



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.10.2011 Patentblatt 2011/41

(51) Int Cl.:
F01M 11/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11001897.5**

(22) Anmeldetag: **08.03.2011**

(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

(72) Erfinder: **Neuwald, Horst**
44534 Lünen (DE)

(74) Vertreter: **Glück, Martin**
Graf Glück Habersack Kritzenberger
Postfach 10 08 26
93008 Regensburg (DE)

(30) Priorität: **09.04.2010 DE 202010004762 U**

(71) Anmelder: **Trend Enterprises Lizenzverwaltung UG**
(haftungsbeschränkt)
44269 Dortmund (DE)

(54) **Vorrichtung zum Absaugen von Flüssigkeiten**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Absaugen von Flüssigkeiten, insbesondere von Ölen aus Kraftfahrzeugen umfassend einen Flüssigkeitsauffangbehälter (2), eine mit dem Flüssigkeitsauffangbehälter (2) in Fluidverbindung stehende Saugleitung (3) und eine

durch einen Motor (4) angetriebene Pumpe. Besonders vorteilhaft ist die Pumpe eine Vakuumpumpe (5), die saugseitig mit dem Flüssigkeitsauffangbehälter (2) verbunden und zum Erzeugen eines Unterdrucks im Flüssigkeitsauffangbehälter (2) ausgebildet ist.

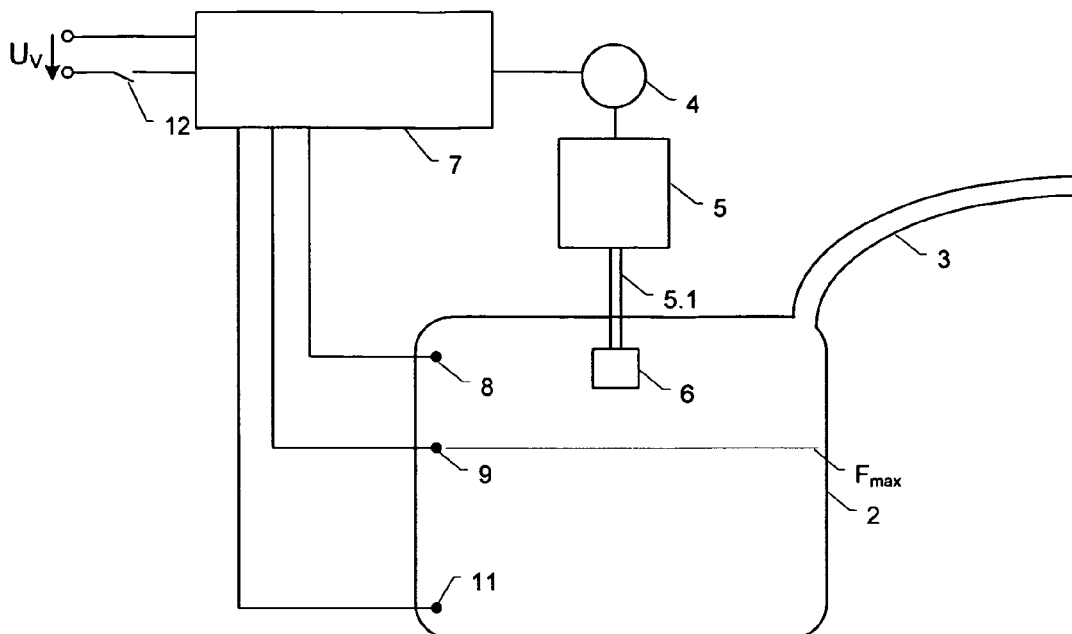


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Absaugen von Flüssigkeiten, insbesondere von Ölen aus Kraftfahrzeugen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aufgrund von aerodynamischen Aspekten und zur Schalldämpfung werden bei modernen Kraftfahrzeugen zunehmend Unterbodenverkleidungen unterhalb des Motors angebracht. Bei herkömmlichem Ölwechsel, d.h. bei Ablassen des Motoröls aus der Ölwanne durch Herausschrauben der Ölablassschraube, ist es notwendig, die Unterbodenverkleidung abzubauen. Dies ist zeit- aufwändig und daher kostenintensiv.

[0003] Aus diesem Grunde gehen Werkstätten dazu über, das Motoröl beim Ölwechsel aus der Ölwanne abzusaugen. Dazu wird bei herausgezogenem Ölmesstab über die Ölmesstabaufnahme eine Saugleitung in den Innenraum des Motors eingeschoben und das Motoröl anschließend abgesaugt.

[0004] Im gewerblichen Bereich sind mit Druckluft betriebene Absaugvorrichtungen bekannt. Diese lassen sich im privaten Umfeld nicht verwenden, da die meisten Haushalte über keinen Druckluftkompressor verfügen.

[0005] Für den privaten Bereich sind Absaugvorrichtungen mit einer Flügelzellenpumpe bekannt, wobei das Motoröl über die Saugleitung direkt in die Flügelzellenpumpe eingesaugt und pumpenausgangsseitig an den Flüssigkeitsauffangbehälter abgegeben wird.

