



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 04 185 T2 2006.02.02**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 245 261 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B01D 35/147 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 04 185.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 251 628.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **07.03.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.10.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **18.05.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **02.02.2006**

(30) Unionspriorität:

820267	28.03.2001	US
45573	23.10.2001	US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:

Champion Laboratories, Inc., Albion, Ill., US

(72) Erfinder:

Michels, Larry Dean, Olney, Illinois 62450, US;
Schwarzlose, Richard, West Salem, Illinois 62476,
US; Gaither, John D., West Sales, Illinois 61476,
US

(74) Vertreter:

Patentanwälte Dr. Solf & Zapf, 81543 München

(54) Bezeichnung: **Sicherheitsventil-Mechanismus für einen Filter**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Fluidfilter, und insbesondere betrifft sie einen Endkappen-Überdruckventilmechanismus für einen Fluidfilter.

[0002] Üblicherweise sind Fluidfilter, wie etwa Ölfilter, mit Überdruckventilen versehen, um das Filterelement in dem Fall zu umgehen, dass der Ölfilter während des Gebrauchs verstopft. Der Ölfilter umfasst üblicherweise ein Gehäuse oder eine Hülle mit einem offenen Ende, das durch eine Endplatte verschlossen ist. Die Endplatte enthält üblicherweise eine oder mehrere Einlassöffnungen und eine Auslassöffnung. In dem Gehäuse befindet sich ein ringförmiges Filtermediumpaket. Normalerweise besteht ein Ventil aus einem Ventilsitz, einem Ventilelement und einer Feder zum Vorspannen des Ventils in die Schließstellung, die in dem Gehäuse angeordnet sind. Das Ventil ist üblicherweise an einem Filtermediumpaket festgelegt.

[0003] Die japanische Anmeldung Nr. 2000210507 beschreibt einen Filter, der ein Überdruckventil enthält, das eine Blattfeder und einen Ventilkörper umfasst. Der Filter enthält außerdem eine getrennte Endkappe.

[0004] Das US-Patent Nr. 5759351 von Takahara zeigt einen Ölfilter mit einer Plattenfeder zum Vorspannen eines Filterpakets innerhalb eines Gehäuses. Wenn das Filterpaket verstopft, steigt der Druck in dem Gehäuse und das Überdruckventil öffnet, um den Durchsatz des dem Motor zugeführten Öls aufrecht zu erhalten. Das Filterpaket enthält keine Endkappen und das Überdruckventil von Takahara unterscheidet sich strukturell von demjenigen der Anmelderin.

[0005] Das Sundholm Patent Nr. 5019251 offenbart einen Filter mit einem Überdruckventilmechanismus mit einer Spiralfeder, die relativ sperrig ist.

[0006] Das US-Patent Nr. 4885082 von Cantoni offenbart einen Ölfilter mit einem Mehrkomponentendruckentlastungsventil, das eine sperrige Rückstellfeder aufweist. Die Überdruckventile gemäß dem Stand der Technik, die beispielsweise in den genannten Druckschriften gezeigt sind, sind getrennt von der Endkappe gebildet und eine geeignete Positionierung des Ventils innerhalb des Gehäuses des Fluidfilters gestaltete sich mitunter schwierig und/oder zeitaufwendig. Die bisherigen Druckentlastungsventile bzw. Überdruckventile waren relativ sperrig und nahmen innerhalb des Gehäuses des Ölfilters ein beträchtliches Volumen ein. Es besteht ein Bedarf an einer Verringerung der Anzahl von Teilen des Ventils, um die Kosten zu reduzieren und das Positionieren des Ventils zu verbessern und die Montage des Fluidfilters zu erleichtern.

[0007] Bei der Herstellung eines Motors treten üblicherweise Spurmengen von Kernsand und Verarbeitungsrückstand auf, die in dem Motor aus dem Herstellungsvorgang zurückbleiben. Der Kernsand und der Verarbeitungsrückstand wirken stark abreibend und müssen deshalb so rasch wie möglich entfernt werden, um eine Beschädigung des Motors zu verhindern. Dieser Sand und dieser Rückstand können in das Motoröl gelangen. Das Motoröl muss gereinigt werden, bevor es an die verschiedenen Stellen in dem Motor gepumpt wird. Der Ölfilter sollte diesen Reinigungsvorgang bewirken und ist üblicherweise erfolgreich beim Entfernen von Sand und Rückstandverschmutzungen. Unglücklicherweise kann beim ersten Anlassen des Motors das Ölfilterumgehungsventil vorübergehend auf Grund eines hohen Differenzdrucks öffnen und die Schmutzstoffe werden dann nicht herausgefiltert. Wenn der anfängliche Umgehungsventilöffnungsvorgang verzögert werden könnte, könnte ein höherer Prozentsatz an Schmutzstoffen entfernt werden.

[0008] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen verbesserten Fluidfilter mit einem Überdruckventilmechanismus zu schaffen, der teilweise durch eine Endkappe gebildet ist und die Schwierigkeiten und Nachteile der Fluidfilter gemäß dem Stand der Technik überwindet.

[0009] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen verbesserten Fluidfilter zu schaffen, der einen Überdruckventilmechanismus als Teil einer Endkappe enthält, um einen kompakten Überdruckventilmechanismus bereitzustellen, der einen geringen Querschnitt bzw. kleine Bauform aufweist und kostengünstiger ist als Überdruckventilmechanismen gemäß dem Stand der Technik, so dass der Fluidfilter kürzer gestaltet werden kann, jedoch dieselben Filtrations- und Durchsatzeigenschaften besitzt wie größere Fluidfilter gemäß dem Stand der Technik, und der Kernsand und Metallrückstände während des anfänglichen Betriebs des Motors zu beseitigen vermag, mit dem der Fluidfilter verwendet wird.

