

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. September 2009 (11.09.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/109380 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16N 13/16 (2006.01) F16N 13/02 (2006.01)  
F16N 13/22 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/001544

(22) Internationales Anmeldedatum:  
5. März 2009 (05.03.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2008 013 235.7 7. März 2008 (07.03.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **AB SKF** [SE/SE]; Hornsgatan 1, S-415 50 Göteborg (SE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KREUZKÄMPER, Jürgen** [DE/DE]; Wiesenwaldstrasse 41, 74915 Waibstadt (DE).

(74) Anwalt: **KOHL, Thomas**; SKF GmbH, Gunnar-Wester-Strasse 12, 97421 Schweinfurt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

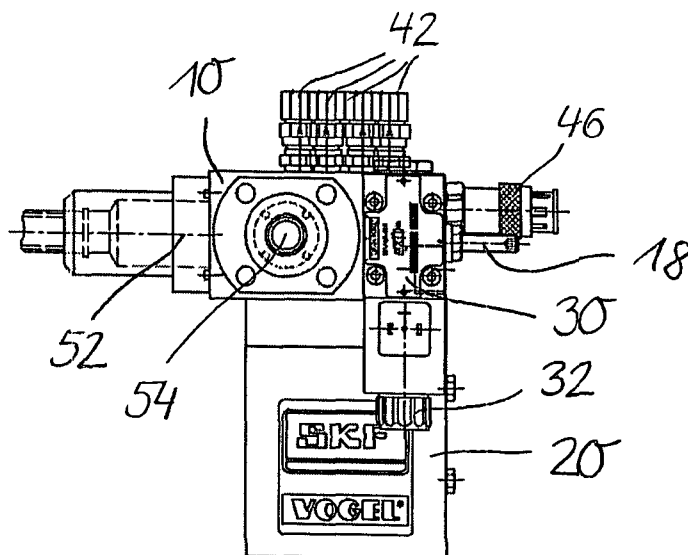
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: DEVICE FOR THE METERED DISCHARGE OF A LUBRICANT LIQUID

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM DOSIERTEN AUSGEBEN EINER SCHMIERFLÜSSIGKEIT



(57) Abstract: A device for the metered discharge of a lubricant liquid contains the following features: a main support having channels for a lubricant liquid and a hydraulic liquid and having connections for lines of the liquid; a pump unit having a reciprocating piston system for the metered discharge of the lubricant liquid; a control unit for the movement control of the piston system using the hydraulic liquid, and the connections for a metered discharge of the lubricant liquid are disposed on a side of the main support, which is opposite to the side on which the pump unit, which has reciprocal movement direction of the piston system thereof perpendicular thereto, is fastened.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/109380 A2



---

Eine Vorrichtung zum dosierten Ausgeben einer Schmierflüssigkeit beinhaltet folgende Merkmale: Ein Grundträger mit Kanälen für eine Schmier- und eine Hydraulikflüssigkeit und mit Anschlüssen für Leitungen der Flüssigkeiten; eine Pumpeneinheit mit einem hin- und her bewegbaren Kolbensystem für das dosierte Ausgeben der Schmierflüssigkeit; eine Steuereinheit zur Bewegungssteuerung des Kolbensystems mittels der Hydraulikflüssigkeit, und die Anschlüsse für ein dosiertes Ausgeben der Schmierflüssigkeit sind auf einer Seite des Grundträgers angeordnet, die der Seite gegenüberliegt, an der die Pumpeneinheit mit darauf senkrecht stehender Hin- und Herbewegungsrichtung ihres Kolbensystems befestigt ist.

## B e s c h r e i b u n g

5

### **Vorrichtung zum dosierten Ausgeben einer Schmierflüssigkeit**

10 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum dosierten Ausgeben einer Schmierflüssigkeit.

