



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 401 678 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2161/94

(51) Int.Cl.⁶ : **F16C 7/00**

(22) Anmeldetag: 22.11.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1996

(45) Ausgabetag: 25.11.1996

(56) Entgegenhaltungen:

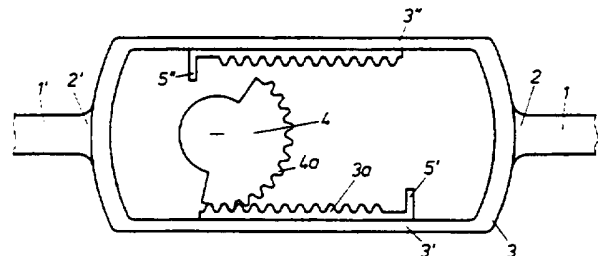
AT 52663B	AT 173926B	DE 80841C	DE 10324C
DE 183774C	DE 194788C	DE 256544C	DE 460052C
DE 514855C	DE 520417C	DE 936242C	FR 1205235A
GB 272696A	US 1123172A	US 1818313A	

(73) Patentinhaber:

GEISCHLÄGER ROBERT DR.
A-1090 WIEN (AT).

(54) KRAFTÜBERTRAGUNGSEINRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Kraftübertragungseinrichtung, durch die eine hin- und hergehende Bewegung in eine fortlaufend rotierende bzw. eine fortlaufend rotierende in eine hin- und hergehende umgewandelt wird, wobei zwei zueinander parallel angeordnete Stangen mit Zähnen an den einander zugewandten Seiten mit Zähnen unmittelbar zusammenwirken, die sich an weniger als der Hälfte des Umfangs bzw. Außenmantels eines zwischen den Stangen angeordneten insbesondere einstückigen Vollrades befinden, und wobei jeweils nur Zähne einer Stange in Zähne des Rades eingreifen sowie zumindest eine Einrichtung zum Weiterdrehen dieses Rades bzw. zum Umsteuern der Stangen bei Pausen des Eingriffs der Radzähne mit Stangen-
zähnen vorgesehen ist. Die Erfindung ist vornehmlich dadurch gekennzeichnet, daß für die Kraftübertragung eine starre, mit einer Antriebs- bzw. Abtriebsstange, insbesondere einer Kolbenstange, (1,9) fix in Verbindung stehende zweizinkige Gabel, bevorzugt Doppelgabel, (3,6,11) vorgesehen ist, deren über (einen) mit der Antriebs- bzw. Abtriebsstange(n) (1,9) starr verbundene(r) Gabelkopf bzw. Gabelköpfe (2,10) starr in Verbindung stehenden stangenförmigen Zinken (3,6,11) die vorerwähnten mit Zähnen versehenen tangential an das erwähnte Rad (4,12) herangeführten Stangen (3,6,11) bilden, daß das Rad (4,12) nur gleich große und gleich geformte fixe starre Zähne (4a,12a) sowie nur gleich große und gleich geformte Zahnzwischenräume bzw. -lücken aufweist und daß sich zum Weiterdrehen des Rades (4,12) bzw. zum Umsteuern der Stangen (3,6,11) entweder ein im Vergleich zu den übrigen Zähnen an den Stangen (3,6,11) längerer Zahn (5,8) am Ende der Zahnreihe (3a,11a) an jeder der beiden Stangen (3,6,11) oder ein besonderer Zahn (13,14) an der Innenseite eines Gabelkopfes (10) im Bereich seiner Wurzel befindet.



AT 401 678 B

Die Erfindung betrifft eine Kraftübertragungseinrichtung, durch die eine hin- und hergehende Bewegung in eine fortlaufend rotierende bzw. eine fortlaufend rotierende in eine hin- und hergehende umgewandelt wird, wobei zwei zueinander parallel angeordnete Stangen mit Zähnen an den einander zugewandten Seiten mit Zähnen unmittelbar zusammenwirken, die sich an weniger als der Hälfte des Umfangs bzw. Außenmantels eines zwischen den Stangen angeordneten insbesondere einstückigen Vollrades befinden, und wobei
 5 jeweils nur Zähne einer Stange in Zähne des Rades eingreifen sowie zumindest eine Einrichtung zum Weiterdrehen dieses Rades bzw. zum Umsteuern der Stangen bei Pausen des Eingriffs der Radzähne mit Stangenzähnen vorgesehen ist. Es geht somit um die Ausgestaltung von Maschinenteilen bzw. -elementen, wie sie als Organe von Kraft- und Arbeitsmaschinen verwendet werden, u.zw. unabhängig von deren Antrieb
 10 - Menschenkraft oder Ausdehnungskräfte wie Dampf-, Explosions- oder anderer Kräfte. Bisher wurden für diese Umwandlung - hin- und hergehende in rotierende Bewegung bzw. vice versa - vornehmlich Pleuelstangen samt dazugehörigen Teilen, insbesondere Kolbenbolzen, Pleuellager usw., verwendet.

Wie in Fig. 1 der Zeichnung beispielsweise gezeigt, ist bei einer Ausführung mit einem Antrieb über eine Pleuelstange an keiner Stelle der Kraftübertragung bzw. Bewegung eine volle Nutzleistung zu erzielen.
 15 In der Darstellung bedeutet A eine Pleuelstange od.dgl. eines antreibenden Zylinders eines Explosionsmotors, B eine Pleuelstange, die mittels eines Gelenks C mit einem anzutreibenden Rad D in Verbindung steht. An vielen Stellen gibt es Verwinklungen (Winkel $\alpha, \beta!$) oder gar Totpunkte (E,F!). Beachtliche Kraft- und Leistungsmengen gehen mittel- oder unmittelbar unverwertet in die Lagerungen.