[0010] Eine noch weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen verbesserten Fluidfilter mit einem Gehäuse zu schaffen, der eine Endkappe und eine Feder enthält, die sich betriebsmäßig gegenseitig im Eingriff befinden, um den Fluiddurchsatz zu steuern und ein relativ flaches Profil bereitzustellen, gemeinsam mit einer temperaturempfindlichen Einrichtung zum Halten der Endkappe und der Feder im gegenseitigen Eingriff, bis die Fluidtemperatur in dem Gehäuse eine vorbestimmte Temperatur und einen Druck erreicht, zu welchem Zeitpunkt Fluiddurchsatz möglich ist, wodurch Schmutzstoffe aus dem Fluid während des anfänglichen Betriebs des Motors entfernt werden, wenn der Fluidfilter verwendet wird.

[0011] In Übereinstimmung mit der Erfindung wird ein Fluidfilter bereitgestellt, aufweisend ein Gehäuse, das an einem Ende offen ist, eine Endplatte, die mit dem Gehäuse verbunden ist und das offene Ende verschließt, wobei die Endplatte zumindest eine Einlassöffnung und eine Auslassöffnung aufweist, ein ringförmiges Filtermedium, das in dem Gehäuse angeordnet ist, wobei das Filtermedium eine erste Endkappe benachbart zu der Endplatte aufweist, und eine zweite Endkappe entfernt von der Endplatte, und ein Ventilelement zum Steuern von Fluidströmung bzw. -durchsatz durch die Einlassöffnung aufweist, wobei der Fluidfilter dadurch gekennzeichnet ist, dass die zweite Endkappe zumindest eine Öffnung in ihrem zentralen Abschnitt aufweist, und eine Feder, die mit der zweiten Endkappe zusammenwirkt und die Öffnung in Bezug auf die Fluidströmung bzw. den Fluiddurchsatz verschließt, wobei die zweite Endkappe auf Druck in dem Gehäuse zum Öffnen der Öffnung anspricht, wenn der Fluiddruck über der zweiten Endkappe einen vorbestimmten Wert übersteigt.

[0012] Unter Verwendung der Erfindung kann ein Fluidfilter bereitgestellt werden, beispielsweise ein Ölfilter, der ein Gehäuse aufweist, das an einem Ende offen und am anderen Ende durch eine Endplatte verschlossen ist. Diese Endplatte weist zumindest eine Einlassöffnung und eine Auslassöffnung auf. Ein Filtermedium ist in dem Gehäuse angeordnet. Eine Endkappe ist an jedem Ende des Filtermediums vorgesehen. Ein Rücklaufverhinderungsventil, das zwischen der Endplatte und einer Endkappe des Filtermediums benachbart zu der Endplatte angeordnet ist, wirkt mit der Einlassöffnung zusammen, um ein Zurückströmen von Öl dort hindurch im Gebrauch zu verhindern. Die Endkappe entfernt von der Endplatte weist zumindest eine Öffnung im zentralen Abschnitt auf. Eine Feder wirkt mit der Endkappe entfernt von der Endplatte zusammen, um die Öffnung in der Endkappe gegenüber Fluiddurchsatz bzw. -strömung und ansprechend auf Druck innerhalb des Gehäuses zu verschließen, um den Strömungspfad zu öffnen, wenn der Differenzöl Druck in dem Gehäuse einen vorbestimmten Wert übersteigt. Die Endkappe entfernt von der Endplatte und die Feder umfassen einen Überdruckventilmechanismus. Die Feder dient außerdem zur Belastung des Filtermediums und zum Rückhalten des Rückflussverhinderungsventils in einer Stellung zwischen der Endkappe benachbart zur Endplatte und der Endplatte. Die Feder ist mit beabstandeten Vorsprüngen versehen, die einen Strömungspfad aufrecht erhalten, sollte die Feder gegen das Innere des Gehäuses flachgedrückt sein, und um dadurch Ölströmung um die Feder herum zuzulassen, um einen gewünschten Betrieb des Überdruckventilmechanismus zuzulassen. Die Feder und die Endkappe entfernt von der Endplatte sind so aufgebaut und angeordnet, dass ein Endkappen-Überdruckventilmechanismus bereitgestellt wird, der fla-

ches Profil bzw. Bauform aufweist und wenig mehr Raum benötigt als die Endkappe alleine. Die temperaturempfindliche Einrichtung ist zwischen der Endkappe und der Feder vorgesehen, um die Teile zu halten, bis eine vorbestimmte Temperatur des Öls erzielt ist. Daraufhin vermögen die Endkappe und die Feder so zu wirken, dass Ölfluss in Reaktion auf die Druckdifferenz über der Endkappe gesteuert wird.

[0013] In der anliegenden Zeichnung ist eine aktuell bevorzugte Ausführungsform der Erfindung gezeigt und gleiche Bezugsziffern in den unterschiedlichen Ansichten beziehen sich auf die gleichen Elemente; in der Zeichnung zeigen

[0014] [Fig. 1](#) eine schematische perspektivische teilweise aufgebrochene Ansicht eines Fluidfilters, der den Endkappen-Überdruckventilmechanismus gemäß der vorliegenden Erfindung verkörpert, wobei der Endkappen-Ventilmechanismus in der geschlossenen Stellung gezeigt ist,

[0015] [Fig. 2](#) eine schematische perspektivische teilweise aufgebrochene Ansicht ähnlich [Fig. 1](#) eines Fluidfilters, der den Endkappen-Überdruckventilmechanismus gemäß der vorliegenden Erfindung verkörpert, wobei der Endkappen-Überdruckventilmechanismus in der offenen Stellung gezeigt ist,

[0016] [Fig. 3](#) eine Draufsicht der Endkappe des Endkappen-Überdruckventilmechanismus,

[0017] [Fig. 4](#) eine Querschnittsansicht der Endkappe entlang der Linie 4-4 von [Fig. 3](#),

[0018] [Fig. 5](#) eine Draufsicht der Feder des Endkappen-Überdruckventilmechanismus,

[0019] [Fig. 6](#) eine Querschnittsansicht der Feder entlang der Linie 6-6 von [Fig. 5](#),

[0020] [Fig. 7](#) eine Querschnittsansicht allgemein entlang der Linie 7-7 von [Fig. 5](#) im Detail,

[0021] [Fig. 8](#) eine Querschnittsansicht der Beziehung der Endkappe mit der Feder des Endkappen-Überdruckventilmechanismus, wobei der Endkappen-Ventilmechanismus in der geschlossenen Stellung gezeigt ist, und

[0022] [Fig. 9](#) eine Querschnittsansicht der Beziehung der Endkappe zu der Feder des Endkappen-Überdruckventilmechanismus, wobei sich der Endkappen-Ventilmechanismus in der offenen Stellung befindet.

