

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 501 335 A1 2006-08-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer:

A 80/2005

(22) Anmeldetag:

19.01.2005

(43) Veröffentlicht am:

15.08.2006

(51) Int. Cl.⁸: F01L 9/02 (2006.01)

(73) Patentanmelder:

AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ (AT)

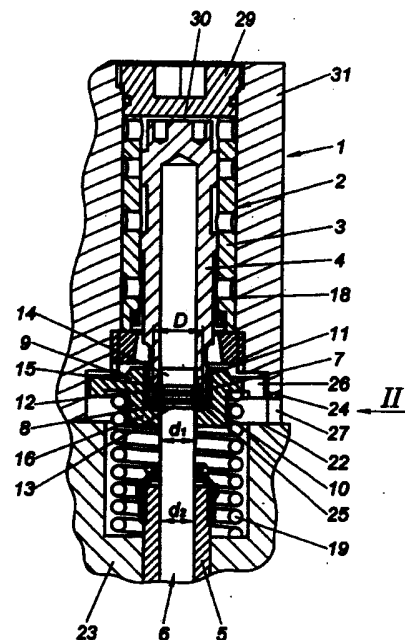
(72) Erfinder:

SCHNOELL GREGOR
VIGAUN (AT)

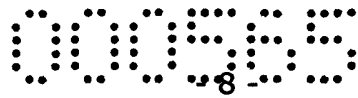
(54) VENTILBETÄTIGUNGSEINRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Ventilbetätigungseinrichtung (1), insbesondere für eine Hubkolbenmaschine, mit zumindest einem mindestens ein Hubventil (6) betätigenden Aktuator (2), wobei ein Betätigungskolben (4) des Aktuators (2) mit einem Ventilschaft (5) des Hubventils (6) verbunden ist.

Um toleranz- und montagebedingte mechanische Spannungen zu vermeiden, ist vorgesehen, dass der Betätigungskolben (4) über zumindest ein Verbindungsglied (8) mit mindestens einem Ventilkegelstück (7) auf den Ventilschaft (5) einwirkt, wobei der Betätigungskolben (4) über zumindest eine konische Innenfläche (11) an zumindest einer konischen Außenfläche (12) zumindest eines Ventilkegelstückes (7) angreift, und wobei das Ventilkegelstück (7) sich zumindest in Richtung des den Betätigungskolben (4) zugewandten Ventilschaftendes (14) verjüngt.



AT 501 335 A1 2006-08-15

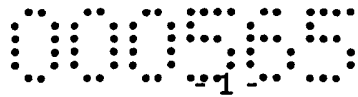


ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft eine Ventilbetätigungseinrichtung (1), insbesondere für eine Hubkolbenmaschine, mit zumindest einem mindestens ein Hubventil (6) betätigenden Aktuator (2), wobei ein Betätigungskolben (4) des Aktuators (2) mit einem Ventilschaft (5) des Hubventils (6) verbunden ist.

Um toleranz- und montagebedingte mechanische Spannungen zu vermeiden, ist vorgesehen, dass der Betätigungskolben (4) über zumindest ein Verbindungs-glied (8) mit mindestens einem Ventilkegelstück (7) auf den Ventilschaft (5) ein-wirkt, wobei der Betätigungskolben (4) über zumindest eine konische Innen-fläche (11) an zumindest einer konischen Außenfläche (12) zumindest eines Ventilkegelstückes (7) angreift, und wobei das Ventilkegelstück (7) sich zumin-dest in Richtung des den Betätigungskolben (4) zugewandten Ventilschaften-des (14) verjüngt.

Fig. 1



55193

Die Erfindung betrifft eine Ventilbetätigungseinrichtung, insbesondere für eine Hubkolbenmaschine, mit zumindest einem mindestens ein Hubventil betätigenden Aktuator, wobei ein Betätigungskolben des Aktuators mit einem Ventilschaft des Hubventils verbunden ist.

Aus der JP 2004-084670 A ist eine Ventilbetätigungseinrichtung für ein Hubventil einer Brennkraftmaschine mit einem hydraulischen doppelwirkenden Aktuator bekannt. Der Ventilschaft des Hubventils ist mit einem an Druckräume grenzenden Kolben verbunden, welcher durch Druckbeaufschlagung der Druckräume zwischen zwei Endlagen verschiebbar ist.

