinkellasche mit einem abgewinkelten Steg angeordnet sein, die mittels der Bolzen in den Kettenzugankern so gehalten wird, dass sich bei gestreckter Schubkette Rücken der Kettenzuganker an dem Steg der Kettenwinkellasche abstützen. Diese Maßnahme dient der Sicherung der Schubkette gegen Ausknicken bei starker Schubbeanspruchung. Die Kettenwinkellasche mit dem abgewinkelten Steg stellt ein zusätzliches Außenteil der Schubkette dar und ist das einzige nicht ebene Element der fertigungsgünstigen Schubkette aus flachen Elementen.

**[0020]** Die sehr gute Anpassung der Gliederform der Schubkette nach Anspruch 2 an das in dem Kettenantrieb abtriebsseitig angeordnete Kettenrad er-

folgt dadurch, dass die Zähne bzw. Vorsprünge des Kettenrads nach Anspruch 9 im Wesentlichen zylindrisch geformt sind. Die zylindrischen Zähne gleiten reibungsarm an den radial nach innen gerichteten Vorsprüngen mit Evolventenkontur der Scheiben des Innenteils der Kettenglieder bei deren Umlenkung durch das Kettenrad, wodurch ein ruhiger Lauf und ein hoher Gesamtwirkungsgrad erreicht werden.

**[0021]** Besonders fertigungsgünstig kann das obige Kettenrad mit den zylindrischen Zähnen bzw. Vorsprüngen im Wesentlichen einstückig geformt sein.

**[0022]** Mit einer Variante des Kettenrads nach Anspruch 10 mit Zähnen, an dessen Endabschnitten Rollen einzeln drehbar gelagert sind, wird eine besonders hohe Effizienz erreicht, weil die Rollen zwischen den zahnförmigen Vorsprüngen mit Evolventenkontur der Scheiben bzw. Scheibenpakete abrollen können.

**[0023]** Weiterhin kann vorteilhaft der Kettenantrieb mit einem Elektromotor mit einem Antriebsritzel, das nach Anspruch 11 in ein untersetzendes Zahnrad eingreift, mit einer schräg verzahnten Evoloidstufe ausgebildet sein, um besonders geringe Abrollverluste des Antriebsritzels an dem Zahnrad und einen ruhigen Antrieb zu erzielen.

**[0024]** Ein kompakter Kettenantrieb, der sich raumgünstig in ein gerade gestrecktes Kettenantriebsgehäuse einfügen lässt, kann nach Anspruch 12 in Kraftflussrichtung den Elektromotor mit dem Antriebsritzel und dem in dieses eingreifenden untersetzende Zahnrad als Evoloidstufe, eine von diesem angetriebene Schnecke, die in ein Schneckenrad eingreift, wenigstens eine von diesem angetriebene weitere untersetzende Zahnradstufe, ein Zwischenrad und ein erstes in dieses eingreifendes, das Kettenrad bzw. Rollenrad antreibendes Zahnrad aufweisen. Ein solcher teilweise unsymmetrischer Aufbau des Kettenantriebs kann herstellungsgünstig realisiert werden.

**[0025]** Es ist möglich, gemäß Anspruch 13 den vorstehenden unsymmetrischen Aufbau zu einem symmetrischen Aufbau für eine gleichmäßige Lagerbelastung und höhere Beanspruchungen abzuwandeln, indem das das Kettenrad bzw. Rollenrad antreibende erste Zahnrad mit einem zweiten gleichachsigen Zahnrad zu einem Zwilling Zahnrad ergänzt ist, wobei das erste und das zweite Zahnrad das Kettenrad symmetrisch zwischen sich einschließen und wobei in das Zwilling Zahnrad, welches das Kettenrad antreibt, ein weiteres Zwilling Zahnrad eingreift, welches mit dem Antriebsmotor getriebetechnisch in Verbindung steht.

**[0026]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels der Schubkette sowie mehre-

rer Varianten des Kettenantriebs, die an die Schubkette angepasst sind, erläutert. Es zeigen:

**[0027]** Fig. 1 eine schaubildliche Darstellung eines Abschnitts der Schubkette mit mehreren Kettengliedern,

**[0028]** Fig. 2 den Schubkettenabschnitt gemäß Fig. 1 in einer Seitenansicht,

**[0029]** Fig. 3 den Kettenabschnitt gemäß den Fig. 1 und Fig. 2 in einer Draufsicht,

**[0030]** Fig. 4 den Kettenabschnitt gemäß den Fig. 1 bis Fig. 3 in einer Ansicht von vorne,

**[0031]** Fig. 5 eine Seitenansicht einer Scheibe eines Innenteils eines Kettenglieds in größerer Darstellung,

**[0032]** Fig. 5a eine schaubildliche Ansicht auf die Scheibe gemäß Fig. 5 in kleinerer Darstellung,

**[0033]** Fig. 6 eine Seitenansicht auf einen Kettenzuganker,

**[0034]** Fig. 7 eine Seitenansicht auf eine Kettenwinkellasche,

**[0035]** Fig. 8 einen Schnitt durch die Kettenwinkellasche in einer Schnittebene A-A in Fig. 7,

**[0036]** Fig. 9 einen Gesamtaufbau eines Kettenantriebs ohne Gehäuse zum Antrieb einer Schubkette gemäß den Fig. 1 bis Fig. 8,

**[0037]** Fig. 10 einen erweiterten Gesamtaufbau eines Kettenantriebs ausgehend von dem Kettenantrieb gemäß Fig. 9, ebenfalls ohne Gehäuse, in einer schaubildlichen Darstellung,

**[0038]** Fig. 11 einen Endabschnitt des Gesamtaufbaus nach Fig. 10, jedoch mit einer Kettenantriebsgehäusehälfte und umgelenkter Schubkette in schaubildlicher Ansicht,

**[0039]** Fig. 12 eine Einzelheit des Kettenantriebs gemäß Fig. 9 oder Fig. 10 in dem Abschnitt mit einem Elektromotor in einer Ansicht von vorne,

**[0040]** Fig. 13 eine schaubildliche Ansicht auf ein Kettenrad, welches als Rollenrad ausgebildet ist,

**[0041]** Fig. 14 eine vereinfachte Ausführungsform des Kettenrads mit im Wesentlichen zylindrischen Zähnen und

**[0042]** Fig. 15 eine schaubildliche Darstellung auf einen Abschnitt der Schubkette in einem Umlenkbereich ohne Darstellung des Kettenrads.