[0023] In [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ist eine schematische Darstellung eines Fluidfilters **10** gezeigt, der den erfindungsgemäßen Überdruckventilmechanismus **12** verkörpert. Der Fluidfilter **10**, bei dem es sich um ei-

nen Ölfilter handeln kann, umfasst ein Gehäuse bzw. eine Schale **14** mit einem geschlossenen Ende **16** und einem offenen Ende **18**. Das offene Ende **18** des Gehäuses **14** ist durch eine Endplatte **20** verschlossen, die mit einer oder mehreren Einlassöffnungen **22** versehen ist, die radial auswärts von der Mittenachse des Fluidfilter **10** angeordnet ist und eine Auslassöffnung **24** aufweist, die allgemein zentral in der Endplatte **20** angeordnet ist. Der Abschnitt der Endplatte **20**, der die Auslassöffnung **24** bildet, ist mit einem Innengewinde versehen, um ein (nicht gezeigtes) Außengewindeeingriffselement aufnehmen zu können. Weitere Verbindungsarten können verwendet werden und sind dem Fachmann auf diesem Gebiet der Technik geläufig. Die Endplatte **20** ist in dem offenen Ende **18** des Gehäuses **14** in geeigneter Weise angeordnet und festgelegt. Eine Abdeckung bzw. ein Endring **21** ist an dem Gehäuse **14** außerhalb der Endplatte **20** in herkömmlicher Weise festgelegt, beispielsweise durch einen doppelt gerollten Saum. Die Abdeckung **21** weist eine kreisförmige Eintiefung **23** auf, die in ihr gebildet ist, um eine Dichtung **26** aufzunehmen.

[0024] Innerhalb des Gehäuses **14** angeordnet befindet sich ein Filtermediumpaket **30**, das einen zentralen perforierten Kern **32** mit einem geeigneten Filtermedium **34** aufweist, das darauf getragen ist. Der Kern **32** wird typischerweise aus relativ dünnem Blechmaterial, wie etwa Stahl oder Aluminium, hergestellt, das gestanzt wird, um die Öffnungen in dem Kern bereitzustellen, woraufhin es gewickelt wird, um einen Zylinder gewünschten Durchmessers zu bilden. Das Filtermedium **34** kann ein herkömmliches gefaltetes Papier oder ein gewickeltes Filtermedium umfassen. Jedes Ende des Filtermediums **34** kann in einem geeigneten Klebstoff oder Plastisol vergossen bzw. eingekapselt sein, damit die Form des Filtermediums während der Handhabung und im Gebrauch aufrecht erhalten bleibt. Beispielsweise wird auf den Klebstoff **29** am unteren Ende des Filtermediums **34** verwiesen. Um die Oberseite des gefalteten Filtermediums besser darstellen zu können, ist am oberen Ende des Filtermediums **34** in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) kein Klebstoff gezeigt.

[0025] Eine Endkappe **40** verschließt das untere Ende des Filtermediumpakets **30**. Die Endkappe **40** kann an dem Filtermedium **34** festgelegt oder von diesem getrennt sein. Die Endkappe **40** umfasst ein Tragelement **46**, das mit dem unteren Ende des Filtermediums **34** im Eingriff steht, und einen allgemein zylindrischen Abschnitt **48** mit einem kreisförmigen Flansch **47** am unteren Ende, der im Eingriff mit dem Abschnitt der Endplatte **20** steht, der die Auslassöffnung **24** bildet. Der Flansch **47** wirkt mit der Endplatte **20** zusammen, um dazu beizutragen, dass das federnde Ventilelement **49** in Position bleibt. Das Ventilelement **49**, das aus einem natürlichen oder künstlichen Gummi hergestellt sein kann, dient dazu, das

Eindringen von Fluid durch die Einlassöffnungen **22** in das Gehäuse **14** zu ermöglichen, jedoch die entgegengesetzte Ölströmung durch die Öffnungen **22** zu verhindern. Das Ventilelement **49** wird mitunter als Rückflussverhinderungsventil bezeichnet.

[0026] Der erfindungsgemäße Überdruckventilmechanismus **12** umfasst eine allgemein kreisförmige Endkappe **50**, die sich entfernt von der Endplatte **20** befindet und sich über die Oberseite des Filtermediumpakets **30** erstreckt und mit dessen oberem Ende im Eingriff steht. Die Endkappe **50** kann an dem Filtermedium **34** festgelegt sein oder sie kann getrennt hiervon sein. Die Endplatte **20** ist nicht perforiert mit Ausnahme von einer oder mehreren Öffnungen **52**, die radial auswärts von ihrem Zentrum beabstandet sind. Die Öffnungen **52** sind in einem Kreismuster angeordnet, das radial außerhalb von der Mittenachse der Endkappe **50** beabstandet ist. Die Endkappe **50** umfasst einen zylindrischen Umfangsrand **54**, der einen nach außen kegelstumpfförmigen Flansch **56** am unteren Ende aufweist. In Zusammenarbeit mit der Endkappe **50** befindet sich eine Ventildfeder bzw. Plattenfeder **60**, die mehrere Funktionen erfüllt. Zunächst liegt die Feder **60** auf der Innenseite des Gehäuses **14** an und belastet das Filtermediumpaket **30** in Abwärtsrichtung auf die Endplatte **20** zu bzw. schiebt das Paket dort hin, um die untere Endkappe **40** nach unten gegen das Rückflussverhinderungsventil **49** zu drängen, um das Rückflussverhinderungsventil **49** in Position zu halten. Als zweites wirkt die Feder **60** mit der Endkappe **50** zusammen, um normalerweise den Strömungspfad durch die Öffnungen **52** zu verschließen und in Reaktion auf einen vorbestimmten Druck innerhalb des Gehäuses **14** den Strömungspfad durch die Öffnungen **52** zu öffnen, wie nachfolgend näher erläutert.