Diese Nachteile werden durch inzwischen bekanntgewordene Konstruktionen teilweise vermieden, bei
 20 denen eine hin- und hergehende Bewegung in eine fortlaufend rotierende bzw. eine fortlaufend rotierende in eine hin- und hergehende umgewandelt wird, wobei zwei zueinander parallel angeordnete Stangen mit Zähnen an den einander zugewandten Seiten mit Zähnen unmittelbar zusammenwirken, die sich an weniger als der Hälfte des Umfangs bzw. Außenmantels eines zwischen den Stangen angeordneten insbesondere einstückigen Vollrades befinden, und wobei jeweils nur Zähne einer Stange in Zähne des Rades eingreifen.
 25 Hierbei ergeben sich aber Probleme dadurch, daß das Zahnrad durch die hin- und hergehenden, mit Zähnen versehenen Stangen in eine kontinuierliche Drehbewegung zu versetzen ist und vice versa sowie Blockierungen in diesem System im Bereich der Rad- und der Stangenverzahnung vermieden werden müssen. Es wurden bereits Einrichtungen zum Weiterdrehen des Zahnrades bzw. zum Umsteuern der Zahnstangen bei Pausen des Eingriffs der Radzähne und der Stangenzähne vorgeschlagen. Diese Einrichtungen sind
 30 allerdings verhältnismäßig kompliziert bzw. stör anfällig.

So besitzt die Ausbildung nach der GB-PS 272 696 ein Zahnrad mit einer Zahnreihe, die in der Mitte aus schmälere, an den beiden Enden aus breiteren Zähnen besteht. In gleicher Weise verschiedene Zahnformen sind an den Stangen vorgesehen. Die Herstellung solcher unregelmäßiger Zahnformen ist sehr aufwendig. Diese Zahnreihen arbeiten mit beweglich angeordneten, unter Federwirkung stehenden Zähnen
 35 zusammen, die an den Enden der Zahnstangenzahnreihen in Vertiefungen gelagert sind. Damit wird die Herstellung dieser Einrichtung und der Kraftübertragungseinrichtung nicht nur noch aufwendiger und kostspieliger, sondern die Gesamtausbildung besonders kompliziert. Die Störanfälligkeit bzw. die Blockierungsgefahr wird somit besonders hoch.

Auch die in der US-PS 1 123 172 beschriebene Konstruktion erfordert einen beachtlichen Herstellungsaufwand, zu dem wieder eine eminente Störanfälligkeit kommt. Dabei sind im Zahnrad neben einer festen Verzahnung federnde Sonderzähne vorgesehen, die einen Kolben, eine Führung und eine Feder aufweisen. Außerdem sind in Zahnstangen neben einer festen Verzahnung an deren Ende einander gegenüber angeordnete, schwenkbare, die Sonderzähne aufnehmende Klammern angeordnet, die mit den Sonderzähnen zusammenwirken. Es ist somit wieder ein verhältnismäßig komplizierter Aufbau gegeben.

Bei anderen bekannten Ausbildungen fehlt entweder ein wirksamer Weberschaltmechanismus (FR-PS 1 205 235) oder ein solcher ist gleichermaßen kompliziert oder noch komplizierter aufgebaut bzw. noch störanfälliger wie bzw. als die oben diskutierten bekannten Ausführungen. So ist gemäß der DE-PS 256 544 nur ein Halbzahnrad vorgesehen, das mit einem Umkehrmechanismus an beiden Zahnstangenenden zusammenarbeitet, die aus schwenkbaren Bogenstücken mit gekrümmten Schlitten bestehen, in die an den
 50 Zahnstangen befestigte Zapfen laufen. Weitere Zapfen sind am Halbzahnrad angebracht, welche mit Gabein der Bogenstücke in Eingriff gelangen. Eine solche Vorrichtung ist nicht nur wegen der Kompliziertheit besonders störanfällig, sondern erfordert auch einen besonders hohen Herstellungsaufwand. Dies gilt erst recht für die Konstruktion gemäß der DE-PS 520 417: Denn nebst einem Halbzahnrad wird ein durch dieses verschiebbarer Zahnriegel verwendet. Dieser Riegel wird von dem Lenker eines Doppelbogenstückes
 55 betätigt. Das Doppelbogenstück ist mittels zwei weiteren Lenkern am Halbzahnrad befestigt. Außerdem ist bei der Konstruktion ein Nockenring mit zwei Ansätzen vorhanden, die das Doppelbogenstück führen. Es handelt sich also um einen besonders verwickelten und demzufolge anfälligen sowie aufwendigen Aufbau. Die außerdem vorbekannte Ausbildung nach der US-PS 1 818 313 arbeitet über Kurbeln bzw. Pleueln auf

eine mit einem Rahmen verbundene Antriebsstange. In diesem Rahmen sind zwei mit einem etwa halbverzahnten Rad ständig zusammenwirkende, zueinander parallele Zahnstangen federnd axial verschiebbar gelagert. Der Aufbau dieser Ausbildung ist nicht nur aufwendig und störanfällig, sondern hat auch die Nachteile der eingangs erwähnten Antriebe über Pleuelstangen.

