

(51) Int Cl.:
F15B 15/14 (2006.01)

(22) Anmeldetag: **23.12.2008**

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

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70469 Stuttgart (DE)

(57) Die Erfindung betrifft einen pneumatischen Antrieb (1) mit einem Gehäuse (2) und einem gegenüber dem Gehäuse (2) in einer ersten Bewegungsrichtung (R1) und einer zweiten der ersten Bewegungsrichtung (R1) entgegengesetzten Bewegungsrichtung (R2) beweglichen Stangenelement (4), wobei innerhalb des Gehäuses ein Aufnahmeraum (6) vorgesehen ist sowie ein erster in dem Aufnahmeraum (6) angeordneter Kolben (8), der gegenüber diesem Aufnahmeraum (6) in beiden Bewegungsrichtungen (R1, R2) bewegbar ist, wobei eine

Bewegung des ersten Kolbens (8) und des Stangenelements (4) wenigstens zeitweise miteinander gekoppelt sind, mit einer ersten Zuführöffnung (22), um den Aufnahmeraum (6) mit einem gasförmigen Medium zu beaufschlagen, wobei der Antrieb (1) einen zweiten Kolben (12) aufweist, der in dem Aufnahmeraum (6) angeordnet ist und gegenüber dem Aufnahmeraum in beiden Bewegungsrichtungen (R1, R2) bewegbar ist, wobei der erste Kolben (8) und der zweite Kolben (12) in den Bewegungsrichtung (R1, R2) gegeneinander verschiebbar sind.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Pneumatikzylinder. Derartige Pneumatikzylinder sind aus dem Stand der Technik seit langem bekannt. Diese Pneumatikzylinder weisen dabei üblicherweise ein Gehäuse auf, in dessen Innerem ein Kolben in einer Bewegungsrichtung bewegbar ist, wobei diese Bewegung durch Luftdruck erzeugt wird. Dabei sind die Kolben dieser Pneumatikzylinder und damit auch die Kolbenstangen üblicherweise zwischen zwei Endpositionen bewegbar, wobei diese Endpositionen dadurch gegeben sind, dass die Kolben innerhalb des Zylinders an diesen Punkten an Anschläge anstoßen.

[0002] In manchen Anwendungen kann es jedoch erforderlich sein, dass ein derartiger Zylinder in der Lage ist, sich ausgehend von einer bestimmten Endposition wieder zumindest geringfügig zurückzuziehen. Genauer gesagt, werden in manchen Anwendungen Pneumatikzylinder gefordert, die einen bestimmten Hub und einen bestimmten Rückzug innerhalb eines vorgegebenen Bereiches an beiden Hubendpositionen ermöglichen, und dies bevorzugt auch, wenn der Pneumatikzylinder unter Druck steht.

[0003] Im Stand der Technik werden solche Lösungen üblicherweise dadurch verwirklicht, dass außerhalb des Zylinders mechanische Elemente angeordnet werden. Der Nachteil dieser Vorgehensweise besteht darin, dass sie relativ teuer und auch platzintensiv ist.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Zylinder zur Verfügung zu stellen, der sich an den Endpositionen um eine bestimmte Weglänge zurückzieht, wobei jedoch eine diesen Rückzug bewerkstellende Anordnung in den Zylinder selbst integriert sein sollte.

[0005] Damit soll insbesondere auch auf mechanische Elemente außerhalb des Pneumatikzylinders verzichtet werden. Weiterhin soll eine Möglichkeit geschaffen werden, dass ein derartiger Ausgleich unabhängig von dem Druckinnenraum des Zylinders möglich ist.

[0006] Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs erreicht. Vorteilhafte Ausführungsformeln und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Ein erfindungsgemäßer pneumatischer Antrieb weist ein Gehäuse und ein gegenüber diesem Gehäuse in einer ersten Bewegungsrichtung und in einer zweiten der ersten Bewegungsrichtung entgegen gesetzten Bewegungsrichtung bewegliches Stangenelement auf. Dabei ist innerhalb des Gehäuses ein Aufnahmeraum vorgesehen sowie ein erster in diesem Aufnahmeraum angeordneter Kolben, der gegenüber diesem Aufnahmeraum in beiden Bewegungsrichtungen bewegbar ist, wobei eine Bewegung dieses Kolbens und des Stangenelementes wenigstens zeitweise miteinander gekoppelt sind, sowie eine erste Zuführöffnung, um den Aufnahmeraum mit einem gasförmigen Medium zu beaufschlagen.

[0008] Erfindungsgemäß weist der Antrieb einen zweiten Kolben auf, der in dem Aufnahmeraum angeordnet ist und gegenüber dem Aufnahmeraum in beiden Bewegungsrichtungen bewegbar ist, wobei der erste Kolben und der zweite Kolben in den Bewegungsrichtungen gegeneinander verschiebbar sind.

[0009] Bei dem Stangenelement handelt es sich insbesondere um eine Kolbenstange, welche wiederum als Antrieb für weitere Elemente dienen kann. Durch die Relativbewegung der beiden Kolben gegeneinander ist es möglich, dass der Antrieb über seine jeweiligen Endstellungen bzw. wenigstens eine Endstellung hinaus noch um einen bestimmten Betrag weiterbewegt werden kann, wobei er insbesondere selbsttätig wieder in seine Endstellung zurückkehren kann.

[0010] Vorzugsweise sind auch eine Bewegung des zweiten Kolbens und des stangenförmigen Körpers wenigstens zeitweise aneinander gekoppelt, insbesondere während der Bewegung des stangenförmigen Körpers in genau einer Bewegungsrichtung. Der stangenförmige Körper dient insbesondere als Antriebselement einer Maschine.

[0011] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist in dem Gehäuse ein erstes Anschlagelement vorgesehen, welches eine Bewegung des ersten Kolbens in der ersten Bewegungsrichtung begrenzt. Damit wird durch dieses Anschlagelement eine erste Endstellung des ersten Kolbens festgelegt, bevorzugt wird jedoch durch diesen Anschlag noch nicht die Endstellung der Kolbenstange bestimmt, sondern diese kann über einen bestimmten Betrag x noch über die durch das Anschlagelement bestimmte Endstellung des ersten Kolbens versetzt sein.

