



(10) **DE 102 42 682 B4** 2012.02.16

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 42 682.1**
(22) Anmeldetag: **13.09.2002**
(43) Offenlegungstag: **18.03.2004**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **16.02.2012**

(51) Int Cl.: **B01D 27/06** (2006.01)

Innerhalb von drei 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:
Mann + Hummel GmbH, 71638, Ludwigsburg, DE

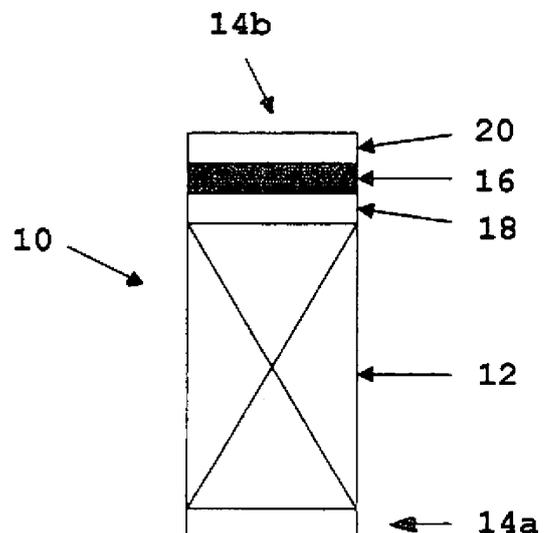
(72) Erfinder:
Harenbrock, Michael, Dr., 71640, Ludwigsburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	42 25 144	C2
DE	44 28 139	C2
DE	40 39 285	A1
DE	198 13 320	A1
DE	198 47 998	A1
DE	94 05 670	U1
DE	20 48 891	A
WO	98/ 56 485	A1

(54) Bezeichnung: **Rundfilterelement und Verfahren zu dessen Herstellung**

(57) Hauptanspruch: Rundfilterelement, bestehend aus einem ringförmig angeordneten Filtermedium mit mindestens einer an einer Stirnseite des Filterelements angebrachten, aus aufschmelzbarem, verformbaren Material bestehenden Endscheibe, dadurch gekennzeichnet, dass die Endscheibe aus zwei Schichten eines elastischen Materials gebildet ist, zwischen denen eine zusätzliche vulkanisierbare elastomere Schicht angeordnet ist, wobei die mittlere Schicht weicher als die beiden Außenschichten ist.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Rundfilterelement und ein Verfahren zu dessen Herstellung nach dem jeweiligen Oberbegriff der Ansprüche 1 und 12.

Hintergrund der Erfindung, Stand der Technik

[0002] Rundfilterelemente mit Endscheiben als Abschluss sind allgemein bekannt. So offenbart bspw. die DE 198 13 320 A1 eine Endscheibe für ein ringförmiges, radial durchströmbares Filter, die radial innen und/oder außen mit einem radial wirkenden Dichtring aus einem gegenüber dem Material der Endscheibe elastischeren Material versehen ist. Diese Endscheibe zeichnet sich dadurch aus, dass zumindest einer der Dichtringe über seinen gesamten Umfang jeweils dicht einerseits direkt mit einem axialen Stirnflächenbereich des Filtermaterials und andererseits mit der diesen Bereich freilassenden Endscheibe verbunden ist.

[0003] In der DE 42 25 144 C2 ist ein Ringfilterelement aus einem ringförmig angeordneten Filtermaterial, das insbesondere ein zickzackförmig gefaltetes Filterbahnmaterial sein kann, mit einem die Stirnseiten jeweils durch Verbindung mit dem Filtermaterial dicht abdeckenden, platten- oder folienförmigen Dichtmaterial, auf das an mindestens einer Stirnseite des Filterelementes eine Ringscheibe aus aufschmelzbarem, verformbarem Material durch eine Schmelzverbindung dicht aufgebracht ist, wobei die Ringscheibe ein auf das Dichtmaterial aufgeschmolzenes Vlies ist und wobei dieses Vlies das Dichtmaterial radial innen und/oder außen ringförmig überragt.

[0004] Die DE 44 28 139 C2 zeigt eine Filtereinrichtung, bei der die Endscheiben an den Stirnseiten der Filterpatrone elastisch ausgeführt sind und aus Folien bestehen, die zur Verbindung mit dem Filtermedium erwärmt werden. Durch die Erwärmung schäumen sich die Folien zum Filtermittel hin auf, wodurch dieses durch die Folien teilweise durchdrungen wird und somit eine Abdichtung der stirnseitigen Filterfalten entsteht. Durch die Erwärmung härtet das Folienmaterial gleichzeitig aus, wodurch eine feste Verbindung durch Verkleben mit dem Filtermaterial zustande kommt.