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bei den vorerwähnten bekannten Ausführungen vorliegenden Nachteile weitestgehend zu vermeiden sowie die vornehmlich bei den Pleuelstangenantrieben auftretenden Verluste möglichst zu verhindern. Dies geschieht gemäß der Erfindung, die auf der eingangs angegebenen Kraftübertragungseinrichtung aufbaut, dadurch, daß für die Kraftübertragung eine starre, mit einer Antriebs- bzw. Abtriebsstange, insbesondere einer Kolbenstange, fix in Verbindung stehende zweizinkige Gabel, bevorzugt Doppelgabel, vorgesehen ist, deren über (einen) mit der Antriebs- bzw. Abtriebsstange(n) starr verbundene(r) Gabelkopf bzw. Gabelköpfe starr in Verbindung stehenden stangenförmigen Zinken die vorerwähnten mit Zähnen versehenen tangential an das erwähnte Rad herangeführten Stangen bilden, daß das Rad nur gleich große und gleich geformte fixe starre Zähne sowie nur gleich große und gleich geformte Zahnzwischenräume bzw. -lücken aufweist und daß sich zum Weiterdrehen des Rades bzw. zum Umsteuern der Stangen entweder ein im Vergleich zu den übrigen Zähnen an den Stangen längerer Zahn am Ende der Zahnreihe an jeder der beiden Stangen oder ein besonderer Zahn an der Innenseite eines Gabelkopfes im Bereich seiner Wurzel befindet, wobei dieser längere Zahn bzw. dieser besondere Zahn bei Koinzidenz mit der zahnfreien Zone des Rades in diese über den Zahnkopfkreis hinausgehend hineinreichen, ohne den dort zahnfreien Radaußenmantel zu berühren. Damit ist die Zahl der eingesetzten Teile bzw. Elemente auf ein Minimum reduziert: Eine fix mit einer Antriebs- bzw. Abtriebsstange verbundene Gabel bzw. Doppelgabel weist an der Innenseite ihrer zwei stangenförmigen Zinken nur fixe Zähne auf. Auch das Zahnrad hat nur fixe Zähne. Für das Weiterdrehen des nur an einem Teil seines Umfanges mit den fixen Zähnen ausgestatteten Rades sind ebenfalls nur fixe Zähne an der Gabel bzw. Doppelgabel fix befestigt. Die erfindungsgemäße Kraftübertragungseinrichtung ist somit besonders betriebssicher und der Herstellungsaufwand außerordentlich reduziert. Gemäß der Erfindung werden auch die Leistungsverluste vermieden, die bei den vorerwähnten Antrieben über Pleuelstangen auftreten, da statt der "sekanten" Angriffe der Kraft tangential, parallele Kraftübertragungen Zahnrad - Zahnstangen benutzt werden.

30 Zweckmäßig ist es gemäß der weiteren Ausgestaltung der Erfindung, wenn die längeren Zähne an der dem Gabelinneren zugewandten Seite der beiden einander gegenüber befindlichen Stangen angeordnet sind, u.zw. bei beidseitigem Antrieb an entgegengesetzten Enden der an den Stangen befindlichen Zahnreihen, bei einseitigem Antrieb an unmittelbar gegenüberliegenden Enden dieser Zahnreihen, gegebenenfalls gegeneinander verschoben, vorgesehen sind. Damit kommen die nur teilweise verzahnten Räder auf einfache Weise in eine Position, wo sie durch die andere Zahnreihe am anderen Gabelzinken weitergedreht werden können bzw. die Rückbewegung dieser Zahnreihe bzw. der Gabel leichter eingeleitet werden kann.

Eine günstige praktische Ausbildung gemäß der Erfindung ergibt sich, wenn die Gabel an der dem mit der Antriebs- bzw. Abtriebsstange starr verbundene Gabelkopf gegenüberliegenden Seite eine Verbindung zwischen den Zinkenenden bzw. Stangen oder als Doppelgabel einen zweiten Gabelkopf aufweist, der mit einer weiteren Antriebs- bzw. Abtriebsstange starr verbunden ist, wobei jeweils einer der Gabelköpfe den besonderen Zahn an seiner Innenseite tragen kann. Hiemit wird nicht nur eine besonders stabile Ausführung erreicht, sondern gegebenenfalls der Umschaltungsbereich - auch bei reduziertem Zahnbereich am Rad - der Praxis günstig angepaßt.

45 Gemäß der weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann das Rad zur Rückführung der Gabel mit einer Freilaufnabe in Verbindung stehen. So wird dann die Bewegung nur in einer Richtung genutzt.

Eine weitere günstige erfindungsgemäße Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß bei Kraftzuführung von nur einer Seite der Kraftschluß durch eine Gabel erfolgt, bei der jede der beiden Zinken zwei nebeneinander angeordnete Zahnreihen bzw. Zahnstangen aufweist, und ein Rad, das ebenfalls zwei nebeneinander befindliche Zahnreihen besitzt, wobei die Zahnbesetzung phasenmäßig um einen Zahn versetzt ist und einmal durch das Rad die einen Zahnstangen sowie dann durch das Rad mit seiner zweiten Zahnreihe die anderen Zahnstangen bewegbar sind. Auf diese Weise kann die Rückführung der Gabel in ihre Ausgangsposition, insbesondere mittels einer mit dem Rad verbundenen Kurbelwelle in einfacher Art erfolgen.