Beispielsweise aus der WO 02/090729 A1 ist ein Schmierpumpenaggregat bekannt, das eine Grundplatte umfasst, an der ein Steuerventil mit Schaltmagneten und eine Pumpenbaueinheit angebracht sind.  
15

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte Vorrichtung zum dosierten Ausgeben von Schmierflüssigkeit zu schaffen, die insbesondere besonders kompakt ausbildbar ist.

20

Die Aufgabe wird durch die Gegenstände der Ansprüche 1, 4 und 6 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Gemäß Anspruch 1 beinhaltet eine Vorrichtung zum dosierten Ausgeben einer Schmierflüssigkeit folgende Merkmale:  
25

- Ein Grundträger mit Kanälen für eine Schmier- und eine Hydraulikflüssigkeit und mit Anschlüssen für Leitungen der Flüssigkeiten,

- eine Pumpeneinheit mit einem hin- und her bewegbaren Kolbensystem für das dosierte Ausgeben der Schmierflüssigkeit,
- eine Steuereinheit zur Bewegungssteuerung des Kolbensystems mittels der Hydraulikflüssigkeit, und
- 5 - die Anschlüsse für ein dosiertes Ausgeben der Schmierflüssigkeit sind auf einer Seite des Grundträgers angeordnet, die der Seite gegenüberliegt, an der die Pumpeneinheit mit darauf senkrecht stehender Hin- und Herbewegungsrichtung ihres Kolbensystems befestigt ist.

10 Dadurch, dass die Schmierölausgabeanschlüsse und die Pumpeneinheit auf gegenüberliegenden Seiten des Grundträgers angeordnet sind, ist es mit besonderem Vorteil möglich, das in den Dosierkammern der Pumpeneinheit befindliche Schmieröl in Richtung des Hin- und Herbewegens eines Kolbensystems der Pumpeneinheit in fast geradliniger oder nur leicht schräger

15 Kanalführung an die Schmierölausgabeanschlüsse auszugeben. Damit ist neben einer besonderen baulichen Kompaktheit der Vorrichtung unter anderem auch eine besondere Dynamik der Schmierölausgabe erzielbar und damit mit besonderem Vorteil ein angepasst an den Takt eines Dieselmotorkolbens abgestimmtes, zeitlich präzises Ausgeben von Schmieröl möglich.

20

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen der Erfindung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

25 **Figur 1** eine Draufsicht auf eine erste Vorrichtung zum dosierten Ausgeben von Schmieröl,

**Figur 2** bezüglich der Draufsicht der Figur 1 eine Frontansicht,

- Figur 3      bezüglich der Draufsicht der Figur 1 eine Ansicht von der rechten Seite,
- 5      Figur 4      eine Draufsicht auf eine zweite Vorrichtung zum dosierten Ausgeben von Schmieröl,
- Figur 5      bezüglich der Draufsicht der Figur 4 eine Frontansicht und
- 10      Figur 6      bezüglich der Draufsicht der Figur 4 eine Ansicht von der rechten Seite.

Die Figuren 1 bis 3 zeigen eine erste Vorrichtung zum dosierten Ausgeben von Schmieröl. Dabei umfasst die Vorrichtung einen quader- oder plattenförmigen Grundträger 10 sowie eine daran befestigte Pumpeneinheit 20 und eine

15      Steuereinheit 30. Bezogen auf die Draufsicht der Figur 1 umfasst der Grundträger 10 auf seiner Oberseite sechs Schmierölausgabeanschlüsse 42 zum daran Anschließen von Schmierölleitungen, die zu entsprechenden Schmierstellen bzw. Schmierstutzen in der Kolbenführung eines Großdieselmotors

20      geführt sind. Dabei wird das Schmieröl bezüglich des Takts des Großdieselmotors taktgenau und fein dosiert ausgegeben. Weiterhin umfasst der Grundträger 10 einen Anschluss 44 zum Zuführen des Schmieröls.

