



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.05.2011 Patentblatt 2011/21

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

(21) Anmeldenummer: **09014559.0**

(22) Anmeldetag: **23.11.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder: **Wagner, Harald**
47839 Krefeld (DE)

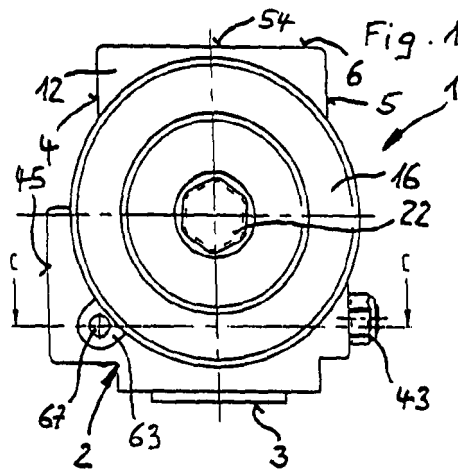
(74) Vertreter: **Paul, Dieter-Alfred et al**
Paul & Albrecht
Patentanwaltssozietät
Hellersbergstrasse 18
41460 Neuss (DE)

(71) Anmelder: **M.I.G. GmbH**
47809 Krefeld (DE)

(54) **Schwenkantrieb**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schwenkantrieb mit folgenden Merkmalen: der Schwenkantrieb hat ein Antriebsgehäuse (2); in dem Antriebsgehäuse ist eine Antriebswelle (8) gelagert; von dem Antriebsgehäuse geht ein Zylinder (13,14) aus; der Zylinder ist an seinem freien Ende mit einem Zylinderdeckel (15,16) versehen; in dem Zylinder ist ein Kolben (23,24) verschieblich geführt; Kolben und Zylinderdeckel begrenzen einen Außendruckraum (25,26); der Kolben ist derart kinematisch mit der Antriebswelle verbunden, dass eine Bewegung des Kolbens eine Schwenkbewegung der Antriebswelle zur Folge hat; das Antriebsge-

häuse ist mit einem Druckmittelanschluss (45,54) versehen; der Druckmittelanschluss ist mit einem Zuführkanal (64,65) verbunden, der zu dem Außendruckraum geht; der Zuführkanal verläuft außerhalb der Innenseite des Zylinders; gekennzeichnet durch folgende Merkmale: der Zylinder ist als Zylinderhülse ausgebildet; die Zylinderhülse ist auf das Antriebsgehäuse aufgesetzt; der Zuführkanal verläuft in einem an der Außenseite der Zylinderhülse angeformten Zuführrohr; das gehäuseseitige Ende des Zuführkanals hat über eine Verbindungsöffnung im Antriebsgehäuse Verbindung zum Druckmittelanschluss.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schwenkantrieb nach den Merkmalen 1.1 bis 1.10 des Anspruchs 1 und den Merkmalen 2.1 bis 2.10 des Anspruchs 2.

[0002] Schwenkantriebe der vorgenannten Art werden insbesondere zur Betätigung von Absperrorganen, z.B. Ventilen, Drosselklappen oder dergleichen vor allem in petro- oder chemotechnischen Anlagen eingesetzt. Die im Stand der Technik bekannten Schwenkantriebe haben ein Antriebsgehäuse, in dem eine nach außen gehende Antriebswelle schwenkbar gelagert ist. Das Antriebsgehäuse erstreckt sich quer zur wellenachse der Antriebswelle rohrförmig und bildet dort in der Regel zwei koaxiale Zylinder aus, die an ihren freien Enden mit Zylinderdeckeln versehen sind. Die Zylinderdeckel sind über Schrauben mit der Wandung des zugehörigen Zylinders verbunden und weisen gegebenenfalls mittig angeordnete Hubbegrenzer in Form von in die Zylinderinnenseite hineinragenden Schrauben auf, die durch Ein- oder Ausschrauben verstellt werden können.

[0003] In den Zylindern sind Kolben verschieblich geführt, an deren gegenüberliegenden Innenseiten jeweils eine Zahnstange angebracht ist, die die Antriebswelle beidseitig einfassen und dort mit einem auf der Antriebswelle drehfest sitzenden Ritzel kämmen. Aufgrund dieser kinematischen Verbindung können sich die Kolben in den Zylindern nur gegenläufig bewegen. Deren Translationsbewegung wird in eine Drehbewegung der Antriebswelle umgesetzt.

[0004] Der Schwenkantrieb kann einfachwirkend oder doppeltwirkend ausgebildet sein. Im ersteren Fall begrenzen die Kolben Druckräume entweder nur auf ihren Innenseiten oder nur auf ihren Außenseiten. Die Druckräume sind über Zuführkanäle im Gehäuse mit einem von außen zugänglichen Druckmittelanschluss verbunden. Über diesen können sie mit einem Druckmittel, in der Regel Druckluft, beaufschlagt werden. Bei innenseitigen Druckräumen werden die Kolben bei Druckbeaufschlagung nach außen verschoben und bei außenliegenden Druckräumen umgekehrt. Damit die Kolben nach einem so bewirkten Schwenkvorgang wieder zurückgestellt werden, sind auf den den Druckräumen abgewandten Seiten Kolbenrückstellfedern angeordnet, meist in Form von einfachen oder doppelten Schraubenfedern.

[0005] Bei doppelt wirkenden Schwenkantrieben sind Druckräume auf beiden Seiten der Kolben vorhanden, wobei die Außen- und die Innendruckräume jeweils einen gesonderten Druckluftanschluss haben, so dass sie getrennt mit Druckluft beaufschlagt werden können. Sollen die Kolben nach innen, d.h. in Richtung auf die Antriebswelle bewegt werden, werden nur die Außendruckräume mit Druckluft beaufschlagt. Umgekehrt geschieht dies nur mit den Innendruckräumen.

