



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 29 401 A1 2005.01.20**

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 29 401.5**
 (22) Anmeldetag: **30.06.2003**
 (43) Offenlegungstag: **20.01.2005**

(51) Int Cl.7: **F15B 21/04**
B60T 13/26

(71) Anmelder:
Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH,
80809 München, DE

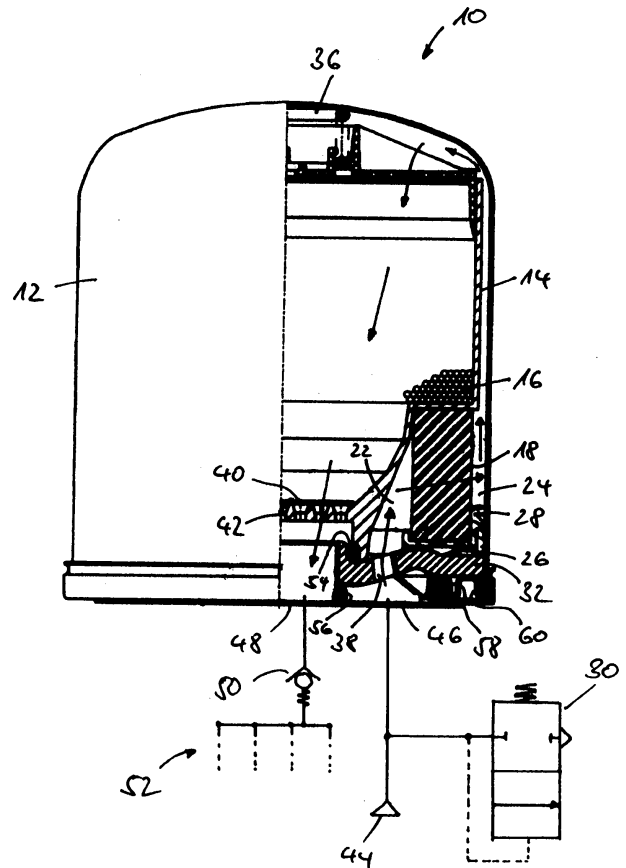
(72) Erfinder:
Pellecuer, Francois, 80333 München, DE; Uhland,
Matthias, 89073 Ulm, DE; Hilberer, Eduard, 68766
Hockenheim, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Lufttrockner**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Lufttrockner (10), insbesondere zum Einsatz in Druckluftanlagen von Nutzfahrzeugen, mit einem Gehäuse (12), einem in dem Gehäuse (12) angeordneten Trockeneinsatz (14), in dem Trockenmittel (16) enthalten ist, und einer Filtereinrichtung (18), die einen Vorfilterbereich (22) von einem Nachfilterbereich (24) trennt, zum Reinigen der in den Lufttrockner (10) einströmenden Luft.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass ein Rückschlagventil (26) vorgesehen ist, das eine Luftströmung von dem Vorfilterbereich (22) in den Nachfilterbereich (24) unter Umgehung der Filtereinrichtung (18) verhindert und das eine Luftströmung von dem Nachfilterbereich (24) in den Vorfilterbereich (22) unter Umgehung der Filtereinrichtung (18) bei entsprechenden Druckverhältnissen erlaubt, so dass ein Transport von Fremdpartikeln (28) aus dem Nachfilterbereich (24) in den Vorfilterbereich (22) unter Umgehung der Filtereinrichtung (18) möglich ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Lufttrockner, insbesondere zum Einsatz in Druckluftanlagen von Nutzfahrzeugen, mit einem Gehäuse, einem in dem Gehäuse angeordneten Trockeneinsatz, in dem Trockenmittel enthalten ist, und einer Filtereinrichtung, die einen Vorfilterbereich von einem Nachfilterbereich trennt, zum Reinigen der in den Lufttrockner einströmenden Luft.