[0006] Derartige Absaugvorrichtungen mit einer Flügelzellenpumpe weisen den grundsätzlichen Nachteil auf, dass bedingt durch das Funktionsprinzip der Flügelzellenpumpe diese im trockenen Zustand nur eine mangelhafte Abdichtung zwischen Saug- und Druckseite aufweisen. Flügelzellenpumpen sind für große Volumenströme geeignet, können aber kein großes Vakuum zum Ansaugen aufbauen. Bedingt durch das geringe Ansaugvakuum und die dünne Saugleitung, welche durch die Ölmesstabaufnahme in den Motor einschiebbar sein muss, dauert daher der Ansaugvorgang relativ lang. Während dieser Zeit läuft die Flügelzellenpumpe trocken, d.h. sie wird nicht vom Motoröl geschmiert. Der Verschleiß ist in dieser Trockenansaugphase sehr hoch, was wiederum zu einer Verschlechterung der Abdichtung und damit zu einer weiteren Verlängerung der Ansaugphase führt.

[0007] Des Weiteren kann das zu wechselnde Motoröl Feststoffe beispielsweise Verbrennungsrückstände oder Metallabrieb aus dem Motor enthalten. Beim Ansaugen des Öls durch die Pumpe gelangen diese Feststoffe ins Pumpeninnere und können dort zum Verschleiß der Dichtflächen der Pumpe führen.

[0008] Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Absaugen von Flüssigkeiten, insbesondere von Ölen aus Kraftfahrzeugen anzugeben, die einfach und kostengünstig herstellbar ist und die beschriebenen Nachteile des Standes der Technik vermeidet. Die Aufgabe wird ausgehend von den Merk-

malen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst.

[0009] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Pumpe eine Vakuumpumpe ist, die saugseitig mit dem Flüssigkeitsauffangbehälter verbunden und zum Erzeugen eines Unterdrucks im Flüssigkeitsauffangbehälter ausgebildet ist. Insbesondere ist der Einsatz einer Membranpumpe als Vakuumpumpe vorteilhaft. Mittels dieser Pumpe wird Luft aus dem Flüssigkeitsauffangbehälter abgesaugt und an die Umgebungsluft abgegeben. Dadurch entsteht ein Unterdruck, der zum Ansaugen des Motoröls über die Saugleitung führt.

[0010] Vorzugsweise ist an der Saugseite der Vakuumpumpe ein Ölabscheider angeordnet. Mittels dieses Ölabscheiders ist sichergestellt, dass ausschließlich Luft aus dem Flüssigkeitsauffangbehälter angesaugt wird und kein Öl aus dem Flüssigkeitsauffangbehälter.

[0011] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist eine Steuerelektronik zur Ansteuerung des Motors vorgesehen. Diese Steuerelektronik ist elektrisch mit mehreren Sensoren verbunden, und zwar beispielsweise mit einem Drucksensor und/oder einem Füllstandssensor.

[0012] Der Drucksensor ist zur Bestimmung des Unterdrucks im Flüssigkeitsauffangbehälter ausgebildet und liefert an die Steuerelektronik ein vom Ist-Druckwert im Flüssigkeitsauffangbehälter abhängiges elektrisches Signal, beispielsweise ein Spannungssignal, das durch die Steuerelektronik ausgewertet und zum Einschalten bzw. Ausschalten des die Vakuumpumpe antreibenden Motors eingesetzt wird. Beispielsweise ist in der Steuerelektronik eine untere und eine obere Schaltschwelle definiert, wobei die Steuerelektronik bei Unterschreiten der unteren Schaltschwelle durch den Ist-Druckwert zum Einschalten und bei Überschreiten der oberen Schaltschwelle durch den Ist-Druckwert zum Ausschalten des Motors ausgebildet ist. Dadurch werden ein Material schonender Betrieb der Vakuumpumpe und gleichzeitig eine Energieeinsparung erreicht.

[0013] In einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist ein Füllstandssensor im Flüssigkeitsauffangbehälter angeordnet, der zumindest zur Bereitstellung eines elektrischen Signals bei Erreichen des maximalen Füllstands ausgebildet ist. Vorzugsweise ist der Füllstandssensor elektrisch mit der Steuerelektronik verbunden. Bei Erreichen des maximalen Füllstands wird der Motor durch die Steuerelektronik abgeschaltet und damit die Erzeugung von Unterdruck im Flüssigkeitsauffangbehälter unterbunden. Dadurch wird nach Absinken des Unterdrucks auch das Ansaugen von Motoröl beendet.

[0014] Vorzugsweise weist die Steuerelektronik eine Unterspannungsabschaltung auf, die zur Abschaltung des Motors bei Unterschreiten eines Schwellwerts der Versorgungsspannung ausgebildet ist. Dadurch kann insbesondere bei Betrieb der Absaugvorrichtung an der Batterie des Kraftfahrzeugs eine Tiefentladung der Batterie verhindert werden. Zur Information des Benutzers über die Abschaltung des Motors aufgrund von Unterschreiten des Schwellwerts der Versorgungsspannung

kann vorzugsweise eine Anzeige beispielsweise ein Leuchtmittel vorgesehen sein.