Zum fein dosierten Ausgeben umfasst die Vorrichtung weiterhin die Pumpeneinheit 20, die bezogen auf die Draufsicht der Figur 1 unterhalb des Grundträgers 10 angeordnet ist, wobei die Pumpeneinheit 20 bezogen auf die

25      Figuren 2 und 3 ein von oben nach unten und umgekehrt hin und her bewegbares Kolbensystem umfasst. Dabei umfasst das Kolbensystem einen Arbeits-

kolben und sechs damit verbundene Dosierkolben, von denen jeweils einer einem Schmierölausgabeanschluss 42 zum dosierten Ausgeben des Schmieröls zugehört. Der Grundträger 10 und die Pumpeneinheit 20 sind dabei derart ausgebildet, dass vom Schmierölauführanschluss 44 ein Kanal zu einer in der Pumpeneinheit 20 gebildeten Ringkammer und damit verbundener Dosierkammern führt, wobei bei einem Hin- und Herbewegen der Arbeits- und Dosierkolben das in den Dosierkammern enthaltene Schmieröl an den Schmierölausgabeanschlüssen 42 ausgegeben wird. In anderen Ausführungsformen sind natürlich auch mehr oder weniger als die sechs Schmierölausgabeanschlüsse 42 und die sechs Dosierkolben möglich.

Der Arbeitskolben wird dabei derart hin und her bewegt, dass er in die eine und auch in die andere Richtung über ein Hydrauliköl druckbeaufschlagt wird. Mit besonderem Vorteil für eine Dynamik des Ausgebens des Schmieröls arbeitet das Kolbensystem damit frei von Rückstellfedern. Für besagtes Hin- und Herbewegen des Kolbensystems umfasst die Vorrichtung zwei Hydraulikanschlüsse 52 und 54 zum Zu- und Durchleiten des Hydrauliköls. Zusätzlich verfügt der Grundträger 10 über einen Anschluss 58 für ein Abführen von Hydrauliköl zu einem Tank. Weiterhin umfasst die Vorrichtung besagte Steuereinheit 30 mittels derer Hydrauliköl derart dem Arbeitskolben zugeführt wird, dass er sich in die eine oder andere Richtung bewegt. Die Steuereinheit 30 umfasst dabei insbesondere ein 4/2-Wege-Richtungssteuerventil. Weiterhin umfasst die Steuereinheit 30 eine Betätigungseinrichtung 32 zur Handbetätigung einer Zwischenschmierung. Am Grundträger 10 ist ferner eine Absperrspindel 18 vorgesehen, mit der die Ölführung derart absperrbar ist, dass ein Austausch von Komponenten der Vorrichtungen, insbesondere der Pumpeneinheit 20 und des 4/2-Wege-Richtungssteuerventils, ohne ein Abschalten des Großdieselmotors möglich ist. Ferner umfasst der Grundträger

10 eine Anschlussmöglichkeit für einen beispielsweise als einen Druckschalter 46 ausgebildeten Sensor zum Erfassen eines Druck-Zeit-Verlaufs an wenigstens einer der Ausgaben für das Schmieröl; der Druckschalter 46 dient damit sozusagen zur Drucküberwachung bzw. Funktions- und Kennfeldüberwachung.

Die Hydraulikanschlüsse 52 und 54 sind zum Anschluss von doppelwandig ausgebildeten Hydraulikleitungen ausgebildet. In diesem Zusammenhang kann die Vorrichtung, insbesondere der Grundträger 10 ferner zum Hindurchleiten eines sich ggf. zwischen den beiden Wandungen der doppelwandigen Leitungen ausbildenden Hydraulikölleakage ausgebildet sein und Überwachungsmittel für eine zentrale Leckageüberwachung umfassen. Somit können Leckagestellen im Hydraulikölkreis mit Vorteil an einer zentralen Stelle detektiert werden.

Näheres zu den einzelnen Komponenten, insbesondere der Pumpeneinheit 20 und der Steuereinheit 30 sowie der Betriebsweise der Vorrichtung ist dabei beispielsweise in der WO 02/090729 A1 beschrieben.