Stand der Technik

[0002] Derartige Lufttrockner werden verwendet, um Druckluftanlagen mit möglichst trockener Luft zu versorgen. Hierdurch wird die Bremsanlage von Nutzfahrzeugen geschont, da die Korrosion von Leitungen verlangsamt wird. Letztlich tragen Lufttrockner zu einer Erhöhung der Sicherheit von Nutzfahrzeugen bei.

[0003] Fig. 3 zeigt einen Lufttrockner **110** des Standes der Technik. Der Lufttrockner **110** umfasst ein Gehäuse **112**, in dem ein Trockeneinsatz **114** angeordnet ist. In dem Trockeneinsatz **114** befindet sich Trockenmittel. Zwischen einer im unteren Bereich des Lufttrockners **110** angeordneten Metallplatte **132** und einem Metallprofil **134** ist ein Vliesfilter **120** angeordnet. Das in dem Trockeneinsatz **114** befindliche Trockenmittel wird durch eine im oberen Bereich des Lufttrockners **110** angeordnete Feder **136** in dichter Packung gehalten.

[0004] Die in den Lufttrockner einströmende Luft ist mit Wasser und weiteren Fremdstoffen beladen. Diese weiteren Fremdstoffe umfassen unter anderem Öl, das zum Teil dampfförmig ist und aufgrund der hohen Temperaturen und der hohen Drücke häufig in mehrfach geackter Form vorliegt. Die letztgenannten Substanzen sind für Bauteile einer Druckluftanlage äußerst schädlich. Beispielsweise setzen geackte Öle die Lebensdauer von Dichtelementen stark herab. Insbesondere zum Entfernen dieser schädlichen Stoffe aus der zuströmenden Luft, bevor diese in dem Trockeneinsatz **114** getrocknet wird, ist das Vliesfilter **120** vorgesehen.

[0005] Nach dem Austritt der zum Teil gereinigten Luft aus dem Vliesfilter **120** kann diese entlang der wand des Gehäuses **112** nach oben strömen und von dort nach unten in den Trockeneinsatz **114** einströmen. Die getrocknete und teilweise von Ölen befreite Luft kann dann nach unten aus dem Trockeneinsatz **114** austreten und schließlich den Kreisen der Druckluftanlage zugeführt werden.

[0006] An dem beschriebenen Lufttrockner des Standes der Technik ist problematisch, dass das Vliesfilter mit der Zeit verschmutzt, was eine Herabsetzung der Filterwirkung bewirkt und was ein Aus-

wecheln des Filters erforderlich macht.

Aufgabenstellung

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Filterwirkung eines Lufttrockners im Hinblick auf die in der einströmenden Luft befindlichen Fremdpartikel zu verbessern und insbesondere ein Auswechseln der Filtereinrichtung zumindest weitgehend entbehrlich zu machen.

[0008] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruches gelöst.

[0009] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Die Erfindung baut auf dem gattungsgemäßen Lufttrockner dadurch auf, dass ein Rückschlagventil vorgesehen ist, das eine Luftströmung von dem Vorfilterbereich in den Nachfilterbereich unter Umgehung der Filtereinrichtung verhindert und das eine Luftströmung von dem Nachfilterbereich in den Vorfilterbereich unter Umgehung der Filtereinrichtung bei entsprechenden Druckverhältnissen erlaubt, so dass ein Transport von Fremdpartikeln aus dem Nachfilterbereich in den Vorfilterbereich unter Umgehung der Filtereinrichtung möglich ist. Wenn eine Filtereinrichtung verwendet wird, bei der sich Fremdpartikel im Nachfilterbereich ansammeln, können die Fremdpartikel im Falle eines entsprechenden Druckgefälles über das Rückschlagventil von dem Nachfilterbereich in den Vorfilterbereich transportiert werden. Aufgrund dieses "automatischen" Reinigungsvorgangs, der immer dann auftritt wenn die Druckverhältnisse in immer wiederkehrenden Abständen ein Überströmen von Luft aus dem Nachfilterbereich in den Vorfilterbereich bewirken, ist ein häufiges Auswechseln der Filtereinrichtung nicht erforderlich.