[0015] Vorteilhafterweise ist an der Absaugvorrichtung eine Messeinrichtung zur Ermittlung der Temperatur der abgesaugten Flüssigkeit vorgesehen. Da die Pumpleistung der Vorrichtung maßgeblich von der Viskosität der abgesaugten Flüssigkeit abhängt und die Viskosität ihrerseits temperaturabhängig ist, dient die Messeinrichtung dem Benutzer als Hinweis für einen länger dauernden Abpumpvorgang aufgrund einer niedrigen Flüssigkeitstemperatur.

[0016] Die Neuerung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den Figuren näher erläutert werden. Zudem ergeben sich Weiterbildungen, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Neuerung auch aus der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele und aus den Figuren. Dabei sind alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination grundsätzlich Gegenstand der Neuerung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung. Auch wird der Inhalt der Ansprüche zu einem Bestandteil der Beschreibung gemacht.

[0017] Es wird aber ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Neuerung keinesfalls auf die angegebenen Beispiele beschränkt sein soll. Es zeigen

- Fig. 1 beispielhaft eine erfindungsgemäße Absaugvorrichtung in einer perspektivischen Darstellung;
- Fig. 2 beispielhaft ein schematisches Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Absaugvorrichtung;
- Fig. 3 beispielhaft ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Absaugvorrichtung mit einem schematischen Schaltplan der Steuerungselektronik und
- Fig. 4 beispielhaft die Schaltzustände des Motors der erfindungsgemäßen Absaugvorrichtung abhängig von dem Ist-Druckwert im Flüssigkeitsauffangbehälter.

[0018] In Figur 1 ist mit dem Bezugszeichen 1 eine erfindungsgemäße Absaugvorrichtung in einer perspektivischen Ansicht gezeigt. Die Absaugvorrichtung 1 ist kanisterartig ausgebildet mit einem Flüssigkeitsauffangbehälter 2 und einem mit dem Flüssigkeitsauffangbehälter 2 in Verbindung stehenden Ausgussstutzen 2.1, der durch eine Kappe, insbesondere eine Schraubkappe verschließbar ist. Des Weiteren umfasst die Absaugvorrichtung 1 eine mit dem Flüssigkeitsauffangbehälter 2 in Fluidverbindung stehende Saugleitung 3 sowie eine durch einen Motor 4 angetriebene Pumpe. Der Motor 4 ist vorzugsweise ein Elektromotor, insbesondere ein Gleichstromelektromotor.

[0019] Der die Neuerung tragende Gedanke besteht

darin, dass die Pumpe eine Vakuumpumpe 5 ist, die saugseitig mit dem Flüssigkeitsauffangbehälter 2 verbunden und zum Erzeugen eines Unterdrucks im Flüssigkeitsauffangbehälter 2 ausgebildet ist. Die Vakuumpumpe 5 kann insbesondere eine Membranpumpe sein.

[0020] Zum Absaugen beispielsweise des Motoröls aus der Ölwanne eines Kraftfahrzeugs wird die Saugleitung 3 bei entnommenen Ölmesstab in die Ölmesstaufnahme eingeführt und derart weit in den Motorinnenraum eingeschoben, dass die Saugleitung 3 mit dem vom Flüssigkeitsauffangbehälter 2 abgewandten freien Ende in das Öl der Ölwanne eintaucht. Durch den im Flüssigkeitsauffangbehälter 2 durch die Vakuumpumpe 5 erzeugten Unterdruck wird über die Saugleitung 3 das Motoröl in den Flüssigkeitsauffangbehälter 2 gesaugt. Durch die Vakuumpumpe 5 wird lediglich das Medium Luft aus dem Flüssigkeitsauffangbehälter 2 abgepumpt und nicht, wie bei herkömmlich verwendeten Flügelradpumpen, das unter Umständen mit Fremdpartikeln wie Verbrennungsrückständen oder Metallabrieb versetzte Motoröl.

[0021] In den Figuren 2 und 3 ist die erfindungsgemäße Absaugvorrichtung 1 anhand von Blockschaltbildern gezeigt. Die Vakuumpumpe 5 ist über eine Pumpsaugleitung 5.1 mit dem Innenraum des Flüssigkeitsauffangbehälters 2 verbunden. Um zu verhindern, dass die Vakuumpumpe 5 über die Pumpsaugleitung 5.1 im Flüssigkeitsauffangbehälter 2 aufgenommenes Fluid ansaugt, ist an dem der Vakuumpumpe 5 abgewandten freien Ende der Pumpsaugleitung 5.1 ein Ölabscheider 6 vorgesehen. Durch den Ölabscheider 6 wird verhindert, dass Fluid, insbesondere Öl aus dem Flüssigkeitsauffangbehälter 2 über die Pumpsaugleitung 5.1 in die Pumpe 5 gelangen kann und dadurch die Pumpleistung beeinträchtigt bzw. gegebenenfalls die Vakuumpumpe 5 zerstört werden könnte.

