

(19)



(11)

EP 1 944 510 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.07.2008 Patentblatt 2008/29

(51) Int Cl.:
F04B 1/20 (2006.01) **F04B 1/22 (2006.01)**
F04B 1/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07120753.4**

(22) Anmeldetag: **15.11.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(30) Priorität: **05.01.2007 DE 102007001795**

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH
70184 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Dantlgraber, Jörg**
97816, Lohr am Main (DE)
• **Büdel, Josef**
97859, Wiesthal-Krommenthal (DE)
• **Försterling, Heino**
97816, Lohr am Main (DE)

(74) Vertreter: **Thürer, Andreas**
Bosch Rexroth AG
Zum Eisengiesser 1
97816 Lohr am Main (DE)

(54) **Kolbenmaschine mit schwenkbar gelagerter Zylinderhülse**

(57) Offenbart ist eine Kolbenmaschine mit zumindest einer schwenkbar gelagerten Zylinderhülse, in die ein Kolben eintaucht, der mit einer An-/Abtriebswelle in Wirkverbindung steht, wobei die Zylinderhülse mittels zu-

mindest eines Federelements gegen ein Lagersitzelement vorgespannt ist. Erfindungsgemäß ist das Federelement entsprechend der Bewegung der Zylinderhülse schwenkbar.

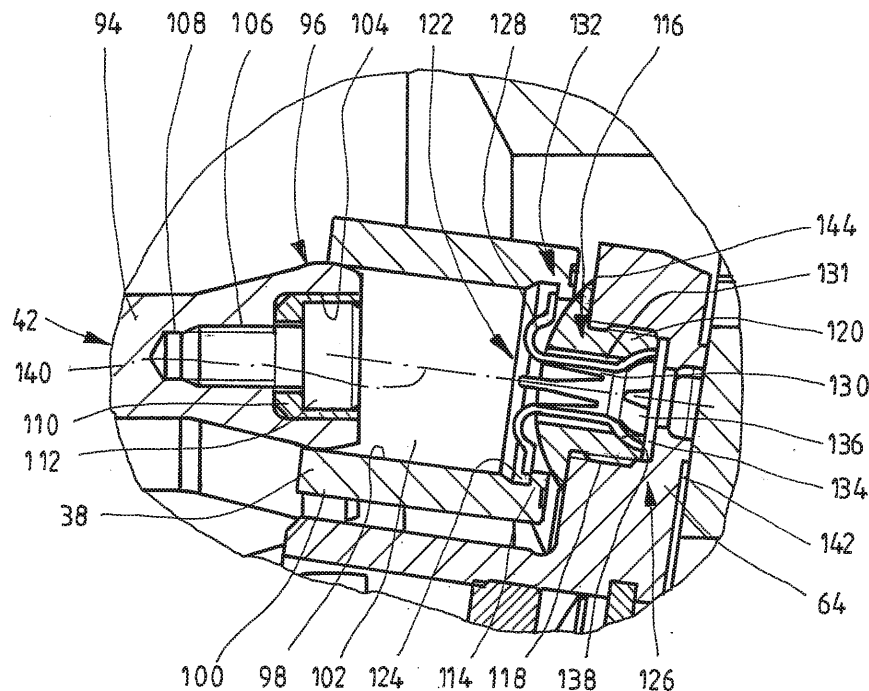


FIG. 2

EP 1 944 510 A1

Beschreibung

Kolbenmaschine

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kolbenmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Eine derartige, als Axialkolbenmaschine ausgebildete Kolbenmaschine ist beispielsweise aus der nachveröffentlichten DE 10 2005 056 631.6 bekannt. Diese herkömmliche Lösung hat zwei etwa in Axialrichtung entgegengesetzt zueinander gerichtete Kolbenreihen, die mit jeweils einer an einer Schrägscheibe stirnseitig abgestützten Zylindertrommel in Wirkverbindung stehen, die eine Vielzahl von schwenkbar gelagerten und auf einer Stirnfläche eines Trommelbodens der Zylindertrommel abgestützten Zylinderhülsen aufweist. Die Kolbenreihen bestehen jeweils aus einer Vielzahl von Kolben, die jeweils in einer Zylinderhülse der Zylindertrommel relativ dazu axial verschiebbar aufgenommen und mit einer Welle verbunden sind, die je nach Ausführung der Axialkolbenmaschine als Antriebs- oder Abtriebswelle wirkt. Aufgrund der Schrägstellung der Zylindertrommeln kommt es bei der Rotation der Kolben um die Wellenachse und einer entsprechenden Schwenk- oder Taumelbewegung der Zylindertrommeln zu einer Transversalbewegung zwischen den Kolben und den Zylindertrommeln, die dadurch ermöglicht wird, dass die Stirnflächen des Trommelbodens mit balligen Vorsprüngen als Lagersitzelemente versehen sind, auf denen jeweils eine der Zylinderhülsen fußseitig abgestützt ist, so dass die Zylinderhülsen mit Bezug zur Schrägscheibe schwenkbar gelagert sind. Um eine ausreichende Dichtwirkung zwischen den Zylinderhülsen und dem Trommelboden zu gewährleisten, sind die Zylinderhülsen durch Federelemente, die gegen den Dichtstellen gegenüberliegenden Planflächen der Zylinderhülsen wirken, gegen die balligen Vorsprünge des Trommelbodens dichtend vorgespannt.