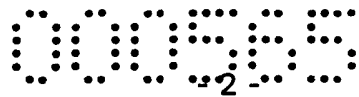
Aus fertigungstechnischen Gründen ist es vorteilhaft, Betätigungskolben und Ventilschaft als getrennte Teile auszuführen. Problematisch ist dabei allerdings die Anbindung des Aktuators am Ventilschaft, da in Folge von Fertigungstoleranzen es zu Verspannungen im Einbindungsbereich kommen kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine weniger fertigungsempfindliche Ventilbetätigungseinrichtung vorzuschlagen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der Betätigungskolben über mindestens ein Verbindungsglied mit zumindest einem Ventilkegelstück auf den Ventilschaft einwirkt, wobei der Betätigungskolben über zumindest eine konische Innenfläche an zumindest einer konischen Außenfläche zumindest eines Ventilkegelstückes angreift, und wobei das Ventilkegelstück sich zumindest in Richtung des den Betätigungskolben zugewandten Ventilschaftendes verjüngt.

Ventilkegelstücke werden bei herkömmlichen mechanisch betätigten Hubventilen verwendet, um den Ventilschaftenteller entgegen der Kraft der Ventilschaftfeder am Ventilschaft abzustützen. Die Ventilkegelstücke sind dabei in eine oder mehrere umlaufende Nuten im Bereich eines Endes des Ventilschaftes so angeordnet, dass die Kegelfläche sich zum Schaftende hin erweitert. Konische Innenflächen des Ventilschaftentellers werden durch die Ventilschaftfeder gegen die kegeligen Außenflächen der Ventilkegelstücke gepresst, so dass diese durch die Ventilschaftfederkraft verliersicher in die Ringnut des Ventilschaftes gedrückt werden.

Beim Gegenstand der Erfindung ist die Ventilkegelanordnung verglichen mit mechanischen Ventilbetätigungseinrichtungen in entgegengesetzter Richtung angeordnet, so dass die Kegelflächen sich zum Schaftende verjüngen. Die Ventilkegelstücke werden dabei vor allem durch die Öffnungskraft des Betätigungskolbens, und nicht oder weniger durch eine Schließkraft einer Ventilschaftfeder, in zu-



mindest eine Aufnahmenut des Ventilschaftes gedrückt. Das Verbindungsglied wird dabei am Betätigungskolben zentriert, wobei eventuelle Toleranzen ausgeglichen werden. Die Toleranzkette zwischen Ventilschaft und Aktuator wird somit reduziert.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass mit dem Betätigungskolben eine auf den Ventilschaft aufgeschobene Befestigungshülse lösbar verbunden ist, wobei der innere Durchmesser der Befestigungshülse größer ist als der Ventilschaftdurchmesser und kleiner ist als der größte Durchmesser des Verbindungsgliedes, so dass die Befestigungshülse an der dem Betätigungskolben abgewandten Seite des Verbindungsgliedes formschlüssig angreift. Der Betätigungskolben ist dabei in die Befestigungshülse eingeschraubt, wobei die Befestigungshülse von der dem Betätigungskolben abgewandten Seite gegen das Verbindungsglied gepresst wird. Somit ist der Betätigungskolben auch in Schließrichtung des Hubventils mit dem Ventilschaft fest verbunden.

Um beim Einschrauben des Betätigungskolbens in die Befestigungshülse ein Mitdrehen letzterer zu verhindern, ist es vorteilhaft, wenn die Befestigungshülse am Rand oder an einer Außenfläche zumindest eine vorzugsweise durch zumindest eine Ausnehmung oder Öffnung gebildete Angriffsfläche für zumindest ein Montagewerkzeug aufweist. Weiters ist es zur Erleichterung der Montage günstig, wenn die Befestigungshülse auf der dem Verbindungsglied zugewandten Seite eine ringförmige Aufnahmenut für das Verbindungsglied aufweist. Somit können die Ventilkegelstücke in die Aufnahmenut der über den Ventilschaft geschobenen Befestigungshülse eingesetzt werden. Eine Stufe im Randbereich der Nut gewährleistet die richtige Anordnung der Ventilkegelstücke an der vorbestimmten Position und verhindert deren Verrutschen während der Montage. Danach wird der Betätigungskolben über das Verbindungsglied auf den Ventilschaft geschoben, wobei die Ventilkegelstücke gegen den Ventilschaft gepresst werden.