[0027] Aus [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) geht die Endkappe **50** gemäß der vorliegenden Erfindung deutlicher hervor. Die Endkappe **50** weist ein relativ flaches Profil bzw. flache Bauform auf. Der zentrale Abschnitt **51**, der mit Ausnahme der Öffnungen **52** nicht perforiert ist, ist ausgehend von der oberen Außenseite der Endplatte **50** eingedrückt. Die Öffnungen **52** sind als Kreisöffnungen gezeigt; es wird jedoch bemerkt, dass sich dem Fachmann auf diesem Gebiet der Technik andere Konfigurationen erschließen, die im Umfang der Erfindung liegen. Die Öffnungen **52** können quadratisch, oval oder halbmondförmig sein. Die Größe der Öffnungen **52** sollte außerdem abhängig von den speziellen Konstruktionsparametern für die mit einem speziellen Fluidfilter benötigte Strömung veränderbar sein. Die Oberseite der Endkappe **50** ist mit einer Rippe oder einem erhöhten kreisförmigen Abschnitt **53** versehen, die bzw. der dazu beiträgt, die Endkappe **50** im Gebrauch zu versteifen bzw. starr zu machen.

[0028] Unter Bezug auf [Fig. 5](#) bis [Fig. 7](#) ist die Fe-

der **60** noch besser zu erkennen, die die Fluidströmung durch die Öffnungen **52** in der Endplatte **50** steuert und dazu beiträgt, das Rückflussverhinderungsventil **49** zwischen der unteren Endkappe **40** und der Endplatte **20** rückzuhalten. Demnach besteht die Feder **60** im Wesentlichen aus einer Platte, die beispielsweise aus Stahl hergestellt und geformt ist. Die Feder **60** umfasst vier auswärts verlaufende Armabschnitte **62**, die sich ausgehend vom zentralen Abschnitt **68** in Aufwärtsrichtung erstrecken. Die Enden **64** der Armabschnitte **62** sind nach unten gebogen. Der zentrale Abschnitt **68** der Feder **60** ist relativ flach und weist eine Öffnung **70** in der Mitte auf, die sich in Ausrichtung mit dem nicht perforierten zentralen Abschnitt **51** der Endkappe **50** befindet. In der Feder **60** vorgesehen befinden sich Eindrückungen **72**, die dazu dienen, zu gewährleisten, dass zwischen dem Innern des Gehäuses **14** und der Feder **60** ein Abstand verbleibt, und um einen Strömungspfad bereitzustellen, sollte die Feder **60** gegen das Innere des Gehäuses flachgedrückt sein. Diese Konstruktion gewährleistet, dass über der Oberseite der Ventilder Feder **60** Ölströmung vorliegt, um einen korrekten Betrieb des Überdruckventilmechanismus zu ermöglichen.

[0029] Aus [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) geht das Zusammenwirken der Feder **60** mit der Endkappe **50** des Endkappen-Überdruckventilmechanismus **12** besser hervor. Die Feder **60** und die Endkappe **50** stehen betriebsmäßig miteinander im Eingriff und stellen ein relativ flaches Profil bereit. Anfänglich sind die temperaturempfindlichen Einrichtungen **61** ([Fig. 8](#)) an Kontaktpunkten oder entlang der Kontaktlinie zwischen der Feder **60** und der Endkappe **50** des Endkappen-Überdruckventilmechanismus **12** vorgesehen. Die temperatur- bzw. wärmeempfindlichen Einrichtungen **61** können als Klebstoff, beispielsweise Heißschmelzklebstoff vorgesehen sein, der an verschiedenen Stellen entlang der Kontaktlinie oder entlang der gesamten Kontaktlinie angeordnet ist. Der Klebstoff hält die Endkappe **50** und die Feder **60** anfänglich zusammen und wird bei Erzielung einer vorbestimmten Öltemperatur innerhalb des Gehäuses **14** erweichen, um einen normalen Betrieb der Endkappe **50** und der Feder **60** zu ermöglichen.

[0030] Durch Verwendung der temperaturempfindlichen Einrichtungen **61** wird das anfängliche Öffnen des Endkappen-Überdruckventilmechanismus **12** verzögert und mehr Schmutzstoffe bzw. Verschmutzung, beispielsweise Kernsand und Metallabrieb können aus dem Öl während des anfänglichen Betriebs des Motors entfernt werden.

[0031] Die Gesamthöhe der beiden Komponenten im zusammengebauten Zustand innerhalb des Gehäuses bzw. der Schale **14** ist geringfügig höher als die Höhe der Endkappe **50**. Dichtungsmittel sind zwischen der Endkappe **50** und der Feder **60** vorgese-

hen, um zu verhindern, dass das Fluid direkt zu den Öffnungen **52** gelangt und die Öffnung **70** in der Feder **60** umgeht. In der gezeigten Ausführungsform steht der abgeflachte Ringabschnitt **71** radial außerhalb vom Ringabschnitt **69**, der sich ausgehend vom zentralen Abschnitt **68** der Feder **60** erstreckt, im Eingriff mit dem abgeflachten radialen Abschnitt **73** radial außerhalb des ringförmigen Abschnitts **55**, der sich ausgehend vom zentralen Abschnitt **51** der Endkappe **50** erstreckt, um eine Dichtung bereitzustellen, damit verhindert wird, dass Fluid zwischen der Endkappe **50** und der Feder **60** hindurchgelangt und die Öffnung **70** in der Feder **60** umgeht. In der in [Fig. 8](#) gezeigten geschlossenen Stellung kommt der zentrale Abschnitt **51** der Endkappe **50** nach oben positioniert zu liegen, um die Öffnung **70** in der Feder **60** zu verschließen und dadurch die Fluidströmung (die Ölströmung) durch den Endkappen-Überdruckventilmechanismus **12** zu blockieren. Hierbei handelt es sich um die normale Stellung des zentralen Abschnitts **51**. Wenn der Druck innerhalb des Gehäuses **14** steigt und die Fluiddruckdifferenz auf den zentralen Abschnitt **51** der Endkappe **50** einen vorbestimmten Wert übersteigt, biegt der zentrale Abschnitt **51** der Endkappe **50** unterhalb der Öffnung **70** in der Feder **60** nach unten aus, wie in [Fig. 9](#) gezeigt, wodurch der Strömungspfad durch den Endkappen-Überdruckventilmechanismus **12** geöffnet wird.

