



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTCHRIFT 146 076

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	146 076	(44)	21.01.81	Int. Cl. ³	3(51) F 01 L 9/02
(21)	WP F 01 L / 215 525	(22)	13.09.79		
(31)	P 28 40 445.7	(32)	16.09.78	(33)	DE

(71) siehe (73)

(72) Zürner, Hansjürgen, Dipl.-Ing.; Fuhrmann, Wolfgang,
Dipl.-Ing., DE

(73) Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG, Nürnberg, DE

(74) Internationales Patentbüro Berlin, 1020 Berlin,
Wallstraße 23/24

(54) Hydraulische Einrichtung zum Betätigen von
Gaswechselventilen

(57) Die Erfindung betrifft eine hydraulische Einrichtung zum Betätigen von Gaswechselventilen für Brennkraftmaschinen/Motorkompressoren mit jedem Gaswechselventil zugeordneten Betätigungskolben, die über eine hydraulische Steuerleitung von einem durch einen Nocken betätigbaren Geberkolben gegen eine Schließfeder verschiebbar sind, wobei Mittel zum Entlüften der Steuerleitung sowie zum Nachfüllen mit hydraulischem Medium vorgesehen sind. Ziel ist die einwandfreie und sichere hydraulische Steuerung des Hubes von Gaswechselventilen für Brennkraftmaschinen. Es steht die Aufgabe einer stufenlosen Verstellung des Hubes von Gaswechselventilen während des Betriebes in einem weiten Bereich bei Vermeidung von Schwingungen im hydraulischen System und Sicherung eines störungsfreien Betriebes. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch permanente Entlüftungsmittel für das hydraulische Medium, durch eine die Menge des hydraulischen Mediums bestimmende einstellbare Drossel in einer Abflueitung und durch einen den Geberkolben betätigenden Nocken, der einen Vornocken und einen Nachnocken aufweist. Das Anwendungsgebiet der Erfindung betrifft ventilgesteuerte Kolbenmaschinen. - Figur -

Berlin, den 2.1.1980

WP F 01 L/215 525

56 068/24

215 525

-1-

Hydraulische Einrichtung zum Betätigen von Gaswechselventilen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine hydraulische Einrichtung zum Betätigen von Gaswechselventilen für Brennkraftmaschinen oder Motorkompressoren, bei der ein jeweils jedem Gaswechselventil zugeordneter Betätigungskolben über eine mit hydraulischem Medium gefüllte Steuerleitung von einem durch einen Nocken betätigbaren Geberkolben entgegen der Kraft einer Schließfeder verschiebbar ist, wobei an der höchsten Stelle des hydraulischen Systems Mittel zum Entlüften des hydraulischen Mediums vorgesehen sind und der Geberzylinder mit einer Vorrichtung zum Nachfüllen dieses Mediums in Verbindung steht.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei einer bekannten Einrichtung gemäß DE-PS 467 440 fördert der Geberkolben mehr hydraulisches Medium zum Betätigungszyylinder, als der Betätigungszyylinder zum Öffnen des Gaswechselventils benötigt. Das zu viel geförderte Medium drückt ein oben im Betätigungszyylinder vorgesehenes Begrenzungsventil auf und gelangt so über eine Ableitung wieder zum Vorratsbehälter. Auf diese Weise erfolgt bei jedem Ventilhub eine Entlüftung des hydraulischen Mediums, und gleichzeitig wird eine zu starke Erwärmung derselben vermieden. Kurz bevor der Geberkolben nach einer Hubbewegung durch eine zusätzliche Schließfeder wieder seine Ruhestellung erreicht, öffnet er ein im Geberzylinder angebrachtes Saugventil, wodurch das gesamte hydraulische System wieder mit hydraulischem Medium gefüllt

wird.

Durch das dauernde Öffnen und Schließen des Abströmventils und des Saugventils wird das gesamte hydraulische System laufend wechselweise angezapft, was zu gefährlichen Schwingungen in der Säule des Mediums führen kann. Dies ist eine Erscheinung, wie sie auch bei Steuerkanten, die von Kolben geöffnet oder geschlossen werden, oder bei über Abzweingleitungen angeschlossenen Speichern sehr oft festzustellen ist. Durch derartige Schwingungen wird vielfach die gesamte Steuerung, zumindest jedoch ihr präzises Funktionieren gestört. Weiter hat die beschriebene Einrichtung noch den Nachteil, daß der Geberkolben nach Beendigung eines Arbeitshubes wegen der fehlenden Menge an hydraulischem Medium nicht von selbst seine Endstellung einnimmt. Es muß daher zusätzlich zur Ventilschließfeder im Geberzylinder eine weitere Schließfeder vorgesehen werden.