**[0043]** In den **Fig. 1** bis **Fig. 4** ist ein Abschnitt einer rückensteifen Schubkette in einem gestreckten Zustand dargestellt, welche die Kettenglieder **1** bis **6** umfasst. Die sandwichartig zusammengesetzten Kettenglieder weisen jeweils als Innenteil ein Scheibenpaket **7** bis **12** auf, wie aus den **Fig. 1** bis **Fig. 4** insbesondere in Zusammenschau ersichtlich. Die Scheibenpakete **7** bis **12** sind jeweils aus zwei formgleichen, bündig gestapelten Scheiben aufgebaut.

**[0044]** Eine solche Scheibe **13** ist in **Fig. 5** in einer vergrößerten Seitenansicht dargestellt und in **Fig. 5a** als kleinere schaubildliche Ansicht. Die Form der Scheibe **13** geht aus einem angenäherten Kreissegment hervor, dessen kreisabschnittsförmiger Außenrand **14** einerseits von einem spitzen Rastnocken **15** und andererseits von einer zu dem Rastnocken kongruenten Rastvertiefung **16** begrenzt ist, wo der Außenrand **14** jeweils in einen Innenrand **17** übergeht. Der Innenrand definiert zwei zahnförmige, radial nach innen gerichtete Vorsprünge **18**, **19** mit Evolventenkontur, die eine Einbuchtung **20** einschließen. Der in **Fig. 5** untere Teil der Einbuchtung **20** ist als Halbkreis geformt.

**[0045]** Die Form der Scheibe **13** mit den beiden zahnförmigen Vorsprüngen **18**, **19** und der Einbuchtung **20** kann günstig an ein Antriebsrad der Schubkette bzw. ein Kettenrad **26** angepasst sein, indem Zähne **27** eines solchen Kettenrads an ihren Enden einstückig zylindrisch ausgebildet sind, siehe **Fig. 14**. Um einen höheren Wirkungsgrad zu erreichen, sind alternativ in Endabschnitten der Zähne des in **Fig. 13** gezeigten Kettenrads **28** Rollen, z. B. **29**, **30**, **31**, drehbar gelagert. Wie weiter oben erwähnt ist damit ein sehr gleichmäßiger Kettenlauf mit geringer Reibung bei der Umlenkung der Schubkette über das Kettenrad **28** und darüber hinaus aus dem Kettenantriebsgehäuse **50**, siehe **Fig. 11**, realisierbar.

**[0046]** In den zahnförmigen Vorsprüngen **18**, **19** jeder Scheibe **13** gemäß **Fig. 5** sind jeweils zwei Bolzenaufnahmeöffnungen **21**, **22** ausgeformt, die zum bündigen Zusammensetzen eines Scheibenpakets sowie zu dessen Verbindung mit einem Abschnitt eines seitlich benachbarten Scheibenpakets und ggf. mit weiteren äußeren Schubkettenelementen je einen Bolzen als Verbindungselement aufnehmen. Solche Bolzen des ersten Kettenglieds **1** sind in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** mit **32**, **33** bezeichnet. Die Passung der Bolzen **32**, **33** in den Bolzenaufnahmeöffnungen ist so dimensioniert, dass zueinander seitlich benachbarte Scheibenpakete, insbesondere an dem umlenkenden Kettenrad gegeneinander geschwenkt werden können.

**[0047]** Dabei gelangen die in den **Fig. 2** und **Fig. 5** in Seitenansicht dargestellten dreieckigen Rastnocken **15** der Scheiben **13** eines Scheibenpakets, z. B. **7**, die bei gerader Schubkette zur Schubübertragung in die Rastvertiefungen **16** der Scheiben **13** eines flucht-

tend benachbarten Scheibenpakets eingreifen, außer Eingriff.

**[0048]** Durch die kreisabschnittsförmige Gestaltung des Außenrands **14** der Scheiben **13**, aus denen die Scheibenpakete **7** bis **12** der Innenteile der Kettenglieder **1** bis **6** bestehen, werden eine reibungsarme Führung der Kettenglieder in einen Kettenkanal und an der Antriebsstelle mit dem umlenkenden Kettenrad **28** ein nur geringer Raumbedarf erreicht.

**[0049]** Wie insbesondere die **Fig. 3** und **Fig. 4** zeigen, ist jeweils ein Scheibenpaket, zum Beispiel **7**, mit dem nächsten fluchtend benachbarten Scheibenpaket **9** über ein zu diesem seitlich versetztes überlappendes Scheibenpaket **8** verbunden, das ebenfalls aus formgleichen Scheiben **13** besteht. In der Schubkette wechseln also Scheibenpakete an einer Längsseite der Schubkette mit Scheibenpaketen an der anderen Längsseite zueinander ab, die jeweils über einen Bolzen durch überlappende Abschnitte zweier Scheibenpakete miteinander in Verbindung stehen. Die in dieser Weise aufeinander folgenden Scheibenpakete übertragen Zugkräfte über die sie verbindenden Bolzen, z. B. **33**, und Schub. Die jeweils fluchtend benachbarten Scheibenpakete, z. B. **7**, **9**, übertragen über ihre Stirnseiten auch direkt Schubkräfte bzw. Druckkräfte.

**[0050]** Zur verbesserten Übertragung von Zugkräften kann zumindest an der Außenseite des Kettenglieds **1**, die dem Scheibenpaket **7** des Kettenglieds außen gegenüberliegt, ein flacher Kettenzuganker **25** parallel zu dem Scheibenpaket **7** mittels dessen beiden Bolzen **32**, **33** angebracht sein, siehe **Fig. 1**. Damit wird insbesondere eine Symmetrierung der Zugkraftübertragung erreicht.

**[0051]** In den **Fig. 1** und **Fig. 3** sind weitere Kettenzuganker **25a**, **25b** dargestellt. **Fig. 6** zeigt die einfache Laschenform des Kettenzugankers **25** mit abgerundeten Endabschnitten **25c**, **25d** und jeweils einem Bolzenaufnahmeloch **25e** bzw. **25f**. Der Kettenzuganker, z. B. **25**, stellt einen Außenteil des Kettenglieds, z. B. **1**, dar.

**[0052]** Ein weiteres einfach konzipiertes Außenteil der Schubkette ist jeweils eine der Kettenwinkellaschen **34** bis **39** gemäß den **Fig. 1–Fig. 3**. In den **Fig. 7** und **Fig. 8** ist eine Kettenwinkellasche **34** vergrößert dargestellt. Sie weist einen abgewinkelten Steg, z. B. **40**, auf und ist damit das einzige Element der Schubkette, das nicht völlig flach ist.