[0003] Nachteilig bei derartigen Kolbenmaschinen ist, dass zwischen den Zylinderhülsen und den auf die Planflächen der Zylinderhülsen wirkenden Federelementen eine Gleitbewegung auftreten kann, die Reibungsverluste verursacht und die Schwenk- oder Taumelbewegung der Zylinderhülsen beeinträchtigt. Des Weiteren nachteilig ist, dass ein Kippmoment auftreten kann, das zum Abkippen der Zylinderhülsen von den Lagersitzelementen und dadurch zu einer Druckmittelleckage und zu einem verschlechterten volumetrischen Wirkungsgrad der Kolbenmaschine führt. Es hat sich weiterhin gezeigt, dass bei derartigen Lösungen keine konstante Anpresskraft erreichbar ist.

[0004] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Kolbenmaschine zu schaffen, bei der mit minimalem fertigungstechnischen Aufwand eine gleich bleibende mechanische Anpressung/Vorspannung der Zylinderhülsen gegen die balligen Lagersitzelemente erreicht wird, ohne die Schwenk- oder Taumelbewegung der Zylinderhülsen zu behindern.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Kolbenmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0006] Die erfindungsgemäße Kolbenmaschine hat zumindest eine schwenkbar gelagerte Zylinderhülse, in die ein Kolben eintaucht, der mit einer An-/Abtriebswelle in Wirkverbindung steht, wobei die Zylinderhülse mittels zumindest eines Federelements gegen ein Lagersitzelement vorgespannt ist. Erfindungsgemäß ist das Federelement entsprechend der Bewegung der Zylinderhülse schwenkbar. Diese Lösung hat den Vorteil, dass die Schwenk- oder Taumelbewegung der Zylinderhülsen durch die Federelemente (Niederhaltefedern) nicht beeinträchtigt ist, da die Federelemente gegenüber dem Stand der Technik gemäß der DE 10 2005 056 631.6 schwenkbar sind, so dass eine Gleitbewegung zwischen den Zylinderhülsen und den Federelementen sowie ein Kippmoment der Zylinderhülsen auf den Lagersitzelementen vermieden oder zumindest stark verringert ist. Des Weiteren wird aufgrund der schwenkbaren Federelemente eine zentrische, im Wesentlichen konstante Anpresskraft der Zylinderhülsen gegen das Lagersitzelement und damit eine hohe Dichtwirkung bei statischer Federbelastung und wesentlich verringerter Reibung erreicht.

[0007] Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn das Federelement mit einem in die Zylinderhülse eintauchenden Abschnitt an dieser angreift. Dadurch wird die Krafteinleitung des Federelements und damit die Dichtwirkung und Abkippsicherheit weiter verbessert.

[0008] Gemäß einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist diese als Axialkolbenmaschine mit zumindest einer Schrägscheibe ausgebildet, an der jeweils eine Zylindertrommel abgestützt ist, die eine Vielzahl von schwenkbar auf einer mit Gelenkelementen oder balligen Vorsprüngen versehenen Stirnfläche eines Trommelbodens der Zylindertrommel abgestützten Zylinderhülsen aufweist, in denen Kolben geführt sind, die mit einer An-/Abtriebswelle in Wirkverbindung stehen, wobei die Zylinderhülsen mittels zumindest einem Federelement gegen jeweils ein Gelenkelement, beispielsweise eine Kugelpopfschraube, oder einen balligen Vorsprung des Trommelbodens vorgespannt sind.

[0009] Vorzugsweise greift das Federelement mit einem ersten Endabschnitt an einer Innenumfangsnut der Zylinderhülse an und ist mit einem zweiten Endabschnitt an der Zylindertrommel abgestützt, so dass die Zylinderhülsen gegen jeweils ein Gelenkelement oder einen balligen Vorsprung des Trommelbodens vorgespannt sind. Hierbei wird es bevorzugt, wenn das Federelement über Federschenkel in die Innenumfangsnut der Zylinderhülse eingreift.

[0010] Die Federschenkel weisen bei einer bevorzugten Variante der Erfindung jeweils einen etwa in Axialrichtung verlaufenden Axialabschnitt auf, der in einen nach außen und zurück zur Innenumfangsnut gebogenen Radialabschnitt übergeht. Beispielsweise hat das Federelement drei oder fünf Federschenkel, die etwa kronenförmig angeordnet sind und in die Innenumfangs-

nut eingreifen. Aufgrund der drei bzw. fünf Federschenkel wird eine statisch bestimmte Abstützung der Zylinderhülse auf dem Gelenkelement oder dem Vorsprung des Trommelbodens und dadurch eine hohe Abkippsicherheit bei minimalem fertigungstechnischen Aufwand erreicht. Ein derartiges Federelement kann fertigungstechnisch besonders vorteilhaft als Blechbiegeteil ausgebildet sein.

[0011] Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn der zweite Endabschnitt des Federelements zur gelenkigen Lagerung des Federelements zumindest abschnittsweise kugelförmig ausgebildet ist, so dass das Federelement mit der Zylinderhülse verschwenkbar ist.

[0012] Bei einem alternativen Ausführungsbeispiel der Erfindung ist ein an der Zylinderhülse angreifender Endabschnitt des Federelements über ein biegeweiches Zugelement, vorzugsweise einen Draht, mit einem an der Zylindertrommel angreifenden Endabschnitt verbunden. Bei dieser Variante wird die Schwenkbewegung des Oberteils durch das biegeweiche Zugelement ermöglicht. Das Unterteil des Federelements kann bei dieser Lösung relativ zum Trommelboden bzw. zum Kugelkopf ortsfest oder gelenkig gelagert sein.

[0013] Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn sich das biegeweiche Zugelement im Wesentlichen entlang der Längsachse des Federelements erstreckt. Dadurch wird eine zentrische Anpresskraft der Zylinderhülse gegen das Lagersitzelement und damit eine hohe Dichtwirkung erreicht.