An Hand der Zeichnung werden im folgenden Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben.

55 Dabei zeigen in schematischer Darstellung Fig. 2 im Aufriß bzw. in Ansicht eine Ausführung mit Doppelgabel und Antrieb von beiden Seiten, die Fig. 3a bis 3d eine solche im Aufriß bzw. in Ansicht mit Einfachgabel und Antrieb von einer Seite, die Fig. 4a und 4b Schnitte A-B gemäß Fig. 3d nach Entnahme des Rades, u.zw. je eine Ansicht von unten und eine von oben jeweils vom Innern der Gabel her gesehen,

die Fig. 5 und 6 Teilaufrisse bzw. -ansichten im Bereich des Antriebsgabelkopfes und Fig. 7 einen Teil-Schnitt C-D nach Fig. 6 nach Entnahme des Rades.

Bei der Variante nach Fig. 2 ergibt ein Hub etwa eine halbe Radumdrehung (herkömmliche Umdrehungszahl). Dabei ist eine Doppelgabel 3 vorgesehen. Diese ist beidseitig mit einer Kraftquelle, insbesondere Kolbenstangen 1,1', über Gabelwurzeln 2,2' verbunden und besitzt Gabelstangen bzw. -zinken 3',3'', welche die Kraft der gegenüberliegenden Kraftquellen einbringen und auf ein Zahnrad 4 übertragen. Außerdem tragen sie Langzähne 5',5''. Beide Gabelstangen bzw. -zinken 3',3'' sind hier innen mit Zähnen zahlenmäßig derart bestückt, daß sie nur jeweils in die Zähne des halben Radumfangs minus einer insbesondere geringen Zahl von x Zähnen eingreifen können bzw. sie bedecken, d.h. also die Zähnezahl des Zahnrads ist geringer als die der einzelnen Gabelstangen 3',3''. Somit können nicht gleichzeitig die Zähne beider Gabelstangen in das Zahnrad eingreifen, so daß ein Blockieren unmöglich ist. Wichtig ist, daß die Verzahnungen aus geometrischen Gründen jeweils den "Eingriff" beenden. Um trotzdem ein Erfassen des vollen Halbzahnrades zu gewährleisten, ist eine spezielle Zahnkonstruktion vorgesehen, die entweder am Ende der Zahnreihe als Abschluß einen länger dimensionierten Zahn, den vorerwähnten Langzahn 5' bzw. 5'', oder einen außerhalb der Zahnreihe gesetzten Zahn, also einen Sonderzahn, an einer besonderen Stelle vorsieht.

Zur Herstellung des Kraftschlusses ist folgendes zu beachten: ein solcher Kraftschluß, u.zw. unter Beibehaltung der Drehrichtung, ist bei beidseitiger Kraftzuführung, z.B. durch je einen Antriebszylinder auf jeder Seite des zu bewegenden Rades 4, z.B. bei einem Fahrrad, durchführbar.

Soweit gemäß den Fig. 3a bis 3d und 4a sowie 4b nur eine einseitige Kraftzuführung erfolgt, z.B. bei einem Fahrrad, sichert beispielsweise gemäß der weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Anbringung eines Doppelzahnrades 4,7 (d.h. zwei Zahnräder nebeneinander auf gleicher Achse; Zahnrad 4 plus "Gegenzahnrad" 7) und einer Doppelgabel 3,6 (hier zwei nebeneinander angeordnete Zahnreihen 3a,3b, jedoch nur je eine davon an den je einem der Gabelzinken (Fig. 4a,4b!) 2; Gabel 3 bzw. "Kolbengabel" plus "Gegengabel" 6) den ordnungsgemäßen Bewegungsvorgang; in diesem Fall geht die Kraft zunächst wie in den Fällen der beidseitigen Kraftzuführung von der mit einem Kolben od.dgl. verbundenen Gabel 3 ("Kolbengabel") (siehe Fig. 3a, Pfeil G!) über das Zahnrad 4 zu einer Kurbelwelle oder einem gleichwertigen Element, wie z.B. beim Fahrrad. Die Rückführung der "Kolbengabel" 3 in ihre Ausgangsposition erfolgt dann wie folgt: die Kraftzuführung geht von der Kurbelwelle oder dem gleichwertigen Element bzw. dem Zahnrad 4 aus und treibt dann über das zweite Zahnrad ("Gegenzahnrad") 7 die zweite Gabel ("Gegengabel") 6, (Fig. 3b,3c, Pfeil R!) die mit der erstgenannten Gabel ("Kolbengabel") 3 fest verbunden ist oder damit aus einem Stück gearbeitet ist. Die erstgenannte, also die "Normaleinrichtung" (Gabel 3 bzw. "Kolbengabel" + "Zahnrad" 4) unterscheidet sich von der zweitgenannten, also der "Gegeneinrichtung" ("Gegen-(Kolben)gabel" 6 und "Gegenzahnrad" 7) hier dadurch, daß der Zahnstand um mindestens einen Zahn differiert bzw. phasenverschoben ist. Die Fig. 3a bis 3d zeigen wie erwähnt eine solche Ausführung mit einseitiger Kraftquelle und der "Gegeneinrichtung", die nach obigem zum Unterschied von der "Normaleinrichtung" (Fig. 2!) als solche bezeichnet wird. Sie hat alle Teile der Normaleinrichtung, nur Zahnreihen 3',3'', die mindestens um etwa eine Zahnteilung 3''' bzw. 3''^v zueinander versetzt sind (Fig. 3a). Der Gegenlangzahn ist mit 8 und die Endabrundung der Gabel mit 9 bezeichnet. Die der Ausbildung nach Fig. 2 entsprechenden Teile tragen gleiche Bezugszeichen. Die Fig. 4a und 4b veranschaulichen wie Fig. 3a, allerdings im Kreuzriß bzw. als Ansichten vom Innern der Gabel 3,6 her, nebst der Normalgabel 3 die Gegenkolbengabel 6. Das Gegenzahnrad ist in den Fig. 3a bis 3d mit 7 und der Gegenlangzahn mit 8 bezeichnet. In den Fig. 3a bis 3d ist die Kraftübertragungseinrichtung mit verschiedenen Betriebstellungen der Gabel 3,6 und des Rades 4,7 veranschaulicht.