Der Betätigungskolben kann als Doppelkolben ausgeführt sein, welcher auf den Ventilschaft sowohl in Öffnungs-, als auch in Schließrichtung einwirkt. Dadurch kann die Ventilsfeder entfallen. Um im Falle eines Fehlers im Ventilbetätigungssystem das Rückstellen des Hubventils in eine sichere Schließposition zu erzwingen, ist allerdings eine auf das Hubventil in Schließrichtung wirkende Ventilsfeder von Vorteil. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Befestigungshülse durch einen Ventilsfederteller gebildet ist, auf welchen vorzugsweise eine Ventilsfeder in Schließrichtung des Hubventils angreift.

Der Hub des Betätigungskolbens und des Hubventils wird zweckmäßiger Weise begrenzt, wobei vorzugsweise die Hubbegrenzung durch die Befestigungshülse gebildet wird, welche bei maximalem Hub auf einen vorzugsweise durch den Zy-



linderkopf gebildeten Anschlag anliegt. Im Falle eines Ventildfedertellers kann die Hubbegrenzung durch den Rand des Ventildfedertellers gebildet sein.

Die Elastizität des Ventildfedertellers kann hinsichtlich optimaler Dämpfung und gewünschtem Akustik-Verhaltens optimiert werden.

Um eine leichte Montage der Ventilkegelstücke zu ermöglichen, können die Ventilkegelstücke und/oder der Ventilschaft im Bereich der Ventilkegelstücke magnetisiert sein.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

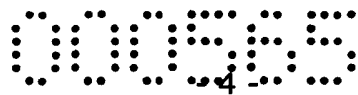
Es zeigen Fig. 1 die Ventilbetätigungseinrichtung in einem Längsschnitt in einer ersten Ausführungsvariante, Fig. 2 die Ventilbetätigungseinrichtung in einer Seitenansicht gemäß dem Pfeil II in Fig.1, Fig. 3 die Ventilbetätigungseinrichtung in einem Längsschnitt in einer zweiten Ausführungsvariante und Fig. 4 die Ventilbetätigungseinrichtung in einer Seitenansicht gemäß dem Pfeil IV in Fig.3.

Funktionsgleiche Teile sind in den Ausführungsvarianten mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Eine Ventilbetätigungseinrichtung 1 weist einen im Ausführungsbeispiel hydraulisch betätigten Aktuator 2 mit einem in einem Aktuatorzylinder 3 verschiebbar gelagerten Betätigungskolben 4 auf. Der Betätigungskolben 4 ist lösbar mit dem Ventilschaft 5 eines Hubventils 6, beispielsweise einem Gaswechselventil einer Brennkraftmaschine, verbunden. Die Verbindung erfolgt dabei durch ein zumindest zwei Ventilkegelstücke 7 aufweisendes Verbindungsglied 8 und eine Befestigungshülse 9.

Der Betätigungskolben 4 weist dabei an seiner dem Ventilschaft 5 zugewandten Stirnseite 10 eine kegelförmige Innenfläche 11 auf, welche sich zur Stirnseite 10 hin erweitert. Die Innenflächen 11 liegen an den Außenflächen 12 des Verbindungsglieds 8 auf. Die Ventilkegelstücke 7 sind mit ihrer entsprechend geformten Innenseite im Ausführungsbeispiel in drei Ringnuten 13 des Ventilschaftes 5 so angeordnet, dass sich die kegelförmigen Außenflächen 12 zum Betätigungskolben 4 zugewandten Ende 14 des Ventilschaftes 5 hin verjüngen. Durch die Kegelflächen 11, 12 werden die Ventilkegelstücke 7 somit in die Ringnuten 13 gedrückt, wenn der Betätigungskolben 4 in Öffnungsrichtung auf das Hubventil 6 einwirkt.