[0011] Die Erfindung ist insbesondere in dem Fall vorteilhaft einsetzbar, dass die Filtereinrichtung ein Koaleszenzfilter umfasst. Mit einem solchen Koaleszenzfilter werden feinste Ölpartikel durch ein oberflächenaktives Material zurückgehalten und zu größeren Öltröpfen umgebildet. Im Nachfilterbereich sammeln sich diese Partikel dann an, und sie können erfindungsgemäß über das Rückschlagventil bei entsprechenden Druckverhältnisses entfernt werden.

[0012] In einer Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Koaleszenzfilter eine Faltenstruktur aufweist. Diese Faltenstruktur kann beispielsweise nach Art eines Luftfilters die aktive Filteroberfläche vergrößern.

[0013] Es ist aber auch denkbar, dass das Koaleszenzfilter eine gerollte Struktur aufweist. Eine solche gerollte beziehungsweise gewickelte Anordnung ei-

nes Koaleszenzfilters trägt ebenfalls zur Vergrößerung der Filterfläche bei.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass die Filtereinrichtung ein vor dem Koaleszenzfilter angeordnetes Vliesfilter aufweist. Dieses dient der Vorreinigung der einströmenden Luft, so dass letztlich die Lebensdauer des Koaleszenzfilters noch weiter erhöht wird. Das Vliesfilter kann so eingebaut werden, dass es leicht auswechselbar ist.

[0015] Die Erfindung ist in besonders nützlicher Weise dadurch weitergebildet, dass der Lufttrockner in integrierter Bauweise mit einem Druckregler und einem zugehörigen Ablasssicherheitsventil ausgestattet ist und dass eine Luftströmung von dem Nachfilterbereich in den Vorfilterbereich und damit ein Transport von Fremdpartikeln unter Umgehung der Filtereinrichtung erfolgt, wenn das Ablasssicherheitsventil öffnet. Wenn das Ablasssicherheitsventil, das parallel zur Druckluftversorgung angeordnet ist, öffnet, bricht der Druck am Eingang des Lufttrockners schlagartig zusammen. Folglich ist der Druck im Vorfilterbereich niedriger als im Nachfilterbereich, so dass ein Überströmen von Luft und damit von Fremdpartikeln aus dem Nachfilterbereich über das Rückschlagventil in den Vorfilterbereich erfolgen kann. Die Fremdpartikel werden über das Ablassventil ausgeblasen. Je nach Fahrbetrieb kann ein solches Öffnen des Ablassventils in unterschiedlichen Zeitabständen erfolgen. Typischerweise findet ein Öffnen durchschnittlich in Abständen von etwa einer Minute statt.

[0016] Es ist bevorzugt, dass das Rückschlagventil eine Gummilippe umfasst. Dies ist eine einfache, in den Lufttrockner integrierbare Maßnahme, um die Rückschlagventilfunktion zur Verfügung zu stellen. Die Gummilippe trennt den radial außen liegenden Nachfilterbereich vom radial innen liegenden Vorfilterbereich, und sie stellt die Rückschlagfunktion zur Verfügung, indem sie radial außen liegend befestigt ist.

[0017] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass eine Selbstreinigung eines Lufttrockners ermöglicht wird, indem hinter dem Lufttrockner angesammelte Fremdpartikel bei entsprechenden Druckverhältnissen über ein Rückschlagventil entfernt werden. Insbesondere im Falle von Koaleszenzfiltern, bei denen eine Ansammlung der Fremdpartikel im Nachfilterbereich erfolgt, ist die Erfindung von besonderem Nutzen.

Ausführungsbeispiel

[0018] Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsformen beispielhaft erläutert.

