



(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2010 012 575.8**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F15B 15/06** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **14.09.2010**

(47) Eintragungstag: **05.01.2011**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **10.02.2011**

(30) Unionspriorität:  
**09014559 23.11.2009 EP**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Paul & Albrecht Patentanwaltssozietät, 41460  
Neuss**

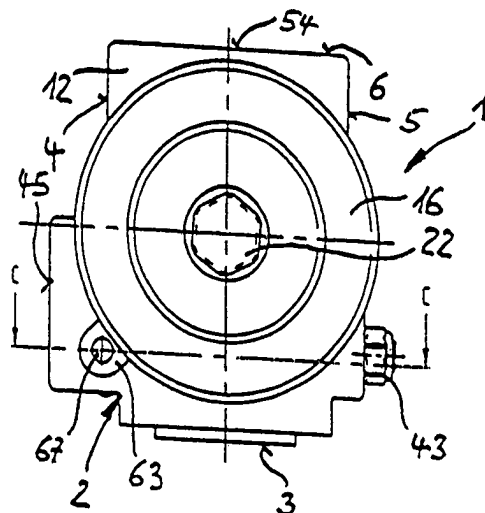
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**M.I.G. GmbH, 47809 Krefeld, DE**

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

(54) Bezeichnung: **Schwenkantrieb**

(57) Hauptanspruch: 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...



**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 erfassen 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 doppelwirkend 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 be-

aufschlagt. 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 ausgebildet 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 eingebohrt 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 Schwenk-

antrieb 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 schnell-

erer 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 Druckmittelanschluss 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 Steh-

bolzen 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 koaxial 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:

**[0023]** [Fig. 1](#) den erfindungsgemäßen Schwenkantrieb in einer deckelseitigen Ansicht;

**[0024]** [Fig. 2](#) den Schwenkantrieb gemäß [Fig. 1](#) in der Seitenansicht;

**[0025]** [Fig. 3](#) einen Querschnitt durch den Schwenkantrieb gemäß den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) in der in [Fig. 2](#) eingezeichneten Schnittebene B-B;

**[0026]** [Fig. 4](#) einen Längsschnitt durch den Schwenkantrieb gemäß den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) in der in [Fig. 1](#) eingezeichneten Schnittebene C-C;

**[0027]** [Fig. 5](#) einen Längsschnitt durch den Schwenkantrieb gemäß den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) in der in [Fig. 2](#) eingezeichneten Schnittebene A-A;

**[0028]** [Fig. 6](#) den erfindungsgemäßen Schwenkantrieb in einer deckelseitigen Ansicht mit gegenüber den Darstellungen gemäß den [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) verdrehten Zylinderhülsen;

**[0029]** [Fig. 7](#) eine Seitenansicht des Schwenkantriebs gemäß [Fig. 6](#);

**[0030]** [Fig. 8](#) einen Querschnitt durch den Schwenkantrieb gemäß den [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) in der in [Fig. 7](#) eingezeichneten Schnittebene B-B;

**[0031]** [Fig. 9](#) einen Längsschnitt durch den Schwenkantrieb gemäß den [Fig. 6](#) bis [Fig. 8](#) in der in [Fig. 6](#) eingezeichneten Schnittebene A-A; und

**[0032]** [Fig. 10](#) eine Draufsicht auf den Schwenkantrieb gemäß den [Fig. 6](#) bis [Fig. 9](#).

**[0033]** 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.

**[0034]** 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. [Fig. 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.

**[0035]** 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.

**[0036]** Die Zylinderhülsen **12**, **13** werden durch jeweils einen zentralen Stehbolzen **17** (er ist nur in [Fig. 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**.

**[0037]** In den Ringräumen, die jeweils von den Stirnwänden **11** bzw. **12**, den Zylinderhülsen **13** bzw. **14**, den Zylinderdeckeln **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.

**[0038]** Wie insbesondere aus den [Fig. 5](#) und [Fig. 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.

**[0039]** 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.

**[0040]** 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.

**[0041]** Wie insbesondere aus [Fig. 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.

**[0042]** Die Seitenwand **4** hat eine erste Druckmittelauflfläche **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 Druckmittelauflfläche **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**).

**[0043]** Die zweite Druckmittelöffnung **47** setzt sich im Antriebsgehäuse **2** ebenfalls als Druckmittelkanal **50** fort, der zunächst senkrecht zur Druckmittelauflfläche **45** verläuft und dann ein Stück nach unten bis zur Ebene gemäß [Fig. 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**.

**[0044]** Auf der Oberseite **6** des Schwenkantriebs **1** ist eine zweite Druckmittelauflfläche **54** vorgese-

hen, 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 [Fig. 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 [Fig. 9](#)).

**[0045]** 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.

**[0046]** In der Ausführungsform gemäß den [Fig. 1](#) bis [Fig. 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 Kupplung zwischen Druckmittelkanal **50** und Zuführkanälen **64, 65** herstellen und dort auch für Dichtheit sorgen.

**[0047]** 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.

**[0048]** 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 Spanschrauben **21, 22** aus der in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) gezeigten Stellung um deren Längsachse so weit verdreht (von [Fig. 1](#) zu [Fig. 6](#) im Uhrzeigersinn), bis die Zuführkanäle **62, 63** miteinander und mit dem Druckmittelkanal **58** fluchten (vgl. [Fig. 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**.

**[0049]** 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.



**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

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

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 8405693 U1 [[0006](#)]
- DE 102007012238 A1 [[0007](#), [0008](#), [0017](#)]

**Schutzansprüche**

## 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 gehäuseseitige 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 zweiverschiedenen 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.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