[0005] Die DE 40 39 285 A1 zeigt einen dreischichtigen Aufbau einer Endscheibe, wobei die mittlere Schicht aus einer Metallscheibe besteht.

[0006] Die DE 20 48 891 A lehrt einen zweischichtigen Aufbau der Endscheibe, die zu größerer Flexibilität führen soll.

[0007] Diese bekannten Lösungen haben den Nachteil, dass ihre Elastizität oftmals für Anwendungen, bei denen hohe Vibrationsbelastungen auftreten, nicht ausreichend ist, so dass zusätzliche Dichtelemente angebracht werden müssen. Kann im Einsatz eine Verhärtung des Dichtelements auftreten, z. B. im Einsatzfall Heissöl, so ist die Funktionssicherheit der Dichtfunktion nicht sicher gestellt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Endscheibe für ein Rundfilterelement bereit zu stellen, die eine extrem hohe Elastizität aufweist.

[0009] Diese Aufgabe wird durch das Rundfilterelement nach Anspruch 1 und durch das Verfahren nach Anspruch 12 gelöst.

[0010] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0011] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt schematisch den Aufbau des erfindungsgemäßen Rundfilterelements.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0012] Die Figur zeigt eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Rundfilterelements. Das Rundfilterelement **10** besteht aus einem ringförmig angeordneten, insbesondere zickzackförmig gefalteten Filtermedium **12**, bei dem auf beiden Stirnseiten Endscheiben **14a**, **14b** aufgebracht ist. Im vorliegenden Beispiel handelt es sich um Folienendscheiben, es sind aber auch Kunststoff- oder Metallendscheiben möglich. Es versteht sich, dass auch eine Ausführungsform möglich ist, bei der nur eine Stirnseite mit einer Endscheibe versehen ist.

[0013] Erfindungsgemäß ist nun mindestens eine dieser Endscheiben (im Beispiel **14b**) sandwichartig aufgebaut. Durch Einbringen einer vulkanisierbaren elastomeren Schicht **16** zwischen zwei Folien **18**, **20** bildet sich beim gemeinsamen Aushärten eine kraftschlüssig mit der Folie verbundene Elastomerschicht, so dass es zu einer verbesserten radialen und axialen Abdichtung auch bei stärkerer mechanischer Beanspruchung, wie z. B. Vibrationen an Luftfiltern von Nutzfahrzeugen mit großen Durchmessern und motorentseitiger Anbringung kommt. Eine Nachhärtung im Einsatzfall Heissöl führt nun zu einem zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit ausreichend elastischen Material.

[0014] Als Materialien für die elastomere Schicht **16** sind allgemein alle Elastomertypen geeignet, wie z. B. Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (NBR), Ethylen-Acrylat-Kautschuk (AEM), Ethylacrylat-Kautschuk (ACM), hydrierter Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (HNBR), etc. Besonders bevorzugt ist jedoch NBR aufgrund des guten Preis-/Leistungsverhältnisses. Dieser kann vermischt werden mit Zuschlagstoffen, wie sie in der Gummiindustrie bekannt sind, nämlich Vernetzern wie Schwefel oder Peroxiden Vernetzungsbeschleunigern wie Mercapto-Verbindungen, Füllstoffen zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften wie Kieselsäure, Ruß, Talkum. etc., sowie weiteren Additiven.

[0015] Besonders bevorzugt sind Mischungen, die in ihrem Aufbau der Zusammensetzung der Folien **18**, **20** ähneln, da diese dann unter gleichen Verarbeitungsbedingungen vulkanisieren, wobei eine dauerhaft-chemische Verbindung der Schichten untereinander gewährleistet ist.

[0016] Übliche Schichtdicken liegen zwischen 0,9 und 1,2 mm, wobei die äußere Schicht auch dünner sein kann, etwa im Bereich von ca. 0,5 und 0,8 mm.

[0017] Die mittlere Schicht ist weicher als die Außenschichten. Je nach Ausführung kann hierdurch ein besseres mechanisches Verhalten bei Druckbelastung (Pufferwirkung) oder, wenn die Mittelschicht auf die Dichtfläche trifft, d. h. der Innendurchmesser der Zwischenschicht kleiner als die der Außenschichten ist, eine verbesserte Dichtwirkung zum Mittelrohr, auch bei Pulsation und Verhärtung durch Heißöl, erreicht werden. Ist der Außendurchmesser grösser als der der Folien **18**, **20**, so kann eine Abdichtung zum Gehäuse hin erfolgen. Außerdem werden bei den letztgenannten Ausführungsarten die Montage und die Demontage durch die erhöhte Flexibilität erleichtert.

