



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.09.2012 Patentblatt 2012/36

(51) Int Cl.:
F15B 15/06^(2006.01) F15B 15/24^(2006.01)
F15B 15/26^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11001684.7**

(22) Anmeldetag: **01.03.2011**

(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)
- **Bitzer, Jörg**
73733 Esslingen (DE)
- **Yigit, Hava**
73061 Ebersbach (DE)

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

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

(72) Erfinder:
• **Gückel, Jürgen**
70794 Filderstadt (DE)

(54) **Fluidbetätigte Drehantriebsvorrichtung**

(57) Es wird eine fluidbetätigte Drehantriebsvorrichtung (1) vorgeschlagen, die über eine zu einer Drehbewegung (43) antreibbare Antriebseinheit (38) verfügt, die mit einem Trägerflansch (56) ausgestattet ist, der mindestens einen radial abstehenden Positioniernocken (78) trägt. Der Positioniernocken (78) kann zur Definition mindestens einer Drehposition der Abtriebseinheit (38)

mit einer Positioniereinheit (82) zusammenwirken. Die zu definierende Drehposition lässt sich variabel vorgeben, indem der Positioniernocken (78) eine bezüglich des Trägerflansches (56) separate Komponente ist und sich in einer an dem Trägerflansch (56) ausgebildeten Verankerungsnut (77) an unterschiedlichen Positionen festlegen lässt.

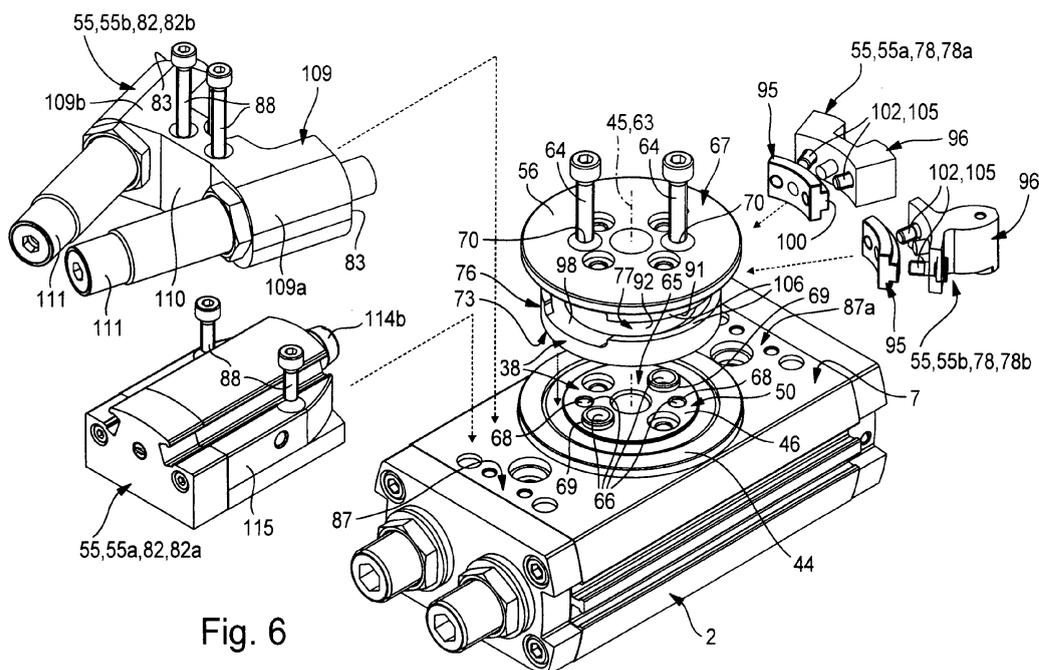


Fig. 6

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine fluidbetätigte Drehantriebsvorrichtung, mit einem Antriebsgehäuse, in dem mindestens eine durch gesteuerte Fluidbeaufschlagung linear verschiebbare Antriebseinheit angeordnet ist, die eine zahnstangenartige Antriebsverzahnung aufweist, welche mit einem Abtriebszahnkranz einer bezüglich des Antriebsgehäuses drehbar gelagerten Abtriebseinheit in Verzahnungseingriff steht, derart, dass eine Linearbewegung der mindestens einen Antriebseinheit eine Drehbewegung der Abtriebseinheit um eine zu der Linearbewegungsrichtung rechtwinkelige Drehachse zur Folge hat, wobei die Abtriebseinheit einen zumindest partiell außerhalb des Antriebsgehäuses angeordneten Trägerflansch aufweist, der peripher mindestens einen sich beim Verdrehen des Trägerflansches entlang einer kreisbogenförmigen Nockenbahn bewegendenden Positioniernocken trägt, und wobei außen an dem Antriebsgehäuse mindestens eine Positioniereinheit angeordnet ist, die zur Definition mindestens einer Drehposition der Abtriebseinheit durch Hineinragen in die Nockenbahn mit dem mindestens einen Positioniernocken zusammenwirken kann.

[0002] Eine aus der DE 10 2007 008 416 A1 bekannte Drehantriebsvorrichtung dieser Art verfügt über ein als Antriebsgehäuse bezeichnbares Gehäuse, an dem eine Abtriebseinheit drehbar gelagert ist, die mittels einer mit ihr in Verzahnungseingriff stehenden Antriebseinheit zu einer Drehbewegung um eine Drehachse antreibbar ist. Außen an dem Antriebsgehäuse befindet sich eine Positioniereinheit, die als Anschlageinheit konzipiert ist und mit deren Hilfe sich mindestens eine Drehposition der Abtriebseinheit vorgeben lässt. Zur Vorgabe der Drehposition verfügt die Anschlageinheit über mehrere Anschlagflächen, die in die als Nockenbahn bezeichnbare Bewegungsbahn eines Positioniernockens ragen, der radial außen an einem Trägerflansch der Abtriebseinheit befestigt ist. Indem die Anschlageinheit über zwei entlang des Außenumfanges des Trägerflansches verteilt angeordnete Anschlagflächen verfügt, die beide mit ein und demselben Positioniernocken zusammenwirken können, lässt sich die Abtriebseinheit in zwei Drehpositionen positionieren, die sich um einen Drehwinkel von 180° voneinander unterscheiden. Ein Nachteil dieser bekannten Drehantriebsvorrichtung besteht darin, dass sich die vorzugebende Drehposition der Abtriebseinheit nicht variieren lässt.

[0003] Eine in der DE 103 57 911 A1 offenbarte Drehantriebsvorrichtung verfügt über eine mehrteilige Abtriebseinheit, die ein auswechselbares Anschlagelement aufweist, das einen Anschlagnocken mit zwei unter einem bestimmten Winkel zueinander angeordneten Anschlagflächen aufweist. Ein zugeordnetes Stoßdämpfermodul ist mit Stoßdämpfern ausgestattet, die in den Schwenkweg des Anschlagnockens ragen und dementsprechend zwei Drehpositionen der Abtriebseinheit vorgeben können. Eine Variation der vorzugebenden Dreh-

positionen ist hier dadurch möglich, dass das Anschlagelement ausgetauscht und durch ein mit einem abweichend strukturierten Anschlagnocken ausgestattetes Anschlagelement ersetzt wird. Da hierzu die Drehantriebsvorrichtung zerlegt werden muss, ergibt sich ein relativ großer Umrüstaufwand.

[0004] Aus der EP 2 093 432 A1 ist eine fluidbetätigte Drehantriebsvorrichtung bekannt, die über eine zu einer Drehbewegung antreibbare Abtriebseinheit verfügt, die unter Zwischenschaltung einer Wälzlagereinrichtung an einem Lagerring drehgelagert ist, der seinerseits an einer Außenfläche eines Antriebsgehäuses der Drehantriebsvorrichtung mit Hilfe mehrerer Befestigungsschrauben befestigt ist. Maßnahmen zur Definition mindestens einer Drehposition der Abtriebseinheit sind hier nicht vorgesehen.

[0005] Eine in der DE 198 03 819 B4 beschriebene Drehantriebsvorrichtung verfügt über zwei in einem Antriebsgehäuse linear verschiebbar angeordnete Antriebseinheiten, die mit einer drehbaren Abtriebseinheit in Verzahnungseingriff stehen, so dass sie bei Ausführung einer Linearbewegung eine Drehbewegung der Abtriebseinheit hervorrufen. Diese Drehantriebsvorrichtung ist mit Mitteln zur Definition mindestens einer Drehposition der Abtriebseinheit ausgestattet, die mit den beiden Antriebseinheiten kooperieren. Jeder Antriebseinheit ist ein durch Fluidbeaufschlagung verschiebbarer Anschlagstößel zugeordnet, der zur Vorgabe einer Drehbewegung in das Antriebsgehäuse eingefahren wird. Diese Positionsvorgabemaßnahmen erfordern eine relativ komplexe Struktur des Antriebsgehäuses und bringen Abdichtungsprobleme mit sich, weil die Anschlagmaßnahmen im Innern eines mit einem Druckmedium beaufschlagten Bereiches des Antriebsgehäuses vorgenommen werden.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Drehantriebsvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die über kostengünstige Maßnahmen zur variablen Definition mindestens einer Drehposition der Abtriebseinheit verfügen.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Trägerflansch an seinem peripheren Außenumfang mindestens eine sich mit kreisbogenförmigem Längsverlauf um die Drehachse der Abtriebseinheit herum erstreckende und nach radial außen hin offene Verankerungsnut aufweist, und dass der mindestens eine Positioniernocken als bezüglich des Trägerflansches separates Bauteil ausgebildet ist, wobei er in der Längsrichtung der Verankerungsnut verstellbar und an unterschiedlichen Umfangspositionen des Trägerflansches festlegbar in die Verankerungsnut eingreift.

[0008] Auf diese Weise kann mindestens eine Drehposition der Abtriebseinheit dadurch definiert werden, dass mindestens ein an dem Trägerflansch angeordneter Positioniernocken mit einer außen am Antriebsgehäuse angeordneten Positioniereinheit zusammenwirkt. Ein besonderer Vorteil besteht darin, dass mindestens eine Drehposition variabel vorgegeben werden kann,

weil der mindestens eine Positioniernocken kein einstückiger Bestandteil des Trägerflansches ist, sondern diesbezüglich separat ausgebildet ist und sich an unterschiedlichen Umfangspositionen des Trägerflansches fixieren lässt. Ein Verändern der relativ zum Trägerflansch eingenommenen Position des Positioniernockens ist aufgrund der den Positioniernocken führenden Verankerungsnut sehr einfach realisierbar. Man hat lediglich den in die Verankerungsnut eingreifenden Positioniernocken durch in Längsrichtung der Verankerungsnut erfolgendes Verschieben relativ zum Trägerflansch entsprechend zu positionieren und dort zu fixieren. Mithin kann eine gewünschte Drehposition auf einfache Weise variabel definiert werden.

[0009] Ein optimaler Einstellbereich ergibt sich, wenn sich die Verankerungsnut über 360° komplett um den Trägerflansch herum erstreckt. Allerdings kann die Bogenlänge der Verankerungsnut auch weniger als 360° betragen, wie auch die Möglichkeit besteht, den Trägerflansch mit mehreren Verankerungsnuten auszustatten, die jeweils mit mindestens einem Positioniernocken bestückbar sind.

[0010] Da sich die Positionsdefinition außerhalb fluidbeaufschlagter Räume der Drehantriebsvorrichtung abspielt, sind keine strukturell bedeutsamen Eingriffe in das Innere des Antriebsgehäuses erforderlich, was eine kostengünstige Herstellung begünstigt.

[0011] Wenn der Trägerflansch mit mehr als einem Positioniernocken ausgestattet ist, besteht eine besonders große Variabilität hinsichtlich der Vorgabe von Drehpositionen, wobei insbesondere auch die Möglichkeit zur veränderlichen Vorgabe des Drehwinkels der Abtriebseinheit gewährleistet werden kann.

[0012] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0013] Die Drehantriebsvorrichtung verfügt zweckmäßigerweise über zwei im Innern des Antriebsgehäuses angeordnete und zu gegensinnigen Linearbewegungen antreibbare Antriebseinheiten, die an den einander zugewandten Längsseiten mit je einer Antriebsverzahnung versehen sind, wobei die Abtriebseinheit mit ihrem Abtriebszahnkranz zwischen die beiden Antriebseinheiten eintaucht und gleichzeitig mit beiden Antriebsverzahnungen in Eingriff steht. Indem beide Antriebseinheiten durch Fluidkraft betätigbar sind, lässt sich ein besonders hohes Drehmoment auf die Abtriebseinheit übertragen. Zugleich erfolgt eine symmetrische Krafteinleitung auf die Abtriebseinheit, was deren Lebensdauer förderlich ist. Gleichwohl wäre es durchaus möglich, die Drehantriebsvorrichtung mit nur einer einzigen Antriebseinheit auszustatten.

[0014] Die Abtriebseinheit ist zweckmäßigerweise mehrteilig ausgebildet. Sie verfügt vorzugsweise über eine den Abtriebszahnkranz enthaltende Basiseinheit, die am Antriebsgehäuse drehbar gelagert ist und bezüglich der der Trägerflansch eine eigenständige, separate Komponente darstellt. Die Basiseinheit ist zweckmäßigerweise an einer von außerhalb des Antriebsgehäuses

her zugänglichen Stelle mit einer Kopplungsschnittstelle ausgestattet, an der der Trägerflansch in bevorzugt lösbarer Weise befestigbar oder befestigt ist. Die Befestigung erfolgt zweckmäßigerweise mittels einer Schraubverbindung. Es ist sinnvoll, Zentriermittel vorzusehen, die ein konzentrisches Zusammenfügen von Trägerflansch und Basiseinheit begünstigen. Die Zentriermittel können beispielsweise Zentrierbuchsen sein, die axial gleichzeitig in sowohl die Basiseinheit als auch in den Trägerflansch eintauchen.