Der Betätigungskolben 4 weist im Bereich seiner Stirnseite 10 ein Außengewinde 15 auf, welches in ein entsprechendes Innengewinde der Befestigungshülse 9 eingeschraubt ist. Die auf den Ventilschaft 5 aufgeschobene Befesti-



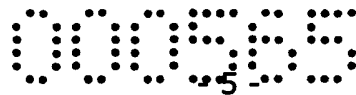
gungshülse 9 weist einen Innendurchmesser d_1 auf, welcher größer als der Ventilschaftdurchmesser d_2 , aber kleiner als der maximale Durchmesser D des Verbindungsglieds 8 ist. Eine Schulter 16 der Befestigungshülse 9 umfasst dabei die Verbindungsglied 8 in einem den Betätigungskolben 4 abgewandten Bereich. Dadurch ist der Betätigungskolben 4 über die Befestigungshülse 9 und das Verbindungsglied 8 auch in Schließrichtung des Hubventils 6 mit dem Ventilschaft 5 fest verbunden.

Der Betätigungskolben 4 ist vorteilhafterweise doppelwirkend ausgebildet und grenzt zumindest an zwei Arbeitsräume 17, 18, welche abwechselnd mit Druck eines nicht weiters dargestellten Hydrauliksystems beaufschlagbar sind. Dadurch kann sowohl eine Öffnungskraft, als auch eine Schließkraft auf das Hubventil 6 aufgebracht werde. Eine Ventulfeder 19 zum Schließen des Hubventils 6 wäre somit nicht unbedingt erforderlich. Die Fig. 3 und 4 zeigen diesbezüglich eine ventulfederlose Ausführungsvariante. Eine Ventulfeder 19 hat aber den Vorteil, dass bei einer Fehlfunktion, etwa bei Ausfall oder bei Nichtbetrieb des Hydrauliksystems, das Hubventil 6 in eine definierte Schließposition gebracht wird, so dass Folgeschäden bei der Brennkraftmaschine vermieden werden können. In der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsvariante wirkt eine Ventulfeder 19 über einen Ventulfederteller 20 und das Verbindungsglied 8 auf den Ventilschaft 5 in Schließrichtung ein. Der Ventulfederteller 20 bildet im Ausführungsbeispiel auch gleichzeitig die mit dem Betätigungskolben 4 verbundene Befestigungshülse 9 aus.

Um den maximalen Öffnungshub des Hubventils 6 zu begrenzen, bildet die Befestigungshülse 9 eine Hubbegrenzung 21 aus, welche bei maximalem Hub auf einen durch den Zylinderkopf 23 gebildeten Anschlag 22 anliegt. In Fig. 1 wird die Hubbegrenzung 21 durch den Rand 24 des Ventulfedertellers 20 gebildet.

Um die Montage zu erleichtern, weist die Befestigungshülse 9 in einem dem Verbindungsglied 8 zugewandten Bereich eine durch eine Ringnut gebildete Vertiefung 25, sowie eine Ausnehmung 26 im Bereich des Randes 24 des Ventulfedertellers 20 auf. Der Zusammenbau der Ventilbetätigungseinrichtung 1 erfolgt dabei folgendermaßen:

Die Befestigungshülse 9 wird auf den Ventilschaft 5 entgegen der Kraft der Ventulfeder 19 auf den Ventilschaft 5 so aufgesetzt, dass die Ventilkegelstücke 7 in die Ringnuten 13 eingesetzt werden können. Bei Entlasten der Ventulfeder 19 kommen die Ventilkegelstücke 7 in der Vertiefung 25 zu liegen und werden durch den Rand der Vertiefung 25 in ihrer Position gehalten, so dass ein unbeabsichtigtes Herausfallen aus der festgelegten Position während der Montage verhindert wird. Danach wird der Betätigungskolben 4 auf die Befestigungshülse 9 aufge-