[0022] Vorzugsweise ist die Pumpsaugleitung 5.1 oberseitig in den Flüssigkeitsauffangbehälter 2 eingeführt, wobei das freie Ende der Pumpsaugleitung 5.1 bzw. der Ölabscheider 6 oberhalb des maximalen Füllstands $F_{\max}$ liegt, so dass der Ölabscheider 6 nicht in das im Flüssigkeitsauffangbehälter 2 aufgenommene Fluid eintaucht.

[0023] Zur Ansteuerung des die Vakuumpumpe 5 antreibenden Motors 4 ist vorzugsweise eine Steuerelektronik 7 vorgesehen. Diese Steuerelektronik dient im Wesentlichen dazu, den Motor 4 abhängig von bestimmten Betriebsparametern mit elektrischer Energie zu versorgen und damit die Vakuumpumpe 5 zur Erzeugung eines Unterdrucks im Flüssigkeitsauffangbehälters 2 anzutreiben. Dazu wird die an die Absaugvorrichtung 1 angelegte externe Versorgungsspannung U_v wird gesteuert über die Steuerelektronik 7 an den Motor 4 geleitet. Als Versorgungsspannung U_v kann insbesondere die Bordnetzspannung eines Kraftfahrzeugs, beispielsweise eine 12 V-Gleichspannung verwendet werden.

[0024] An der Absaugvorrichtung 1 ist zunächst ein Hauptschalter 12 vorgesehen, der in einem ersten

Schaltzustand die Steuerungselektronik 7 mit der Versorgungsspannung U_v verbindet und in einem zweiten Schaltzustand die Steuerungselektronik 7 von eben dieser Versorgungsspannung U_v trennt. Des Weiteren ist die Steuerelektronik 7 mit mehreren Sensoren, insbesondere einem Drucksensor 8 und einem Füllstandsensor 9 elektrisch verbunden, um abhängig von den durch diese Sensoren 8, 9 gemessenen Werten ein Anschalten bzw. ein Abschalten des der Vakuumpumpe 5 antreibenden Motors 4 zu bewirken.

[0025] Der im Inneren des Flüssigkeitsauffangbehälters 2 angeordnete Füllstandsensor 9 liefert zumindest bei Erreichen des maximalen Füllstands $F_{\max}$ innerhalb des Flüssigkeitsauffangbehälters 2 ein elektrisches Signal an die Steuerelektronik 7, das ein Abschalten des Motors 4 und damit des Ansaugens von Motoröl über die Saugleitung 3 bewirkt. Die Steuerelektronik 7 gibt erst dann wieder den Betrieb des Motors 4 frei, wenn der Füllstand innerhalb des Flüssigkeitsauffangbehälters 2 unter den maximalen Füllstand $F_{\max}$ gesunken ist, beispielsweise durch ein Ausleeren des Flüssigkeitsauffangbehälters 2 über den Ausgießstutzen 2.1. Vorzugsweise ist eine optische Anzeige, beispielsweise in Form einer Leuchtdiode vorgesehen, die das Erreichen des maximalen Füllstands $F_{\max}$ signalisiert und den Benutzer zum Ausleeren des Flüssigkeitsauffangbehälters 2 auffordert.

[0026] Ebenfalls im Inneren des Flüssigkeitsauffangbehälters 2 ist der Drucksensor 8 angeordnet, der den im Flüssigkeitsauffangbehälters 2 vorherrschenden Ist-Druckwert IDW misst und durch eine elektrische Verbindung diesen Ist-Druckwert IDW beispielsweise als Spannungswert an die Steuerelektronik 7 liefert. In der Steuerelektronik 7 ist vorzugsweise eine untere und eine obere Schaltschwelle US, OS festgelegt, wobei die Höhe des Ist-Druckwertes IDW im Verhältnis zur oberen bzw. unteren Schaltschwelle US, OS das Einschalten bzw. Ausschalten des Motors 4 bewirkt.

[0027] In Figur 4 ist anhand einer Kennlinie der Betriebsstatus des Motors 4 in Abhängigkeit von dem Ist-Druckwert IDW gezeigt. Die Kennlinie weist eine Hysterese auf, d. h. das Einschalten bzw. Abschalten des Motors erfolgt zu unterschiedlichen Ist-Druckwerten IDW. Im Folgenden wird anhand der Kennlinie die Ansteuerung des Motors 4 über die Steuerelektronik 7 und den damit elektrisch verbundenen Drucksensor 8 erläutert. Bei Inbetriebnahme der Absaugvorrichtung 1 herrscht beispielsweise im Flüssigkeitsauffangbehälter 2 ein Druck, der gleich dem Atmosphärendruck ist. Durch die Steuerelektronik 7 wird die Versorgungsspannung U_v an den Motor 4 angelegt und dadurch die Vakuumpumpe 5 angetrieben, sodass ein Unterdruck im Inneren des Flüssigkeitsauffangbehälters 2 entsteht. Dieser Unterdruck steigt solange an, bis die obere Schaltschwelle OS erreicht ist und der Motor 4 durch die Steuerelektronik 7 abgeschaltet wird. Aufgrund des im Vergleich zum Atmosphärendruck bestehenden Unterdrucks innerhalb des Flüssigkeitsauffangbehälters 2 wird auch bei abge-