**[0053]** Wie insbesondere aus **Fig. 1** und **Fig. 3** ersichtlich, überdeckt jeweils eine Kettenwinkellasche, z. B. **35**, als äußerstes seitliches Element der Schubkette jeweils zwei Endabschnitte von auf einer Längsseite der Schubkette benachbarten Kettenzugankern **25a**, **25b** und sie wird durch die beiden Bolzen **33a**,

**33b** des durchgängigen Scheibenpakets des Kettenglieds **3** so gehalten, dass sich bei gestreckter Schubkette in **Fig. 2** Rücken der Kettenzuganker **25a, 25b** an dem Steg der Kettenwinkellasche **35** abstützen. Damit wird ein weiterer wirksamer Schutz gegen Abknicken der auf Schub belasteten Schubkette in einer Richtung quer zum Schub erreicht, in der ein Abknicken nicht konstruktiv vorgegeben ist.

**[0054]** Im Folgenden werden anhand der **Fig. 9** bis **Fig. 15** Kettenantriebe erläutert, die sich durch jeweils ein abtriebsseitiges Kettenrad **28** auszeichnen, welches sich zum kraftverlustarmen Antrieb der Schubkette besonders eignet, deren Scheiben jeweils zwei zahnförmig, nach innen gerichtete Vorsprünge **18, 19** mit Evolventenkontur, insbesondere gemäß **Fig. 5** einschließen. Wie oben erwähnt greifen die Rollen, z. B. **29** bis **31** des Kettenrads **28**, zwischen die beiden zahnförmigen, nach innen gerichteten Vorsprünge **18, 19** mit Evolventenkontur ein, wobei sie an der Evolventenkontur abrollen können.

**[0055]** In **Fig. 9** ist der Gesamtaufbau eines solchen unsymmetrischen Kettenantriebs ohne Kettenantriebsgehäuse vereinfachend dargestellt. Das Kettenrad **28** mit den Rollen, z. B. **29** bis **31** gemäß **Fig. 13** befindet sich in dem Gesamtaufbau gemäß **Fig. 9** links oben und der antreibende Elektromotor **41** rechts unten.

**[0056]** Wie weiter in **Fig. 12** dargestellt, wird die hohe Drehzahl des Elektromotors zunächst über eine schrägverzahnte Evoloidstufe mit einem Evoloidantriebsritzel **42** und einem Evoloidzahnrad **43** untersetzt. Die schrägverzahnte Evoloidstufe, in der das Evoloid reibungsarm abrollt, verursacht nur geringe Kraftverluste.

**[0057]** Gemäß **Fig. 9** folgt auf das Evoloidzahnrad **43** eine gleichachsige, eingängige Schnecke **44**, die in ein Schneckenrad **45** eingreift. Das Übersetzungsverhältnis der Schnecke **44** und des Schneckenrads **45** können wegen der vorangehenden Drehzahluntersetzung in der Evoloidstufe so gewählt sein, dass auch hier die Reibungsverluste verhältnismäßig gering sind.

**[0058]** Der Kraftfluss in dem Kettenantrieb erfolgt anschließend über ein Ritzel **46**, welches gleichachsig mit dem Schneckenrad **45** angeordnet ist und in ein untersetzendes Zahnrad **47** eingreift, sowie weitere nicht bezeichnete Zahnräder zu einem ersten Zwischenrad **48**, welches in ein gleichachsig zu dem Kettenrad **28** angeordnetes, das Kettenrad antreibende Zahnrad **49** eingreift.

**[0059]** Aus **Fig. 10** kann eine auf der unsymmetrisch ausgebildeten, fertigungsgünstigen gemäß **Fig. 9** beruhende, zu einem symmetrischen Aufbau ergänzte Ausführungsform entnommen werden. Diese eignet

sich zum Antrieb einer Schubkette mit besonders großer Schubkraft und belastet die Lager des Schubkettenantriebs gleichmäßig.

**[0060]** Mit der unsymmetrischen Ausführungsform übereinstimmende Elemente der symmetrischen Ausführungsform des Schubkettenantriebs sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. In der symmetrischen Ausführungsform ist das erste Zahnrad **49**, das zum gleichachsigen Antrieb des Kettenrads **28** dient, mit einem zweiten gleichachsigen Zahnrad **49a** zu einem Zwillingsszahnrad ergänzt, welches das Kettenrad **28** symmetrisch einschließt. Dieses Zwillingsszahnrad wird durch ein weiteres Zwillingsszahnrad angetrieben, welches mit dem oben genannten ersten Zwischenzahnrad **48** und einem zweiten gleichachsigen Zwischenzahnrad **48a** gebildet wird. Auch das kraftflussmäßig vorangehende erste Zahnrad **47** ist mit einem zweiten Zahnrad **47a** zu einem Zwillingsszahnrad vervollständigt.

**[0061]** In **Fig. 11** ist die symmetrische Ausführungsform des Schubkettenantriebs in einer Hälfte eines in Längsrichtung geteilten Kettenantriebsgehäuses **50** dargestellt. Aus **Fig. 11** ist auch ersichtlich, wie das Kettenrad **28** einen Schubkettenabschnitt **51** eng anliegend aus dem Kettenantriebsgehäuse **50** umlenkt.

**[0062]** In **Fig. 15** ist dieser Schubkettenabschnitt **51** noch deutlicher freigestellt. Insbesondere stabilisiert die darin gezeigte Kettenwinkellasche **34** die Schubkette **51** gegen Durchknicken nach vorne.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Kettenglieder
<b>2</b>	Kettenglieder
<b>3</b>	Kettenglieder
<b>4</b>	Kettenglieder
<b>5</b>	Kettenglieder
<b>6</b>	Kettenglieder
<b>7</b>	Scheibenpaket
<b>8</b>	Scheibenpaket
<b>9</b>	Scheibenpaket
<b>10</b>	Scheibenpaket
<b>11</b>	Scheibenpaket
<b>12</b>	Scheibenpaket
<b>13</b>	Scheibe
<b>14</b>	Außenrand
<b>15</b>	Rastnocken
<b>16</b>	Rastvertiefung
<b>17</b>	Innenrand
<b>18</b>	zahnförmiger Vorsprung
<b>19</b>	zahnförmiger Vorsprung
<b>20</b>	Einbuchtung
<b>21</b>	Bolzenaufnahme Loch
<b>22</b>	Bolzenaufnahme Loch
<b>23</b>	-
<b>24</b>	-
<b>25</b>	Kettenzuganker

