



(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2012 004 612.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2012/063149**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2013/067245**
(86) PCT-Anmelddatag: **02.11.2012**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **10.05.2013**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **18.09.2014**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **25.05.2022**

(51) Int Cl.: **F01M 13/04 (2006.01)**

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).

(30) Unionspriorität: 61/555,529 04.11.2011 US 13/664,025 30.10.2012 US	Wis., US; Deshpande, Himani, Fitchburg, Wis., US; Schwandt, Brian W., Fort Atkinson, Wis., US; Meyer, Bridgette L., Randolph, Wis., US; Feng, Shiming, Fitchburg, Wis., US; Balazy, Anna, Columbus, Ind., US; Varghese, Vincil A., Stoughton, Wis., US; Scheckel, Benjamin L., Stoughton, Wis., US
(73) Patentinhaber: Cummins Filtration IP, Inc., Columbus, Ind., US	
(74) Vertreter: Prock, Thomas, Dr., EC4A 1BW London, GB	(56) Ermittelter Stand der Technik: siehe Folgeseiten
(72) Erfinder: Parikh, Chirag D., Madison, Wis., US; Janakiraman, Arun, Janesville, Wis., US; Dawar, Saru, McFarland, Wis., US; Moy, Jerald J., Oregon,	

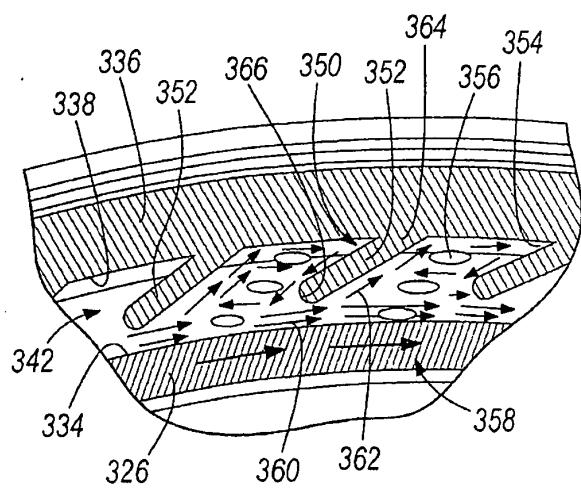
(54) Bezeichnung: **Rotierender Abscheider mit Gehäuse zur Verhinderung des Mitreissens von abgeschiedener Flüssigkeit**

(57) Hauptanspruch: Ein rotierender Abscheider (320) zum Abtrennen von Flüssigkeit aus einem Fluidgemisch, wobei der rotierende Abscheider (320) umfasst: eine Abscheideranordnung (322) mit einem Gehäuse (324), und ein ringförmiges rotierendes Abscheidefilterelement (326), das sich um eine Achse (328) dreht, die sich entlang einer axialen Richtung in dem Gehäuse (324) erstreckt, wobei das ringförmige rotierende Abscheidefilterelement (326) einen Innenumfang (330), der einen hohlen Innenraum (332) definiert, und einen Außenumfang (334) aufweist, wobei das Gehäuse (324) eine Seitenwand (336) mit einer Innenfläche (338) aufweist, die zu dem Außenumfang (334) des ringförmigen rotierenden Abscheidefilterelements (326) weist und entlang einer radialen Richtung radial auswärts von dem ringförmigen rotierenden Abscheidefilterelement (326) durch einen Luftraum (342) dazwischen beabstandet ist, wobei das Gehäuse (324) einen Einlass (378) zum Zuführen des Gemisches zu dem hohlen Innenraum (332) aufweist,

wobei das Gehäuse (324) einen Auslass (374) zum Abgeben eines abgetrennten Bestandteils des Gemisches aus dem Luftraum (342) aufweist, wobei das Gehäuse (342) einen Abfluss (370) aufweist, der abgeschiedene Flüssigkeit aus dem Luftraum (342) abgibt, wobei die Strömungsrichtung durch das ringförmige rotierende Abscheidefilterelement (326) von innen nach außen aus dem hohlen Innenraum (332) durch das ringförmige rotierende Abscheidefilterelement (326) zu dem Luftraum (342) ist, wobei der Luftraum (342) eine oder mehrere Strömungsweg-Trennführungen (350) aufweist, welche die Strömung von abgeschiedener Flüssigkeit zu dem Auslass minimieren, wobei die eine oder die mehreren Strömungs-Trennführungen (350) eine oder mehrere Finnen (352) umfassen, die sich von der Innenfläche (338) der Seitenwand (336, 336a) des Gehäuses (324) in den Luftraum (342) erstrecken, wobei die eine oder mehreren Finnen (352) in den Strömungsweg der Flüssigkeit, die aus dem ringförmigen rotierenden Abscheidefilterelement austritt (326), geneigt



sind,
wobei jede der einen oder mehreren Finnen (352) ein distales Spitzenende (366) in dem Luftraum (342) aufweist, das in eine der Drehrichtung des ringförmigen rotierenden Abscheidefilterelements (326) entgegengesetzte Richtung weist.



(19)



Deutsches
Patent- und Markenamt

(10) **DE 11 2012 004 612 B4** 2022.05.25

(56) Ermittelter Stand der Technik:

US	2001 / 0 012 814	A1
US	2007 / 0 163 215	A1
US	2008 / 0 250 772	A1
US	2011 / 0 252 974	A1
US	5 564 401	A
WO	2009/ 005 355	A1
WO	2011/ 005 160	A1

Beschreibung

[0001] Ein rotierender Abscheider weist ein Gehäuse zur Verhinderung des Mitreißen von abgeschiedener Flüssigkeit auf. Ein Luftraum zwischen dem ringförmigen rotierenden Abscheidefilterelement und der Gehäuseseitenwand weist eine oder mehrere Strömungsweg-Trennführungen auf, welche die Strömung von abgeschiedener Flüssigkeit zu dem Auslass minimieren. Die Strömungswegführungen können eine oder mehrere Finnen und/oder Wirbelströmungsdämpfer und/oder eine konfigurierte Oberfläche aufweisen.

Querverweis auf verwandte Anmeldungen

[0002] Die vorliegende Anmeldung beansprucht den Nutzen und die Priorität der US-Patentanmeldung Nr. 13/664,025 (US 2013 / 0 056 407 A1) und der vorläufigen US-Patentanmeldung Nr. 61/555,529, eingereicht am 4. November 2011. Die erstgenannte Anmeldung ist eine Fortsetzungsanmeldung der US-Patentanmeldung Nr. 12/969,742, eingereicht am 16. Dezember 2010, und der US-Patentanmeldung Nr. 12/969,755, eingereicht am 16. Dezember 2010. Die Anmeldungen 742 und 755 beanspruchen den Nutzen und die Priorität der vorläufigen US-Patentanmeldung Nr. 61/298,630, eingereicht am 27. Januar 2010, der vorläufigen US-Patentanmeldung Nr. 61/298,635, eingereicht am 27. Januar 2010, der vorläufigen US-Patentanmeldung Nr. 61/359,192, eingereicht am 28. Juni 2010, der vorläufigen US-Patentanmeldung Nr. 61/383,787, eingereicht am 17. September 2010, der vorläufigen US-Patentanmeldung Nr. 61/383,790, eingereicht am 17. September 2010, und der vorläufigen US-Patentanmeldung Nr. 61/383,793, eingereicht am 17. September 2010.

Hintergrund und Zusammenfassung Stammanmeldungen

[0003] Die aufgeführten Stammanmeldungen '742 und '755 betreffen Abscheider für Kurbelgehäuseentlüftungen von Verbrennungsmotoren, insbesondere Tropfenabscheider. Abscheider für Kurbelgehäuseentlüftungen von Verbrennungsmotoren sind im Stand der Technik bekannt. Eine Art von Abscheider verwendet Inertialimpaktion zur Luft-Öl-Trennung zur Entfernung von Ölpunkten aus dem Kurbelgehäuse-Blowby-Gas oder Aerosol, indem die Blowby-Gaströmung auf hohe Geschwindigkeiten durch Düsen oder Öffnungen beschleunigt und gegen einen Impaktor geleitet wird, wodurch eine scharfe Richtungsänderung erfolgt, die zur Ölabscheidung führt. Eine andere Art von Abscheider verwendet Koaleszenz in einem Koaleszenzfilter zur Entfernung von Öltröpfchen. Die Erfindungen der Stammanmeldungen '742 und '755 entstanden bei der Weiterentwicklung der aufgeführten Luft-Öl-Abscheidetechnologie,

nämlich der Entfernung von Öl aus der Kurbelgehäuse-Blowby-Gaströmung durch Koaleszenz unter Verwendung eines Koaleszenzfilters.

[0004] US 2011 / 0 252 974 A1 offenbart einen Gas-Flüssigkeits-Drehkoaleszer, der ein angetriebenes ringförmiges rotierendes Koaleszenzfilterelement umfasst.

[0005] US 5 564 401 A offenbart eine Abgasreinigungsbaugruppe für geschlossene Kurbelgehäuse für einen Verbrennungsmotor, die in einer einzigen kompakten Einheit eine Drucksteuerungsbaugruppe, einen Filter und ein Ölabblass-Rückschlagventil enthält.

[0006] US 2007 / 0 163 215 A1 offenbart eine Zentrifugalabscheidvorrichtung zum Abscheiden von festen und/oder flüssigen Partikeln, die in gasförmigen Medien suspendiert sind, welche Vorrichtung einen Rotor umfasst, der mit Sedimentationselementen versehen ist, der drehbar in einem umgebenden stationären Gehäuse gelagert ist.

[0007] WO 2011 / 005 160 A1 offenbart einen Zentrifugalabscheider zum Reinigen eines gasförmigen Fluids.

[0008] WO 2009 / 005 355 A1 offenbart einen Rotationsabscheider vom Plattenotyp zum Abtrennen einer oder mehrerer Komponenten aus einem Beschickungsstrom.

[0009] US 2008 / 0 250 772 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Abscheiden von Flüssigkeiten aus Gasen mit einem Vorabscheider, der einen Rohgasbereich von einem Vorabscheidergasbereich trennt, einem Hauptabscheider mit einem Koaleszenzelement zur Vergrößerung von Flüssigkeitströpfchen und einem Nachabscheider.

[0010] US 2001 / 0 012 814 A1 offenbart eine Zentrifugalfilteranordnung zum Filtern von Partikeln aus einem Fluidmedium umfasst ein sich nicht drehendes Filtergehäuse.

Vorliegende Anmeldung

[0011] Die vorliegende Offenbarung entstand bei der Weiterentwicklung der Abscheidung von Flüssigkeit aus einem Flüssigkeitsgemisch, einschließlich der oben erwähnten Technologie, und einschließlich eines rotierenden Abscheiders zur Abscheidung von Flüssigkeit aus einem Flüssigkeitsgemisch, einschließlich Luft-Öl- und andere Flüssigkeits-Fluid-Gemische.

[0012] In einer Ausführungsform stellt die vorliegende Offenbarung ein Gehäuse für ein ringförmiges rotierendes Abscheidefilterelement bereit, wobei das

Gehäuse Mitreißen der abgeschiedenen Flüssigkeit verhindert.

Figurenliste

Fig. 1-Fig. 21 entstammen der US-Stammanmeldung Nr. 12/969,742.