[0015] Wenn der Trägerflansch lösbar an der Basiseinheit befestigt ist, lässt sich die Drehantriebsvorrichtung nach vorherigem Entfernen des Trägerflansches bei Bedarf auch ohne Positionsvorgabemaßnahmen betreiben. Auch kann die vorteilhafte Möglichkeit geschaffen werden, eine bisher nicht mit Positionsdefinitionsmitteln ausgestattete Drehantriebsvorrichtung entsprechend nachzurüsten.

[0016] Unabhängig davon, ob der Trägerflansch nun ein einstückiger Bestandteil oder eine eigenständige Komponente der Antriebseinheit ist, verfügt er zweckmäßigerweise über einen scheibenförmigen Aufbau. Er weist dann insbesondere eine zu der Drehachse der Abtriebseinheit konzentrische kreisförmige Außenkontur auf.

[0017] Der Trägerflansch ist zweckmäßigerweise in seiner Gesamtheit außerhalb des Antriebsgehäuses angeordnet. Auf diese Weise ist er zur Bestückung mit dem mindestens einen Positioniernocken und auch zur Einstellung der Position des Positioniernockens optimal zugänglich.

[0018] Insbesondere an seiner von dem Antriebsgehäuse in Achsrichtung der Drehachse abgewandten oberen Stirnfläche verfügt der Trägerflansch zweckmäßigerweise über eine Befestigungsschnittstelle, an der sich eine anzutreibende Komponente in bevorzugt lösbarer Weise fixieren lässt. Eine solche Komponente ist beispielsweise ein Bestandteil einer Handhabungseinrichtung, beispielsweise eine Greifvorrichtung.

[0019] Für die Verankerungsnut empfiehlt sich eine Gestaltung mit hinterschnittenem Querschnitt, so dass sie einen zur peripheren Außenfläche des Trägerflansches offenen Nuthals aufweist und einen sich in der Tiefenrichtung der Verankerungsnut an den Nuthals anschließenden und eine größere Breite als der Nuthals aufweisenden Verankerungsabschnitt. Auf diese Weise kann die Verankerungsnut insbesondere nach Art einer sogenannten T-Nut ausgebildet sein. Der mindestens eine Positioniernocken verfügt über einen Fußabschnitt, der in die Verankerungsnut eingreift und insbesondere in deren Verankerungsabschnitt dadurch verankert ist, dass er die im Übergangsbereich zwischen dem Nuthals und dem Verankerungsabschnitt vorhandene Abstufung hintergreift.

[0020] Der Fußabschnitt des Positioniernockens ist zweckmäßigerweise kreisbogenförmig gekrümmt, wobei der Krümmungsgrad insbesondere demjenigen der ebenfalls kreisbogenförmigen Verankerungsnut ent-

spricht. Auf diese Weise ergibt sich eine optimale Führung des Fußabschnittes beim Verschieben in der Längsrichtung der Verankerungsnut.

[0021] Zur optimalen Führung und Abstützung des Fußabschnittes bezüglich des Trägerflansches ist es vorteilhaft, wenn an dem Fußabschnitt eine in den Nuthals eingreifende und vorzugsweise kreisbogenförmig gekrümmte Führungsrippe ausgebildet ist. Die Höhe der Führungsrippe ist zweckmäßigerweise geringer als diejenige des Nuthalses, so dass sie nicht über den Außenumfang des Trägerflansches hinausragt.

[0022] Mindestens ein Positioniernocken ist zweckmäßigerweise mehrteilig ausgebildet. Er verfügt über einen Fußabschnitt und einen diesbezüglich separaten Nockenabschnitt, wobei der Nockenabschnitt mindestens einen zum Zusammenwirken mit der Positioniereinheit dienenden Nockenkörper aufweist. Der Nockenabschnitt ist zweckmäßigerweise von radial außen her an den die Verankerungsnut aufweisenden peripheren Außenumfang des Trägerflansches ansetzbar oder angesetzt. Zum ortsfesten Festlegen beziehungsweise Fixieren des Positioniernockens am Trägerflansch sind zweckmäßigerweise Schraubverbindungsmitel vorgesehen, die zwischen dem Nockenabschnitt und dem Fußabschnitt wirken und durch deren Betätigung diese beiden Abschnitte des Positioniernockens mit dem Trägerflansch verspannbar sind, insbesondere in lösbarer Weise.

[0023] Vorzugsweise werden der Nockenabschnitt und der Fußabschnitt durch die Schraubverbindungsmitel mit den beiden den Nuthals der Verankerungsnut längsseits flankierenden Abschnitten des Trägerflansches in bezüglich der Drehachse der Abtriebseinheit radialer Richtung verspannt.

[0024] Damit sich ein Nockenabschnitt mit dem zugeordneten Fußabschnitt einfach und exakt zusammenfügen lässt, verfügen diese beiden Abschnitte zweckmäßigerweise über miteinander kooperierende Führungsmittel. Diese Führungsmittel können beispielsweise mindestens eine im Fußabschnitt ausgebildete Führungsbohrung enthalten und mindestens einen an dem Nockenabschnitt ausgebildeten Führungsbolzen, der in die Führungsbohrung eintaucht, wenn der Nockenabschnitt von radial außen her an den Fußabschnitt angesetzt wird.

[0025] Die Mehrteiligkeit des Positioniernockens begünstigt es unter anderem auch, standardisierte Fußabschnitte zur Verfügung zu stellen und diese dann individuell mit anwendungsspezifisch gestalteten Nockenabschnitten zu kombinieren.

[0026] Es ist von Vorteil, wenn zwischen dem Positioniernocken und dem Trägerflansch zusätzliche Formschlussmittel wirksam sind, die auch bei einer hohen Aufprallwucht verhindern, dass der Positioniernocken relativ zum Trägerflansch in der Längsrichtung der Verankerungsnut verschoben wird. In diesem Zusammenhang ist es von Vorteil, wenn der Fußabschnitt an seiner dem Nutgrund der Verankerungsnut entgegengesetzten

Oberseite eine Oberflächenverzahnung aufweist, die sich beim Festziehen der Schraubverbindungsmitel in eine ursprünglich glattflächige Begrenzungsfläche der Verankerungsnut eindrückt, welche einseitig oder beidseits des Nuthalses am Trägerflansch vorgesehen ist. Diese Maßnahme hat den Effekt, dass sich der Positioniernocken einerseits stufenlos justieren und andererseits dennoch formschlüssig fixieren lässt.

[0027] Um die Montage und bei Bedarf auch Demontage eines Positioniernockens zu begünstigen, ist es zweckmäßig, den Nuthals der Verankerungsnut mit mindestens einer Montageaussparung zu versehen, die breiter ist als der Nuthals und jedenfalls ausreichend breit, um den Fußabschnitt eines Positioniernockens hindurchführen zu können. Zweckmäßigerweise entspricht die in Längsrichtung der Verankerungsnut gemessene Länge der Montageaussparung mindestens der entsprechenden gemessenen Länge des Fußabschnittes, so dass Letzterer in bezüglich der Drehachse der Abtriebseinheit radialer Richtung in die Verankerungsnut einsetzbar ist.

[0028] Der Trägerflansch ist zweckmäßigerweise derart außerhalb des Antriebsgehäuses angeordnet, dass er einer ersten Außenfläche dieses Antriebsgehäuses vorgelagert ist. Die mindestens eine zugeordnete Positioniereinheit ist in diesem Fall insbesondere in bezüglich der Drehachse der Abtriebseinheit rechtwinkliger Richtung neben dem Trägerflansch angeordnet. Bei der Positioniereinheit handelt es sich insbesondere um eine bezüglich des Antriebsgehäuses separate Einheit, die mit Hilfe geeigneter Befestigungsmittel an einer dafür vorgesehenen Montagesschnittstelle außen am Antriebsgehäuse befestigt oder befestigbar ist, insbesondere in lösbarer Weise. Somit hat die separate Ausgestaltung auch den Vorteil, dass sich die Drehantriebsvorrichtung bei Bedarf auch ohne Positioniereinheit betreiben lässt. Das Antriebsgehäuse der Drehantriebsvorrichtung hat vorzugsweise eine Längserstreckung, wobei eine gewisse Länge erforderlich ist, um den notwendigen linearen Verschiebeweg für die interne mindestens eine Abtriebseinheit zur Verfügung zu stellen. In der Querrichtung wird in der Regel eine schmale Bauweise des Antriebsgehäuses angestrebt. Insofern ist es von Vorteil, wenn die mindestens eine Positioniereinheit in der Achsrichtung der Längsachse des Antriebsgehäuses neben dem Trägerflansch platziert ist. Er befindet sich dann an einer so wieso vorhandenen Stelle des Antriebsgehäuses.

[0029] Für die mindestens eine Positioniereinheit sind unterschiedliche Funktionalitäten denkbar. Eine mögliche Funktionalität ist diejenige einer Verriegelungseinheit, welche zur lösbaren drehfesten Verriegelung der Abtriebseinheit in mindestens einer Drehposition dient. Bei einer solchen Ausführungsform wird die zu verriegelnde Drehposition in der Regel durch zusätzliche Anschlagmittel vorgegeben, wobei die Verriegelungseinheit nur den Zweck hat, diese vorgegebene Drehposition derart drehfest zu verriegeln, dass die Abtriebseinheit weder in die eine noch in die andere Richtung verdrehbar ist.

[0030] Eine als Verriegelungseinheit ausgebildete Positioniereinheit verfügt zweckmäßigerweise über einen gesteuert verstellbaren Verriegelungsstößel, der insbesondere durch Fluidkraft, bei Bedarf aber auch elektrisch betätigbar ausgebildet sein kann. In Verbindung mit einem solchen Verriegelungsstößel ist der zugeordnete Positioniernocken als ein Verriegelungsnocken ausgebildet, der über eine Verriegelungsausnehmung verfügt, in die der Verriegelungsstößel bei entsprechender Aktivierung eintauchen kann, um die Abtriebseinheit drehfest zu fixieren. Die Verriegelungsausnehmung wird zweckmäßigerweise durch den Zwischenraum zwischen zwei in der Drehrichtung des Trägerflansches mit Abstand zueinander angeordneten Nockenkörpern definiert.

[0031] Die Verriegelungsausnehmung hat zweckmäßigerweise einen sich in Tiefenrichtung verjüngenden Querschnitt, wobei der Verriegelungsstößel zweckmäßigerweise einen hierzu komplementären Verriegelungskopf aufweist.

[0032] Eine alternative Funktionalität der Positioniereinheit ist diejenige einer Anschlageneinheit, die insbesondere ohne Verriegelung der Abtriebseinheit mindestens eine Drehposition der Abtriebseinheit vorgibt.

[0033] Eine als Anschlageneinheit ausgebildete Positioniereinheit verfügt zweckmäßigerweise über eine oder mehrere in die Nockenbahn ragende Anschlagfläche(n), auf die ein als Anschlagnocken ausgebildeter Positioniernocken aufläuft, wenn die vorzugebende Drehposition der Abtriebseinheit erreicht ist. Die Anschlageneinheit kann insbesondere über zwei bei einander entgegengesetzten Drehrichtungen der Abtriebseinheit wirksame Anschlagflächen verfügen, um in beiden Drehrichtungen mindestens eine Drehposition vorzugeben. Es besteht ohne weiteres die Möglichkeit, den Trägerflansch mit mehreren Anschlagnocken auszustatten, die jeweils mit nur einer von mehreren Anschlagflächen kooperieren können. Durch Veränderung der drehwinkelmäßigen Relativposition zwischen den Positioniernocken und dem Trägerflansch kann bequem auch der Drehwinkel der Abtriebseinheit vorgegeben werden.

[0034] Um den Endaufprall der Abtriebseinheit beim Erreichen der vorgegebenen Drehposition zu mildern, ist die Anschlageneinheit zweckmäßigerweise mit mindestens einem fluidischen Stoßdämpfer ausgestattet, der mit dem betreffenden Anschlagnocken kooperieren kann.

[0035] 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 mit Blick auf die Positionsdefinitionsmitel,

Figur 2 einen Längsschnitt der Drehantriebsvorrichtung in einer zur Drehachse der Abtriebseinheit rechtwinkligen Ebene gemäß Schnittlinie II-II aus Figuren 1 und 3,

Figur 3 einen Längsschnitt durch die Drehantriebsvorrichtung in einer zur Drehachse der Abtriebseinheit parallelen Ebene und gemäß Schnittlinie III-III aus Figuren 1, 2 und 4,

Figur 4 einen Querschnitt durch die Drehantriebsvorrichtung im Bereich der Drehachse der Abtriebseinheit und gemäß Schnittlinie IV-IV aus Figuren 1, 2 und 3,

Figur 5 eine perspektivische Außenansicht einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Drehantriebsvorrichtung, bei der die Positionsdefinitionsmitel zur Vorgabe mindestens einer Drehposition der Abtriebseinheit ausgelegt sind, während sie beim Ausführungsbeispiel der Figur 1 zur drehfesten Verriegelung einer zuvor eingestellten Drehposition dienen,

Figur 6 eine perspektivische Explosionsdarstellung der erfindungsgemäßen Drehantriebsvorrichtung, wobei verschiedene Ausstattungsvarianten kumulativ ersichtlich sind, die es ermöglichen, wahlweise die aus Figur 1 ersichtliche Verriegelungsmaßnahme oder die aus Figur 5 ersichtliche Positionsvorgabemaßnahme zu realisieren,

Figur 7 einen Querschnitt durch die Abtriebseinheit gemäß Schnittlinie VII-VII aus Figuren 1 und 5, wobei eine Ausstattung mit unterschiedlich konzipierten Positioniernocken gezeigt ist, und

Figur 8 eine Einzeldarstellung von Mitteln zur Bildung eines Positioniernockens im Zusammenhang mit einem nur andeutungsweise abgebildeten Trägerflansch.