Die Vorrichtung gemäß den Figuren zeichnet sich dabei insbesondere durch einen hohen Kompaktheitsgrad aus. Dadurch, dass die Schmierölausgabeanschlüsse 42 und die Pumpeneinheit 20 auf gegenüberliegenden Seiten des Grundträgers 10 angeordnet sind, ist es mit besonderem Vorteil möglich, das in den Dosierkammern befindliche Schmieröl in Richtung des Hin- und Herbewegens der Kolben in fast geradliniger oder nur leicht schräger Kanalführung im Grundträger 10 an die Schmierölausgabeanschlüsse 42 auszugeben. Damit ist unter anderem eine besondere Dynamik der Schmierölausgabe erzielbar und damit mit besonderem Vorteil ein angepasst an den

Takt des Dieselmotorkolbens abgestimmtes, zeitlich präzises Ausgeben von Schmieröl möglich. Weiterhin trägt besagtes Gegenüberliegen mit Vorteil zur Kompaktheit der Vorrichtung bei.

5 Auch dadurch, dass die beiden Hydraulikanschlüsse 52 und 54 sozusagen über Eck an zueinander senkrecht stehenden Seiten des Grundträgers 10 angeordnet sind, wird eine besonders kompakte Ausbildung der Vorrichtung erzielt. Entsprechendes trifft auch für die Steuereinheit 30 zu, die nicht an ein und derselben Seite wie die Pumpeneinheit 20 am Grundträger 10 angebracht  
10 ist, sondern ähnlich wie die Hydraulikanschlüsse 52 und 54 sind die Pumpeneinheit 20 und Steuereinheit 30 an zwei zueinander senkrecht stehenden Seiten des Grundträgers 10 angeordnet.

Wird wiederum bezugnehmend auf die Draufsicht der Figur 1 der Grundträger 10 von der Seite des zweiten Hydraulikanschlusses 54 und der Steuereinheit 30 aus an einer Einbauumgebung, beispielsweise die in der Figur 1  
15 angedeuteten Wand befestigt, so kann mit besonderem Vorteil die gesamte Vorrichtung dadurch getauscht werden, dass die Befestigungen gelöst werden und die Vorrichtung sozusagen nach rechts hin entnommen wird und eine  
20 entsprechend neue Vorrichtung eingesetzt wird. Dabei ist von besonderem Vorteil, dass die beiden Doppelwandhydraulikrohre zwar von der Vorrichtung gelöst werden müssen, aber keine weitere aufwändige Demontage, beispielsweise von Halteschellen für besagte Doppelwandhydraulikrohre notwendig  
ist.

25

Die Figuren 4 bis 6 zeigen eine zweite Vorrichtung zum dosierten Ausgeben von Schmieröl. Dabei werden hinsichtlich der zweiten Vorrichtung im Folgenden lediglich ihre Unterschiede zu der ersten Vorrichtung gemäß den

Figuren 1 bis 3 erläutert. Ansonsten gilt das vorausgehend zu der ersten  
Vorrichtung der Figuren 1 bis 3 Beschriebene für die zweite Vorrichtung der  
Figuren 4 bis 6 entsprechend. Bauelemente der zweiten Vorrichtung, die  
hinsichtlich der ersten Vorrichtung eine Entsprechung aufweisen, sind dabei  
5 mit gleichen Bezugszeichennummern bezeichnet.

Anders als bei der ersten Vorrichtung der Figuren 1 bis 3 ist bei der zweiten  
Vorrichtung die Steuereinheit 30 auf die Seite des Anschlusses des Druck-  
schalters 46 verlagert, wobei die bei der ersten Vorrichtung dort angeordnete  
10 Absperrspindel 18 und der Schmierölzuführanschluss 44 bei der zweiten  
Vorrichtung auf die Seite der Schmierölausgabeanschlüsse 42 verschoben  
sind. Weiterhin ist der bei der ersten Vorrichtung auf der Seite des ersten  
Hydraulikanschlusses 52 angeordnet Anschluss 58 zum Abführen von Hyd-  
rauliköl zu einem Tank nunmehr bei der zweiten Vorrichtung auf die Seite  
15 des zweiten Hydraulikanschlusses 54 angeordnet.

