



(10) **DE 10 2008 026 552 B4** 2020.07.09

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 026 552.7**

(22) Anmeldetag: **03.06.2008**

(43) Offenlegungstag: **10.12.2009**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **09.07.2020**

(51) Int Cl.: **B01D 29/21** (2006.01)

**B01D 27/06** (2006.01)

**B01D 39/12** (2006.01)

**F15B 21/04** (2019.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Marco Systemanalyse und Entwicklung GmbH,  
85221 Dachau, DE**

(74) Vertreter:  
**Manitz Finsterwald Patent- und  
Rechtsanwaltspartnerschaft mbB, 80336  
München, DE**

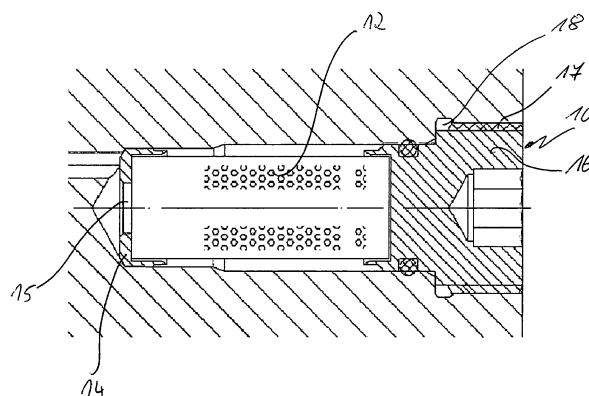
(72) Erfinder:  
**Reuter, Martin, 85221 Dachau, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>DE</b>	<b>28 35 238</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>25 02 545</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>30 42 216</b>	
<b>RU</b>	<b>22 57 944</b>	<b>C1</b>

(54) Bezeichnung: **Filter**

(57) Hauptanspruch: Filter zur Reinigung von Hydraulikflüssigkeiten,  
der als Filtermaterial einen einzigen aufgewickelten Wickelstreifen (12) aufweist, wobei der aufgewickelte Wickelstreifen (12) eine zylindrische Umfangskontur besitzt, dadurch gekennzeichnet,  
dass der Wickelstreifen (12) zu einer doppelten Fermatschen Spirale gewickelt ist,  
dass ausschließlich an den beiden Stirnseiten des Zylinders ein Stützkörper (14, 16) vorgesehen ist, und  
dass ein Stützkörper (16) ein Außengewinde (17) aufweist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Filter zur Reinigung von Hydraulikflüssigkeiten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 (vgl. US 3 042 216 A). Aus der US 2 502 545 A ist eine Zigarettenfilterspitze bekannt.

**[0002]** Filter zur Reinigung von Hydraulikflüssigkeiten werden unter anderem aus Drahtgeweben aufgebaut. Wenn derartige Filter, so wie beispielsweise im Untertagebau hohe Drücke und Druckdifferenzen aushalten müssen, ist der Herstellungsaufwand vergleichsweise groß. Bekannte Filter weisen einen aus einem gelochten Rohr hergestellten inneren Stützkorb und darüber ein grobes Gewebe aus Draht auf, welches das eigentliche Filtergewebe stützt. Über dem Filtergewebe selbst kann nochmals ein Gewebe zum Schutz des Filters vorgesehen sein. Problematisch ist hierbei, dass die Filtergewebe in Flächen produziert und zu Zylindern verlötet oder verklebt werden müssen. Die Kapazität derartiger Filter für Schmutzaufnahme ist gering. Für die Festigkeit zwischen dem vorderen und dem hinteren Ende sorgt bei diesen bekannten Filtern nur das gelochte Stützrohr.

**[0003]** Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten Filter zur Reinigung von Hydraulikflüssigkeiten zu schaffen, der sehr kostengünstig herstellbar ist.

**[0004]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1.

**[0005]** Eine doppelte Fermatsche Spirale lässt sich auf einfache Weise dadurch herstellen, dass ein Wickelstreifen etwa in seiner Mitte auf eine Spindel aufgesetzt wird und die Spindel anschließend rotiert wird. Nach Beendigung des Aufwickelvorgangs bildet der aufgewickelte Wickelstreifen einen zylindrischen Wickelkörper, wobei die beiden Enden des Wickelstreifens am Außenumfang anliegen. Der aufgewickelte Wickelstreifen besitzt eine zylindrische Umfangskontur, wobei ausschließlich an den beiden Stirnseiten des so gebildeten Zylinders ein Stützkörper vorgesehen ist