[0006] Die Druckluftversorgung zu den Außendruckräumen erfolgt bei den gattungsgemäßen Schwenkantrieben über Zuführkanäle, die als Bohrungen in den zum Gehäuse gehörenden Wandungen der Zylinder ausge-

bildet sein. Im Gegensatz zu der Druckluftversorgung über einen außenliegenden Druckmittelanschluss und ebenso außenliegende Zuführleitungen (vgl. DE 84 05 693.2 U1) sind die Zuführkanäle bei dieser Ausführungsform geschützt, können also nicht durch äußere Einwirkungen zerstört werden, wie sie zum Beispiel bei Wartungsarbeiten von chemotechnischen Anlagen vorkommen können. Von Nachteil ist jedoch, dass die Wandungen der Zylinder eine aus Festigkeitsgründen nicht notwendige Wanddicke haben müssen, damit die Zuführkanäle eingebohrte und im Bereich der Zylinderdeckel Schraubenlöcher für deren Befestigung vorgesehen werden können. Aus diesem Grund sind das Antriebsgehäuse für die Aufnahme der Antriebswelle und die Zylinder als einheitliches Gussteil ausgebildet. Dies hat nicht nur ein hohes Gewicht und einen entsprechenden Materialverbrauch zur Folge. Der Schwenkantrieb ist auch voluminös und hat deshalb einen entsprechenden Raumbedarf. Ferner sind hohe Kosten und eine komplizierte Montage die Folge.

[0007] Zur Behebung dieser Nachteile ist in der DE 10 2007 012 238 A1 ein Schwenkantrieb offenbart, bei dem sich an das Antriebsgehäuse mit relativ geringer Wandstärke beidseitig Zylinder anschließen, die als Zylinderhülsen ausgebildet sind. Dabei werden Zylinderdeckel und Zylinderhülse über koaxial angeordnete, die Kolben durchsetzende Stehbolzen gegen das Antriebsgehäuse verspannt. Auf diese Weise ist es nicht mehr erforderlich, dicke Zylinderwandungen für die Verschraubung der Zylinderdeckel vorzusehen. Hinzu kommt, dass die Kolben durch die Stehbolzen eine zusätzliche Führung erhalten.

[0008] Um bei solchen Zylinderhülsen gleichwohl eine Druckluftversorgung für die Außendruckräume vorzusehen, ist in der DE 10 2007 012 238 A1 vorgeschlagen, die Luftzuführung über die Stehbolzen vorzunehmen, indem die Stehbolzen mit einem Axialkanal als Zuführkanal versehen werden, der am innenseitigen Ende Verbindung zu dem Druckmittelanschluss hat und am deckelseitigen Ende einen Auslass aufweist. Auf diese Weise werden die Stehbolzen in dreifacher Hinsicht genutzt, nämlich zur Verspannung von Zylinderdeckel und Zylinder mit dem Antriebsgehäuse, zur Führung der Kolben und zur Druckmittelzufuhr für die Außendruckräume.

[0009] Die Druckversorgung bei diesem Schwenkantrieb ist jedoch nicht optimal. Sofern der Schwenkantrieb möglichst kompakt aufgebaut sein soll, ergeben sich Zwänge bei den Querschnitten von Zuführkanal und Auslass am Ende des Zuführkanals, die einem schnellen Druckaufbau in den Außendruckräumen entgegenstehen.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Schwenkantrieb der eingangs genannten Art so auszubilden, dass ein schneller Druckaufbau erzielbar ist. Eine weitere Aufgabe besteht darin, den Schwenkantrieb vielseitiger einsetzbar zu machen.

[0011] Der erste Aufgabenteil wird erfindungsgemäß bei einem Schwenkantrieb mit nur einem Zylinder durch folgende Merkmale gelöst:

1.11 der Zylinder ist als Zylinderhülse ausgebildet;

1.12 die Zylinderhülse ist auf das Antriebsgehäuse aufgesetzt;

1.13 der Zuführkanal verläuft in einem an der Außenseite der Zylinderhülse angeformten Zuführrohr;

1.14 das gehäuseseitige Ende des Zuführkanals hat über eine Verbindungsöffnung im Antriebsgehäuse Verbindung zum Druckmittelanschluss.

[0012] Bei einem Schwenkantrieb mit zwei Zylindern wird die Aufgabe durch folgende Merkmale gelöst:

2.11 die Zylinder sind als Zylinderhülsen ausgebildet;

2.12 die Zylinderhülsen sind beidseitig auf das Antriebsgehäuse aufgesetzt;

2.13 die Zuführkanäle verlaufen in an den Außenseiten der Zylinderhülsen angeformten Zuführrohren;

2.14 die gehäuseseitigen Enden der Zuführkanäle haben über Verbindungsöffnungen im Antriebsgehäuse Verbindung zu dem Druckmittelanschluss.

[0013] Grundgedanke der Erfindung ist es, den Zuführkanal jeweils nach außen zu verlegen, und zwar in der Weise, dass er vor Beschädigungen geschützt ist. Dies geschieht erfindungsgemäß dadurch, dass der Zuführkanal jeweils als an den Außenseiten der Zylinderhülsen angeformte Zuführrohre ausgebildet wird. Unter Anformung ist dabei zu verstehen, dass das Zuführrohr integraler und damit materialhomogener Bestandteil der zugehörigen Zylinderhülse ist, also nicht an ihr lediglich nachträglich befestigt worden ist. Die Verbindung zu dem Druckmittelanschluss geschieht dann über jeweils eine Verbindungsöffnung im Antriebsgehäuse, in die der Zuführkanal mündet.

[0014] Der Vorzug der erfindungsgemäßen Ausbildung der Druckmittelzufuhr zu dem Außendruckraum besteht darin, dass der Querschnitt des jeweiligen Zuführkanals wie auch der des zugehörigen Auslasses in den Außendruckraum relativ frei gestaltet werden kann. Aufgrund dessen ist ein wesentlich schnellerer Druckaufbau und auch Druckabbau im Außendruckraum möglich, was für die Überwindung des gelegentlich an den Kolben des Schwenkantriebes oder an den bewegten Teilen des damit verbundenen Absperrorgans auftretenden Slip-Stick-Effektes von Vorteil ist. Außerdem sind die Stellzeiten deutlich kürzer.

[0015] Zur Lösung des zweiten Teil der Aufgabe ist in besonders bevorzugter Ausbildung der Erfindung vorgesehen, dass das Antriebsgehäuse an zumindest zwei verschiedenen Seiten jeweils einen Druckmittelan-

schluss mit Verbindungsöffnungen zur Verbindung mit jeweils einem Zuführkanal aufweist, wobei die jeweils einer Zylinderhülse zugeordneten Verbindungsöffnungen auf einem Kreis um die Mittelachse der zugehörigen Zylinderhülse liegen. Aufgrund dessen lässt sich der erfindungsgemäße Schwenkantrieb vielseitiger einsetzen, beispielsweise indem der eine Druckmittelanschluss für eine angeflanschte Magnetventilanordnung und der andere Druckmittelanschluss für einen aufgesetzten Stellungsregler vorgesehen und eingerichtet wird. Die Verbindung zu dem Zuführkanal wird dann auf einfache Weise dadurch hergestellt, dass die Zylinderhülse aus der Stellung, in der sie über die erste Verbindungsöffnung mit dem ersten Druckmittelanschluss verbunden ist, um ihre Längsachse derart verdreht wird, dass sie fluchtend zu der Verbindungsöffnung zu liegen kommt, die Verbindung zu dem zweiten Druckmittelanschluss hat. Auf diese Weise kann der Schwenkantrieb für beide Einsatzarten einfach eingerichtet werden, und zwar auch noch vor Ort und nach der Montage.