Fig. 1 ist eine Schnittansicht einer Koaleszenzfilteranordnung;

Fig. 2 ist eine Schnittansicht einer anderen Koaleszenzfilteranordnung;

Fig. 3 zeigt eine andere Ausführungsform für einen Antriebsmechanismus;

Fig. 4 ist eine Schnittansicht einer anderen Koaleszenzfilteranordnung;

Fig. 5 ist eine schematische Ansicht des Betriebs der Anordnung aus **Fig. 4**;

Fig. 6 ist ein schematisches Systemdiagramm eines Motoransaugsystems;

Fig. 7 ist ein schematisches Diagramm einer Steuerungsoption für das System aus **Fig. 6**;

Fig. 8 ist ein Flussdiagramm einer Bedienungssteuerung für das System aus **Fig. 6**;

Fig. 9 ähnelt **Fig. 8** und zeigt eine andere Ausführungsform;

Fig. 10 ist eine schematische Schnittansicht einer Koaleszenzfilteranordnung;

Fig. 11 ist eine vergrößerte Ansicht eines Teils aus **Fig. 10**;

Fig. 12 ist eine schematische Schnittansicht einer Koaleszenzfilteranordnung;

Fig. 13 ist eine schematische Schnittansicht einer Koaleszenzfilteranordnung;

Fig. 14 ist eine schematische Schnittansicht einer Koaleszenzfilteranordnung;

Fig. 15 ist eine schematische Schnittansicht einer Koaleszenzfilteranordnung;

Fig. 16 ist eine schematische Schnittansicht einer Koaleszenzfilteranordnung;

Fig. 17 ist eine schematische Ansicht einer Koaleszenzfilteranordnung;

Fig. 18 ist eine schematische Schnittansicht einer Koaleszenzfilteranordnung;

Fig. 19 ist ein schematisches Diagramm eines Steuerungssystems;

Fig. 20 ist ein schematisches Diagramm eines Steuerungssystems;

Fig. 21 ist ein schematisches Diagramm eines Steuerungssystems.

Vorliegende Anmeldung

Fig. 22 ist eine Schnittansicht in die Seite von **Fig. 1**, die eine ähnliche Konstruktion wie **Fig. 1** zeigt, aber gemäß der vorliegenden Offenbarung modifiziert wurde;

Fig. 23 ist eine vergrößerte Ansicht eines Teils aus **Fig. 22**;

Fig. 24 ist eine Ansicht wie ein Teil aus **Fig. 14**;

Fig. 25 ist eine vergrößerte Ansicht eines Teils aus **Fig. 24**;

Fig. 26 ist eine perspektivische Ansicht eines Teils der Seitenwandkonstruktion aus **Fig. 22**, die eine alternative Ausführungsform zeigt;

Fig. 27 ähnelt **Fig. 26** und zeigt eine andere Ausführungsform;

Fig. 28 ähnelt **Fig. 24** und zeigt eine andere Ausführungsform;

Fig. 29 ähnelt **Fig. 24** und zeigt eine andere Ausführungsform;

Fig. 30 ähnelt **Fig. 24** und zeigt eine andere Ausführungsform.

Detaillierte Beschreibung

Stammanmeldungen

[0013] Die folgende Beschreibung von **Fig. 1-Fig. 21** entstammt der gleichzeitig schwebenden US-Stammanmeldung Nr. 12/969,742, eingereicht am 16. Dezember 2010, desselben Inhabers, die eine Spezifikation mit der gleichzeitig schwebenden US-Stammanmeldung Nr. 12/969,755, eingereicht am 16. Dezember 2010, desselben Inhabers gemeinsam hat.

[0014] **Fig. 1** zeigt einen rotierenden Tropfenabscheider 20 für eine Kurbelgehäuseentlüftung eines Verbrennungsmotors, der Luft von Öl im Blowby-Gas 22 des Motorkurbelgehäuses 24 trennt. Eine Koaleszenzfilteranordnung 26 weist ein ringförmiges rotierendes Koaleszenzfilterelement 28 mit einem Innenumfang 30, der einen hohen Innenraum 32 definiert, und einem Außenumfang 34, der eine Außenseite 36 definiert, auf. Eine Einlassöffnung 38 führt Blowby-Gas 22 aus dem Kurbelgehäuse 24 dem hohen Innenraum 32 zu, wie durch die Pfeile 40 gezeigt wird. Eine Auslassöffnung 42 liefert gereinigte abgeschiedene Luft aus der erwähnten Außenzone 36, wie bei den Pfeilen 44 zu sehen ist. Die Strömungsrichtung des Blowby-Gases ist von innen nach außen, d. h. aus dem hohen Innenraum 32 radial nach außen zu der Außenseite 36, wie bei Pfeilen 46 zu sehen ist. Öl im Blowby-Gas wird von dem Innenumfang 30 durch Zentrifugalkraft radial nach außen gedrückt, um Zusetzen des Koaleszenzfiltere-

lements 28 durch auf dem Innenumfang 30 sitzendes Öl zu reduzieren. Dies eröffnet auch mehr Raum zum Durchfließen durch das Koaleszenzfilterelement, wodurch Einschränkungen und Druckabfall reduziert werden. Die Zentrifugalkraft treibt Öl von dem Innenumfang 30 radial nach außen zum Außenumfang 34, um ein größeres Volumen des Koaleszenzfilterelements 28 für den Durchfluss zu öffnen und das Koaleszenzvermögen so zu erhöhen. Abgeschiedenes Öl fließt von dem Außenumfang 34 ab. Die Abflussöffnung 48 steht mit der Außenseite 36 in Verbindung und lässt abgeschiedenes Öl von dem Außenumfang 34 abfließen, wie bei Pfeil 50 zu sehen ist, wobei dieses Öl dann von dem Abfluss 54 wieder zu dem Motorkurbelgehäuse zurückgeführt werden kann, wie bei Pfeil 52 zu sehen ist.

[0015] Die Zentrifugalkraft pumpt Blowby-Gas aus dem Kurbelgehäuse zu dem hohlen Innenraum 32. Das Pumpen des Blowby-Gases aus dem Kurbelgehäuse zu dem hohlen Innenraum 32 nimmt mit zunehmender Umdrehungsgeschwindigkeit des Koaleszenzfilterelements 28 zu. Das verstärkte Pumpen von Blowby-Gas 22 aus dem Kurbelgehäuse 24 zu dem hohlen Innenraum 32 verringert die Einschränkung über das Koaleszenzfilterelement 28. In einer Ausführungsform kann ein Satz von Leitschaufeln in dem hohlen Innenraum 32 bereitgestellt werden, wie es durch die gestrichelte Linie 56 gezeigt wird, wodurch das erwähnte Pumpen verstärkt wird. Die erwähnte Zentrifugalkraft erzeugt eine Unterdruckzone in dem hohlen Innenraum 32, die Blowby-Gas 22 aus dem Kurbelgehäuse 24 saugt.

[0016] In einer Ausführungsform wird das Koaleszenzfilterelement 28 durch eine mechanische Verbindung mit einem Bauteil des Motors, z. B. der sich axial erstreckenden Welle 58, die mit einem Getriebe oder Antriebsrad des Motors verbunden ist, drehend angetrieben. In einer anderen Ausführungsform wird das Koaleszenzfilterelement 28 durch einen Fluidmotor, z. B. ein Peltonrad oder ein Turbinenantriebsrad 60 drehend angetrieben, **Fig. 2**, das durch gepumptes Drucköl von der Motorölpumpe 62 angetrieben wird und dieses in den Motorkurbelgehäuse-umlauf 64 zurückführt. **Fig. 2** verwendet zum besseren Verständnis wo zutreffend die gleichen Bezugsziffern wie **Fig. 1**. Abgeschiedene gereinigte Luft wird durch das auf Druck reagierende Ventil 66 zum Auslass 68 geführt, bei dem es sich um einen anderen Auslass handelt als der bei 42 in **Fig. 1**. In einer anderen Ausführungsform wird das Koaleszenzfilterelement 28 durch einen Elektromotor 70, **Fig. 3**, mit einer Abgangsdrehwelle 72, die mit der Welle 58 verbunden ist, drehend angetrieben. In einer anderen Ausführungsform wird das Koaleszenzfilterelement 28 durch magnetische Verbindung mit einem Bauteil des Motors drehend angetrieben, **Fig. 4**, **Fig. 5**. Ein vom Motor angetriebenes Drehge-

triebe 74 weist eine Vielzahl von Magneten, wie etwa 76, auf, die im Abstand um seinen Umfang angeordnet sind und magnetisch mit einer Vielzahl von Magneten 78 verbunden sind, die im Abstand um den Innenumfang 30 des Koaleszenzfilterelements angeordnet sind, so dass ein Getriebe oder Antriebsrad 74 sich dreht, die Magneten 76 vorbeilaufen, **Fig. 5**, und magnetisch an Magneten 78 ankoppeln, um wiederum das Koaleszenzfilterelement als angetriebenes Element zu drehen. In **Fig. 4** fließt abgeschiedene gereinigte Luft von der Außenzone 36 durch den Kanal 80 zum Auslass 82, wobei es sich um einen anderen Auslass für gereinigte Luft handelt als der bei 42 in **Fig. 1** gezeigte. Die Anordnung aus **Fig. 5** stellt einen Hochschalteffekt zur Drehung der Koaleszenzfilteranordnung mit einer größeren Drehgeschwindigkeit (höhere Winkelgeschwindigkeit) als das Getriebe oder Antriebsrad 74 bereit, z.B. wenn es erwünscht ist, eine höhere Drehgeschwindigkeit des Koaleszenzfilterelements bereitzustellen.

[0017] Der Druckabfall über das Koaleszenzfilterelement 28 nimmt mit zunehmender Drehgeschwindigkeit des Koaleszenzfilterelements ab. Die Ölsättigung des Koaleszenzfilterelements 28 nimmt mit zunehmender Drehgeschwindigkeit des Koaleszenzfilterelements ab. Öl läuft von dem Außenumfang 34 ab und die ablaufende Ölmenge nimmt mit zunehmender Drehgeschwindigkeit des Koaleszenzfilterelements 28 zu. Die Ölpartikel-Absetzgeschwindigkeit in dem Koaleszenzfilterelement 28 wirkt in dieselbe Richtung wie die Richtung der Luftströmung durch das Koaleszenzfilterelement. Die erwähnte selbe Richtung verstärkt das Einfangen und die Koaleszenz von Ölpartikeln durch das Koaleszenzfilterelement.

[0018] Das System stellt ein Verfahren zur Abtrennung von Luft von Öl in Blowby-Gas einer Kurbelgehäuseentlüftung eines Verbrennungsmotors durch Einführung einer G-Kraft in das Koaleszenzfilterelement 28 bereit, um eine erhöhte Schwerkraft-Absetzung in dem Koaleszenzfilterelement herbeizuführen, um das Einfangen der Partikel und die Koaleszenz von Ölpartikeln im Submikronbereich durch das Koaleszenzfilterelement zu verbessern. Das Verfahren umfasst die Bereitstellung eines ringförmigen Koaleszenzfilterelements 28, Drehen des Koaleszenzfilterelements und die Bereitstellung einer Strömung von innen nach außen durch das rotierende Koaleszenzfilterelement.

[0019] Das System stellt ein Verfahren zur Reduzierung des Kurbelgehäusedrucks in einem Kurbelgehäuse eines Verbrennungsmotors, das Blowby-Gas erzeugt, bereit. Das Verfahren umfasst die Bereitstellung eines Kurbelgehäuseentlüftungssystems mit einem Koaleszenzfilterelement 28, das Öl von Luft in dem Blowby-Gas trennt, die Bereitstellung

des Koaleszenzfilterelements als ringförmiges Element mit einem hohlen Innenraum 32, die Zuführung von Blowby-Gas zu dem hohlen Innenraum und die Drehung des Koaleszenzfilterelements zum Auspumpen von Blowby-Gas aus dem Kurbelgehäuse 24 und in den hohlen Innenraum 32 durch die Zentrifugalkraft, wodurch das Blowby-Gas gezwungen wird, radial nach außen durch das Koaleszenzfilterelement 28 zu fließen, wie bei den Pfeilen 46 zu sehen ist, wodurch dieses Pumpen zu einem verringerten Druck im Kurbelgehäuse 24 führt.