[0012] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist in dem Gehäuse ein zweites Anschlagelement angeordnet, welches die Bewegung des zweiten Kolbens in der zweiten Bewegungsrichtung begrenzt.

[0013] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist das Gehäuse eine zweite von der ersten Zuführöffnung beabstandete Zuführöffnung auf, um den Aufnahmeraum mit dem gasförmigen Medium zu beaufschlagen. Bevorzugt sind dabei der erste und der zweite Kolben stets zwischen den beiden Zuführöffnungen angeordnet. Vorzugsweise sind die Zuführöffnungen wenigstens teilweise in den genannten Anschlagelementen vorgesehen.

[0014] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind der erste Kolben und der zweite Kolben auf einem gemeinsamen Träger angeordnet und dieser gemeinsame Träger wiederum ist vorzugsweise fest gegenüber dem Stangenelement. Dabei sind besonders bevorzugt die beiden Kolben gegenüber dem genannten Träger, der ebenfalls als Stange ausgeführt sein kann, beweglich angeordnet. Vorzugsweise sind auf den beiden Seiten außerhalb der Kolben, d.h. insbesondere innerhalb des Aufnahmeraumes jeweils gleiche Bereiche, insbesondere gleich große Bereiche angeordnet. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass die auf beide Kolben wirkenden Kräfte gleich sind. Bei dem Gehäuse

handelt es sich vorzugsweise um einen Zylinder und insbesondere um einen Zylinder mit einer Durchgangsöffnung für den stangenförmigen Körper. Die beiden Kolben können jeweils auf dem oben erwähnten Träger innerhalb einer Distanz von x Millimetern rutschen beziehungsweise verschoben werden. Dieser Abstand entspricht dem Abstand zwischen dem jeweiligen Zurückziehen des Zylinders an den beiden Endpositionen des Hubs.

[0015] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist der Antrieb einen weiteren stangenförmigen Körper auf, der ebenfalls in den genannten Richtungen bewegbar ist, wobei die beiden Kolben zwischen dem ersten stangenförmigen Körper und dem zweiten stangenförmigen Körper angeordnet sind. Besonders bevorzugt sind dabei die beiden stangenförmigen Körper mit dem oben genannten Träger, an dem die beiden Kolben angeordnet sind, symmetrisch ausgebildet. Dabei wird bevorzugt auch der genannte weitere stangenförmige Körper innerhalb des Gehäuses geführt.

[0016] Vorteilhaft erstreckt sich auf beiden Seiten des Aufnahmeraums je eine sich in den Bewegungsrichtungen erstreckende Öffnung. Diese beiden Öffnungen dienen dabei auch als Durchgangsöffnungen für die stangenförmigen Körper. Dabei können in diesen Öffnungen auch Führungsmittel wie Hülsen zum Führen der stangenförmigen Körper angeordnet sein. Vorzugsweise weisen die stangenförmigen Körper einen größeren Querschnitt auf als der Träger, auf dem die Kolben angeordnet sind. Es wäre auch möglich, dass die stangenförmigen Körper und der Träger einteilig ausgebildet sind.

[0017] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist der Antrieb wenigstens ein Vorspannmittel auf, welches die beiden Kolben auseinanderdrängt. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Vorspannmittel um eine Federeinrichtung, welche die beiden Kolben auseinanderdrängt. Damit ist besonders bevorzugt ein elastisches Element, wie beispielsweise eine Feder, zwischen den beiden Kolben vorgesehen, um die beiden Kolben in einem Abstand von x Millimetern bezüglich einander zu halten. Diese x Millimeter entsprechen dabei auch dem geometrischen Unterschied zwischen dem Anschlag und dem darüber hinaus gehenden vollständig ausgezogenen Zustand des Zylinders.

[0018] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der erste Kolben gegenüber dem Aufnahmeraum, insbesondere einer Innenwandung des Aufnahmeraumes mit einer ersten Dichtungseinrichtung abgedichtet, welche das gasförmige Medium im Wesentlichen nur in der ersten Bewegungsrichtung passieren lässt. Bevorzugt handelt es sich bei dieser Dichtungseinrichtung um eine Lippendichtung oder eine Labyrinthdichtung, die an den jeweiligen Kolben angeordnet bzw. montiert ist, in einer Weise, in der Luft durch den Kolben in eine Richtung strömt, jedoch in der anderen Richtung nicht. Besonders bevorzugt sind dabei diese Dichtungseinrichtungen so angeordnet, dass das Gas, beziehungsweise die

Luft, durch sie in eine Richtung des jeweils anderen Kolbens hindurch treten kann, in der entgegen gesetzten Richtung jedoch nicht. Auf diese Weise kann, wie unten genauer erläutert wird, eine Verschiebung der Kolbenstange über die Endposition hinaus erreicht werden kann.

[0019] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist der Antrieb eine Ablassereinrichtung zum Ablassen des gasförmigen Mediums aus dem Gehäuse 2 auf. Auf diese Weise ist es möglich, den Nominaldruck innerhalb des Gehäuses 2 bzw. Zylinders zu erniedrigen.

[0020] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den beigefügten Zeichnungen:

Darin zeigen:

Fig. 1 eine erste schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 eine detailliertere Darstellung der Vorrichtung in einem ersten Arbeitszustand;

Fig. 3 eine detailliertere Darstellung der Vorrichtung in einem weiteren Betriebszustand;

Fig. 4 a - 4 hacht Darstellungen zur Veranschaulichung eines Arbeitsbetriebs einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0021] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen pneumatischen Antriebs 1. Dieser Antrieb 1 weist ein Gehäuse 2 auf, welches in folgendem auch als Hubzylinder bezeichnet wird. Innerhalb dieses Gehäuses 2 ist ein Aufnahmeraum 6 ausgebildet, innerhalb dessen zwei Kolben 12 und 8 in Bewegungsrichtungen R1 und R2 beweglich sind.

