



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 120 550 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.08.2001 Patentblatt 2001/31

(51) Int Cl.7: **F01L 9/04**

(21) Anmeldenummer: **00126375.5**

(22) Anmeldetag: **02.12.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
80809 München (DE)**

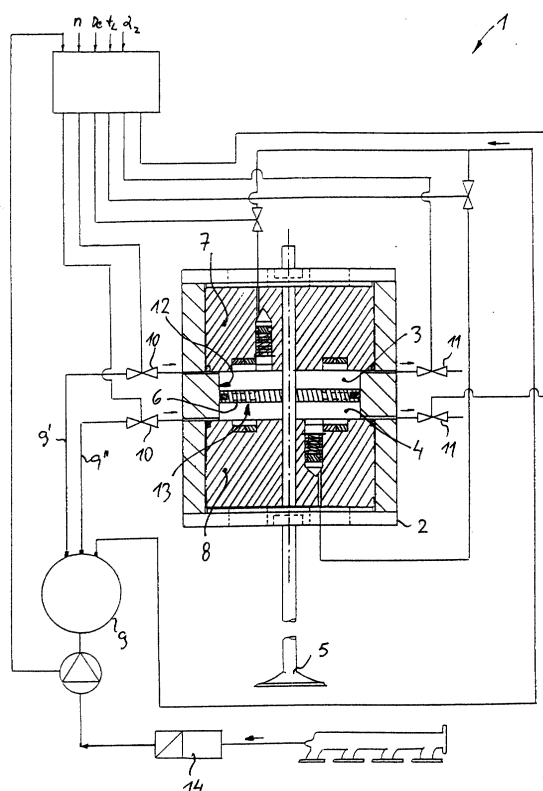
(72) Erfinder:
• **Steffens, Hans-Jörg
24576 Bad Bramstedt (DE)**
• **Meissner, Frank
85354 Freising (DE)**

(30) Priorität: **26.01.2000 DE 10003142**

(54) **Ventilsteuerung für Brennkraftmaschinen mit einem mit Gasfedern ausgerüsteten elektro-magnetischen Aktor**

(57) Für eine Ventilsteuerung für Brennkraftmaschinen mit einem mit Gasfedern ausgerüsteten elektro-magnetischen Aktor mit einem zwischen einem Schließmagneten und einem Öffnungsmagneten gegen Rückstellkräfte der Gasfedern oszillierend angeordneten Anker wird zur Erzielung eines Gasfedern-Systems mit gerin-

gen Dichtungsverlusten vorgeschlagen, dass der Anker als ein in einem Zylinder des Aktors gleitbeweglich dicht angeordneter Trennkolben zwischen beiden Gasfedern ausgebildet ist, wobei für die Gasfedern ein Medium mit die Größe von Luftmolekülen übertreffenden Molekülen verwendet ist.



EP 1 120 550 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 auf eine Ventilsteuerung für Brennkraftmaschinen mit einem mit Gasfedern ausgerüsteten elektro-magnetischen Aktor, bei dem ein mit einem Gaswechselventil in Antriebsverbindung stehender Anker zwischen einem Schließmagneten und einem Öffnungsmagneten gegen Rückstellkräfte der Gasfedern oszillierend angeordnet ist, wobei den mittels des Ankers voneinander getrennten Gasfedern aus einem aufladbaren Speicher ein Gas über ansteuerbare Ventile zugemessen und aus den Gasfedern über ansteuerbare Ablass-Ventile Gas abgelassen ist.

[0002] Eine derartige Ventilsteuerung ist beispielsweise aus der US 5,611,303 bekannt, wobei die Ausgestaltung der Gasfedern beiderseits des Ankers über an diesen beiderseits angeordneten Rohrschnitten in Verbindung mit einer Hubverstellung des Aktors zu einer aufwendigen Dichtungsanordnung führt mit erheblichen Reibungsverlusten einerseits und Dichtungsverlusten der Dichtungsanordnung andererseits. Zwar können die Dichtungsverluste durch eine entsprechende Versorgung der Gasfedern aus dem aufladbaren Speicher kompensiert werden, was jedoch zu einer erhöhten Leistungsaufnahme einer den Speicher versorgenden Luftpumpe führt.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine gattungsgemäße Ventilsteuerung ein Gasfedern-System mit geringeren Dichtungsverlusten aufzuzeigen.

[0004] Diese Aufgabe ist mit dem Patentanspruch 1 dadurch gelöst, dass der Anker als ein in einem Zylinder des Aktors gleitbeweglich dicht angeordneter Trennkolben zwischen beiden Gasfedern ausgebildet ist, wobei für die Gasfedern ein Medium mit die Größe von Luftmolekülen übertreffenden Molekülen verwendet ist.

[0005] Der Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass bei gleichem, für Luft als Medium verwendeten Dichtspalt bei Einsatz eines Mediums mit die Luftmoleküle in ihrer Größe wesentlich übertreffenden Molekülen die Strömungs- bzw. Dichtungsverluste wesentlich reduziert sind.