Ferner ist durch die DE-AS 1 264 857 eine ähnliche hydraulische Einrichtung bekannt, bei der jedoch keine Mittel zum Entlüften des hydraulischen Mediums vorgesehen sind. Die Vorrichtung zum Nachfüllen von hydraulischem Medium steht ebenfalls mit dem Geberzylinder in Verbindung und dient gleichzeitig zur Änderung der Ventilsteuerzeiten, indem der Druck des zugeführten Mediums verändert wird. Im einzelnen besteht die Einrichtung aus einem am Geberzylinder angebrachten Rückschlagventil, welches letztlich vom Geberkolben gesteuert wird. Des weiteren aus einem Druckbehälter, der durch eine Pumpe vom Vorratsbehälter aus mit hydraulischem Medium gefüllt wird. Außerdem ist ein in einer Rücklaufleitung eingebautes Überströmventil angeordnet.

Auch bei dieser Einrichtung besteht die Gefahr, daß im hydraulischen System Schwingungen auftreten, da der Geberkolben gleichzeitig als Steuerkante dient. Außerdem wird bei auftretenden Leckverlusten sowie bei Druckänderungen das Rückschlagventil plötzlich geöffnet und wieder geschlossen. Weiter entsteht eine schwingungsanregende Anzapfung des hydraulischen Systems allein schon deshalb, weil das Rückschlagventil am Geberzylinder angebaut ist und diesen daher nicht unmittelbar an seiner Wandung abschließt.

Bei den beschriebenen Einrichtungen handelt es sich um einfache "Auf-Zu"-Steuerungen, das heißt, das jeweilige Gaswechselventil wird in einem bestimmten Rhythmus voll geöffnet und wieder vollständig geschlossen. Nun ist es jedoch bekannt, daß beispielsweise das Anlaßverhalten und das Teillastverhalten bei luftverdichtenden Brennkraftmaschinen günstig beeinflusst wird, wenn man den Hub der Einlaßventile während des Betriebes verändern kann. Auch eine Verringerung des Hubes der Auslaßventile ist vielfach erwünscht, und zwar zum Abbremsen der Brennkraftmaschine. Einrichtungen dieser Art sind bei hydraulischen Ventilsteuerungen selbstverständlich ebenfalls bereits bekannt, doch weisen diese durchweg noch mehr Anzapfungen des hydraulischen Systems und insbesondere mehr Steuerkanten auf, so daß das Auftreten von Schwingungen im gesamten System praktisch nicht mehr zu vermeiden ist. Aus diesem Grunde wird hier vermieden, solche bekannten Steuerungen zu beschreiben.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, eine einwandfreie und sichere hydraulische Steuerung/Verstellung des Hubes von Gaswechselventilen für Brennkraftmaschinen oder Motorkompressoren zu schaffen.

215 525

-4-

2.1.1980

WP F 01 L/215 525

56 068/24

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine hydraulische Einrichtung der eingangs beschriebenen Art dahingehend weiterzubilden, daß der Hub des Gaswechselventils während des Betriebes stufenlos in einem weiten Bereich verstellbar ist, ohne daß die Gefahr des Auftretens von Schwingungen im hydraulischen System besteht, so daß unter allen Umständen ein störungsfreier Betrieb gesichert ist.

Nach der Erfindung wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Mittel zum Entlüften des hydraulischen Mediums als permanente Entlüftungsmittel ausgebildet sind, daß eine die Menge des Mediums im hydraulischen System während des Betriebes bestimmende, in einer Ablaufleitung angeordnete, einstellbare Drossel vorgesehen ist, und daß der den Geberkolben betätigende Nocken einen Vornocken und einen Nachnocken aufweist.

Durch die permanente Entlüftung wird nicht nur eine sichere Entgasung des hydraulischen Mediums erreicht, es entstehen dadurch auch keinerlei Schwingungen im Hydrauliksystem. Die Entlüftung besteht erfindungsgemäß im wesentlichen aus einer einen sehr engen Durchtrittsquerschnitt aufweisenden Drossel, die zweckmäßigerweise an der höchsten Stelle der Steuerleitung zwischen dem Geberzylinder und dem Betätigungszyylinder angebracht wird. Die Steigung der Steuerleitung soll dabei von beiden Zylindern aus möglichst gleichmäßig sein. Versehen ist die Drossel mit bekannten Vorrichtungen zum Vermeiden von Verstopfungen durch feste Bestandteile. Es ist ihr schließlich ein Abscheider für das in Spuren austretende hydraulische Medium nachgeschaltet, welches schließlich

über eine Ablaufleitung wieder in den Vorratsbehälter zurückgeleitet wird.