[0036] Die in ihrer Gesamtheit mit Bezugsziffer 1 bezeichnete Drehantriebsvorrichtung ist zur Betätigung mittels Fluidkraft ausgelegt und lässt sich mittels eines fluidischen und bevorzugt gasförmigen Druckmediums antreiben. Vorzugsweise ist Druckluft als Antriebsmedium vorgesehen.

[0037] Die Drehantriebsvorrichtung 1 verfügt über ein vorzugsweise längliches und insbesondere aus Metall bestehendes Gehäuse, das als Antriebsgehäuse 2 bezeichnet sei. Es erstreckt sich entlang einer strichpunktartig angedeuteten gedachten Längsachse 3.

[0038] Das Antriebsgehäuse 2 hat außer der Längsachse 3 auch noch eine diesbezüglich rechtwinkelige Querachse 4 und eine sowohl zu der Längsachse 3 als auch zu der Querachse 4 rechtwinkelige Hochachse 5. Die Längsachse 3 und die Querachse 4 spannen gemeinsam eine als Hauptebene 6 bezeichnete Ebene auf.

[0039] An seiner Außenseite verfügt das Antriebsge-

häuse 2 über mehrere Außenflächen. Es weist insbesondere eine in Achsrichtung der Hochachse 5 orientierte erste Außenfläche 7 und eine diesbezüglich entgegengesetzt orientierte zweite Außenfläche 8 auf. Die erste Außenfläche 7 befindet sich an der Oberseite, die zweite Außenfläche 8 an der Unterseite des Antriebsgehäuses 2. Die Drehantriebsvorrichtung 1 kann mit beliebiger und auch mit wechselnder Ausrichtung betrieben werden, so dass beispielsweise die von der ersten Außenfläche 7 gebildete Oberseite fallweise auch nach unten weisen kann.

[0040] Rechtwinkelig zur Längsachse 3 hat das Antriebsgehäuse 2 insbesondere einen länglichen Querschnitt. Hierbei handelt es sich vorzugsweise um einen rechteckähnlichen Querschnitt, dessen längere Seiten von den ersten und zweiten Außenflächen 7, 8 definiert werden. Die Schmalseiten des Querschnittes sind in Achsrichtung der Querachse 4 orientiert und sind exemplarisch von zwei einander entgegengesetzten seitlichen Außenflächen 12, 13 des Antriebsgehäuses 2 gebildet, die konvex nach außen gewölbt sein können.

[0041] Vorzugsweise ist in einer oder in beiden seitlichen Außenflächen 12, 13 mindestens eine in Achsrichtung der Längsachse 3 verlaufende Befestigungsnut 14 ausgebildet, an der sich Zusatzkomponenten fixieren lassen. Mindestens eine Befestigungsnut 14 eignet sich zweckmäßigerweise zur Befestigung mindestens einer Positionserfassungseinrichtung oder eines zur Fixierung einer Positionserfassungseinrichtung geeigneten Halters. Eine solche Positionserfassungseinrichtung verfügt in der Regel über mindestens einen, in der Zeichnung nicht weiter abgebildeten Positionssensor. Mit Hilfe der Positionserfassungseinrichtung lässt sich unter anderem die bezüglich des Antriebsgehäuses 2 eingenommene Relativposition mindestens einer weiter unten noch erläuterten ersten oder zweiten Antriebseinheit 24a, 24b detektieren, die mit einem die Positionserfassungseinrichtung berührungslos aktivierenden Betätigungselement 9 ausgestattet sein kann.

[0042] Im Innern des Antriebsgehäuses 2 sind exemplarisch zwei jeweils über eine Längserstreckung verfügende erste und zweite Antriebsräume 15a, 15b ausgebildet. Sie erstrecken sich parallel zueinander und haben jeweils eine parallel zu der Längsachse 3 ausgerichtete Längsachse 16a, 16b.

[0043] Die beiden Antriebsräume 15a, 15b sind in Achsrichtung der Querachse 4 mit Abstand nebeneinander angeordnet und durch eine sich zwischen ihnen erstreckende und insbesondere zum Antriebsgehäuse 2 gehörende Zwischenwand 17 voneinander abgetrennt. Bei der Zwischenwand 17 handelt es sich insbesondere um einen einstückigen Bestandteil des Antriebsgehäuses 2. Die Längsachsen 16a, 16b liegen zweckmäßigerweise in der Hauptebene 6.

[0044] Jeder Antriebsraum 15a, 15b hat zweckmäßigerweise einen runden und vorzugsweise einen kreisrunden Querschnitt. Es handelt sich also insbesondere um zylindrische und vorzugsweise um kreiszylindrische

Antriebsräume 15a, 15b.

[0045] Das Antriebsgehäuse 2 setzt sich zweckmäßigerweise aus einem die beiden Antriebsräume 15a, 15b in voller Länge enthaltenden Gehäusehauptkörper 18 und zwei an die beiden in Achsrichtung der Längsachse 3 weisenden Stirnseiten des Gehäusehauptkörpers 13 angesetzten ersten und zweiten Gehäusedeckeln 22, 23 zusammen. Letztere sind mit dem Gehäusehauptkörper 18 vorzugsweise verschraubt. Die Zwischenwand 17 ist bevorzugt ein einstückiger Bestandteil des Gehäusehauptkörpers 18.

[0046] In dem ersten Antriebsraum 15 ist die erste (24a) der beiden oben schon erwähnten Antriebseinheiten 24a, 24b in Achsrichtung der zugeordneten Längsachse 16a linear verschiebbar angeordnet. In vergleichbarer Weise nimmt der zweite Antriebsraum 15b die zweite Antriebseinheit 24b in Achsrichtung der zugeordneten Längsachse 16b linear verschiebbar auf. Die Linearbewegung der beiden Antriebseinheiten 24a, 24b kann durch gesteuerte Fluidbeaufschlagung mittels des weiter oben schon erwähnten fluidischen Antriebsmediums hervorgerufen werden.

[0047] Jede Antriebseinheit 24a, 24b verfügt zweckmäßigerweise über zwei in Achsrichtung der zugeordneten Längsachse 16a, 16b mit Abstand zueinander angeordnete Kopfabschnitte 25, 26, die über einen sich zwischen ihnen erstreckenden Zahnstangenabschnitt 27 miteinander verbunden sind. Jeder Zahnstangenabschnitt 27 weist an seiner der Zwischenwand 17 zugewandten Längsseite eine insbesondere zahnstangenartig ausgebildete Antriebsverzahnung 28 auf, welche sich in der Achsrichtung der Längsachse 3 des Antriebsgehäuses 2 erstreckt.

[0048] Vorzugsweise besteht jede Antriebsverzahnung 28 aus einer Mehrzahl von in einer gemeinsamen Ebene angeordneten und in Achsrichtung der Längsachse 16a, 16b aufeinanderfolgend angeordneten Zähnen, die sich jeweils quer und insbesondere rechtwinkelig zu der genannten Längsachse 16a, 16b erstrecken.

[0049] 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.

[0050] Jeder Kopfabschnitt 25, 26 steht über eine von ihm getragene ringförmige Dichtungsanordnung 32 in dynamischem Dichtkontakt mit der peripheren Wandung des zugeordneten Antriebsraumes 15a, 15b. 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 Antriebsgehäuses 2 mit zur Außenoberfläche des Antriebsgehäuses 2 ausmündenden Anschlussöffnungen 36 kommunizieren. Zweckmäßigerweise befinden sich die Anschlussöffnungen 36 an einem der beiden Gehäusedeckel 22.

[0051] Die Anschlussöffnungen 36 können zum Be-

treiben 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 Linearbewegungen ausführen.

[0052] Die durch Fluidbeaufschlagung hervorrufbaren Linearbewegungen der beiden Antriebseinheiten 24a, 24b werden durch Getriebemittel 37 der Drehantriebsvorrichtung 1 in eine Drehbewegung einer Abtriebseinheit 38 umgewandelt. Diese Drehbewegung ist bei 43 durch einen Doppelpfeil angedeutet. Die Drehrichtung der Drehbewegung 43 hängt von der Linearbewegungsrichtung der Antriebseinheiten 24a, 24b ab und erfolgt wahlweise im Uhrzeigersinn oder entgegen des Uhrzeigersinns. Indem die Antriebseinheiten 24a, 24b zu einer hin- und hergehenden Linearbewegung angetrieben werden, lässt sich an der Abtriebseinheit 38 eine oszillierende Drehbewegung 43 abgreifen.

[0053] Um diese 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 bewegende externe Komponente in insbesondere lösbarer Weise befestigen lässt. Die externe Komponente ist beispielsweise eine zu einer Handhabungseinrichtung gehörende Greifvorrichtung.

[0054] Die Abtriebseinheit 38 ist zur Ermöglichung ihrer Drehbewegung 43 unter Zwischenschaltung eines bezüglich ihr und bezüglich des Antriebsgehäuses 2 separaten Lagerringes 44 an dem Antriebsgehäuse 2 drehbar gelagert. Durch die Drehlagerung wird eine Drehachse 45 für die Drehbewegung 43 definiert, die zweckmäßigerweise mit der Hochachse 5 gleichgerichtet ist. Die Drehachse 45 verläuft somit rechtwinkelig zu den Linearbewegungsrichtungen der beiden Antriebseinheiten und zweckmäßigerweise auch rechtwinkelig zu der oben definierten Hauptebene 6.

[0055] Zweckmäßigerweise verfügt die Abtriebseinheit 38 über einen im Wesentlichen scheibenförmigen Abtriebsteller 46, dessen Längsachse mit der Drehachse 45 zusammenfällt und der von dem Lagerring 44 konzentrisch umschlossen ist. Konzentrisch zwischen dem Lagerring 44 und dem Abtriebsteller 46 sind Lagermittel 62 angeordnet, bei denen es sich zweckmäßigerweise um Wälzlagermittel handelt und durch die die Abtriebseinheit 38 unter Gewährleistung ihres Drehfreiheitsgrades in radialer Richtung bezüglich des Lagerringes 44 und mithin auch bezüglich des Antriebsgehäuses 2 abgestützt ist.

[0056] Die Abtriebseinheit 38 enthält zweckmäßigerweise auch eine zu dem Abtriebsteller 46 koaxiale Abtriebswelle 47, die drehfest und insbesondere einstückig mit dem Abtriebsteller 46 verbunden ist und die an einer

Unterseite des Abtriebstellers 46 wegragt. Sie trägt in konzentrischer Anordnung einen Abtriebszahnkranz 48, 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.

[0057] Besonders kostengünstig ist eine Bauform der Abtriebseinheit 38, bei der der Abtriebsteller 46, die Abtriebswelle 47 und der Abtriebszahnkranz 48 zu einer Basiseinheit 50 zusammengefasst sind, bei der es sich zweckmäßigerweise um ein einziges Bauteil handelt.

[0058] Der Lagerring 44 ist zweckmäßigerweise mittels einer Schraubverbindung 51 an dem Antriebsgehäuse 2 befestigt. Exemplarisch ist die Schraubverbindung 51 unter Verwendung mehrerer Schrauben 52 realisiert, die von der zweiten Außenfläche 8 her durch das Antriebsgehäuse 2 hindurchgesteckt und von unten her in Gewindeöffnungen 53 des Lagerringes 44 eingeschraubt sind. Die Schraubenköpfe stützen sich dabei im Bereich der zweiten Außenfläche 8 des Antriebsgehäuses 2 ab, so dass der Lagerring 44 von oben her mit der ersten Außenfläche 7 fest verspannt ist.

[0059] Das Antriebsgehäuse 2 verfügt über eine zu der ersten Außenfläche 7 hin offene Gehäuseausnehmung 54, die sich ins Innere des Antriebsgehäuses 2 hinein erstreckt und dabei auch in den Bereich zwischen den beiden Arbeitskammern 33, 34. Die Gehäuseausnehmung 54 schneidet dabei beide Arbeitskammern 33, 34 längsseits in einem Bereich an, der unabhängig von der Linearposition der Antriebseinheiten 24a, 24b stets zwischen deren Dichtungsanordnungen 32 zu liegen kommt. Auf diese Weise ist ein Fluidaustritt aus den Arbeitskammern 33, 34 in die Gehäuseausnehmung 52 hinein ausgeschlossen.

[0060] Die Basiseinheit 50 der Abtriebseinheit 38 greift, mit ihrer nach unten ragenden Abtriebswelle 7 voraus, von der der ersten Außenfläche 7 zugeordneten Oberseite des Antriebsgehäuses 2 her in die Gehäuseausnehmung 52 ein. Der Abtriebszahnkranz 48 kommt dabei zwischen den beiden Antriebseinheiten 24a, 24b zu liegen und steht mit deren Abtriebsverzahnungen 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 Basiseinheit 50 zu der Drehbewegung 43 um die Drehachse 45 angetrieben wird.

[0061] 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.

[0062] Um die Abtriebseinheit 38 beziehungsweise deren Basiseinheit 50 besonders gut gegen Kippbelastungen abzustützen, kann zusätzlich zu dem Lagerring 44 eine diesbezüglich in Achsrichtung der Drehachse 45 beabstandete weitere Drehlagereinrichtung 84 vorhanden sein, die insbesondere als Wälzlagereinrichtung ausgebildet ist. Sie ist mit Abstand zum Lagerring 44 im Innern der Gehäuseausnehmung 54 montiert, so dass der Abtriebszahnkranz 48 zwischen ihr und dem Lagerring 44 zu liegen kommt. Die Abtriebswelle 47 taucht mit einem endseitigen Lagerfortsatz 85 in die weitere Drehlagereinrichtung 84 ein.