[0032] Die Arbeitsweise des Fluidfilters **10** wird nunmehr erläutert. Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, ist der Fluidfilter mit einem Motor in üblicher Weise verbunden. Anfänglich halten die thermischen oder temperaturempfindlichen Einrichtungen **61** die Endkappe **50** und die Feder **60** zusammen, wie in [Fig. 8](#) gezeigt. Dies schließt eine Fluidströmung durch den Endkappen-Überdruckventilmechanismus **12** aus. Während des anfänglichen Betriebs des Motors, an dem der Fluidfilter bzw. Ölfilter **10** verwendet wird, arbeiten die wärmeempfindlichen Einrichtungen bzw. thermisch empfindlichen Einrichtungen **61** dahingehend, dass das Öffnen des Endkappen-Überdruckventilmechanismus **12** selbst dann verzögert wird, wenn ein hoher Differenzdruck oder ein Druckstoß vorliegt. Wenn die Öltemperatur im Gehäuse **14** steigt, erreichen die temperaturempfindlichen bzw. auf Temperatur reagierenden Einrichtungen **61** eine vorbestimmte Temperatur und erlauben es, dass das Ventil **60** und die Endkappe **50** sich in Bezug aufeinander bewegen, wodurch eine Fluidströmung durch den Endkappen-Überdruckventilmechanismus **12** möglich wird. Wenn der Motor arbeitet, gelangt das zu reinigende Öl daraufhin in das Gehäuse **14** des Fluidfilters **10** durch die Öffnung bzw. die Öffnungen **22** in der Endplatte **20**. Öl durchsetzt das Filtermediumpaket **30**, um gereinigt zu werden, und die Öffnungen in dem Kern **32** des Filtermediumpakets **30**, um durch die Auslassöffnung **24** des Motors zur Wiederverwendung rückzukehren. Wenn das Filtermediumpaket im Gebrauch mit Schmutz und Verunreinigungen ver-

stopft, die aus dem Öl entfernt worden sind, steigt der Druck in dem Gehäuse **14**. Wenn die Druckdifferenz über der Endkappe einen vorbestimmten Wert übersteigt, biegt der zentrale Abschnitt **51** der Endkappe **50** aus und trennt sich von der Feder **60** und erlaubt es, dass Öl durch die Öffnung **70** in der Feder **60** und die Öffnungen **52** in der Endkappe **50** strömt und zum Motor rückgeführt wird. Die Umgehung bzw. Rückführung von Öl zu dem Motor im Fall eines verstopften oder im Wesentlichen verstopften Filtermediumpakets **30** verhindert eine Beschädigung des Motors.

[0033] Der in den Zeichnungen gezeigte und die Erfindung verkörpernde Endkappen-Überdruckventilmechanismus **12** umfasst grundsätzlich zwei Elemente – eine Endkappe und eine Feder, die mit dieser zusammenwirkt. Da lediglich zwei Teile vorliegen, können Teilkosten und Herstellungskosten reduziert werden. Teilkosten werden außerdem reduziert, indem von der Endkappe Gebrauch gemacht wird, die normalerweise mit einem Ende eines Filtermediumpakets verwendet wird. Es wird bemerkt, dass die Endkappen integral mit dem Filtermedium oder getrennt von dem Filtermedium vorliegen können. Ferner wird bemerkt, dass die Endkappe lediglich den zentralen Abschnitt **51** enthalten kann, der mit einer Feder **60** zusammenwirkt, um die Strömungssteuerfunktion durchzuführen. In der bevorzugten Ausführungsform ist das Profil bzw. die Bauform des Endkappen-Überdruckventilmechanismus **12** relativ flach und nimmt jenseits der Endkappe wenig Platz ein. Dies ermöglicht es, dass der erfindungsgemäße Fluidfilter kürzer als Vorrichtungen gemäß dem Stand der Technik sein kann, dabei jedoch dieselben Filtrations- und Strömungseigenschaften wie die größeren Fluidfilter gemäß dem Stand der Technik aufweist. Die Feder **60** stellt nicht nur einen Teil des Überdruckventils bereit, sondern außerdem eine Belastungsfunktion zur Vorspannung des Filtermediumpakets **34** und der Endkappe **40** in Richtung auf die Endplatte **20**, um das Rückflussverhinderungsventil **49** zwischen der Endkappe **40** und der Endplatte **20** in Position zu halten. Es kann eine andere Feder verwendet werden, beispielsweise eine Schraubenfeder, jedoch unter Opferung einiger Merkmale der bevorzugten Ausführungsform.

[0034] Die Bereitstellung einer wärmeempfindlichen Einrichtung oder einer thermisch empfindlichen Einrichtung zwischen der Endkappe **50** und dem Ventil **60** verzögert Fluidströmung durch den Endkappen-Überdruckventilmechanismus **12**, wenn der Motor zum ersten Mal gestartet wird. Mehr Schmutzstoffe aus dem Motor, wie etwa Kernsand oder Metallabrieb, wird dadurch in dem Filtermediumpaket **30** eingefangen. Obwohl ein Klebstoff, wie etwa Heißschmelzklebstoff, aktuell das bevorzugte Material darstellt, wird bemerkt, dass andere Materialien, die die Endkappe und das Ventil anfänglich zusammenhalten und bei einer vorbestimmten Öltemperatur er-

weichen, verwendet werden können.