Durch die einstellbare Drossel kann dem hydraulischen System mehr oder weniger hydraulisches Medium entzogen werden, wodurch der Hub des Gaswechselventils stufenlos regulierbar ist. Das durch die Drossel abgeführte hydraulische Medium gelangt ebenfalls durch eine Ablaufleitung, die zur Unterdrückung einer Schaumbildung als Beruhigungsstrecke dient, wieder in den Vorratsbehälter. Hierzu ist unmittelbar hinter der Drossel zum Schutz gegen ein unbeabsichtigtes Rücksaugen von hydraulischem Medium oder Luft in das hydraulische System ein Rückschlagventil eingebaut. Durch diese Anordnung kann es keinerlei Einfluß auf das Geschehen in der Steuerleitung, insbesondere bezüglich der Erregung von Schwingungen, haben.

Der am Nocken vorgesehene Vornocken veranlaßt die Kompression des hydraulischen Mediums in der Steuerleitung, welche erforderlich ist, um das Gaswechselventil entgegen der Kraft der Ventilschließfeder zu öffnen. Die Kompression erfolgt vor dem eigentlichen Öffnungsvorgang des Gaswechselventils langsam genug, um auch in dieser Beziehung ein Anregen von Schwingungen zu vermeiden. Ebenso und aus dem gleichen Grund wird der Druck, der nach dem Schließen des Gaswechselventils in der Steuerleitung noch herrscht, durch den Nachnocken langsam abgebaut.

Das unvermeidliche Nachfüllen von hydraulischem Medium, welches allein schon wegen der Leckverluste bei allen hydraulischen Systemen erforderlich ist, erfolgt in bekannter Weise an der Stelle, an der die größte Gefahr für die Bildung eines Unterdruckes besteht, nämlich im Geberzylinder. Dank des Vornockens und des Nachnockens

wird das Beschleunigungsgeschehen in der Steuerleitung so entschärft, daß das Nachfüllventil keine Schwingungen anregen kann. Damit auch keine Schwingungen erregende Anzapfung entsteht, ist das Nachfüllventil zusätzlich direkt in den Geberzylinder integriert. Ansonsten besteht die Vorrichtung zum Nachfüllen von hydraulischem Medium wie bekannt aus einem Vorratsbehälter, einer Pumpe, einem Überströmventil und einem Speicher. Diese Teile können in der Steuerleitung keine Schwingungen erzeugen, weil sie durch das Nachfüllventil von dieser abgeschlossen sind. Zu erwähnen wäre noch, daß als hydraulisches Medium zweckmäßigerweise Öl verwendet wird.

Weitere Einzelheiten der Erfindung können nachfolgend in der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels entnommen werden.

Ausführungsbeispiel

Nachfolgend ist der Erfindungsgegenstand an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert, wobei die Zeichnung die Steuerung für ein Gaswechselventil schematisch darstellt.

Auf einer Nockenwelle 1 ist ein Nocken 2 befestigt, für dessen Form ein Grundkreis 3 maßgebend ist. Der Grundkreis 3 wird bis auf einen Kreis 4 verkleinert, wodurch die Übergänge vom Kreis 4 auf den Grundkreis 3 je einen Vornocken 5 und einen Nachnocken 6 bilden.

Der Nocken 2 arbeitet mit einem in einem Geberzylinder 7 verschiebbar gelagerten Geberkolben 8 zusammen. Vom Geberzylinder 7 aus führt eine Steuerleitung 9 zu einem Betätigungszylinder 10, in dem ein Betätigungskolben 11 vorgesehen ist. Dieser Betätigungskolben 11 wirkt auf ein in einer Führung 12 verschiebbares, durch eine Ventilschließfeder 13 in Schließstellung gehaltenes Gaswechselventil 14.

Zum Nachfüllen von Steuerflüssigkeit in das beschriebene hydraulische System ist im Geberzylinder 7 ein Nachfüllventil 15 integriert, welchem eine Nachfüllvorrichtung zugeschaltet ist. Diese Nachfüllvorrichtung besteht aus einem Vorratsbehälter 16, einer Pumpe 17, einem Druckbegrenzungsventil 18 und einem Speicher 19, welche über eine Leitung 20 die erforderliche Steuerflüssigkeit dem Geberzylinder 7 zuführt.