[0020] Eine Art von Kurbelgehäuseentlüftungssystem eines Verbrennungsmotors stellt eine offene Kurbelgehäuseentlüftung (OCV) bereit, worin die gereinigte Luft, die aus dem Blowby-Gas abgeschieden wurde, in die Atmosphäre abgelassen wird. Eine andere Art von Verbrennungsmotor-Kurbelgehäuseentlüftungssystem umfasst eine geschlossene Kurbelgehäuseentlüftung (CCV), worin die aus dem Blowby-Gas abgeschiedene gereinigte Luft in den Motor zurückgeführt wird, z. B. zu dem Verbrennungsmotor-Ansaugsystem zurückgeführt wird, um mit der dem Motor zugeführten einströmenden Verbrennungsluft vermischt zu werden.

[0021] **Fig. 6** zeigt ein geschlossenes Kurbelgehäuseentlüftungs-(closed crankcase ventilation = CCV) System 100 für einen Verbrennungsmotor 102, das Blowby-Gas 104 in einem Kurbelgehäuse 106 erzeugt. Das System umfasst eine Lufteinlassleitung 108, die dem Motor Verbrennungsluft zuführt, und eine Rückführungsleitung 110 mit einem ersten Segment 112, welches das Blowby-Gas von dem Kurbelgehäuse zu dem Luft-Öl-Tropfenabscheider 114 zur Reinigung des Blowby-Gases durch Koaleszieren von Öl daraus führt und gereinigte Luft am Ausgang 116 abgibt, bei dem es sich um den Auslass 42 aus **Fig. 1**, **Fig. 68** aus **Fig. 2**, **Fig. 82** aus **Fig. 4** handeln kann. Die Rückführungsleitung 110 weist ein zweites Segment 118 auf, das die gereinigte Luft von dem Tropfenabscheider 114 zu der Luftansaugleitung 108 führt, um sie mit der dem Motor zugeführten Verbrennungsluft zu vermischen. Der Tropfenabscheider 114 wird nach einem gegebenen Zustand des Motors variabel gesteuert, wie noch beschrieben wird.

[0022] Der Tropfenabscheider 114 weist eine variable Effizienz auf, die variabel nach einem gegebenen Zustand des Motors gesteuert wird. In einer Ausführungsform ist der Tropfenabscheider 114 ein rotierender Tropfenabscheider wie oben und die Drehgeschwindigkeit des Tropfenabscheiders wird nach einem gegebenen Zustand des Motors variiert. In einer Ausführungsform ist der gegebene Zustand die Motorgeschwindigkeit. In einer anderen Ausführungsform wird der Tropfenabscheider durch einen Elektromotor angetrieben, z. B. 70, **Fig. 3**. In einer Ausführungsform ist der Elektromotor ein Elektromotor mit variabler Geschwindigkeit zur Variierung der

Drehgeschwindigkeit des Tropfenabscheiders. In einer anderen Ausführungsform wird der Tropfenabscheider hydraulisch drehend angetrieben, z. B. **Fig. 2**. In einer Ausführungsform wird die Drehgeschwindigkeit des Tropfenabscheiders hydraulisch variiert. In dieser Ausführungsform führt die Motorölpumpe 62, **Fig. 2**, **Fig. 7**, Drucköl durch eine Vielzahl von parallelen Absperrventilen, wie etwa 120, 122, 124, die von der elektronischen Steuereinheit (ECM) 126 des Motors zwischen geschlossenen und geöffneten oder teilweise geöffneten Zuständen gesteuert werden, um durch jeweilige parallele Öffnungen oder Düsen 128, 130, 132 zu fließen, um die Menge an Drucköl, die dem Pelton- oder Turbinenrad 60 zugeführt wird, kontrolliert zu erhöhen oder zu verringern und so wiederum die Drehgeschwindigkeit der Welle 58 und des Koaleszenzfilterelements 28 kontrollierbar zu variieren.

[0023] In einer Ausführungsform ist ein Turbolader-System 140, **Fig. 6**, für den Verbrennungsmotor 102 vorgesehen, das Blowby-Gas 104 in dem Kurbelgehäuse 106 erzeugt. Das System weist die erwähnte Luftansaugleitung 108 mit einem ersten Segment 142, das einem Turbolader 144 Verbrennungsluft zuführt, und einem zweiten Segment 146, das turbo geladene Verbrennungsluft von dem Turbolader 144 zu dem Motor 102 führt, auf. Die Rückführungsleitung 110 weist das erwähnte erste Segment 112 auf, welches das Blowby-Gas 104 von dem Kurbelgehäuse 106 zu dem Luft-Öl-Tropfenabscheider 114 führt, um das Blowby-Gas durch Koaleszieren von Öl daraus zu reinigen, und die gereinigte Luft bei 116 abgibt. Die Rückführungsleitung weist das erwähnte zweite Segment 118 auf, das gereinigte Luft von dem Tropfenabscheider 114 zu dem ersten Segment 142 der Luftansaugleitung 108 führt, um sie mit der dem Turbolader 144 zugeführten Verbrennungsluft zu vereinigen. Der Tropfenabscheider 114 wird nach einem gegebenen Zustand zumindest des Turboladers 144 und/oder des Motors 102 variabel gesteuert. In einer Ausführungsform ist der gegebene Zustand ein Zustand des Turboladers. In einer anderen Ausführungsform ist der Tropfenabscheider ein rotierender Tropfenabscheider wie oben und die Drehgeschwindigkeit des Tropfenabscheiders wird je nach Effizienz des Turboladers variiert. In einer anderen Ausführungsform wird die Drehgeschwindigkeit des Tropfenabscheiders je nach Ladedruck des Turboladers variiert. In einer anderen Ausführungsform wird die Drehgeschwindigkeit des Tropfenabscheiders je nach Ladedruckverhältnis des Turboladers variiert, d. h. dem Verhältnis von Druck am Turboladerauslass zum Druck am Turboladereinlass. In einer anderen Ausführungsform wird der Tropfenabscheider durch einen Elektromotor drehend angetrieben, z. B. 70, **Fig. 3**. In einer anderen Ausführungsform ist der Elektromotor ein Elektromotor mit variabler Geschwindigkeit zur Variierung der

Drehgeschwindigkeit des Tropfenabscheiders. In einer anderen Ausführungsform wird der Tropfenabscheider hydraulisch drehend angetrieben, **Fig. 2**. In einer anderen Ausführungsform wird die Drehgeschwindigkeit des Tropfenabscheiders hydraulisch variiert, **Fig. 7**.

[0024] Das System stellt ein Verfahren zur Verbesserung der Turbolader-Effizienz in einem Turboladersystem 140 für einen Verbrennungsmotor 102 bereit, das Blowby-Gas 104 in einem Kurbelgehäuse 106 erzeugt, wobei das System eine Luftansaugleitung 108 mit einem ersten Segment 142, das Verbrennungsluft zu einem Turbolader 144 führt, und einem zweiten Segment 146, das turbogeladene Verbrennungsluft von dem Turbolader 144 zum Motor 102 führt, sowie eine Rückführungsleitung 110 mit einem ersten Segment 112 aufweist, welches das Blowby-Gas 104 zu dem Luft-Öl-Tropfenabscheider 114 führt, um das Blowby-Gas durch Koaleszieren von Öl daraus zu reinigen, und gereinigte Luft bei 116 abgibt, wobei die Rückführungsleitung ein zweites Segment 118 aufweist, das die gereinigte Luft von dem Tropfenabscheider 114 zu dem ersten Segment 142 der Luftansaugleitung führt, um sie mit der dem Turbolader 144 zugeführten Verbrennungsluft zu vereinigen. Das Verfahren umfasst die variable Steuerung des Tropfenabscheiders 114 nach einem gegebenen Zustand zumindest des Turboladers 144 und/oder des Motors 102. Eine Ausführungsform steuert den Tropfenabscheider 114 variabel nach einem gegebenen Zustand des Turboladers 144. Eine weitere Ausführungsform stellt den Tropfenabscheider als rotierenden Tropfenabscheider bereit, wie oben, und variiert die Drehgeschwindigkeit des Tropfenabscheiders nach der Turbolader-Effizienz. Ein weiteres Verfahren variiert die Drehgeschwindigkeit des Tropfenabscheiders 114 je nach Ladedruck des Turboladers. Eine andere Ausführungsform variiert die Drehgeschwindigkeit des Tropfenabscheiders 114 je nach Ladedruckverhältnis des Turboladers, d. h. dem Verhältnis von Druck am Turboladerauslass zum Druck am Turboladereinlass.

[0025] **Fig. 8** zeigt ein Steuerschema zur Umsetzung der geschlossenen Kurbelgehäuseentlüftung (CCV). In Schritt 160 wird die Turbolader-Effizienz überwacht und wenn die Turbolader-Effizienz in Ordnung ist, wie in Schritt 162 festgestellt wird, wird die Drehgeschwindigkeit des Koaleszenzfilterelements in Schritt 164 verringert. Wenn die Turbolader-Effizienz nicht in Ordnung ist, wird der Motorarbeitszyklus in Schritt 166 überprüft und wenn der Motorarbeitszyklus hohe Leistung bringt, wird die Rotorgeschwindigkeit in Schritt 168 erhöht und wenn der Motorarbeitszyklus keine hohe Leistung bringt, wird keine Maßnahme ergriffen, wie in Schritt 170 zu sehen ist.

[0026] **Fig. 9** zeigt ein Steuerschema zur Umsetzung der offenen Kurbelgehäuseentlüftung (OCV). Der Kurbelgehäusedruck wird in Schritt 172 überwacht und wenn er in Ordnung ist, wie in Schritt 174 festgestellt wird, wird die Rotorgeschwindigkeit in Schritt 176 verringert und wenn er nicht in Ordnung ist, wird die Umgebungstemperatur in Schritt 178 überprüft, und wenn diese unter 0°C liegt, wird in Schritt 180 die Rotorgeschwindigkeit auf ein Maximum erhöht, um das Pumpen von warmem Gas zu erhöhen und Öl-Wasser-Schleudern zu erhöhen. Wenn die Umgebungstemperatur unter 0°C liegt, wird der Motorleerlauf in Schritt 182 überprüft und wenn der Motor im Leerlauf ist, wird in Schritt 184 die Rotorgeschwindigkeit erhöht und aufrechterhalten, und wenn der Motor sich nicht im Leerlauf befindet, wird in Schritt 186 die Rotorgeschwindigkeit für fünf Minuten auf ein Maximum erhöht.