[0063] Die Drehantriebsvorrichtung 1 ist mit Mitteln zur Definition mindestens einer relativ zum Antriebsgehäuse 2 eingenommenen Drehposition der Abtriebseinheit 38 ausgestattet, die im Folgenden zur Vereinfachung auch nur noch als Positionsdefinitions mittel 55 bezeichnet werden. Hinsichtlich dieser Positionsdefinitions mittel 55 sind unterschiedliche Funktionalitäten möglich, wobei die Figuren 1 bis 4 eine Ausgestaltung als Verriegelungsmittel 55a zeigen, die es ermöglichen, mindestens eine Drehposition der Abtriebseinheit 38 mit Bezug zum Antriebsgehäuse 2 lösbar drehfest zu verriegeln.

[0064] Eine hiervon abweichende Funktionalität ist beim Ausführungsbeispiel der Figur 5 verwirklicht, bei dem die Positionsdefinitions mittel 55 als Anschlagmittel 55b konzipiert sind, mit deren Hilfe sich mindestens eine bezüglich des Antriebsgehäuses 2 eingenommene Drehposition der Abtriebseinheit 38 vorgeben lässt.

[0065] Der innere Aufbau des in Figur 5 gezeigten Ausführungsbeispiels einer Drehantriebsvorrichtung 11 entspricht im Übrigen demjenigen gemäß Figuren 1 bis 4.

[0066] In Figuren 6 bis 8 sind im Zusammenhang mit einer Drehantriebsvorrichtung 1 Komponenten beider Arten von Positionsdefinitions mitteln 55, 55a, 55b abgebildet, um zu illustrieren, dass eine wahlweise Ausstattung der Drehantriebsvorrichtung 1 mit entweder Verriegelungsmitteln 55a oder mit Anschlagmitteln 55b möglich ist. Obwohl eine beim Ausführungsbeispiel gleichzeitige Installation sowohl der Verriegelungsmittel 55a als auch der Anschlagmittel 55b nicht beabsichtigt ist, wäre dies selbstverständlich durchaus möglich.

[0067] Die weiteren Ausführungen beziehen sich, sofern keine anderslautenden Angaben gemacht werden, jeweils auf beide Ausführungsformen von Positionsdefinitions mitteln 55.

[0068] Die Positionsdefinitions mittel 55 enthalten einen Trägerflansch 56, der einen Bestandteil der Abtriebseinheit 38 bildet. Er befindet sich zumindest partiell und vorzugsweise in seiner Gesamtheit außerhalb des Antriebsgehäuses 2, wobei er zweckmäßigerweise der ersten Außenfläche 7 vorgelagert ist.

[0069] Die Abtriebseinheit 38 hat eine mit der Drehachse 45 zusammenfallende Längsachse 63. Der Trägerflansch 56, der vorzugsweise scheibenförmig ausgebildet ist, ist hierzu coaxial in die Abtriebseinheit 38 integriert.

[0070] Der Trägerflansch 56 schließt im Bereich der

ersten Außenfläche 7 in coaxialer Verlängerung an die Basiseinheit 50 an. Es bestünde hierbei die Möglichkeit, den Trägerflansch 56 einstückig mit der Basiseinheit 50 auszubilden. Als vorteilhafter wird jedoch angesehen, den Trägerflansch 56 als bezüglich der Basiseinheit 50 eigenständige beziehungsweise separate Komponente auszubilden und durch Befestigungsmittel 64 - vorzugsweise lösbar - an der Basiseinheit 50 zu fixieren. Dies eröffnet die vorteilhafte Möglichkeit, die Drehantriebsvorrichtung 1 bei Bedarf ohne Trägerflansch 56 zu betreiben.

[0071] Im Falle einer mehrteiligen Ausführungsform der Abtriebseinheit 38 ist es zweckmäßig, wenn die Basiseinheit 50 an ihrer in Achsrichtung der Längsachse 63 vom Antriebsgehäuse 2 wegweisenden oberen Stirnfläche 65 mit einer Kopplungsschnittstelle 66 versehen ist, an der der Trägerflansch 56 fixierbar oder fixiert ist. Exemplarisch befindet sich die Kopplungsschnittstelle 66 an der Oberseite des Abtriebstellers 46. Bei abgenommenem Trägerflansch 56 kann die Kopplungsschnittstelle 66 die Funktion der oben bereits erwähnten Befestigungsschnittstelle 42 übernehmen, die an der der Basiseinheit 50 axial entgegengesetzten Oberseite 67 des Trägerflansches 56 ausgebildet ist.

[0072] Die Kopplungsschnittstelle 66 enthält vorzugsweise mehrere von der oberen Stirnfläche 65 her in den Abtriebsteller 46 eingebrachte Bohrungen, von denen eine oder mehrere als Gewindebohrungen 68 ausgebildet sind. Eine oder mehrere weitere Bohrungen sind als Zentrierbohrungen 69 ausgebildet.

[0073] Der Trägerflansch 56 ist von einer der Anzahl der Gewindebohrungen 68 entsprechenden Anzahl von Befestigungsbohrungen 70 axial durchsetzt, die mit jeweils einer Gewindebohrung 68 der Basiseinheit 50 fluchten, wenn der Trägerflansch 56 mit seiner der Oberseite 67 axial entgegengesetzten Unterseite 73 voraus an die obere Stirnfläche 65 der Basiseinheit 50 angesetzt ist. Indem als Befestigungsschrauben ausgebildete Befestigungsmittel 64 von oben her in die Befestigungsbohrungen 70 eingeführt und in die damit fluchtenden Gewindebohrungen 68 der Basiseinheit 50 eingeschraubt werden, lässt sich der Trägerflansch 56 mit der Basiseinheit 50 fest verspannen, so dass sich die einheitlich verdrehbare Abtriebseinheit 38 ergibt.

[0074] Mit Hilfe der Zentrierbohrungen 69 lässt sich in vorteilhafter Weise eine exakte Zentrierung von Trägerflansch 56 und Basiseinheit 50 realisieren, bei gleichzeitiger Gewährleistung einer schlupffreien Drehmitnahmeverbindung. Genauer gesagt können in die Zentrierbohrungen 69 Zentrierelemente 74, beispielsweise Zentrierhülsen, passend eingesteckt werden, die über die obere Stirnfläche 65 vorstehen und in damit fluchtende weitere Zentrierbohrungen 75 ebenfalls passend eingreifen, die an der Unterseite 73 des Trägerflansches 56 eingebracht sind.

[0075] Der Trägerflansch 56 verfügt radial außen über einen zu der Längsachse 63 coaxialen peripheren Außenumfang 76. Im Bereich dieses peripheren Außenumfangs

fanges 76 weist der Trägerflansch 56 eine sich mit kreisbogenförmigem Längsverlauf um die Längsachse 63 und mithin auch um die Drehachse 45 herum erstreckende Verankerungsnut 77 auf, die nach radial außen hin, also zum peripheren Außenumfang 76 des Trägerflansches 56 hin, offen ist. Vorzugsweise handelt es sich um eine in sich geschlossene Ringnut, die sich um 360° rings um den Trägerflansch 56 herum erstreckt.

[0076] Die ebenfalls bestehende Möglichkeit, eine sich um weniger als 360° um den Trägerflansch 56 herum erstreckende Verankerungsnut 77 vorzusehen, ist in der Zeichnung nicht abgebildet.

[0077] Die Verankerungsnut 77 dient zur bevorzugt lösbaren Fixierung beziehungsweise Festlegung mindestens eines Positioniernockens 78, bei dem es sich um eine bezüglich des Trägerflansches 56 separate Komponente handelt. Ein unter Verwendung der Verankerungsnut 77 am Trägerflansch 56 fixierter Positioniernocken 78 ragt in bezüglich der Längsachse 63 radialer Richtung von dem peripheren Außenumfang 76 weg. Wenn die Abtriebseinheit 38 eine Drehbewegung 43 ausführt, macht der mindestens eine vom Trägerflansch 56 getragene Positioniernocken 78 diese Drehbewegung mit und bewegt sich entlang einer in der Zeichnung strichpunktiert angedeuteten kreisbogenförmigen Bahnkurve, die im Folgenden als Nockenbahn 79 bezeichnet sei und deren Krümmungszentrum auf der Längsachse 63 beziehungsweise auf der Drehachse 45 liegt.

[0078] Je nach Anwendungsfall kann die Verankerungsnut 77 mit nur einem Positioniernocken 78 oder mit mehreren in der gekrümmten Längsrichtung der Verankerungsnut 77 aufeinanderfolgend angeordneten Positioniernockern 78 bestückt sein. Sind mehrere Positioniernockern 78 vorhanden, sind selbige insbesondere in bezüglich der Längsachse 63 drehwinkelmäßig beabstandeten Positionen am Trägerflansch 56 fixiert.

[0079] Außer dem Trägerflansch 56 und einem oder mehreren Positioniernockern 78 enthalten die Positionsdefinitionsmittel 55 auch noch mindestens eine Positioniereinheit 82, die neben dem Trägerflansch 56 außen an dem Antriebsgehäuse 2 angeordnet ist und die zur Definition einer Drehposition der Abtriebseinheit 38 mit einem Positioniernocken 78 zusammenwirkt, indem sie in dessen Nockenbahn 79 ragt und dadurch eine Bewegungssperre für den betreffenden Positioniernocken 78 bildet, derart, dass selbiger sich in wenigstens einer seiner beiden prinzipiell möglichen Bewegungsrichtungen 86a, 86b nicht mehr weiterbewegen kann. Eine dieser beiden Bewegungsrichtungen 86a verläuft im Uhrzeigersinn, die andere Bewegungsrichtung 86b im Gegenuhrzeigersinn, jeweils bezogen auf die Drehachse 45 als Bewegungszentrum.

[0080] Bei der Positioniereinheit 82 handelt es sich vorzugsweise um eine bezüglich des Antriebsgehäuses 2 separate Baueinheit. Sie ist bezogen auf die Achsrichtung der Längsachse 63 auf insbesondere gleicher axialer Höhe wie der Trägerflansch 56 angeordnet. Vorzugsweise verfügt das Antriebsgehäuse 2 an seiner ersten

Außenfläche 7 über mindestens eine Montageschnittstelle 87, an der die zum Einsatz kommende Positioniereinheit 82 ansetzbar und durch Befestigungsmittel 88 - insbesondere Schraubbefestigungsmittel - lösbar festlegbar ist. Wenn das Antriebsgehäuse 2 eine Längserstreckung hat, wie dies beim Ausführungsbeispiel der Fall ist, befindet sich die mindestens eine Montageschnittstelle 87 zweckmäßigerweise in der Achsrichtung der Längsachse 3 des Antriebsgehäuses 2 neben dem Trägerflansch 56.

[0081] Das Antriebsgehäuse 2 des Ausführungsbeispiels ist in vorteilhafter Weise mit mehreren Montageschnittstellen 87, 87a ausgestattet, die wahlweise oder gleichzeitig nutzbar sind, um eine oder auch zwei Positioniereinheiten 82 am Antriebsgehäuse 2 zu fixieren. Diese beiden Montageschnittstellen 87, 87a befinden sich zweckmäßigerweise auf einander diametral entgegengesetzten Umfangsseiten des Trägerflansches 56.

[0082] Ein Vorteil der Drehantriebsvorrichtung 1 besteht darin, dass der mindestens eine Positioniernocken 78 als bezüglich des Trägerflansches 56 separates Bauteil ausgebildet ist und derart in die Verankerungsnut 77 eingreift, dass er in deren Längsrichtung verstellbar und an unterschiedlichen Umfangspositionen des Trägerflansches 56 festlegbar ist. Es besteht mithin die Möglichkeit, die relative Umfangsposition des Positioniernockens 78 bezüglich des Trägerflansches 56 zu variieren, um die zu definierende Drehposition der Abtriebseinheit 38 variabel vorgeben zu können.

[0083] Auf diese Weise besteht bei als Anschlagmittel 55b ausgebildeten Positionsdefinitionsmitteln 55 die Möglichkeit, eine oder mehrere Dreh-Endpositionen der Abtriebseinheit 38 variabel vorzugeben und dementsprechend auch den zwischen zwei Dreh-Endpositionen von der Abtriebseinheit 38 überstrichenen Drehwinkel. Als Verriegelungsmittel 55a ausgebildete Positionsdefinitionsmittel 55 gestatten es, eine vorgegebene Drehposition der Abtriebseinheit 38 lösbar drehfest zu verriegeln.

[0084] Die Verankerungsnut 77 hat zweckmäßigerweise einen hinterschnittenen Querschnitt, wobei sie einen zum peripheren Außenumfang 76 des Trägerflansches 56 ausmündenden Nuthals 91 und einen sich in der Tiefenrichtung der Verankerungsnut 77 an den Nuthals 91 anschließenden Verankerungsabschnitt 92 aufweist. Quer zur Nutlängsrichtung hat der Verankerungsabschnitt 92 eine größere Breite als der Nuthals 91, wobei er den Nuthals 91 zweckmäßigerweise auf entgegengesetzten Seiten überragt, so dass sich insbesondere eine T-förmige Querschnittskontur der Verankerungsnut 77 einstellt. Der Nuthals 91 geht über eine Abstufung in den tiefer liegenden und breiteren Verankerungsabschnitt 92 über, wobei der Verankerungsabschnitt 92 einen dem Nuthals 91 gegenüberliegenden Nutgrund 93 der Verankerungsnut 77 bildet und außerdem über zwei Wandflächen 94 verfügt, die dem Nutgrund 93 zugewandt sind und die sich im Bereich der genannten Abstufung längsseits auf einander entgegengesetzten Seiten an den Nuthals 91 anschließen. Der Nuthals 91 ist

also von den genannten Wandflächen 94 längsseits beidseits flankiert.