schaltetem Motor 4 weiterhin Motoröl über die Saugleitung 3 angesaugt, wodurch der Unterdruck innerhalb des Flüssigkeitsauffangbehälters 2 gegenüber dem Atmosphärendruck abnimmt. Bei Erreichen der unteren Schaltschwelle US, deren Wert soweit über dem Atmosphärendruck liegt, dass ein ausreichendes Ansaugen von Motoröl gewährleistet ist, wird über die Steuerelektronik 7 erneut der Motor 4 eingeschaltet, sodass der Unterdruck innerhalb des Flüssigkeitsbehälters 2 wieder ansteigt und sich der oberen Schaltschwelle OS annähert. Die Vakuumpumpe 5 ist hierbei derart dimensioniert, dass der Flüssigkeitsauffangbehälter 2 schneller vakuumiert wird, als Motoröl in den Flüssigkeitsauffangbehälter 2 angesaugt werden kann. Daher wird die Vakuumpumpe 5 durch die Steuerelektronik 7 in aufeinander folgenden Zeitabschnitten ein- bzw. ausgeschaltet, wobei sich der Ist-Druckwert innerhalb des Flüssigkeitsauffangbehälters 2 zwischen der oberen Schaltschwelle OS und der unteren Schaltschwelle US bewegt. Durch diese Abschaltung wird ein für die Ölabsaugung ausreichender Unterdruck innerhalb des Flüssigkeitsauffangbehälters gewährleistet und dabei gleichzeitig durch das Abschalten der des Motors 4 die Vakuumpumpe geschont und gleichzeitig Energie eingespart.

[0028] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist in der Steuerelektronik 7 eine Unterspannungsabschaltung 10 vorgesehen. Diese Unterspannungsabschaltung 10 weist ein Mittel zur Messung der Versorgungsspannung U_v auf. Unterschreitet die Versorgungsspannung U_v in der Steuerelektronik 7 definierten Spannungsmindestwert bzw. -schwellwert, bewirkt dies eine Abschaltung des Motors 4. Insbesondere bei Betrieb der Absaugvorrichtung 1 an der Batterie des Kraftfahrzeugs wird mittels der Unterspannungsabschaltung 10 garantiert, dass durch die Absaugvorrichtung 1 diese Batterie nicht derart tief entladen wird, dass das Kraftfahrzeug nach Betrieb der Absaugvorrichtung 1 nicht mehr gestartet werden kann. Vorzugsweise ist eine optische Anzeige, insbesondere in Form eines Leuchtmittels vorgesehen, die dem Benutzer die Abschaltung des Motors 4 der Absaugvorrichtung 1 aufgrund von Unterspannung anzeigt.

[0029] Außerdem ist es möglich, im Inneren der Absaugvorrichtung 1 eine Messeinrichtung 11 zur Messung der Temperatur des abgesaugten Öls vorzusehen. Vorzugsweise ist diese Messeinrichtung 11 mit einer Temperaturanzeige 13, beispielsweise in Form eines Displays verbunden. Die Viskosität der Motoröle ist temperaturabhängig. Mit sinkender Temperatur steigt die Viskosität, d. h. das Öl wird dickflüssiger. Insbesondere bei niedrigen Öltemperaturen kann es daher zu Beeinträchtigungen der Pumpleistung kommen. Mittels der Temperaturanzeige 13 wird dem Benutzer der Absaugvorrichtung 1 die Temperatur des abgesaugten Öls angezeigt und damit der Grund für einen länger dauernden bzw. verzögerten Abpumpvorgang signalisiert.

[0030] Die Neuerungen wurden voranstehend an einem Ausführungsbeispiel beschrieben. Es versteht sich, dass

zahlreiche Modifikationen und Änderungen der Neu-
erung möglich sind, ohne dass hierdurch der Erfindungs-
gedanke verlassen wird.

Bezugszeichenliste

[0031]

1	Absaugvorrichtung
2	Flüssigkeitsauffangbehälter
2.1	Ausgießstutzen
3	Saugleitung
4	Motor
5	Vakuumpumpe
5.1	Pumpsaugleitung
6	Ölabscheider
7	Steuerelektronik
8	Drucksensor
9	Füllstandssensor
10	Unterspannungsabschaltung
11	Messeinrichtung
12	Hauptschalter
13	Temperaturanzeige
$F_{\max}$	maximaler Füllstand
IDW	Ist-Druckwert
OS	obere Schaltschwelle
US	untere Schaltschwelle
Uv	Versorgungsspannung