**[0006]** Durch den erfindungsgemäßen Filter lässt sich auf einfachste Weise eine Reinigung von Hydraulikflüssigkeiten erzielen, wobei der Filter eine große Festigkeit und eine Tiefenwirkung besitzt, so dass sich Schmutz auch in tieferen Schichten des Filters ablagert. Hierdurch ist die Kapazität des Filters deutlich erhöht. Der aufgewickelte Wickelstreifen bildet einen stabilen Hohlzylinder, der allein aus dem Filtermaterial besteht. Ein solcher Filter stellt eine sehr stabile, jedoch äußerst einfache Konstruktion dar, da mit Ausnahme der beiden Stützkörper an den Stirnseiten keinerlei weitere Stützelemente erforderlich sind. Für eine stabile Verbindung können bei-

spielsweise die beiden Stützkörper an den Stirnseiten mittels Nickellot im Vakuumofen mit dem Drahtgewebe des Wickelstreifens verlötet werden.

**[0007]** Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in der Beschreibung, der Zeichnung sowie den Unteransprüchen beschrieben.

**[0008]** Nach einer ersten vorteilhaften Ausführungsform kann der Wickelstreifen aus Drahtgewebe in Tressebindung bestehen, wobei die Schuss- und Kettfäden des Drahtgewebes unter etwa 45° zur Längserstreckung des Wickelstreifens verlaufen.

**[0009]** Das Tressegewebe ist ein stabiles Gewebe für feine Filter, bei dem Schuss und Kette unterschiedlich dick sind. Hierdurch entsteht zwar ein stabiles und dennoch feinporiges Gewebe, jedoch besitzt dieses in Schussrichtung und in Kettrichtung eine deutlich unterschiedliche Festigkeit. Weiterhin wäre es wünschenswert, wenn der Filter bei Erhöhung des Außendrucks die Tendenz zeigt, sich zu längen. Durch Anordnung des Wickelstreifens mit Schuss- und Kettfäden unter etwa 45° erhält man die gewünschten Eigenschaften, wobei der erfindungsgemäße Filter mit einer Wicklung zu einer doppelten Fermatschen Spirale den zusätzlichen Vorteil aufweist, dass die Drehsteifigkeit für beide Drehrichtungen gleich ist. Da beim Wickeln der Durchmesser und damit auch der Umfang zunimmt, entsteht aufgrund der unterschiedlichen Orientierung der Schuss- und Kettfäden der einzelnen Lagen ein glatter Wickelkörper.

**[0010]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der Stützkörper mit dem Wickelkörper beispielsweise verklebt oder insbesondere verlötet.

**[0011]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann am Außenumfang des aufgewickelten Wickelstreifens ein Ende des Wickelstreifens dessen anderes Ende überlappen, beispielsweise über einen Winkelbereich von etwa 20 bis 90°, insbesondere etwa 45°. Auf diese Weise überdeckt ein Ende des Wickelstreifens dessen anderes Ende, was dadurch erreicht werden kann, dass zu Beginn des Wickelvorgangs die Spindel nicht exakt in der Mitte des Wickelstreifens sondern um einen Abstand von der Mitte versetzt angeordnet wird, der etwas größer als der halbe Umfang des fertigen Wickels ist.

**[0012]** Das Herstellen des Wickelkörpers erfolgt so, dass der Durchflusswiderstand entlang des Umfangs größer ist als derjenige durch den Wickel hindurch. Auf diese Weise müssen die Lagen zueinander nicht abgedichtet werden.

**[0013]** Ein Verfahren zur Herstellung des vorstehend beschriebenen Filters umfasst die Schritte, dass ein einziger Wickelstreifen aus Gewebematerial, insbe-

sondere aus Drahtgewebe, etwa in seiner Mitte in eine Spindel eingesetzt und zu einer doppelten Fermatschen Spirale gewickelt wird. Wie vorstehend beschrieben, muss der Wickelstreifen nicht exakt in der Mitte in die Spindel eingesetzt werden, bzw. die Spindel muss nicht exakt in der Mitte des Wickelstreifens auf den Wickelstreifen aufgesetzt werden, wenn ein Überlappen der Endabschnitte des Wickelstreifens erzielt werden soll. Außerdem versteht es sich, dass entweder der Wickelstreifen in eine Spindel eingesetzt oder alternativ die Spindel auf diesen aufgesetzt werden kann.