Die letztbeschriebene Variante kann auch bezüglich der Gabel und des Zahnrades an die Ausbildung nach Fig. 2 angeglichen werden, d.h. es sind nur ein Zahnrad 4 und eine Gabel 3 vorhanden. Dann sind die mit in Klammern stehenden Bezugszeichen bezeichneten Teile gemäß den Fig. 3 und 4 nicht vorhanden. Es wird nur bevorzugt die bei angetriebenem Zahnrad 4 mit diesem im Eingriff befindliche Zahnreihe bzw. -stange 3'' des Gabelzinkens bzw. der Gabelstange um mindestens eine Zahnteilung 3''' gegen ihre durch das Zahnrad 4 verursachte Bewegungsrichtung in der gleichen Ebene, d.h. in der Ebene der Zinke bzw. Stange 3'', verlängert. Damit wird der Eingriff des Zahnrades 4 in die Zahnstange 3'' in besonderer Weise sichergestellt. Dies kann auch für die gegenüberliegende andere Zahnreihe bzw. -stange 3', jedoch am entgegengesetzten Ende bei 3''^v, zweckmäßig sein. Es steht also dann die Zahnreihe 3' bzw. 3'' über die jeweils gegenüber befindliche Zahnreihe 3'', 3' einseitig (über die gestrichelte Linie 3' bzw. 3''^v), d.h. gegenüber dem fraglichen Zahnreihenende, vor.

Die Fig. 5 und 6 lassen weitere Varianten erkennen. Dabei zeigen die Fig. 5 eine Ausbildung mit beidseitig angetriebener Gabel und Kolbenrichtung K abwärts und die Fig. 6 eine solche mit einseitig angetriebener Gabel und Kolbenrichtung K aufwärts. Die Zahnradrehrichtung ist jeweils mit R angedeutet.

In beiden Fällen ist die Kolbenstange mit 9, die Gabelwurzel mit 10, die Gabelstangen mit 11, das Zahnrad mit 12, der Sonderzahn der Normaleinrichtung (entsprechend Fig. 2) mit 13, der Sonderzahn für die Gegeneinrichtung mit 14 und das Zahnrad der Gegeneinrichtung mit 15 (siehe Fig. 7!) und die Gabelstange der Gegeneinrichtung mit 16 bezeichnet (siehe Fig. 7!).

5 Fig. 7 zeigt außerdem im Kreuzriß für ein mit dem Normalzahnrad fest verbundenes "Gegenzahnrad" die "Gegengabelstange" 16 der Gegeneinrichtung.

Für die Herstellung des Kraftschlusses ist insbesondere das zu den Fig. 2 und 3 Gesagte weitestgehend zu nutzen. Eine weitere erfindungsgemäße Variante wendet den Freilauf an: Die Gabel greift mit ihren Zähnen sowohl bei der Hin- als auch bei der Her- bzw. Rückbewegung in das Zahnrad ein; doch wird die
10 Bewegung durch Verwendung der Freilaufnabe nur in einer Richtung verwendet. Eine etwas breitere Gabel genügt, doch sind zweckmäßig zwei Zahnräder vorgesehen, da die Wirkungsrichtung der beiden mit Kolben verbundenen Gabelteile unterschiedlich ist.

Es wird unterstrichen, daß die beste Wirtschaftlichkeit dann gegeben ist, wenn die Zahl der auf die Gabeln wirkenden Zylinder der Taktzahl entspricht (z.B. also Viertaktmotor - vier Zylinder usw.).