<b>25a, b</b>	Kettenzuganker
<b>25c</b>	Endabschnitt des Kettenzugankers
<b>25d</b>	Endabschnitt des Kettenzugankers
<b>25e</b>	Bolzenaufnahme Loch
<b>25f</b>	Bolzenaufnahme Loch
<b>26</b>	Kettenrad
<b>27</b>	Zahn
<b>28</b>	Kettenrad
<b>29</b>	Rolle
<b>30</b>	Rolle
<b>31</b>	Rolle
<b>32</b>	Bolzen
<b>33</b>	Bolzen
<b>33a</b>	Bolzen
<b>33b</b>	Bolzen
<b>34</b>	Kettenwinkellasche
<b>35</b>	Kettenwinkellasche
<b>36</b>	Kettenwinkellasche
<b>37</b>	Kettenwinkellasche
<b>38</b>	Kettenwinkellasche
<b>39</b>	Kettenwinkellasche
<b>40</b>	abgewinkelter Steg
<b>41</b>	Elektromotor
<b>42</b>	Evoloid Ritzel
<b>43</b>	Evoloid Zahnrad
<b>44</b>	Schnecke
<b>45</b>	Schneckenrad
<b>46</b>	Ritzel
<b>47</b>	Zahnrad (erstes)
<b>47a</b>	Zahnrad (zweites)
<b>48</b>	Zwischenrad (erstes)
<b>48a</b>	Zwischenrad (zweites)
<b>49</b>	Zahnrad (erstes)
<b>49a</b>	Zahnrad (zweites)
<b>50</b>	Kettenantriebsgehäuse
<b>51</b>	Schubkettenabschnitt

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 0936378 A1 [0005]
- DE 202012001762 U1 [0006]

## Schutzansprüche

1. Mit einem Kettenantrieb betätigbare rückensteife Schubkette bestehend aus sandwichartig zusammengesetzten Kettengliedern (1–6), deren Innenteil jeweils ein Scheibenpaket (7–12) aus wenigstens zwei formgleichen, bündig angeordneten Scheiben (13) aufweist, von denen jede im Wesentlichen als Kreisscheibensegment mit einem kreisabschnittsförmigen, von einem spitzen Rastnocken (15) und einer kongruenten Rastvertiefung (16) begrenzten Außenrand (14) und einem eingebuchteten Innenrand (17) geformt ist, wobei zwischen dem Außenrand (14) und dem Innenrand (17) neben dessen Einbuchtung (20) zwei Bolzenaufnahmelöcher (21, 22) angeordnet sind, wobei das Scheibenpaket (z. B. 7) durch zwei von den beiden Bolzenaufnahmelöchern (21, 22) aufgenommenen Bolzen (32, 33) zusammengehalten wird und wobei jeder der beiden Bolzen (32, 33) außerdem geeignet ist, in jeweils ein Bolzenaufnahmeloch in zu den Scheiben des Scheibenpakets (7) formgleichen, bündig angeordneten Scheiben eines seitlich benachbarten Scheibenpakets (z. B. 8) einzugreifen, das um den Bolzen (33) schwenkbar ist.

2. Schubkette nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Außenrand (14) und der eingebuchtete Innenrand (17) der Scheiben (13) jeweils zwei zahnförmige, nach innen gerichtete Vorsprünge (18, 19) mit Evolventenkontur einschließen, in denen jeweils eines der Bolzenaufnahmelöcher (21, 22) ausgeformt ist.

3. Schubkette nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rastvertiefungen (16) jeweils an einem Ende des Außenrands (14) der Scheiben (13) eines Scheibenpakets einen spitzen Rastnocken (15) der Scheiben (13) eines fluchtend benachbarten Scheibenpakets aufnehmen.

4. Schubkette nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die spitzen Rastnocken (15) an den Außenrändern (14) der Scheiben (13) eines Scheibenpakets in Seitenansicht dreieckförmig sind und die kongruenten Rastvertiefungen (16) jeweils V-förmig.

5. Schubkette nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Scheibenpakete (7, 8) aufeinanderfolgender Kettenglieder (1, 2) abwechselnd an einer ersten Längsseite und an einer dieser gegenüberliegenden zweiten Längsseite der Schubkette angeordnet sind und dass die in dieser Weise seitlich versetzt angeordneten Scheibenpakete (7, 8) sich an deren Endabschnitten überlappen und mittels jeweils eines gemeinsamen Bolzens (33) um diesen schwenkbar miteinander verbunden sind.

6. Schubkette nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils zwei an einer der Längs-

seiten der Schubkette aufeinander folgende Endabschnitte benachbarter Scheibenpakete (7, 9) über jeweils einen laschenförmigen Kettenzuganker (25a) schwenkbar um die Bolzen (33, 33a) durch die aufeinander folgenden Endabschnitte (25c, 25d) miteinander verbunden sind.

7. Schubkette nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kettenzuganker als flache Lasche mit zwei abgerundeten Endabschnitten (25c, 25d) ausgebildet ist, in denen jeweils ein Bolzenaufnahmeloch (25e, 25f) ausgeformt ist, das mit einer Reihe Bolzenaufnahmelöcher des Scheibenpakets (z. B. 7) fluchtet.

8. Schubkette nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass über an zwei benachbarten Endabschnitten von zwei aufeinander folgenden Kettenzugankern (25a, 25b) wenigstens an einer Längsseite der Schubkette eine Kettenwinkel-lasche (35) mit einem abgewinkelten Steg (40) angeordnet ist, die mittels der Bolzen (33a, 33b) in den Kettenzugankern (25a, 25b) so gehalten ist, dass sich bei gestreckter Schubkette Rücken der Kettenzuganker (25a, 25b) an dem Steg (40) der Kettenwinkel-lasche (35) abstützen.

9. Mit einem Kettenantrieb betätigbare rückensteife Schubkette, wobei ein in dem Kettenantrieb abtriebsseitig angeordnetes Kettenrad in die Schubkette eingreift, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zähne (27) des Kettenrads (27) im Wesentlichen zylindrisch geformt sind.

10. Mit einem Kettenantrieb betätigbare rückensteife Schubkette, wobei ein in dem Kettenantrieb abtriebsseitig angeordnetes Kettenrad in die Schubkette eingreift, **dadurch gekennzeichnet**, dass Rollen (29–31) an Endabschnitten der Zähne des Kettenrads (28) drehbar gelagert sind.