[0035] Während eine aktuell bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt wurde, wird bemerkt, dass sich dem Fachmann auf dem Gebiet andere Ausführungsformen innerhalb des Umfangs der anliegenden Ansprüche erschließen.

Patentansprüche

1. Fluidfilter, aufweisend ein Gehäuse (**14**), das an einem Ende offen ist, eine Endplatte (**20**), die mit dem Gehäuse verbunden ist und das offene Ende verschließt, wobei die Endplatte zumindest eine Einlassöffnung (**22**) und eine Auslassöffnung (**24**) aufweist, ein ringförmiges Filtermedium (**30**), das in dem Gehäuse angeordnet ist, wobei das Filtermedium eine erste Endkappe (**40**) benachbart zu der Endplatte, und eine zweite Endkappe (**50**) entfernt von der Endplatte, und ein Ventilelement (**49**) zum Steuern von Fluidströmung durch die Einlassöffnung aufweist, wobei das Fluidfilter **dadurch gekennzeichnet** ist, dass die zweite Endkappe (**50**) zumindest eine Öffnung (**52**) in ihrem zentralen Abschnitt aufweist, und eine Feder (**60**), die mit der zweiten Endkappe (**50**) zusammenwirkt und die Öffnung (**52**) in Bezug auf Fluidströmung verschließt, wobei die zweite Endkappe (**50**) auf Druck in dem Gehäuse zum Öffnen der Öffnung (**52**) anspricht, wenn der Fluidifferenzdruck über der zweiten Endkappe (**50**) einen vorbestimmten Wert übersteigt.

2. Fluidfilter nach Anspruch 1, wobei die Endkappe (**40**, **50**) entfernt von der Endplatte (**20**) mehrere Öffnungen (**52**) im zentralen Abschnitt radial auswärts beabstandet von der Mittenachse der Endkappe aufweist, und wobei die Feder (**60**) die Fluidströmung durch die Öffnungen steuert.

3. Fluidfilter nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Ventilelement (**49**) ein Ablaufverhinderungsventil umfasst, dass zwischen der ersten Endkappe (**40**) und der Endplatte (**20**) angeordnet ist, wobei die Feder (**60**) so aufgebaut und angeordnet ist, dass sie mit dem Inneren des Gehäuses (**14**) derart im Eingriff steht, dass das Filtermedium (**30**) belastet wird und die erste Endkappe das Ablaufverhinderungsventil in Position hält.

4. Fluidfilter nach Anspruch 3, wobei die Feder (**60**) sich auswärts erstreckende Arme (**62**) umfasst, die sich ausgehend vom zentralen Abschnitt (**68**) des Federventils aufwärts erstrecken.

5. Fluidfilter nach Anspruch 4, aufweisend Einrückungen (**72**) auf der Feder (**60**) zwischen den Armen (**62**) zum Bereitstellen eines Strömungspfades, sollte die Feder am Inneren des Gehäuses im Gebrauch flachgedrückt sein.

6. Fluidfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der zentrale Abschnitt der zweiten Endkappe (50) dazu geeignet ist, ausgehend von einer ersten Position gegen die Feder (60) in eine zweite Position weg von der Feder ausgebogen zu werden.

7. Fluidfilter nach Anspruch 6, wobei die Feder (60) eine zentrale Öffnung (70) aufweist, wobei der zentrale Abschnitt der zweiten Endkappe (50) die zentrale Öffnung verschließt, wenn sie sich in der ersten Position befindet, und die zentrale Öffnung freigibt, wenn sie in die zweite Position ausgebogen ist, wobei sich die Feder normalerweise in der ersten Position befindet und die Fluidströmung unterbindet, wenn der Druck in dem Gehäuse zunimmt und der Differenzdruck über der zweiten Endkappe einen vorbestimmten Wert übersteigt, wobei der zentrale Abschnitt der zweiten Endkappe in die zweite Position ausgebogen wird, um Fluidströmung zu ermöglichen.

8. Fluidfilter nach Anspruch 1, wobei die zweite Endkappe (50) und die Feder (60) radial außerhalb der Öffnung(en) (52) in der zweiten Endkappe (50) miteinander dichtend im Eingriff stehen.

