

(19)



(11)

**EP 3 236 084 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.10.2017 Patentblatt 2017/43**

(51) Int Cl.:  
**F15B 1/26<sup>(2006.01)</sup> F15B 21/04<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **17154147.7**

(22) Anmeldetag: **01.02.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH  
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Habr, Klaus  
97828 Marktheidenfeld (DE)**

(74) Vertreter: **Thürer, Andreas  
Bosch Rexroth AG  
DC/IPR  
Zum Eisengiesser 1  
97816 Lohr am Main (DE)**

(30) Priorität: **22.04.2016 DE 102016206868**

(54) **HYDRAULIKAGGREGAT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Hydraulikaggregat umfassend einen Vorratsbehälter, der im Betrieb zumindest teilweise mit einem hydraulischen Druckmittel, insbesondere mit Hydrauliköl gefüllt ist.

Im hydraulischen Druckmittel enthaltene Luft stellt in Hydraulikanlagen aus unterschiedlichen Gründen ein Problem dar. Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine einfache und kostengünstige Lösung zur

Reduzierung des Lufteintrags in das im Vorratsbehälter eines Hydraulikaggregats befindliche hydraulische Druckmittel zu schaffen.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass Mittel vorgesehen sind, durch die die Kontaktfläche zwischen hydraulischem Druckmittel und Luft gegenüber der von der Form des Vorratsbehälters vorgegebenen Druckmitteloberfläche reduziert ist.

**EP 3 236 084 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Hydraulikaggregat, das einen Vorratsbehälter umfasst, der im Betrieb zumindest teilweise mit einem hydraulischen Druckmittel, insbesondere mit Hydrauliköl gefüllt ist. Ein Hydraulikaggregat kann neben einem Vorratsbehälter weitere hydraulische Komponenten wie Motor-Pumpeneinheiten, Filter, Hydrospeicher, Anzeigeinstrumente, Ventile, Komponenten eines Kühlkreislaufs und Ähnliches umfassen.

**[0002]** Im hydraulischen Druckmittel enthaltene Luft stellt in Hydraulikanlagen aus unterschiedlichen Gründen ein Problem dar. Je höher der Luftanteil ist, desto größer ist die an sich unerwünschte Kompressibilität des Hydrauliköls. Sind in dem Hydrauliköl, das die Pumpe ansaugt auch Luftblasen enthalten, so kann das zu einem schlechten Wirkungsgrad und zu einem hohen Geräuschpegel führen. Je mehr Luft sich in Hydrauliköl befindet, desto schneller altert das Hydrauliköl. Die Luftaufnahme kann ein Vielfaches des Druckmittelvolumens betragen, sodass der Vorratsbehälter ausreichend groß ausgelegt sein muss. Aufwändige und kostenintensive Entgasungsvorrichtungen sind erforderlich.

**[0003]** Beispielsweise zeigt die EP 2 145 115 B1 eine hydraulisch betriebene Entgasungseinrichtung, die mithilfe eines Vakuums das Druckmittel kontinuierlich entgast und entwässert. Dabei trennt eine geschlossene Membran das Druckmittel vollständig von der Umgebung, bei deren Auslegung alle hydraulische Komponenten sowie die thermische Ausdehnung des Druckmittels berücksichtigt werden muss. Darüber hinaus ergeben sich technische Nachteile bezüglich des Druckausgleichs des Vorratsbehälters und des umsetzbaren Pendelvolumens sowie Kostennachteile.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfache und kostengünstige Lösung zur Reduzierung des Lufteintrags in das im Vorratsbehälter eines Hydraulikaggregats befindliche hydraulische Druckmittel zu schaffen.