schraubt, wobei die Innenflächen 11 des Betätigungskolbens 4 gegen die Außenfläche 12 des Verbindungsglieds 8 gepresst werden. Dadurch ergibt sich eine feste Verbindung zwischen dem Ventilschaft 5 und dem Betätigungskolben 4. Durch die Ventilkegelstücke 7 werden Toleranzen zwischen dem Ventilschaft 5 und dem Betätigungskolben 4 ausgeglichen, so dass toleranzbedingte mechanische Spannungen weitgehend vermieden werden können. Dadurch wird eine unbehinderte Drehbewegung des Hubventils 6 gewährleistet. Um ein unbeabsichtigtes Verdrehen der Befestigungshülse 9 während des Einschraubens des Betätigungskolbens 4 zu vermeiden, wird während der Montage die Befestigungshülse 9 verdrehgesichert. Dies geschieht dadurch, dass ein hakenartiges Werkzeug durch eine Öffnung 27 in den Raum 28 eingebracht und in der Ausnehmung 26 verhakt wird. Nach erfolgter Montage wird das Werkzeug wieder entfernt. Nach Aufschrauben des Betätigungskolbens 4 wird ein Abschlussteil 29 im Bereich der dem Ventilschaft 5 abgewandten Stirnseite 30 des Betätigungskolbens 4 in das Gehäuse 31 montiert.

Um das Einsetzen der Ventilkegelstücke 7 zu erleichtern, können diese und/oder der Ventilschaft 5 im Bereich der Ringnuten 13 magnetisiert sein.

Über die Elastizität des Ventildfedertellers 20 kann gegebenenfalls die Dämpfung beeinflusst werden, um beispielsweise das akustische Verhalten der Ventilbetätigungseinrichtung 1 zu optimieren.

Der Aktuator kann hydraulischer, pneumatischer, elektromagnetischer oder piezomagnetischer oder mechanischer Art sein. Die Erfindung eignet sich besonders zur Betätigung von Gaswechselventilen von Brennkraftmaschinen, ist aber ebenso vorteilhaft für andere Betätigungseinrichtungen für Hubventile anwendbar.

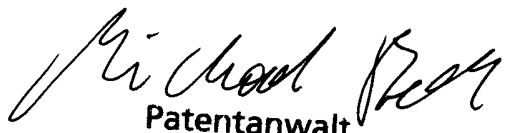
PATENTANSPRÜCHE

1. Ventilbetätigungseinrichtung (1), insbesondere für eine Hubkolbenmaschine, mit zumindest einem mindestens ein Hubventil (6) betätigenden Aktuator (2), wobei ein Betätigungskolben (4) des Aktuators (2) mit einem Ventilschaft (5) des Hubventils (6) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Betätigungskolben (4) über zumindest ein Verbindungsglied (8) mit mindestens einem Ventilkegelstück (7) auf den Ventilschaft (5) einwirkt, wobei der Betätigungskolben (4) über zumindest eine konische Innenfläche (11) an zumindest einer konischen Außenfläche (12) zumindest eines Ventilkegelstückes (7) angreift, und wobei das Ventilkegelstück (7) sich zumindest in Richtung des den Betätigungskolben (4) zugewandten Ventilschaftendes (14) verjüngt.
2. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit dem Betätigungskolben (4) eine auf den Ventilschaft (5) aufgeschobene Befestigungshülse (9) lösbar verbunden ist, wobei der innere Durchmesser (d_1) der Befestigungshülse (9) größer ist als der Ventilschaftdurchmesser (d_2) und kleiner ist als der größte Durchmesser (D) des Verbindungsgliedes (8), so dass die Befestigungshülse (9) an der dem Betätigungskolben (4) abgewandten Seite formschlüssig am Verbindungsglied (8) angreift.
3. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungshülse (9) durch einen Ventilderteller (20) gebildet ist, auf welchen vorzugsweise eine Ventildfeder (20), besonders vorzugsweise in Schließrichtung des Hubventils (6), angreift.
4. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aktuator (2) eine Hubbegrenzung aufweist.
5. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hubbegrenzung durch die Befestigungshülse (9) gebildet ist, welche bei maximalem Öffnungshub auf einem vorzugsweise durch den Zylinderkopf (23) gebildeten Anschlag aufliegt.
6. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hubbegrenzung durch den Rand (24) des Ventildertellers (20) gebildet ist.