15

Patentansprüche

1. Kraftübertragungseinrichtung, durch die eine hin- und hergehende Bewegung in eine fortlaufend rotierende bzw. eine fortlaufend rotierende in eine hin- und hergehende umgewandelt wird, wobei zwei
20 zueinander parallel angeordnete Stangen mit Zähnen an den einander zugewandten Seiten mit Zähnen unmittelbar zusammenwirken, die sich an weniger als der Hälfte des Umfangs bzw. Außenmantels eines zwischen den Stangen angeordneten insbesondere einstückigen Vollrades befinden, und wobei jeweils nur Zähne einer Stange in Zähne des Rades eingreifen sowie zumindest eine Einrichtung zum Weiterdrehen dieses Rades bzw. zum Umsteuern der Stangen bei Pausen des Eingriffs der Radzähne
25 mit Stangenzähnen vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die Kraftübertragung eine starre, mit einer Antriebs- bzw. Abtriebsstange, insbesondere einer Kolbenstange, (1,9) fix in Verbindung stehende zweizinkige Gabel, bevorzugt Doppelgabel, (3,6,11) vorgesehen ist, deren über (einen) mit der Antriebs- bzw. Abtriebsstange(n) (1,9) starr verbundene(r) Gabelkopf bzw. Gabelköpfe (2,10) starr in Verbindung stehenden stangenförmigen Zinken (3,6,11) die vorerwähnten mit Zähnen versehenen tangential an das erwähnte Rad (4,12) herangeführten Stangen (3,6,11) bilden, daß das Rad (4,12) nur gleich große und gleich geformte fixe starre Zähne (4a,12a) sowie nur gleich große und gleich geformte Zahnzwischenräume bzw. -lücken aufweist und daß sich zum Weiterdrehen des Rades (4,12) bzw. zum Umsteuern der Stangen (3,6,11) entweder ein im Vergleich zu den übrigen Zähnen an den Stangen (3,6,11) längerer Zahn (5,8) am Ende der Zahnreihe (3a,11a) an jeder der beiden Stangen
35 (3,6,11) oder ein besonderer Zahn (13,14) an der Innenseite eines Gabelkopfes (10) im Bereich seiner Wurzel befindet, wobei dieser längere Zahn (5,8) bzw. dieser besondere Zahn (13,14) bei Koinzidenz mit der zahnfreien Zone des Rades (4,12) in diese über den Zahnkopfkreis hinausgehend hineinreichen, ohne den dort zahnfreien Radaußenmantel zu berühren.
- 40 2. Kraftübertragungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die längeren Zähne (5,8) an der dem Gabel inneren zugewandten Seite der beiden einander gegenüber befindlichen Stangen (3,6,11) angeordnet sind, u.zw. bei beidseitigem Antrieb an entgegengesetzten Enden der an den Stangen befindlichen Zahnreihen, bei einseitigem Antrieb an unmittelbar gegenüberliegenden Enden dieser Zahnreihen, gegebenenfalls gegeneinander verschoben, vorgesehen sind.
- 45 3. Kraftübertragungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gabel (6) an der dem mit der Antriebs- bzw. Abtriebsstange (9) starr verbundenen Gabelkopf (2,10) gegenüberliegenden Seite eine Verbindung (9) zwischen den Zinkenenden bzw. Stangen (6,11) oder als Doppelgabel (3,11) einen zweiten Gabelkopf (2,10) aufweist, der mit einer weiteren Antriebs- bzw. Abtriebsstange (1,9) starr verbunden ist, wobei jeweils einer der Gabelköpfe (10) den besonderen Zahn (13,14) an seiner Innenseite tragen kann.
- 50 4. Kraftübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rad (4,12) zur Rückführung der Gabel (6) mit einer Freilaufnabe in Verbindung steht.
- 55 5. Kraftübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Kraftzuführung von nur einer Seite der Kraftschluß durch eine Gabel (6) erfolgt, bei der jede der beiden Zinken je einen von zwei nebeneinander angeordneten Zahnreihen bzw. Zahnstangen (Fig. 4a,4b)

AT 401 678 B

aufweist, und ein Rad (7), das ebenfalls zwei nebeneinander befindliche Zahnreihen besitzt, wobei insbesondere die Zahnbesetzung phasenmäßig um mindestens einen Zahn versetzt ist und einmal durch eine Zahnstange (3) das Rad (4,7) sowie dann durch das Rad (4,7) die andere Zahnstange (6) bewegbar sind (Fig. 3a bis 3d;4a,4b).