[0014] Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit Gelenkelement erstreckt sich das Federelement vorzugsweise in das Gelenkelement hinein und ist über dieses mit der Zylindertrommel verbunden. Beispielsweise findet eine Kugelkopfschraube Verwendung, die in eine Aufnahme der Zylindertrommel eingeschraubt wird, wobei ein Endabschnitt des Federelements zwischen der Kugelkopfschraube und der Zylindertrommel axial fixiert aber verschwenkbar angeordnet ist.

[0015] Gemäß einer alternativen Variante der Kolbenmaschine sind die Zylinderhülsen jeweils mittels zumindest einer Spannfeder, beispielsweise einer Schraubenfeder, gegen das Lagersitzelement vorgespannt.

[0016] Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung durchsetzt das Federelement die Zylindertrommel zumindest abschnittsweise und ist rückseitig mit dieser verbunden.

[0017] Es wird bevorzugt, wenn das Federelement im Bereich eines Dichtabschnitts an der Zylinderhülse angreift, so dass ein ggf. auftretendes Kippmoment weiter verringert wird und ein Abkippen der Zylinderhülsen von den Lagersitzelementen verhindert ist.

[0018] Das Federelement ist bei einer Ausführung der Kolbenmaschine derart in der Zylinderhülse angeordnet, dass sich die Zylinderhülse und das Federelement im Wesentlichen entlang einer gemeinsamen Längsachse erstrecken.

[0019] Bei einer bevorzugten Ausführungsform tauchen die Gelenkelemente bzw. die balligen Vorsprünge

abschnittsweise in die Zylinderhülsen ein. Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Zylinderhülsen von einer Stirnfläche des Trommelbodens beabstandet sind, so dass die Zylinderhülsen bei einer Schwenkbewegung nicht auf diese Fläche auflaufen. Bei mit der Trommelbodenebene auf gleicher Höhe liegender Dichtebene, kann der Abstand auch durch eine Ringnut (konzentrisch zur Hülsen-/Kugelkopfachse) in der Trommelscheibe erreicht werden.

[0020] Vorzugsweise begrenzen die balligen Vorsprünge mit ihren Oberflächen zumindest abschnittsweise Zylinderräume der Zylinderhülsen. Zur Herstellung einer Druckmittelverbindung zwischen den Zylinderräumen und einem Saug- bzw. Druckanschluss der Axialkolbenmaschine können die Gelenkelemente bzw. die balligen Vorsprünge jeweils eine zum Zylinderraum hin offene Bohrung aufweisen, die in einen Durchbruch des Trommelbodens mündet, der in Überdeckung mit Steuernieren der Schrägscheiben bringbar ist. Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Federelemente einen Durchströmungsquerschnitt ausbilden.

[0021] Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

[0022] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch eine als Axialkolbenmaschine ausgebildete erfindungsgemäße Kolbenmaschine gemäß eines ersten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels;

Figur 2 eine Detaildarstellung der Axialkolbenmaschine aus Figur 1 und

Figur 3 eine Detaildarstellung einer Axialkolbenmaschine gemäß eines weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels.

[0023] Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch eine als Axialkolbenmaschine ausgebildete erfindungsgemäße Kolbenmaschine 1, die sowohl als Hydromotor als auch als Pumpe betrieben werden kann. Die Axialkolbenmaschine 1 hat ein gestrichelt angedeutetes Gehäuse 2, an dem ein nicht dargestellter Sauganschluss und ein nicht dargestellter Druckanschluss ausgebildet sind. Das Gehäuse 2 ist mehrteilig ausgebildet und hat zwei Deckel 4, 6, zwischen denen ein hülsenförmiges Mittelteil 8 zur Begrenzung eines Innenraums 10 eingespannt ist. Der Innenraum 10 wird von einer Antriebswelle 12 durchsetzt, die über ein Wälzlager 14, das in eine Innenbohrung 16 des Deckels 4 eingesetzt ist, und durch ein Wälzlager 18, das in einer Innenbohrung 20 des Deckels 6 angeordnet ist, in dem Gehäuse 2 gelagert ist. Ein aus dem Gehäuse 2 vorstehender freier Endabschnitt 22 der Antriebswelle 12 ist mit einem nicht dargestellten Antriebsmotor verbindbar. In dem Innenraum 10 sind an den Deckeln 4, 6 drehfest oder in der Neigung verstellbar zwei Schrägscheiben 24, 26 mit jeweils einer schräg zur

Wellenachse W der Antriebswelle 12 verlaufenden Stützfläche 28, 30 angeordnet. An diesen ist jeweils eine auf der Antriebswelle 12 gelagerte Zylindertrommel 32, 34 abgestützt, die eine Vielzahl von Zylinderhülsen 36, 38 aufweist, in die jeweils ein Kolben 40, 42 einer Kolbenreihe 44, 46 eintaucht. Die Zylindertrommeln 32, 34 sind schwenkbar an der Antriebswelle 12 gelagert, so dass aufgrund ihrer Schrägstellung während einer Rotation der Antriebswelle 12 eine Taumelbewegung bewirkt wird. Dabei werden die Zylindertrommeln 32, 34 über jeweils zwei an einem Mantelteil 48, 50 der Zylindertrommeln 32, 34 angreifende Mitnehmerstifte 52 in Drehrichtung mitgenommen, die jeweils in eine einen kugeligen Lagerabschnitt 54, 56 der Antriebswelle 12 durchsetzende Querboreung 58, 60 abschnittsweise eingesetzt sind. Die Zylindertrommeln 32, 34 stützen sich jeweils über einen Trommelboden 62, 64 an der jeweiligen Stützfläche 28, 30 ab, wobei sie mittels einer Spannfeder 66, 68, die sich zwischen jeweils einem auf dem Lagerabschnitt 54, 56 verschwenkbaren Stützring 70, 72 und einem in einer inneren Umfangsnut 74, 76 des Trommelbodens 62, 64 aufgenommenen Sicherungsring 78, 80 erstreckt, gegen die jeweilige Stützfläche 28, 30 vorgespannt sind. Die Schrägscheiben 24, 26 sind symmetrisch zur in Figur 1 vertikal verlaufenden Mittelebene M angeordnet, wobei die Stützflächen 28, 30 jeweils zur Mittelebene M schräg angestellt sind. Die Kolben 42 haben eine im Wesentlichen kegelige Gestalt und bilden mit den Kolben 40 jeweils voneinander abgewandte Endabschnitte eines Doppelkolbens 82, der mit einem Mittelabschnitt 84 in eine Gewindebohrung 86 eines radial vorspringenden Antriebsflansches 88 der Antriebswelle 12 eingeschraubt ist. Die Einschraubtiefe des Mittelabschnittes 84 wird über eine Radialschulter 90 des Doppelkolbens 82 begrenzt, die in Endstellung mit einer Schulterfläche 92 stirnseitig an dem Antriebsflansch 88 anliegt. Weitere Einzelheiten der Axialkolbenmaschine 1 werden anhand der Detaildarstellung der Zylindertrommel 34 in Figur 2 erläutert.