**[0005]** Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass Mittel vorgesehen sind, durch die die Kontaktfläche zwischen hydraulischem Druckmittel und Luft gegenüber der von der Form des Vorratsbehälters vorgegebenen Druckmitteloberfläche reduziert ist. Die Menge des Lufteintrags über die Kontaktfläche ist ein Diffusionsvorgang und somit direkt proportional zum Diffusionsgradienten und der Kontaktfläche. Durch die Reduzierung der Kontaktfläche ist der gesamte Anteil der Menge an Luft, die in das Druckmittel durch Diffusion eingetragen wird, reduziert. Der Vorratsbehälter kann kleiner als heute üblich dimensioniert werden. Die Reduzierung des Lufteintrags erfolgt ohne zusätzliche technische Geräte und zieht keinerlei Einschränkungen nach sich. Die Reduzierung des Lufteintrags durch Reduzierung der Kontaktfläche hydraulisches Druckmittel / Luft hat die Vorteile, dass weiterhin ein großer Pendelhub des Hydraulikaggregats umsetzbar ist und dass kein Druckausgleich für das Pendelvo-

lumen notwendig ist.

**[0006]** Vorteilhafte Ausgestaltungen eines erfindungsgemäßen Hydraulikaggregats kann man den Unteransprüchen entnehmen.

5 **[0007]** Dadurch, dass die Mittel ein oder mehrere schwimmende Körper sind, ist die Reduzierung der Kontaktfläche hydraulisches Druckmittel / Luft besonders einfach und kostengünstig realisierbar und auch bei bestehenden Systemen anwendbar.

10 **[0008]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann der schwimmende Körper eine Massendichte aufweisen, die gewährleistet, dass der schwimmende Körper zumindest abschnittsweise in das hydraulische Druckmittel eintauchen kann. Eine hinreichende Eintauchtiefe ist beispielsweise bei einer Massendichte von 0,4 bis 0,6, vorzugsweise von 0,5 gewährleistet.

15 **[0009]** Der schwimmende Körper kann von beliebiger Form und damit auch von beliebiger Größe sein, denn die Massendichte ist durch das Material des Körpers bestimmt und von seiner Form und Größe unabhängig. Besonders bevorzugte Körperformen sind die Kugelform, die Quaderform oder eine dem Innenleben des Tanks angepasste Form, da sie mit ihrer Schwimmfläche einen großen Teil der Kontaktfläche abdecken.

20 **[0010]** Der schwimmende Körper kann aus einem Vollmaterial, einem Hohlmaterial oder einer Kombination unterschiedlicher Materialien bestehen, wenn damit eine bestimmte Eintauchtiefe gewährleistet ist. Eine hinreichende Eintauchtiefe durch geeignete Materialwahl wiederum gewährleistet die Reduzierung der Kontaktfläche hydraulisches Druckmittel / Luft. Ein Hohlmaterial bietet Gestaltungsmöglichkeiten bezüglich seiner Wandstärke. Bei der Kombination unterschiedlicher Materialien lassen sich diese so anordnen, dass die Eintauchtiefe und die Eintauchfläche angepasst werden kann.

25 **[0011]** Dadurch dass der schwimmende Körper Ausnehmungen und /oder Gewichte und /oder Füllungen aufweist, kann die Eintauchtiefe verändert werden. Die Massendichte, die zur Erreichung einer Eintauchtiefe erforderlich ist, wird durch das Material des Körpers bestimmt und ist unabhängig von der Form und der Größe des Körpers. Ein Material kann beispielsweise ein Voll- oder Hohlmaterial sein, das mit einem Gewicht kombiniert wird, wobei Lage und Befestigungsart des Gewichtes beliebig sein kann. Ein Hohlmaterial kann mit einer Füllung von beliebigen Medien (Gase, Festkörper, Flüssigkeiten) versehen sein, sodass die erforderliche Eintauchtiefe erreicht werden kann. Bohrungen und Ausnehmungen können eine Lösung sein, ein Vollmaterial in seiner Dichte anzupassen. Auch ist es möglich, die Ausnehmungen mit Materialien einer anderen Dichte zu füllen, um die gewünschte Eintauchtiefe des Körpers zu erreichen. Auch sind Kompositmaterialien mit einer integralen Dichte geeignet.