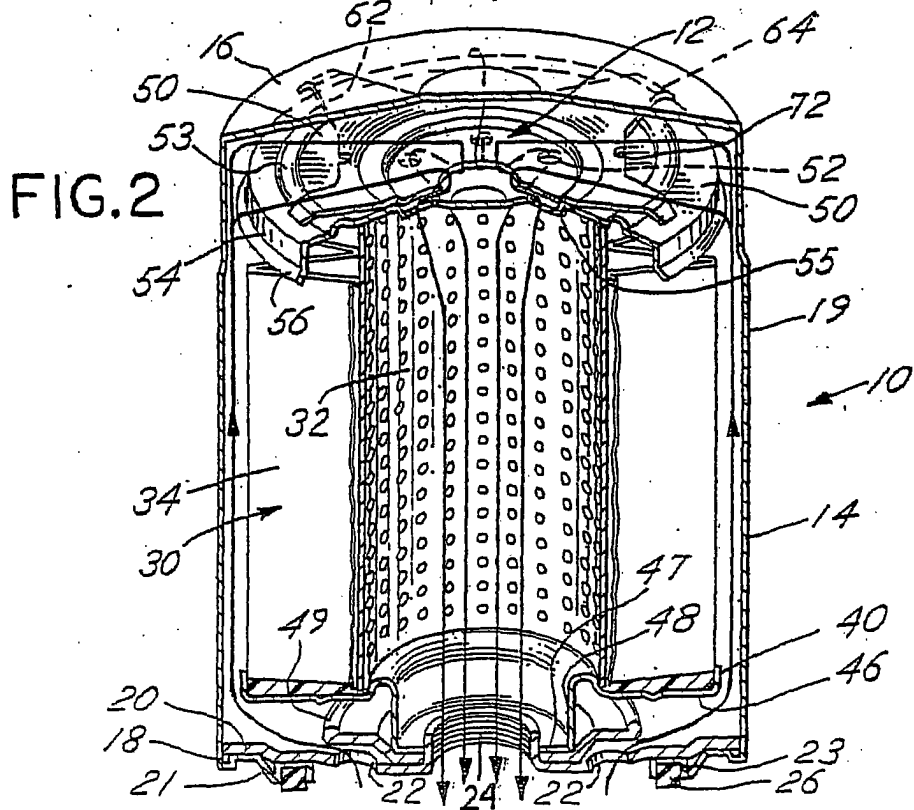
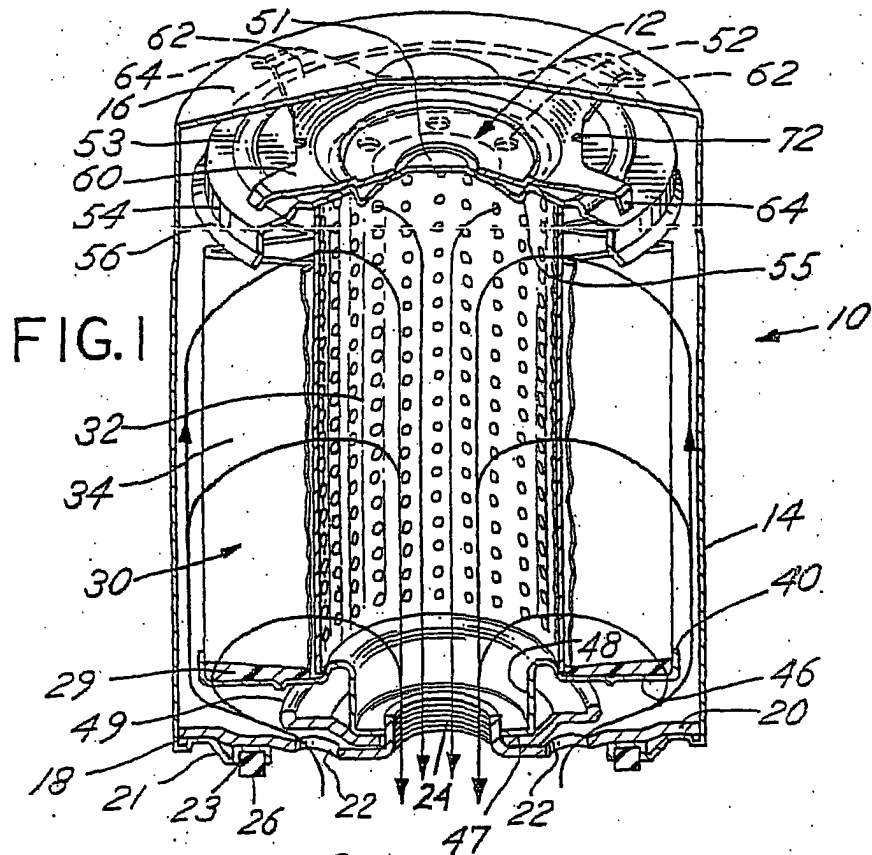
9. Fluidfilter nach Anspruch 8, aufweisend eine Dichtungseinrichtung zwischen der zweiten Endkappe (50) und der Feder (60), um zu verhindern, dass Öl direkt in die Öffnung(en) (52) in der zweiten Endkappe (50) gelangt und die Öffnung (70) in der Feder (60) umgeht.

10. Fluidfilter nach Anspruch 1, aufweisend eine temperaturempfindliche Einrichtung (61), um die zweite Endkappe (50) mit der Feder (60) im Kontakt zu halten, bis eine vorbestimmte Temperatur des Fluids erreicht ist, wobei die temperaturempfindliche Einrichtung auf die Temperatur in dem Gehäuse reagiert, um zu ermöglichen, dass sich die zweite Endkappe und die Feder trennen, und um daraufhin das Freigeben der Öffnung (52) in Reaktion auf die Druckdifferenz über der zweiten Endkappe zu ermöglichen.

11. Fluidfilter nach Anspruch 10, wobei die temperaturempfindliche Einrichtung (61) einen heißschmelzenden Klebstoff umfasst, der zwischen der zweiten Endkappe (50) und der Feder (60) angeordnet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



