

(19)



(11)

EP 2 503 162 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.09.2012 Patentblatt 2012/39

(51) Int Cl.:
F15B 15/24^(2006.01) F15B 15/06^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11400022.7**

(22) Anmeldetag: **25.03.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

• **Diener, Ulrich**
73732 Esslingen (DE)

(74) Vertreter: **Abel, Martin et al**
Patentanwälte
Magenbauer & Kollegen
Plochinger Strasse 109
D-73730 Esslingen (DE)

(71) Anmelder: **Festo AG & Co. KG**
73734 Esslingen (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(72) Erfinder:
• **Kopp, Simone**
73734 Esslingen (DE)

(54) **Fluidbetätigte Drehantriebsvorrichtung**

(57) Es wird eine fluidbetätigte Drehantriebsvorrichtung (1) vorgeschlagen, die über eine drehbare Abtriebs- einheit (38) verfügt, zu deren Drehantrieb mindestens eine zwischen zwei Hubendlagen linear verfahrbare An- triebseinheit (24a, 24b) vorhanden ist. Um die Abtriebs- einheit (38) in einer Dreh-Zwischenposition positionieren zu können, kooperiert jede Antriebseinheit (24a, 24b) mit

einer beweglichen Anschlageinheit (58a, 58b), die mit- tels einer Verriegelungseinrichtung (64) in einer An- schlagposition mechanisch verriegelbar ist. Wenn eine Antriebseinheit (24a, 24b) auf eine derart verriegelte An- schlageinheit (58a, 58b) auftrifft, wird sie gestoppt und die mit ihr bewegungsgekoppelte Abtriebseinheit (38) befindet sich in der gewünschten Dreh-Zwischenposi- tion.

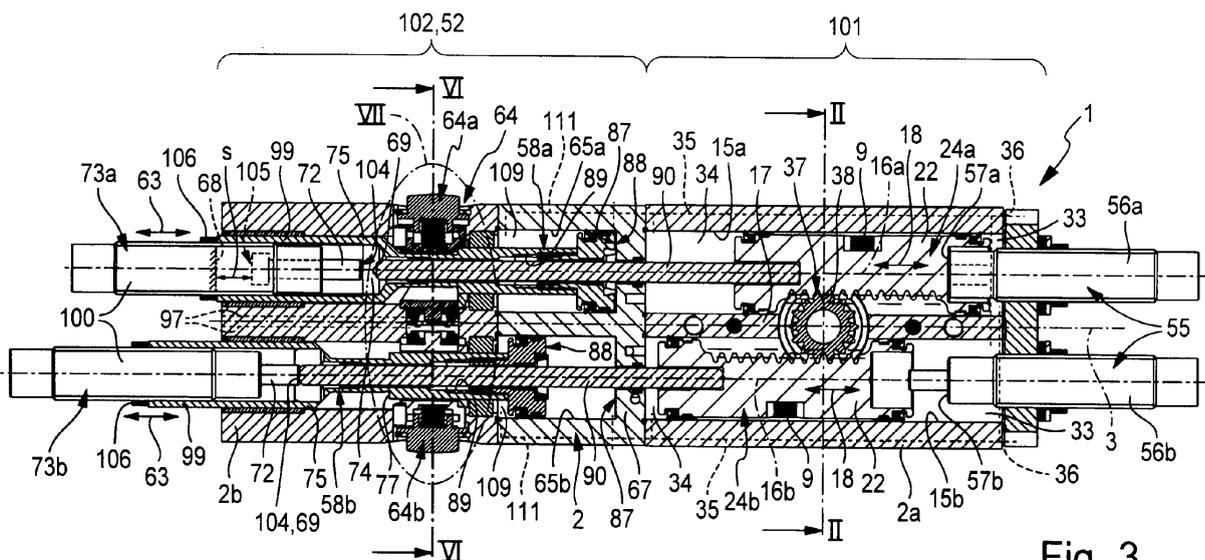


Fig. 3

EP 2 503 162 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine fluidbetätigte Drehantriebsvorrichtung, die Folgendes aufweist:

- ein Gehäuse,
- eine bezüglich des Gehäuses drehbar gelagerte und unter Ausführung einer rotativen Abtriebsbewegung zwischen zwei Dreh-Endpositionen verdrehbare Abtriebseinheit,
- mindestens eine in einem Antriebsraum des Gehäuses angeordnete und durch gesteuerte Fluidbeaufschlagung zu einer in Achsrichtung einer Hauptachse des Gehäuses orientierten linearen Antriebsbewegung zwischen zwei Hubendlagen antreibbare Antriebseinheit, die zur Erzeugung der rotativen Abtriebsbewegung über Getriebemittel mit der Abtriebseinheit bewegungsgekoppelt ist,
- und eine Positionsvorgabeeinrichtung, die mindestens eine im Verfahrensweg mindestens einer Antriebseinheit angeordnete Anschlagseinheit aufweist, die in Achsrichtung der Hauptachse relativ zum Gehäuse bewegbar ist und die zur Vorgabe mindestens einer zwischen den beiden Dreh-Endpositionen liegenden Dreh-Zwischenposition der Abtriebseinheit in einer das Erreichen einer Hubendlage der zugeordneten Antriebseinheit verhindernden Anschlagposition relativ zu dem Gehäuse lösbar blockierbar ist.

[0002] Eine aus der DE 19803819 B4 bekannte Drehantriebsvorrichtung dieser Art verfügt über ein mehrteiliges Gehäuse, an dem eine Abtriebseinheit drehbar gelagert ist, an der eine rotativ zu bewegende Komponente fixierbar ist. Die Abtriebseinheit steht über Getriebemittel mit zwei im Innern des Gehäuses linear verschiebbar gelagerten Antriebseinheiten in Antriebsverbindung, die durch Fluidbeaufschlagung zu einer hin- und hergehenden linearen Antriebsbewegung antreibbar sind, um eine oszillatorische Abtriebs-Drehbewegung der Abtriebseinheit zu erzeugen. Die beiden Antriebseinheiten können zwischen zwei Hubendlagen bewegt werden, in denen die Abtriebseinheit jeweils eine von zwei möglichen Dreh-Endpositionen einnimmt. Um die Abtriebseinheit auch noch in einer zwischen den beiden Dreh-Endpositionen liegenden Dreh-Zwischenposition positionieren zu können, ist die Drehantriebsvorrichtung zusätzlich mit einer Positioniereinrichtung ausgestattet, die zwei zu einer nur einheitlich bewegbaren Anschlagseinheit zusammengefasste Anschlagteile aufweist, die jeweils in Verlängerung einer der beiden Antriebseinheiten angeordnet sind. Um die Antriebseinheit in eine Dreh-Zwischenposition zu verbringen, wird die Anschlagseinheit im fluidisch unbeaufschlagten Zustand der Antriebseinheiten mittels Fluidkraft in Richtung zu den Antriebseinheiten

verfahren, so dass selbige mechanisch angetrieben und so weit verschoben werden, bis an jedem Anschlagteil eine der beiden Anschlagseinheiten anliegt. Die Abtriebseinheit ist dabei so lange in ihrer Dreh-Zwischenposition fixiert, wie die Anschlagseinheit unter Fluidbeaufschlagung steht.

[0003] Ein Nachteil der bekannten Drehantriebsvorrichtung besteht darin, dass ein aktiver Einsatz der Anschlagseinheit erforderlich ist, um die Antriebseinheiten in eine die angestrebte Dreh-Zwischenposition vorgegebene Hub-Zwischenposition zu verlagern. Die Positionsvorgabeeinrichtung wird zur Vorgabe der Dreh-Zwischenposition als Schub-Antriebseinrichtung zur Betätigung der Antriebseinheiten genutzt, was einer aufwendigen und insbesondere auch voluminösen Auslegung bedarf. Dies treibt die Herstellkosten in die Höhe.

[0004] Aus der EP 1 703 144 B1 ist ein fluidbetätigter Linearantrieb bekannt, der eine mittels einer Verriegelungseinrichtung axial unbewegbar blockierbare Abtriebseinheit aufweist.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Drehantriebsvorrichtung zu schaffen, die bei kostengünstiger Herstellung eine präzise Vorgabe mindestens einer Dreh-Zwischenposition der Abtriebseinheit ermöglicht.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, dass die Positionsvorgabeeinrichtung eine Verriegelungseinrichtung enthält, die über mindestens ein bezüglich des Gehäuses in Achsrichtung der Hauptachse abgestütztes und quer zu dieser Hauptachse relativ zu sowohl dem Gehäuse als auch der Anschlagseinheit gesteuert bewegbares Verriegelungsglied verfügt, das zum Blockieren der Anschlagposition mindestens einer Anschlagseinheit in einen lösbaren mechanischen Verriegelungseingriff mit der zu blockierenden Anschlagseinheit bewegbar ist, wobei die mindestens eine Antriebseinheit durch ihre Fluidbeaufschlagung relativ zu der zuvor in einer Anschlagposition verriegelten Anschlagseinheit aus einer Hubendlage in eine durch die verriegelte Anschlagseinheit definierte und die Dreh-Zwischenposition vorgegebene Hub-Zwischenposition verfahrbar ist.

[0007] Auf diese Weise kann die Abtriebseinheit ohne Mitwirkung der Positionsvorgabeeinrichtung und allein durch gesteuerte Fluidbeaufschlagung der mindestens einen Antriebseinheit aus einer Dreh-Endposition in die gewünschte Dreh-Zwischenposition verdreht werden. Die Positionsvorgabeeinrichtung wird lediglich zur Vorgabe beziehungsweise zur Definition der Dreh-Zwischenposition genutzt, indem sie die mindestens eine Antriebseinheit stoppt, wenn selbige im Rahmen ihrer Antriebsbewegung in einer der Dreh-Zwischenposition entsprechenden Hub-Zwischenposition angelangt. Da somit das zum Verdrehen der Abtriebseinheit in die Dreh-Zwischenposition erforderliche Drehmoment von den gleichen Komponenten aufgebracht wird wie das zum Verdrehen zwischen zwei Dreh-Endpositionen erforderliche Drehmoment, nämlich von der mindestens einen durch gesteuerte Fluidbeaufschlagung betätigbaren An-

triebseinheit, kann die Positionsvorgabeeinrichtung geringer dimensioniert ausgebildet werden, was moderate Herstellkosten zur Folge hat. Günstig diesbezüglich wirkt sich auch aus, dass die Antriebseinheit in der die Dreh-Zwischenposition vorgebenden Anschlagposition mechanisch gehäusefest verriegelbar ist, so dass eine exakte Positionsvorgabe gewährleistet ist und die Abtriebseinheit unabhängig von eventuellen Druckschwankungen spielfrei in ihrer Dreh-Zwischenposition festlegbar ist. Ein weiterer Vorteil der Drehantriebsvorrichtung besteht darin, dass der Verriegelungseingriff bei in einer Dreh-Zwischenposition befindlicher Abtriebseinheit aufgehoben werden kann, so dass sich die Abtriebseinheit ausgehend von der Dreh-Zwischenposition wahlweise in jede ihrer beiden Dreh-Endpositionen verdrehen lässt. Die Drehantriebsvorrichtung ist dadurch sehr variabel einsetzbar.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0009] Die zur Umsetzung der Linearbewegung der mindestens einen Antriebseinheit in die Drehbewegung der Abtriebseinheit verwendeten Getriebemittel enthalten zweckmäßigerweise einen an der Abtriebseinheit angeordneten Abtriebszahnkranz und ferner an jeder Antriebseinheit eine mit dem Abtriebszahnkranz in Eingriff stehende zahnstangenartige Antriebsverzahnung.

[0010] Besonders vorteilhaft ist ein Aufbau, bei dem die Drehantriebsvorrichtung über zwei nebeneinander angeordnete und gegensinnig linear antreibbare Antriebseinheiten verfügt, die beide über die Getriebemittel mit der Abtriebseinheit bewegungsgekoppelt sind. Die beiden Antriebseinheiten sind zweckmäßigerweise an den einander zugewandten Längsseiten mit je einer zahnstangenartigen Antriebsverzahnung versehen, wobei die Abtriebseinheit mit einem Abtriebszahnkranz zwischen die beiden Antriebseinheiten eintaucht und gleichzeitig mit beiden Antriebsverzahnungen in Eingriff steht. Indem die beiden Antriebseinheiten durch Fluidkraft betätigbar sind, lässt sich somit ein besonders hohes Drehmoment auf die Abtriebseinheit übertragen. Zugleich erfolgt eine symmetrische Krafteinleitung in die Abtriebseinheit, was deren Lebensdauer begünstigt. Es wäre gleichwohl durchaus möglich, die Drehantriebsvorrichtung mit nur einer einzigen Antriebseinheit auszustatten.

[0011] Zweckmäßigerweise ist die Positionsvorgabeeinrichtung mit zwei jeweils einer der Antriebseinheiten funktionell zugeordneten Anschlageinheiten ausgestattet, die unabhängig voneinander relativ zum Gehäuse der Drehantriebsvorrichtung bewegbar sind und die durch die Verriegelungseinrichtung jeweils in mindestens einer Anschlagposition gehäusefest lösbar mechanisch verriegelbar sind. Die voneinander unabhängige Ausgestaltung der beiden Antriebseinheiten macht es möglich, wenigstens zwei unterschiedliche Dreh-Zwischenpositionen der Abtriebseinheit vorzugeben. Die beiden Anschlageinheiten sind nicht miteinander bewegungsgekoppelt und können daher ohne gegenseitige Beeinflussung in ihre Anschlagposition bewegt werden.

[0012] Die Verriegelungseinrichtung kann über ein einziges Verriegelungsglied verfügen, das zur Verriegelung beider Anschlageinheiten nutzbar ist, insbesondere derart, dass es bei Verriegelung der jeweils einen Anschlageinheit die jeweils andere Anschlageinheit freigibt. Universeller und flexibler lässt sich die Positionsvorgabeeinrichtung jedoch betreiben, wenn die Verriegelungseinrichtung über zwei unabhängig voneinander betätigbare Verriegelungsglieder verfügt, so dass jeder Anschlageinheit ein eigenes Verriegelungsglied individuell zugeordnet ist und somit die beiden Anschlageinheiten auch unabhängig voneinander verriegelbar und entriegelbar sind. Die Positionsvorgänge können auf diese Weise sehr zeitsparend ausgeführt werden.

[0013] Ein zweckmäßiger Aufbau der Drehantriebsvorrichtung sieht vor, dass jede Anschlageinheit in koaxialer Verlängerung der mit ihr kooperierenden Antriebseinheit angeordnet ist. Eine solche Ausgestaltung begünstigt vor allem auch einen modularen Aufbau der Drehantriebsvorrichtung, da hier die vorteilhafte Möglichkeit besteht, die Positionsvorgabeeinrichtung im Rahmen eines eigenständigen Positionsvorgabemoduls zu realisieren, das an ein die mindestens eine Antriebseinheit und die Abtriebseinheit umfassendes Antriebsmodul ansetzbar ist.

[0014] Jede Anschlageinheit verfügt zweckmäßigerweise über ein zur Kooperation mit dem Verriegelungsglied vorgesehenes Gegen-Verriegelungsglied, das relativ zum Gehäuse in Achsrichtung der Hauptachse verschiebbar ist. Durch diese Verschiebbarkeit kann es wahlweise in einer Anschlagposition zur Verriegelung mit dem Verriegelungsglied oder in mindestens einer hiervon abweichenden Axialposition positioniert werden. Das Gegen-Verriegelungsglied übernimmt außerdem die Funktion, eine Anschlagfläche zu tragen, die zweckmäßigerweise der von Fall zu Fall in einer Hub-Zwischenposition zu stoppenden Antriebseinheit zugewandt ist und die bei in der Anschlagposition verriegeltem Gegen-Verriegelungsglied derart mit dieser Antriebseinheit zusammenwirken kann, dass selbige in der gewünschten Hub-Zwischenposition gestoppt wird. Je nach Ausgestaltung kann die Anschlagfläche dabei direkt oder indirekt mit der zugeordneten Antriebseinheit kooperieren. Mit anderen Worten kann die Antriebseinheit bei Erreichen der Hub-Zwischenposition entweder direkt auf die Anschlagfläche auflaufen oder sie stützt sich an einem Zwischenglied ab, das sich seinerseits an der Anschlagfläche abstützt. Als mögliches Zwischenglied dieser Art kommt insbesondere ein bewegliches Stoßdämpferglied eines fluidischen Stoßdämpfers in Frage, mit dem die Anschlageinheit ausgestattet sein kann.

[0015] Es ist vorteilhaft, wenn das Gegen-Verriegelungsglied einen fluidischen Stoßdämpfer trägt, der über ein in den Verfahrensweg der zugeordneten Antriebseinheit ragendes bewegliches Stoßdämpferglied verfügt und der dafür sorgt, dass die Antriebseinheit bei Erreichen ihrer Hub-Zwischenposition sanft abgebremst wird.

[0016] Eine besonders kompakte Anordnung ist reali-

sierbar, wenn das Gegen-Verriegelungsglied einen in Richtung zu der fallweise in einer Hub-Zwischenposition zu stoppenden Antriebseinheit hin axial offenen Hohlraum aufweist, in den ein zur Vorgabe der Hub-Zwischenposition direkt oder indirekt mit der oben erwähnten Anschlagfläche kooperierender Anschlagstößel eintaucht, der mit der Antriebseinheit bewegungsgekoppelt ist. Der Anschlagstößel ist insbesondere ein fester Bestandteil der Antriebseinheit, so dass er dessen Hubbewegung in beiden Richtungen synchron mitmacht. Zweckmäßigerweise ist der Anschlagstößel in einen Antriebskörper der Antriebseinheit eingeschraubt. Der Anschlagstößel hat zweckmäßigerweise einen geringeren Durchmesser als besagter Antriebskörper und ragt in insbesondere koaxialer Anordnung von diesem Antriebskörper weg.

[0017] Vorzugsweise ragt der Anschlagstößel unabhängig von der zwischen der zugeordneten Antriebseinheit und der damit kooperierenden Anschlageinheit eingenommenen Relativposition ständig in den Hohlraum des Gegen-Verriegelungsgliedes ein. Es ist von Vorteil, wenn der Anschlagstößel von dem Gegen-Verriegelungsglied linear verschiebbar geführt ist.

[0018] Für das Gegen-Verriegelungsglied empfiehlt sich eine hülsenförmige Gestaltung mit einem in axialer Richtung durchgehenden Hohlraum. Der Anschlagstößel taucht hierbei von einer Vorderseite her in das Gegen-Verriegelungsglied ein. Am entgegengesetzten hinteren Endabschnitt kann, insbesondere in axial verstellbarer Weise, ein fluidischer Stoßdämpfer fixiert sein, der im Innern des Hohlraumes mit dem Anschlagstößel kooperiert. Der Anschlagstößel verfügt zweckmäßigerweise an seiner Stirnseite über eine Gegen-Anschlagfläche, die mit dem fluidischen Stoßdämpfer zusammenwirkt.

[0019] Wenn eine Antriebseinheit ausgehend von einer Hub-Zwischenstellung nach vorherigem Entriegeln der Verriegelungseinrichtung in die bis dahin unzugängliche Hubendlage weiterbewegt wird, schiebt sie die zugeordnete Anschlageinheit zweckmäßigerweise vor sich her. Zu diesem Zweck ist die Anschlageinheit zweckmäßigerweise axial verschiebbar in einer Positionierkammer des Gehäuses aufgenommen, die von dem die zugeordnete Antriebseinheit aufnehmenden Antriebsraum zweckmäßigerweise fluiddicht abgetrennt ist. Wenn die Antriebseinheit anschließend wieder in Richtung ihrer anderen Hubendlage bewegt wird, kann die Anschlageinheit mittels ihr zugeordneter Antriebsmittel der Antriebseinheit nachfolgen, um neuerlich in die Anschlagposition zu gelangen, um dort verriegelt werden zu können. Die Antriebsmittel sind insbesondere so ausgebildet, dass die Anschlageinheit durch Fluidkraft und/oder elektrisch und jedenfalls ohne Bewegungskopplung mit der zugeordneten Antriebseinheit in die Anschlagposition verstellbar ist. Es ist jedoch auch eine dahingehende Ausgestaltung der Antriebsmittel möglich, dass die Anschlageinheit von der sich zurückbewegenden Antriebseinheit ein Stückweit, bis zum Erreichen der Anschlagposition, mitgenommen wird. Derartige Antriebsmittel

können beispielsweise in Form einer lösbaren Rastverbindungseinrichtung ausgeführt sein.

[0020] Die gesteuerte Betätigung des mindestens einen Verriegelungsgliedes der Verriegelungseinrichtung erfolgt zweckmäßigerweise mittels Fluidkraft. Jedes Verriegelungsglied kann durch Federmittel in Richtung einer Verriegelungsstellung vorgespannt sein, aus der es durch Aufbringen einer fluidischen Druckkraft im Bedarfsfall in eine Freigabestellung zur Entriegelung der zugeordneten Anschlageinheit umschaltbar ist. Die Wirkung der Federkraft und der Fluidkraft kann auch umgekehrt sein. Ebenso besteht die Möglichkeit, eine elektrische Betätigung des mindestens einen Verriegelungsgliedes vorzusehen. Um Einrichtungsarbeiten leicht vornehmen zu können, ist es überdies zweckmäßig, wenn zur Betätigung des mindestens einen Verriegelungsgliedes eine Handhilfsbetätigungseinrichtung vorhanden ist, mit der rein manuell und ohne Zuhilfenahme von Fremdenergie ein Umschalten des Verriegelungsgliedes vorgenommen werden kann.

[0021] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

- Figur 1 eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Drehantriebsvorrichtung in einer perspektivischen Außenansicht,
- Figur 2 einen Querschnitt durch die Drehantriebsvorrichtung gemäß Schnittlinie II-II aus Figuren 1 und 3,
- Figur 3 einen Längsschnitt durch die Drehantriebsvorrichtung gemäß Schnittlinie III-III aus Figuren 1 und 2, wobei der Betriebszustand bei Einnahme einer ersten Dreh-Endposition der Abtriebseinheit gezeigt ist,
- Figur 4 die Drehantriebsvorrichtung in einer der Figur 3 entsprechenden Längsschnittdarstellung, wobei ein Betriebszustand bei Einnahme einer ersten Dreh-Zwischenposition der Abtriebseinheit gezeigt ist,
- Figur 5 in einer den Figuren 3 und 4 entsprechenden Darstellungsweise einen Betriebszustand bei Einnahme einer zweiten Dreh-Endposition durch die Abtriebseinheit,
- Figur 6 einen Querschnitt durch die Drehantriebsvorrichtung im Bereich der Verriegelungseinrichtung und gemäß Schnittlinie VI-VI aus Figur 3,
- Figur 7 den in Figur 3 strichpunktiert umrahmten Ausschnitt VII der Drehantriebsvorrichtung im Bereich der Verriegelungseinrichtung und in einem vergrößerten Maßstab, und

Fig. 8-11 verschiedene Betriebszustände der Drehantriebsvorrichtung, in denen die Abtriebs-
einheit unterschiedliche Drehpositionen
einnimmt, wobei die Figur 8 eine erste Dreh-
Endposition, die Figur 9 eine erste Dreh-
Zwischenposition, die Figur 10 eine zweite
Dreh-Endposition und die Figur 11 eine
zweite Dreh-Zwischenposition illustriert.

[0022] Die in ihrer Gesamtheit mit Bezugsziffer 1 be-
zeichnete Drehantriebsvorrichtung ist zur Betätigung
mittels Fluidkraft ausgelegt und lässt sich mittels eines
fluidischen und bevorzugt gasförmigen Druckmediums
antreiben. Vorzugsweise ist Druckluft als Antriebsmedi-
um vorgesehen.

[0023] Die Drehantriebsvorrichtung 1 verfügt über ein
vorzugsweise längliches und insbesondere mehrteilig
ausgebildetes Gehäuse 2. Das Gehäuse 2 weist eine
gedachte, in der Zeichnung strichpunktiert angedeutete
Hauptachse 3 auf, die zweckmäßigerweise von der
Längsachse des Gehäuses 2 gebildet ist.

[0024] Das Gehäuse 2 hat eine zu der Hauptachse 3
rechtwinkelige Querachse 4 und eine sowohl zu der
Hauptachse 3 als auch zu der Querachse 4 rechtwin-
kelige Hochachse 5. Die Hauptachse 3 und die Querachse
4 spannen gemeinsam eine als Hauptebene 6 bezeich-
nete Ebene auf, die in Figuren 3 bis 5 mit der Zeichen-
ebene zusammenfällt.

[0025] An seiner Außenseite verfügt das Gehäuse 2
über mehrere Außenflächen. Es weist insbesondere eine
in Achsrichtung der Hochachse 5 orientierte erste Au-
ßenfläche 7 und eine diesbezüglich entgegengesetzt ori-
entierten zweite Außenfläche 8 auf. Rechtwinkelig zur
Hauptachse 3 hat das Gehäuse 2 insbesondere einen
länglichen Querschnitt, wobei es sich vorzugsweise um
einen rechteckähnlichen Querschnitt handelt, dessen
längere Seiten von den ersten und zweiten Außenflächen
7, 8 definiert werden. Die Schmalseiten des Querschnitt-
es sind in Achsrichtung der Querachse 4 orientiert und
sind exemplarisch von zwei einander entgegengesetzten
seitlichen Außenflächen 12, 13 des Gehäuses 2 gebildet,
die konvex nach außen gewölbt sein können.

[0026] In einer oder in beiden seitlichen Außenflächen
12, 13 ist zweckmäßigerweise mindestens eine in Achs-
richtung der Hauptachse 3 verlaufende Befestigungs-
nut 14 ausgebildet, an der sich Zusatzkomponenten fixieren
lassen. Mindestens eine Befestigungs-
nut 14 kann zur Befestigung einer nicht weiter abge-
bildeten Positionserfassungseinrichtung genutzt werden,
mit deren Hilfe sich unter anderem die bezüglich des
Gehäuses 2 eingenommene Relativposition mindestens
einer weiter unten erläuterten ersten oder zweiten
Antriebseinheit 24a, 24b detektieren lässt, die mit
einer Positionserfassungseinrichtung berührungslos
aktivierenden Betätigungselement 9 ausgestattet sein
kann.

[0027] Die Drehantriebsvorrichtung 1 ist zweckmäßi-
gerweise in ein Antriebsmodul 101 und ein sich in Achs-
richtung der Hauptachse 3 unmittelbar daran anschlie-

ßendes Zwischenstellungsmodul 102 unterteilt. Die Un-
terteilung kann rein funktionell sein, äußert sich vorzugs-
weise aber auch in einer strukturellen Unterteilung. Ex-
emplarisch ist das Gehäuse 2 in einen zum Antriebsmo-
dul 101 gehörenden ersten Gehäuseabschnitt 2a und
einen zum Zwischenstellungsmodul 102 gehörenden
zweiten Gehäuseabschnitt 2b unterteilt, wobei jeder die-
ser Gehäuseabschnitte durchaus seinerseits wieder
mehrtellig ausgebildet sein kann.

[0028] Das Antriebsmodul 101 verfügt im Innern des
Gehäuses 2 über zwei jeweils eine Längserstreckung
aufweisende erste und zweite Antriebsräume 15a, 15b.
Sie erstrecken sich parallel zueinander und haben je-
weils eine parallel zu der Hauptachse 3 ausgerichtete
Längsachse 16a, 16b.

[0029] Die beiden Antriebsräume 15a, 15b sind in
Achsrichtung der Querachse 4 mit Abstand nebeneinan-
der angeordnet und zweckmäßigerweise durch eine sich
zwischen ihnen erstreckende und insbesondere zum Ge-
häuse 2 gehörende Zwischenwand 17 voneinander ab-
getrennt. Die Längsachsen 16a, 16b liegen zweckmäßi-
gerweise in der Hauptebene 6.

[0030] Jeder Antriebsraum 15a, 15b hat zweckmäßi-
gerweise einen runden und vorzugsweise einen kreis-
runden Querschnitt. Es handelt sich also insbesondere
um zylindrische und vorzugsweise um kreiszylindrische
Antriebsräume 15a, 15b.

[0031] In dem ersten Antriebsraum 15a ist die erste
(24a) der beiden oben schon erwähnten Antriebseinhei-
ten 24a, 24b in Achsrichtung der zugeordneten Längs-
achse 16a linear verschiebbar angeordnet. In vergleich-
barer Weise nimmt der zweite Antriebsraum 15b die
zweite Antriebseinheit 24b in Achsrichtung der zugeor-
neten Längsachse 16b linear verschiebbar auf. Die Li-
nearbewegung der beiden Antriebseinheiten 24a, 24b,
die im Folgenden auch als lineare Antriebsbewegung 18
bezeichnet wird, ist in der Zeichnung durch einen Dop-
pelpfeil illustriert. Sie kann durch gesteuerte Fluidbeauf-
schlagung der Antriebseinheiten 24a, 24b mittels des
weiter oben schon erwähnten fluidischen Antriebsmedi-
ums hervorgerufen werden. Jede Antriebseinheit 24a,
24b verfügt zweckmäßigerweise über einen länglichen
Antriebskörper 22 mit zwei in Achsrichtung der zugeor-
neten Längsachsen 16a, 16b mit Abstand zueinander
angeordneten Kopfabschnitten 25, 26 und einem sich
zwischen den beiden Kopfabschnitten 25, 26 erstrecken-
den Zahnstangenabschnitt 27. Jeder Zahnstangenab-
schnitt 27 weist an seiner der Zwischenwand 17 zuge-
wandten Längsseite eine insbesondere zahnstangenar-
tig ausgebildete Antriebsverzahnung 28 auf, welche sich
in der Achsrichtung der Hauptachse 3 des Antriebsge-
häuses 2 erstreckt.

[0032] Vorzugsweise besteht jede Antriebsverzahn-
ung 28 aus einer Mehrzahl von in einer gemeinsamen
Ebene angeordneten und in Achsrichtung der Längsach-
se 16a, 16b aufeinanderfolgend angeordneten Zähnen,
die sich jeweils quer und insbesondere rechtwinkelig zu
der genannten Längsachse 16a, 16b erstrecken.

[0033] Bei jeder Antriebsverzahnung 28 handelt es sich zweckmäßigerweise um einen einstückigen Bestandteil des zugeordneten Zahnstangenabschnittes 27. Allerdings kann sie auch als separater Körper ausgebildet und mit Hilfe beliebiger Befestigungsmittel an dem Zahnstangenabschnitt 27 befestigt sein.

[0034] Jeder Kopfabschnitt 25, 26 trägt eine ringförmige Dichtungsanordnung 32, über die er mit der peripheren Wandung des jeweils zugeordneten Antriebsraumes 15a, 15b in dynamischem Dichtkontakt steht. Auf diese Weise wird jeder Antriebsraum 15a, 15b fluiddicht in zwei Arbeitskammern 33, 34 axial unterteilt, die über ein nur gestrichelt angedeutetes internes Fluidkanalsystem 35 des Gehäuses 2 mit zur Außenoberfläche des Gehäuses 2 ausmündenden Anschlussöffnungen 36 kommunizieren.

[0035] Die Anschlussöffnungen 36 können zum Betreiben der Drehantriebsvorrichtung 1 über nicht gezeigte Fluidleitungen unter Zwischenschaltung einer Steuerventileinrichtung mit einer das Antriebsmedium liefernden Druckquelle verbunden werden. Durch entsprechende Betätigung der Steuerventileinrichtung können die Arbeitskammern 33, 34 in derart aufeinander abgestimmter Weise fluidbeaufschlagt oder druckentlastet werden, dass die beiden Antriebseinheiten 24a, 24b synchron gegensinnige Antriebsbewegungen 18 ausführen.

[0036] Die durch gesteuerte Fluidbeaufschlagung hervorgerufenen Antriebsbewegungen 18 der beiden Antriebseinheiten 24a, 24b werden durch Getriebemittel 37 der Drehantriebsvorrichtung 1 in eine Abtriebs-Drehbewegung 43 einer Abtriebseinheit 38 umgewandelt. Die Drehrichtung der Abtriebs-Drehbewegung 43 hängt von der Linearbewegungsrichtung der Antriebseinheiten 24a, 24b ab und erfolgt wahlweise im Uhrzeigersinn oder entgegen dem Uhrzeigersinn. Indem die Antriebseinheiten 24a, 24b zu einer hin- und hergehenden Linearbewegung angetrieben werden, lässt sich an der Abtriebseinheit 38 eine oszillierende Abtriebs-Drehbewegung 43 abgreifen.

[0037] Die Abtriebseinheit 38 kann im Rahmen ihrer Abtriebs-Drehbewegung zwischen zwei Dreh-Endpositionen verdreht werden. Exemplarisch liegt zwischen diesen beiden im Folgenden auch als erste Dreh-Endposition und als zweite Dreh-Endposition bezeichneten Dreh-Endpositionen ein Drehwinkel von 180°. Die Figuren 8 und 3 illustrieren die erste Dreh-Endposition, die Figuren 10 und 5 die zweite Dreh-Endposition. Vorgegeben werden beide Dreh-Endpositionen durch Endanschlagmittel 55 der Drehantriebsvorrichtung 1, die zweckmäßigerweise zwischen dem Gehäuse 2 und den beiden Antriebseinheiten 24a, 24b wirksam sind.

[0038] Exemplarisch enthalten die Endanschlagmittel 55 pro Antriebseinheit 24a, 24b eine Endanschlageinheit 56a, 56b, die auf der dem Zwischenstellungsmodul 102 entgegengesetzten Seite der Antriebseinheiten 24a, 24b am Gehäuse 2 fixiert sind. Eine erste Endanschlageinheit 56a ist in koaxialer Verlängerung der ersten Antriebseinheit 24a angeordnet, eine zweite Endanschlageinheit

56b in koaxialer Verlängerung der zweiten Antriebseinheit 24b. An jeder Endanschlageinheit 56a, 56b ist eine der zugeordneten Antriebseinheit 24a, 24b entgegenragende Endanschlagfläche 57a, 57b angeordnet, auf die die Antriebseinheit 24a, 24b mit ihrem Antriebskörper 22 zur Vorgabe einer Hubendlage auftrifft.

[0039] In der aus Figuren 3 und 8 hervorgehenden Betriebsituation liegt eine Grundstellung der Drehantriebsvorrichtung 1 vor, in der die erste Antriebseinheit 24a durch Anlage an der Endanschlagfläche 57a der ersten Endanschlageinheit 56a in ihrer ersten Hubendlage positioniert ist. Aufgrund der antriebsmäßigen Kopplung über die Getriebemittel 37 nimmt die zweite Antriebseinheit 24b hierbei eine von der ihr zugeordneten Endanschlagfläche 57b abgehobene zweite Hubendlage ein. Die Abtriebseinheit 38 befindet sich hierbei in ihrer ersten Dreh-Endposition.

[0040] In dem aus Figuren 5 und 10 ersichtlichen Betriebszustand sind beide Antriebseinheiten 24a, 24b in ihre bezüglich Figur 3 jeweils entgegengesetzte Hubendlage verschoben, wobei hier der Antriebskörper 22 der zweiten Antriebseinheit 24b an der Endanschlagfläche 57b der zweiten Endanschlageinheit 56b anliegt, so dass die erste Hubendstellung der zweiten Antriebseinheit 24b definiert ist. Aufgrund der Getriebekopplung über die Getriebemittel 37 nimmt die zweite Antriebseinheit 24b hierbei eine von der ihr zugeordneten Endanschlagfläche 57a entfernte zweite Hubendlage ein.

[0041] Mithin sind beim Ausführungsbeispiel die zweiten Hubendlagen der Antriebseinheiten 24a, 24b jeweils nicht direkt durch Kooperation mit Endanschlagmitteln vorgegeben, sondern indirekt, unter Vermittlung der Getriebemittel 37, durch die unter Einnahme einer ersten Hubendlage jeweils an einer Endanschlageinheit 56b, 56a anliegende andere Antriebseinheit 24b, 24a.

[0042] Es ist zweckmäßig, wenn die Endanschlagmittel 55, wie dies beim Ausführungsbeispiel der Fall ist, in Form von fluidischen Stoßdämpfermitteln realisiert sind. Exemplarisch ist jede Endanschlageinheit 56a, 56b von einem fluidischen, beispielsweise von einem pneumatischen oder von einem hydraulischen Stoßdämpfer gebildet. Die Stoßdämpfermittel sorgen dafür, dass die Aufprallwucht der Antriebseinheiten 24a, 24b in ihren Hubendlagen gedämpft wird.

[0043] Um die Abtriebs-Drehbewegung 43 bequem abgreifen zu können, ist die Abtriebseinheit 38 zweckmäßigerweise mit mindestens einer Befestigungsschnittstelle 42 ausgestattet, die exemplarisch durch mehrere Befestigungslöcher repräsentiert wird und an der sich eine insbesondere rotativ zu bewegendende externe Komponente in insbesondere lösbarer Weise befestigen lässt. Die externe Komponente ist beispielsweise eine zu einer Handhabungseinrichtung gehörende Greifvorrichtung.

[0044] Wie insbesondere aus Figur 2 ersichtlich ist, kann die Abtriebseinheit 38 unter Zwischenschaltung eines bezüglich ihr und bezüglich des Gehäuses 2 separaten Lagerringes 44 an dem Gehäuse 2 drehbar gela-

gert sein. Durch die Drehlagerung wird eine Drehachse 45 für die Abtriebs-Drehbewegung 43 definiert, die zweckmäßigerweise mit der Hochachse 5 gleichgerichtet ist. Zweckmäßigerweise verfügt die Abtriebseinheit 38 über einen im Bereich der ersten Außenfläche 7 angeordneten, im Wesentlichen scheibenförmigen Abtriebsteller 46, der von dem Lagerring 44 konzentrisch umschlossen ist und an dem sich die Befestigungsschnittstelle 42 befindet. Zwischen dem Abtriebsteller 46 und dem Lagerring 44 sind zweckmäßigerweise Wälzlagermittel 62 angeordnet.

[0045] Die Abtriebseinheit 38 enthält zweckmäßigerweise auch eine in das Gehäuse 2 hineinragende Abtriebswelle 47, die in konzentrischer Anordnung einen Abtriebszahnkranz 48 trägt, der sich am Außenumfang der Abtriebswelle 47 befindet und sich zweckmäßigerweise rings um die Abtriebswelle 47 herum erstreckt. Er ist insbesondere nach Art eines Zahnrades beziehungsweise Ritzels ausgebildet und verfügt insbesondere über eine Geradverzahnung, wobei seine Zähne jeweils parallel zu der Drehachse 45 ausgerichtet sind.

[0046] Die Abtriebseinheit 38 taucht mit ihrem Abtriebszahnkranz 48 zwischen die beiden Antriebseinheiten 24a, 24b ein und steht mit deren Antriebsverzahnungen 28 in gleichzeitigem Verzahnungseingriff. Auf diese Weise ist der Abtriebszahnkranz 48 ein Bestandteil der Getriebemittel 37, wobei eine Linearbewegung der Antriebseinheiten 24a, 24b zur Folge hat, dass der Abtriebszahnkranz 48 und mithin die gesamte Abtriebseinheit 38 zu der Abtriebs-Drehbewegung 43 um die Drehachse 45 angetrieben wird.

[0047] Abweichend vom Ausführungsbeispiel kann die Drehantriebsvorrichtung 1 auch nur eine einzige Antriebseinheit enthalten, so dass der Abtriebszahnkranz 48 auch nur mit einer einzigen Antriebsverzahnung 28 kämmt. Die Doppelanordnung von Antriebseinheiten 24a, 24b ermöglicht jedoch die Erzeugung höherer Drehmomente.

[0048] Zusätzlich zu dem Lagerring 44 kann die Abtriebseinheit 38 auch noch über eine bezüglich des Lagerrings 44 axial beabstandete weitere Drehlagereinrichtung 84 drehbar bezüglich des Gehäuses 2 abgestützt sein.

[0049] Die Drehantriebsvorrichtung 1 ist mit einer Positionsvorgabeeinrichtung 52 ausgestattet, die beim Ausführungsbeispiel unter Mitwirkung des Zwischenstellungsmoduls 102 realisiert ist. Die Positionsvorgabeeinrichtung 52 ermöglicht es, mindestens eine zwischen den beiden Dreh-Endpositionen liegende Dreh-Zwischenposition der Abtriebseinheit 38 vorzugeben. Exemplarisch erlaubt die Positionsvorgabeeinrichtung 52 in vorteilhafter Weise die Vorgabe von zwei unterschiedlichen Dreh-Zwischenpositionen, was damit zusammenhängt, dass jeweils eine der Antriebseinheiten 24a, 24b an der Vorgabe jeweils einer der beiden Dreh-Zwischenpositionen mitwirkt. Eine derartige Funktionalität ist allerdings nicht zwingend. Die Positionsvorgabeeinrichtung 52 kann ohne weiteres auch so ausgelegt sein, dass trotz des

Vorhandenseins von zwei Antriebseinheiten 24a, 24b nur eine Dreh-Zwischenposition der Abtriebseinheit 38 vorgebar ist.

[0050] Ein Vorteil der Positionsvorgabeeinrichtung 52 besteht darin, dass die mit ihrer Hilfe mögliche Vorgabe mindestens einer Dreh-Zwischenposition fakultativ ist. Die Positionsvorgabeeinrichtung 52 ist also insoweit auch deaktivierbar, dass die Abtriebseinheit 38 ununterbrochen zwischen ihren beiden Dreh-Endpositionen verdrehbar ist, ohne an einer Dreh-Zwischenposition einen Zwischenstopp einzulegen.

[0051] Die Positionsvorgabeeinrichtung 52 verfügt über zwei Anschlageinheiten 58a, 58b, wobei eine erste Anschlageinheit 58a funktionell der ersten Antriebseinheit 24a zugeordnet ist und eine zweite Anschlageinheit 58b mit der zweiten Antriebseinheit 24b kooperiert. Zweckmäßigerweise sind die beiden Anschlageinheiten 58a, 58b jeweils in koaxialer Verlängerung der mit ihnen jeweils kooperierenden ersten beziehungsweise zweiten Antriebseinheit 24 angeordnet. Jede Anschlageinheit 58a, 58b befindet sich im linearen Verfahrensweg der zugeordneten Antriebseinheit 24a, 24b, ist allerdings in Achsrichtung der Hauptachse 3 relativ zum Gehäuse 2 linear bewegbar. Diese Bewegung der Anschlageinheiten 58a, 58b sei im Folgenden als Positionierbewegung 63 bezeichnet.

[0052] Jede Anschlageinheit 58a, 58b ist in der Lage, die in axialer Verlängerung zu ihr angeordnete, also die ihr jeweils funktionell zugeordnete Antriebseinheit 24a, 24b daran zu hindern, ihre zweite Hubendlage zu erreichen. Hierzu wird die betreffende Anschlageinheit 58a, 58b im Rahmen einer Positionierbewegung 63 in einer bezüglich des Gehäuses 2 eingenommenen Anschlagposition positioniert und in dieser Anschlagposition durch eine als Bestandteil der Positionsvorgabeeinrichtung 52 ausgebildete Verriegelungseinrichtung 64 derart lösbar mechanisch verriegelt, dass sie an einer weiteren Positionierbewegung 63 gehindert ist. Die Anschlageinheit 58a, 58b kann somit durch die auf sie auftreffende Antriebseinheit 24a beziehungsweise 24b nicht verschoben werden, so dass die Antriebseinheit 24a, 24b in einer durch die verriegelte Anschlagposition vorgegebenen Hub-Zwischenposition gestoppt wird. Diese Hub-Zwischenposition wiederum entspricht aufgrund der durch die Getriebemittel 37 erfolgten schlupffreien Antriebskopplung einer Dreh-Zwischenposition der Abtriebseinheit 38.

[0053] Wird die in der Anschlagposition verriegelte Anschlageinheit 58a oder 58b entriegelt, kann sie durch die auf sie einwirkende Antriebseinheit 24a oder 24b aus der Anschlagposition heraus verschoben werden, so dass sie keine Positionsvorgabefunktion mehr erfüllt und die nicht mehr blockierte Antriebseinheit 24a beziehungsweise 24b sich weiter bis in die zweite Hubendlage bewegen kann, in der die Abtriebseinheit 38 die zweite Dreh-Endposition einnimmt.

[0054] Im Folgenden wird anhand des Ausführungsbeispiels ein besonders vorteilhafter Aufbau der Positi-

onsvorgabeeinrichtung 52 und ihrer Komponenten beschrieben.

[0055] In koaxialer Verlängerung zu jedem Antriebsraum 15a, 15b ist im Gehäuse 2 eine sich parallel zur Hauptachse 3 erstreckende längliche Ausnehmung ausgebildet, die als Positionierkammer bezeichnet sei, wobei im Folgenden bei Einzelbenennung die mit dem ersten Antriebsraum 15a fluchtende Positionierkammer als erste Positionierkammer 65a und die mit dem zweiten Antriebsraum 15b fluchtende Positionierkammer als zweite Positionierkammer 65b benannt wird. Beide Positionierkammern 65a, 65b sind vorzugsweise in dem zweiten Gehäuseabschnitt 2b ausgebildet. In der ersten Positionierkammer 65a erstreckt sich die erste Anschlagseinheit 58a, in der zweiten Positionierkammer 65b die zweite Anschlagseinheit 58b. Jede Anschlagseinheit 58a, 58b ist in der zugeordneten Positionierkammer 65a, 65b unter Ausführung der Positionierbewegung 63 axial verschiebbar aufgenommen.

[0056] Entsprechend der Parallelanordnung der beiden Antriebseinheiten 24a, 24b liegen auch die beiden Positionierkammern 65a, 65b untereinander mit Bezug auf die Hauptachse 3 auf gleicher axialer Höhe, wobei jede Positionierkammer 65a, 65b eine Längsachse 66a beziehungsweise 66b aufweist und diese Längsachsen 66a, 66b zweckmäßigerweise in der Hauptebene 6 verlaufen.

[0057] Die Positionierkammern 65a, 65b sind fluiddicht von den Antriebsräumen 15a, 15b abgetrennt. Eine Zwischenwand 67 des Gehäuses 2 verläuft quer zur Hauptachse 3 zwischen einerseits den beiden Positionierkammern 65a, 65b und andererseits den beiden Antriebsräumen 15a, 15b.

[0058] Jede Antriebseinheit 24a, 24b verfügt über eine axial in Richtung zur zugeordneten Antriebseinheit 24a, 24b orientierte Anschlagfläche 68, der eine zur zugeordneten Antriebseinheit 24a, 24b gehörende Gegenanschlagfläche 69 axial zugewandt ist. Wenn eine Anschlagseinheit 58a beziehungsweise 58b in ihrer Anschlagposition verriegelt ist, wird die zugeordnete Antriebseinheit 24a, 24b, die in Richtung ihrer zweiten Hubendlage bewegt wird, durch das Zusammenwirken der Anschlagfläche 68 und der Gegenanschlagfläche 69 vor Erreichen dieser zweiten Hubendlage gestoppt. Die Stopposition ist die weiter oben erwähnte Hub-Zwischenposition.

[0059] Das ein Stoppen der Antriebsbewegung 18 einer Antriebseinheit 24a, 24b hervorrufende Zusammenwirken einer Anschlagfläche 68 und einer Gegenanschlagfläche 69 kann darin bestehen, dass die Antriebseinheit 24a, 24b mit der Gegenanschlagfläche 69 direkt auf die durch die Verriegelungseinrichtung 64 ortsfest bezüglich des Gehäuses 2 fixierte Anschlagfläche 68 auftrifft. Beim Ausführungsbeispiel ist allerdings ein diesbezüglich vorteilhafteres indirektes Zusammenwirken zwischen Anschlagfläche 68 und Gegenanschlagfläche 69 realisiert, indem zwischen den beiden Flächen 68, 69 ein relativ zu beiden Flächen 68, 69 in Achsrichtung der Längsachse 66a, 66b bewegliches Zwischenglied ein-

gegliedert ist, das von einem beweglichen Stoßdämpferglied 72 eines fluidischen Stoßdämpfers 73a beziehungsweise 73b gebildet ist.

[0060] Wenn sich eine Antriebseinheit 24a, 24b an die durch die Positionsvorgabeeinrichtung 52 vorzugebende Hub-Zwischenposition annähert, trifft sie mit ihrer Gegenanschlagfläche 69 nach Überbrückung eines axialen Zwischenraumes 74 auf die zugewandte Stirnfläche 104 des Stoßdämpfergliedes 72, das zu diesem Zeitpunkt um einen Stoßdämpfabstand "s" von der Anschlagfläche 68 beabstandet ist. Bei Weiterbewegung der Antriebseinheit 24a, 24b schiebt selbige das Stoßdämpferglied 72 vor sich her, bis dieses unter Vorgabe der Hub-Zwischenposition auf der Anschlagfläche 68 auftrifft. Die hierbei von dem Stoßdämpferglied 72 bis zum Aufprall auf der Anschlagfläche 68 zurückgelegte und von dem Stoßdämpfabstand "s" gebildete Wegstrecke definiert eine Dämpfungsstrecke, während der durch die an sich bekannte Funktion des fluidischen Stoßdämpfers 73a, 73b eine abbremsend beziehungsweise dämpfend wirkende fluidische Gegenkraft aufgebaut wird, die die zugeordnete Antriebseinheit 24a, 24b abbremsst und dadurch deren Endaufprall beim Erreichen der Hub-Zwischenposition dämpft.

[0061] Jede Anschlagseinheit 58a, 58b enthält ein in der zugeordneten Positionierkammer 65a, 65b zur Ausführung der Positionierbewegung 63 in Achsrichtung der Hauptachse 3 relativ zum Gehäuse 2 verschiebbar geführtes Gegen-Verriegelungsglied 75. Ein oder mehrere ring- oder hülsenförmige Führungselemente 76, die am Innenumfang jeder Positionierkammer 65a, 65b axial unbewegbar fixiert sind, umschließen das Gegen-Verriegelungsglied 75 in einer Weise, dass Letzteres zwar axial verschiebbar, in radialer Richtung jedoch abgestützt ist.

[0062] Das Gegen-Verriegelungsglied 75 trägt einerseits die Anschlagfläche 68 und ist andererseits diejenige Komponente der Anschlagseinheit 58a, 58b, die durch die Verriegelungseinrichtung 64 mechanisch verriegelbar ist.

[0063] In Bezug auf die Verriegelungsmöglichkeit weist das Gegen-Verriegelungsglied 75 an seinem Außenumfang eine sich bezüglich der zugeordneten Längsachse 66a, 66b radial erstreckende und nach radial außen hin offene Verriegelungsausnehmung 77 auf. Die Verriegelungsausnehmung 77 ist insbesondere von einer am Außenumfang des Gegen-Verriegelungsgliedes 75 konzentrisch angeordneten Ringnut gebildet. Die Verriegelungsausnehmung 77 besitzt eine in Achsrichtung der Hauptachse 3 orientierte Verriegelungsflanke 78, die in derjenigen axialen Richtung orientiert ist, in der sich die zu stoppende Anschlagseinheit 58a, 58b bewegt, wenn sie in Richtung ihrer zweiten Hubendlage verlagert wird. Mit anderen Worten ist die Verriegelungsflanke 78 in entgegengesetzter Richtung wie die Anschlagfläche 68 orientiert.

[0064] Die Verriegelungseinrichtung 64 weist zweckmäßigerweise für jede Anschlagseinheit 58a, 58b eine eigene Verriegelungseinheit 64a, 64b auf. Dabei ist eine

erste Verriegelungseinheit 64a der ersten Anschlagseinheit 58a und eine zweite Verriegelungseinheit 64b der zweiten Anschlagseinheit 58b zugeordnet. Jede Verriegelungseinheit 64a, 64b ist im Bereich des peripheren Außenumfangs der zugeordneten Anschlagseinheit 58a, 58b angeordnet, und zwar insbesondere im Bereich des Außenumfangs des jeweiligen Gegen-Verriegelungsgliedes 75.

[0065] Jede Verriegelungseinheit 64a, 64b verfügt über ein ständig bezüglich des Gehäuses 2 in Achsrichtung der Hauptachse 3 abgestütztes Verriegelungsglied 82, das quer und insbesondere rechtwinkelig zu der Hauptachse 3 relativ zum Gehäuse 2 und auch relativ zur zugeordneten Anschlagseinheit 58a, 58b bezüglich deren Gegen-Verriegelungsglied 75 gesteuert bewegbar ist.

[0066] Exemplarisch verfügt das Gehäuse 2 an seinem zweiten Gehäuseabschnitt 2b über zwei sich rechtwinkelig zur Hauptachse 3 erstreckende Aufnahmevertiefungen 83, die jeweils zu einer Außenseite des Gehäuses 2 hin offen sind und die jeweils eine der beiden Positionierkammern 65a, 65b durchqueren. Exemplarisch münden die beiden Aufnahmevertiefungen 83 zu jeweils einer der beiden einander entgegengesetzt orientierten seitlichen Außenflächen 12, 13 aus.

[0067] In jeder Aufnahmevertiefung 83 ist eines der Verriegelungsglieder 82 linear verschiebbar geführt, so dass es eine bei 85 durch einen Doppelpfeil angedeutete lineare Arbeitsbewegung 85 ausführen kann, deren Richtung insbesondere radial bezüglich des zugeordneten Gegen-Verriegelungsgliedes 75 orientiert ist.

[0068] Wenn eine Anschlagseinheit 58a, 58b ihre Anschlagposition einnimmt, kann das zugeordnete Verriegelungsglied 82 im Rahmen der linearen Arbeitsbewegung 85 zwischen einer in die Verriegelungsausnehmung 77 des Gegen-Verriegelungsgliedes 75 eingreifenden Verriegelungsstellung und einer aus dieser Verriegelungsausnehmung 77 herausgefahrenen Freigabestellung verlagert werden. Die Figuren 3, 5 und 6 zeigen einen Zustand, bei dem das Verriegelungsglied 82 der ersten Verriegelungseinheit 64a die Verriegelungsstellung und das Verriegelungsglied 82 der zweiten Verriegelungseinheit 64b die Freigabestellung einnimmt.

[0069] In der Verriegelungsstellung taucht das Verriegelungsglied 82 derart in die Verriegelungsausnehmung 77 ein, dass sich deren Verriegelungsflanke 78 an einer zugewandten Seitenfläche des Verriegelungsgliedes 82 abstützt.

[0070] Vorzugsweise hat das Verriegelungsglied 82 eine das Gegen-Verriegelungsglied 75 rahmenartig umschließende Gestalt. Es kann einen zylindrischen Außenumfang haben, über den es mit der Wandung der zugeordneten Aufnahmevertiefung 83 zur Ermöglichung der Arbeitsbewegung 85 gleitverschieblich in Kontakt steht.

[0071] Vorzugsweise ist das Verriegelungsglied 82 von einer Durchgangsöffnung 86 axial durchsetzt, deren Querschnittsfläche größer ist als der Außenquerschnitt

des Gegen-Verriegelungsgliedes 75 in demjenigen Bereich, der sich an der dem Antriebskörper 22 zugewandten Seite axial an die Vertiefungsausnehmung 77 anschließt.

[0072] Die Anschlagposition jeder Anschlagseinheit 58a, 58b ist dadurch vorgegeben, dass die Anschlagseinheit 58a, 58b an einer gehäusefesten Positionsvorgabefläche 87 anliegt, die in gleicher axialer Richtung orientiert ist wie die Verriegelungsflanke 78. Vorzugsweise befindet sich die Positionsvorgabefläche 87 an der die Positionierkammer 65a, 65b auf der dem Antriebsraum 15a, 15b zugewandten Seite begrenzenden Zwischenwand 67. Zur Vorgabe der Anschlagposition kann die Anschlagseinheit 58a, 58b, insbesondere mit einer der Zwischenwand 67 zugewandten Stirnfläche ihres Gegen-Verriegelungsgliedes 75, an der Positionsvorgabefläche 87 anliegen.

[0073] Ausgehend von der derart definierten Anschlagposition ist die Anschlagseinheit 58a, 58b bei entriegelter Verriegelungseinheit 64a, 64b unter Ausführung der Positionierbewegung 63 im Sinne eines Entfernens von der Positionierfläche 87 bewegbar. Die Bewegungsrichtung fällt hierbei mit derjenigen Bewegungsrichtung zusammen, in der sich die Antriebseinheit 24a, 24b bei ihrem Weg in Richtung zur zweiten Hubendlage bewegt. Jedes Verriegelungsglied 82 ist in individuell steuerbarer Weise zwischen seiner Verriegelungsstellung und seiner Freigabestellung bewegbar.

[0074] Exemplarisch verfügt jede Verriegelungseinheit 64a, 64b über eine bevorzugt mechanische Federeinrichtung 92, durch die sie ständig in Richtung der Verriegelungsstellung vorgespannt ist. Die Federeinrichtung 92 stützt sich einerseits an dem Verriegelungsglied 82 und andererseits direkt oder indirekt am Gehäuse 2 ab. Exemplarisch ist eine indirekte gehäuseseitige Abstützung gewählt, indem die Federeinrichtung 92 an einem die offene Ausmündung der Aufnahmevertiefung 83 verschließenden Deckelelement 93 anliegt, das durch einen Sicherungsring 91 oder auf sonstige Weise am Gehäuse 2 fixiert ist. Das Deckelelement 93 kann ein Bestandteil einer zur manuellen Betätigung des Verriegelungsgliedes 82 nutzbaren Handhilfsbetätigungseinrichtung sein.