30 **[0012]** Mehrere schwimmende Körper, die unterschiedlicher Form und damit auch unterschiedlicher Größe und/oder unterschiedlichen Materials sein können, können kombiniert werden. Dadurch können die Körper

eine möglichst flächendeckende Reduzierung der Kontaktfläche bewirken, da sie sich nahezu lückenlos aneinander reihen können. Es ist auch einfach, die schwimmenden Körper in Form eines Schüttguts oder Granulats zu verwenden. Hierbei können die Körper gleich sein hinsichtlich Material, Form und Größe.

**[0013]** Wenn die schwimmenden Körper über eine Verbundtechnik, beispielsweise mittels Bändern, Seilen, Ketten oder Elastomermembranen miteinander verbunden sind, können diese im Gesamtverbund die erforderliche Eintauchtiefe erreichen. Der Gesamtverbund der Körper kann leicht in den Vorratsbehälter hinein und auch heraus genommen werden.

**[0014]** Die Form der schwimmenden Körper kann einer Innenkontur oder einem Innenleben des Behälters zum Beispiel durch eine Sitzgussform angepasst sein.

**[0015]** Wenn die schwimmenden Körper in mehreren Schichten angeordnet sind, tauchen nicht alle Körper in das Druckmittel ein. Ein Vorteil besteht darin, dass die Körper der oberen Schichten in die Zwischenräume der unteren Schichten wandern und eine flächendeckende Reduzierung der Kontaktfläche bewirken.

**[0016]** Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hydraulikaggregats ist in der Zeichnung Fig. 1 dargestellt. Anhand dieser Zeichnung wird die Erfindung nun näher erläutert.

**[0017]** Gemäß der Zeichnung umfasst das gezeigte Hydraulikaggregat 1 einen Vorratsbehälter 10 mit einem Behälterboden 12 und einem Behälterdeckel 14. Auf dem Behälterdeckel 14 ist eine Baugruppe bestehend aus einem Elektromotor 16, einer Pumpe 18 und einem Pumpenträger 20 montiert. Die Pumpe 18 kann über eine Saugleitung 22 Hydrauliköl aus dem Vorratsbehälter 10 ansaugen, wobei sich die Saugstelle möglichst nahe am Behälterboden 12 befindet. Über eine Rückflaufleitung 24 fließt Hydrauliköl aus einem hydraulischen Kreislauf in den Vorratsbehälter 10 zurück.

Eine Druckmitteloberfläche 28 des Hydrauliköls ist durch die Form des Vorratsbehälters 10 vorgegeben. Eine Kontaktfläche 30 zwischen Hydrauliköl und Luft ist gegenüber der von der Form des Vorratsbehälters 10 vorgegebenen Druckmitteloberfläche 28 durch schwimmende Körper 32 reduziert. Durch die Reduzierung der Kontaktfläche 30 Hydrauliköl / Luft ist der Luftpfeintrag reduziert. Im Saugbereich kann ein Schutzgitter 26 angebracht sein, so dass ein Ansaugen von schwimmenden Körpern verhindert wird.

Der schwimmende Körper 32 hat eine Massendichte, die gewährleistet, dass dieser zumindest abschnittsweise in das Hydrauliköl eintaucht. Seine Form ist hier kugelförmig, es ist jedoch jede beliebige Form möglich. Der schwimmende Körper 32 kann aus einem Vollmaterial, einem Hohlmaterial oder einer Kombination unterschiedlicher Materialien bestehen, eine bestimmte Eintauchtiefe muß dabei gewährleistet sein.

Ausnahmen und /oder Gewichte und /oder Füllungen können zur Erreichung bzw. Anpassung der Eintauchtiefe erforderlich sein. Auch sind Kombinationen unter-

schiedlicher Körper möglich. Die schwimmenden Körper 32 sind in zwei Schichten angeordnet, sodass eine untere Schicht 38 in das Hydrauliköl eintaucht, wobei sich die Körper 32 einer oberen Schicht 36 in die Zwischenräume der unteren Schicht 38 einfügen, sodass die Kontaktfläche 30 weiter reduziert ist. Die schwimmenden Körper können über eine Verbundtechnik, beispielsweise mittels Bändern, Seilen, Ketten oder Elastomermembranen miteinander verbunden sein und /oder einer Innenkontur oder einem Innenleben des Behälters (10) angepasst sein.