[0018] Ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Endscheibe umfasst folgende Schritte: a) Herstellung der beiden Folientypen im Misch- oder Knetwerk, b) Auswalzen auf die erforderliche Dicke, c) Zusammenlegen (manuell bzw. automatisch) der Einzellagen, d) Ausstanzen auf das benötigte Maß, e) Einlegen in eine Heizstation, f) Aufsetzen des Papierbalgs, g) Vulkanisation bei einer zur Vernetzung geeigneten Temperatur für eine Zeit, die für die benötigte Vernetzungsdichte ausreichend ist, sowie optional gefolgt von h) einem Temperprozess.

Patentansprüche

1. Rundfilterelement, bestehend aus einem ringförmig angeordneten Filtermedium mit mindestens einer an einer Stirnseite des Filterelements angebrachten, aus aufschmelzbarem, verformbaren Material bestehenden Endscheibe, **dadurch gekennzeichnet**

net, dass die Endscheibe aus zwei Schichten eines elastischen Materials gebildet ist, zwischen denen eine zusätzliche vulkanisierbare elastomere Schicht angeordnet ist, wobei die mittlere Schicht weicher als die beiden Außenschichten ist.

2. Rundfilterelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Endscheibe eine Folienendscheibe ist.

3. Rundfilterelement nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die vulkanisierbare elastomere Schicht aus einem Material besteht, das ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (NBR), Ethylen-Acrylat-Kautschuk (AEM), Ethylacrylat-Kautschuk (ACM) und hydriertem Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (HNBR).

4. Rundfilterelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die vulkanisierbare elastomere Schicht zusätzlich Zuschlagstoffe enthält.

5. Rundfilterelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuschlagstoffe ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Vernetzer, Vernetzungsbeschleuniger, Füllstoffe und Additiven oder Mischungen dieser Stoffe.

6. Rundfilterelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass als Vernetzer Schwefel oder Peroxide verwendbar sind.

7. Rundfilterelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass als Vernetzungsbeschleuniger Mercapto-Verbindungen verwendbar sind.

8. Rundfilterelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllstoffe ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Kieselsäure, Ruß und Talkum.

9. Rundfilterelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elastomere Schicht in ihren Eigenschaften und ihren Grundmaterialien dem Material der Endscheibe ähnelt.

10. Rundfilterelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtdicke der elastomeren Schicht im Bereich von 0,9 bis 1,2 mm.

11. Rundfilterelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es ein Mittelrohr aufweist.

12. Verfahren zur Herstellung eines Rundfilterelements nach einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch die Schritte

- a) Herstellen der Schichten des elastischen Materials und der zusätzlichen vulkanisierbaren elastomeren Schicht;
- b) Aufsetzen des Filtermediums; und
- c) Vulkanisation unter Druck bei einer für die benötigte Vernetzungsdichte ausreichenden Temperatur.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

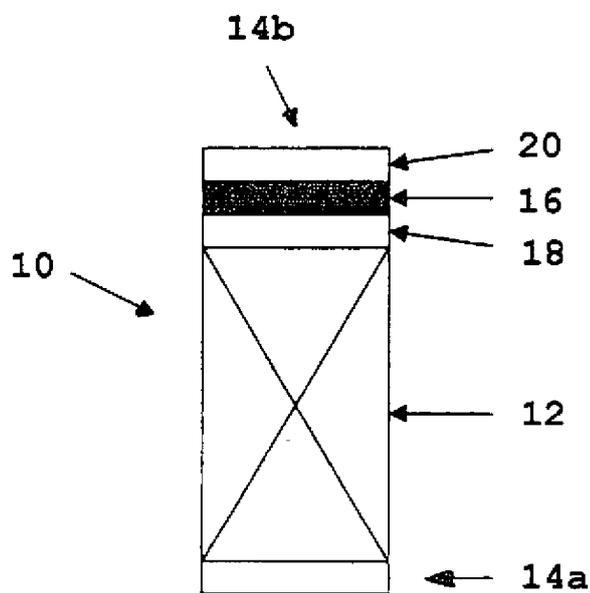


FIG.