[0024] Gemäß Figur 2 weisen die Kolben 42 jeweils einen sich von dem Mittelabschnitt 84 (siehe Figur 1) erstreckenden Schaft 94 auf, der mit einem kegeligen Kolbenkopf 96 in eine Zylinderbohrung 98 der Zylinderhülsen 38 eintaucht und dichtend an einer Umfangswandung 100 der Zylinderhülsen 38 anliegt und einen Zylinderraum 102 begrenzt. In dem Kolbenkopf 96 ist jeweils stirnseitig ein kelchartiger, zum Zylinderraum 102 hin offener Kolbenraum 104 ausgebildet, der in eine mit einem Innengewinde 106 versehene Sacklochbohrung 108 übergeht und ermöglicht, dass der Kolbenkopf 96 bei einem Verdichtungshub mit Hochdruck beaufschlagbar ist, so dass er sich geometrisch an die sich bei einem Verdichtungshub des Kolbens 42 radial aufweitende Zylinderhülse 38 anpassen kann und somit in jeder Arbeitsposition dichtend an der Umfangswandung 100 der Zylinderhülsen 38 anliegt. Zum Verkleinern des von dem Zylinderraum 102 und dem Kolbenraum 104 gebildeten Kompressionsvolumens und zur Reduzierung des Tot-

volumens kann in den Kolbenraum 104 ein Einsatz 110 eingesetzt sein, der über eine ihn durchsetzende und mit dem Innengewinde 106 in Wirkeingriff stehende Schraube 112 gesichert ist. Der Einsatz 110 hat einen Spalt, so dass sich der Kolbenkopf 96 bei einem Verdichtungshub radial aufweiten kann, um eine Leckage zu verhindern. Die Zylinderhülsen 38 sind über einen Dichtabschnitt 114 mittels eines Federelements 116 gegen jeweils ein, als in eine Stufenbohrung 118 der Zylindertrommel 34 eingeschraubte Kugelkopfschraube 120 ausgebildetes Lagersitzelement des Trommelbodens 64 vorgespannt. Bei einer nicht dargestellten Variante der Erfindung sind die Zylinderhülsen 38 gegen einen balligen Vorsprung des Trommelbodens 64 vorgespannt. Das Federelement 116 greift mit einem in die Zylinderhülse 38 eintauchenden Abschnitt 122 an dieser an und ist entsprechend der Bewegung der Zylinderhülse 38 schwenkbar gelagert. Dadurch wird die Schwenk- oder Taumelbewegung der Zylinderhülsen 38 durch die Federelemente 116 im Wesentlichen nicht beeinträchtigt, so dass eine Gleitbewegung zwischen den Zylinderhülsen 38 und den Federelementen 116 sowie ein Kippmoment der Zylinderhülsen 38 auf den Kugelkopfschrauben 120 vermieden oder zumindest stark verringert ist. Aufgrund der schwenkbar gelagerten Federelementen 116 wird weiterhin eine zentrische, im Wesentlichen konstante Anpresskraft der Zylinderhülsen 38 gegen die Kugelkopfschrauben 120 und damit eine hohe Dichtwirkung bei wesentlich verringerter Reibung erreicht. Des Weiteren sind die Federelemente 116 lediglich statisch belastet, da diese entsprechend der Hülsenbewegung eine Schwenkbewegung ausführen. Das Federelement 116 greift bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit dem ersten Endabschnitt 122 an einer Innenumfangsnut 124 der Zylinderhülse 38 und ist über einen zweiten Endabschnitt 126 an der Zylindertrommel 34 befestigt, so dass die Zylinderhülse 38 gegen die Kugelkopfschraube 120 vorgespannt ist. Hierzu greift das Federelement 116 über Federschenkel 128 in die Innenumfangsnut 124 der Zylinderhülse 38 ein, die einen in Axialrichtung verlaufenden Axialabschnitt 130 aufweisen, der sich beabstandet durch eine Durchgangsbohrung 131 der Kugelkopfschraube 120 erstreckt und in einen nach außen und zurück zur Innenumfangsnut 124 gebogenen Radialabschnitt 132 übergeht. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel hat das Federelement 116 fünf Federschenkel 128, die etwa kronenförmig ausgebildet sind und in die Innenumfangsnut 124 eingreifen. Aufgrund der fünf Federschenkel 128 wird eine statisch bestimmte Abstützung der Zylinderhülse 38 und dadurch eine hohe Abkippsicherheit bei minimalem fertigungstechnischen Aufwand erreicht. Die Innenumfangsnut 124 ist im Bereich des Dichtabschnitts 114 der Zylinderhülse 38 ausgebildet, so dass ein ggf. auftretendes Kippmoment weiter verringert und ein Abkippen der Zylinderhülsen 38 verhindert ist. Das Federelement 116 erstreckt sich durch die Kugelkopfschraube 120 hindurch in einen Raum 134 und ist über diese mit dem Trommelboden 64 verbunden, wobei der Endabschnitt 126 des Federele-