[0016] Der Zuführkanal bzw. die Zuführkanäle sollten bis zum Ende der zugehörigen Zylinderhülse durchgehen und jeweils am äußeren Ende mit einem Stopfen verschlossen sein. Auf diese Weise kann die Zylinderhülse zusammen in dem Zuführkanal so hergestellt werden, dass sie ihre Querschnittsform über ihre gesamte Länge beibehält. Die Zylinderhülse eignet sich dann für die Herstellung mit einem Ziehprozess oder durch Strangpressen. Die Verbindung zwischen Zuführkanal und zugehörigem Außendruckraum kann durch eine Querbohrung in der zugehörigen Zylinderhülse geschehen.

[0017] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass der jeweilige Zylinderdeckel über zumindest einen Stehbolzen, zweckmäßigerweise über einen einzigen Stehbolzen, mit dem Antriebsgehäuse verbunden ist, wobei der jeweilige Stehbolzen die zugehörige Zylinderhülse und den zugehörigen Kolben durchsetzt und der Zylinderdeckel über den bzw. die Stehbolzen gegen den Zylinder verspannt ist. Auf diese Weise vermeidet man die ansonsten notwendige Verschraubung des Zylinderdeckels mit dem zugehörigen Zylinder. Dieser Vorzug kompensiert den Verlust an Kolbenfläche. Der Stehbolzen kann nämlich relativ geringen Durchmesser haben, weil er nicht mehr - wie bei dem Schwenkantrieb nach der DE 10 2007 012 238 A1 - einen Zuführkanal aufnehmen muss. Vorzugsweise sollte(n) jeweils der bzw. die Zylinder mittels des zumindest einen Stehbolzens über den zugehörigen Zylinderdeckel gegen das Antriebsgehäuse verspannt sein. Um eine gleichmäßige Belastung zu erhalten, sollte der Stehbolzen jeweils coaxial zur Längsachse des zugehörigen Zylinders verlaufen.

[0018] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der bzw. die Stehbolzen lösbar mit dem Antriebsgehäuse verbunden und von den Außenseiten der Zylinderdeckel derart zugänglich ist bzw. sind, dass der bzw. sie von dort her vom Gehäuse lösbar und mit

dem jeweils zugehörigen Zylinderdeckel abnehmbar ist bzw. sind. Dies erleichtert die Montage und Demontage und insbesondere die Verdrehung der Zylinderhülse um ihre Längsachse. Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass jeweils in das äußere Ende des Stehbolzens eine sich an der Außenseite des zugehörigen Zylinderdeckels abstützende Spannschraube eingesetzt ist.

[0019] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die kinematische Verbindung zwischen dem bzw. den Kolben und der Antriebswelle in an sich bekannter Weise so gestaltet ist, dass an die Innenseiten des bzw. der Kolben jeweils zumindest eine Zahnstange angebracht ist und die Antriebswelle ein Ritzel aufweist, in das die Zahnstange(n) einfasst bzw. erfassen. Sofern zwei Zylinder koaxial zueinander angeordnet sind, verlaufen die Zahnstangen parallel zueinander und fassen die Ritzel beidseitig ein. Die Zahnstange(n) ist bzw. sind in dem Antriebsgehäuse vorzugsweise in jeweils einer Führungsausnehmung verschieblich geführt, wobei die Führungsausnehmung(en) die Zahnstange(n) bis auf Ausschnitte im Bereich des Ritzels umschließt bzw. umschließen. Hierdurch wird eine besonders gute Führung der Zahnstange(n) und damit auch des zugehörigen Kolbens erreicht.

[0020] wie schon oben beschrieben, eignet sich der erfindungsgemäße Schwenkantrieb für eine einfachwirkende Bauweise, bei der sich der jeweilige Kolben an einer Seite über Rückstellfedern abstützt. Alternativ dazu können aber auch jeweils beide Seiten des Kolbens Druckräume begrenzen, um einen doppeltwirkenden Schwenkantrieb zu erhalten.

[0021] Das Antriebsgehäuse selbst sollte Quaderform aufweisen und aus einem Vollmaterial hergestellt sein, aus dem nur die notwendigen Ausnehmungen für Luftführung, Antriebswelle und mechanische Führungen ausgeformt sind. Auf diese Weise wird der Druckmittelverbrauch mangels unnötiger Toträume auf ein Minimum reduziert.

[0022] In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher veranschaulicht. Es zeigen:

- Figur 1 den erfindungsgemäßen Schwenkantrieb in einer deckelseitigen Ansicht;
- Figur 2 den Schwenkantrieb gemäß Figur 1 in der Seitenansicht;
- Figur 3 einen Querschnitt durch den Schwenkantrieb gemäß den Figuren 1 und 2 in der in Figur 2 eingezeichneten Schnittebene B-B;
- Figur 4 einen Längsschnitt durch den Schwenkantrieb gemäß den Figuren 1 bis 3 in der in Figur 1 eingezeichneten Schnittebene C-C;
- Figur 5 einen Längsschnitt durch den Schwenkantrieb gemäß den Figuren 1 bis 4 in der in Figur 2 eingezeichneten Schnittebene A-A;

Figur 6 den erfindungsgemäßen Schwenkantrieb in einer deckelseitigen Ansicht mit gegenüber den Darstellungen gemäß den Figuren 1 bis 5 verdrehten Zylinderhülsen;

Figur 7 eine Seitenansicht des Schwenkantriebs gemäß Figur 6;

Figur 8 einen Querschnitt durch den Schwenkantrieb gemäß den Figuren 6 und 7 in der in Figur 7 eingezeichneten Schnittebene B-B;

Figur 9 einen Längsschnitt durch den Schwenkantrieb gemäß den Figuren 6 bis 8 in der in Figur 6 eingezeichneten Schnittebene A-A; und

Figur 10 eine Draufsicht auf den Schwenkantrieb gemäß den Figuren 6 bis 9.