[0027] Der Strömungsweg durch die Koaleszenzfilteranordnung ist von stromaufwärts nach stromabwärts, z. B. in **Fig. 1** von der Einlassöffnung 38 zu der Auslassöffnung 42, z. B. in **Fig. 2** von der Einlassöffnung 38 zu der Auslassöffnung 68, z. B. in **Fig. 10** von der Einlassöffnung 190 zu der Auslassöffnung 192. In **Fig. 10** ist ferner eine Kombination aus einem rotierenden Tellerseparatoren 194, der im Strömungsweg angeordnet ist und Luft von Öl im Blowby-Gas trennt, bereitgestellt. Tellerseparatoren sind im Stand der Technik bekannt. Die Strömungsrichtung des Blowby-Gases durch den rotierenden Tellerseparatoren 194 ist von innen nach außen, wie bei den Pfeilen 196 gezeigt wird, **Fig. 10-Fig. 12**. Der rotierende Tellerseparatoren 194 befindet sich stromaufwärts von dem rotierenden Koaleszenzfilterelement 198. Der rotierende Tellerseparatoren 194 befindet sich in dem hohlen Innenraum 200 des rotierenden Koaleszenzfilterelements 198. In **Fig. 12** ist eine ringförmige Umhüllung 202 in dem hohlen Innenraum 200 vorgesehen und radial zwischen dem rotierenden Tellerseparatoren 194 und dem rotierenden Koaleszenzfilterelement 198 angeordnet, so dass sich die Umhüllung 202 stromabwärts von dem rotierenden Tellerseparatoren 194 und stromaufwärts von dem rotierenden Koaleszenzfilterelement 198 befindet und so dass die Umhüllung 202 eine Sammel- und Ablauffläche 204 bereitstellt, entlang der abgeschiedenes Öl nach der Abtrennung durch den Tellerseparatoren abläuft, wobei das Öl wie gezeigt als Tröpfchen 206 durch das Abflussloch 208 abläuft und sich dann mit dem Öl verbindet, das von dem Tropfenabscheider 198 abgeschieden wurde, wie bei 210 gezeigt, und durch den Hauptabfluss 212 abläuft.

[0028] **Fig. 13** zeigt eine weitere Ausführungsform und verwendet zum leichteren Verständnis wo zutreffend gleiche Bezugsziffern wie oben. Der rotierende Tellerseparatoren 214 befindet sich stromabwärts von dem rotierenden Koaleszenzfilterelement

198. Die Strömungsrichtung durch den drehenden Tellerseparator 214 ist von innen nach außen. Der rotierende Tellerseparator 214 ist radial auswärts von dem rotierenden Koaleszenzfilterelement 198 angeordnet und umgibt dieses.

[0029] **Fig. 14** zeigt eine weitere Ausführungsform und verwendet zum leichteren Verständnis wo zutreffend gleiche Bezugsziffern wie oben. Der rotierende Tellerseparator 216 ist stromabwärts von dem rotierenden Koaleszenzfilterelement 198 angeordnet. Die Strömungsrichtung durch den rotierenden Tellerseparator 216 ist von außen nach innen, wie bei den Pfeilen 218 gezeigt ist. Das rotierende Koaleszenzfilterelement 198 und der rotierende Tellerseparator 216 drehen sich um eine gemeinsame Achse 220 und sind axial nebeneinander angeordnet. Blowby-Gas fließt radial nach außen durch das rotierende Koaleszenzfilterelement 198, wie von den Pfeilen 222 gezeigt wird, und dann axial wie bei den Pfeilen 224 zu sehen ist, zu dem rotierenden Tellerseparator 216, dann radial nach innen, wie bei den Pfeilen 218, durch den rotierenden Tellerseparator 216.

[0030] **Fig. 15** zeigt eine weitere Ausführungsform und verwendet zum leichteren Verständnis wo zutreffend gleiche Bezugsziffern wie oben. Ein zweites ringförmiges rotierendes Filterelement 230 ist in dem erwähnten Strömungsweg von dem Einlass 190 zu dem Auslass 192 vorgesehen und trennt Luft von Öl in dem Blowby-Gas. Die Strömungsrichtung durch das zweite rotierende Koaleszenzfilterelement 230 ist von außen nach innen, wie bei Pfeil 232 zu sehen ist. Das zweite rotierende Koaleszenzfilterelement 230 befindet sich stromabwärts von dem ersten rotierenden Koaleszenzfilterelement 198. Die ersten und zweiten rotierenden Koaleszenzfilterelemente 198 und 230 drehen sich um eine gemeinsame Achse 234 und sind axial nebeneinander angeordnet. Blowby-Gas fließt radial nach außen, wie bei Pfeil 222 zu sehen ist, durch das erste rotierende Koaleszenzfilterelement 198, dann axial, wie von Pfeil 236 gezeigt wird, zu dem zweiten rotierenden Koaleszenzfilterelement 230, dann radial nach innen, wie bei Pfeil 232 zu sehen ist, durch das zweite rotierende Koaleszenzfilterelement 230.

[0031] In verschiedenen Ausführungsformen kann der rotierende Tellerseparator mit einer Vielzahl von Abflusslöchern perforiert sein, z. B. 238, **Fig. 13**, wodurch die Drainage von abgeschiedenem Öl durch ihn hindurch ermöglicht wird.

[0032] **Fig. 16** zeigt eine weitere Ausführungsform und verwendet zum leichteren Verständnis wo zutreffend gleiche Bezugsziffern wie oben. Eine ringförmige Umhüllung 240 ist entlang der Außenseite 242 des rotierenden Koaleszenzfilterelements 198 und radial von diesem nach außen und stromabwärts

davon vorgesehen, so dass die Umhüllung 240 eine Sammel- und Ablaufläche 244 bereitstellt, entlang der abgeschiedenes Öl, wie bei den Tröpfchen 246 gezeigt, nach Koaleszieren durch das rotierende Koaleszenzfilterelement 198 abläuft. Die Umhüllung 240 ist eine rotierende Umhüllung und kann Teil des Filterrahmens oder der Endkappe 248 sein. Die Umhüllung 240 umkreist das rotierende Koaleszenzfilterelement 198 und dreht sich um eine gemeinsame Achse 250 damit. Die Umhüllung 240 ist konisch und verjüngt sich entlang einer konischen Verjüngung relativ zu der erwähnten Achse. Die Umhüllung 240 weist eine Innenfläche bei 244 auf, die radial zum rotierenden Koaleszenzfilterelement 198 weist und von diesem durch einen radialen Spalt 252 beabstandet ist, der größer wird, während sich die Umhüllung axial nach unten und entlang der erwähnten konischen Verjüngung erstreckt. Die Innenfläche 244 kann Rippen aufweisen, wie etwa 254, **Fig. 17**, die umfangsmäßig um sie herum im Abstand angeordnet sind und sich axial und entlang der erwähnten konischen Verjüngung erstrecken und zu dem rotierenden Koaleszenzfilterelement 198 weisen und kanalförmige Ablaufwege, wie etwa 256, bereitstellen, welche den Fluss des abgeschiedenen Öls auf ihnen leiten und es ablaufen lassen. Die Innenfläche 244 erstreckt sich axial nach unten entlang der erwähnten konischen Verjüngung von einem ersten oberen axialen Ende 258 zu einem zweiten unteren axialen Ende 260. Das zweite axiale Ende 260 ist radial von dem rotierenden Koaleszenzfilterelement 198 durch einen radialen Spalt beabstandet, der größer ist als der radiale Abstand des ersten axialen Endes 258 von dem rotierenden Koaleszenzfilterelement 198. In einer weiteren Ausführungsform weist das zweite axiale Ende 260 einen muschelförmigen unteren Rand 262 auf, der ebenfalls auf die Drainage von Öl abzielt und diese leitet.

[0033] **Fig. 18** zeigt eine weitere Ausführungsform und verwendet zum leichteren Verständnis wo zutreffend gleiche Bezugsziffern wie oben. Statt des unteren Einlasses 190, **Fig. 13-Fig. 15** ist eine obere Einlassöffnung 270 vorgesehen, und ein Paar von möglichen oder alternativen Auslassöffnungen ist bei 272 und 274 gezeigt. Die Öldrainage durch den Abfluss 212 kann über ein Einwege-Absperrventil, wie etwa 276, zu dem Drainageschlauch 278 vorgesehen werden, um zum Motorkurbelgehäuse zurückgeführt zu werden, wie oben.

[0034] Wie oben erwähnt kann der Tropfenabscheider nach einem gegebenen Zustand variabel gesteuert werden, wobei es sich um einen gegebenen Zustand zumindest des Motors, zumindest des Turboladers und/oder zumindest des Tropfenabscheiders handeln kann. In einer Ausführungsform ist der erwähnte gegebene Zustand ein gegebener Zustand des Motors, wie oben erwähnt. In einer anderen Ausführungsform ist der gegebene Zustand

ein gegebener Zustand des Turboladers, wie oben erwähnt. In einer anderen Ausführungsform ist der gegebene Zustand ein gegebener Zustand des Tropfenabscheiders. In einer Version dieser Ausführungsform ist der erwähnte gegebene Zustand ein Druckabfall über dem Tropfenabscheider. In einer Version dieser Ausführungsform ist der Tropfenabscheider ein rotierender Tropfenabscheider, wie oben, und wird mit einer höheren Drehgeschwindigkeit angetrieben, wenn der Druckabfall über dem Tropfenabscheider über einem bestimmten Schwellenwert liegt, um Ansammlung von Öl auf dem Tropfenabscheider zu vermeiden, z. B. entlang des Innenumfangs davon in dem erwähnten hohen Innenraum, und um den erwähnten Druckabfall zu verringern. **Fig. 19** zeigt ein Steuerschema, worin der Druckabfall, dP , über den rotierenden Tropfenabscheider erfasst und von der Motor-Steuerereinheit (ECM) in Schritt 290 überwacht wird, und worin dann in Schritt 292 ermittelt wird, ob dP über einem bestimmten Wert bei niedriger Umdrehungszahl des Motors liegt, und falls nein, wird die Drehgeschwindigkeit des Tropfenabscheiders in Schritt 294 gleich gehalten, und wenn dP über einem bestimmten Wert liegt, dann wird der Tropfenabscheider in Schritt 296 mit einer höheren Geschwindigkeit gedreht, bis dP auf einen bestimmten Punkt sinkt. Der erwähnte gegebene Zustand ist ein Druckabfall über dem Tropfenabscheider und der erwähnte vorbestimmte Schwellenwert ist ein vorbestimmter Druckabfall-Schwellenwert.

[0035] In einer weiteren Ausführungsform ist der Tropfenabscheider ein intermittierend rotierender Tropfenabscheider mit zwei Betriebsmodi, und er befindet sich in einem ersten Betriebsmodus, wenn ein gegebener Zustand unter einem vorbestimmten Schwellenwert liegt, und in einem zweiten Drehmodus, wenn der gegebene Zustand oberhalb des vorbestimmten Schwellenwerts liegt, auf Wunsch mit Hysteresis. Der erste stationäre Modus stellt Energieeffizienz und eine Verringerung von parasitärem Energieverlust bereit. Der zweite Drehmodus stellt verstärkte Abscheideeffizienz zur Entfernung von Öl aus Luft im Blowby-Gas bereit. In einer Ausführungsform ist der gegebene Zustand die Motorgeschwindigkeit und der vorbestimmte Schwellenwert ist ein vorbestimmter Schwellenwert der Motorgeschwindigkeit. In einer anderen Ausführungsform ist der gegebene Zustand ein Druckabfall über dem Tropfenabscheider und der vorbestimmte Schwellenwert ist ein vorbestimmter Druckabfall-Schwellenwert. In einer anderen Ausführungsform ist der gegebene Zustand die Turbolader-Effizienz und der vorbestimmte Schwellenwert ist ein vorbestimmter Schwellenwert für die Turbolader-Effizienz. In einer weiteren Version ist der gegebene Zustand der Turbolader-Ladedruck und der vorbestimmte Schwellenwert ist ein vorbestimmter Schwellenwert für den Turbolader-Ladedruck. In einer weiteren Version ist

der gegebene Zustand das Turbolader-Ladedruckverhältnis und der vorbestimmte Schwellenwert ist ein vorbestimmter Schwellenwert für das Turbolader-Ladedruckverhältnis, wobei wie oben erwähnt das Turbolader-Ladedruckverhältnis das Verhältnis des Drucks am Turboladerauslass zu dem Druck am Turboladereinlass ist. **Fig. 20** zeigt ein Steuerschema für eine elektrische Version, worin die Umdrehungszahl des Motors oder der Druckabfall über dem Tropfenabscheider in Schritt 298 erfasst wird und in Schritt 300 von der ECM überwacht wird, und wenn in Schritt 302 die Umdrehungszahl oder der Druck oberhalb eines Schwellenwerts liegt, wird die Drehung des Tropfenabscheiders in Schritt 304 eingeleitet, und wenn die Umdrehungszahl oder der Druck nicht oberhalb des Schwellenwerts liegt, bleibt der Tropfenabscheider in Schritt 306 im stationären Modus. **Fig. 21** zeigt eine mechanische Version und verwendet zum leichteren Verständnis wo zutreffend gleiche Bezugsziffern wie oben. Ein Absperrventil, eine Feder oder ein anderes mechanisches Bauteil erfasst in Schritt 308 die Umdrehungszahl oder den Druck und der Entscheidungsprozess erfolgt in den Schritten 302, 304, 306 wie oben.