An der höchsten Stelle der Steuerleitung 9 ist eine aus einer Drossel 21 mit sehr engem Durchtrittsquerschnitt und einem nachgeschalteten Abscheider 22 für die Steuerflüssigkeit bestehende permanente Entlüftung der Steuerflüssigkeit vorgesehen, durch die Schwingungen im gesamten System vermieden werden. Die in Spuren auftretende Steuerflüssigkeit im Abscheider 22 wird durch eine Ablaufleitung 23 wieder in den Vorratsbehälter 16 zurückgebracht.

Unmittelbar vor der Drossel 21 ist eine ihren Durchtrittsquerschnitt veränderliche einstellbare Drossel 24 angeschlossen, welche zur Einstellung des jeweils gewünschten Hubes des Gaswechselventils 14 dient. Je mehr Steuerflüssigkeit durch die einstellbare Drossel 24 abgeführt wird, desto kleiner wird der Hub des Gaswechselventils 14. Die abgeführte Steuerflüssigkeit wird über eine Ablaufleitung 25 dem Vorratsbehälter 16 zugeführt, wobei die Ablaufleitung 25 eine Beruhigungsstrecke aufweist. Es erscheint sinnvoll, der einstellbaren Drossel 24 ein Rückschlagventil 26 nachzuschalten, um bei einem evtl. Ausfall der Pumpe 17 ein Rücksaugen von Luft oder Steuerflüssigkeit in die Steuerleitung 9 zu vermeiden.

215 525

-8-

2.1.1980

WP F 01 L/215 525

56 068/24

Schließlich sei noch erwähnt, daß die Drossel 21 für die permanente Entlüftung und die einstellbare Drossel 24 für die Einstellung des Hubes des Gaswechselventiles 14 in der Praxis zu einer konstruktiven Einheit zusammengefaßt werden kann, was im gezeigten Ausführungsbeispiel lediglich der besseren Übersicht wegen unterlassen wurde. Selbstverständlich kann die einstellbare Drossel 24 auch an jeder anderen Stelle des hydraulischen Systems, beispielsweise am Betätigungszyylinder 10 angeordnet sein.

Erfindungsanspruch

1. Hydraulische Einrichtung zum Betätigen von Gaswechselventilen für Brennkraftmaschinen oder Motorkompressoren, bei der ein jeweils jedem Gaswechselventil zugeordneter Betätigungskolben über eine mit hydraulischem Medium gefüllte Steuerleitung von einem durch einen Nocken betätigbaren Geberkolben entgegen der Kraft einer Schließfeder verschiebbar ist, wobei an der höchsten Stelle des hydraulischen Systems Mittel zum Entlüften des hydraulischen Mediums vorgesehen sind und der Geberzylinder mit einer Vorrichtung zum Nachfüllen dieses Mediums in Verbindung steht, gekennzeichnet dadurch, daß die Mittel zum Entlüften des hydraulischen Mediums als permanente Entlüftungsmittel (21; 22) ausgebildet sind, daß eine die Menge des Mediums im hydraulischen System während des Betriebes bestimmende, in einer Ablaufleitung (25) angeordnete einstellbare Drossel (24) vorgesehen ist, und daß der den Geberkolben (8) betätigende Nocken (2) einen Vornocken (5) und einen Nachnocken (6) aufweist.
2. Hydraulische Einrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die permanenten Entlüftungsmittel aus einer einen sehr engen Durchtrittsquerschnitt aufweisenden Drossel (21) und einem nachgeschalteten Abscheider (22) für das hydraulische Medium bestehen, und daß der Abscheider (22) mit einer Ablaufleitung (23) verbunden ist.

215 525

-10-

2.1.1980

WP F 01 L/215 525

56 068/24

3. Hydraulische Einrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der einstellbaren Drossel (24) ein ein Rücksaugen von hydraulischem Medium und/oder Luft in das hydraulische System verhinderndes Rückschlagventil (26) in der Ablaufleitung (25) nachgeschaltet ist.
4. Hydraulische Einrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Vorrichtung zum Nachfüllen von hydraulischem Medium wie an sich bekannt aus einem Vorratsbehälter (16), einer Pumpe (17), einem Druckbegrenzungsventil (18), einem Speicher (19) und einem zum Vermeiden einer Anzapfung im Geberzylinder (7) eingebauten Nachfüllventil (15) besteht, und daß das Nachfüllventil (15) in keiner Stellung des Geberkolbens (8) von diesem abgeschlossen wird.
5. Hydraulische Einrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß als hydraulisches Medium Öl verwendet wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnung

