



(10) **DE 10 2011 080 736 A1** 2013.02.14

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 080 736.5**

(22) Anmeldetag: **10.08.2011**

(43) Offenlegungstag: **14.02.2013**

(51) Int Cl.: **F16K 1/34 (2011.01)**

F16K 1/46 (2011.01)

F16K 31/06 (2012.01)

(71) Anmelder:

**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074,
Herzogenaurach, DE**

(72) Erfinder:

**Schimonsky, Lothar von, 91466, Gerhardshofen,
DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 197 12 589 C1

DE 103 21 413 A1

DE 10 2005 049 122 A1

DE 693 28 190 T2

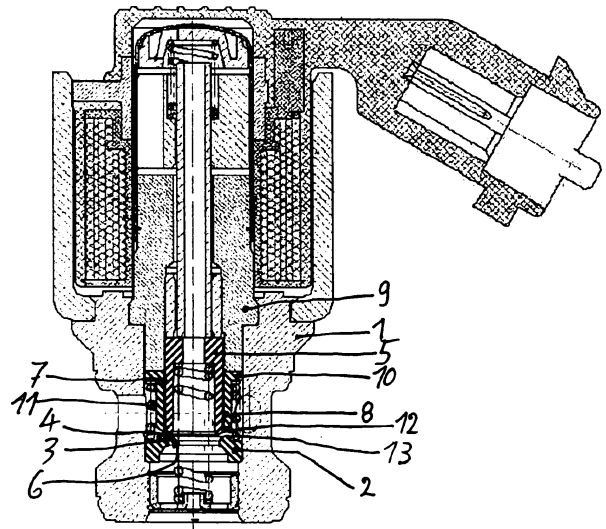
US 7 090 311 B2

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Dichteinrichtung für ein Schaltventil einer Hydraulikeinheit**

(57) Zusammenfassung: Schaltventil für eine Hydraulikeinheit, insbesondere Schnellschaltventil für eine Hydraulikeinheit eines hydraulisch variablen Ventiltriebes einer Hubkolbenbrennmaschine, mit einem axial verschiebbaren Ventilkörper (5), der mit einem Ventilsitz (3) eines Gehäusesteils oder eines mit diesem verbundenen Bauteils eine Steuerdichtung (6) und mit dem Gehäusesteil oder einem mit diesem verbundenen Bauteil eine Wanddichtung (7) bildet, und mit einer Elektromagneteinheit zur Ausführung einer Schließbewegung des federbelasteten Ventilkörpers (5), wobei die Wanddichtung (7) als Leckspaltdichtung ausgebildet ist.



Beschreibung

Bezeichnung der Erfindung

[0001] Dichteinrichtung für ein Schaltventil einer Hydraulikeinheit

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0002] Schaltventil für eine Hydraulikeinheit, insbesondere Schnellschaltventil für eine Hydraulikeinheit eines hydraulisch variablen Ventiltriebes einer Hubkolbenbrennkraftmaschine, mit einem axial verschiebbaren Ventilkörper, der mit einem Ventilsitz eines Gehäuseteils oder eines mit diesem verbundenen Bauteils eine Steuerdichtung und mit dem Gehäuseteil oder einem mit diesem verbundenen Bauteil eine Wanddichtung bildet, und mit einer Elektromagnetinheit zur Ausführung einer Schließbewegung des federbelasteten Ventilkörpers.

Hintergrund der Erfindung

[0003] Ein derartiges elektrohydraulisches Schaltventil ist durch das MultiAir-System des Fiat Konzerns bekannt, veröffentlicht unter [www.fiat.de/cgi-bin/pbrand.dll/fiat German/Neves „Presse und Öffentlichkeitsarbeit, Januar 2010“](http://www.fiat.de/cgi-bin/pbrand.dll/fiat%20German/Neves%20„Presse%20und%20Öffentlichkeitsarbeit%20Januar%202010“). Die Wanddichtung zwischen Ventilkörper und Gehäuseteil dieses Schaltventils weist eine Kunststoffdichtung auf, die mittels einer Feder verspannt ist.

[0004] Diese Kunststoffdichtung ist teuer in der Herstellung und darüber hinaus verschleißanfällig. Auch die Reibungskräfte zwischen Ventilkörper und Dichtung sind hoch. Weiterhin besteht das Problem, dass ein Koaxialitätsausgleich zwischen der Steuerdichtung und der Wanddichtung nur über eine elastische Verformung der Dichtung möglich ist, was zu noch höherer Reibung und Verschleiß führt. Die Funktion der Dichtung ist auch im kalten Zustand des Schaltventils nicht zufriedenstellend.

Aufgabe der Erfindung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, das hydraulische Schaltventil so zu verbessern, dass die beschriebenen Nachteile behoben werden und ein verschleißfreies Dichtungskonzept vorliegt, wobei dies mit einfachen Mitteln kostengünstig erfolgen soll.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass die Wanddichtung als Leckspaltdichtung ausgebildet ist. Die Leckspaltdichtung weist einen Gleitspalt zwischen dem Ventilkörper und einer ihn umgebenden Dichthülse auf. Dabei sind die Länge

des Gleitspaltes und die Abmessung des Spaltes so ausgebildet, dass eine hinreichende Dichtwirkung gegeben ist, ohne dass der Ventilkörper an seiner Bewegung behindert wird.

[0007] Die Dichthülse kontaktiert stirnseitig eine Gegenfläche eines Stützkörpers des Schaltventils und bildet dort eine Abdichtung. Dadurch kann die Dichthülse sich radial im Schaltventil, geführt durch den Ventilkörper, bewegen, ohne dass die Abdichtung gegenüber dem Stützkörper beeinträchtigt wird. Diese radiale Beweglichkeit ist von besonderer Bedeutung, um der Steuerdichtung die Möglichkeit zu geben, sich am Ventilsitz zu zentrieren.

[0008] In vorteilhafter Weise sind der Ventilsitz und/oder die Ventildichtfläche am Ventilkörper der Steuerdichtung konkav und/oder konvex entsprechend einer Kugelringfläche ausgeführt, so dass Winkelfehler ausgeglichen werden können. In vorteilhafter Weise ist dabei der Ventilsitz konvex und die Ventildichtfläche konkav ausgeführt. Eine von Beiden kann aber auch statt gewölbt kegelförmig ausgeführt sein.

[0009] Von besonderer Bedeutung ist, dass der Außendurchmesser des Ventilkörpers dem Durchmesser des Sitzkontaktes zwischen Ventilsitz und Ventildichtfläche entspricht. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die Ventildichtfläche eine Phase, vorzugsweise in Verlängerung des Außendurchmessers des Ventilkörpers, aufweist, die mit einer Kugelringfläche am Ventilsitz in Wirkverbindung steht.

[0010] Folglich ergibt sich für den Ventilkörper mit geringen Abweichungen ein vollständiger Druckausgleich in Achsrichtung. Damit wirken sich auch die Toleranzen in geringerem Umfang auf den Druckausgleich aus. Ferner wird dadurch die Kontur des Ventilkörpers vereinfacht und somit verbilligt.

[0011] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die dem Stützkörper abgewandte Stirnfläche der Dichthülse kegelförmig ausgebildet ist und mit dem Gehäuseteil oder einem mit diesem verbundenen Bauteil einen Strömungsring bildet. Dadurch hat die Dichthülse eine gewisse Abstützung, wodurch die Abdichtung der Dichthülse an der Gegenfläche des Stützkörpers verbessert wird. Ferner werden dadurch die Kräfte der Strömungsumlenkung von der Dichthülse aufgenommen und somit die Gegenkräfte, die auf den Ventilkörper wirken, reduziert. Auch die hydraulischen Verluste werden reduziert. Diese Wirkungen treffen insbesondere dann zu, wenn die Kegelfläche an der Dichthülse sich in geöffneter Stellung des Ventilkörpers an die Ventildichtfläche im Wesentlichen stufenlos anschließt. Weiterhin wird durch einen Flansch an der Dichthülse, der Gegendichtfläche benachbart, durch den Druck um die Dichthülse herum, eine Verbesserung der Dichtwirkung zwischen Dichthülse und Gegenfläche bewirkt.

[0012] Reicht dies nicht aus, so wird der Flansch der Dichthülse von einer Druckfeder in Richtung zum Stützkörper belastet. Die Druckfeder stützt sich weiterhin an dem Gehäuseteil oder einem mit diesem verbundenen Bauteil ab.

[0013] Um die Selbstzentrierung des Ventilkörpers an der Steuerdichtung weiter zu erleichtern, wird vorgeschlagen, dass der Ventilkörper mit radialem Spiel in einer Ausnehmung des Stützkörpers angeordnet ist.

[0014] Eine kostengünstige Bearbeitung des Ventilkörpers, insbesondere des Außenmantels des Ventilkörpers, mit besonders glatter Oberfläche wird dadurch erreicht, dass der Ventilkörper mittels „Centerlesschleifen“ bearbeitet ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0015] Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnung verwiesen, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung vereinfacht dargestellt ist.

[0016] Es zeigen:

[0017] **Fig. 1**: einen Schnitt durch ein Schaltventil mit Schnitt durch einen Ventilkörper sowie die Steuer- und Wanddichtung.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnung

[0018] In **Fig. 1** ist mit **1** ein Gehäuseteil bezeichnet, das Öffnungen für den Zufluss von Hydraulikflüssigkeit aufweist. In dem Gehäuseteil **1** ist eine Ventilplatte **2** dichtend eingesetzt, die einen Ventilsitz **3** aufweist, der mit einer Ventildichtfläche **4** eines Ventilkörpers **5** eine Steuerdichtung **6** bildet. Eine weitere Abdichtung erfolgt über eine Wanddichtung **7**, die die Wand des Ventilkörpers **5** zum Gehäuseteil **1** abdichtet. Die Wanddichtung **7** ist als Leckspaltdichtung ausgebildet. Zur Bildung der Leckspaltdichtung ist eine Dichthülse **8** vorgesehen, die mit dem Ventilkörper **5** bzw. der Außenwand des Ventilkörpers einen Gleitspalt bildet, dessen Abmessung und Länge so gewählt ist, dass eine hinreichende Dichtung bei voller Beweglichkeit des Ventilkörpers **5** in der Dichthülse **8** gegeben ist. An dem Gehäuseteil **1** ist weiterhin ein Stützkörper befestigt, der mit einer nicht näher dargestellten Elektromagneteinheit in Verbindung steht. Die Dichthülse **8** hat stirnseitig eine Dichtfläche, die mit einer Gegenfläche am Stützkörper **9** kontaktiert und dort eine Abdichtung bildet. Die Dichthülse **8** weist dem Stützkörper **9** benachbart, einen Flansch **10** auf, der mit einer Druckfeder **11** in Verbindung steht, die sich ihrerseits an der Ventilplatte **2** abstützt. Dadurch wird sichergestellt, dass unter allen Betriebsbedingungen eine hinreichende Abdichtung zwischen der Dichtfläche an der Dichthülse **8** und der Gegenfläche an dem Stützkörper **9** gegeben

ist. Durch die plane Ausgestaltung zumindest einer der Flächen kann sich die Dichthülse **8** gegenüber dem Stützkörper **9** radial frei bewegen, so dass der Ventilkörper **5** über die Ventildichtfläche **4** sich frei im Ventilsitz **3** zentrieren kann. Die Dichthülse **8** weist an ihrem dem Flansch **10** abgewandten Ende eine kegelförmige Stirnfläche **12** auf, die einem Ringkörper **13** benachbart ist, so dass ein Strömungsring vorliegt, wodurch auf die Dichthülse **8** ebenfalls eine Kraft in Richtung Stützkörper **9** initiiert wird.

[0019] Der Ventilsitz **3** ist konkav ausgebildet und entsprechend einer Kugelringfläche ausgeführt und die Ventildichtfläche **4** weist eine äußere Phase auf, um mögliche Winkelfehler ausgleichen zu können und einen Druckausgleich zu bewirken.

Bezugszeichenliste

1	Gehäuseteil
2	Ventilplatte
3	Ventilsitz
4	Ventildichtfläche
5	Ventilkörper
6	Steuerdichtung
7	Wanddichtung
8	Dichthülse
9	Stützkörper
10	Flansch
11	Druckfeder
12	Stirnfläche
13	Ringkörper

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- [www.fiat.de/cgibin/pbrand.dll/fiat German/Neves „Presse und Öffentlichkeitsarbeit, Januar 2010“ \[0003\]](http://www.fiat.de/cgibin/pbrand.dll/fiat%20German/Neves%20„Presse%20und%20„%C3%96ffentlichkeitsarbeit,%20Januar%202010“%20[0003])

Patentansprüche

1. Schaltventil für eine Hydraulikeinheit, insbesondere Schnellschaltventil für eine Hydraulikeinheit eines hydraulisch variablen Ventiltriebes einer Hubkolbenbrennkraftmaschine, mit einem axial verschiebbaren Ventilkörper (5), der mit einem Ventilsitz (3) eines Gehäuseteils oder eines mit diesem verbundenen Bauteils eine Steuerdichtung (6) und mit dem Gehäuseteil oder einem mit diesem verbundenen Bauteil eine Wanddichtung (7) bildet, und mit einer Elektromagneteinheit zur Ausführung einer Schließbewegung des federbelasteten Ventilkörpers (5), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wanddichtung (7) als Leckspaltdichtung ausgebildet ist.

2. Schaltventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leckspaltdichtung einen Gleitspalt zwischen dem Ventilkörper (5) und einer ihn umgebenden Dichthülse (8) aufweist.

3. Schaltventil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichthülse (8) stirnseitig eine Gegenfläche eines Stützkörpers (9) des Schaltventils kontaktiert und mit ihr eine Abdichtung bildet.

4. Schaltventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitz (3) und/oder die Ventildichtfläche (4) der Steuerdichtung (6) konkav und/oder konvex entsprechend einer Kugelfringfläche ausgeführt sind.

5. Schaltventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die dem Stützkörper (9) abgewandten Stirnfläche der Dichthülse kegelförmig ausgebildet ist und mit dem Gehäuseteil (1) oder einem mit diesem verbundenen Bauteil einen Strömungsring bildet.

6. Schaltventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Außendurchmesser des Ventilkörpers (5) dem Durchmesser des Sitzkontaktes zwischen Ventilsitz (3) und Ventildichtfläche (4) entspricht.

7. Schaltventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichthülse (8) einen Flansch (10) aufweist, der von einer Druckfeder (11) in Richtung zum Stützkörper (9) belastet ist, wobei die Druckfeder (11) sich an dem Gehäuseteil (1) oder einem mit diesem verbundenen Bauteil abstützt.

8. Schaltventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (5) mit radialem Spiel in einer Ausnehmung des Stützkörpers (9) angeordnet ist.

9. Schaltventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (5), insbesondere der Außenmantel des Ventilkörpers (5), mittels einer centerless Schleifbearbeitung hergestellt ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1