[0075] Zum bedarfweisen gesteuerten Umschalten und Halten eines Verriegelungsgliedes 82 in die beziehungsweise in der Freigabestellung ist das Verriegelungsglied 82 mit einer Fluidbeaufschlagungsfläche 94 wirkverbunden, die in beweglicher Weise einen im Innern des Gehäuses 2 ausgebildeten Betätigungsraum 95 begrenzt. Exemplarisch ist die Fluidbeaufschlagungsfläche 94 Bestandteil eines Antriebskolbens 96, der mit dem Verriegelungsglied 82 antriebsmäßig gekoppelt ist oder auch unmittelbar vom Verriegelungsglied 82 gebildet sein kann. Jede Fluidbeaufschlagungsfläche 94 begrenzt individuell einen eigenen Betätigungsraum 95, der über einen wiederum individuellen, in der Zeichnung nur gepunktet angedeuteten Steuerkanal 97 von außen her mit einem fluidischen Druckmedium beaufschlagt oder druckentlastet werden kann. Beide Steuerkanäle 97

münden zweckmäßigerweise zu einer Außenfläche des Gehäuses 2 aus, von wo aus sie in nicht weiter gezeigter Weise mit einer die gesteuerte Fluidbeaufschlagung steuernden Steuerventileinrichtung verbindbar sind.

[0076] Um ein Verriegelungsglied 82 in die Freigabe-
stellung zu bewegen und auch dort zu halten, wird der zugeordnete Betätigungsraum 95 mit Druckmedium gespeist, das eine ausreichend hohe Betätigungskraft liefert, um die Rückstellkraft der zugeordneten Federeinrichtung 92 zu überwinden. Zum Zurückschalten in die Verriegelungsstellung genügt eine Druckentlastung des Betätigungsraumes 95, so dass die rückstellende Wirkung der zugeordneten Federeinrichtung 92 zur Geltung kommt.

[0077] Das Gegen-Verriegelungsglied 75 weist zweckmäßigerweise einen in Richtung zu der mit ihm zusammenwirkenden Antriebseinheit 24a, 24b beziehungsweise in Richtung zu deren Antriebskörper 22 axial offenen Hohlraum 89 auf. Dieser Hohlraum ist insbesondere dadurch realisiert, dass das Gegen-Verriegelungsglied hülsenförmig ausgebildet ist, wobei sein Innenraum den besagten Hohlraum bildet.

[0078] Jede Antriebseinheit 24a, 24b verfügt über einen bevorzugt stangenförmig ausgebildeten Anschlagstößel 90, der einseitig am Antriebskörper 22 fixiert ist und sich ausgehend von diesem Antriebskörper 22 axial in Richtung der sich koaxial anschließenden Anschlageinheit 58a, 58b erstreckt. Hierbei durchsetzt der Anschlagstößel 90 die den Antriebsraum 15a, 15b von der darauffolgenden Positionierkammer 65a, 65b abtrennende Zwischenwand 67 und ragt in die betreffende Positionierkammer 65a, 65b hinein. Das Hindurchtreten des Anschlagstößels 90 durch die Zwischenwand 67 erfolgt in verschieblicher und zugleich abgedichteter Weise. Hierzu kann in der vom Anschlagstößel 90 durchsetzten Durchbrechung der Zwischenwand 67 ein Dichtungsring montiert sein.

[0079] Der Anschlagstößel 90 ist beim Ausführungsbeispiel mit seinem dem Antriebskörper 22 zugewandten Endbereich in eine Gewindebohrung des Antriebskörpers 22 eingeschraubt. Eine andere Art der Befestigung ist jedoch ebenfalls möglich. Auch kann der Anschlagstößel 90 ohne weiteres einstückig mit dem Antriebskörper 22 verbunden sein.

[0080] Bei einer nicht dargestellten Ausführungsform ist der Anschlagstößel 90 eine nicht fest mit dem Antriebskörper 22 verbundene Komponente, so dass er vom Antriebskörper 22 lediglich schiebend beaufschlagbar ist und die Rückbewegung auf andere Weise hervorzurufen ist.

[0081] Die dem Antriebskörper 22 entgegengesetzte Stirnseite des Anschlagstößels 90 bildet zweckmäßigerweise die weiter oben schon erwähnte Gegenanschlagfläche 69. Insgesamt ist die axiale Länge des Anschlagstößels 90 insbesondere so gewählt, dass er unabhängig von der Relativposition zwischen dem Antriebskörper 22 und dem Gegen-Verriegelungsglied 75 ständig in den Hohlraum 89 des Gegen-Verriegelungsgliedes 75 ein-

taucht.

[0082] Es ist von Vorteil, wenn der Anschlagstößel 90 durch die Anschlageinheit 58a, 58b linear verschiebbar geführt ist, so dass er rechtwinkelig zu der Längsachse 16a eine stabile Position einnimmt. Die Linearführung erfolgt zweckmäßigerweise dadurch, dass der Anschlagstößel 90 von mindestens einer Führungsbuchse 98 gleitverschieblich umschlossen ist, die am Innenumfang der den Hohlraum 89 begrenzenden Wandung des Gegen-Verriegelungsgliedes 75 fixiert ist. Zweckmäßigerweise sind wenigstens zwei axial beabstandet zueinander angeordnete Führungsbuchsen 98 pro Anschlagstößel 90 vorhanden.

[0083] Im Bereich seines der zugeordneten Antriebseinheit 24a, 24b axial entgegengesetzten hinteren Endabschnittes 99 trägt das Gegen-Verriegelungsglied 75 zweckmäßigerweise einen der schon erwähnten fluidischen Stoßdämpfer 73a, 73b. Jeder fluidische Stoßdämpfer 73a, 73b hat ein Stoßdämpfergehäuse 100, mit dem er, zweckmäßigerweise in axial einstellbarer Weise, in den hinteren Endabschnitt 99 des Gegen-Verriegelungsgliedes 75 eingeschraubt ist. Er ist dabei in koaxialer Verlängerung eines Anschlagstößels 90 platziert.

[0084] Das schon erwähnte Stoßdämpferglied 72 ragt innerhalb des Hohlraumes 89 an der Vorderseite des fluidischen Stoßdämpfers 73a, 73b heraus und der Gegenanschlagfläche 69 entgegen.

[0085] Das Stoßdämpferglied 72, das beispielsweise aus einem Stößel und einem Verdrängerkolben besteht, hat eine der Gegenanschlagfläche 69 zugewandte vordere Stirnfläche 104 und darüber hinaus eine diesbezüglich entgegengesetzte, im Innern des Stoßdämpfergehäuses 100 angeordnete hintere Stirnfläche 105, wobei Letztere der Anschlagfläche 68 zugewandt ist. Die Anschlagfläche 68 ist insbesondere ein Bestandteil des Stoßdämpfergehäuses 100 und befindet sich exemplarisch im Innern des Stoßdämpfergehäuses 100.

[0086] Eine Antriebseinheit 24a, 24b befindet sich dann in einer der Dreh-Zwischenposition entsprechenden Hub-Zwischenposition, wenn sie mit ihrer am Anschlagstößel 90 angeordneten Gegenanschlagfläche 69 an der zugewandten vorderen Stirnfläche 104 des Stoßdämpfergliedes 72 anliegt und selbiges bis zur Anlage an der Anschlagfläche 68 in das Stoßdämpfergehäuse 100 hineingeschoben hat. Das Gegen-Verriegelungsglied 75 ist dabei unter Einnahme der Anschlagposition durch die zugeordnete Verriegelungseinheit 73a, 73b gehäusefest verriegelt.

[0087] Die durch die Anschlagposition vorzuzugende Hub-Zwischenposition und mithin auch die daraus resultierende Dreh-Zwischenposition sind zweckmäßigerweise variabel vorgebar. Zur Veränderung der Hub-Zwischenposition kann zweckmäßigerweise der fluidische Stoßdämpfer 73a, 73b in unterschiedlichen axialen Relativpositionen bezüglich des Gegen-Verriegelungsgliedes 75 angeordnet und fixiert werden. Exemplarisch kann das Verstellen durch Hineinschrauben oder Her-

ausschrauben des Stoßdämpfergehäuses 100 in das Gegen-Verriegelungsglied 75 beziehungsweise aus dem Gegen-Verriegelungsglied 75 erfolgen. Zum Fixieren der derart eingestellten Position kann beispielsweise eine auf das Stoßdämpfergehäuse 100 aufgeschraubte und mit der rückwärtigen Stirnseite des Gegen-Verriegelungsgliedes 75 verspannbare Kontermutter 106 genutzt werden.

[0088] Alternativ zum Ausführungsbeispiel kann die Anschlagfläche 68 auch am Stoßdämpfergehäuse 100 angeordnet sein.

[0089] Bei einer nicht gezeigten Ausführungsform der Drehantriebsvorrichtung 1 weist die Anschlageinheit 58a, 58b keinen Stoßdämpfer 73a, 73b auf, so dass die Anschlagfläche 68 insbesondere direkt an dem Gegen-Verriegelungsglied 75 oder an einem an dem Gegen-Verriegelungsglied 75 fixierten Anschlagkörper ausgebildet ist.

[0090] Eine in einer Hub-Zwischenposition gestoppte Antriebseinheit 24a, 24b kann bei Bedarf in die zweite Hubendlage weiterbewegt werden, indem das Verriegelungsglied 82 aus der die zugeordnete Anschlageinheit 58a, 58b formschlüssig festhaltenden Verriegelungsstellung in die Freigabestellung umgeschaltet wird. Auf diese Weise ist die Anschlagfläche 68 nicht mehr gehäusefest blockiert und kann unter der Schubkraft der auf sie einwirkenden Gegenanschlagfläche 69 zurückweichen. Die entriegelte Anschlageinheit 58a oder 58b bewegt sich dann unter Ausführung einer Positionierbewegung 63 gemeinsam mit der nicht mehr blockierten Antriebseinheit 24a oder 24b, bis Letztere die zweite Hubendlage erreicht hat. Beim Übergang zwischen der Hub-Zwischenposition und der zweiten Hubendlage bilden die betreffende Antriebseinheit 24a oder 24b und die zugeordnete Anschlageinheit 58a, 58b mithin eine Bewegungseinheit.

[0091] Wenn die Anschlageinheit 58a, 58b durch die in die zweite Hubendlage bewegte Anschlageinheit 58a, 58b aus der Anschlagposition heraus verlagert worden ist, nimmt sie eine unwirksame Axialposition ein. Hierbei ist ihre Verriegelungsausnehmung 77 relativ zu dem ortsfest am Gehäuse 2 verbleibenden Verriegelungsglied 82 verschoben.

[0092] Damit eine Anschlageinheit 58a, 58b, die in die unwirksame Axialposition verschoben wurde, bei einem nachfolgenden Betriebszyklus der Drehantriebsvorrichtung 1 in der Lage ist, von Neuem eine Dreh-Zwischenposition vorzugeben, sind jeder Anschlageinheit 58a, 58b Antriebsmittel 107 zugeordnet, die es ermöglichen, die nicht verriegelte Anschlageinheit 58a, 58b aus der unwirksamen Axialposition in ihre Anschlagposition zurückzustellen.

[0093] Eine Anschlageinheit 58a, 58b kann aus ihrer unwirksamen Axialposition nur dann in die Anschlagposition zurückgestellt werden, wenn die mit ihr kooperierende Antriebseinheit 24a oder 24b gleichzeitig oder schon vorher zumindest in die Hub-Zwischenposition und vorzugsweise bis in die erste Hubendlage zurückverfahren

wird oder wurde.

[0094] Exemplarisch enthalten die Antriebsmittel 107 pro Anschlageinheit 58a, 58b einen mit der Anschlageinheit 58a, 58b bewegungsgekoppelten und insbesondere fest verbundenen Antriebskolben 108. Bevorzugt ist der Antriebskolben 108 ein Bestandteil des Gegen-Verriegelungsgliedes 75.

[0095] Der Antriebskolben 108 ist in der zugeordneten Positionierkammer 65a, 65b unter Abdichtung verschiebbar geführt aufgenommen. Er begrenzt dabei einen Betätigungsraum 109, bei dem es sich um einen Teilraum der Positionierkammer 65a, 65b handelt und der auf der dem Antriebskolben 108 axial gegenüberliegenden Seite durch eine gehäusefeste Begrenzungswand 110 begrenzt ist. Der Betätigungsraum 109 befindet sich auf der dem zugeordneten Antriebskörper 22 axial abgewandten Seite des Antriebskolbens 108.

[0096] Mit jedem Betätigungsraum 109 kommuniziert ein zur gesteuerten Fluidbeaufschlagung geeigneter individueller Betätigungs kanal 111, bei dem es sich zweckmäßigerweise um einen Bestandteil des oben geschilderten Fluidkanalsystems 35 handelt.

[0097] Wird über den zugeordneten Betätigungs kanal 111 ein Druckmedium in den zugeordneten Betätigungsraum 109 eingespeist, erfährt der zugeordnete Antriebskolben 108 eine Stellkraft in Richtung der Anschlagposition. Daher kann die Anschlageinheit 58a, 58b, wenn die mit ihr fluchtende Antriebseinheit 24a, 24b dies zulässt, in die Anschlagposition zurückbewegt werden.

[0098] Die Betätigungs räume 109 sind zweckmäßigerweise derart in das Fluidkanalsystem 35 integriert, dass eine Anschlageinheit 58a oder 58b immer dann unter Mitwirkung ihres Antriebskolbens 108 in Richtung der Anschlagposition fluidisch beaufschlagt wird, wenn die zugeordnete Antriebseinheit 24a, 24b gleichzeitig eine Antriebsbewegung in Richtung der ersten Hubendlage ausführt. Dadurch ist sichergestellt, dass eine Anschlageinheit 58a, 58b zur Vorgabe einer Dreh-Zwischenposition zur Verfügung steht, wenn sich eine Anschlageinheit 58a oder 58b in der ersten Hubendlage befindet.

[0099] Abweichend vom Ausführungsbeispiel wäre für die Antriebsmittel 107 auch beispielsweise eine Realisierungsform möglich, bei der jede Anschlageinheit 58a, 58b unmittelbar durch die zugeordnete Antriebseinheit 24a, 24b in die Anschlagposition zurückbewegt wird. Dies kann beispielsweise durch Reibschluss und/oder durch eine Verrastungsfunktion verwirklicht werden.

[0100] Wenn, wie beim Ausführungsbeispiel, jeder Antriebseinheit 24a, 24b eine eigene Anschlageinheit 58a, 58b zugeordnet ist, besteht die Möglichkeit, bei jeder Drehrichtung der Abtriebseinheit 38 eine Dreh-Zwischenposition zu definieren. Exemplarisch kann eine in Figur 9 illustrierte erste Dreh-Zwischenposition vorgegeben werden, wenn sich die Abtriebseinheit 38 aus der in Figur 8 gezeigten ersten Dreh-Endposition in Richtung ihrer zweiten Dreh-Endposition bewegt. Ferner kann eine in Figur 11 illustrierte zweite Dreh-Zwischenposition vorgegeben werden, wenn sich die Abtriebseinheit 38

aus der in Figur 10 gezeigten zweiten Dreh-Endposition in Richtung der ersten Dreh-Endposition bewegt.