Bei der zweiten Vorrichtung ist der Grundträger 10 anders als bei der ersten  
Vorrichtung zur Pumpeneinheit 20 hin mit den Grundträger 10 durchdringen-  
de Gewindebohrungen 16 ausgebildet, durch die hindurch die Pumpeneinheit  
20 vom Grundträger 10, beispielsweise bei einem Demontieren der Pumpen-  
einheit 20 vom Grundträger 10 nach unten hin abgedrückt werden kann.  
Derartige Gewindebohrungen 16 können natürlich aber auch bei der ersten  
Vorrichtung entsprechend vorgesehen sein. Weiterhin sind bei der zweiten  
Vorrichtung die bei der ersten Vorrichtung der Übersichtlichkeit halber  
25 einfach nicht dargestellten Durchdringungen 14 zum Befestigen der Vorrich-  
tung an der Wand mit eingezeichnet.

## Patentansprüche

5

### Vorrichtung zum dosierten Ausgeben einer Schmierflüssigkeit

- 10 1. Vorrichtung zum dosierten Ausgeben einer Schmierflüssigkeit, beinhaltend folgende Merkmale:
- Ein Grundträger mit Kanälen für eine Schmier- und eine Hydraulikflüssigkeit und mit Anschlüssen für Leitungen der Flüssigkeiten,
  - eine Pumpeneinheit mit einem hin- und her bewegbaren Kolbensystem für das dosierte Ausgeben der Schmierflüssigkeit,
  - 15 - eine Steuereinheit zur Bewegungssteuerung des Kolbensystems mittels der Hydraulikflüssigkeit, und
  - die Anschlüsse für ein dosiertes Ausgeben der Schmierflüssigkeit sind auf einer Seite des Grundträgers angeordnet, die der Seite gegenüberliegt, an der die Pumpeneinheit mit darauf senkrecht stehender Hin- und Herbewegungsrichtung ihres Kolbensystems befestigt ist.
- 20
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Steuereinheit und/oder Anschlüsse für Leitungen der Hydraulikflüssigkeit an einer Seite des Grundträgers angeordnet sind, die zur Befestigungsseite der Pumpeneinheit in etwa senkrecht stehend ausgebildet ist.
- 25

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die wenigstens zwei Anschlüsse für Leitungen der Hydraulikflüssigkeit über Eck an zwei zueinander senkrecht stehenden Seiten des Grundträgers angeordnet sind.

5

4. Vorrichtung zum dosierten Ausgeben einer Schmierflüssigkeit, beinhaltend folgende Merkmale:

- Ein Grundträger mit Kanälen für eine Schmier- und eine Hydraulikflüssigkeit und mit Anschlüssen für Leitungen der Flüssigkeiten,
- 10 - eine Pumpeneinheit mit einem hin- und her bewegbaren Kolbensystem für das dosierte Ausgeben der Schmierflüssigkeit,
- eine Steuereinheit zur Bewegungssteuerung des Kolbensystems mittels der Hydraulikflüssigkeit, und
- die Steuereinheit ist an einer Seite des Grundträgers angeordnet, die zur Befestigungsseite der Pumpeneinheit in etwa senkrecht stehend
- 15 ausgebildet ist.

15

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei die wenigstens zwei Anschlüsse für Leitungen der Hydraulikflüssigkeit über Eck an zwei zueinander senkrecht stehenden Seiten des Grundträgers angeordnet sind.