[0023] Der in allen Figuren dargestellte Schwenkantrieb 1 weist ein zentrales Antriebsgehäuse 2 auf, das aus einem Vollmaterial hergestellt ist. Das Antriebsgehäuse 2 hat eine Unterseite 3, an die sich davon hochstehende Seitenwände 4, 5 anschließen, die im wesentlichen parallel zueinander bis zu einer Oberseite 6 verlaufen.

[0024] In einer kreisförmigen Bohrung 7 ist zentral eine sich vertikal erstreckende Antriebswelle 8 drehbar gelagert. Die Antriebswelle 8 ist an der Unterseite 3 frei zugänglich (vgl. Figur 8). Sie hat dort stirnseitig einen Innenvierkant 9, mit dem sie auf einen Außenvierkant eines Ventils oder dergleichen unter Ausbildung einer drehfesten Verbindung aufgesetzt werden kann. Am oberen Ende ist die Antriebswelle 8 bündig mit der Oberseite 6 und hat dort ebenfalls einen Innenvierkant 10, über die eine drehfeste Verbindung beispielsweise mit einem Stellungsregler hergestellt werden kann.

[0025] Das Antriebsgehäuse 2 hat sich senkrecht zu den Seitenwänden 4, 5 erstreckende, zueinander parallele und vertikale Stirnwände 11, 12, an die sich nach beiden Seiten hin Zylinderhülsen 13, 14 in koaxialer Anordnung anschließen. Auf die äußeren Enden der Zylinderhülsen 13, 14 sind Zylinderdeckel 15, 16 aufgesetzt. Sie stützen sich auf den äußeren Stirnseiten der Zylinderhülsen 13, 14 ab.

[0026] Die Zylinderhülsen 12, 13 werden durch jeweils einen zentralen Stehbolzen 17 (er ist nur in Figur 5 und dort nur im Zusammenhang mit dem linken Zylinderdeckel 15 zu sehen; die Befestigung des rechten Zylinderdeckels 16 erfolgt spiegelbildlich) durchsetzt. Die Stehbolzen 17 erstrecken sich koaxial zu den Achsen der Zylinderhülsen 13, 14. Sie sind fest mit den Stirnwänden 11, 12 des Antriebsgehäuses 2 verbunden. An ihren freien Enden weisen die Stehbolzen 17 nach außen offene Sacklöcher 19 auf, in die Spannschrauben 21, 22 von außen her durch die Zylinderdeckel 15 bzw. 16 eingeschraubt sind. Die Köpfe der Spannschrauben 21, 22

liegen auf den Außenseiten der Zylinderdeckel 15 bzw. 16 auf. Über die Spannschrauben 21 bzw. 22 erfolgt die Verspannung der Zylinderdeckel 15 bzw. 16 und der Zylinderhülsen 13 bzw. 14 gegen das Antriebsgehäuse 2.

[0027] In den Ringräumen, die jeweils von den Stirnwänden 11 bzw. 12, den Zylinderhülsen 13 bzw. 14, den Zylinderdekkeln 15 bzw. 16 und den Stehbolzen 17 gebildet werden, sind Kolben 23, 24 mit kreisrundem Umfang eingesetzt. Sie liegen abdichtend an den Innenseiten der Zylinderhülsen 13, 14 und den Außenseiten der Stehbolzen 17 an. Sie teilen die Ringräume in Außendruckräume 25, 26 und Innendruckräume 27, 28 auf.

[0028] Wie insbesondere aus den Figuren 5 und 9 ersichtlich ist, sind an den Innenseiten der beiden Kolben 23, 24 jeweils doppelarmige Zahnstangen 29, 30 angeformt, die sich parallel zueinander und zur Achse der Zylinderhülsen 13, 14 erstrecken, jedoch zu dieser um den jeweils selben Betrag einmal nach links und einmal nach rechts versetzt sind.

[0029] Die Arme der Zahnstangen 29, 30 haben im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt und sind in vier Führungskanälen 31, 32, 33, 34 axial beweglich geführt. Die Führungskanäle 31, 32, 33, 34 sind innenseitig mit einer Lagerschicht beispielsweise aus PTFE versehen und durchsetzen das Vollmaterial des Antriebsgehäuses 2 in horizontaler Richtung. Da die Zahnstangen 29, 30 starr mit den Kolben 23, 24 verbunden sind, werden die Kolben 23, 24 nicht nur durch die Zylinderhülsen 13, 14 und die Stehbolzen 17, sondern auch durch die Zahnstangen 29, 30 verkantungssicher geführt.

[0030] Auf den einander zugewandten Seiten haben die Zahnstangen 29, 30 jeweils eine Verzahnung 35, 36. Die Verzahnungen 35, 36 stehen mit einem Ritzel 37 in Eingriff, das mit der Antriebswelle 8 drehfest verbunden ist und von den Verzahnungen 35, 36 beidseitig eingefasst wird. Aufgrund dieser Verzahnungen 35, 36 können sich die Kolben 23, 24 nur gegenläufig bewegen, Ihre gegenläufige Translationsbewegung wird über das aus den Verzahnungen 35, 36 und das Ritzel 37 bestehende Getriebe in eine Schwenkbewegung der Antriebswelle 10 um ihre Hochachse umgesetzt.

[0031] Wie insbesondere aus Figur 4 zu ersehen ist, ist für die Antriebswelle 8 eine Schwenkbegrenzungseinrichtung 38 vorgesehen. Hierzu ist auf den unteren Bereich der Antriebswelle 8 ein symmetrisches Zweieck 39 aufgesetzt, das gegenüberliegende Eckvorsprünge 40, 41 hat. In die Seitenwand 5 sind in symmetrischem Abstand zur Mittellinie des Antriebsgehäuses 2 jeweils eine Anschlagschraube 42, 43 eingeschraubt, deren freie Enden in die Bohrung 7 hineinragen. Die Enden bilden Anschläge für die Eckvorsprünge 40, 41, d.h. die Schwenkbewegbarkeit der Antriebswelle 8 ist dadurch begrenzt, dass nach einem bestimmten Schwenkwinkel einer der Eckvorsprünge 40 bzw. 41 gegen die jeweils benachbarte Anschlagschraube 42 bzw. 43 anschlägt. Durch Verdrehen der Anschlagschrauben 42, 43 kann eingestellt werden, in welchem Umfang die freien Enden in die Bohrung 7 hineinragen. Hierdurch kann der Schwenkwinkel

begrenzt werden.