ments 116 zu dessen gelenkiger Lagerung abschnittsweise kugelförmig mit Kugelsegmenten 136 ausgebildet und zwischen einer entsprechenden Ausnehmung 138 der Kugelpfandschraube 120 und dem Trommelboden 64 formschlüssig aber verschwenkbar angeordnet ist. Das Federelement 116 ist derart in der Zylinderhülse 38 angeordnet, dass sich die Zylinderhülse 38 und das Federelement 116 im Wesentlichen entlang einer gemeinsamen Längsachse 140 erstrecken. Ein derartiges Federelement 116 ist besonders vorteilhaft einstückig als Blechbiegeteil herstellbar.

[0025] Gemäß einer nicht dargestellten Variante der Erfindung sind die Zylinderhülsen 38 jeweils mittels zumindest einer Spannfeder, beispielsweise einer Schraubenfeder, gegen die Kugelpfandschraube vorgespannt.

[0026] In Figur 3 ist eine Detaildarstellung einer Axialkolbenmaschine 1 gemäß eines weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels gezeigt, dass sich von dem vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel im Wesentlichen dadurch unterscheidet, dass der an der Zylinderhülse 38 angreifende Endabschnitt 122 des Federelements 116 über ein biegeweiches Zugelement 146 mit dem an der Zylindertrommel 34 bzw. dem Lagersitzelement 120 angreifenden Endabschnitt 126 verbunden ist. Das biegeweiches Zugelement 146 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Draht ausgebildet, der über jeweils einer Querstrebe 148, 150 an einer Zylinderhülse 152 des Oberteils 122 oder den Kugelsegmenten 136 des Unterteils 126 angreift und die Schwenkbewegung des Oberteils 122 ermöglicht. Die Zylinderhülse 152 und die Kugelsegmente 136 ermöglichen einen ausreichend großen Durchströmungsquerschnitt des Federelements 116. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn sich das biegeweiches Zugelement 146 entlang der Längsachse 140 des Federelements 116 erstreckt. Dadurch wird eine zentrische Anpresskraft der Zylinderhülsen 38 gegen das Lagersitzelement 120 und damit eine hohe Dichtwirkung erreicht. Das Unterteil 126 des Federelements 116 ist gemäß Figur 3 relativ zu der Zylindertrommel 34 gelenkig gelagert. Da bei dieser Variante eine Schwenkbewegung des Oberteils 122 durch das biegeweiches Zugelement 146 ermöglicht ist, kann das Unterteil 126 bei einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel des Federelements 116 jedoch auch relativ zu der Zylindertrommel 34 ortsfest sein.

[0027] Zur Herstellung einer Druckmittelverbindung zwischen den Zylinderräumen 102 und einem Saug- bzw. Druckanschluss der Axialkolbenmaschine 1 sind die Kugelpfandschrauben 120 jeweils von der zum Zylinderraum 102 hin offenen Bohrung 118 durchsetzt, die jeweils in einen Durchbruch 142 des Trommelbodens 64 mündet, so dass, wie dargestellt, die Bohrung 118 durch den Trommelboden 64 verlängert ist und jeweils mit nicht dargestellten Steuernieren der Schrägscheibe 26 in Überdeckung bringbar ist, so dass in Abhängigkeit von der Drehposition (innerer, äußerer Totpunkt) der Zylindertrommel 34 eine Verbindung mit dem Saug- oder dem Druckanschluss hergestellt wird, um Druckmittel in den

Zylinderraum 102 nachzusaugen oder mit Hochdruck beaufschlagtes Druckmittel zu einem Verbraucher zu leiten. Hierbei bilden die Federelemente 116 einen Durchströmungsquerschnitt aus. Die Zylinderhülsen 38 sind fußseitig von einer Stirnfläche 144 des Trommelbodens 64 beabstandet, so dass die Zylinderhülsen 38 bei einer Transversalbewegung nicht auf diese auflaufen und von den Kugelpfandschrauben 120 abgehoben werden.

[0028] Offenbart ist eine Kolbenmaschine 1 mit zumindest einer schwenkbar gelagerten Zylinderhülse 36, 38, in die ein Kolben 40, 42 eintaucht, der mit einer An-/Abtriebswelle 12 in Wirkverbindung steht, wobei die Zylinderhülse 36, 38 mittels zumindest eines Federelements 116 gegen ein Lagersitzelement 120 vorgespannt ist. Erfindungsgemäß ist das Federelement 116 entsprechend der Bewegung der Zylinderhülse 36, 38 schwenkbar.