[0085] Jeder Positioniernocken 78 enthält einen Fußabschnitt 95, dessen Querschnittskontur zweckmäßigerweise zumindest im Wesentlichen komplementär zu derjenigen der Verankerungsnut 77 gestaltet ist und der in die Verankerungsnut 77 einsetzbar ist. Darüber hinaus verfügt jeder Positioniernocken 78 über einen sich in radialer Richtung bezüglich der Längsachse 63 an den Fußabschnitt 95 anschließenden Nockenabschnitt 96, der mindestens einen Nockenkörper 97 aufweist. Im an dem Trägerflansch 66 montierten Zustand eines Positioniernockens 78 ist der mindestens eine Nockenkörper 97 derjenige Bestandteil des Positioniernockens 78, der radial nach außen vom Trägerflansch 56 wegragt und während einer Drehbewegung des Trägerflansches 56 die Nockenbahn 79 beschreibt. Der mindestens eine Nockenkörper 97 ist es auch, der zur Definition einer Drehposition der Abtriebseinheit 38 mit der Positioniereinheit 82 zusammenwirkt.

[0086] Jeder montierte Positioniernocken 78 ist mittels seines Fußabschnittes 95 im Verankerungsabschnitt 92 der Verankerungsnut 77 verankert, indem er die beiden den Nutgrund 93 flankierenden Wandflächen 94 des Verankerungsabschnittes 92 hintergreift.

[0087] Der Fußabschnitt 95 und der Nockenabschnitt 96 jedes Positioniernockens 78 sind zweckmäßigerweise als separate Bauteile ausgeführt. Es besteht somit die Möglichkeit, den Fußabschnitt 95 zunächst noch ohne zugeordneten Nockenabschnitt 96 in der Verankerungsnut 77 zu platzieren und den Nockenabschnitt 96 erst nachträglich anzubringen. Dadurch wird die Montage des Positioniernockens 78 erleichtert.

[0088] Um den Fußabschnitt 95 bequem in bezüglich der Längsachse 63 radialer Richtung in die Verankerungsnut 77 einsetzen zu können, weist der Nuthals 91 an mindestens einer Stelle der Verankerungsnut 77 eine Montageaussparung 98 auf, deren in der Nutlängsrichtung gemessene Länge mindestens der entsprechend gemessenen Länge des Fußabschnittes 95 entspricht. Außerdem hat die Montageaussparung 98 des Nuthals 91 eine in Nutquerrichtung gemessene Breite, die mindestens der entsprechend gemessenen Breite eines Basisabschnittes 99 des Fußabschnittes 95 entspricht, der bei montiertem Positioniernocken 78 im Innern des Verankerungsabschnittes 92 der Verankerungsnut 77 zu liegen kommt.

[0089] Man kann somit den Fußabschnitt 95 durch die Montageaussparung 98 hindurch in die Verankerungsnut 77 einsetzen und anschließend in der Nutlängsrichtung bis zur gewünschten Position verschieben.

[0090] Diese vorgenannte Positionierung wird dadurch begünstigt, dass der Fußabschnitt 95 kreisbogenförmig gekrümmt ausgebildet ist, wobei seine Krümmung derjenigen der Verankerungsnut 77 entspricht.

[0091] Ebenso ist es vorteilhaft, wenn der Fußabschnitt 95 eine von dem Basisabschnitt 99 getragene und zweckmäßigerweise kreisbogenförmig gekrümmte Füh-

rungsrippe 100 aufweist, die von innen her in den Nuthals 91 eingreift, wenn der Fußabschnitt 95 in der Verankerungsnut 77 platziert ist. Die Breite der Führungsrippe 100 entspricht zumindest im Wesentlichen derjenigen des Nuthalses 91, so dass sich eine Querabstützung unter gleichzeitiger Gewährleistung der Verschiebbarkeit in der Längsrichtung der Verankerungsnut 77 einstellt.

[0092] Jeder Positioniernocken 72 ist an der gewünschten Umfangsposition des Trägerflansches 56 durch Schraubverbindungsmitel 102 fixierbar. Die Schraubverbindungsmitel 102 wirken zwischen dem Nockenabschnitt 96 und dem Fußabschnitt 95 und sind in der Lage, diese beiden Komponenten in radialer Richtung bezüglich der Längsachse 63 mit dem Trägerflansch 56 fest zu verspannen.

[0093] Die Schraubverbindungsmitel 102 sind insbesondere dadurch realisiert, dass der im Bereich des Nuthalses 91 an den peripheren Außenumfang 76 des Trägerflansches 56 ansetzbare Nockenabschnitt 96 zwei in der Nutlängsrichtung zueinander beabstandete und radial durchgehende Durchgangslöcher 103 aufweist, während der zugeordnete Fußabschnitt 95 zwei im gleichen Abstand zueinander angeordnete Gewindelöcher 104 aufweist, die in eine fluchtende Lage mit den Durchgangslöchern 103 bringbar sind. Außerdem enthalten die Schraubverbindungsmitel 102 zwei Spannschrauben 105, die jeweils von außen her durch eines der Durchgangslöcher 103 hindurchsteckbar und in das sich daran anschließende Gewindeloch 104 einschraubbar sind. Ihre Schraubenköpfe stützen sich außen an dem Nockenabschnitt 96 ab.

[0094] Wenn der Nockenabschnitt 96 durch die Spannschrauben 105 mit dem Fußabschnitt 95 verschraubt ist, die Spannschrauben 105 aber noch nicht festgezogen sind, lässt sich der mehrteilige Positioniernocken 78 längs der Verankerungsnut 77 bis zur gewünschten Position verschieben. Dort angelangt, werden durch Festziehen der Spannschrauben 105 der Nockenabschnitt 96 und der Fußabschnitt 95 gegeneinandergezogen, wobei die beiden den Nuthals 91 flankierenden und die Wandabschnitte 94 definierenden rippenförmigen Begrenzungswände 106 des Trägerflansches 56 zwischen dem Basisabschnitt 99 des Fußabschnittes 95 und dem außen am Trägerflansch 56 anliegenden Nockenabschnitt 96 verspannt werden.

[0095] Die Schraubverbindungsmitel 102 könnten auch durch nur eine Spannschraube oder mit mehr als zwei Spannschrauben realisiert werden.

[0096] Das Zusammenfügen von Nockenabschnitt 96 und Fußabschnitt 95 kann dadurch vereinfacht werden, dass an der der Verankerungsnut 77 zugewandten Rückseite des Nockenabschnittes 96 mindestens ein radial abstehender Führungsbolzen 107a vorgesehen ist, der in eine komplementäre radiale Führungsbohrung 107b des Fußabschnittes 95 eintaucht, wenn der Nockenabschnitt 96 an den Fußabschnitt 95 angesetzt wird.

[0097] Um mit besonders hoher Sicherheit ein unverrückbares Fixieren eines Positioniernockens 78 bezüg-

lich des Trägerflansches 56 zu gewährleisten, kann der Fußabschnitt 95 an seiner dem Nutgrund 93 entgegengesetzten Oberseite eine Oberflächenverzahnung 108 aufweisen, die in die Wandung der Verankerungsnut 77 eindrückbar ist.

[0098] Exemplarisch befindet sich die Oberflächenverzahnung 108 an der Oberseite des Basisabschnittes 99 beidseits der Führungsrippe 100, also an Bereichen, die den dem Nutgrund 93 zugewandten und den Nuthals 91 längsseits flankierenden Wandflächen 94 des Verankerungsabschnittes 92 zugewandt sind. Beim Festziehen der Spannschrauben 105 wird die Oberflächenverzahnung 108 unter Herstellung eines Formschlusses in die gegenüberliegende Wandfläche 94 eingedrückt, die bis dahin noch glattflächig war. Somit besteht der Vorteil, dass der Positioniernocken 78 stufenlos in der Verankerungsnut 77 positionierbar ist und stets nur lokal an derjenigen Stelle eine mit der Oberflächenverzahnung korrespondierende Gegenverzahnung im Trägerflansch 56 erzeugt wird, an der die Oberflächenverzahnung 108 in die Wandfläche 94 eingedrückt wird.

[0099] Wenn die Positionsdefinitionsmittel 55 als Anschlagmittel 55b fungieren, ist der zugeordnete mindestens eine Positioniernocken 78 als Anschlagnocken 78b und die zugeordnete Positioniereinheit 82 als Anschlageneinheit 82b ausgebildet. Der Anschlagnocken 78b verfügt zweckmäßigerweise über einen einzigen Nockenkörper 97. Die Anschlageneinheit 82b ist insbesondere mit zwei Anschlagflächen 83 versehen, die in die Nockenbahn 79 ragen, wobei sie insbesondere in bezüglich der Nockenbahn 79 tangentialer Richtung orientiert sind. Die beiden Anschlagflächen 83 weisen zudem in einander entgegengesetzte Richtungen, so dass sie bei unterschiedlichen Drehrichtungen der Abtriebseinheit 38 wirksam sind.

[0100] Jeweils ein Positioniernocken 78 bzw. Anschlagnocken 78b läuft mit seinem Nockenkörper 97 auf eine der beiden Anschlagflächen 83 auf, wenn die durch die Anschlagmittel 55b vorgegebene Drehposition der Abtriebseinheit 38 erreicht ist.

[0101] Es versteht sich, dass die Anschlageneinheit 82b auch mit nur einer einzigen Anschlagfläche 83 ausgestattet sein kann, wenn mit ihrer Hilfe nur eine einzige Drehposition vorgegeben ist.

[0102] Exemplarisch verfügt die Anschlageneinheit 82b über einen die mindestens eine Anschlagfläche 83 aufweisenden Anschlagkörper 109, der mit Hilfe der Befestigungsmittel 88 am Antriebsgehäuse 2 montierbar oder montiert ist. Er verfügt zweckmäßigerweise über eine V-ähnliche Struktur mit zwei unter einem spitzen Winkel zueinander verlaufenden Schenkelabschnitten 109a, 109b, wobei er so platziert ist, dass die V-Struktur in einer zur Drehachse 45 rechtwinkeligen Ebene liegt und die V-Öffnung dem Trägerflansch 56 zugewandt ist. Die freie Stirnfläche eines oder beider Schenkelabschnitte 109a, 109b bildet eine Anschlagfläche 83.

[0103] Der Übergangsbereich zwischen den beiden Schenkelabschnitten 109a, 109b ist als Befestigungsab-

schnitt 110 ausgebildet und kooperiert mit den Befestigungsmitteln 88 zur Fixierung am Antriebsgehäuse 2.

[0104] Um den Endaufprall der Abtriebseinheit 38 beim Erreichen einer vorgegebenen Drehposition zu mindern, ist es zweckmäßig, wenn die Anschlageneinheit 82b mit mindestens einem fluidischen Stoßdämpfer 111 ausgestattet ist, der über ein in die Nockenbahn 79 ragendes nachgiebiges Stoßaufnahmeelement 111a verfügt, beispielsweise eine Stoßstange, auf das der Positioniernocken 78 vor dem Erreichen der Anschlagfläche 83 auftrifft. Es handelt sich insbesondere um einen pneumatischen oder um einen hydraulischen Stoßdämpfer.

[0105] Wenn die Positionsdefinitionsmittel 55 als Verriegelungsmittel 55a konzipiert sind, ist der Positioniernocken 78 als Verriegelungsnocken 78a und die Positioniereinheit 82 als Verriegelungseinheit 82a ausgebildet.

[0106] Die Verriegelungseinheit 82a ist in Kombination mit einem Anschlagnocken 78b nutzbar, um eine zuvor durch Anschlagmittel vorgegebene Drehposition der Abtriebseinheit 38 lösbar unverdreherbar zu verriegeln. Zur Vorgabe der Drehposition kann beispielsweise eine mit einem Anschlagnocken 78b kooperierende Anschlageneinheit 82b der beschriebenen Art genutzt werden. Regelmäßig wird bei Verwendung von Verriegelungsmitteln 55a zur Vorgabe der Drehposition jedoch auf interne Anschlagmaßnahmen der Drehantriebsvorrichtung 1 zurückgegriffen. Eine bevorzugte Möglichkeit hierzu ist beim Ausführungsbeispiel realisiert, indem am Antriebsgehäuse 2 in axialer Verlängerung jedes Antriebsraumes 15a, 15b ein verstellbares Anschlagenelement 112 vorhanden ist, das sich am Antriebsgehäuse 2 abstützt und das jeweils einer der Antriebseinheiten 24a, 24b entgegengeragt. Zur Vorgabe einer gewünschten Drehposition der Abtriebseinheit 38 läuft eine Antriebseinheit 24a oder 24b auf das zugeordnete Anschlagenelement 112 auf.

[0107] Indem der Verriegelungsnocken 78b in der Verankerungsnut 77 variabel positionierbar ist, lässt sich seine Position flexibel mit der durch Anschlagmittel vorgegebenen Drehposition in Einklang bringen.

[0108] Eine bevorzugte Ausgestaltung des Verriegelungsnockens 78a sieht vor, dass er mit einer bezüglich der Drehachse 45 radial nach außen hin offenen Verriegelungsausnehmung 113 versehen ist, mit der ein gesteuert verstellbarer Verriegelungsstößel 114 der Verriegelungseinheit 82a in Verriegelungseingriff bringbar ist.

[0109] Wie insbesondere auch aus Figur 3 ersichtlich ist, verfügt die Verriegelungseinheit 82a zweckmäßigerweise über ein Gehäuse 115, mit dem sie an der Montagesschnittstelle 87 oder 87a befestigbar ist und in dem der schon erwähnte Verriegelungsstößel 114 linear verschiebbar gelagert ist.