[0036] Das erwähnte Verfahren zur Verbesserung der Turbolader-Effizienz umfasst die variable Steuerung des Tropfenabscheiders nach einem gegebenen Zustand zumindest des Turboladers, des Motors und/oder des Tropfenabscheiders. Eine Ausführungsform steuert variabel den Tropfenabscheider nach einem gegebenen Zustand des Turboladers. In einer Version ist der Tropfenabscheider als rotierender Tropfenabscheider vorgesehen und das Verfahren umfasst die Variierung der Drehgeschwindigkeit des Tropfenabscheiders je nach Turbolader-Effizienz, und in einer anderen Ausführungsform je nach Turbolader-Ladedruck und in einer anderen Ausführungsform je nach Turbolader-Ladedruckverhältnis, wie oben erwähnt. Eine weitere Ausführungsform steuert den Tropfenabscheider variabel nach einem gegebenen Zustand des Motors, und in einer weiteren Ausführungsform nach der Motorgeschwindigkeit. In einer weiteren Version ist der Tropfenabscheider als rotierender Tropfenabscheider vorgesehen und das Verfahren umfasst die Variierung der Drehgeschwindigkeit des Tropfenabscheiders je nach Motorgeschwindigkeit. Eine weitere Ausführungsform steuert den Tropfenabscheider variabel nach einem gegebenen Zustand des Tropfenabscheiders und in einer weiteren Version nach dem Druckabfall über dem Tropfenabscheider. In einer weiteren Version ist der Tropfenabscheider als rotierender Tropfenabscheider vorgesehen und das Verfahren umfasst die Variierung der Drehgeschwindigkeit des Tropfenabscheiders je nach Druckabfall über dem Tropfenabscheider. Eine weitere Ausführungsform umfasst die intermittierende Drehung des Tropfenabscheiders, so dass er zwei Betriebsmodi aufweist, einschließlich eines ersten

stationären Modus und eines zweiten Drehmodus wie oben.

[0037] Eine Weiterentwicklung der obigen Technologie, einschließlich eines magnetisch angetriebenen rotierenden Abscheiders und eines rotierenden Tropfenabscheiders mit verkeiltem Antrieb, wird in der gleichzeitig angemeldeten US-Patentanmeldung Nr. 13/167,814, eingereicht am 24. Juni 2011, und der US-Patentanmeldung Nr. 13/167,820, eingereicht am 24. Juni 2011, des gleichen Inhabers, bereitgestellt.

Vorliegende Anmeldung

[0038] **Fig. 22** zeigt einen rotierenden Tropfenabscheider 320 zur Abtrennung von Flüssigkeit aus einem Fluidgemisch. Die Tropfenabscheideranordnung 322 weist ein Gehäuse 324 und ein ringförmiges rotierendes Abscheidefilterelement 326, wie etwa das Element 28 oben auf, das sich um eine Achse 328 dreht, die sich entlang einer axialen Richtung (in die Seite in **Fig. 22**) in das Gehäuse erstreckt. Das ringförmige rotierende Abscheidefilterelement 326 weist einen Innenumfang 330, der einen hohlen Innenraum 332 definiert, und einen Außenumfang 334 auf. Das Gehäuse weist eine Seitenwand 336 mit einer Innenfläche 338 auf, die zu dem Außenumfang 334 des ringförmigen rotierenden Abscheidefilterelements 326 weist und entlang einer radialen Richtung 340 radial auswärts von dem ringförmigen rotierenden Abscheidefilterelement durch einen Luftraum 342 dazwischen beabstandet ist. Das Gehäuse weist einen Einlass, wie etwa 38 in **Fig. 1** zum Zuführen des Fluidgemisches zu dem hohlen Innenraum 332 auf, vergleichbar wie bei den Pfeilen 40 in **Fig. 1** gezeigt, wo das Gemisch dem hohlen Innenraum 32 zugeführt wird. Das Gehäuse weist einen Auslass, wie etwa 42 in **Fig. 1** auf, zur Abgabe eines abgeschiedenen Bestandteils des Gemisches aus dem Luftraum 342, vergleichbar wie von den Pfeilen 44 in **Fig. 1** gezeigt wird, aus dem Luftraum 36. Das Gehäuse weist einen Abfluss auf, wie etwa 54 in **Fig. 1**, zur Abgabe von abgeschiedener Flüssigkeit aus dem Luftraum, vergleichbar wie von den Pfeilen 50, 52 in **Fig. 1** gezeigt wird. Die Strömungsrichtung durch das ringförmige rotierende Abscheidefilterelement ist von innen nach außen, wie von dem Pfeil 340 gezeigt wird, aus dem hohlen Innenraum 332 durch das ringförmige rotierende Abscheidefilterelement 326 zu dem Luftraum 342. Das Abscheidefilterelement 326 wird beispielsweise durch die sich axial erstreckende Welle 58, wie in **Fig. 1**, oder einen anderen geeigneten Antriebsmechanismus, einschließlich wie oben erwähnt, gedreht. Die bisher beschriebene Konstruktion ist wie oben erwähnt.

[0039] In der vorliegenden Offenbarung weist der erwähnte Luftraum eine oder mehrere Strömungs-

weg-Trennführungen 350 zur Minimierung der Strömung von abgeschiedener Flüssigkeit zu dem Auslass und zur Führung der abgeschiedenen Flüssigkeit zu dem Abfluss auf. In einer Ausführungsform werden die eine oder die mehreren Strömungsweg-Trennführungen durch eine oder mehrere Finnen 352 bereitgestellt, **Fig. 23**, die sich in dem Luftraum 342 von der Innenfläche 338 der Seitenwand 336 des Gehäuses erstrecken. Die Finnen sind entlang der Innenfläche 338 der Seitenwand 336 des Gehäuses bogenförmig voneinander beabstandet. Die Finnen erzeugen Auffangrillen 354 zum Auffangen der Flüssigkeit, wie von den koaleszierenden Flüssigkeitströpfchen 356 gezeigt wird. Die Finnen sind in den Strömungsweg der Flüssigkeit, die aus dem rotierenden Abscheidefilterelement 326 austritt, dessen Drehrichtung bei Pfeil 358 zu sehen ist, gekippt oder geneigt. Die tangentiale Wirbelströmung der Flüssigkeit ist bei den Pfeilen 360 zu sehen und die zentrifugale ausgeschleuderte Flüssigkeitsströmung in die Auffangrillen 354 ist bei den Pfeilen 362 zu sehen. Jede Finne erstreckt sich von einem Fußende 364 an der Innenfläche 338 der Seitenwand 336 des Gehäuses zu einem distalen Spitzenende 366 in dem Luftraum 342, das in eine der Drehrichtung 358 des ringförmigen rotierenden Abscheidefilterelements 326 entgegengesetzten Richtung weist, so dass die Finnen 352 und die Innenfläche 338 der Seitenwand 336 des Gehäuses einen keilförmigen hohlen Innenraum 354 bilden, in dem die abgeschiedene Flüssigkeit 356 aufgefangen wird. Die Finnen 352 erstrecken sich schräg relativ zur radialen Richtung 340.

[0040] In einer Ausführungsform, **Fig. 24**, ist der Abfluss 370 an einem unteren Abschnitt 372 des Luftraums 342 vorgesehen und der Auslass 374 ist an einem oberen Abschnitt 376 des Luftraums 342 vorgesehen. In dieser Ausführungsform ist der Einlass 378 an der Unterseite des hohlen Innenraums 332 des ringförmigen rotierenden Abscheidefilterelements 326 vorgesehen. In einer anderen Ausführungsform sind der Einlass, der Auslass und der Abfluss wie oben in **Fig. 1** gezeigt vorgesehen.

[0041] Die Finnen 352 definieren eine oder mehrere Führungsflächen, die abgeschiedene Flüssigkeit entlang einer Drainagerichtung zu dem Abfluss führen. In einer Ausführungsform ist die Drainagerichtung normal zur radialen Richtung 340. In einer anderen Ausführungsform ist die Drainagerichtung auch tangential zu der radialen Richtung 340. In einer Ausführungsform winden sich Finnen 352 spiralförmig nach unten zu dem Abfluss, wie beispielsweise in **Fig. 25** gezeigt wird, wobei eine Vielzahl von in engem vertikalem Abstand angeordneten Finnen 380 Auffangrillen 382 dazwischen bilden und sich spiralförmig nach unten um den Innenumfang der Innenfläche 338 der Gehäuseseitenwand winden, um die aufgefangenen koaleszierten Flüssigkeitströpfchen 356 in

einem spiralförmigen Muster abwärts zu der Unterseite des Luftraums 342 an dem unteren Abschnitt 372 zur Drainage an dem Abfluss 370 zu führen. **Fig. 26** zeigt ein anderes spiralförmiges Muster der Finnen 384 auf der Innenfläche 338 der Gehäuseseitenwand 336, wobei die Finnen 384 einen größeren vertikalen Abstand aufweisen als in **Fig. 25** und Leisten oder Rampen 386 bereitstellen, entlang derer die Flüssigkeit spiralförmig abwärts zu dem unteren Abschnitt 372 des Luftraums 342 fließen kann. In einer weiteren Ausführungsform, **Fig. 27**, weisen spiralförmig gewundene Finnen 384 einen oder mehrere sich axial erstreckende Schlitze 388 auf, die zur Schwerkraftdrainage von abgeschiedener Flüssigkeit durch den jeweiligen Schlitz durch sie hindurch geformt sind. Die Finnen 352 aus **Fig. 23** können sich spiralförmig entlang der Innenfläche 338 der Seitenwand 336 winden oder sie können sich axial abwärts geradlinig erstrecken, oder sie können eine andere gebogenen Konfiguration zur Führung und Unterstützung der Drainage von abgeschiedener Flüssigkeit darauf aufweisen.