[0022] Weiterhin ist ein erstes Stangenelement 4 vorgesehen, welches aus dem Gehäuse wenigstens zeitweise herausragt sowie ein weiteres Stangenelement 32, welches in entgegen gesetzter Richtung aus dem Gehäuse 2 herausragt. Diese beiden Stangenelemente sind hier gleich ausgebildet und zwischen den beiden Stangenelementen 4 und 32 werden die beiden Kolben 12 und 8 aufgenommen. Dabei sind die beiden Stangenelemente 4 und 32 jeweils mittels Dichteinrichtungen 42 und 44 gegenüber dem Gehäuse 2 abgedichtet.

[0023] Daneben können auch (nicht gezeigte) Führungen für die beiden Stangenelemente 4 und 32 vorgesehen sein. Das Gehäuse 2 bzw. der Zylinder ist hier als Durchgangszylinder ausgeführt. Das Bezugszeichen 22 bezieht sich auf eine Zuführöffnung beziehungsweise einen Zuführkanal, um dem Aufnahmeraum 6 ein fließfähiges und insbesondere gasförmiges Medium zuzuführen. Eine weitere Zuführöffnung 24 ist auf der anderen Stirnseite des Gehäuses angeordnet, um dem Aufnahmeraum von dieser Seite das gasförmige Medium zuzuführen.

[0024] Das Bezugszeichen 14 bezieht sich auf ein er-

stes Anschlagelement, welches eine Endposition für den ersten Kolben 8 darstellt und das Bezugszeichen 16 auf ein zweites Anschlagelement, welches eine Endposition für den zweiten Kolben 12 bildet. In diesen Anschlagelementen bzw. Anschlagwänden 14, 16, welche auch den Aufnahmeraum 6 begrenzen, befinden sich auch die beiden Zuführöffnungen 22, 24.

[0025] Infolge einer Beaufschlagung mit Druckluft wandern zunächst die beiden Kolben 8 und 12 in Richtung des Pfeils R1. Dabei ist der Kolben 8 mittels einer ersten Dichteinrichtung wie hier einer lippenförmigen Ringdichtung 34 gegenüber einer Innenwandung des Aufnahmeraumes beziehungsweise des Gehäuses 2 abgedichtet. Diese erste Dichtungseinrichtung 34 ist dabei derart beschaffen, dass das gasförmige Medium in der Richtung R1 innerhalb des Aufnahmeraumes 6 an dieser Dichteinrichtung 34 vorbei treten kann. Eine entsprechende zweite Dichteinrichtung 36 ist auch an dem zweiten Kolben 12 angeordnet. Diese zweite Dichteinrichtung 36 ist derart gestaltet, dass das gasförmige Medium in der Richtung R2 an dieser vorbei treten kann, nicht jedoch in der Richtung R1.

[0026] Dies bedeutet, dass bei einer Druckbeaufschlagung über die Zuführöffnung 22 der Druck direkt auf den zweiten Kolben 12 wirkt, wohingegen im Falle der Druckbeaufschlagung über die Zuführöffnung 24 der Druck auf den ersten Kolben 8 wirkt. Zwischen diesen beiden Kolben wird in einem unbelasteten Zustand ein Zwischenraum 18 gebildet, der unten noch genauer erläutert wird. Weiterhin ist zwischen diesen beiden Kolben 8, 12 eine Federungseinrichtung 10 vorgesehen, welche die beiden Kolben 8, 12 auseinanderdrückt. Beide Kolben 8, 12 sind dabei beweglich auf einem hier stangenförmigen Träger 20 angeordnet, wobei jedoch der maximale Abstand zwischen den beiden Kolben gleichzeitig durch den Stangenkörper 4 und den weiteren Stangenkörper 32 begrenzt wird. Das Bezugszeichen 52 bezieht sich auf Dichtungseinrichtungen (in Form von O-Ring - Dichtungen), mit denen die Kolben in den Richtungen gegenüber dem Träger 20 abgedichtet werden.

[0027] Damit werden die beiden Kolben 8, 12 durch die Federungseinrichtung 10 derart auseinander gedrängt, dass der Abstand zwischen den beiden Kolben 8, 12 x beträgt. Dieser maximale Abstand x wird dabei auch durch die Länge des Trägers 20 bestimmt

[0028] Bei der in den Figuren gezeigten Ausführungsform sind der Träger 20 und die beiden stangenförmigen Körper 4, 32 starr miteinander verbunden, es wäre jedoch auch möglich, dass der Träger 20 und die beiden stangenförmigen Körper jeweils gegeneinander in den Richtungen R1, R2 verschiebbar sind. So könnten beispielsweise der Träger 20 teleskopartig in einen oder die beiden stangenförmigen Körper 4, 32 eingreifen.

[0029] Figur 2 zeigt eine detailliertere Darstellung der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung. Man erkennt hier beispielsweise die beiden Dichteinrichtungen 34 und 36, die jeweils so ausgestaltet sind, dass sie das gasförmige Medium jeweils in eine Richtung, in der sich der jeweils an-

dere Kolben befindet, hindurch treten lassen. Das Bezugszeichen 26 kennzeichnet einen Magneten, der durch einen (nicht gezeigten) Sensor detektierbar ist. Auf diese Weise können die Endpositionen des Kolbens festgelegt werden.

[0030] In der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform sind die beiden Kolben vollständig aneinander gedrückt, was unten genauer erläutert wird. Die Bezugszeichen 46 und 48 beziehen sich auf Führungskörper bzw. Führungshülsen zum Führen des stangenförmigen Körpers 4 sowie des weiteren stangenförmigen Körpers 32

[0031] Demgegenüber sind bei der in Figur 3 veranschaulichten Situation die beiden Kolben 8 und 12 maximal voneinander beabstandet und zwischen den beiden Kolben wird ein Abstand x gebildet.