[0101] In allen Fällen besteht die Möglichkeit, die Abtriebseinheit 38 nach vorübergehendem Stopp in einer Dreh-Zwischenposition entweder mit gleicher Drehrichtung oder mit entgegengesetzter Drehrichtung weiterzudrehen. Auf diese Weise besteht eine hohe Flexibilität bei der Vorgabe unterschiedlicher Drehpositionen.

[0102] Die in den beiden Dreh-Zwischenpositionen eingenommenen Drehwinkel der Abtriebseinheit hängen von der Auslegung der jeweiligen Anschlageinheit 58a, 58b ab und können ohne weiteres voneinander abweichen. Dies wird unter anderem auch dadurch begünstigt, dass die beiden Anschlageinheiten 58a, 58b unabhängig voneinander relativ zu dem Gehäuse 2 bewegbar sind und auch unabhängig voneinander in ihrer jeweiligen Anschlagposition lösbar mechanisch verriegelbar sind.

[0103] Auch ist es von Vorteil, dass die beiden Verriegelungsglieder 82 der Verriegelungseinrichtung 64 unabhängig voneinander betätigbar sind, so dass sie sich in ihrer Funktion nicht gegenseitig beeinflussen. Bei entsprechender Auslegung wäre es dennoch gleichwohl möglich, die beiden Verriegelungsglieder 82 kinematisch zwangszukoppeln, so dass sie beispielsweise jeweils wechselweise ihre Verriegelungsstellung und Freigabestellung einnehmen.

[0104] Wenn keine Dreh-Zwischenposition gewünscht ist, kann die Abtriebseinheit 38 auch ohne Zwischenstopp zwischen ihren beiden Dreh-Endpositionen verdreht werden. Hierzu ist lediglich das mit der zugeordneten Anschlageinheit 58a, 58b kooperierende Verriegelungsglied 82 rechtzeitig in die Freigabestellung umzuschalten.

Patentansprüche

1. Fluidbetätigte Drehantriebsvorrichtung, die Folgendes aufweist:

- ein Gehäuse (2),
- eine bezüglich des Gehäuses (2) drehbar gelagerte und unter Ausführung einer rotativen Abtriebsbewegung zwischen zwei Dreh-Endpositionen verdrehbare Abtriebseinheit (38),
- mindestens eine in einem Antriebsraum (15a, 15b) des Gehäuses (2) angeordnete und durch gesteuerte Fluidbeaufschlagung zu einer in Achsrichtung einer Hauptachse (3) des Gehäuses (2) orientierten linearen Antriebsbewegung (18) zwischen zwei Hubendlagen antreibbare Antriebseinheit (24a, 24b), die zur Erzeugung der rotativen Abtriebsbewegung über Getriebemittel (37) mit der Abtriebseinheit (38) bewegungsgekoppelt ist,
- und eine Positionsvorgabeeinrichtung (52), die mindestens eine im Verfahrensweg mindestens einer Antriebseinheit (24a, 24b) angeordnete An-

schlageinheit (58a, 58b) aufweist, die in Achsrichtung der Hauptachse (3) relativ zum Gehäuse (2) bewegbar ist und die zur Vorgabe mindestens einer zwischen den beiden Dreh-Endpositionen liegenden Dreh-Zwischenposition der Abtriebseinheit (38) in einer das Erreichen einer Hubendlage der zugeordneten Antriebseinheit (24a, 24b) verhindernden Anschlagposition relativ zu dem Gehäuse (2) lösbar blockierbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Positionsvorgabeeinrichtung (52) eine Verriegelungseinrichtung (64) enthält, die über mindestens ein bezüglich des Gehäuses (2) in Achsrichtung der Hauptachse (3) abgestütztes und quer zu dieser Hauptachse (3) relativ zu sowohl dem Gehäuse (2) als auch der Anschlageinheit (58a, 58b) gesteuert bewegbares Verriegelungsglied (82) verfügt, das zum Blockieren der Anschlagposition mindestens einer Anschlageinheit (58a, 58b) in einen lösbaren mechanischen Verriegelungseingriff mit der zu blockierenden Anschlageinheit (58a, 58b) bewegbar ist, wobei die mindestens eine Antriebseinheit (24a, 24b) durch ihre Fluidbeaufschlagung relativ zu der zuvor in einer Anschlagposition verriegelten Anschlageinheit (58a, 58b) aus einer Hubendlage in eine durch die verriegelte Anschlageinheit (58a, 58b) definierte und die Dreh-Zwischenposition vorgebende Hub-Zwischenposition verfahrbar ist.

2. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Getriebemittel (37) einen an der Abtriebseinheit (38) angeordneten Abtriebszahnkranz (48) und an jeder Antriebseinheit (24a, 24b) eine mit dem Abtriebszahnkranz (48) in Eingriff stehende zahnstangenartige Antriebsverzahnung (28) enthalten.
3. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gehäuse (2) zwei nebeneinander angeordnete und gegenseitig linear antreibbare Antriebseinheiten (24a, 24b) angeordnet sind, die beide über die Getriebemittel (37) mit der Abtriebseinheit (38) bewegungsgekoppelt sind.
4. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionsvorgabeeinrichtung (52) über zwei jeweils einer der Antriebseinheiten (24a, 24b) funktionell zugeordnete Anschlageinheiten (58a, 58b) verfügt, die unabhängig voneinander relativ zu dem Gehäuse (2) bewegbar sind und die durch die Verriegelungseinrichtung (64) jeweils in mindestens einer Anschlagposition lösbar mechanisch verriegelbar sind.
5. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungseinrich-

- 5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
6. Drehantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Anschlagseinheit (58a, 58b) in coaxialer Verlängerung der mit ihr kooperierenden Antriebseinheit (24a, 24b) angeordnet ist.
7. Drehantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Anschlagseinheit (58a, 58b) ein in Achsrichtung der Hauptachse (3) relativ zum Gehäuse (2) verschiebbar geführtes Gegen-Verriegelungsglied (75) aufweist, mit dem das Verriegelungsglied (82) zur formschlüssigen Fixierung der Anschlagposition in Verriegelungseingriff bringbar ist und das eine Anschlagfläche (68) trägt, die bei Einnahme der verriegelten Anschlagposition derart mit der Antriebseinheit (24a, 24b) zusammenwirken kann, dass diese Antriebseinheit (24a, 24b) in einer der Dreh-Zwischenposition der Abtriebseinheit (38) entsprechenden und zwischen den beiden möglichen Hubendlagen liegenden Hub-Zwischenposition gestoppt wird.
8. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gegen-Verriegelungsglied (75) einen fluidischen Stoßdämpfer (73a, 73b) trägt, der ein in Achsrichtung der Hauptachse (3) bewegliches Stoßdämpferglied (72) aufweist, das in den Verfahrensweg der zugeordneten Antriebseinheit (24a, 24b) ragt.
9. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlagfläche (68) ein Bestandteil des fluidischen Stoßdämpfers (73a, 73b) ist und insbesondere mit dem Stoßdämpferglied (72) zusammenwirkt, derart, dass die zugeordnete Antriebseinheit (24a, 24b) unter Zwischenschaltung des Stoßdämpfergliedes (72) indirekt durch die Anschlagfläche (68) in der Hub-Zwischenposition stoppbar ist.
10. Drehantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gegen-Verriegelungsglied (75) einen in Richtung zur zugeordneten Antriebseinheit (24a, 24b) hin axial offenen Hohlraum (89) aufweist, in den ein mit der Antriebseinheit (24a, 24b) bewegungsgekoppelter und insbesondere als fester Bestandteil der Antriebseinheit (24a, 24b) ausgebildeter Anschlagstößel (90) eintaucht, der - insbesondere stirnseitig - eine zum Zusammenwirken mit der Anschlagfläche (68) ausgebildete Gegenanschlagfläche (69) aufweist.
11. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlagstößel (90) unabhängig von der zwischen der Antriebseinheit (24a, 24b) und der Anschlagseinheit (58a, 58b) eingenommenen Relativposition ständig in den Hohlraum (89) des Gegen-Verriegelungsgliedes (75) eintaucht, wobei er zweckmäßigerweise durch das Gegen-Verriegelungsglied (75) im Innern des Hohlraumes (89) linear verschiebbar geführt ist.
12. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gegen-Verriegelungsglied (75) hülsenförmig ausgebildet ist, wobei es zweckmäßigerweise einen der Antriebseinheit (24a, 24b) zugewandten vorderen Endabschnitt und einen diesbezüglich entgegengesetzten, mit einem axial verstellbar eingesetzten fluidischen Stoßdämpfer (73a, 73b) bestückten hinteren Endabschnitt (99) aufweist.
13. Drehantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die mindestens eine Anschlagseinheit (24a, 24b) axial verschiebbar in einer in dem Gehäuse (2) ausgebildeten und von dem mindestens einen Antriebsraum (15a, 15b) fluiddicht abgetrennten Positionierkammer (65a, 65b) erstreckt, wobei ihr Antriebsmittel (107) zugeordnet sind, durch die sie bei gelöstem Verriegelungseingriff in die Anschlagposition verfahrbar ist.
14. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmittel (107) einen mit der Anschlagseinheit (58a, 58b) bewegungsgekoppelten Antriebskolben (108) enthalten, der einen Betätigungsraum (109) begrenzt, der zum Verfahren der Anschlagseinheit (58a, 58b) gesteuert fluidbeaufschlagbar ist.
15. Drehantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Verriegelungsglied (82) zwischen einer den Verriegelungseingriff mit der Anschlagseinheit (58a, 58b) bewirkenden Verriegelungsstellung und einer die Anschlagseinheit (58a, 58b) zum axialen Verfahren freigebenden Freigabestellung umschaltbar ist, wobei das Umschalten zweckmäßigerweise durch gesteuerte Fluidbeaufschlagung hervorgerufen ist.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Fluidbetätigte Drehantriebsvorrichtung, die Folgendes aufweist:

- ein Gehäuse (2),

- eine bezüglich des Gehäuses (2) drehbar gelagerte und unter Ausführung einer rotativen Abtriebsbewegung zwischen zwei Dreh-Endpositionen verdrehbare Abtriebseinheit (38),
 - mindestens eine in einem Antriebsraum (15a, 15b) des Gehäuses (2) angeordnete und durch gesteuerte Fluidbeaufschlagung zu einer in Achsrichtung einer Hauptachse (3) des Gehäuses (2) orientierten linearen Antriebsbewegung (18) zwischen zwei Hubendlagen antreibbare Antriebseinheit (24a, 24b), die zur Erzeugung der rotativen Abtriebsbewegung über Getriebemittel (37) mit der Abtriebseinheit (38) bewegungsgekoppelt ist,
 - und eine Positionsvorgabeeinrichtung (52), die mindestens eine im Verfahrensweg mindestens einer Antriebseinheit (24a, 24b) angeordnete Anschlagseinheit (58a, 58b) aufweist, die in Achsrichtung der Hauptachse (3) relativ zum Gehäuse (2) bewegbar ist und die zur Vorgabe mindestens einer zwischen den beiden Dreh-Endpositionen liegenden Dreh-Zwischenposition der Abtriebseinheit (38) in einer das Erreichen einer Hubendlage der zugeordneten Antriebseinheit (24a, 24b) verhindernden Anschlagposition relativ zu dem Gehäuse (2) lösbar blockierbar ist,

wobei die Positionsvorgabeeinrichtung (52) eine Verriegelungseinrichtung (64) enthält, die über mindestens ein quer zu der Hauptachse (3) relativ zu sowohl dem Gehäuse (2) als auch der Anschlagseinheit (58a, 58b) gesteuert bewegbares Verriegelungsglied (82) verfügt, das zum Blockieren der Anschlagposition mindestens einer Anschlagseinheit (58a, 58b) in einen lösbaren mechanischen Verriegelungseingriff bewegbar ist, wobei die mindestens eine Antriebseinheit (24a, 24b) durch ihre Fluidbeaufschlagung relativ zu der zuvor in einer Anschlagposition verriegelten Anschlagseinheit (58a, 58b) aus einer Hubendlage in eine durch die verriegelte Anschlagseinheit (58a, 58b) definierte und die Dreh-Zwischenposition vorgebende Hub-Zwischenposition verfahrbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Verriegelungsglied (82) bezüglich des Gehäuses (2) in Achsrichtung der Hauptachse (3) abgestützt ist und zum Blockieren der Anschlagposition unabhängig von zum Hervorrufen der Bewegung der zugeordneten Anschlagseinheit (58a, 58b) dienenden Kräften aus einer die Anschlagseinheit (58a, 58b) zum axialen Verfahren freigebenden Freigabestellung in eine mit der zu blockierenden Anschlagseinheit (58a, 58b) in Verriegelungseingriff stehende Verriegelungsstellung umschaltbar ist.

2. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebemittel (37) einen an der Abtriebseinheit (38) angeordneten Abtriebszahnkranz (48) und an jeder Antriebseinheit

(24a, 24b) eine mit dem Abtriebszahnkranz (48) in Eingriff stehende zahnstangenartige Antriebsverzahnung (28) enthalten.

3. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuse (2) zwei nebeneinander angeordnete und gegenseitig linear antreibbare Antriebseinheiten (24a, 24b) angeordnet sind, die beide über die Getriebemittel (37) mit der Abtriebseinheit (38) bewegungsgekoppelt sind.

4. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Positionsvorgabeeinrichtung (52) über zwei jeweils einer der Antriebseinheiten (24a, 24b) funktionell zugeordnete Anschlagseinheiten (58a, 58b) verfügt, die unabhängig voneinander relativ zu dem Gehäuse (2) bewegbar sind und die durch die Verriegelungseinrichtung (64) jeweils in mindestens einer Anschlagposition lösbar mechanisch verriegelbar sind.

5. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verriegelungseinrichtung (64) über zwei unabhängig voneinander betätigbare und jeweils einer der Anschlagseinheiten (58a, 58b) funktionell zugeordnete Verriegelungsglieder (82) verfügt.

6. Drehantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Anschlagseinheit (58a, 58b) in koaxialer Verlängerung der mit ihr kooperierenden Antriebseinheit (24a, 24b) angeordnet ist.

7. Drehantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass jede Anschlagseinheit (58a, 58b) ein in Achsrichtung der Hauptachse (3) relativ zum Gehäuse (2) verschiebbar geführtes Gegen-Verriegelungsglied (75) aufweist, mit dem das Verriegelungsglied (82) zur formschlüssigen Fixierung der Anschlagposition in Verriegelungseingriff bringbar ist und das eine Anschlagfläche (68) trägt, die bei Einnahme der verriegelten Anschlagposition derart mit der Antriebseinheit (24a, 24b) zusammenwirken kann, dass diese Antriebseinheit (24a, 24b) in einer der Dreh-Zwischenposition der Abtriebseinheit (38) entsprechenden und zwischen den beiden möglichen Hubendlagen liegenden Hub-Zwischenposition gestoppt wird.

8. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegen-Verriegelungsglied (75) einen fluidischen Stoßdämpfer (73a, 73b) trägt, der ein in Achsrichtung der Hauptachse (3) bewegliches Stoßdämpferglied (72) aufweist, das in den Verfahrensweg der zugeordneten An-

triebseinheit (24a, 24b) ragt.

9. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlagfläche (68) ein Bestandteil des fluidischen Stoßdämpfers (73a, 73b) ist und insbesondere mit dem Stoßdämpferglied (72) zusammenwirkt, derart, dass die zugeordnete Antriebseinheit (24a, 24b) unter Zwischenschaltung des Stoßdämpfergliedes (72) indirekt durch die Anschlagfläche (68) in der Hub-Zwischenposition stoppbar ist.

10. Drehantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gegen-Verriegelungsglied (75) einen in Richtung zur zugeordneten Antriebseinheit (24a, 24b) hin axial offenen Hohlraum (89) aufweist, in den ein mit der Antriebseinheit (24a, 24b) bewegungsgekoppelter und insbesondere als fester Bestandteil der Antriebseinheit (24a, 24b) ausgebildeter Anschlagstößel (90) eintaucht, der - insbesondere stirnseitig - eine zum Zusammenwirken mit der Anschlagfläche (68) ausgebildete Gegenanschlagfläche (69) aufweist.

11. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlagstößel (90) unabhängig von der zwischen der Antriebseinheit (24a, 24b) und der Anschlageinheit (58a, 58b) eingenommenen Relativposition ständig in den Hohlraum (89) des Gegen-Verriegelungsgliedes (75) eintaucht, wobei er zweckmäßigerweise durch das Gegen-Verriegelungsglied (75) im Innern des Hohlraumes (89) linear verschiebbar geführt ist.

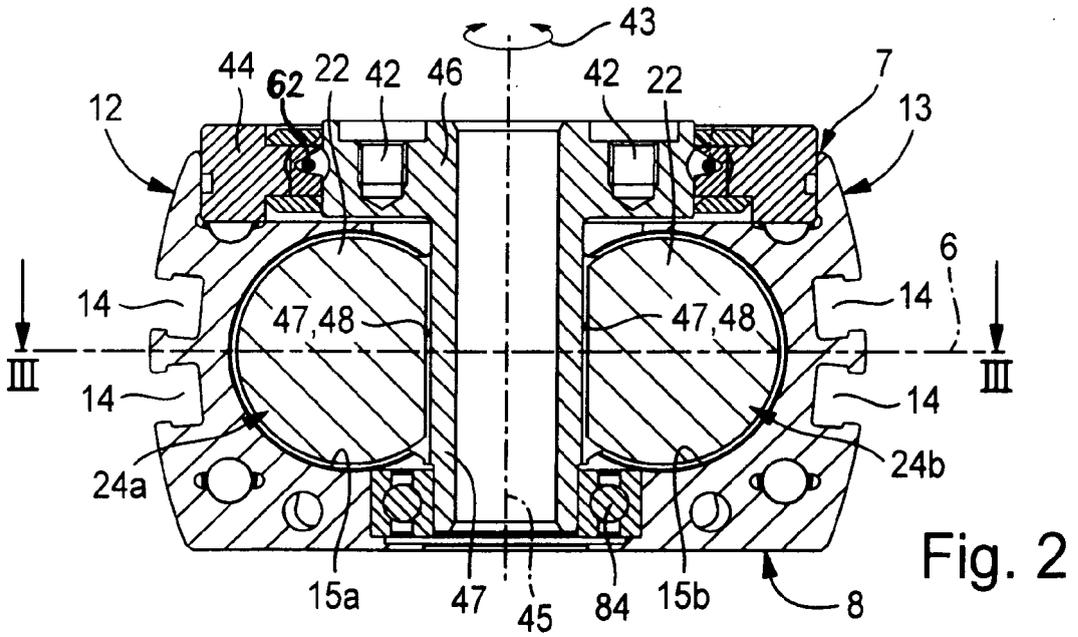
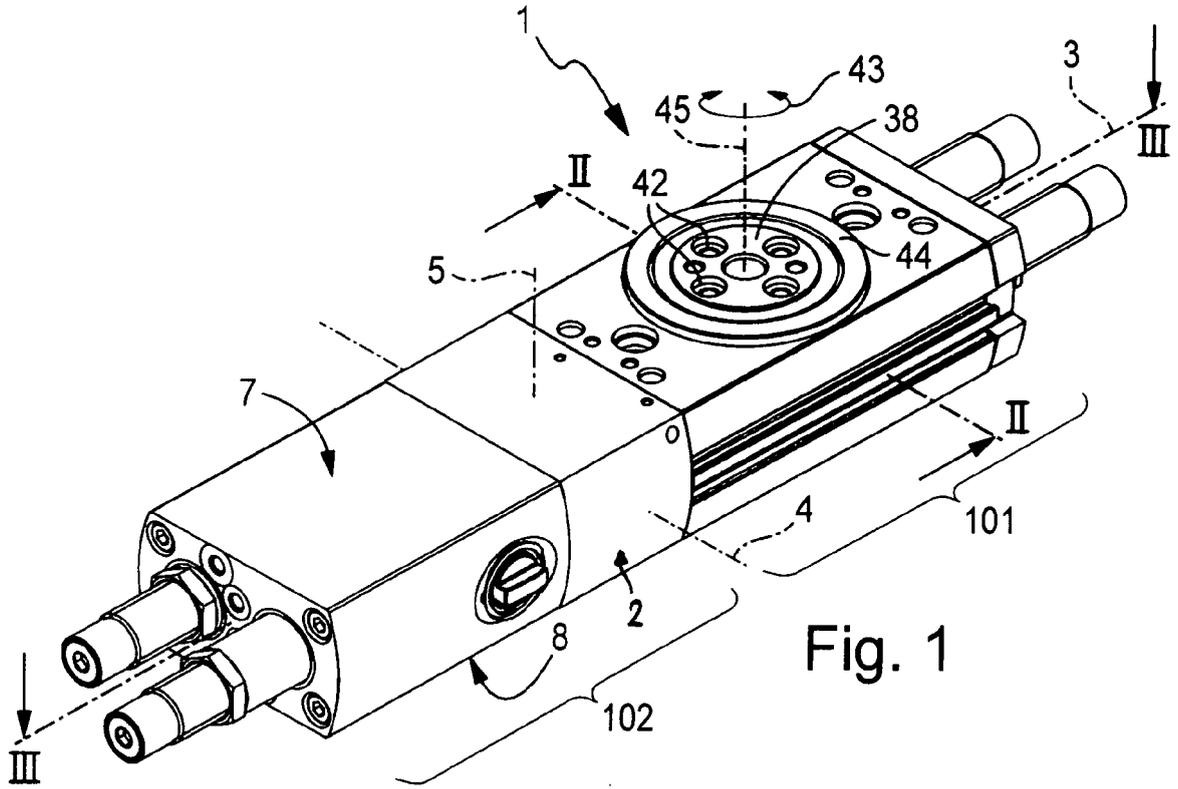
12. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gegen-Verriegelungsglied (75) hülsenförmig ausgebildet ist, wobei es zweckmäßigerweise einen der Antriebseinheit (24a, 24b) zugewandten vorderen Endabschnitt und einen diesbezüglich entgegengesetzten, mit einem axial verstellbar eingesetzten fluidischen Stoßdämpfer (73a, 73b) bestückten hinteren Endabschnitt (99) aufweist.

13. Drehantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die mindestens eine Anschlageinheit (24a, 24b) axial verschiebbar in einer in dem Gehäuse (2) ausgebildeten und von dem mindestens einen Antriebsraum (15a, 15b) fluiddicht abgetrennten Positionierkammer (65a, 65b) erstreckt, wobei ihr Antriebsmittel (107) zugeordnet sind, durch die sie bei gelöstem Verriegelungseingriff in die Anschlagposition verfahrbar ist.

14. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmittel

(107) einen mit der Anschlageinheit (58a, 58b) bewegungsgekoppelten Antriebskolben (108) enthalten, der einen Betätigungsraum (109) begrenzt, der zum Verfahren der Anschlageinheit (58a, 58b) gesteuert fluidbeaufschlagbar ist.

15. Drehantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Verriegelungsglied (82) zwischen der den Verriegelungseingriff mit der Anschlageinheit (58a, 58b) bewirkenden Verriegelungsstellung und der die Anschlageinheit (58a, 58b) zum axialen Verfahren freigebenden Freigabestellung durch gesteuerte Fluidbeaufschlagung umschaltbar ist.