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Absaugen von Flüssigkeiten, ins-
besondere von Ölen aus Kraftfahrzeugen umfas-
send einen Flüssigkeitsauffangbehälter (2), eine mit
dem Flüssigkeitsauffangbehälter (2) in Fluidverbin-
dung stehende Saugleitung (3) und eine durch einen
Motor (4) angetriebene Pumpe,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Pumpe eine Vakuumpumpe (5) ist, die
saugseitig mit dem Flüssigkeitsauffangbehälter (2)
verbunden und zum Erzeugen eines Unterdrucks im
Flüssigkeitsauffangbehälter (2) ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** an der Saugseite der Vakuumpum-
pe (5) ein Ölabscheider (6) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** eine Steuerelektronik (7) zur
Ansteuerung des Motors (4) vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **da-
durch gekennzeichnet, dass** zur Bestimmung des
Unterdrucks im Flüssigkeitsauffangbehälter(2) ein
Drucksensor (8) vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** der Drucksensor (8) mit der Steuer-
elektronik (7) zur Bereitstellung eines im Flüssig-
keitsauffangbehälter (2) vorherrschenden Ist-Druck-
werts (IDW) verbunden ist und dass in der Steuer-
elektronik (7) eine untere und eine obere Schalt-
schwelle (US, OS) definiert ist, wobei die Steuerelek-
tronik (7) bei Unterschreiten der unteren Schalt-
schwelle (US) durch den Ist-Druckwert (IDW) zum
Einschalten und bei Überschreiten der oberen
Schaltschwelle (OS) durch den Ist-Druckwert (IDW)
zum Ausschalten des Motors (4) ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **da-
durch gekennzeichnet, dass** ein Füllstandssensor
(9) im Flüssigkeitsauffangbehälter (2) angeordnet
ist, der zumindest zur Bereitstellung eines elektrischen
Signals bei Erreichen des maximalen Füll-
stands ($F_{\max}$) ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Steuerelektronik (7) mit dem
Füllstandssensor (9) verbunden ist und dass die
Steuerelektronik (7) zum Abschalten des Motors (4)
bei Erreichen des maximalen Füllstands ($F_{\max}$) aus-
gebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **da-
durch gekennzeichnet, dass** die Steuerelektronik
(7) eine Unterspannungsabschaltung (10) aufweist,
die zur Abschaltung des Motors (4) bei Unterschrei-
ten eines Mindestwerts der Versorgungsspannung
(Uv) des Motors (4) ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine
Messeinrichtung (11) zur Ermittlung der Temperatur
der abgesaugten Flüssigkeit vorgesehen ist.