[0032] Das Gehäuse ist hier, wie oben erwähnt, als Durchgangsgehäuse ausgebildet und weist auf beiden Seiten, d.h. links und rechts bezüglich der beiden Kolben 8 und 12 jeweils gleiche Bereiche auf. Auch sind die beiden Kolben 8 und 12 zumindest im Bereich ihrer Dichtungseinrichtungen 34, 36 jeweils gleich gestaltet und weisen auch die gleichen Flächen auf, damit bei dieser speziellen Anwendung die auf die Kolben wirkenden Druckkräfte jeweils gleich sind.

[0033] Damit weist insgesamt das Gehäuse Durchgangsbohrungen 54 auf, wobei in den Abschnitten dieser Durchgangsbohrungen 54 jeweils die beiden stangenförmigen Körper 4 und 32 verlaufen. Dabei wird hier jedoch der weitere stangenförmige Körper stets, d.h. unabhängig von seiner Bewegungsstellung im Inneren des Gehäuses 2 geführt.

[0034] Diese Ausführungsform als Durchgangsbohrung ist von besonderem Vorteil, da auf diese Weise die Abschnitte der beiden Kolben gleich gestaltet werden können. Die beiden Dichteinrichtungen 34, 36 könnten hier als Lippendichtung, welche in einer Richtung wirken, ausgeführt sein, es wäre jedoch auch möglich, dass Dichtungen vorgesehen sind, welche einen Durchtritt von Luft in beiden Richtungen ermöglichen und dann bevorzugt ein Einwegventil vorgesehen ist. Bevorzugt lässt jedenfalls der Dichtungsmechanismus die Luft immer nur in eine Richtung durchtreten und zwar von der jeweils vorderen Kammer 6a beziehungsweise hinteren Kammer 6b in den Bereich 6c zwischen den beiden Kolben 8, 12. Anstelle der Federungseinrichtung 10 könnten auch andere elastische Elemente vorgesehen sein, welche die beiden Kolben 8 und 12 auseinanderdrücken. Auch könnten Federelemente vorgesehen sein, welche die beiden Kolben 8 und 12 jeweils in Richtung der beiden stangenförmigen Körper 4 und 32 vorspannen.

[0035] Die Figuren 4a - 4h zeigen acht unterschiedliche Betriebssituationen eines erfindungsgemäßen pneumatischen Antriebs. Dabei wurden zur Vereinfachung jeweils nur wenige Bezugszeichen eingefügt. In einem in Figur 4a gezeigten Zustand befindet sich der pneumatische Antrieb in der gezeigten Position I (die Positionen beziehen sich jeweils auf das Ende 4a des ersten stangenförmigen Körpers in der Richtung R1).

[0036] Sobald Druck P auf die hintere Kammer 6b aufgebracht wird, dringt diese Druckluft durch den ersten Kolben 8 hindurch, d.h. an dessen Dichtungen vorbei, wobei hierfür die Orientierung der Dichtungseinrichtung 34 des ersten Kolbens verantwortlich ist. Auf diese Weise wird der Luftdruck auf einen Bereich des zweiten Kolbens 12 aufgebracht und die Kolben mit dem stangenförmigen Körper 4 bewegen sich in Richtung der Hubendposition, welche in Figur 4a ebenfalls dargestellt ist. Bei der in Figur 4b gezeigten Darstellung hat der Kolben 12 seine Anschlagposition erreicht beziehungsweise ist in Kontakt mit dem in Figur 1 gezeigten Anschlagelement 16. Der stangenförmige Körper 4 beziehungsweise dessen Ende 4a ist nunmehr an der Position II angekommen.

[0037] Bei der in Figur 4c gezeigten Situation wird weiterhin Druck über die Zuführöffnung 22 zugeführt. Der Kolben 12 wird, wie oben erwähnt, an dem Anschlag 16 angehalten, aber der stangenförmige Körper 4 und der zweite Kolben 8 bewegen sich weiterhin aufgrund ihrer kinetischen Energie, bis die in Figur 4c gezeigte Position III des Endes 4a des stangenförmigen Körpers 4 erreicht wird. Zu dem in Figur 4c gezeigten Zeitpunkt sind die beiden Kolben 4 und 12 miteinander in Kontakt und der in Figur 4b gezeigte Abstand x ist nunmehr nicht mehr vorhanden beziehungsweise = 0 Millimeter. Während dieser Verschiebung um x Millimeter wird die Feder 10 (vgl. Fig. 2) zusammengedrückt und auch das Volumen zwischen den beiden Kolben 8 und 12 wird zu einem Druck von $P + dP$ komprimiert.

[0038] Bei der in Figur 4d gezeigten Situation bewirken die beiden Kräfte, die einerseits von der Feder 10 und andererseits dem Überdruck dP verursacht werden, dass sich der Kolben 8 wieder zurückzieht, so dass der stangenförmige Körper wieder die Position II erreicht und andererseits wieder ein Abstand x zwischen den beiden Kolben 8 und 12 vorliegt. In dieser Position ist der Druck zwischen den beiden Kolben 8 und 12 der gleiche wie der Druck in der hinteren Kammer und auf diese Weise wird nach wie vor die gleiche Kraft auf den stangenförmigen Körper 4 (über den Kolben 12) ausgeübt.

[0039] Bei der in Figur 4e gezeigten Position wird nunmehr Druck über die zweite Zuführöffnung 24 gegeben. Der stangenförmige Körper 4 beziehungsweise die Anordnung befindet sich in der Position 2. Sobald Druckluft auf die vordere Kammer 6a (vgl. Fig. 1) gebracht wird, gelangt diese Druckluft durch den zweiten Kolben 12 beziehungsweise an dessen Dichtung 36 vorbei, aufgrund der Orientierung der Dichtungseinrichtung 36 dieses zweiten Kolbens 12. Die Druckluft wird damit auf den ersten Kolben 8 aufgebracht und die Kolbenstange 4 kann sich bewegen, um in die zweite Endposition zu gelangen.

[0040] Bei der in Figur 4f gezeigten Situation wurde die Position 1 erreicht, da der erste Kolben 8 nunmehr in Kontakt mit dem ersten Anschlagelement 14 steht. Die beiden Kolben 8 und 12 sind jedoch noch um einen Abstand x voneinander beabstandet.