20

6. Vorrichtung zum dosierten Ausgeben einer Schmierflüssigkeit, beinhaltend folgende Merkmale:

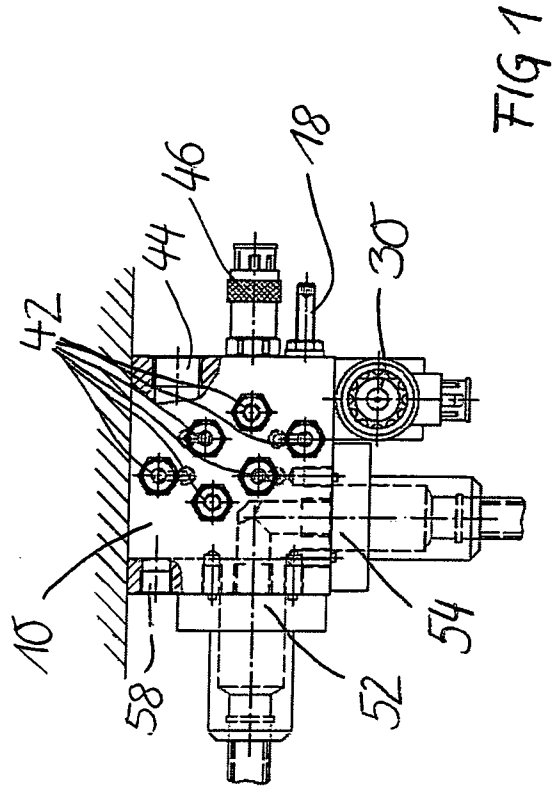
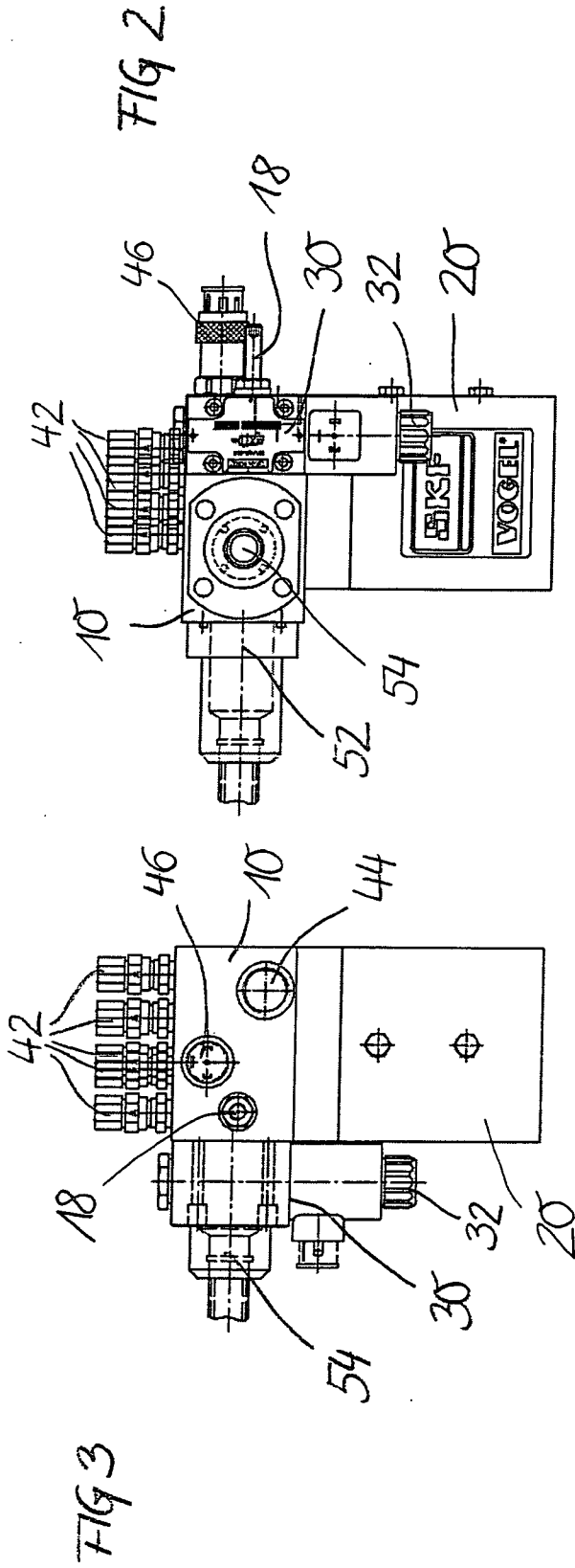
- Ein Grundträger mit Kanälen für eine Schmier- und eine Hydraulikflüssigkeit und mit Anschlüssen für Leitungen der Flüssigkeiten,
- 25 - eine Pumpeneinheit mit einem hin- und her bewegbaren Kolbensystem für das dosierte Ausgeben der Schmierflüssigkeit,