00585

7. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungsglied (8) verdrehbar mit dem Ventilschaft (5) verbunden ist, wobei vorzugsweise ein Ventilkegelstück (7) in mehrere Ringnuten (13) des Ventilschaftes (5) eingreift.
8. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungshülse (9) am Rand (24) oder an einer Außenfläche zumindest eine vorzugsweise durch eine Ausnehmung (26) oder Öffnung gebildete Angriffsfläche für zumindest ein Montagewerkzeug aufweist.
9. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungshülse (9) auf der dem Verbindungsglied (8) zugewandten Seite eine vorzugsweise kreisförmige Vertiefung (25) für die Verbindungsglied (8) aufweist.
10. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilkegelstücke (7) und/oder der Ventilschaft (5) zumindest im Bereich des Verbindungsgliedes (8) magnetisiert sind.
11. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elastizität des Ventildfedertellers (20) an das gewünschte Dämpf- und Akustikverhalten der Ventilbetätigungseinrichtung (1) angepasst ist.
12. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Betätigungskolben (4) als Doppelkolben ausgebildet ist, welcher sowohl in Öffnungs- als auch in Schließrichtung auf das Hubventil (6) einwirkt.
13. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hubventil (6) ventildfederlos ausgeführt ist.

2005 01 19
Fu/Sc


Patentanwalt
Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk
A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17
Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333
e-mail: patent@babeluk.at

005700

Fig.1

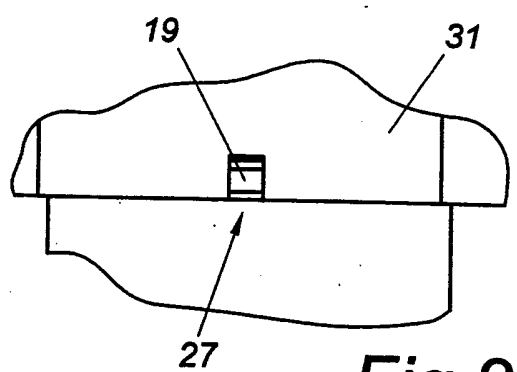
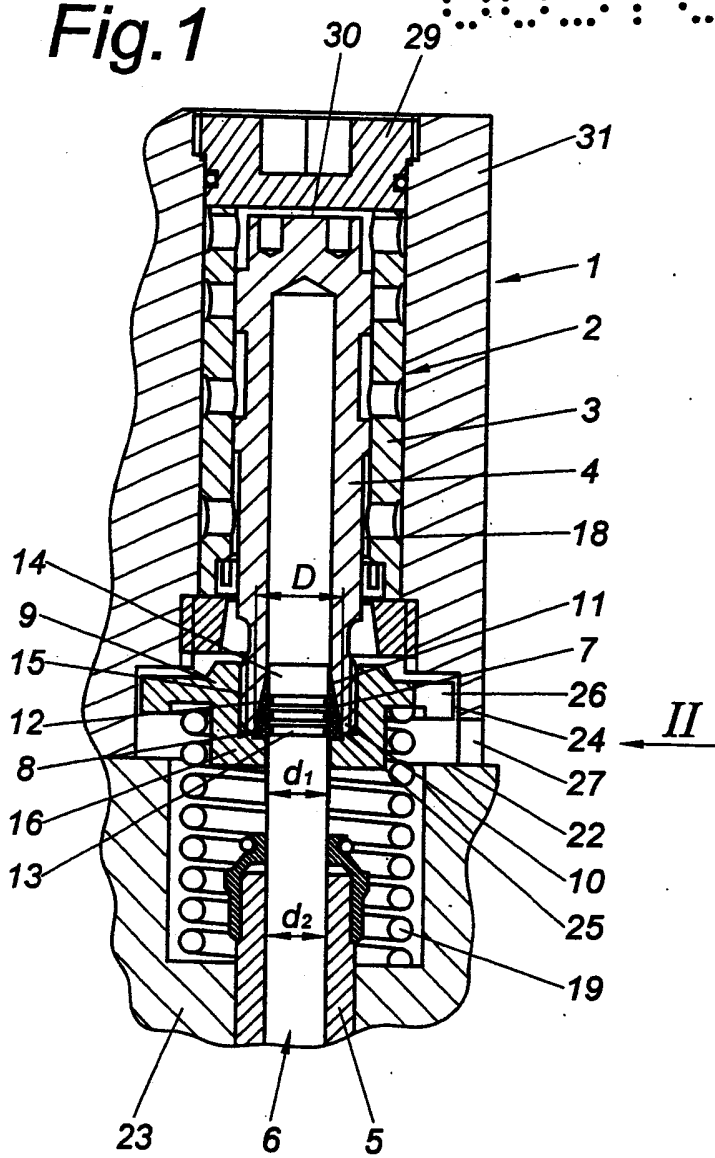