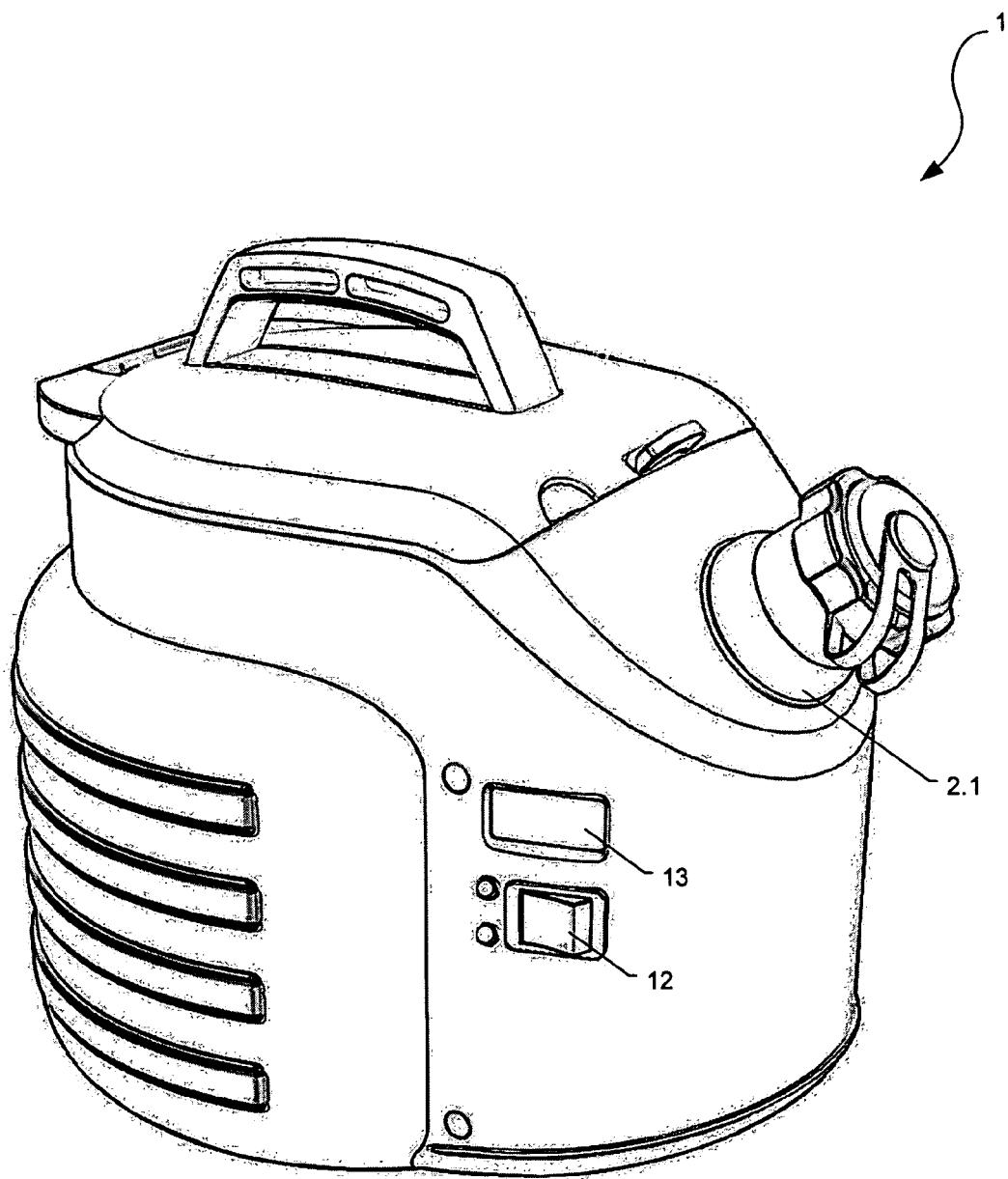


Fig. 1

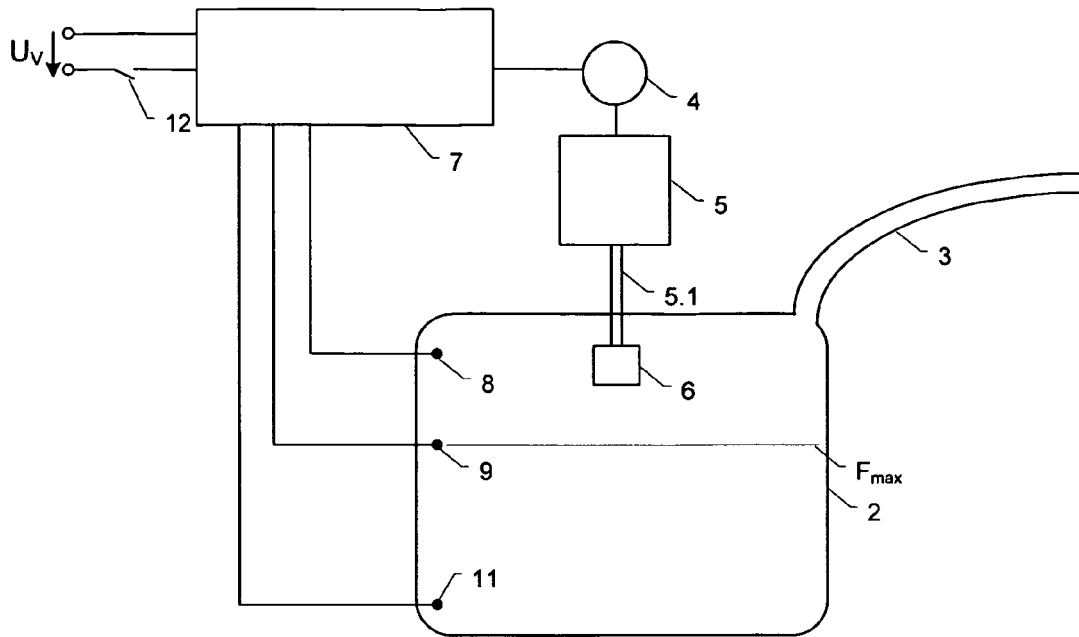


Fig. 2