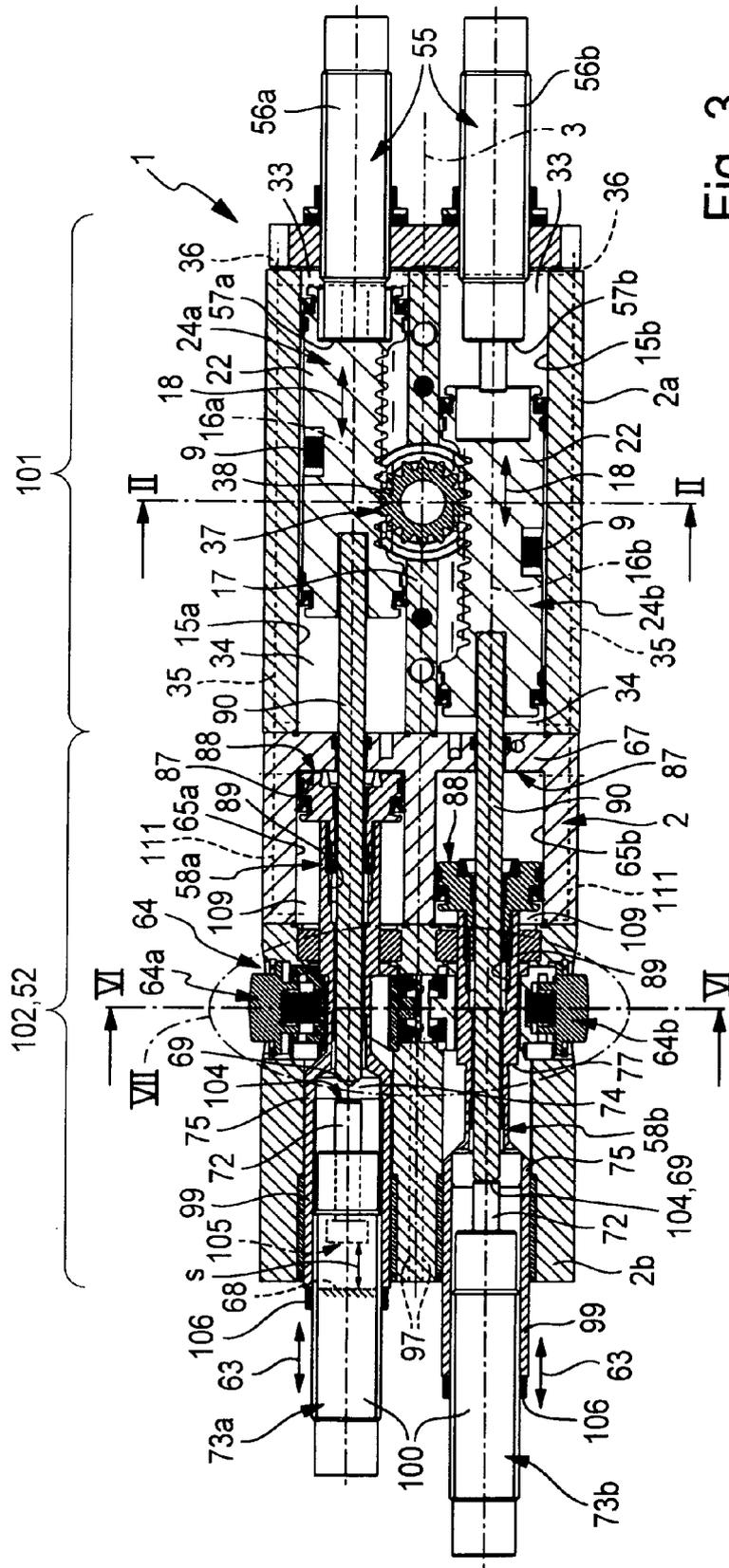


Fig. 3

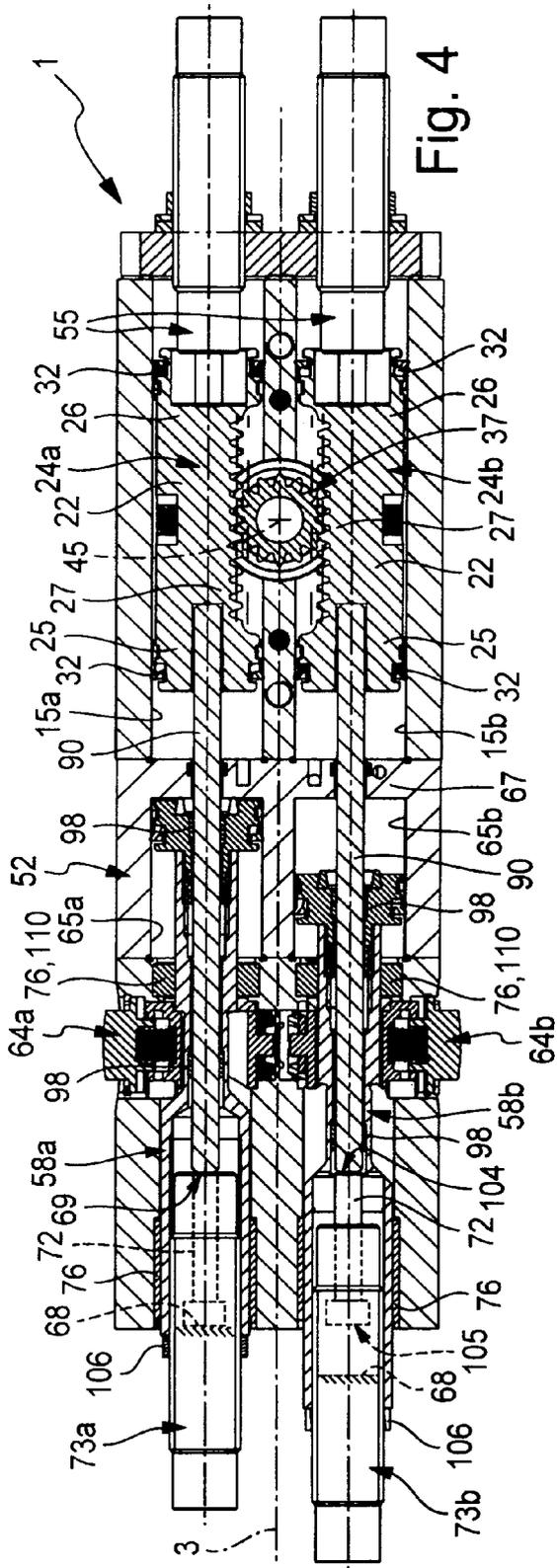


Fig. 4

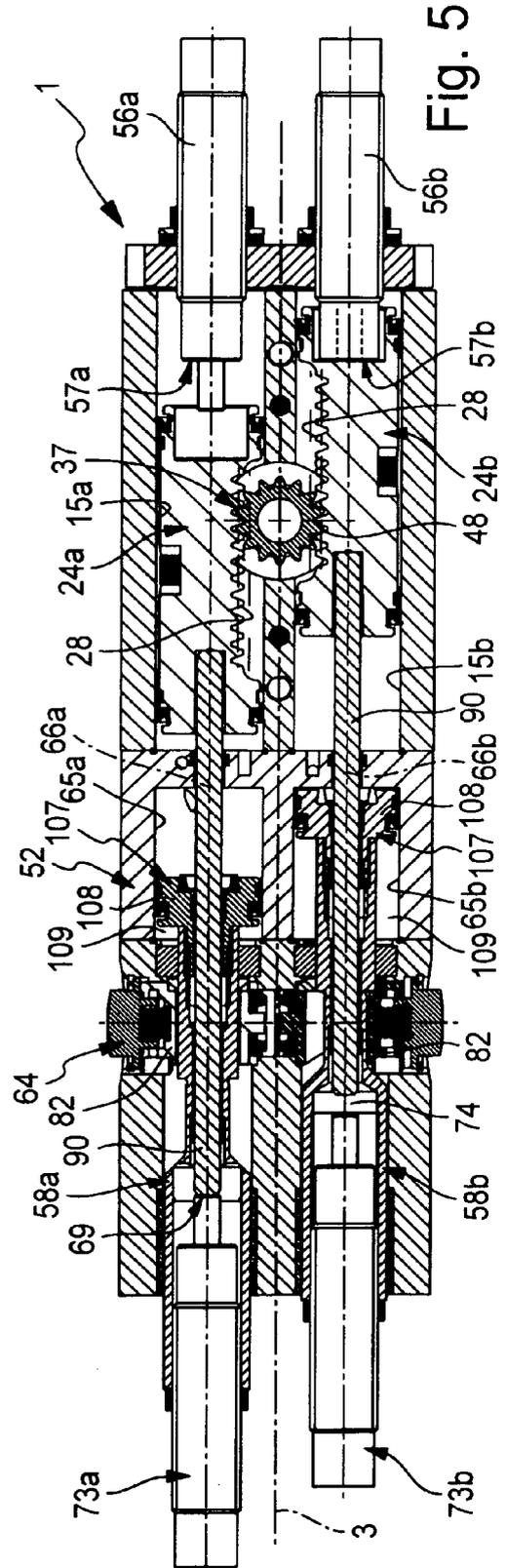


Fig. 5

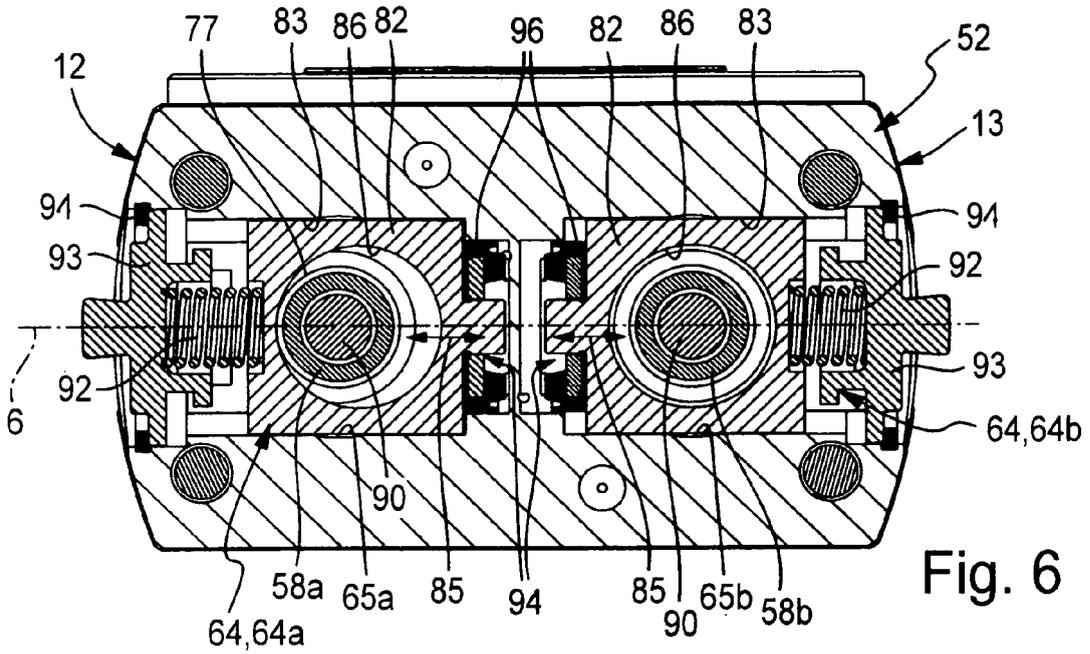


Fig. 6

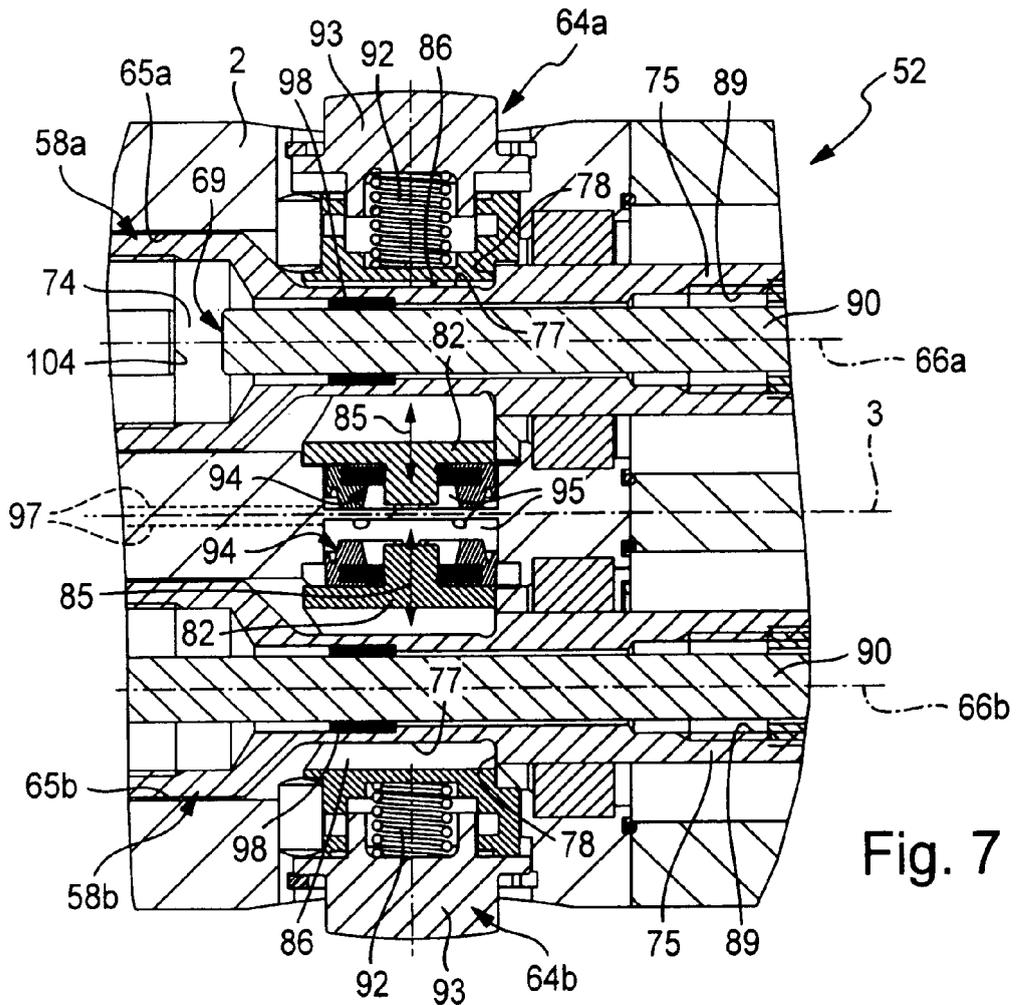
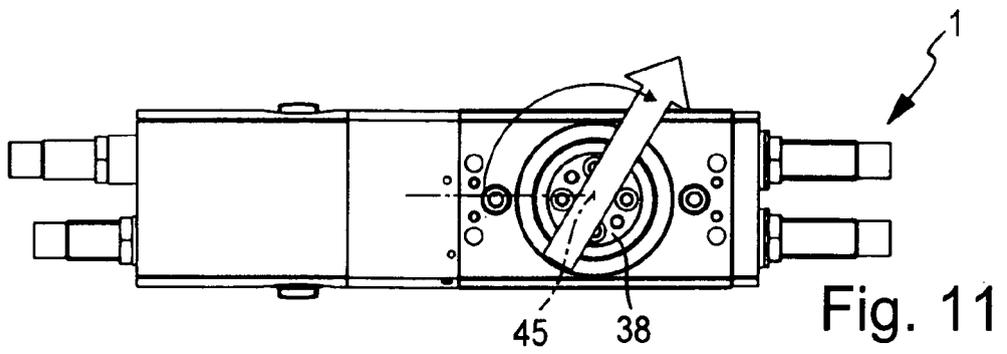
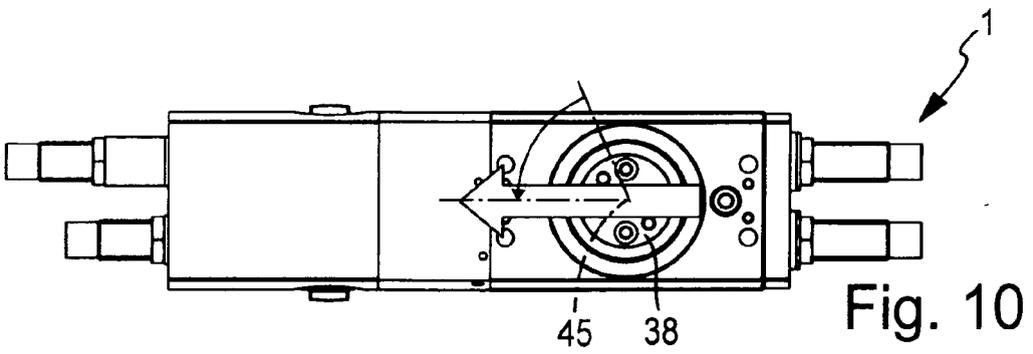
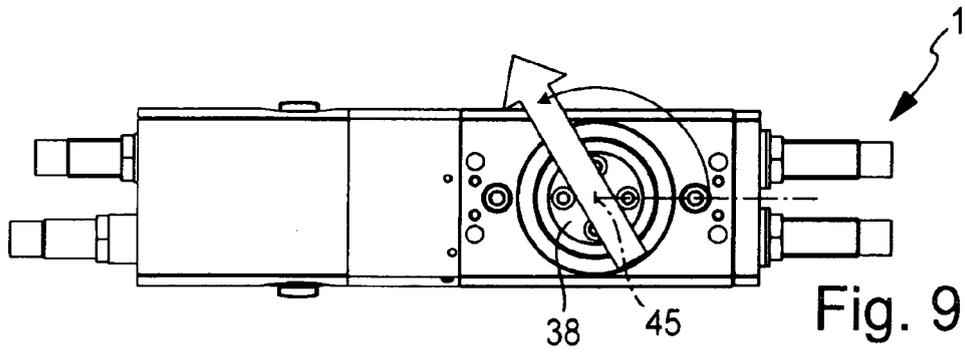
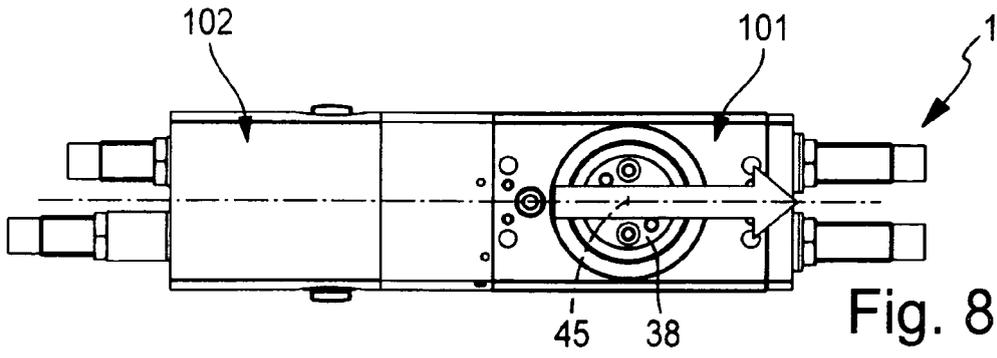


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 40 0022

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 103 17 280 A1 (SCHUNK GMBH & CO KG [DE]) 4. November 2004 (2004-11-04) * Absätze [0027], [0028], [0032], [0039] - [0043]; Abbildungen 1-4 * -----	1-15	INV. F15B15/24 F15B15/06
A,D	DE 198 03 819 B4 (FESTO AG & CO [DE]) 13. Mai 2004 (2004-05-13) * Absätze [0023] - [0031], [0036] - [0042]; Abbildung 2 * -----	1-7,15	
A,D	EP 1 703 144 B1 (FESTO AG & CO [DE]) 30. Januar 2008 (2008-01-30) -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. September 2011	Prüfer Rechenmacher, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 40 0022

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-09-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10317280	A1	04-11-2004	KEINE
DE 19803819	B4	13-05-2004	DE 19803819 A1 12-08-1999 EP 0933527 A2 04-08-1999 JP 3122423 B2 09-01-2001 JP 11270508 A 05-10-1999 US 6170384 B1 09-01-2001
EP 1703144	B1	30-01-2008	AT 385292 T 15-02-2008 EP 1703144 A1 20-09-2006

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19803819 B4 [0002]
- EP 1703144 B1 [0004]