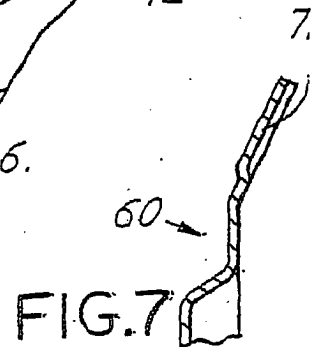
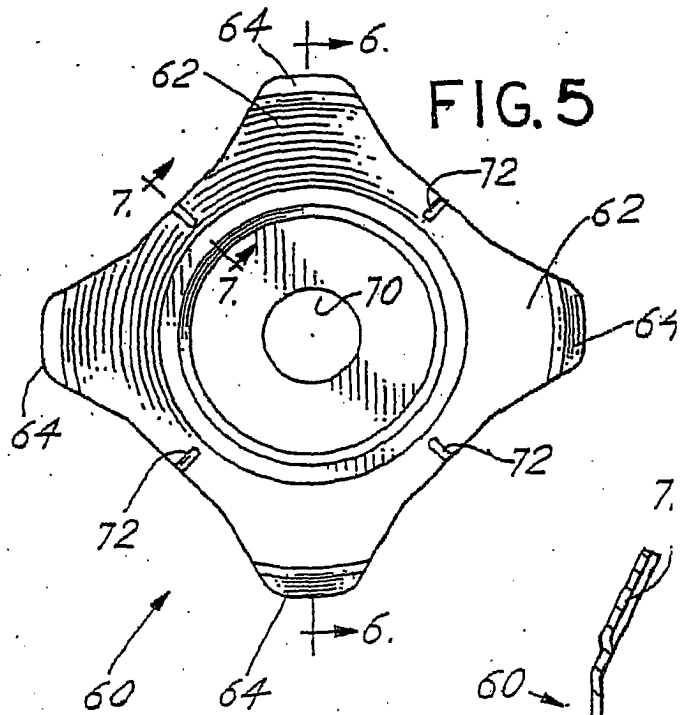
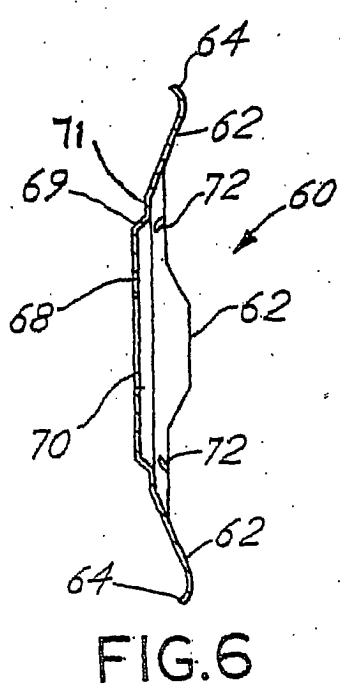
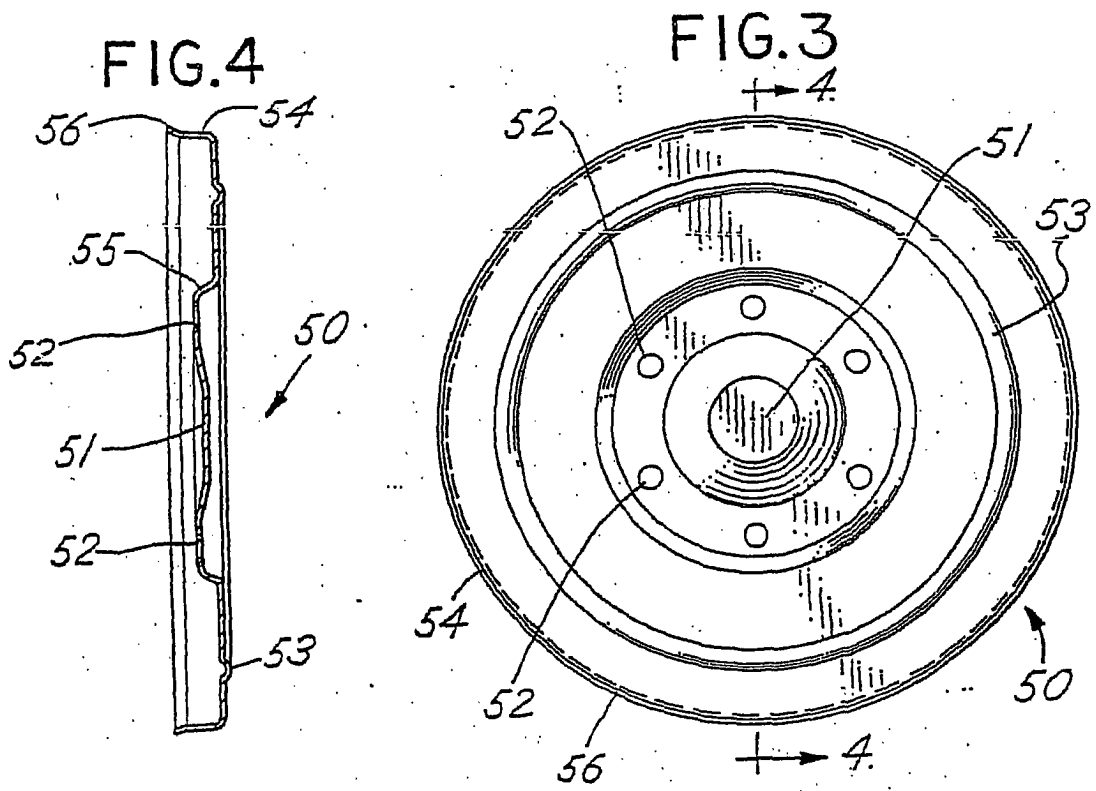


FIG.8

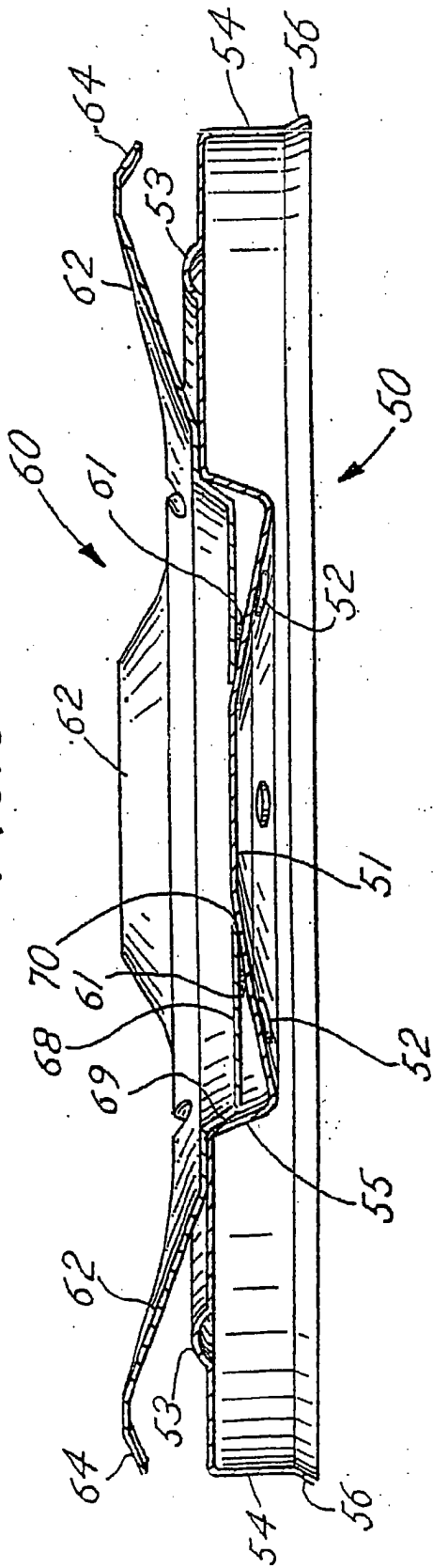


FIG.9