**[0014]** Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung rein beispielhaft anhand einer vorteilhaften Ausführungsform unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

**Fig. 1** eine Schnittansicht eines in eine Gehäusebohrung eingesetzten Filters;

**Fig. 2** eine Draufsicht auf den zu einer doppelten Fermatschen Spirale gewickelten Wickelstreifen; und

**Fig. 3** eine weitere Ausführungsform eines zu einer doppelten Fermatschen Spirale gewickelten Wickelstreifens.

**[0015]** **Fig. 1** zeigt einen Filter **10** zur Reinigung von Hydraulikflüssigkeiten, der einen zu einem Zylinder aufgewickelten Wickelstreifen **12** aus Drahtgewebe aufweist.

**[0016]** Wie insbesondere **Fig. 2** verdeutlicht, ist der ursprünglich rechteckige Wickelstreifen zu einer doppelten Fermatschen Spirale aufgewickelt, so dass ein Körper mit zylindrischer Umfangskontur entsteht, indem der Wickelstreifen **12** mit einer Spindel aufgewickelt wird, die etwa in der Mitte des Wickelstreifens angeordnet wird. Durch Verdrehen der Spindel (in **Fig. 2**) im Uhrzeigersinn lässt sich der Wickelstreifen so aufwickeln, dass der in **Fig. 1** dargestellte zylindrische Wickelkörper entsteht, der an seinen beiden Stirnseiten mit jeweils einem Stützkörper **14** und **16** verlötet ist.

**[0017]** Wie in **Fig. 1** verdeutlicht, ist der Stützkörper **14** napfartig ausgebildet und weist eine mittige Durchgangsöffnung **15** auf, wobei der aufgewickelte Wickelstreifen **12** in das Innere des Napfes eingesetzt ist. Der in **Fig. 1** rechte Stützkörper **16** weist ebenfalls einen napfartigen Abschnitt auf, in den der Wickelstreifen eingesetzt und verlötet ist. Zusätzlich weist der Stützkörper **16** ein Außengewinde **17** auf, mit dem dieser in einer Bohrung **18** verschraubt werden kann.

**[0018]** **Fig. 3** zeigt eine weitere Ausführungsform eines Filters, der aus einem einzigen Wickelstreifen **12** hergestellt ist, der zu einer doppelten Fermatschen Spirale gewickelt ist. Bei dieser Ausführungs-

form überlappt ein Ende A des Wickelstreifens **12** das andere Ende B des Wickelstreifens über einen Winkelbereich von etwa 45°.

**[0019]** Der in **Fig. 3** dargestellte Filter wurde aus einem Streifen aus Drahtgewebe in Tressebindung mit den Abmessungen 230 x 25 mm gewickelt, wobei die Größe der Filteröffnungen 25 µm beträgt. Die Kett- und Schussfäden des Wickelstreifens **12** waren unter 45° zur Längserstreckung des Wickelstreifens orientiert. Der Wickelstreifen **12** wurde um einen Dorn mit 6 mm Durchmesser gewickelt, der in der Mitte geschlitzt war. Der Winkelanfang ist etwa in der Mitte des Wickelstreifens, jedoch um einen Abstand von dessen Mitte (in Längserstreckung des Wickelstreifens) leicht versetzt, um die Überlappung der Enden A und B zu erzielen. Der so erzeugte Zylinder besitzt einen Außendurchmesser von etwa 10 bis 11 mm.

### Patentansprüche

1. Filter zur Reinigung von Hydraulikflüssigkeiten, der als Filtermaterial einen einzigen aufgewickelten Wickelstreifen (12) aufweist, wobei der aufgewickelte Wickelstreifen (12) eine zylindrische Umfangskontur besitzt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wickelstreifen (12) zu einer doppelten Fermatschen Spirale gewickelt ist, dass ausschließlich an den beiden Stirnseiten des Zylinders ein Stützkörper (14, 16) vorgesehen ist, und dass ein Stützkörper (16) ein Außengewinde (17) aufweist.

2. Filter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wickelstreifen (12) aus Drahtgewebe in Tressebindung besteht, wobei die Schuss- und Kettfäden des Drahtgewebes unter etwa 45° zur Längserstreckung des Wickelstreifens verlaufen.

3. Filter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stützkörper (14, 16) mit dem aufgewickelten Wickelstreifen (12) verklebt oder verlötet ist.

4. Filter nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Außenumfang des aufgewickelten Wickelstreifens (12) ein Ende (A) des Wickelstreifens dessen anderes Ende (B) überlappt, vorzugsweise über einen Winkelbereich von etwa 20-90°, insbesondere etwa 45°.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