[0032] Die Seitenwand 4 hat eine erste Druckmittelanbaufläche 45, an der nebeneinander linksseitig eine zu den Innendruckräumen 27, 28 gehende erste Druckmittelöffnung 46 und rechtsseitig eine zu den Außendruckräumen 25, 26 gehende zweite Druckmittelöffnung 47 vorgesehen sind. Von der ersten Druckmittelöffnung 46 geht ein Druckmittelkanal 48 zunächst senkrecht zur Druckmittelanbaufläche 45 nach innen. An einer Verzweigung 49 teilt sich der Druckmittelkanal 48 auf und verläuft dann parallel zur Bewegungsrichtung der Kolben 23, 24. Seine beiden Enden münden schließlich in die Innendruckräume 27, 28 (zu sehen nur bezüglich des linken Innendruckraums 27).

[0033] Die zweite Druckmittelöffnung 47 setzt sich im Antriebsgehäuse 2 ebenfalls als Druckmittelkanal 50 fort, der zunächst senkrecht zur Druckmittelanbaufläche 45 verläuft und dann ein Stück nach unten bis zur Ebene gemäß Figur 4 geht. An einer Verzweigung 51 teilt sich der Druckmittelkanal 50 und verläuft dann parallel zu den Bewegungsrichtungen der Kolben 23, 24. Er endet in Verbindungsöffnungen 52, 53 in den Stirnwänden 11, 12 des Antriebsgehäuses 2.

[0034] Auf der Oberseite 6 des Schwenkantriebs 1 ist eine zweite Druckmittelanbaufläche 54 vorgesehen, die wie die erste Druckmittelanbaufläche 45 eben ausgebildet ist und die nebeneinander eine zu den Innendruckräumen 27, 28 gehende erste Druckmittelöffnung 55 und eine zu den Außendruckräumen 25, 26 gehende zweite Druckmittelöffnung 56 aufweist (vgl. insbesondere Figur 10). Von der ersten Druckmittelöffnung 55 geht ein Druckmittelkanal 57 senkrecht nach unten und mündet dann in die Innendruckräume 27, 28. von der zweiten Druckmittelöffnung 56 geht ein Druckmittelkanal 58 ebenfalls zunächst senkrecht nach unten bis zu einer Verzweigung 59. Dort teilt sich der Druckmittelkanal 58 auf und verläuft dann parallel zur Bewegungsrichtung der Kolben 23, 24. Er endet in Verbindungsöffnungen 60, 61 an den Stirnwänden 11, 12 des Antriebsgehäuses (vgl. insbesondere Figur 9).

[0035] Die Zylinderhülsen 13, 14 sind mit jeweils einem außenseitig angeformten Zuführrohr 62, 63 versehen, die sich jeweils parallel zur Bewegungsrichtung der Kolben 23, 24 über die gesamte Länge der Zylinderhülsen 13, 14 erstrecken. Sie sind integraler Bestandteil des Materials der Zylinderhülsen 13, 14 und sind mit diesen durch ein Ziehverfahren hergestellt worden. Innerhalb der Zuführrohre 62, 63 verläuft jeweils ein Zuführkanal 64, 65. Die Zuführkanäle 62, 63 sind deckelseitig durch Stopfen 66, 67 verschlossen. Unmittelbar vor den Stopfen 66, 67 befinden sich Querbohrungen 68, 69, über die die Zuführkanäle 64, 65 jeweils Verbindung zu dem jeweiligen Außendruckraum 25 bzw. 26 haben.

[0036] In der Ausführungsform gemäß den Figuren 1 bis 5 sind die Zylinderhülsen 13, 14 derart montiert, dass die Zuführkanäle 64, 65 miteinander und mit dem Druckmittelkanal 50 fluchten, so dass dieser Druckmittelkanal 48 Verbindung zu den Zuführkanälen 64, 65 und über

die Querbohrungen 68, 69 zu den Außendruckräumen 25, 26 hat. An den Verbindungsöffnungen 52, 53 befinden sich Überbrückungshülsen 70, 71, die eine Art Kuppelung zwischen Druckmittelkanal 50 und Zuführkanälen 64, 65 herstellen und dort auch für Dichtheit sorgen.

[0037] Die Druckmittelöffnungen 46, 47 werden vor Inbetriebnahme des Schwenkantriebs 1 mit einem hier nicht dargestellten Steuerventilanordnung verbunden, das mit Magnetventilen ausgerüstet ist, über die wechselweise die eine Druckmittelöffnung 47 zur Druckmittelversorgung der Außendruckräume 25, 26 oder die Druckmittelöffnung 46 zur Druckmittelversorgung der Innendruckräume 27, 28 verbunden werden kann. Bei Druckmittelbeaufschlagung über die Druckmittelöffnung 46 gelangt das Druckmittel in die Innendruckräume 27, 28, so dass die Kolben 23, 24 nach außen bewegt werden. Die Außendruckräume 25, 26 sind dann über die Zuführkanäle 64, 65 und den Druckmittelkanal 50 und die Druckmittelöffnung 47 belüftet. Umgekehrt kann die Druckmittelöffnung 47 mit Druckmittel beaufschlagt werden. Über den Druckmittelkanal 50 und die Zuführkanäle 64, 65 werden dann die Außendruckräume 25, 26 mit Druckmittel versorgt. Dies drückt die Kolben 23, 24 in Richtung auf das Antriebsgehäuse 2. Die Innendruckräume 27, 28 sind dann über den Druckmittelkanal 48 und die Druckmittelöffnung 46 belüftet.

[0038] Soll der Schwenkantrieb 1 über einen Stellungsregler gesteuert werden, wird der Stellungsregler auf die obenseitige Druckmittelanbaufläche 54 aufgesetzt. Die Zylinderhülsen 13, 14 werden nach Lösen der Spannschrauben 21, 22 aus der in den Figuren 1 bis 5 gezeigten Stellung um deren Längsachse so weit verdreht (von Figur 1 zu Figur 6 im Uhrzeigersinn), bis die Zuführkanäle 62, 63 miteinander und mit dem Druckmittelkanal 58 fluchten (vgl. Figur 9). Auch in diesem Fall erfolgt die Kupplung von Druckmittelkanal 58 und Zuführkanälen 64, 65 mittels Überbrückungshülsen 72, 73 an den dortigen Verbindungsöffnungen 60, 61.