25

- eine Steuereinheit zur Bewegungssteuerung des Kolbensystems mittels der Hydraulikflüssigkeit, und
  - die wenigstens zwei Anschlüsse für Leitungen der Hydraulikflüssigkeit sind über Eck an zwei zueinander senkrecht stehenden Seiten des Grundträgers angeordnet.
- 5
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Kanäle für das dosierte Ausgeben der Schmierflüssigkeit im Grundträger von der Seite, an der die Pumpeneinheit befestigt ist, hin zu der Seite mit den Ausgabeanschlüssen verlaufend angeordnet sind.
- 10
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Grundträger platten- oder quaderförmig ausgebildet ist.
- 15
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Steuereinheit ein Umsteuerventil, insbesondere ein 4/2-Wege-Richtungssteuerventil umfasst.
- 20
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei ein Kolbensystem der Pumpeneinheit einen Arbeitskolben und mehrere Dosierkolben umfasst.
- 25
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Vorrichtung derart ausgebildet ist, dass das Hin- und Herbewegen eines Kolbensystems der Pumpeneinheit in beide Richtungen durch ein Druckbeaufschlagen mittels der Hydraulikflüssigkeit bewirkt wird.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Steuereinheit eine Betätigungseinrichtung umfasst, mit der die Steuereinheit auch manuell betätigbar oder auslösbar ist.
- 5 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei der Grundträger eine Anschlussmöglichkeit für einen Sensor, insbesondere zum Erfassen eines Druck-Zeit-Verlaufs, an wenigstens einer der Ausgaben für die Schmierflüssigkeit umfasst.
- 10 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Vorrichtung, insbesondere der Grundträger für ein Hindurchleiten einer Leckageflüssigkeit ausgebildet ist.
- 15 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, wobei die Vorrichtung Mittel für eine zentrale Leckageüberwachung umfasst.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei die Anschlüsse für Leitungen der Hydraulikflüssigkeit zum Anschluss doppelwandig ausgebildeter Leitungen gestaltet sind.
- 20 17. Vorrichtung nach Anspruch 16, wobei das Hindurchleiten einer Leckageflüssigkeit den Bereich zwischen den beiden Wandungen der doppelwandig ausgebildeten Hydraulikleitungen betrifft.
- 25 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei der Grundträger wenigstens eine zur Pumpeneinheit hin den Grundträger durchdringende Öffnung umfasst, durch die hindurch ein Lösen der Pumpeneinheit vom Grundträger unterstützbar ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, wobei die Öffnung als eine Gewindebohrung ausgebildet ist.