[0042] In einer Ausführungsform verjüngt sich die Seitenwand des Gehäuses von der Drehachse 328 weg, wie beispielsweise in **Fig. 28** zu sehen ist, an der sich verjüngenden Gehäuseseitenwand 336a. Die Seitenwand 336a verjüngt sich von dem ringförmigen rotierenden Abscheidefilterelement 326 weg, während sich die Seitenwand 336a von dem oberen Abschnitt 376 des Luftraums 342 weg und zu dem unteren Abschnitt 372 des Luftraums 342 erstreckt. Die eine oder die mehreren Strömungswegführungen, die durch die erwähnten Finnen bereitgestellt werden, erzeugen einen stärkeren Wirbel in dem Luftraum näher bei dem oberen Abschnitt 376 des Luftraums und einen geringeren Wirbel in dem Luftraum näher bei dem unteren Abschnitt 372 des Luftraums, um die Drainage von abgeschiedener Flüssigkeit zum unteren Abschnitt 372 und von dem oberen Abschnitt 376 zu unterstützen, so dass weniger abgeschiedene Flüssigkeit in dem Wirbel mitgerissen wird. Wenn die abgeschiedene Flüssigkeit spiralförmig abwärts entlang der Finnen fließt, beispielsweise Finnen 384 aus **Fig. 26**, sind die kumulative Flüssigkeitsströmung und das Fluidvolumen an dem unteren Abschnitt 372 des Luftraums größer als an dem oberen Abschnitt 376, und deshalb kann es wünschenswert sein, die Wirbelgeschwindigkeit an dem unteren Abschnitt 372 des Luftraums zu verringern, um Mitreißen des größeren Flüssigkeitsvolumens, das dort verfügbar ist, wenn diese Flüssigkeit entlang der Finnen spiralförmig abwärts fließt, zu reduzieren. Eine typische Drehgeschwindigkeit des ringförmigen rotierenden Abscheidefilterelements 326 kann ungefähr 3000 U/min betragen, was eine bedeutende tangentiale Geschwindigkeit des Außenumfangs 334 des ringförmigen rotierenden Abscheidefilterelements 326 und eine übereinstimmende Ausgangswirbelge-

schwindigkeit der koaleszierten Flüssigkeitströpfchen 356, wenn diese den Außenumfang 334 verlassen und in den Luftraum 342 eindringen, sowie die Wirbelgeschwindigkeit des restlichen Bestandteils oder der restlichen Bestandteile des Gemisches, wie etwa Luft in dem oben erwähnten Kurbelgehäuseentlüftungsabscheider, ergibt, so dass auch eine erhebliche Luftwirbelgeschwindigkeit erzeugt wird, welche die abgeschiedene Flüssigkeit wieder mitreißen kann. Die Auswärtsverjüngung der Seitenwand 336a stellt ein größeres Luftraumvolumen an dem unteren Abschnitt 372 und somit verringerte Wirbelgeschwindigkeit bereit.

[0043] In einer anderen Ausführungsform sind die erwähnten einen oder mehreren Strömungsweg-Trennführungen zur Erzeugung eines gewundenen Pfads in dem Luftraum 342 ausgelegt. In einer Ausführungsform werden die einen oder mehreren Strömungsweg-Trennführungen durch einen oder mehreren Wirbelströmungsdämpfer bereitgestellt, wie etwa 390, **Fig. 29**, in dem Luftraum. Der Wirbelströmungsdämpfer 390 befindet sich an dem oberen Abschnitt 376 des Luftraums 342. In einer Ausführungsform ist eine Vielzahl von Wirbelströmungsdämpfern, wie etwa 390, in dem Luftraum 342 vorgesehen. In einer Ausführungsform befindet sich der Wirbelströmungsdämpfer neben der Innenfläche 338 der Seitenwand 336 des Gehäuses. In einer Ausführungsform befindet sich der Wirbelströmungsdämpfer stromaufwärts von dem Auslass 374. In einer Ausführungsform ist der Wirbelströmungsdämpfer 390 eine Wirbelröhre. In einer Ausführungsform sind die einen oder mehreren Strömungsweg-Trennführungen zum Aufbrechen der sekundären Strömung in dem Luftraum 342 und zur Erzeugung von Rezirkulationszonen mit geringer Scherkraft, wie etwa 392, **Fig. 25**, 394, **Fig. 29**, zum Auffangen von abgeschiedener Flüssigkeit ausgelegt.

[0044] In weiteren Ausführungsformen sind die einen oder mehreren Flüssigkeitsweg-Trennführungen, z. B. Finnen 352, 380, 384, flüssigkeitsphob, d. h. flüssigkeitsabstoßend, um die Drainage der abgeschiedenen Flüssigkeit zu unterstützen. In einer Ausführungsform zur Verwendung in einem Kurbelgehäuseentlüftungsabscheider eines Verbrennungsmotors sind die erwähnten einen oder mehreren Strömungsweg-Trennführungen, z. B. die Finnen, oleophob.

[0045] In einer anderen Ausführungsform werden die erwähnten einen oder mehreren Strömungswegführungen durch eine konfigurierte Innenfläche 338a, **Fig. 30**, der Seitenwand 336 des Gehäuses bereitgestellt. In einer Ausführungsform stellt eine Medienschicht 396 die erwähnte konfigurierte Innenfläche der Seitenwand 336 des Gehäuses bereit. In einer Ausführungsform weist die Medienschicht 396 zumindest eine faserige Medienschicht auf. In einer

Ausführungsform weist die Medienschicht 396 zumindest eine faserige Vliesmedienschicht auf. In einer Ausführungsform weist die Medienschicht 396 zumindest ein gewebtes Sieb auf. In einer Ausführungsform weist die Medienschicht 396 zumindest eine Drahtmaschenschicht auf. In einer Ausführungsform weist die Medienschicht 396 einen einschränkenden Wickel auf. In einer Ausführungsform ist die erwähnte konfigurierte Innenfläche der Seitenwand des Gehäuses flüssigkeitsphil, d. h. sie zieht Flüssigkeit an. Die kann in Ausführungsformen mit oder ohne Finnen 352, 380, 384 oder Wirbelströmungsdämpfer 390 erwünscht sein, wo es wünschenswert ist, die abgeschiedene Flüssigkeit an der Innenfläche der Seitenwand 336 des Gehäuses zu halten und erneutes Mitreißen in dem Wirbel daran vorbei zu minimieren. Die flüssigkeitsanziehende Innenfläche der Seitenwand 336 kann in Kombination mit Finnen, wie etwa 384, oder Wirbelströmungsdämpfern, wie etwa 390 verwendet werden. Beispielsweise in **Fig. 26** können die Finnen 384, insbesondere entlang der Rampen oder Leisten 386, flüssigkeits-phob sein, während die Innenfläche der Seitenwand dazwischen, z. B. 338a, flüssigkeitsanziehend sein kann. Die flüssigkeitsanziehende Innenfläche 338a der Seitenwand 336, die eventuell von einer flüssigkeitsanziehenden Medienschicht 396 bereitgestellt werden kann, kann mit oder ohne die erwähnten Finnen und mit oder ohne die erwähnten Wirbelströmungsdämpfer verwendet werden. In einer Ausführungsform zur Verwendung in einem Kurbelgehäuseentlüftungsabscheider für einen Verbrennungsmotor ist die Medienschicht 396 oleophil.

[0046] In einer Ausführungsform ist der offizierte rotierende Abscheider ein rotierender Kurbelgehäuseentlüftungsabscheider für einen Verbrennungsmotor, der Öl von Luft im Blowby-Gas aus dem Kurbelgehäuse trennt, wobei der Einlass Blowby-Gas von dem Kurbelgehäuse zu dem hohlen Innenraum 332 führt, der Auslass gereinigte abgetrennte Luft aus dem Luftraum 342 abgibt und der Abfluss abgeschiedenes Öl aus dem Luftraum 342 entleert. In einer Ausführungsform ist das erwähnte Fluidgemisch ein Gas-Flüssigkeit-Gemisch. In einer Ausführungsform ist das erwähnte Fluidgemisch ein Flüssigkeit-Flüssigkeit-Gemisch mit einer ersten Flüssigkeit, die aus dem Gemisch abgeschieden wurde und zu dem Abfluss abgeführt wurde, und einer restlichen Flüssigkeit, die zum Auslass geführt wird. In einer Ausführungsform ist der rotierende Abscheider ein Kraftstoff-Wasser-Abscheider, wobei das Wasser die erwähnte erste Flüssigkeit ist und der Kraftstoff die erwähnte restliche Flüssigkeit ist.

[0047] In der obigen Beschreibung wurden bestimmte Begriffe der Kürze, Klarheit und zum besseren Verständnis verwendet. Daraus sind über die Anforderungen des Standes der Technik hinaus keine unnötigen Einschränkungen abzuleiten, da sol-

che Begriffe zur Beschreibung verwendet werden und breit ausgelegt werden sollen. Die verschiedenen Konfigurationen, Systeme und Verfahrensschritte, die hierin beschrieben sind, können allein oder in Kombination mit anderen Konfigurationen, Systemen und Verfahrensschritten verwendet werden.

Bezugszeichenliste

38	Einlass
42	Auslass
54, 370	Abfluss
320	Rotierender Abscheider
322	Abscheideranordnung
324	Gehäuse
326	Ringförmiges rotierendes Abscheidefilterelement
328	Achse
330	Innenumfang
332	Hohlen Innenraum
336	Seitenwand
338	Innenfläche
338a	Konfigurierte Innenfläche
334	Außenumfang
342	Luftraum
350	Strömungs-Trennführungen
352	Finne
354	Auffangrillen
366	Distales Spitzenende
372	Untere Abschnitt
376	Oberen Abschnitt
390	Wirbelströmungsdämpfer
392	Rezirkulationszonen
396	Medienschicht

Patentansprüche

1. Ein rotierender Abscheider (320) zum Abtrennen von Flüssigkeit aus einem Fluidgemisch, wobei der rotierende Abscheider (320) umfasst: eine Abscheideranordnung (322) mit einem Gehäuse (324), und ein ringförmiges rotierendes Abscheidefilterelement (326), das sich um eine Achse (328) dreht, die sich entlang einer axialen Richtung in dem Gehäuse (324) erstreckt, wobei das ringförmige rotierende Abscheidefilterelement (326) einen Innenumfang (330), der einen

hohlen Innenraum (332) definiert, und einen Außenumfang (334) aufweist, wobei das Gehäuse (324) eine Seitenwand (336) mit einer Innenfläche (338) aufweist, die zu dem Außenumfang (334) des ringförmigen rotierenden Abscheidefilterelements (326) weist und entlang einer radialen Richtung radial auswärts von dem ringförmigen rotierenden Abscheidefilterelement (326) durch einen Luftraum (342) dazwischen beabstandet ist, wobei das Gehäuse (324) einen Einlass (378) zum Zuführen des Gemisches zu dem hohlen Innenraum (332) aufweist, wobei das Gehäuse (324) einen Auslass (374) zum Abgeben eines abgetrennten Bestandteils des Gemisches aus dem Luftraum (342) aufweist, wobei das Gehäuse (342) einen Abfluss (370) aufweist, der abgeschiedene Flüssigkeit aus dem Luftraum (342) abgibt, wobei die Strömungsrichtung durch das ringförmige rotierende Abscheidefilterelement (326) von innen nach außen aus dem hohlen Innenraum (332) durch das ringförmige rotierende Abscheidefilterelement (326) zu dem Luftraum (342) ist, wobei der Luftraum (342) eine oder mehrere Strömungsweg-Trennführungen (350) aufweist, welche die Strömung von abgeschiedener Flüssigkeit zu dem Auslass minimieren, wobei die eine oder die mehreren Strömung-Trennführungen (350) eine oder mehrere Finnen (352) umfassen, die sich von der Innenfläche (338) der Seitenwand (336, 336a) des Gehäuses (324) in den Luftraum (342) erstrecken, wobei die eine oder mehreren Finnen (352) in den Strömungsweg der Flüssigkeit, die aus dem ringförmigen rotierenden Abscheidefilterelement austritt (326), geneigt sind, wobei jede der einen oder mehreren Finnen (352) ein distales Spitzende (366) in dem Luftraum (342) aufweist, das in eine der Drehrichtung des ringförmigen rotierenden Abscheidefilterelements (326) entgegengesetzte Richtung weist.

2. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 1, wobei die eine oder die mehreren Strömungsweg-Trennführungen (350) abgeschiedene Flüssigkeit zu dem Abfluss (370) leiten.

3. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 1, wobei die Finnen (352) entlang der Innenfläche (338) der Seitenwand (336) des Gehäuses (324) bogenförmig voneinander beabstandet sind.

4. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 1, wobei die Finnen (352) Auffangrillen (354) zum Auffangen der Flüssigkeit erzeugen.

5. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 1, wobei sich jede Finne (352) von

einem Fußende (364) an der Innenfläche (338) der Seitenwand (336) des Gehäuses (324) bis zu dem distalen Spitzende (366) erstreckt, so dass die Finne (352) und die Innenfläche (338) der Seitenwand (336) des Gehäuses (324) einen keilförmigen hohlen Innenraum (354) bilden, in dem abgeschiedene Flüssigkeit aufgefangen wird.

6. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 5, wobei sich die Finnen (352) schräg relativ zu der radialen Richtung erstrecken.

7. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 1, wobei die eine oder die mehreren Finnen (352) eine oder mehrere Führungsflächen definieren, die abgeschiedene Flüssigkeit entlang einer Abflussrichtung zu dem Abfluss (370) leiten.

8. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 7, wobei die Abflussrichtung normal zu der radialen Richtung ist.

9. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 8, wobei die Abflussrichtung tangential zu der radialen Richtung ist.

10. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 9, wobei die eine oder die mehreren Finnen (352) spiralförmig zu dem Abfluss (370) winden.

11. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 10, wobei die eine oder die mehreren spiralförmig gewundenen Finnen (352) einen oder mehrere durch sie hindurch geformte sich axial erstreckende Schlitze zur Schwerkraftdrainage von abgeschiedener Flüssigkeit durch den jeweiligen Schlitz aufweisen.

12. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 1, wobei sich die Seitenwand (336a) des Gehäuses (324) von der Drehachse (328) weg verjüngt.

13. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 12, wobei der Luftraum (342) einen oberen Abschnitt (376) und einen unteren Abschnitt (372) aufweist,

wobei der untere Abschnitt (372) schwerkraftmäßig unter dem oberen Abschnitt (376) liegt, wobei sich die Seitenwand (336a) des Gehäuses (324) von dem ringförmigen rotierenden Abscheidefilterelement (326) weg verjüngt, während sich die Seitenwand (336a) von dem oberen Abschnitt (376) des Luftraums (342) zu dem unteren Abschnitt (372) des Luftraums (342) erstreckt, und wobei ein oder mehrere Strömungsweg-Trennführungen (350) eine oder mehrere Finnen (352) umfassen, die einen stärkeren Wirbel in dem Luftraum (342) näher bei dem oberen Abschnitt (376)

des Luftraums (342) und einen geringeren Wirbel in dem Luftraum (342) näher bei dem unteren Abschnitt (372) des Luftraums (342) erzeugen, um die Drainage der abgeschiedenen Flüssigkeit zu dem unteren Abschnitt (372) des Luftraums (342) und von dem oberen Abschnitt (376) des Luftraums (342) weg zu unterstützen, damit weniger abgeschiedene Flüssigkeit in dem Wirbel mitgerissen wird.

14. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 1, wobei die eine oder die mehreren Strömungsweg-Trennführungen (350) zur Erzeugung eines gewundenen Pfads in dem Luftraum (342) ausgelegt sind.

15. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 14, wobei die eine oder die mehreren Strömungsweg-Trennführungen (350) zumindest einen Wirbelströmungsdämpfer (390) in dem Luftraum (342) umfassen.

16. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 15, wobei der Luftraum (342) einen oberen Abschnitt (376) und einen unteren Abschnitt (372) aufweist, wobei der untere Abschnitt (372) schwerkraftmäßig unter dem oberen Abschnitt (376) angeordnet ist, und worin sich der Wirbelströmungsdämpfer (390) an dem oberen Abschnitt (376) des Luftraums (342) befindet.

17. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 15, umfassend eine Vielzahl der Wirbelströmungsdämpfer (390) in dem Luftraum (342).

18. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 15, wobei sich der Wirbelströmungsdämpfer (390) neben der Innenfläche (338) der Seitenwand (336) des Gehäuses (324) befindet.

19. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 15, wobei sich der Wirbelströmungsdämpfer (390) stromaufwärts von dem Auslass (374) befindet.

20. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 15, wobei der Wirbelströmungsdämpfer (390) eine Wirbelröhre umfasst.

21. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 14, wobei die eine oder die mehreren Strömungsweg-Trennführungen (350) zum Aufbrechen der sekundären Strömung in dem Luftraum (342) und zum Erzeugen von Rezirkulationszonen (392) mit geringer Scherkraft zum Auffangen von abgeschiedener Flüssigkeit ausgelegt sind.

22. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 1, wobei die eine oder die mehreren Strö-

mungsweg-Trennführungen (350) flüssigkeitsabstößend sind.

23. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 22, wobei die eine oder die mehreren Strömungsweg-Trennführungen (350) oleophob sind.

24. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 1, wobei die eine oder die mehreren Strömung-Trennführungen (350) eine konfigurierte Innenfläche (338a) der Seitenwand (336) des Gehäuses (324) umfassen.

25. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 24, umfassend eine Medienschicht (396), welche die konfigurierte Innenfläche (338a) der Seitenwand (336) des Gehäuses (342) bereitstellt.

26. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 25, wobei die Medienschicht (396) zumindest eine faserige Medienschicht umfasst.

27. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 25, wobei die Medienschicht (396) zumindest eine faserige Vliesmedienschicht umfasst.

28. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 25, wobei die Medienschicht (396) zumindest ein gewebtes Sieb umfasst.

29. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 25, wobei die Medienschicht (396) zumindest eine Drahtmaschenschicht umfasst.

30. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 25, wobei die Medienschicht (396) einen einschränkenden Wickel umfasst.

31. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 24, wobei die konfigurierte Innenfläche (338a) der Seitenwand (336) des Gehäuses (324) flüssigkeitsanziehend ist.

32. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 25, wobei die Medienschicht (396) flüssigkeitsanziehend ist.

33. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 32, wobei die Medienschicht (396) oleophil ist.

34. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 1, wobei der rotierende Abscheider (320) ein rotierender Kurbelgehäuseentlüftungsabscheider für einen Verbrennungsmotor ist, der Öl von Luft in dem Blowby-Gas von dem Kurbelgehäuse trennt, wobei der Einlass (378) das Blowby-Gas von dem Kurbelgehäuse zu dem hohlen Innenraum (332) führt, wobei der Auslass (374) gereinigte

abgetrennte Luft aus dem Luftraum (342) abgibt, wobei der Abfluss abgeschiedenes Öl aus dem Luftraum (342) ablässt.

35. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 1, wobei das Fluidgemisch ein Gas-FlüssigkeitsGemisch ist.

36. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 1, wobei das Fluidgemisch ein Flüssigkeits-Flüssigkeits-Gemisch ist, das eine erste Flüssigkeit, die von dem Gemisch abgetrennt und zu dem Abfluss (370) abgelassen wurde, und eine restliche Flüssigkeit, die zu dem Auslass (374) geführt wird, umfasst.

37. Der rotierende Abscheider (320) nach Anspruch 36, wobei der rotierende Abscheider (320) ein Kraftstoff-Wasser-Abscheider ist.