[0110] Die Längsachse 114a des Verriegelungsstößels 114 ist zweckmäßigerweise radial bezüglich der Drehachse 45 ausgerichtet. Außerhalb des Gehäuses 115 weist der Verriegelungsstößel 114 an seinem Endbereich einen Verriegelungskopf 114b auf.

[0111] Der Verriegelungsstößel 114 kann wahlweise in einer zurückgezogenen unwirksamen Position und in

einer ausgefahrenen wirksamen Position positioniert werden. Dies geschieht zweckmäßigerweise durch gesteuerte Fluidbeaufschlagung eines mit dem Verriegelungsstößel 114 wirkverbundenen Antriebskolbens 58 im Innern des Gehäuses 115. Zur gesteuerten Fluidbeaufschlagung ist außen am Gehäuse 115 mindestens eine Anschlussöffnung 59 vorhanden.

[0112] In der zurückgezogenen, unwirksamen Stellung liegt der Verriegelungskopf 114b außerhalb der Nockenbahn 79. Somit kann sich der Verriegelungsnocken 78a und auch ein eventuell vorhandener Anschlagnocken 78b problemlos vorbeibewegen.

[0113] Jeder Verriegelungsnocken 78a ist derart am Trägerflansch 56 positioniert, dass seine Verriegelungsausnehmung 113 dem Verriegelungskopf 114b radial fluchtend gegenüberliegt, wenn die Abtriebseinheit 38 die zu verriegelnde Drehposition einnimmt. In diesem Stadium kann durch entsprechende Ansteuerung der Verriegelungseinheit 82a das Ausfahren des Verriegelungsstößels 114 in die wirksame Stellung hervorgerufen werden, so dass der Verriegelungskopf 114b in die Verriegelungsausnehmung 113 eintaucht und den Trägerflansch 56 unverdrehbar blockiert.

[0114] Die Verriegelungsausnehmung 113 ist zweckmäßigerweise dadurch definiert, dass der Verriegelungsnocken 78a über zwei in der Drehrichtung des Trägerflansches 56 mit Abstand zueinander angeordnete Nockenkörper 97 verfügt, die zwischen sich die Verriegelungsausnehmung 113 definieren.

[0115] Der Verriegelungskopf 114b ist derart an die Querschnittskontur der Verriegelungsausnehmung 113 angepasst, dass er im in die Verriegelungsausnehmung 113 eingreifenden Zustand gleichzeitig an in der Drehrichtung 43 einander zugewandten Ausnehmungsflanken 113a anliegt. Auf diese Weise ist eine spielfreie, drehfeste Verriegelung möglich.

[0116] Von Vorteil ist es in diesem Fall, wenn die beiden Ausnehmungsflanken 113a einen sich in Richtung zur Drehachse 45 verjüngenden Querschnitt der Verriegelungsausnehmung 113 definieren, wobei der Verriegelungskopf 114b zweckmäßigerweise über eine hierzu komplementäre Außenkontur verfügt. Auf diese Weise wird ein spielfreies Ineinandereingreifen dieser Komponenten besonders begünstigt.

[0117] Die Verriegelungseinheit 82a wird beim Ausführungsbeispiel durch Fluidkraft gesteuert. Eine Feder einrichtung 116 spannt den Verriegelungsstößel 114 ständig in Richtung seiner wirksamen Stellung vor, wobei durch Fluidbeaufschlagung die unwirksame Stellung festgehalten werden kann. Auf diese Weise erhält man eine sichere Verriegelung ohne ständige Bereitstellung eines Fluiddruckes.

[0118] Abweichend vom Ausführungsbeispiel besteht die Möglichkeit, die Verriegelungseinheit 82a elektrisch betätigbar auszubilden.

[0119] In Figur 8 ist auch noch die optionale Möglichkeit angedeutet, mindestens einen Positioniernocken 78 mit einem beispielsweise als Dauermagnetelement aus-

gebildeten Betätigungselement 90 zu bestücken, das mit einer nicht weiter abgebildeten Positionserfassungseinrichtung der Drehantriebsvorrichtung 1 zusammenwirken kann, um mindestens eine Drehposition der Abtriebseinheit 38 zu detektieren. Die zugeordnete Positionserfassungseinrichtung kann insbesondere an einer Haltevorrichtung fixiert sein, die sich in mindestens einer der Befestigungsnuten 14 des Antriebsgehäuses 2 befestigen lässt. Das Betätigungselement 90 macht beim Verdrehen der Abtriebseinheit 38 die Schwenkbewegung des Positioniernockens 78 um die Drehachse 45 herum mit.

15 Patentansprüche

1. Fluidbetätigte Drehantriebsvorrichtung, mit einem Antriebsgehäuse (2), in dem mindestens eine durch gesteuerte Fluidbeaufschlagung linear verschiebbare Antriebseinheit (24a, 24b) angeordnet ist, die eine 5 zahnstangenartige Antriebsverzahnung (28) aufweist, welche mit einem Abtriebszahnkranz (48) einer bezüglich des Antriebsgehäuses (2) drehbar gelagerten Abtriebseinheit (38) in Verzahnungseingriff steht, derart, dass eine Linearbewegung der mindestens einen Antriebseinheit (24a, 24b) eine Drehbewegung der Abtriebseinheit (38) um eine zu der Linearbewegungsrichtung rechtwinkelige Drehachse (45) zur Folge hat, wobei die Abtriebseinheit (38) 10 einen zumindest partiell außerhalb des Antriebsgehäuses (2) angeordneten Trägerflansch (56) aufweist, der peripher mindestens einen sich beim Verdrehen des Trägerflansches (56) entlang einer kreisbogenförmigen Nockenbahn (79) bewegenden Positioniernocken (78) trägt, und wobei außen an dem Antriebsgehäuse (2) mindestens eine Positionier- 15 einheit (82) angeordnet ist, die zur Definition mindestens einer Drehposition der Abtriebseinheit (38) durch Hineinragen in die Nockenbahn (79) mit dem mindestens einen Positioniernocken (78) zusammenwirken kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerflansch (56) an seinem peripheren Außenumfang (76) mindestens eine sich mit kreisbogenförmigem Längsverlauf um die Drehachse (45) der Abtriebseinheit (38) herum erstreckende und nach radial außen hin offene Verankerungsnut (77) 20 aufweist, und dass der mindestens eine Positioniernocken (78) als bezüglich des Trägerflansches (56) separates Bauteil ausgebildet ist, wobei er in der Längsrichtung der Verankerungsnut (77) verstellbar und an unterschiedlichen Umfangspositionen des Trägerflansches (56) festlegbar in die Verankerungsnut (77) eingreift.
2. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Antriebsgehäuse (2) zwei durch eine Zwischenwand (17) voneinander getrennte Antriebsräume (15a, 15b) mit zueinander 25

- parallelen Längsachsen (16a, 16b) nebeneinander angeordnet sind, wobei in jedem Antriebsraum (15a, 15b) eine durch gesteuerte Fluidbeaufschlagung linear verschiebbare Antriebseinheit (24a, 24b) angeordnet ist, wobei die Antriebsverzahnungen (28) der beiden Antriebseinheiten (24a, 24b) einander zugewandt sind und der Abtriebszahnkranz (48) zwischen die beiden Antriebseinheiten (24a, 24b) hineinragt und gleichzeitig mit beiden Antriebsverzahnungen (28) in Eingriff steht.
3. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtriebseinheit (38) über eine den Abtriebszahnkranz (48) aufweisende, bevorzugt einstückig ausgebildete Basis-einheit (50) verfügt, bezüglich der der Trägerflansch (56) als eigenständige Komponente ausgebildet ist und die über eine Kopplungsschnittstelle (66) verfügt, an der der Trägerflansch (56) in insbesondere lösbarer Weise befestigt oder befestigbar ist, vorzugsweise durch eine Schraubverbindung.
4. Drehantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerflansch (56) scheibenförmig ausgebildet ist und/oder an seiner von dem Antriebsgehäuse (2) in Achsrichtung der Drehachse (45) abgewandten oberen Stirnfläche (67) eine Befestigungsschnittstelle (42) zur Befestigung einer anzutreibenden Komponente aufweist.
5. Drehantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verankerungsnut (77) einen hinterschnittenen Querschnitt aufweist und dabei über einen zum peripheren Außenumfang (76) des Trägerflansches (56) ausmündenden Nuthals (91) und über einen sich in der Tiefenrichtung der Verankerungsnut (77) an den Nuthals (91) anschließenden und diesbezüglich breiteren Verankerungsabschnitt (92) verfügt, wobei der mindestens eine Positioniernokken (78) einen in dem Verankerungsabschnitt (92) verankerten oder verankerbaren Fußabschnitt (95) aufweist.
6. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fußabschnitt (95) kreisbogenförmig gekrümmt ausgebildet ist und/oder eine in den Nuthals (93) eingreifende und vorzugsweise kreisbogenförmig gekrümmte Führungsrippe (100) aufweist.
7. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Positioniernocken (78) einen bezüglich des Fußabschnittes (95) separaten Nockenabschnitt (96) aufweist, der über mindestens einen zum Zusammenwirken mit der Positioniereinheit (82) dienenden Nockenkörper (97) verfügt und der an den peripheren Außenumfang (76) des Trägerflansches (56) angesetzt oder ansetzbar ist, wobei der Positioniernocken (78) durch zwischen dem Nockenabschnitt (96) und dem Fußabschnitt (95) wirkende Schraubverbindungsmittel (102) mit dem Trägerflansch (56) verspannbar oder verspannt ist.
8. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fußabschnitt (95) an seiner dem Nutgrund (93) der Verankerungsnut (77) entgegengesetzten Oberseite eine Oberflächenverzahnung (108) aufweist, die beim Verspannen des Fußabschnittes (95) mit dem Nockenabschnitt (96) in mindestens eine den Nuthals (91) längsseits flankierende und ursprünglich glattflächige Wandfläche (94) des Verankerungsabschnittes (92) eindrückbar ist, um eine in der Längsrichtung der Verankerungsnut (77) wirksame Formschlussverbindung hervorzurufen.
9. Drehantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nuthals (91) der Verankerungsnut (77) mindestens eine das Einsetzen eines breiter als der Nuthals (91) ausgebildeten Fußabschnittes (95) des Positioniernockens (78) gestattende Montageaussparung (98) aufweist.
10. Drehantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerflansch (56) einer ersten Außenfläche (7) des Antriebsgehäuses (2) außen vorgelagert ist und die mindestens eine Positioniereinheit (82) rechtwinklig zur Drehachse (45) der Abtriebseinheit (38) neben dem Trägerflansch (56) angeordnet ist, wobei die Positioniereinheit (82) zweckmäßigerweise separat bezüglich des Antriebsgehäuses (2) ausgebildet und an einer an der ersten Außenfläche (7) des Antriebsgehäuses (2) vorgesehenen Montage-schnittstelle (87) befestigt oder festlegbar ist.
11. Drehantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsgehäuse (2) eine Längserstreckung hat, wobei die mindestens eine Positioniereinheit (82) in Achsrichtung der Längsachse (3) des Antriebsgehäuses (2) neben dem Trägerflansch (56) platziert ist.
12. Drehantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 Bj/Sc 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Positioniereinheit (82) als zur lösbaren drehfesten Verriegelung mindestens einer Drehposition der Abtriebseinheit (38) geeignete Verriegelungseinheit (82a) ausgebildet ist.
13. Drehantriebsvorrichtung nach Ansprüche 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungseinheit (82a) über einen gesteuert verstellbaren Ver-

riegelungsstößel (114) verfügt und mindestens ein Positioniernocken (78) als Verriegelungsnocken (78) ausgebildet ist, der über eine bezüglich der Drehachse (45) der Abtriebseinheit (38) nach radial außen hin offene Verriegelungsausnehmung (113) verfügt, in die der Verriegelungsstößel (114) zur Verriegelung einer Drehposition der Abtriebseinheit (38) eintauchen kann. 5

14. Drehantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Positioniereinheit (82) als zur Vorgabe mindestens einer Drehposition der Abtriebseinheit (38) geeignete Anschlageinheit (82b) ausgebildet ist. 10 15

15. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlageinheit (82b) mindestens eine in die Nockenbahn (79) ragende Anschlagfläche (83) aufweist, auf die ein als Anschlagnocken (78b) ausgebildeter Positioniernocken (78) zur Vorgabe einer Drehposition der Abtriebseinheit (38) auflaufen kann, wobei die Anschlageinheit (82b) zweckmäßigerweise über zwei bei einander entgegengesetzten Drehrichtungen der Abtriebseinheit (38) wirksame Anschlagflächen (83) verfügt. 20 25

16. Drehantriebsvorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlageinheit (82b) mit mindestens einem in die Nockenbahn (79) ragenden fluidischen Stoßdämpfer (111) ausgestattet ist, auf den der Anschlagnocken (78b) vor Erreichen der vorzugebenden Drehposition aufläuft. 30 35