Patentansprüche

1. Kolbenmaschine mit zumindest einer schwenkbar gelagerten Zylinderhülse (36, 38), in die ein Kolben (40, 42) eintaucht, der mit einer An-/Abtriebswelle (12) in Wirkverbindung steht, wobei die Zylinderhülse (36, 38) mittels zumindest eines Federelements (116) gegen ein Lagersitzelement (120) vorgespannt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (116) entsprechend der Bewegung der Zylinderhülse (36, 38) schwenkbar ist.
2. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, wobei das Federelement (116) mit einem in die Zylinderhülse (36, 38) eintauchenden Abschnitt (122) an dieser angreift.
3. Kolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2, mit zumindest einer Schrägscheibe (24, 26), an der eine Zylindertrommel (32, 34) abgestützt ist, die eine Vielzahl von schwenkbar auf einer mit Gelenkelementen (120) als Lagersitzelemente oder balligen Vorsprüngen versehenen Stirnfläche (144) eines Trommelbodens (62, 64) der Zylindertrommel (32, 34) abgestützten Zylinderhülsen (36, 38) aufweist, in denen die Kolben (40, 42) geführt sind, die mit der An-/Abtriebswelle (12) in Wirkverbindung stehen, wobei die Zylinderhülsen (36, 38) mittels zumindest einem Federelement (116) gegen jeweils ein Gelenkelement (120) oder einen balligen Vorsprung des Trommelbodens (62, 64) vorgespannt sind.
4. Kolbenmaschine nach Anspruch 3, wobei das Federelement (116) mit dem ersten Endabschnitt (122) an einer Innenumfangsnut (124) der Zylinderhülse (36, 38) und mit einem zweiten Endabschnitt (126) an der Zylindertrommel (32, 34) angreift.
5. Kolbenmaschine nach Anspruch 4, wobei das Federelement (116) über Federschenkel (128) in die

- Innenumfangsnut (124) der Zylinderhülse (36, 38) eingreift.
6. Kolbenmaschine nach Anspruch 5, wobei die Feder-
schenkel (128) jeweils einen etwa in Axialrichtung
verlaufenden Axialabschnitt (130) aufweisen, der in
einen nach außen und zurück zur Innenumfangsnut
(124) gebogenen Radialabschnitt (132) übergeht.
7. Kolbenmaschine nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, wobei ein an der Zylinderhülse (36, 38)
angreifender Endabschnitt (122) des Federele-
ments (116) über ein biegeweiches Zugelement
(146), vorzugsweise einen Draht, mit einem an der
Zylindertrommel (32, 34) angreifenden Endabschnitt
(126) verbunden ist.
8. Kolbenmaschine nach Anspruch 7, wobei sich das
biegeweiche Zugelement (146) im Wesentlichen
entlang der Längsachse (140) des Federelements
(116) erstreckt.
9. Kolbenmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis
8, wobei der zweite Endabschnitt (126) des Feder-
elements (116) zumindest abschnittsweise kugelför-
mig ausgebildet ist.
10. Kolbenmaschine nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, wobei das Federelement (116) als
Blechbiegeteil ausgebildet ist.
11. Kolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis
5, wobei die Zylinderhülse (36, 38) mittels zumindest
einer Spannfeder, vorzugsweise einer Schrauben-
feder, gegen das Lagersitzelement (120) vorge-
spannt ist.
12. Kolbenmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis
11, wobei sich das Federelement (116) durch das
Gelenkelement (120) hindurch erstreckt und über
dieses mit der Zylindertrommel (32, 34) verbunden
ist.
13. Kolbenmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis
11, wobei das Federelement (116) die Zylindertrom-
mel (32, 34) zumindest abschnittsweise durchsetzt
und rückseitig mit dieser verbunden ist.
14. Kolbenmaschine nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, wobei das Federelement (116) im Be-
reich eines Dichtabschnitts (114) an der Zylinderhül-
se (36, 38) angreift.
15. Kolbenmaschine nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, wobei sich die Zylinderhülse (36, 38) und
das Federelement (116) im Wesentlichen entlang ei-
ner gemeinsamen Längsachse (140) erstrecken.
16. Kolbenmaschine nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, wobei das Federelement (116) einen
Durchströmungsquerschnitt ausbildet.
17. Kolbenmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis
16, wobei die Zylinderhülsen (36, 38) von einer Stirn-
fläche (144) des Trommelbodens (62, 64) beabstan-
det sind.
18. Kolbenmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis
17, wobei die Gelenkelemente (120) oder balligen
Vorsprünge abschnittsweise in die Zylinderhülse
(36, 38) eintauchen und Zylinderräume (102) der Zy-
linderhülsen (36, 38) begrenzen.
19. Kolbenmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis
18, wobei die Gelenkelemente (120) oder balligen
Vorsprünge jeweils eine zum Zylinderraum (102) hin
offene Bohrung (118) aufweisen, die jeweils in einen
Durchbruch (142) des Trommelbodens (62, 64)
mündet, der in Überdeckung mit Steuernieren der
Schrägscheibe (24, 26) bringbar ist.