Fig.2

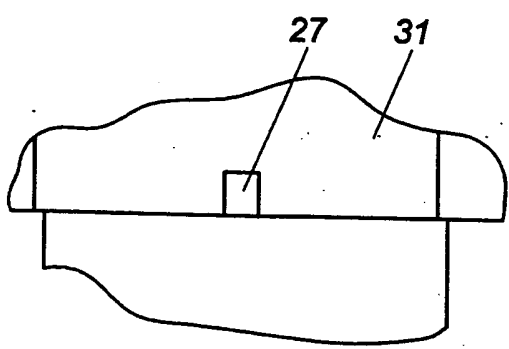


Fig.4

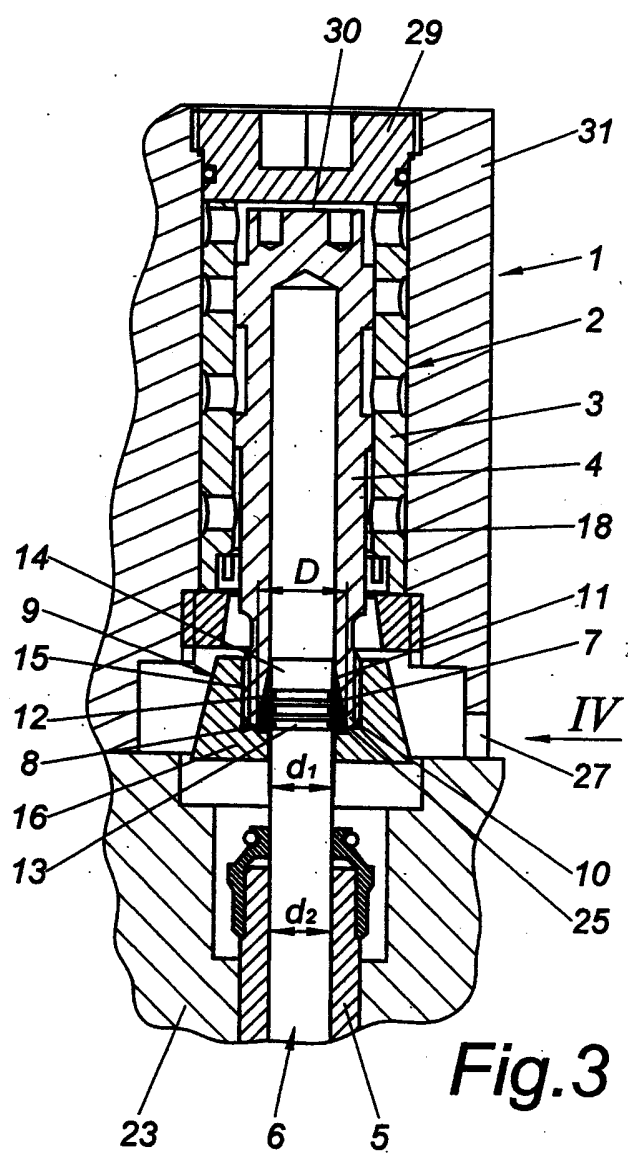
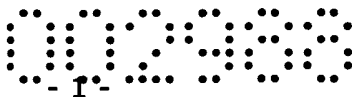