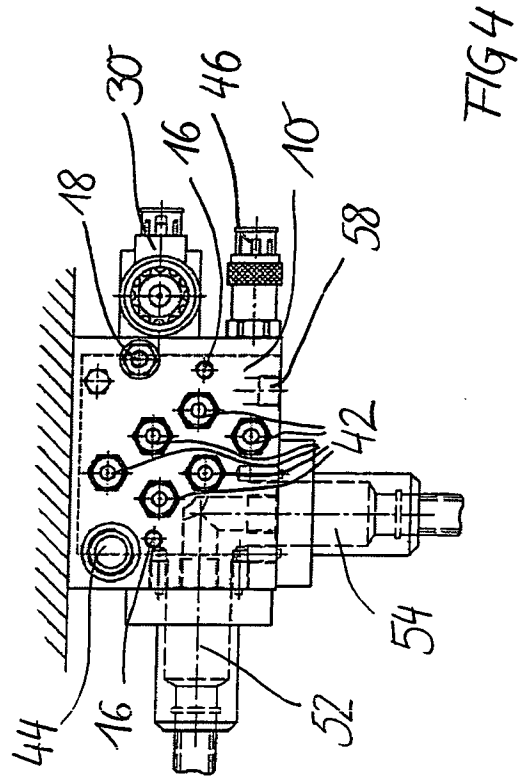
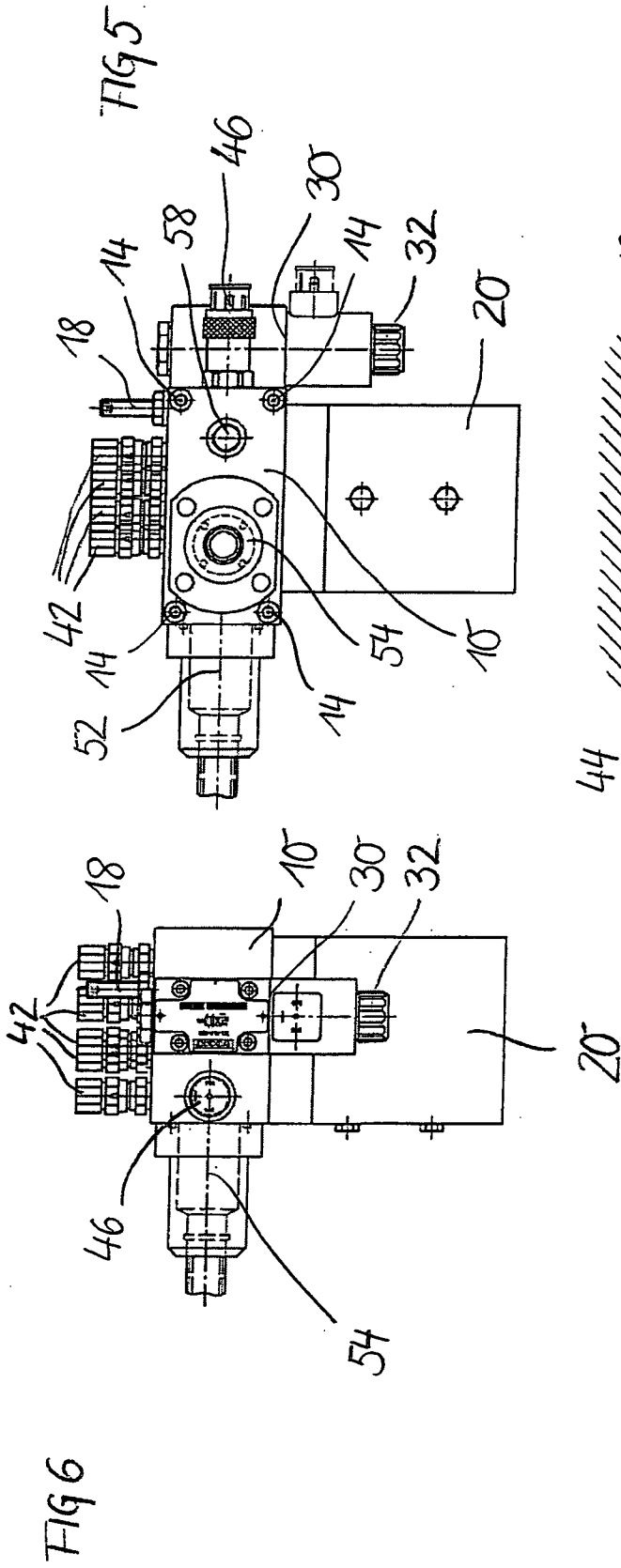


FIG 6

FIG 4