[0019] Dabei zeigt:

[0020] Fig. 1 eine teilweise geschnittene Darstellung eines erfindungsgemäßen Lufttrockners mit weiteren Komponenten;

[0021] Fig. 2 eine teilweise geschnittene Darstellung einer abgewandelten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Lufttrockners mit weiteren Komponenten; und

[0022] Fig. 3 eine teilweise geschnittene Darstellung eines Lufttrockners des Standes der Technik.

[0023] Fig. 1 zeigt eine teilweise geschnittene Darstellung eines erfindungsgemäßen Lufttrockners **10** mit weiteren Komponenten. Der Lufttrockner **10** umfasst ein Gehäuse **12** mit einem im Wesentlichen zylindrischen Wandabschnitt. In dem Gehäuse **12** ist ein Trockeneinsatz **14** angeordnet, in dem sich Trockenmittel **16** befindet. Unterhalb des Trockeneinsatzes **14** ist ein Koaleszenzfilter **18** angeordnet, das sich über den gesamten Umfang des Lufttrockners **10** erstreckt. Unterhalb des Koaleszenzfilters **18** ist ein Rückschlagventil **26** angeordnet, das einen Weg von dem Vorfilterbereich **22** zu dem Nachfilterbereich **24** entlang einer mit Durchgangsöffnungen **38** versehenen Metallplatte **32** sperrt und in Abhängigkeit der Druckverhältnisse die Strömung in die umgekehrte Richtung erlaubt. Der Trockeneinsatz **14** ist nach unten durch ein Sekundärfilter **40** und eine darunter liegende mit Öffnungen versehene Platte **42** begrenzt. In der Peripherie des Lufttrockners **10** beziehungsweise mit diesem integriert verbaut ist ein zu einem Druckregler gehöriges Ablasssicherheitsventil **30** vorgesehen. Dieses ist parallel zur Druckluftversorgung **44** am Eingang **46** des Lufttrockners **10** angegeschlossen. Am Ausgang **48** des Lufttrockners **10** sind über ein Rückschlagventil **50** die Druckluftverbraucher, das heißt insbesondere die hier angedeuteten vier Bremskreise **52** angeschlossen. Der Trockeneinsatz **14** wird von oben durch eine Feder **36** mit Kraft beaufschlagt, um eine dichte Packung des Trockenmittels **16** in dem Trockeneinsatz **14** zu gewährleisten. Es sind diverse Dichtungen **54**, **56**, **58**, **60** vorgesehen, wobei beispielsweise die Dichtungen **54** und **56** den Eingang **46** und den Ausgang **48** gegeneinander abdichten.

[0024] Im Normalbetrieb wird Druckluft von der Druckluftversorgung **44** zum Eingang **46** geliefert. Diese Druckluft strömt durch Durchgangsöffnungen **38** in der Metallplatte in den Vorfilterbereich **32** und nachfolgend durch das Koaleszenzfilter **18** in den Nachfilterbereich **24**. Fremdpartikel **28** werden von dem Koaleszenzfilter **18** herausgefiltert, und sie sammeln sich im Nachfilterbereich **24** an. Die Luft strömt weiter entlang der Wandung des Gehäuses **12** nach oben und dann von oben in den Trockeneinsatz **14** ein, um das Trockenmittel **16** zu durchströmen und in

diesem getrocknet zu werden. Nachfolgend strömt die Luft durch das Sekundärfilter **40** und die mit Öffnungen versehene Platte **42** in Richtung Ausgang **48**, um von dort über das Rückschlagventil **50** zu den Verbrauchern, das heißt insbesondere zu den Bremskreisen **52** zu strömen.

[0025] Öffnet nun das zum Druckregler gehörige Ablasssicherheitsventil **30**, so bricht der Druck im Vorfilterbereich **22** zusammen. Im Nachfilterbereich **24** liegt somit ein erheblich höherer Druck vor als im Vorfilterbereich vor, so dass das eine radial außen befestigte und radial innen freie Gummilippe aufweisende Rückschlagventil **26** öffnet und einen Transport der angesammelten Fremdpartikel **28** aus dem Nachfilterbereich **24** in den Vorfilterbereich **22** und nachfolgend über das Ablasssicherheitsventil **30** in die Atmosphäre gestattet.