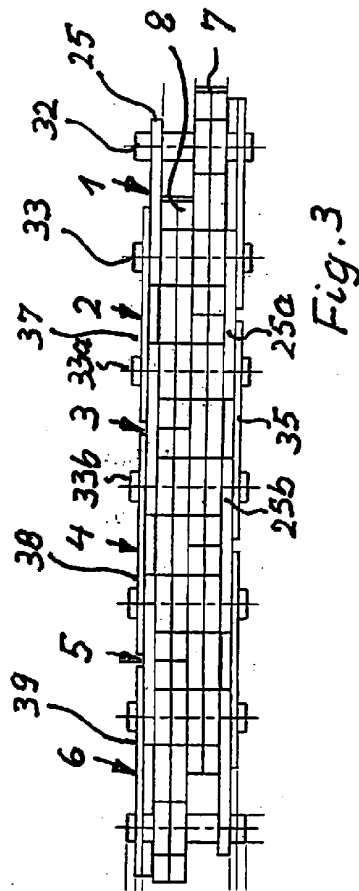
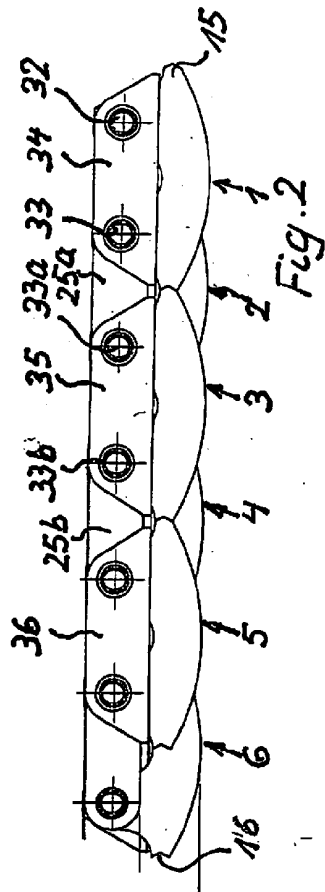
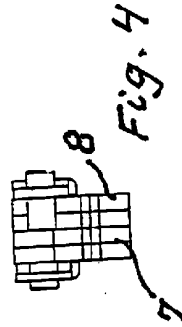
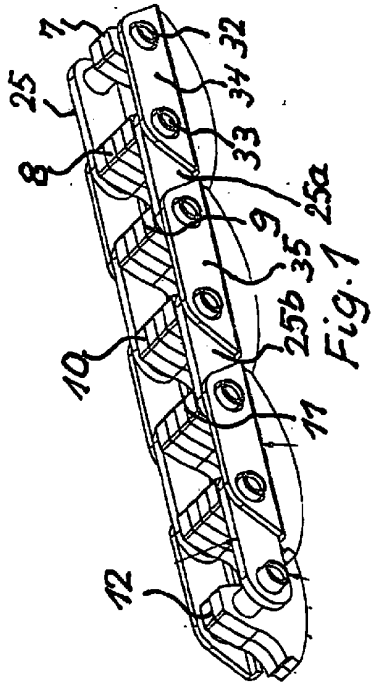
11. Kettenantrieb zum Antrieb einer Schubkette mit einem Elektromotor (41) mit einem Antriebsritzel, das in ein untersetzendes Zahnrad eingreift, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Antriebsritzel (42) und das untersetzende Zahnrad (43) als schräg verzahnte Evoloidstufe geformt sind.

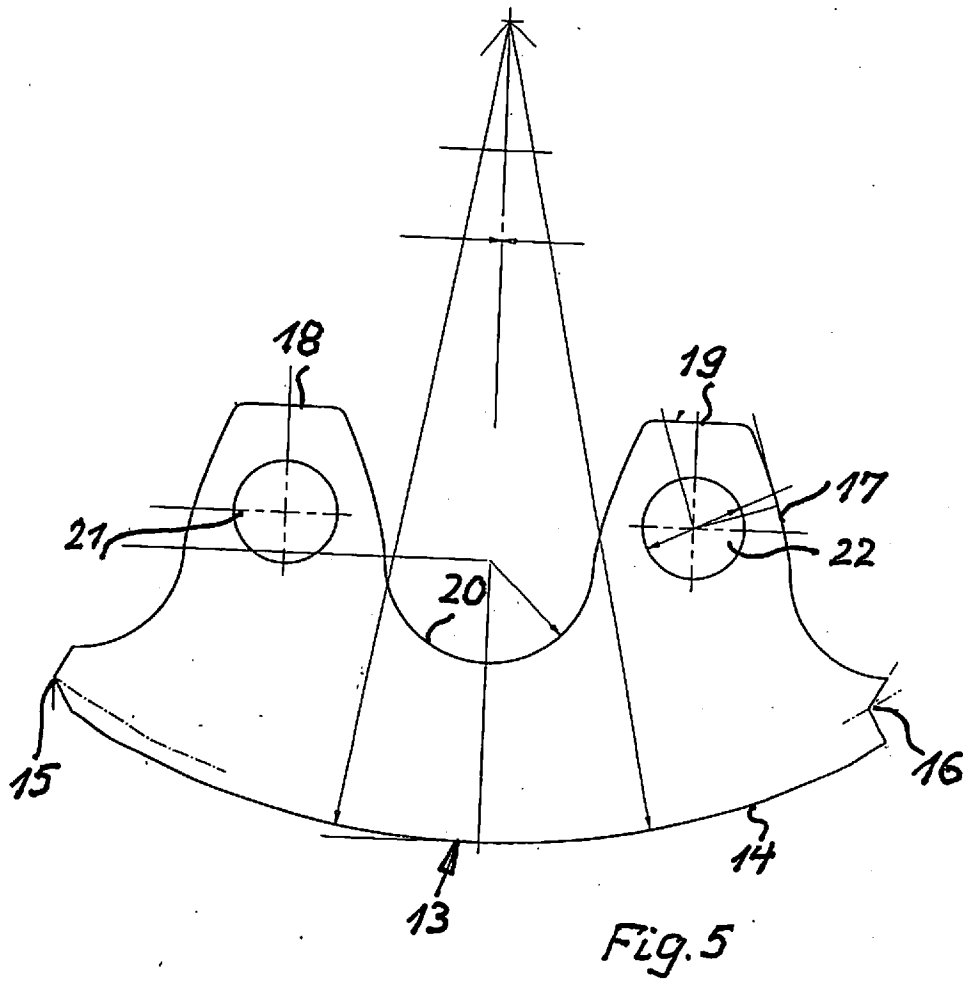
12. Kettenantrieb zum Antrieb einer Schubkette mit einem in die Schubkette eingreifenden Kettenrad insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kettenantrieb in Kraftflussrichtung den Elektromotor (41) mit dem Antriebsritzel (42), das in dieses eingreifende untersetzende Zahnrad (43), eine Schnecke (44), die in ein Schneckenrad (45) eingreift, wenigstens eine von diesem angetriebene weitere untersetzende Zahnradstufe (46, 47), ein Zwischenrad (48) und ein erstes in dieses eingreifendes, das Kettenrad (28) antreibendes Zahnrad (49) aufweist.