[0041] Bei dem in Figur 4g gezeigten Zustand bewe-

gen sich der stangenförmige Körper 4 und der zweite Kolben 12 aufgrund ihrer kinetischen Energie nach wie vor, bis sie die in Figur 4g gezeigte Position IV erreichen. Zu diesem Zeitpunkt berühren sich wiederum die beiden Kolben 8 und 12 und der vorhin gegebene Abstand beträgt nun 0 Millimeter. Während dieser Verschiebung um x Millimeter wird wiederum das Federelement 10 gedrückt und das Luftvolumen zwischen den beiden Kolben 8 und 12 wird wiederum auf einen Druck $P + dP$ erhöht.

[0042] Bei der in Figur 4h gezeigten Position bewirken die Federkräfte der Feder 10 einerseits und der Überdruck dP, der in dem vorangegangenen Schritt verursacht wurde, dass sich die Kolbenstange zurück in die Position I zieht und auf diese Weise wieder einen Abstand von x Millimetern zwischen den beiden Kolben 8 und 12 erzeugt. In dieser Position ist der Druck zwischen den beiden Kolben 8 und 12 der gleiche wie der Druck in der vorderen Kammer 6a und auf diese Weise behält der Zylinder seine Kraft.

[0043] Es wird darauf hingewiesen, dass die vorliegende Anordnung auch dahingehend modifiziert werden kann, dass beispielsweise nur an einem Ende der Hubbewegung der zusätzliche Abstand x erzeugt wird, beispielsweise durch entsprechende Modifikation der Dichtungseinrichtungen. Weiterhin könnte der gezeigte Abstand x auch größer oder kleiner sein wie in den Figuren 4a - 4h angedeutet.

[0044] Wie oben erwähnt handelt es sich bei dem Gehäuse 2 bzw. dem Zylinder um einen Durchgangszylinder für die stangenförmigen Körper, der die gleichen Bereiche auf beiden Seiten der Kolben aufweist und auch die gleichen Zylinderkräfte. Der oben erwähnte maximale Abstand x zwischen den beiden Kolben stellt dabei auch den Bereich auf, um den der stangenförmige Körper 4 an seinen beiden Endpositionen jeweils noch um diese hinaus weiter bewegt bzw. zurückgezogen werden kann.

[0045] Die vorliegende Erfindung erlaubt damit eine kompakte Lösung, welche direkt in den Zylinder eingebaut ist. Diese Lösung basiert dabei auch einem pneumatischen und mechanischem System. Daneben erlaubt diese Lösung eine hohe Präzision wegen der vier mechanischen Anschlagpositionen für die vier Position I - IV. Weiterhin arbeitet das beschriebene System auch bei unterschiedlichen Drücken (und auch im Falle eines ansteigenden Drucks). Genauer bleibt die Erfindungsgemäße Lösung bei allen Drücken effizient und gleichzeitig kann das System bzw. können die jeweiligen Kolben unter Druck (zwischen den beiden Kolben 8, 12) bleiben.

[0046] Die vorliegende Erfindung kann insbesondere in Werkzeugmaschinen oder auch in Getrieben Anwendung finden und daher ist die Erfindung auch auf eine Werkzeugmaschine bzw. ein Getriebe mit einem pneumatischen Antrieb der hier beschriebenen Art gerichtet.

[0047] Sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale werden als erfindungswesentlich beansprucht, sofern sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Bezugszeichenliste**[0048]**

1	Antrieb
2	Gehäuse
4	stangenförmiger Körper
6	Aufnahmeraum
6a, 6b, 6c	Bereiche des Aufnahmeraums 6
8	erster Kolben
10	Federungseinrichtung
12	zweiter Kolben
14	erstes Anschlagelement
16	zweites Anschlagelement
18	Zwischenraum zwischen den beiden Kolben 8, 12
20	Träger
22,24	Zuführöffnungen
26	Magnet
32	weiterer stangenförmiger Körper
34, 36	Dichteinrichtungen
42,44	Dichteinrichtungen
46,48	Führungskörper
52	Dichtungseinrichtung
54	Durchgangsbohrungen
R1, R2	Bewegungsrichtung
x	Abstand zwischen den beiden Kolben

Patentansprüche

1. Pneumatischer Antrieb (1) mit einem Gehäuse (2) und einem gegenüber dem Gehäuse (2) in einer ersten Bewegungsrichtung (R1) und einer zweiten der ersten Bewegungsrichtung (R1) entgegengesetzten Bewegungsrichtung (R2) beweglichen Stangenelement (4), wobei innerhalb des Gehäuses ein Aufnahmeraum (6) vorgesehen ist sowie ein erster in dem Aufnahmeraum (6) angeordneter Kolben (8), der gegenüber diesem Aufnahmeraum (6) in beiden Bewegungsrichtungen (R1, R2) bewegbar ist, wobei eine Bewegung des ersten Kolbens (8) und des Stangenelements (4) wenigstens zeitweise miteinander gekoppelt sind, mit einer ersten Zuführöffnung (22), um den Aufnahmeraum (6) mit einem gasförmigen Medium zu beaufschlagen;
dadurch gekennzeichnet, dass
der Antrieb (1) einen zweiten Kolben (12) aufweist, der in dem Aufnahmeraum (6) angeordnet ist und gegenüber dem Aufnahmeraum (6) in beiden Bewegungsrichtungen (R1, R2) bewegbar ist, wobei der erste Kolben (8) und der zweite Kolben (12) gegeneinander verschiebbar sind.
2. Pneumatischer Antrieb (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

das Gehäuse (2) ein erstes Anschlagelement (14) aufweist, welches die Bewegung des ersten Kolbens (8) in der ersten Bewegungsrichtung (R1) begrenzt.