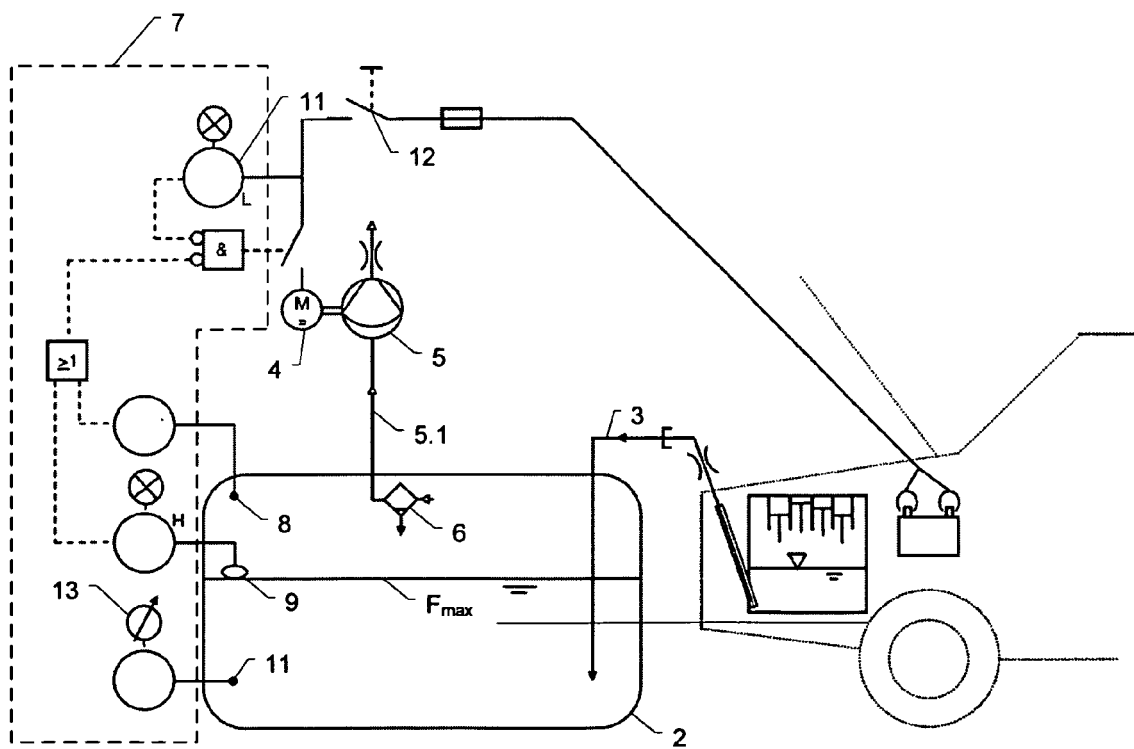


Fig. 3

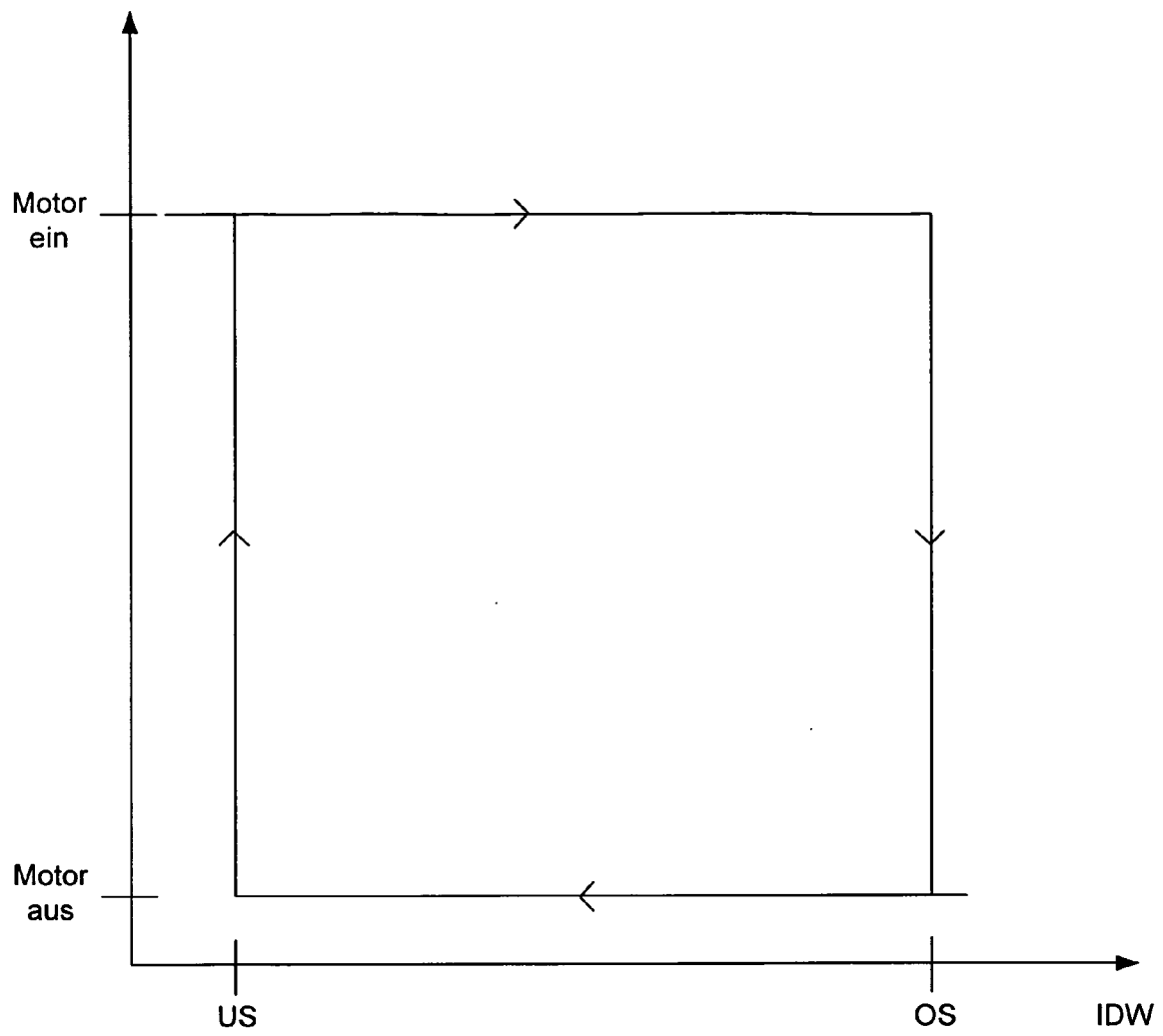


Fig. 4