[0026] Fig. 2 zeigt eine teilweise geschnittene Darstellung einer abgewandelten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Lufttrockners **10** mit weiteren Komponenten. In dieser Ausführungsform ist zusätzlich zur Ausführungsform gemäß Fig. 1 ein Vliesfilter **20** vor dem Koaleszenzfilter **18** angeordnet. Dieses bewirkt eine Vorreinigung der Luft, so dass die Reinigung der Luft verbessert und die Lebensdauer des Koaleszenzfilters **18** verlängert wird.

[0027] Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

10; 110	Lufttrockner
12; 112	Gehäuse
14; 114	Trockeneinsatz
16	Trockenmittel
18	Filtereinrichtung, Koaleszenzfilter
20; 120	Filtereinrichtung, Vliesfilter
22	Vorfilterbereich
24	Nachfilterbereich
26	Rückschlagventil
28	Fremdpartikel
30	Ablasssicherheitsventil
32; 132	Metallplatte
134	Metallprofil
36; 136	Feder
38	Durchgangsöffnungen
40	Sekundärfilter
42	Platte
44	Druckluftversorgung
46	Eingang

48	Ausgang
50	Rückschlagventil
52	Bremskreise
54	Dichtung
56	Dichtung
58	Dichtung
60	Dichtung

Patentansprüche

1. Lufttrockner (**10**), insbesondere zum Einsatz in Druckluftanlagen von Nutzfahrzeugen, mit
– einem Gehäuse (**12**),
– einem in dem Gehäuse (**12**) angeordneten Trockeneinsatz (**14**), in dem Trockenmittel (**16**) enthalten ist, und

– einer Filtereinrichtung (**18**), die einen Vorfilterbereich (**22**) von einem Nachfilterbereich (**24**) trennt, zum Reinigen der in den Lufttrockner (**10**) einströmenden Luft,

dadurch gekennzeichnet dass ein Rückschlagventil (**26**) vorgesehen ist, das eine Luftströmung von dem Vorfilterbereich (**22**) in den Nachfilterbereich (**24**) unter Umgehung der Filtereinrichtung (**18**) verhindert und das eine Luftströmung von dem Nachfilterbereich (**24**) in den Vorfilterbereich (**22**) unter Umgehung der Filtereinrichtung (**18**) bei entsprechenden Druckverhältnissen erlaubt, so dass ein Transport von Fremdpartikeln (**28**) aus dem Nachfilterbereich (**24**) in den Vorfilterbereich (**22**) unter Umgehung der Filtereinrichtung (**18**) möglich ist.

2. Lufttrockner (**10**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Filtereinrichtung ein Koaleszenzfilter (**18**) umfasst.

3. Lufttrockner (**10**) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Koaleszenzfilter (**18**) eine Faltenstruktur aufweist.

4. Lufttrockner (**10**) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Koaleszenzfilter (**18**) eine gerollte Struktur aufweist.

5. Lufttrockner (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass die Filtereinrichtung ein vor dem Koaleszenzfilter (**18**) angeordnetes Vliesfilter (**20**) aufweist.

6. Lufttrockner (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
– dass der Lufttrockner (**10**) in integrierter Bauweise mit einem Druckregler und einem zugehörigen Ablasssicherheitsventil (**30**) ausgestattet ist und
– dass eine Luftströmung von dem Nachfilterbereich (**24**) in den Vorfilterbereich (**22**) und damit ein Transport von Fremdpartikeln (**28**) unter Umgehung der Filtereinrichtung (**18**) erfolgt, wenn das Ablasssicherheitsventil (**30**) öffnet.