## Patentansprüche

1. Hydraulikaggregat (1) mit einem Vorratsbehälter (10), der im Betrieb zumindest teilweise mit einem hydraulischen Druckmittel, insbesondere mit Hydrauliköl gefüllt ist, das eine von der Form des Vorratsbehälters (10) vorgegebene Oberfläche (28) aufweist, **dadurch gekennzeichnet dass** Mittel (32) vorgesehen sind, durch die eine Kontaktfläche (30) zwischen hydraulischem Druckmittel und Luft gegenüber der von der Form des Vorratsbehälters (10) vorgegebenen Druckmitteloberfläche (28) reduziert ist.
2. Hydraulikaggregat (1) nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (32) ein oder mehrere schwimmende Körper (32) sind.
3. Hydraulikaggregat (1) nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der schwimmende Körper (32) eine Massendichte aufweist, die gewährleistet, dass der schwimmende Körper (32) zumindest abschnittsweise in das hydraulische Druckmittel eintauchen kann.
4. Hydraulikaggregat (1) nach Patentanspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der schwimmende Körper (32) beliebig geformt sein kann, bevorzugt ist er kugelförmig, quaderförmig oder in seiner Form dem Innenleben des Vorratsbehälters (10) angepasst.
5. Hydraulikaggregat (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet dass** der schwimmende Körper (32) aus einem Vollmaterial, einem Hohlmaterial oder einer Kombination unterschiedlicher Materialien besteht, so dass eine bestimmte Eintauchtiefe (34) gewährleistet ist.
6. Hydraulikaggregat (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der schwimmende Körper (32) Ausnahmen und /oder Gewichte und /oder Füllungen zur Erreichung bzw. Anpassung der

Eintauchtiefe (34) aufweisen kann.

7. Hydraulikaggregat (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet dass** mehrere schwimmende Körper (32) kombiniert sind, die unterschiedlicher Form und/oder unterschiedlichen Materials sein können. 5
8. Hydraulikaggregat (1) nach Patentanspruch 7, **dadurch gekennzeichnet dass** die schwimmenden Körper (32) über eine Verbundtechnik, beispielsweise mittels Bändern, Seilen, Ketten oder Elastomermembranen miteinander verbunden sind. 10  
15
9. Hydraulikaggregat (1) nach Patentanspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schwimmenden Körper (32) einer Innenkontur oder einem Innenleben des Behälters (10) angepasst sein können. 20
10. Hydraulikaggregat (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schwimmenden Körper (32) in mehreren Schichten (36, 38) angeordnet sind. 25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