[0006] Als ein vorteilhaft geeignetes Medium wird hierfür Kohlendioxid vorgeschlagen, wobei hierfür vorzugsweise in der Brennkraftmaschine erzeugtes Kohlendioxid verwendet ist.

[0007] Für den Einsatz des bei einer Verbrennung in der Brennkraftmaschine erzeugten Kohlendioxides wird in weiterer Ausgestaltung vorgeschlagen, dass abgasseitiges Kohlendioxid der Brennkraftmaschine über eine Reinigungs- und/oder Kühleinrichtung dem Speicher zugeführt ist und dass die den Gasfedern zugeordneten Zumess-Ventile und Ablass-Ventile über Lastbereiche der Brennkraftmaschine gesteuert der Einstellung angepasster Federkennlinien dienen.

[0008] Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Beispiels einer Ventil-

steuerung beschrieben.

[0009] Eine Ventilsteuerung 1 für eine nicht gezeigte Brennkraftmaschine umfasst einen elektro-magnetischen Aktor 2 mit Gasfedern 3, 4, wobei ein mit einem Gaswechselventil 5 in Antriebsverbindung stehender Anker 6 zwischen einem Schließmagneten 7 und einem Öffnungsmagneten 8 gegen Rückstellkräfte der Gasfedern 3, 4 oszillierend angeordnet ist.

[0010] Den Gasfedern 3 und 4 ist aus einem aufladbaren Speicher 9 über Leitungen 9' und 9" ein Gas über ansteuerbare Ventile 10 zugemessen, wobei aus den Gasfedern 3 und 4 über ansteuerbare Ablass-Ventile 11 Gas abgelassen ist.

[0011] Zur Erzielung eines Gasfeder-Systems mit geringen Dichtungsverlusten ist erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass der Anker 6 als ein in einem Zylinder 12 des Aktors 2 gleitbeweglich dicht angeordneter Trennkolben 13 zwischen beiden Gasfedern 3 und 4 ausgebildet ist, wobei für die Gasfedern 3 und 4 ein Medium mit die Größe von Luftmolekülen übertreffenden Molekülen verwendet ist.

[0012] Erfindungsgemäß findet vorzugsweise Kohlendioxid (CO₂) als Medium Verwendung. Dies ergibt den Vorteil, in einer Brennkraftmaschine bei der Verbrennung entstehendes Kohlendioxid zu verwenden.

[0013] Zur Erzielung einer betriebssicheren Ventilsteuerung 1 ist das abgasseitige Kohlendioxid der Brennkraftmaschine über eine Reinigungs- und/oder Kühleinrichtung 14 dem Speicher 9 zugeführt, aus dem das Kohlendioxid über Leitungen 9' und 9" den Gasfedern 3 und 4 gesteuert zuströmt. Die gesteuerte Zuströmung ist so getroffen, dass die den Gasfedern 3 und 4 zugeordneten Zumess-Ventile 10 und Ablass-Ventile 11 über Lastbereiche der Brennkraftmaschine gesteuert der Einstellung angepasster Federkennlinien der Gasfedern 3 und 4 dienen.

Patentansprüche

1. Ventilsteuerung für Brennkraftmaschinen mit einem mit Gasfedern ausgerüsteten elektro-magnetischen Aktor,

- bei dem ein mit einem Gaswechselventil (5) in Antriebsverbindung stehender Anker (6) zwischen einem Schließmagneten (7) und einem Öffnungsmagneten (8) gegen Rückstellkräfte der Gasfedern (3, 4) oszillierend angeordnet ist, wobei
- den mittels des Ankers (6) voneinander getrennten Gasfedern (3, 4) aus einem aufladbaren Speicher (9) ein Gas über ansteuerbare Ventile (10) zugemessen und
- aus den Gasfedern (3, 4) über ansteuerbare Ablass-Ventile (11) Gas abgelassen ist,

dadurch gekennzeichnet,

- dass der Anker (6) als ein in einem Zylinder (12) des Aktors (2) gleitbeweglich dicht angeordneter Trennkolben (13) zwischen beiden Gasfedern (3, 4) ausgebildet ist, wobei
- für die Gasfedern (3, 4) ein Medium mit die Größe von Luftmolekülen übertreffenden Molekülen verwendet ist.

2. Ventilsteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass das Medium Kohlendioxid (CO₂) ist.

3. Ventilsteuerung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass in der Brennkraftmaschine erzeugtes Kohlendioxid (CO₂) verwendet ist.

4. Ventilsteuerung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass abgasseitiges Kohlendioxid (CO₂) der Brennkraftmaschine über eine Reinigungs- und/oder Kühleinrichtung (14) dem Speicher (9) zugeführt ist und
- dass die den Gasfedern (3, 4) zugeordneten Zumess-Ventile (10) und Ablass-Ventile (11) über Lastbereiche der Brennkraftmaschine gesteuert der Einstellung angepasster Federkennlinien dienen.