3. Pneumatischer Antrieb (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem Gehäuse (2) ein zweites Anschlagelement (16) angeordnet ist, welches die Bewegung des zweiten Kolbens (12) in der zweiten Bewegungsrichtung (R2) begrenzt.
4. Pneumatischer Antrieb (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gehäuse (2) eine zweite, von der ersten Zuführöffnung (22) beabstandete Zuführöffnung (24) aufweist, um den Aufnahmeraum (6) mit dem gasförmigen Medium zu beaufschlagen.
5. Pneumatischer Antrieb (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Kolben (8) und der zweite Kolben (12) auf einem gemeinsamen Träger (20) angeordnet ist und dieser gemeinsame Träger in den Bewegungsrichtungen (R1, R2) beweglich gegenüber dem Stangenelement (4) ist.
6. Pneumatischer Antrieb (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
der Antrieb einen weiteren stangenförmigen Körper (32) aufweist, der in den Richtungen (R1, R2) bewegbar ist, wobei die beiden Kolben (8, 12) zwischen dem ersten stangenförmigen Körper (4) und dem zweiten stangenförmigen Körper (12) angeordnet sind.
7. Pneumatischer Antrieb (1) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
der zweite stangenförmige Körper (12) im Inneren des Gehäuses (2) geführt ist.
8. Pneumatischer Antrieb (1) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
auf beiden Seiten des Aufnahmeraums (6) eine sich in den Bewegungsrichtung erstreckende Öffnung umfasst ist.
9. Pneumatischer Antrieb (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
der Antrieb wenigstens ein Vorspannmittel (10) aufweist, welches die beiden Kolben (8, 12) auseinander drängt.
10. Pneumatischer Antrieb (1) nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Vorspannmittel (10) eine Federeinrichtung (10) ist, welche die Kolben (8, 12) auseinander drängt.

11. Pneumatischer Antrieb (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 5
dadurch gekennzeichnet, dass
 der erste Kolben (8) gegenüber dem Aufnahmeraum mit einer ersten Dichtungseinrichtung (34) abgedichtet ist, welche das gasförmige Medium im Wesentlichen nur der ersten Bewegungsrichtung (R1) passieren lässt. 10
12. Pneumatischer Antrieb (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 15
dadurch gekennzeichnet, dass
 der zweite Kolben (12) gegenüber dem Aufnahmeraum (6) mit einer ersten Dichtungseinrichtung (34) abgedichtet ist, welche das gasförmige Medium im Wesentlichen nur in der zweiten Bewegungsrichtung (R2) passieren lässt. 20
13. Pneumatischer Antrieb (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 25
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Antrieb eine Ablassereinrichtung zum Ablassen des gasförmigen Mediums aus dem Gehäuse (2) aufweist. 30