Fig.3

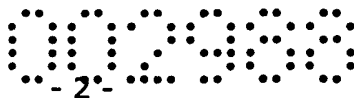
NACHGEREICHT



(neue) PATENTANSPRÜCHE

1. Ventilbetätigungseinrichtung (1), insbesondere für eine Hubkolbenmaschine, mit zumindest einem mindestens ein Hubventil (6) betätigenden Aktuator (2), wobei ein Betätigungskolben (4) des Aktuators (2) mit einem Ventilschaft (5) des Hubventils (6) verbunden ist, wobei der Betätigungskolben (4) über zumindest ein Verbindungsglied (8) mit mindestens einem Ventilkegelstück (7) auf den Ventilschaft (5) einwirkt, wobei der Betätigungskolben (4) über zumindest eine konische Innenfläche (11) an zumindest einer konischen Außenfläche (12) zumindest eines Ventilkegelstückes (7) angreift, und wobei das Ventilkegelstück (7) sich zumindest in Richtung des den Betätigungskolben (4) zugewandten Ventilschaftendes (14) verjüngt, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit dem Betätigungskolben (4) eine auf den Ventilschaft (5) aufgeschobene Befestigungshülse (9) lösbar verbunden ist, wobei der innere Durchmesser (d_1) der Befestigungshülse (9) größer ist als der Ventilschaftdurchmesser (d_2) und kleiner ist als der größte Durchmesser (D) des Verbindungsgliedes (8), so dass die Befestigungshülse (9) an der dem Betätigungskolben (4) abgewandten Seite formschlüssig am Verbindungsglied (8) angreift.
2. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungshülse (9) durch einen Ventildederteller (20) gebildet ist, auf welchen vorzugsweise eine Ventildeder (20), besonders vorzugsweise in Schließrichtung des Hubventils (6), angreift.
3. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aktuator (2) eine Hubbegrenzung aufweist.
4. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hubbegrenzung durch die Befestigungshülse (9) gebildet ist, welche bei maximalem Öffnungshub auf einem vorzugsweise durch den Zylinderkopf (23) gebildeten Anschlag aufliegt.
5. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hubbegrenzung durch den Rand (24) des Ventildedertellers (20) gebildet ist.
6. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungsglied (8) verdrehbar mit

NACHGEREICHT



dem Ventilschaft (5) verbunden ist, wobei vorzugsweise ein Ventilkegelstück (7) in mehrere Ringnuten (13) des Ventilschaftes (5) eingreift.

7. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungshülse (9) am Rand (24) oder an einer Außenfläche zumindest eine vorzugsweise durch eine Ausnehmung (26) oder Öffnung gebildete Angriffsfläche für zumindest ein Montagewerkzeug aufweist.
8. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungshülse (9) auf der dem Verbindungsglied (8) zugewandten Seite eine vorzugsweise kreisförmige Vertiefung (25) für die Verbindungsglied (8) aufweist.
9. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilkegelstücke (7) und/oder der Ventilschaft (5) zumindest im Bereich des Verbindungsgliedes (8) magnetisiert sind.
10. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elastizität des Ventildedertellers (20) an das gewünschte Dämpf- und Akustikverhalten der Ventilbetätigungseinrichtung (1) angepasst ist.
11. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Betätigungskolben (4) als Doppelkolben ausgebildet ist, welcher sowohl in Öffnungs- als auch in Schließrichtung auf das Hubventil (6) einwirkt.
12. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hubventil (6) ventildederlos ausgeführt ist.

2006 03 23
Fu/Sc



Patentanwalt

Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk

A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17

Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333

e-mail: patent@babeluk.at

NACHGEREICHT



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC⁸:

F01L 9/02 (2006.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

F 01 L 9/02

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPI, PAJ

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 19. Jänner 2005 eingereichten Ansprüchen 1-13 erstellt.

Kategorie ⁷	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 101 16 218 A1 (ROBERT BOSCH GMBH.) 10. Oktober 2002 (10.10.2002) <i>Zusammenfassung, Fig. 1,3</i>	1-13
	--	
X	DE 102 56 242 A1 (ROBERT BOSCH GMBH.) 9. Juni 2004 (09.06.2004) <i>Zusammenfassung, Fig. 1</i>	1-13
	--	
X	DE 100 40 114 A1 (ROBERT BOSCH GMBH.) 28. Februar 2002 (28.02.2002) <i>Zusammenfassung, Fig. 1</i>	1-13
	--	
A	FR 931 101 A (EATON MANUFACTURING CO.) 13. Februar 1948 (13.02.1948) <i>Seite 1, Fig. 1</i>	1-13

Datum der Beendigung der Recherche:
20. Jänner 2006

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Dipl.-Ing. RODLAUER

⁷ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y Veröffentlichung von **Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem **Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E Dokument, das von **besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- & Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.