13. Kettenantrieb zum Antrieb einer Schubkette nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kettenrad (28) antreibende erste Zahnrad (49) mit einem zweiten gleichachsigen Zahnrad (49a) zu einem Zwilling Zahnrad ergänzt ist, welches das Kettenrad (28) symmetrisch zwischen sich einschließt, und dass in das Zwilling Zahnrad, welches das Kettenrad (28) antreibt, wenigstens ein weiteres Zwilling Zahnrad (47 bzw. 48) eingreift, welches mit dem Antriebsmotor (41) getriebetechnisch in Verbindung steht.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen





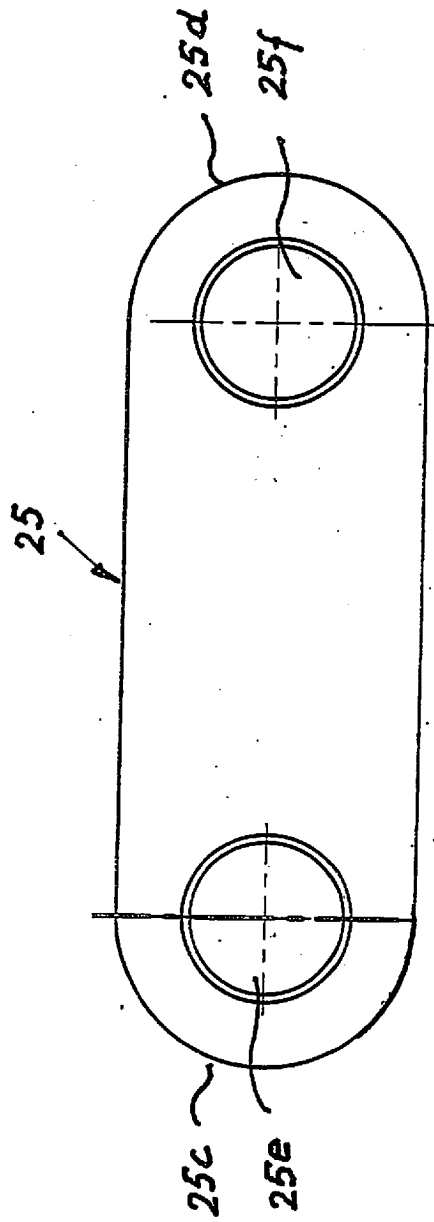


Fig. 6

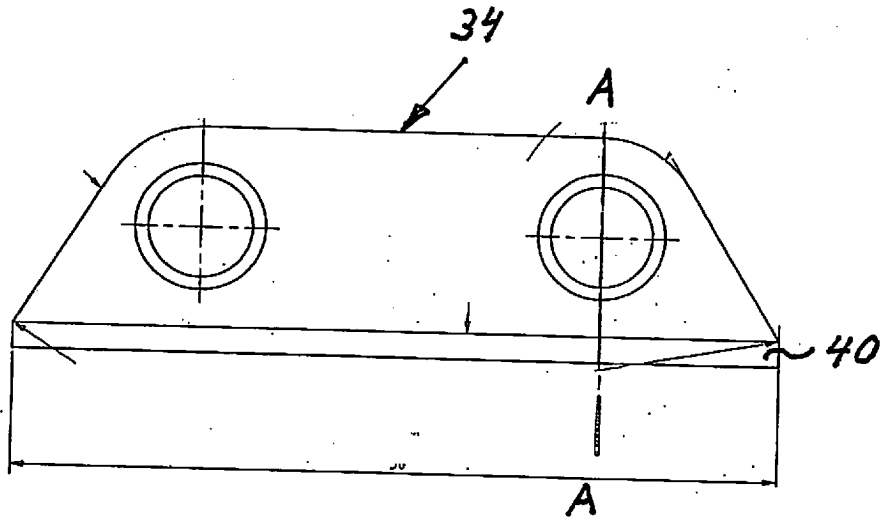


Fig. 7

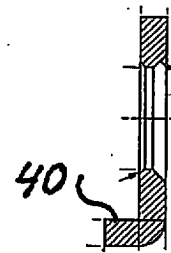


Fig. 8

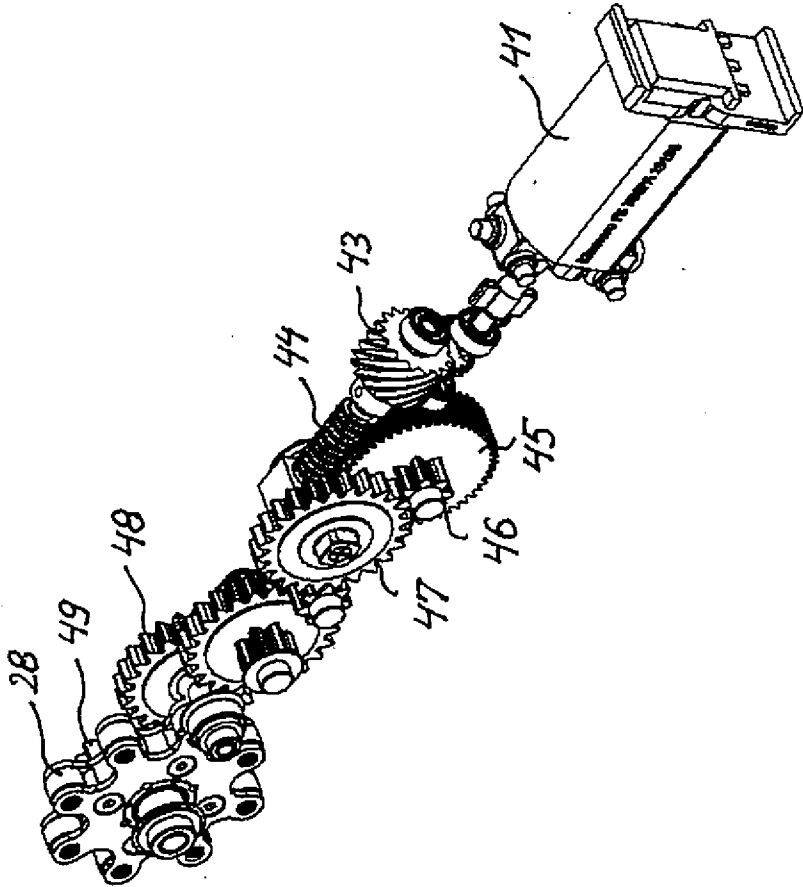


Fig. 9

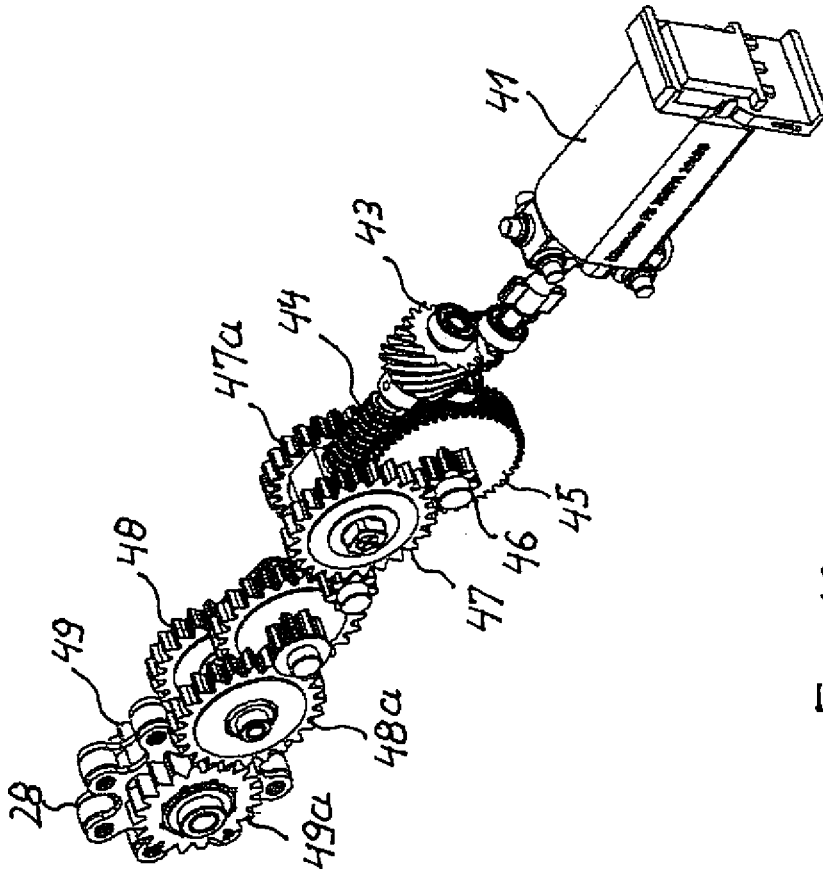


Fig. 10

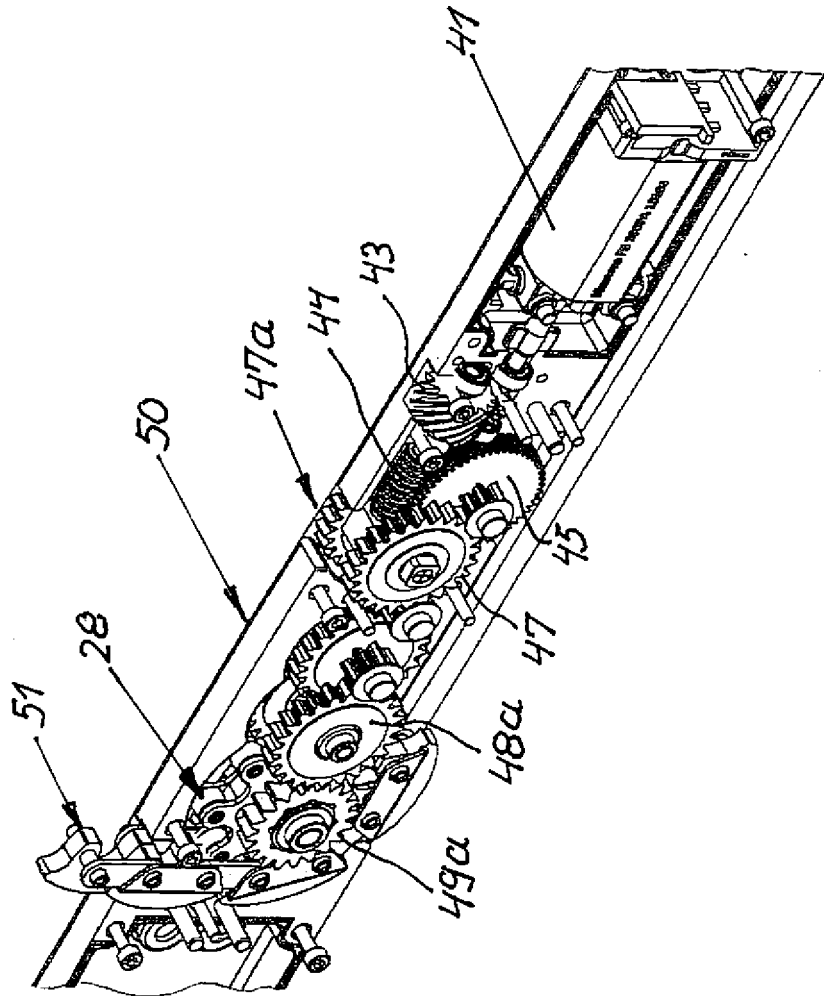
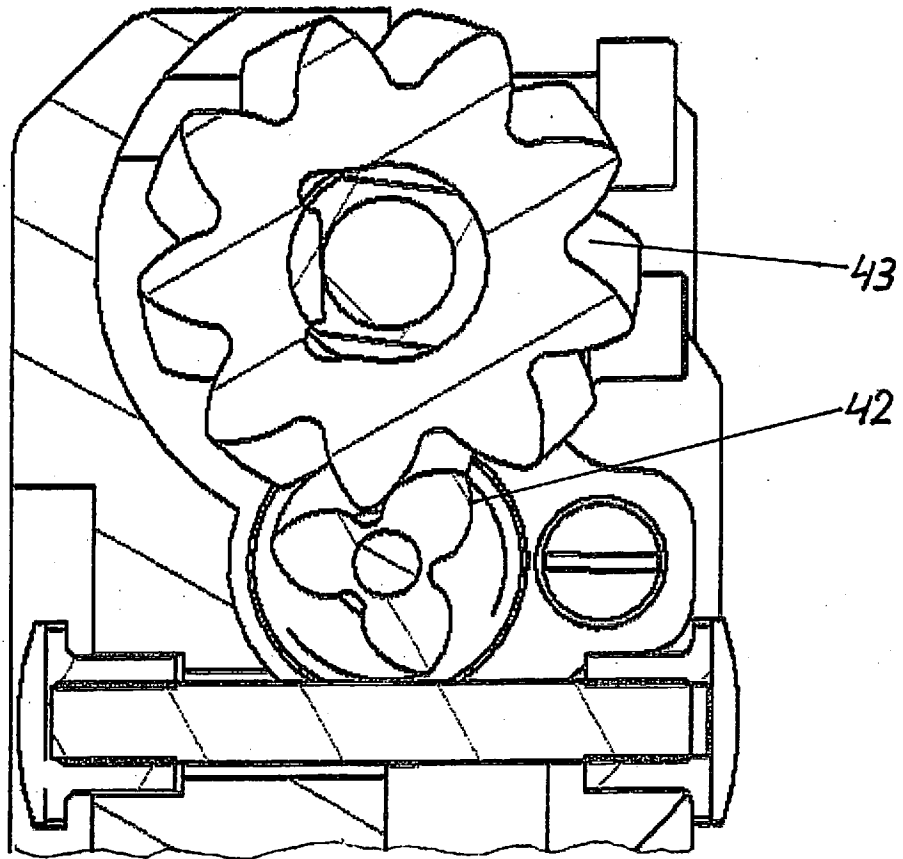
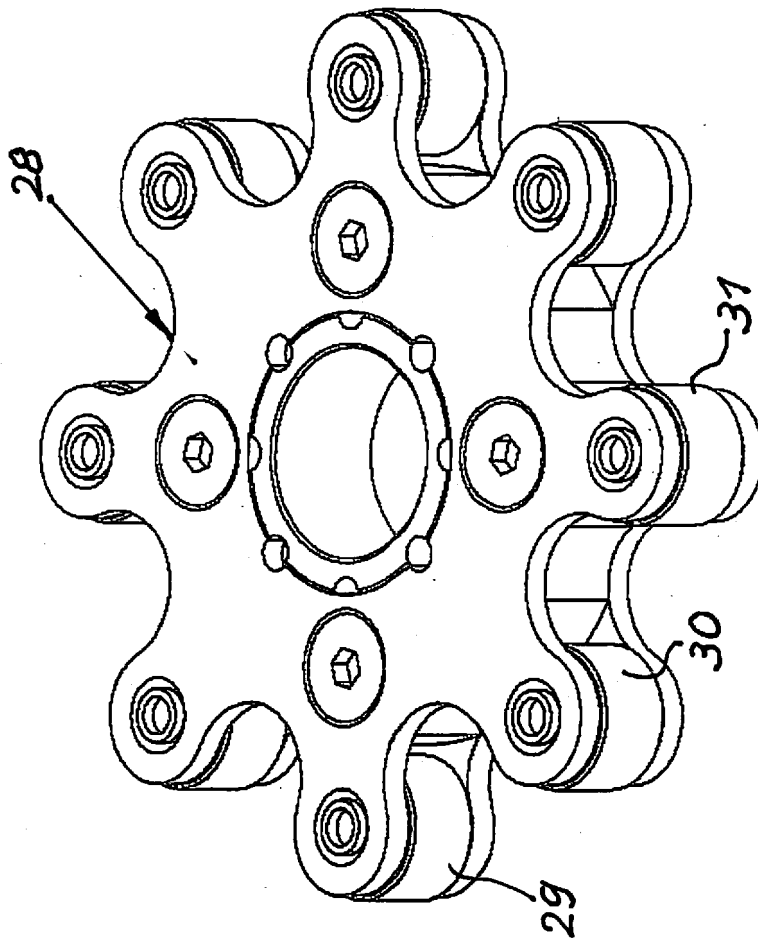