[0039] Die Druckmittelöffnungen 55, 56 können über den Stellungsregler wechselweise mit Druckmittel beaufschlagt werden. Bei Druckmittelbeaufschlagung über die Druckmittelöffnung 55 gelangt das Druckmittel in die Innendruckräume 27, 28, so dass die Kolben 23, 24 nach außen bewegt werden. Die Außendruckräume 25, 26 sind dann über die Zuführkanäle 64, 65 und den Druckmittelkanal 58 und die Druckmittelöffnung 56 belüftet. Umgekehrt kann die Druckmittelöffnung 56 mit Druckmittel beaufschlagt werden. Über den Druckmittelkanal 58 und die Zuführkanäle 64, 65 werden dann die Außendruckräume 25, 26 mit Druckmittel versorgt. Dies drückt die Kolben 23, 24 in Richtung auf das Antriebsgehäuse 2. Die Innendruckräume 27, 28 sind dann über den Druckmittelkanal 75 und die Druckmittelöffnung 55 belüftet.

Patentansprüche

1. Schwenkantrieb mit folgenden Merkmalen:

- 1.1 der Schwenkantrieb hat ein Antriebsgehäuse;
- 1.2 in dem Antriebsgehäuse ist eine Antriebswelle gelagert;
- 1.3 von dem Antriebsgehäuse geht ein Zylinder aus;
- 1.4 der Zylinder ist an seinem freien Ende mit einem Zylinderdeckel versehen;
- 1.5 in dem Zylinder ist ein Kolben verschieblich geführt;
- 1.6 Kolben und Zylinderdeckel begrenzen einen Außendruckraum;
- 1.7 der Kolben ist derart kinematisch mit der Antriebswelle verbunden, dass eine Bewegung des Kolbens eine Schwenkbewegung der Antriebswelle zur Folge hat;
- 1.8 das Antriebsgehäuse ist mit einem Druckmittelanschluss versehen;
- 1.9 der Druckmittelanschluss ist mit einem Zuführkanal verbunden, der zu dem Außendruckraum geht;
- 1.10 der Zuführkanal verläuft außerhalb der Innenseite des Zylinders;
- gekennzeichnet durch** folgende Merkmale:
- 1.11 der Zylinder ist als Zylinderhülse ausgebildet;
- 1.12 die Zylinderhülse ist auf das Antriebsgehäuse aufgesetzt;
- 1.13 der Zuführkanal verläuft in einem an der Außenseite der Zylinderhülse angeformten Zuführrohr;
- 1.14 das gehäusesseitige Ende des Zuführkanals hat über eine Verbindungsöffnung im Antriebsgehäuse Verbindung zum Druckmittelanschluss.

2. Schwenkantrieb (1) mit folgenden Merkmalen:

- 2.1 der Schwenkantrieb (1) hat ein Antriebsgehäuse (2) ;
- 2.2 in den Antriebsgehäuse (2) ist eine Antriebswelle (8) gelagert;
- 2.3 der Schwenkantrieb (1) weist wenigstens zwei Zylinder (13, 14) auf;
- 2.4 die Zylinder (13, 14) sind an ihren freien Enden jeweils mit einem Zylinderdeckel (15, 16) versehen;
- 2.5 in den Zylindern (13, 14) ist jeweils ein Kolben (23, 24) verschieblich geführt;
- 2.6 Kolben (23, 24) und Zylinderdeckel (15, 16) begrenzen jeweils einen Außendruckraum (25, 26);
- 2.7 die Kolben (23, 24) sind derart kinematisch mit der Antriebswelle (8) verbunden, dass eine

- gegenläufige Bewegung der Kolben (23, 24) eine Schwenkbewegung der Antriebswelle (8) zur Folge hat;
- 2.8 das Antriebsgehäuse (2) weist einen Druckmittelanschluss (45, 54) auf;
- 2.9 der Druckmittelanschluss (45, 54) ist mit Zuführkanälen (64, 65) verbunden, die zu den Außendruckräumen (25, 26) gehen.
- 2.10 die Zuführkanäle (64, 65) verlaufen außerhalb der Innenseiten der Zylinder (13, 14);
- gekennzeichnet durch folgende Merkmale:**
- 2.11 die Zylinder sind als Zylinderhülsen (13, 14) ausgebildet;
- 2.12 die Zylinderhülsen (13, 14) sind beidseitig auf das Antriebsgehäuse (2) aufgesetzt;
- 2.13 die Zuführkanäle (64, 65) verlaufen in an den Außenseiten der Zylinderhülsen (13, 14) angeformten Zuführrohren (62, 63);
- 2.14 die gehäuseseitigen Enden der Zuführkanäle (64, 65) haben über Verbindungsöffnungen (52, 53, 60, 61) im Antriebsgehäuse (2) Verbindung zu dem Druckmittelanschluss (45, 54).
3. Schwenkantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsgehäuse (2) an zumindest zwei verschiedenen Seiten jeweils einen Druckmittelanschluss (45, 54) mit Verbindungsöffnungen (52, 53, 60, 61) zur Verbindung mit jeweils einem Zuführkanal (64, 65) aufweist, wobei die jeweils einer Zylinderhülse (13, 14) zugeordneten Verbindungsöffnungen (52, 53, 60, 61) auf einem Kreis um die Mittelachse der zugehörigen Zylinderhülse (13, 14) liegt.
 4. Schwenkantrieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils der Zuführkanal (64, 65) bis zum Ende der zugehörigen Zylinderhülse (13, 14) durchgeht und an seinem äußeren Ende mit einem Stopfen (66, 67) verschlossen ist.
 5. Schwenkantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zylinderhülse (n) (13, 14) mit jeweils zugehörigem Zuführkanal (64, 65) als Ziehteil(e) oder Strangpressteil(e) ausgebildet ist bzw. sind.
 6. Schwenkantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Außendruckraum (25, 26) durch eine Querbohrung (68, 69) in der zugehörigen Zylinderhülse (13, 14) mit dem daran angeformten Zuführkanal (64, 65) verbunden ist.
 7. Schwenkantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Zylinderdeckel (15, 16) über zumindest einen Stehbolzen (17), zweckmäßigerweise über einen einzigen Stehbolzen (17), mit dem Antriebsgehäuse (2) verbunden ist, wobei der jeweilige Stehbolzen (17) den zugehörigen Zylinder (13, 14) und den zugehörigen Kolben (23, 24) durchsetzt und der Zylinderdeckel (15, 16) über den bzw. die Stehbolzen (17) gegen den Zylinder (13, 14) verspannt ist.
 8. Schwenkantrieb nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils der bzw. die Zylinder (13, 14) mittels des zumindest einen Stehbolzens (17) über den zugehörigen Zylinderdeckel (15, 16) gegen das Antriebsgehäuse (2) verspannt ist bzw. sind.
 9. Schwenkantrieb nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bzw. die Stehbolzen (17) koaxial zur Achse des zugehörigen Zylinders (13, 14) verläuft bzw. verlaufen.
 10. Schwenkantrieb nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bzw. die Stehbolzen lösbar mit dem Antriebsgehäuse verbunden und von den Außenseiten der Zylinderdeckel derart zugänglich ist bzw. sind, dass er bzw. sie von dort her vom Gehäuse lösbar und mit dem jeweils zugehörigen Zylinderdeckel abnehmbar ist bzw. sind oder dass jeweils in das äußere Ende des Stehbolzens (17) eine sich an der Außenseite des zugehörigen Zylinderdeckels (15, 16) abstützende Spannschraube (21, 22) eingesetzt ist.
 11. Schwenkantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils an der Innenseite jedes Kolbens (23, 24) eine Zahnstange (29, 30) angebracht ist und die Antriebswelle (8) ein Ritzel (37) aufweist, in das die Zahnstange(n) (29, 30) einfasst bzw. erfassen, wobei vorzugsweise die Zahnstange(n) (29, 30) in dem Antriebsgehäuse (2) jeweils in einer Führungsausnehmung (31 - 34) verschieblich geführt ist bzw. sind.
 12. Schwenkantrieb nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsausnehmung(en) (31 - 34) die zugehörige Zahnstange(n) (29, 30) bis auf einen Ausschnitt in dem Bereich des Ritzels (37) umschließt bzw. umschließen.
 13. Schwenkantrieb nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der bzw. die Kolben jeweils an seiner Innenseite an Rückstellfedern abstützt und die jeweils andere Seite dieses Kolbens einen Druckraum begrenzen.
 14. Schwenkantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außen- und Innenseite des Kolbens bzw. der Kolben (24, 25) Druckräume (25 - 28) begrenzen.
 15. Schwenkantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis

14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsgehäuse (2) Quaderform aufweist und aus einem Vollmaterial hergestellt ist, aus dem nur die notwendigen Ausnehmungen für Luftführung, Antriebswelle (8) und mechanische Führungen (31 - 34) ausgeformt worden sind.

10

15

20

25

30

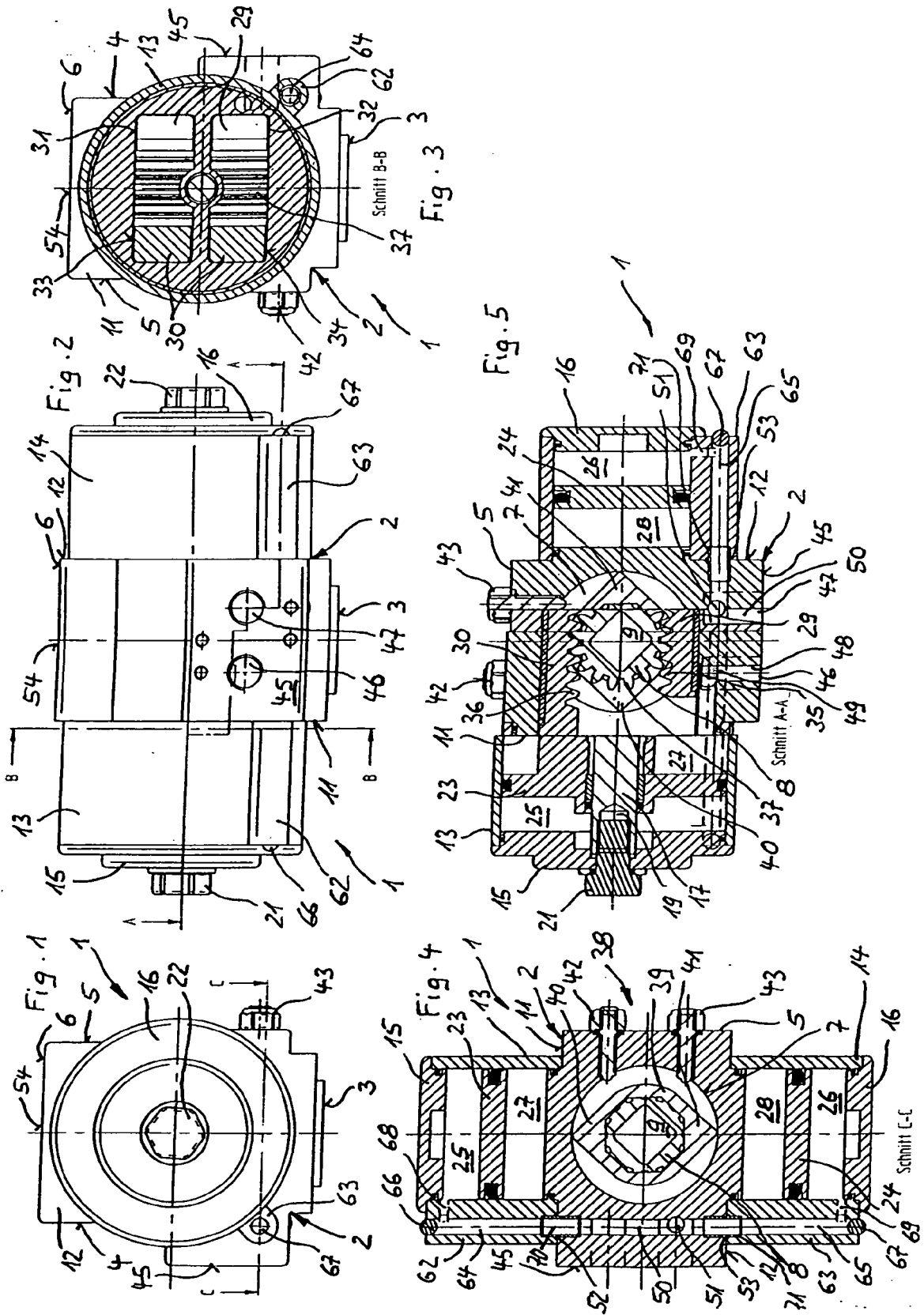
35

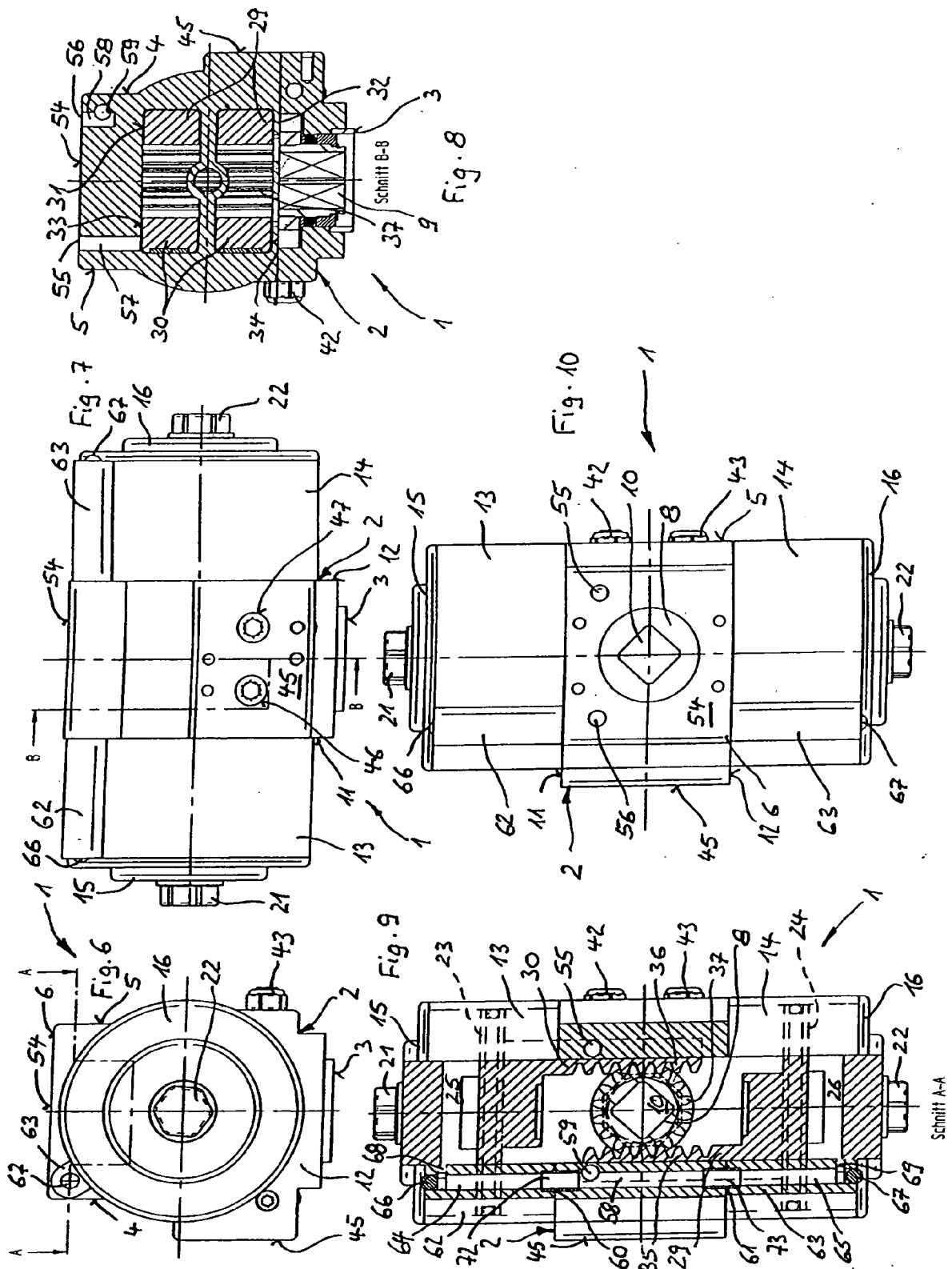
40

45

50

55







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 01 4559

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 93 03 955 U1 (GUO SUH-SHIN) 3. Juni 1993 (1993-06-03) * Seite 2, Absatz 6 - Seite 4, Absatz 3; Abbildungen 1,2a,2b *	1,2	INV. F15B15/06
Y	JP 02 114203 U (WATASHITA MANOYO) 12. September 1990 (1990-09-12) * Abbildungen 1,2 *	1,11,13, 14	
Y	JP 06 207605 A (IWANO ATSUJI) 26. Juli 1994 (1994-07-26) * Zusammenfassung; Abbildung 7 *	2-15	
Y	DE 93 14 410 U1 (REVO ANTRIEBSTECHNIK GMBH [DE]) 13. Oktober 1994 (1994-10-13) * Seite 4, Absatz 4 - Seite 6, Absatz 1; Abbildungen 1,2 *	1-15	
Y	EP 0 047 613 A1 (WORCESTER CONTROLS UK LTD [GB]) 17. März 1982 (1982-03-17) * Seite 8, Zeilen 17-24; Abbildung 1 *	5	
A	GB 2 054 798 A (TRICO FOLBERTH LTD) 18. Februar 1981 (1981-02-18) * Seite 2, Zeilen 15-41; Abbildungen 1,5,10 *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A		1-15	F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. April 2010	Prüfer Busto, Mario
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			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 01 4559

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

21-04-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9303955	U1	03-06-1993	KEINE
JP 2114203	U	12-09-1990	KEINE
JP 6207605	A	26-07-1994	JP 2516158 B2 10-07-1996
DE 9314410	U1	13-10-1994	KEINE
EP 0047613	A1	17-03-1982	AR 226745 A1 13-08-1982
		AU 549489 B2	30-01-1986
		AU 7465281 A	11-03-1982
		BR 8105652 A	08-09-1982
		CA 1144398 A1	12-04-1983
		DE 3163991 D1	12-07-1984
		DK 387081 A	05-03-1982
		ES 8205980 A1	01-11-1982
		FI 812714 A	05-03-1982
		HK 44084 A	25-05-1984
		IN 153748 A1	18-08-1984
		JP 1031041 B	23-06-1989
		JP 1548155 C	09-03-1990
		JP 57076305 A	13-05-1982
		MY 55785 A	31-12-1985
		NO 812962 A	05-03-1982
		NZ 198260 A	31-05-1985
		SG 14284 G	15-02-1985
		US 4487111 A	11-12-1984
		ZA 8105753 A	25-08-1982
GB 2054798	A	18-02-1981	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 8405693 U1 [0006]
- DE 102007012238 A1 [0007] [0008] [0017]