7. Lufttrockner (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass das Rückschlagventil (**50**) als Gummilippe ausgebildet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

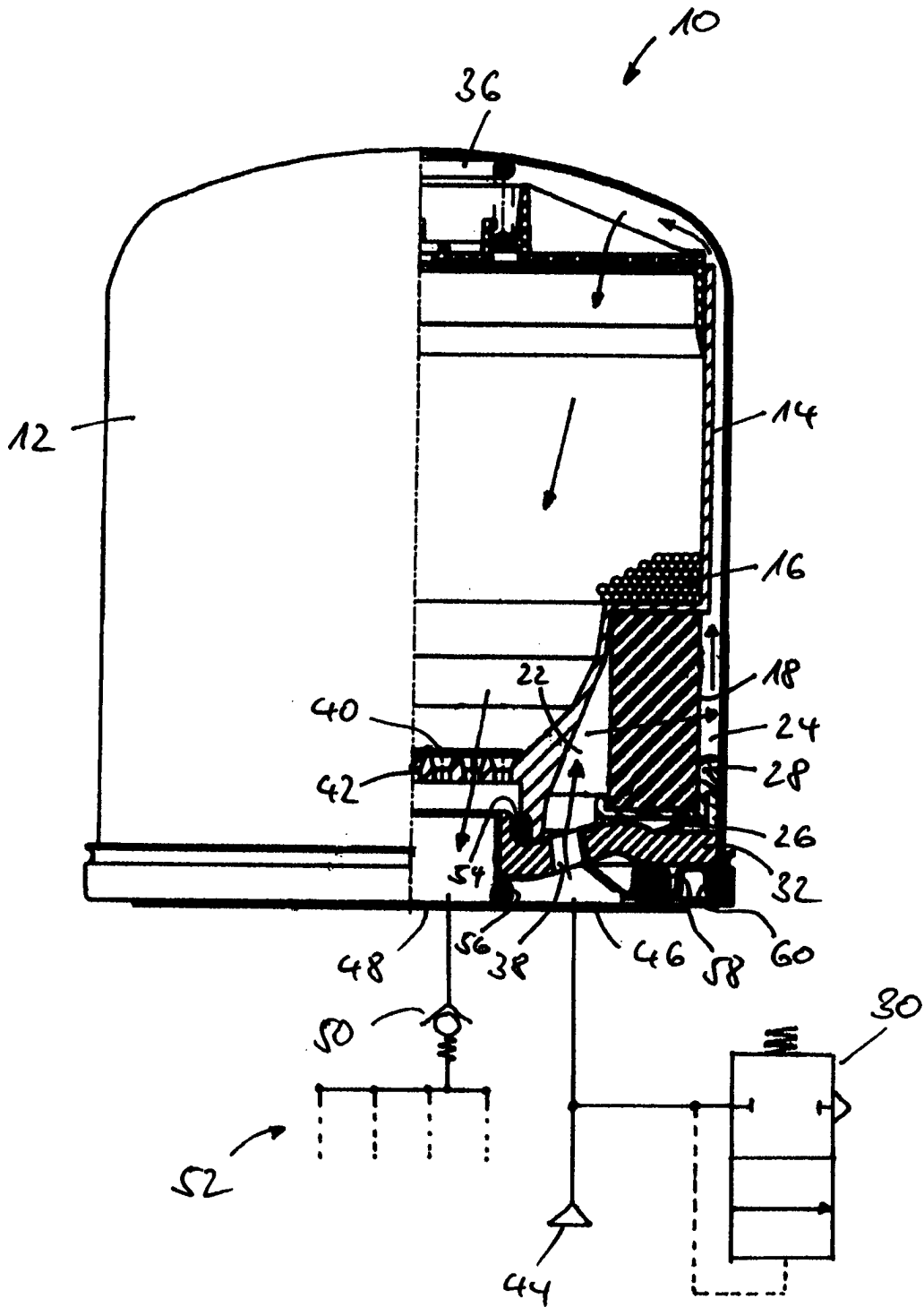


Fig. 2

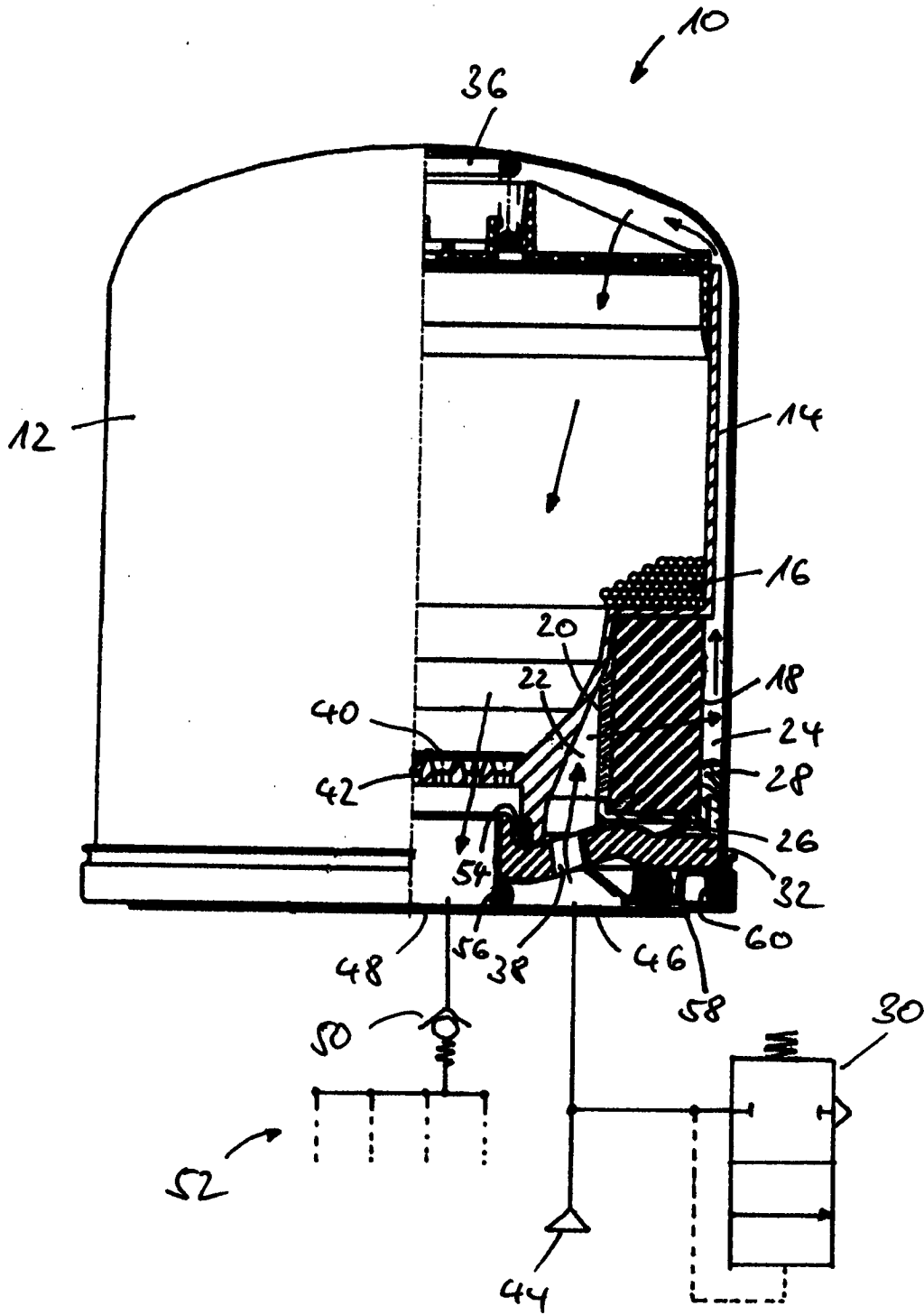


FIG. 3
STAND DER TECHNIK