5

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

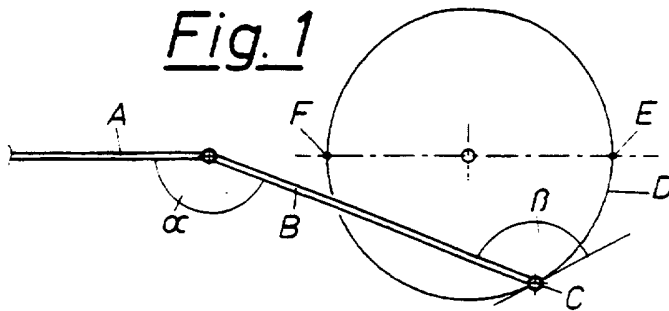


Fig. 2

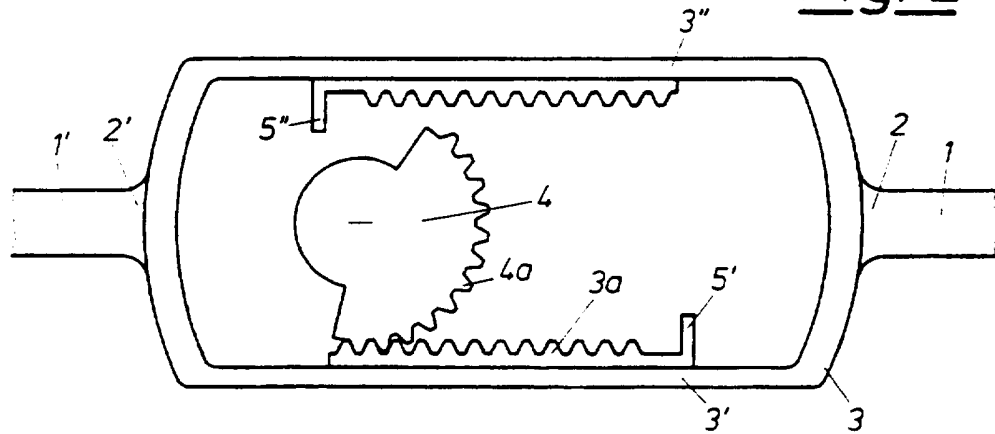


Fig. 3a

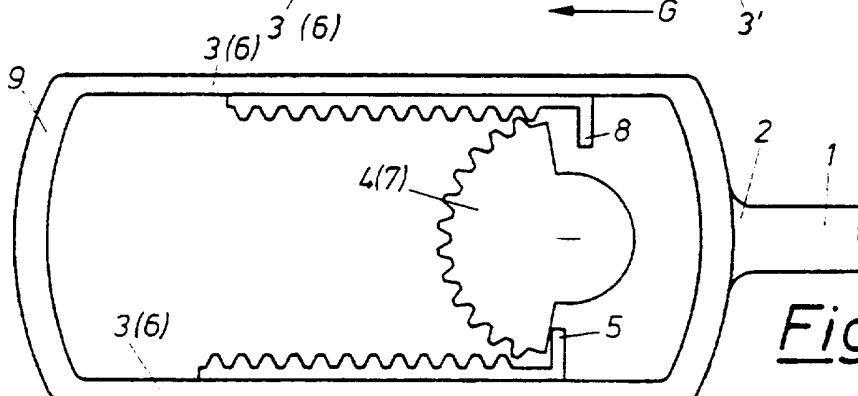
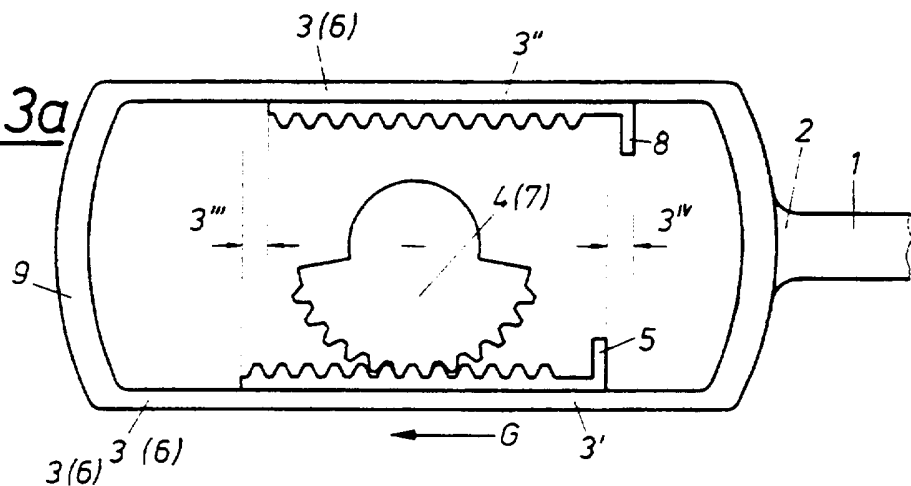
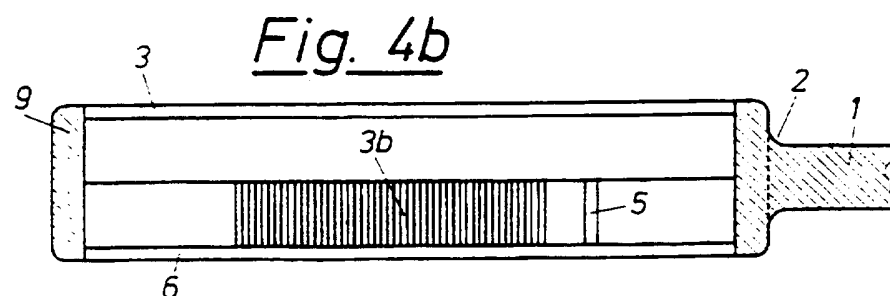
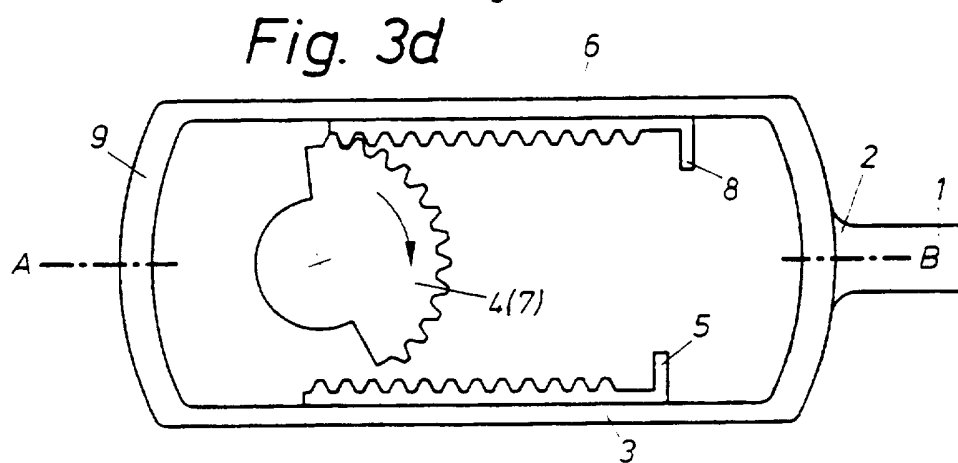
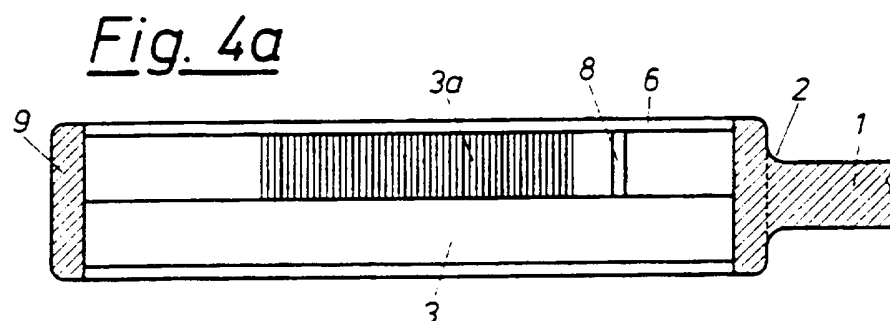
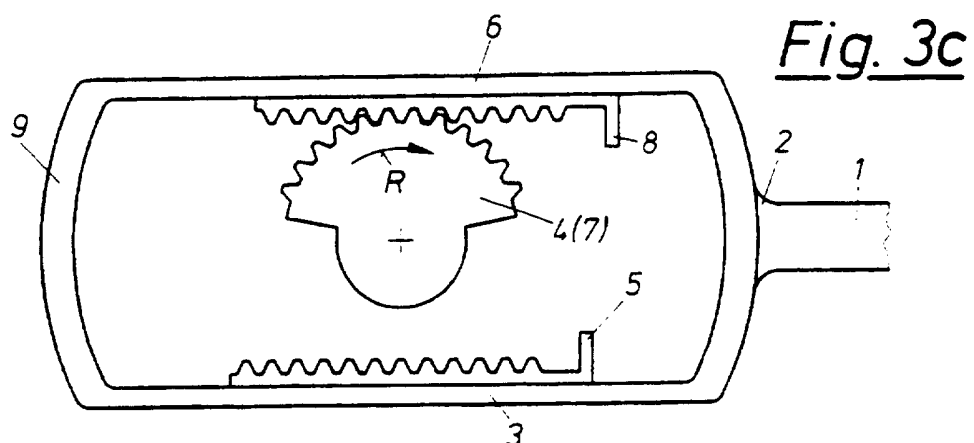