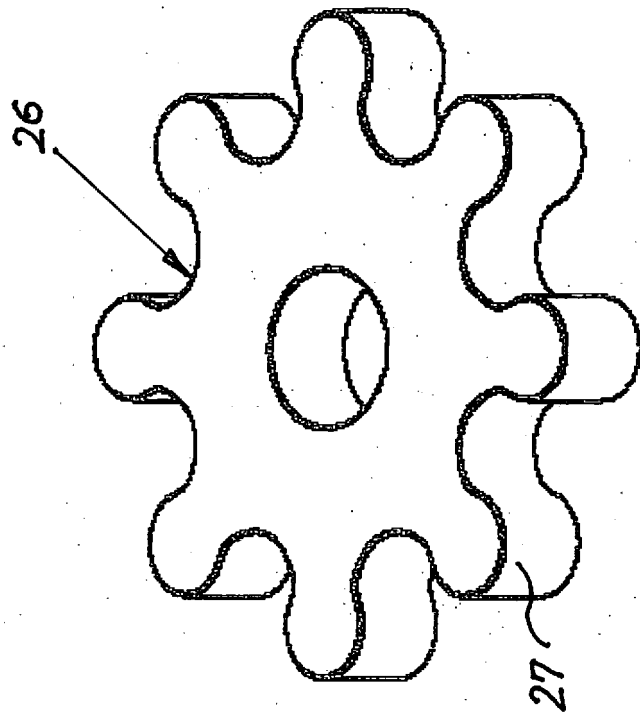
Fig.11



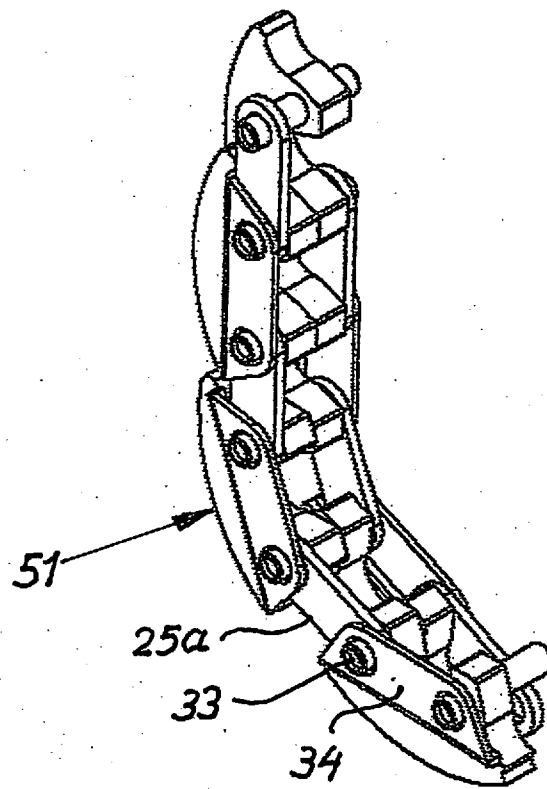
*Fig.12*



*Fig. 13*



*Fig. 14*



*Fig. 15*