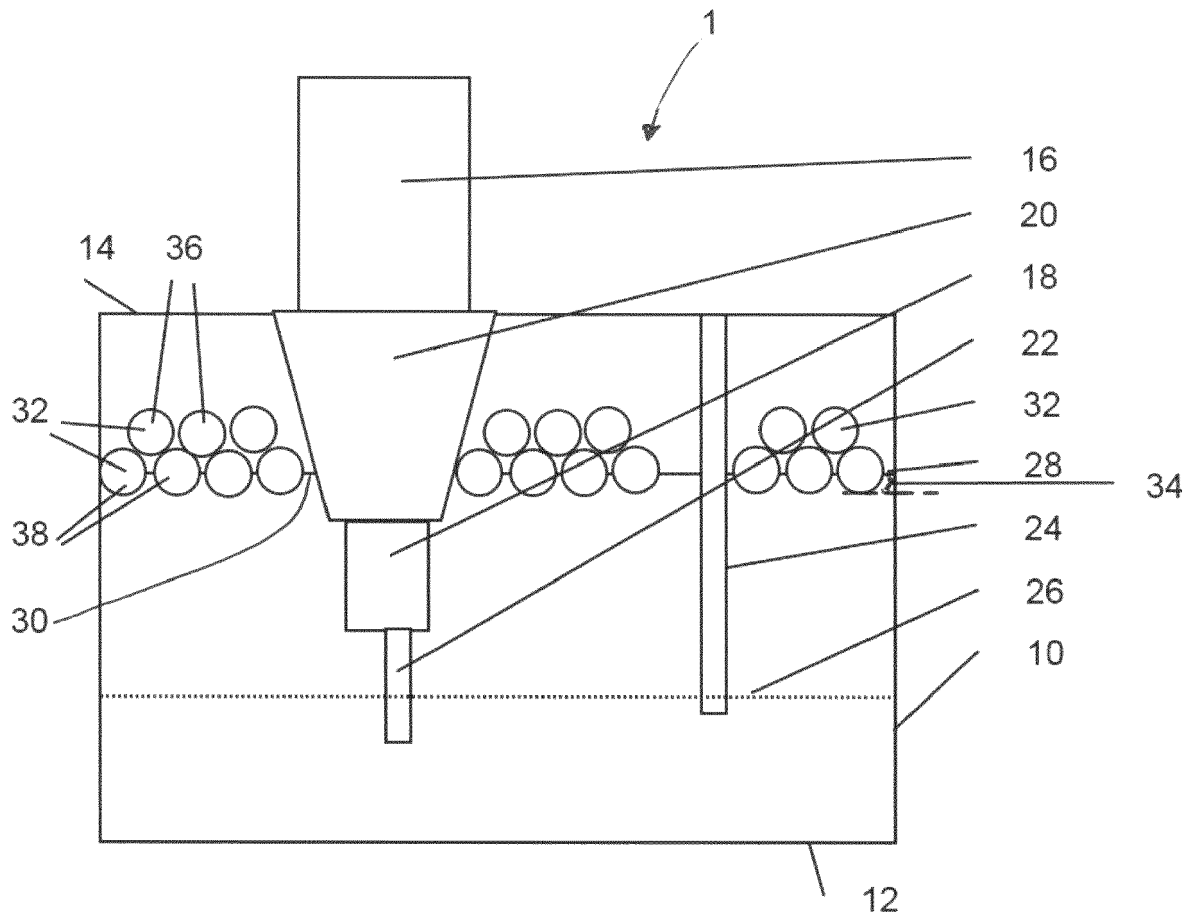


Fig.1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 17 15 4147

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 12 18 358 B (ECKERLE OTTO) 2. Juni 1966 (1966-06-02) * Spalte 1, Zeilen 33-45 * -----	1-10	INV. F15B1/26 F15B21/04
Y,D	EP 2 145 115 A1 (HYDAC FLUIDTEKNIK AB [SE]) 20. Januar 2010 (2010-01-20) * Absatz [0026] * -----	1-10	
Y	US 3 346 138 A (TUBBS HOWARD A) 10. Oktober 1967 (1967-10-10) * Spalte 1, Zeile 70 - Spalte 2, Zeile 3 * * Spalte 3, Zeile 49 - Spalte 5, Zeile 68 * -----	1-10	
A	US 3 998 204 A (FUCHS FRANCIS J ET AL) 21. Dezember 1976 (1976-12-21) * Spalte 2, Zeile 37 - Spalte 3, Zeile 43 * -----	2-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>1. September 2017</b>	Prüfer <b>Toffolo, Olivier</b>
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 : nichtschriftliche 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 03.82 (P04C03)

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

EP 17 15 4147

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten  
 Patentdokumente 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.

01-09-2017

10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1218358	B	02-06-1966	KEINE	
-----				
EP 2145115	A1	20-01-2010	EP 2145115 A1	20-01-2010
			US 2010139491 A1	10-06-2010
			WO 2008118086 A1	02-10-2008
-----				
US 3346138	A	10-10-1967	KEINE	
-----				
US 3998204	A	21-12-1976	KEINE	
-----				

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 2145115 B1 [0003]