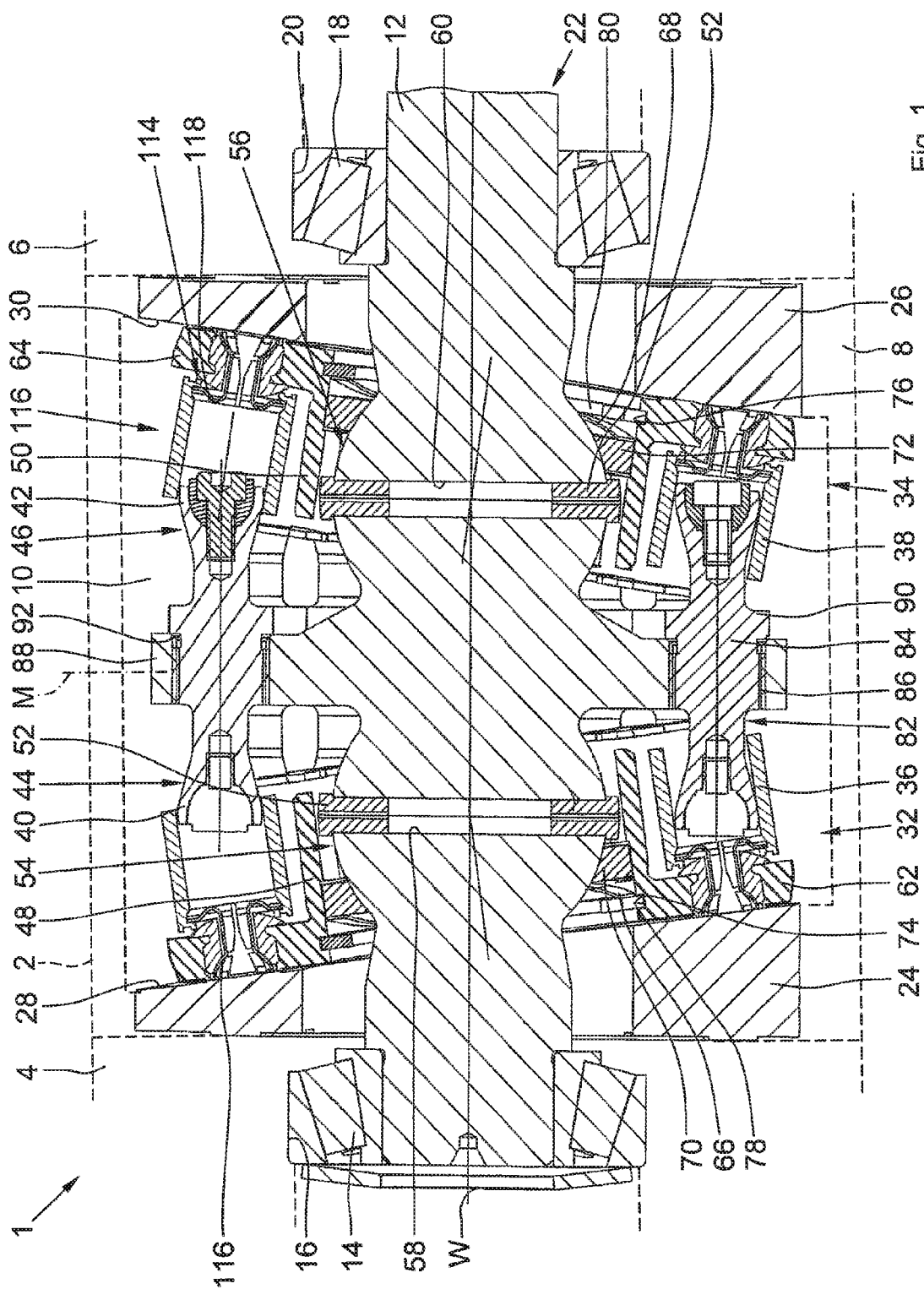


Fig. 1

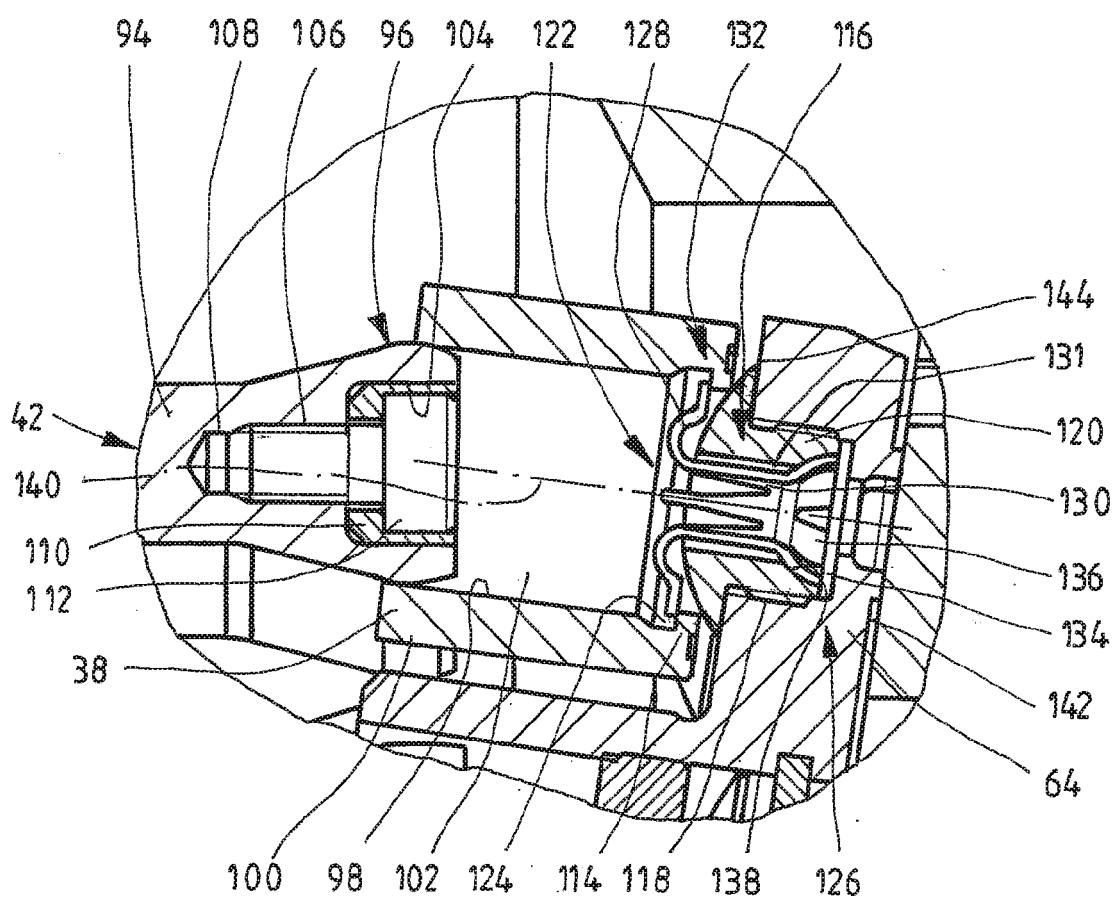


FIG. 2

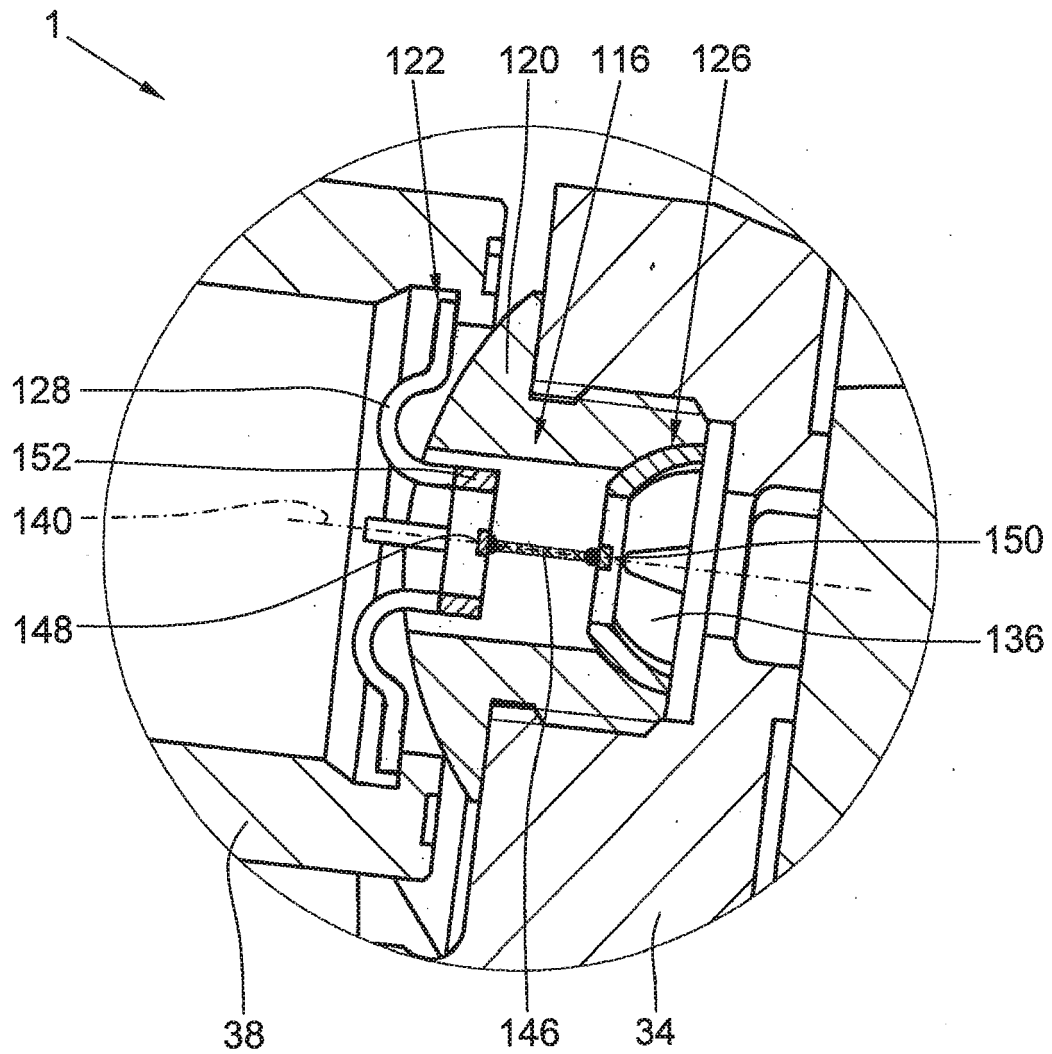


FIG.3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 12 0753

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2004/055369 A (BOSCH REXROTH AG [DE]) 1. Juli 2004 (2004-07-01) * Seite 1, Zeile 6 - Zeile 29 *	1,3,11,15,18,19	INV. F04B1/20 F04B1/22 F04B1/24
Y	* Seite 6, Zeile 4 - Seite 9, Zeile 26 * * Abbildungen 1,2 *	2,5,16	
Y	----- US 2 968 286 A (WIGGERMANN, GEORG [DE]) 17. Januar 1961 (1961-01-17) * Spalte 1, Zeile 15 - Zeile 52 * * Spalte 2, Zeile 54 - Spalte 3, Zeile 23 * * Spalte 4, Zeile 15 - Zeile 58 * * Abbildung 1 *	2,5,16	
A	----- US 4 466 338 A (STOELZER, RAINER [DE]) 21. August 1984 (1984-08-21) * Abbildung 1 * * Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 42 *	1-19	
A	----- US 5 636 561 A (PECORARI, FELICE [IT]) 10. Juni 1997 (1997-06-10) * Abbildung 6 * * Spalte 7, Zeile 9 - Zeile 39 *	1-19	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. März 2008	Prüfer Gnächtel, Frank
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 07 12 0753

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.

28-03-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004055369 A	01-07-2004	AT 354729 T	15-03-2007
		DE 10393875 D2	18-08-2005
		EP 1573200 A1	14-09-2005

US 2968286 A	17-01-1961	KEINE	

US 4466338 A	21-08-1984	DE 3125264 A1	13-01-1983
		JP 58008274 A	18-01-1983

US 5636561 A	10-06-1997	AU 2955392 A	24-05-1994
		EP 0676009 A1	11-10-1995
		EP 0682748 A1	22-11-1995
		FI 952068 A	28-04-1995
		JP 8502802 T	26-03-1996
		NO 951238 A	29-06-1995
		SK 41195 A3	11-10-1995

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 102005056631 [0002] [0006]