Fig. 3b



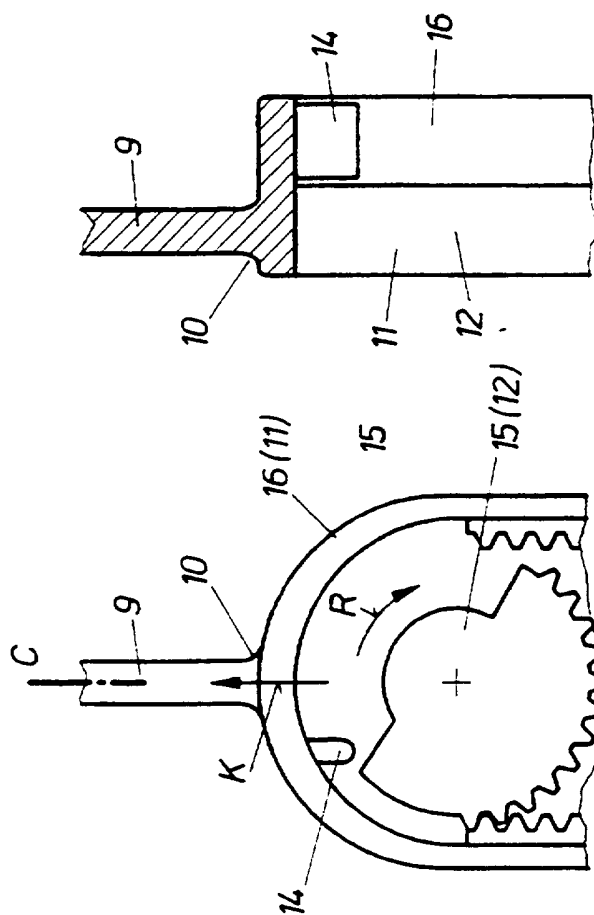


Fig. 7

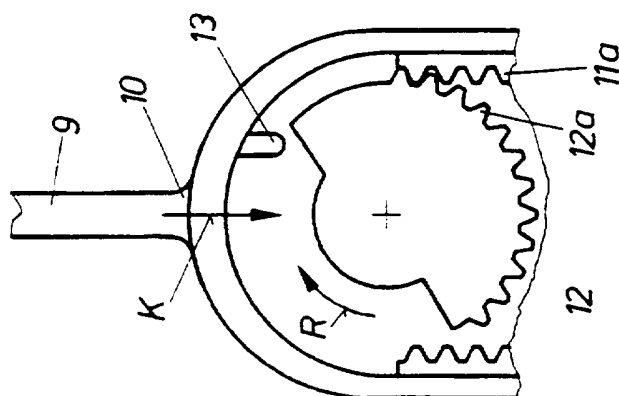


Fig. 5