30

35

40

45

50

55

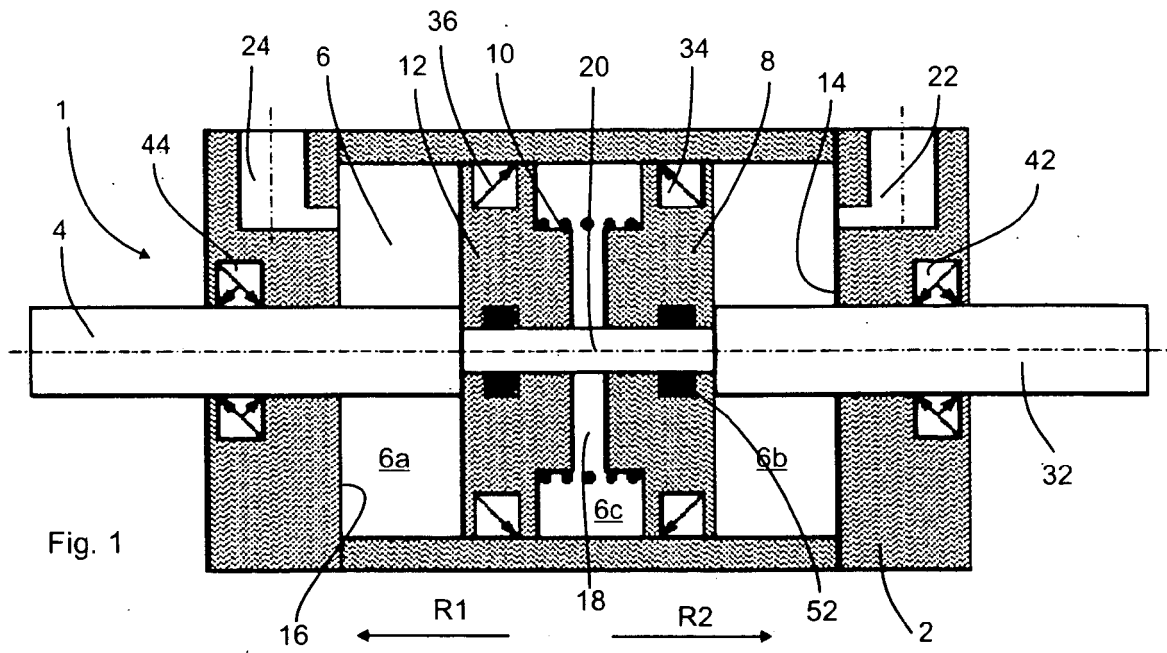


Fig. 1

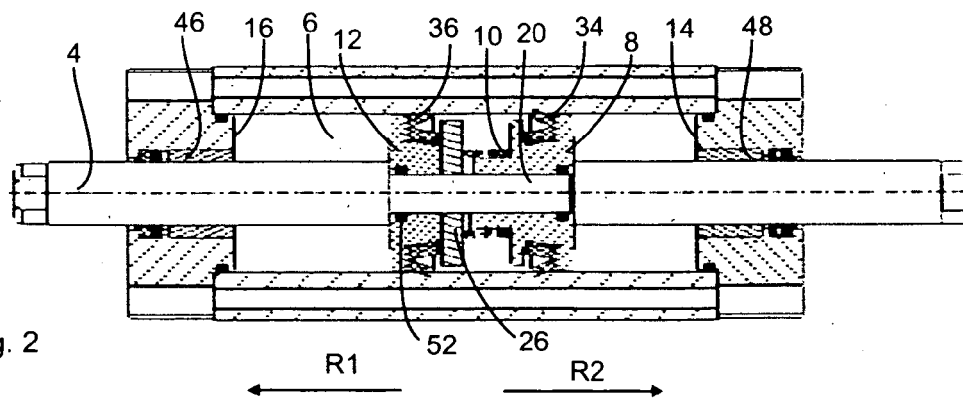


Fig. 2

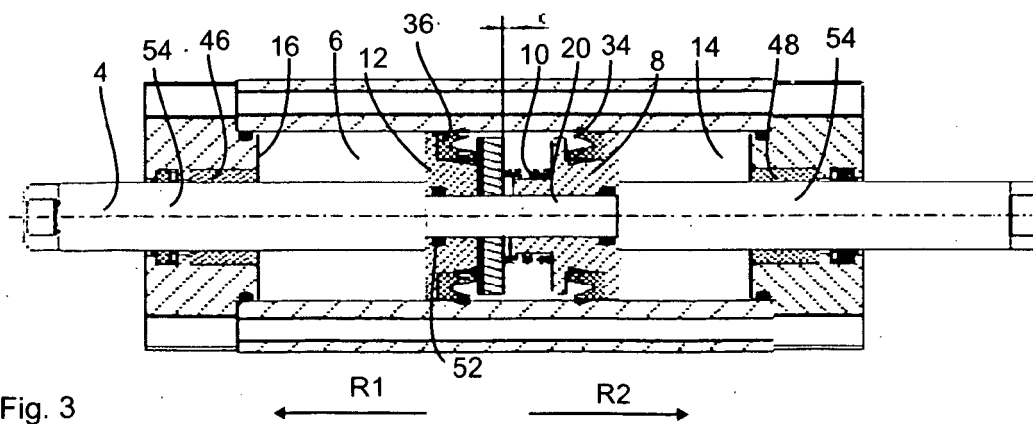
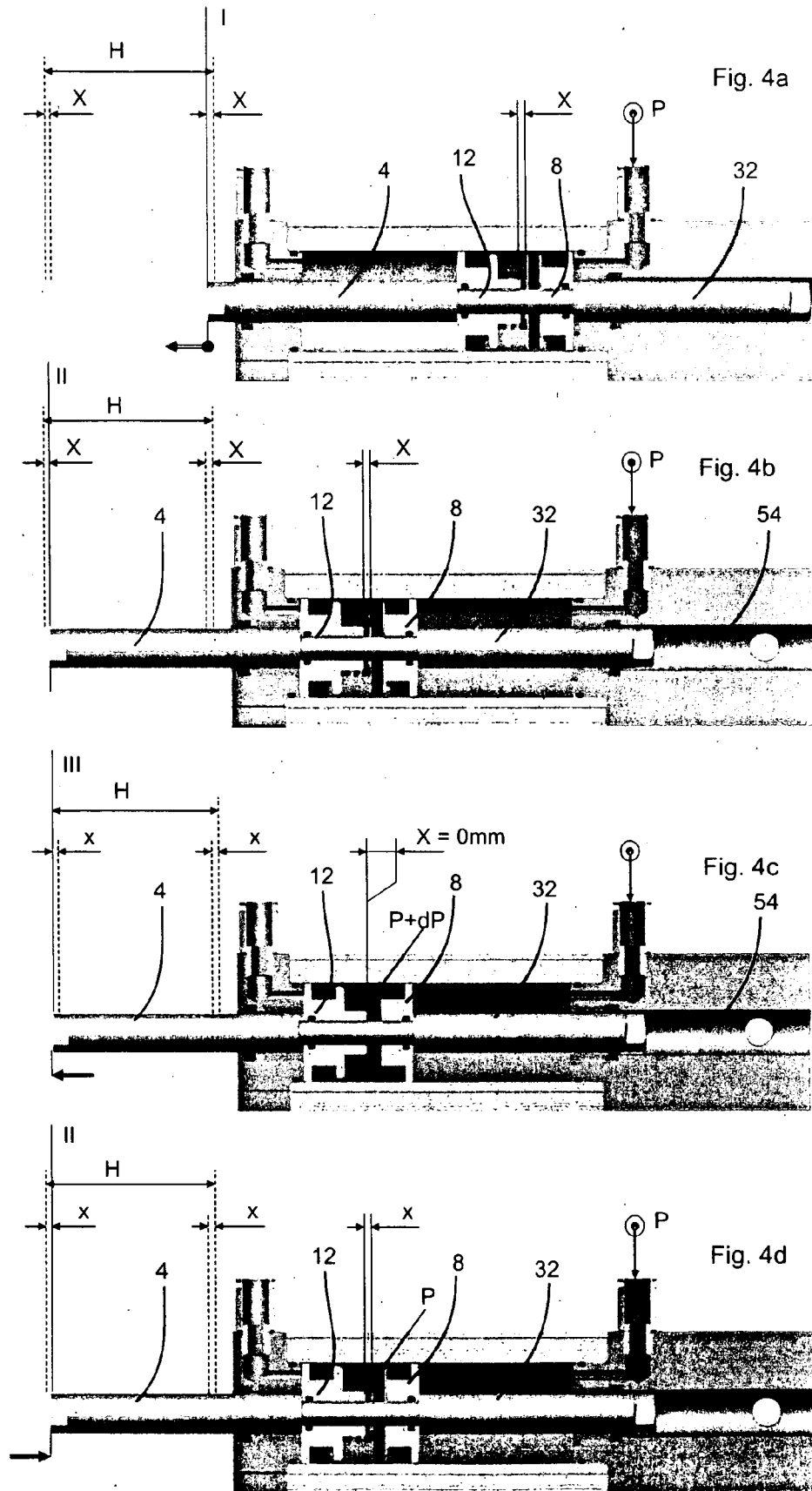
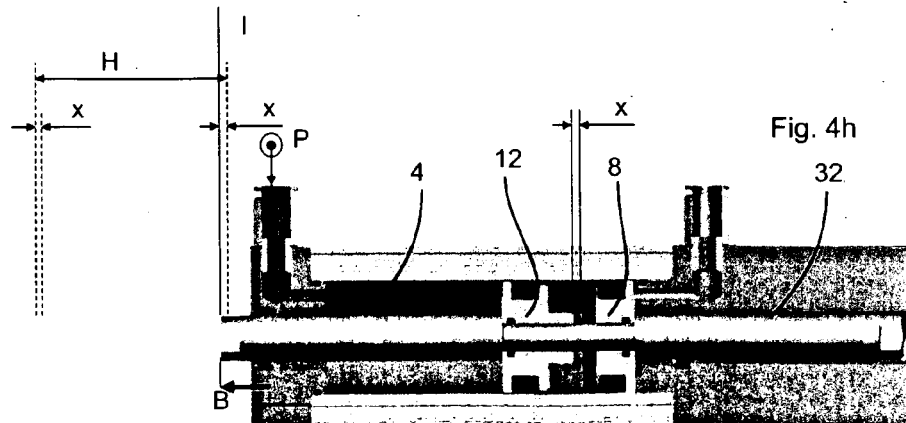
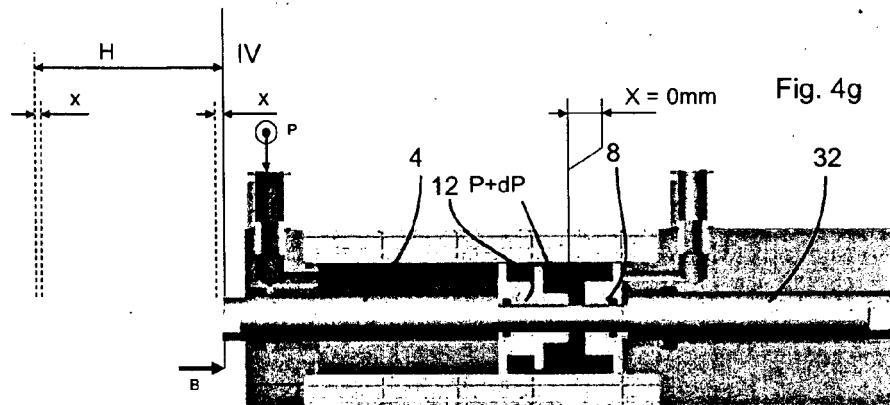
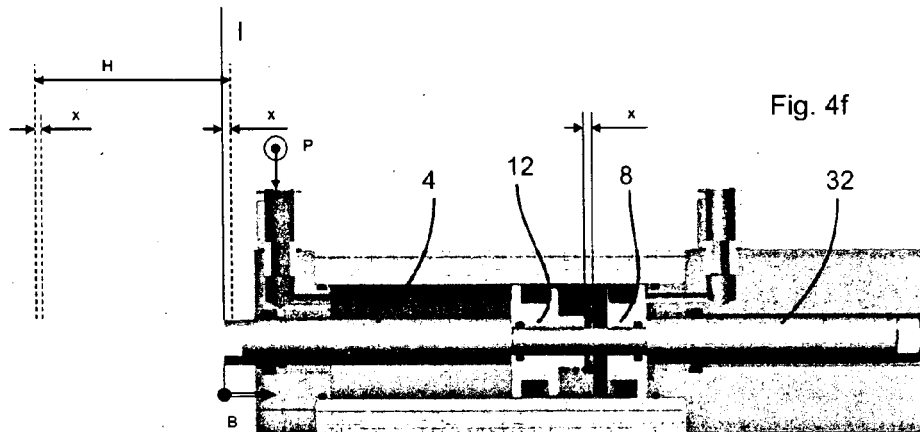
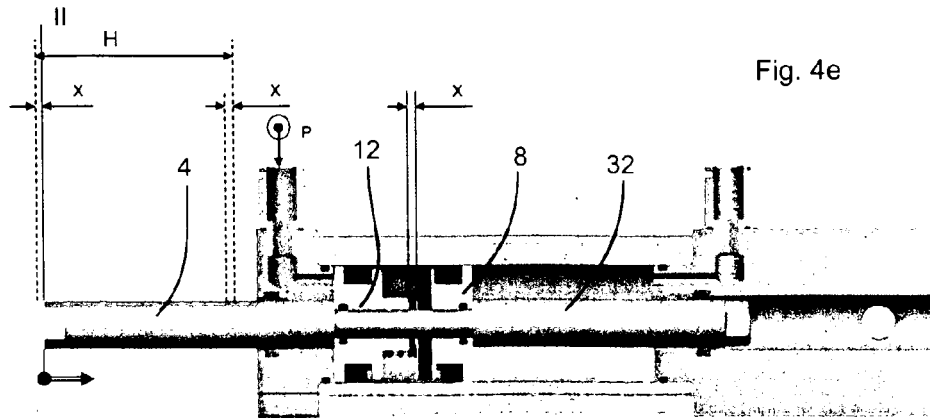