40

45

50

55

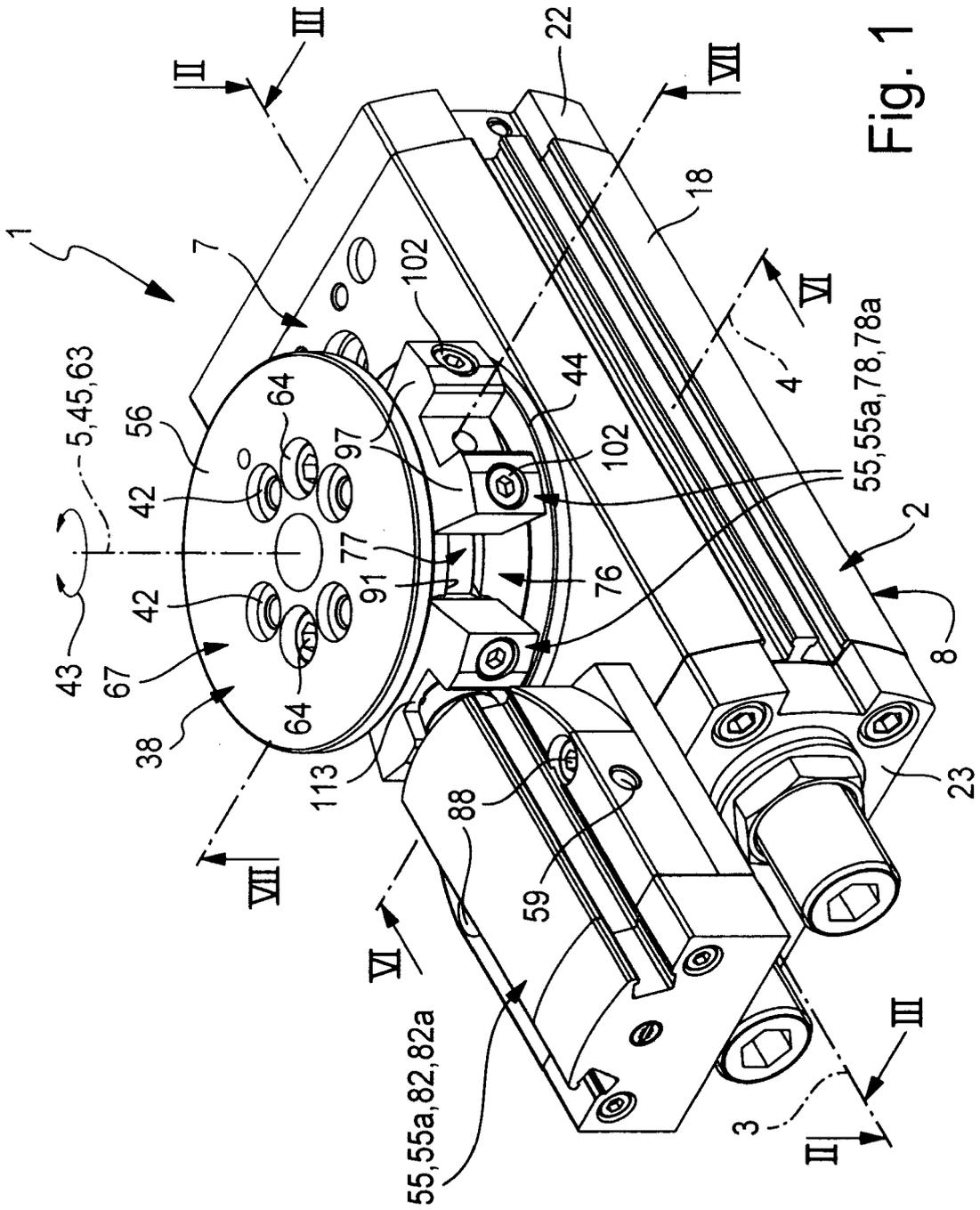


Fig. 1

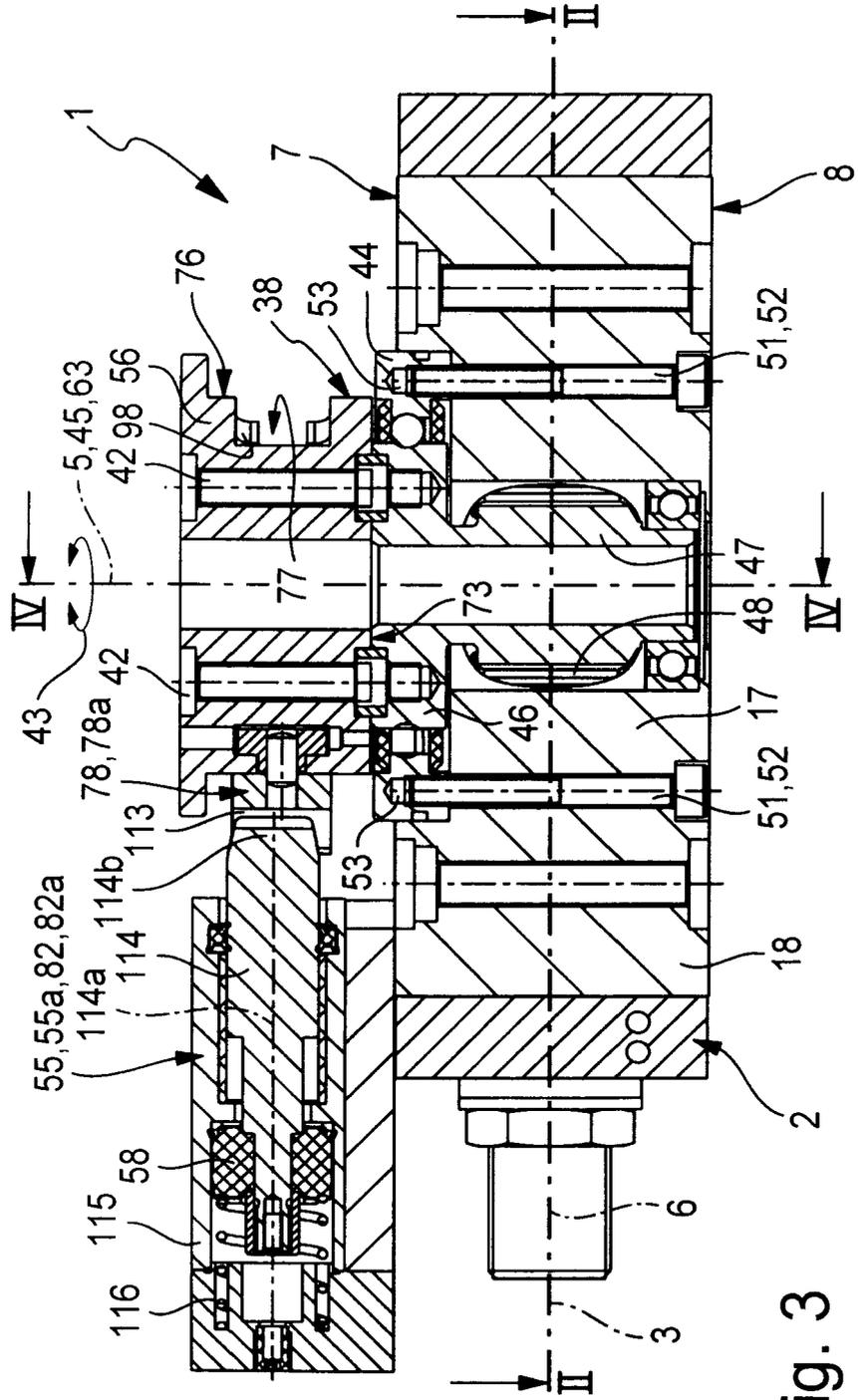


Fig. 3

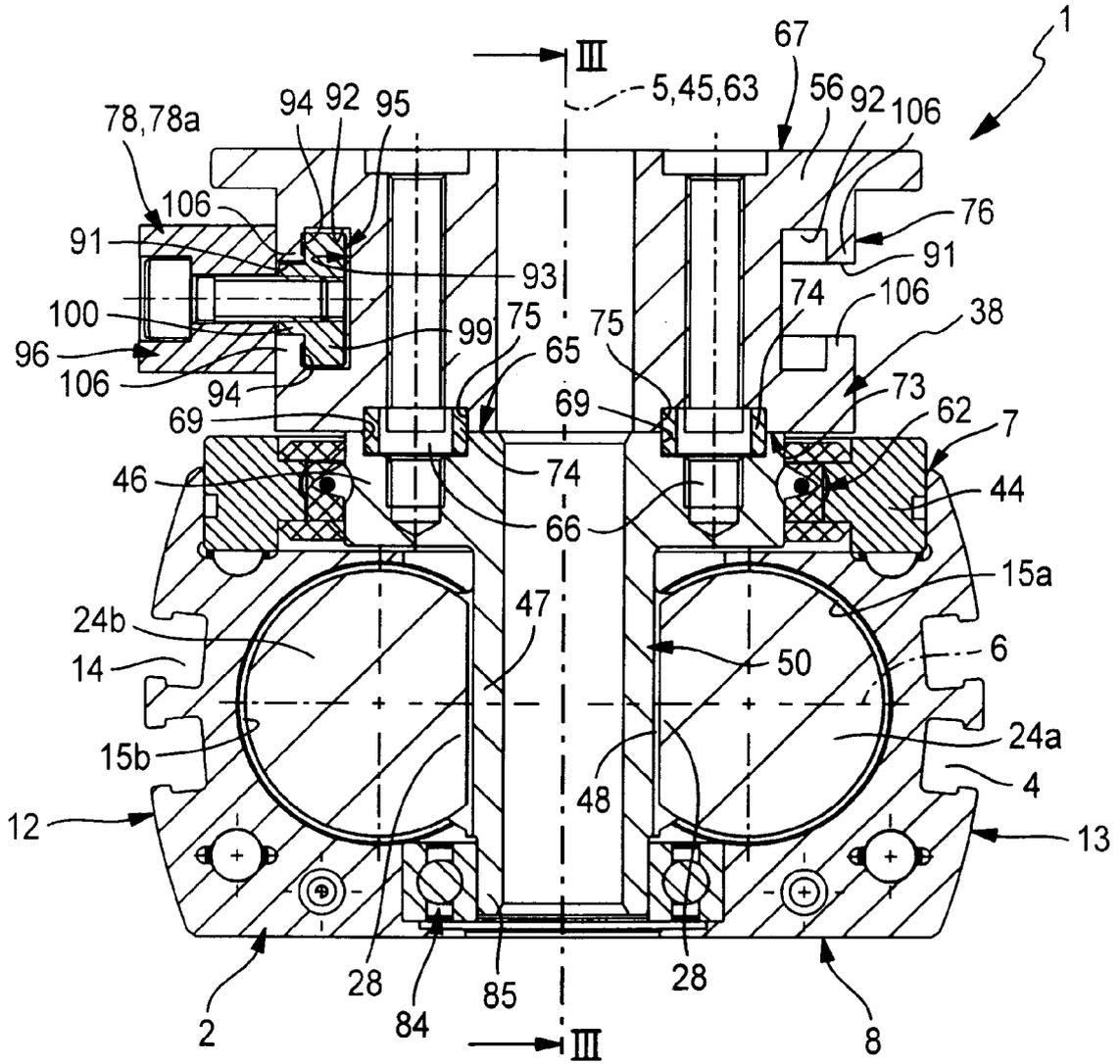


Fig. 4

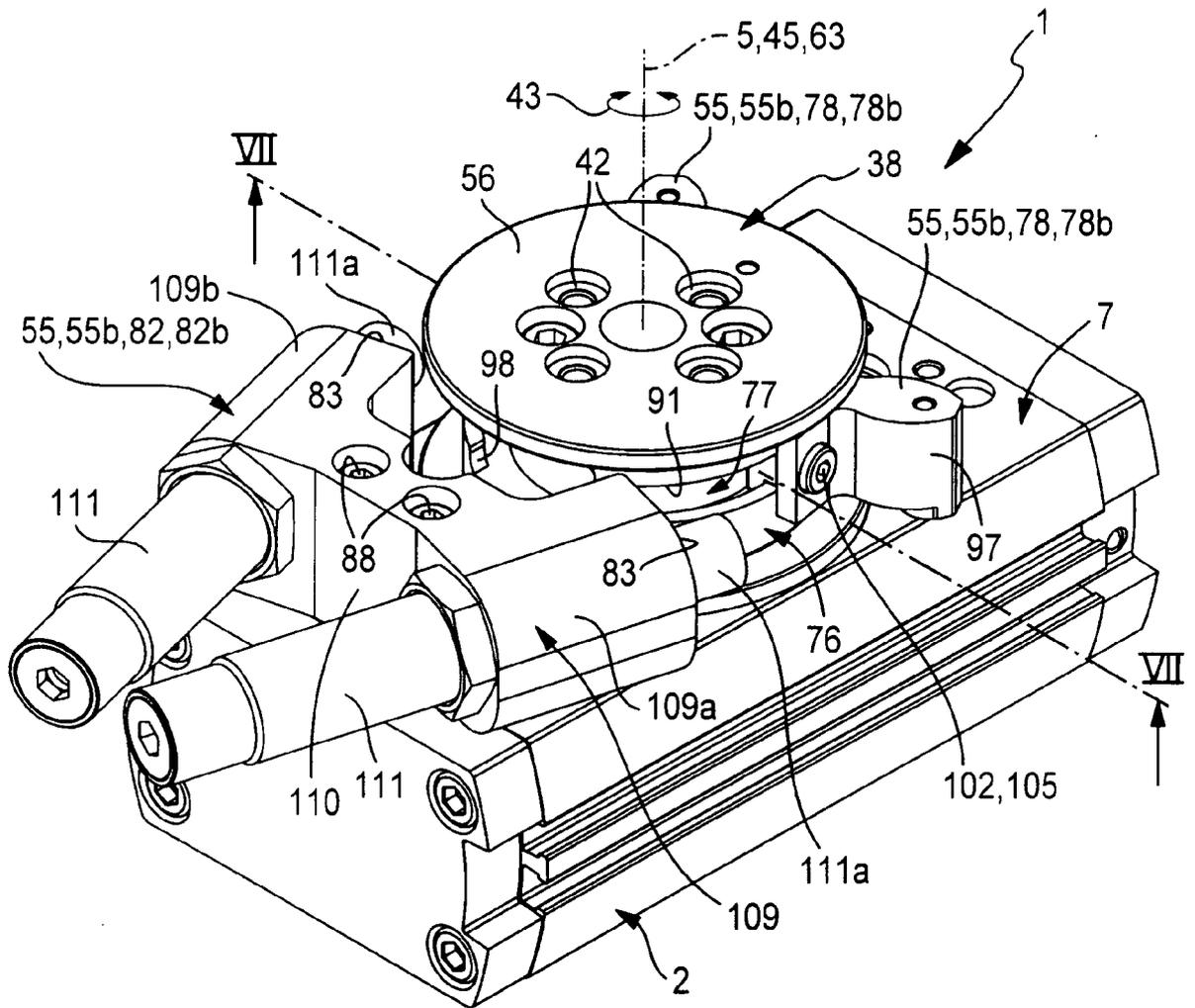


Fig. 5

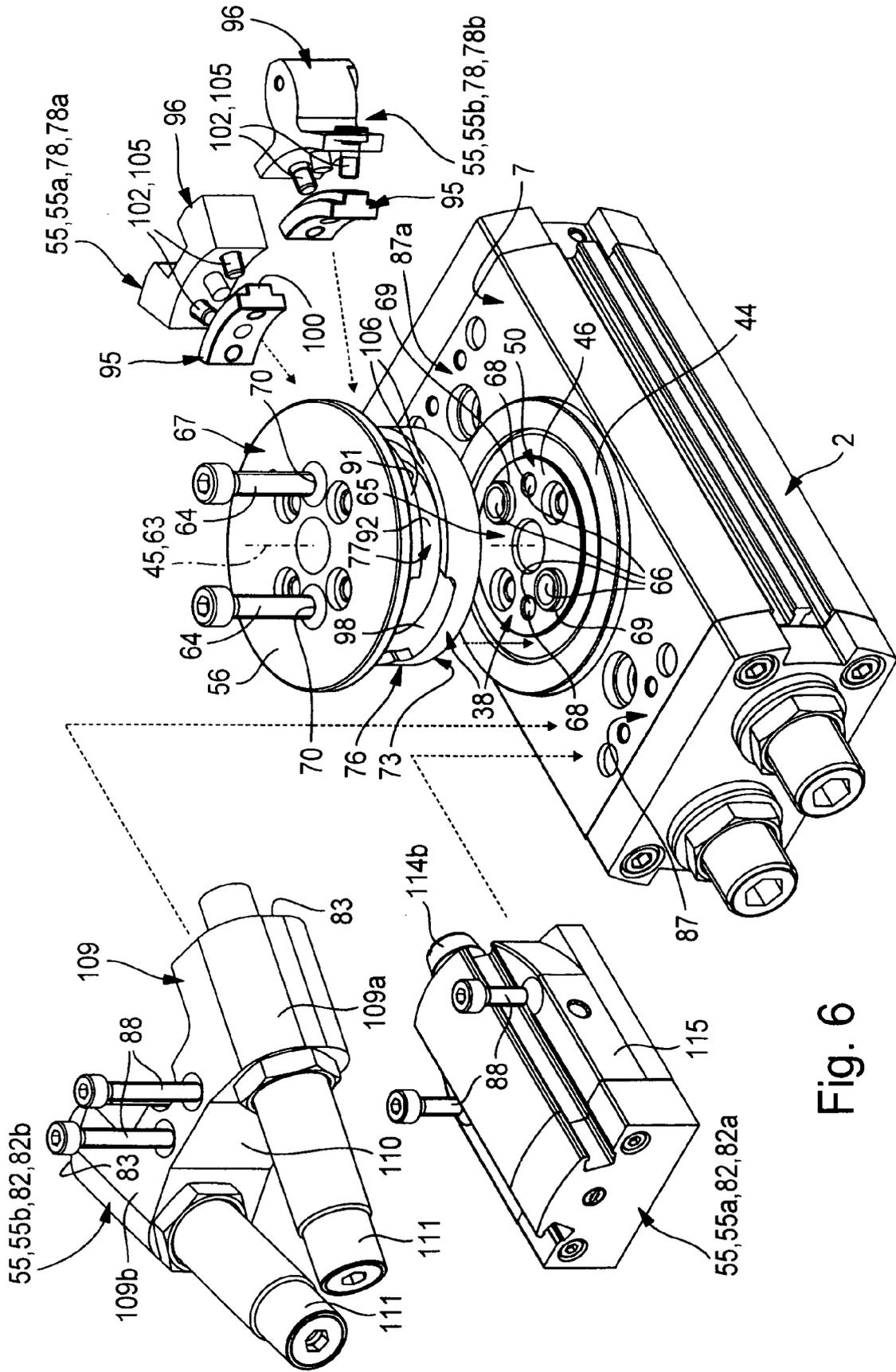


Fig. 6

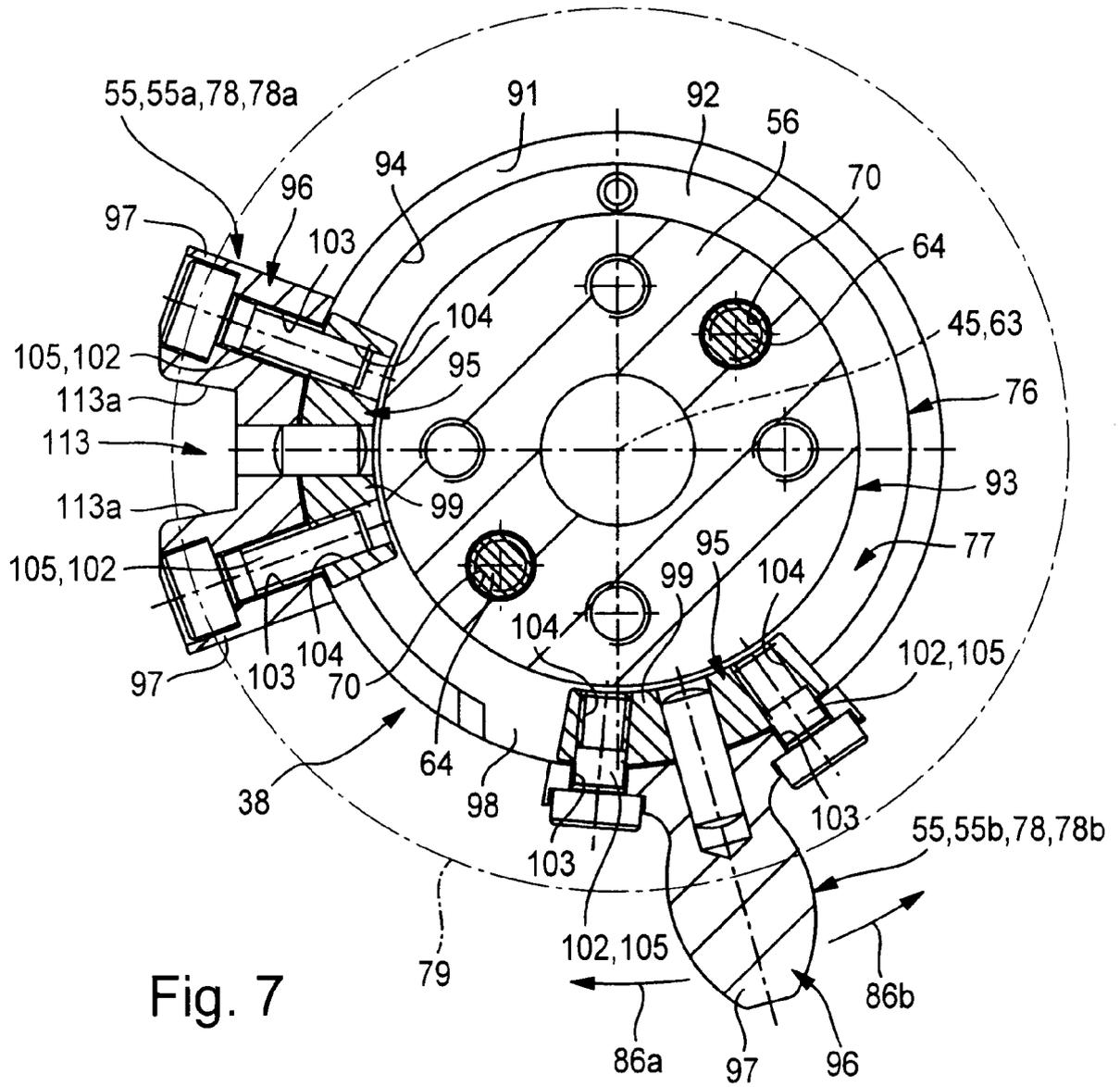
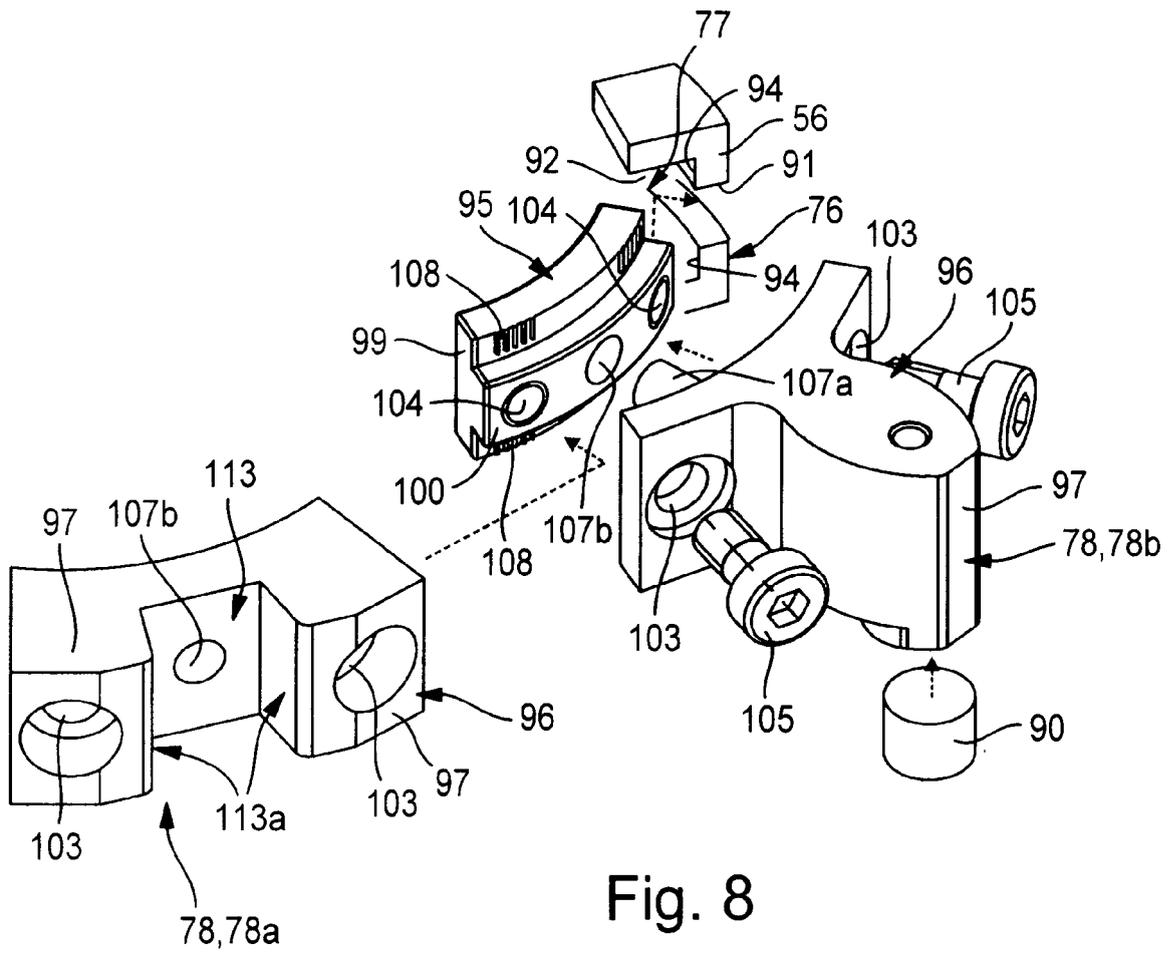


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 00 1684

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2007 008416 A1 (GIMATIC SPA [IT]) 30. August 2007 (2007-08-30) * Absatz [0019] - Absatz [0026]; Abbildungen 1-4 *	1-16	INV. F15B15/06 F15B15/24 F15B15/26
A	WO 2010/063515 A1 (AIR TORQUE S P A [IT]; MARINONI ANTONIO [IT]; PARIS IGNAZIO [IT]; ROTA) 10. Juni 2010 (2010-06-10) * Seite 3 - Seite 5; Abbildungen 1-8 *	1-16	
A	DE 102 22 815 A1 (MAYER KLAUS [DE]) 4. Dezember 2003 (2003-12-04) * Absatz [0025] - Absatz [0030]; Abbildungen 1-3 *	1-16	
A	DE 10 2004 004897 A1 (FESTO AG & CO [DE]) 18. August 2005 (2005-08-18) * Absatz [0031] - Absatz [0044]; Abbildungen 1-7 *	1-16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		18. Juli 2011	Bindreiff, Romain
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.02 (F04C03)

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

EP 11 00 1684

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

18-07-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007008416 A1	30-08-2007	JP 2007232213 A US 2007204707 A1	13-09-2007 06-09-2007

WO 2010063515 A1	10-06-2010	KEINE	

DE 10222815 A1	04-12-2003	KEINE	

DE 102004004897 A1	18-08-2005	KEINE	

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 102007008416 A1 [0002]
- DE 10357911 A1 [0003]
- EP 2093432 A1 [0004]
- DE 19803819 B4 [0005]