Fig. 3







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 08 02 2320

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 205 594 A (BURKE MARTIN F [US]) 3. Juni 1980 (1980-06-03) * Spalte 2, Zeile 46 - Spalte 3, Zeile 18 * * Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 41 *	1-4,6-8, 13	INV. F15B15/14
Y	* Spalte 3, Zeilen 37-46; Abbildungen 1-4 *	5,9-12	
X	----- JP 48 004203 U (TAKEDO MATSUDA) 18. Januar 1973 (1973-01-18) * Abbildung 1 *	1	
Y		5,9,10	
A	----- JP 55 105606 U (HIROSHI SHIDO) 23. Juli 1980 (1980-07-23) * Abbildung 1 *	1-10	
Y		11,12	
X	----- JP 52 098092 U (TOFUSO LAMOTO) 23. Juli 1977 (1977-07-23) * Abbildung 1 *	1	
X	----- JP 53 115290 U (SESOKI MAROTO) 13. September 1978 (1978-09-13) * Abbildung 1 *	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F15B
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Mai 2009	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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 08 02 2320

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.

08-05-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4205594	A	03-06-1980	KEINE	
JP 48004203	U	18-01-1973	KEINE	
JP 55105606	U	23-07-1980	KEINE	
JP 52098092	U	23-07-1977	JP 57001124 Y2	08-01-1982
JP 53115290	U	13-09-1978	KEINE	

EPO FORM P0461

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