Es folgen 18 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

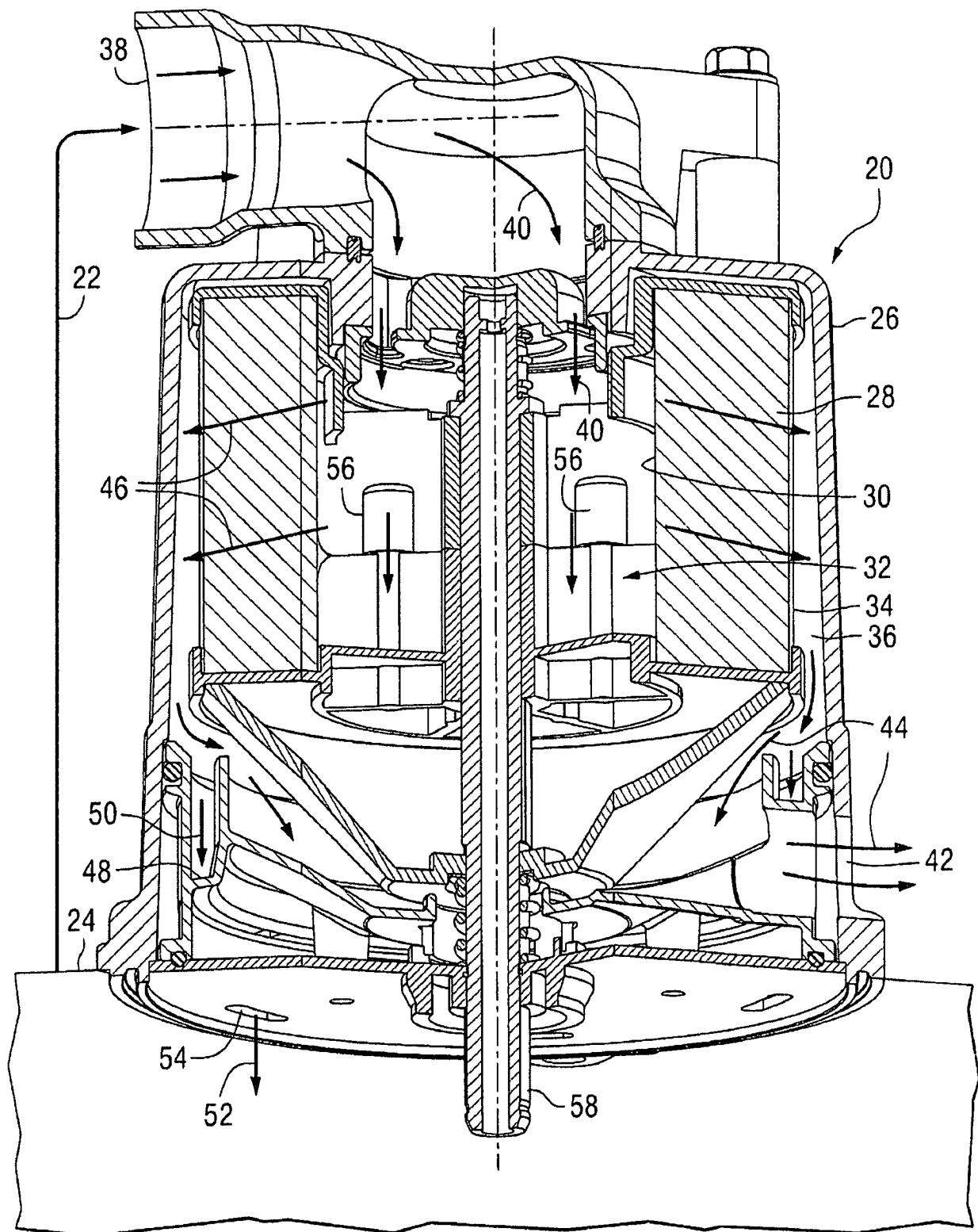


FIG. 1

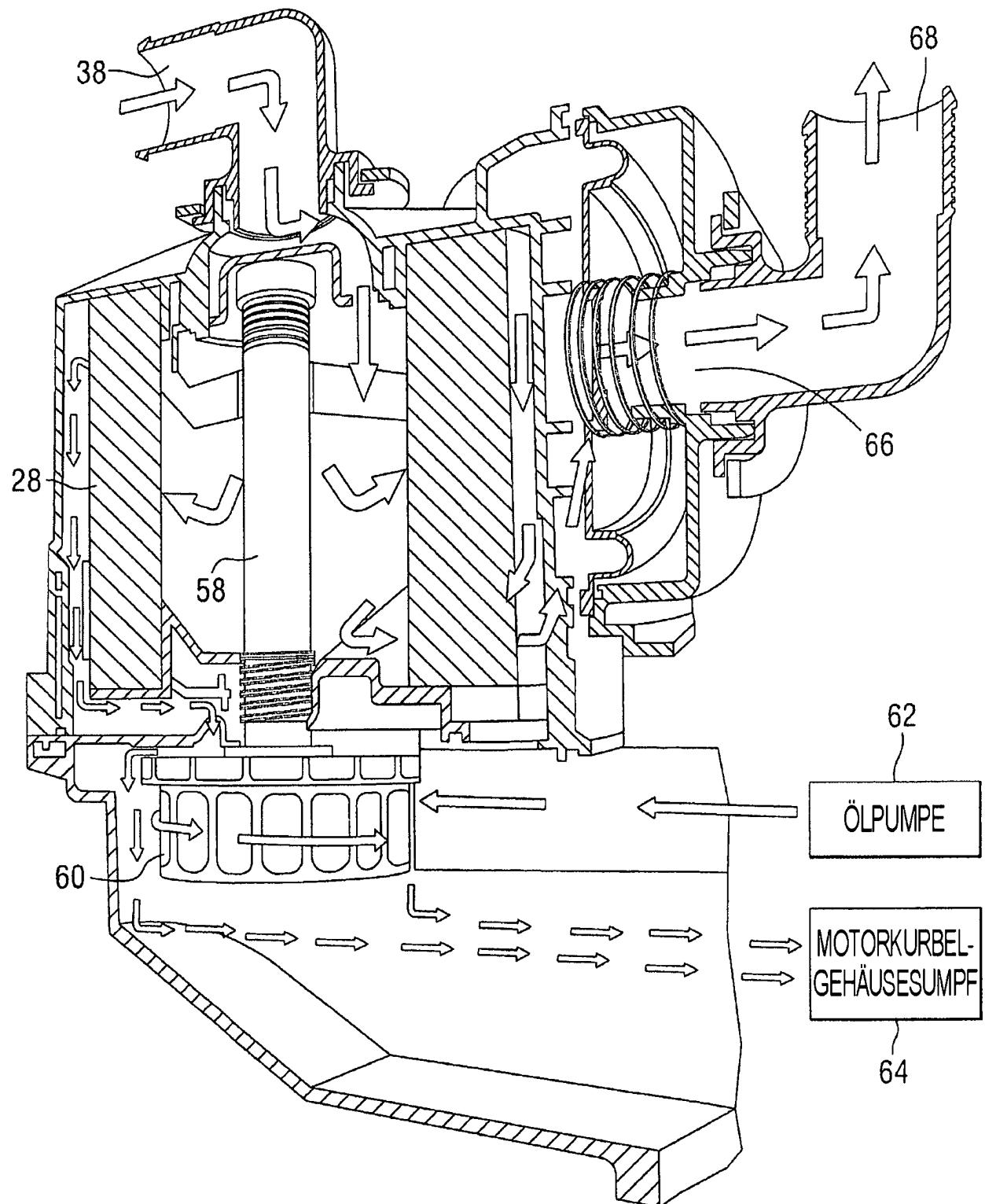


FIG. 2

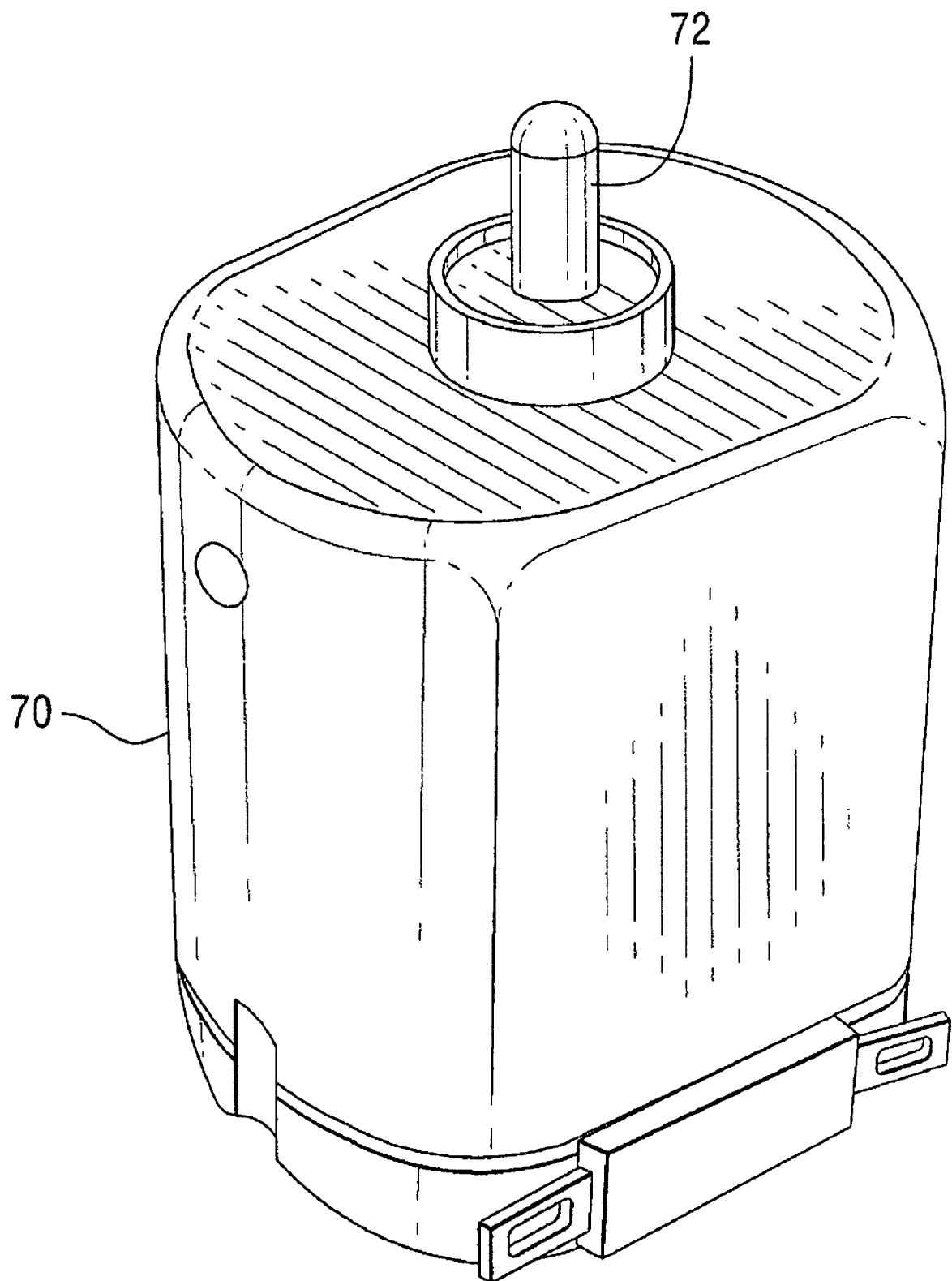
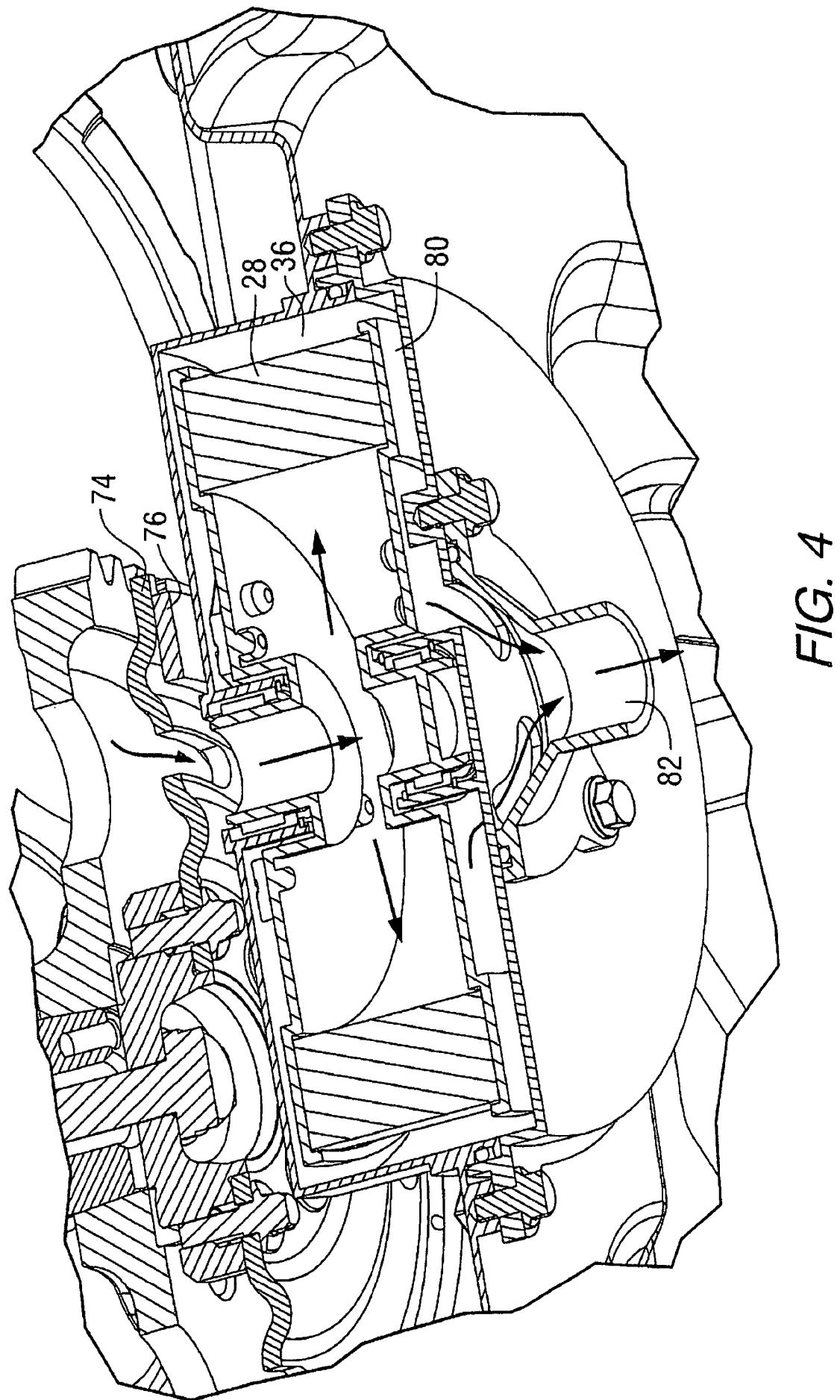


FIG. 3



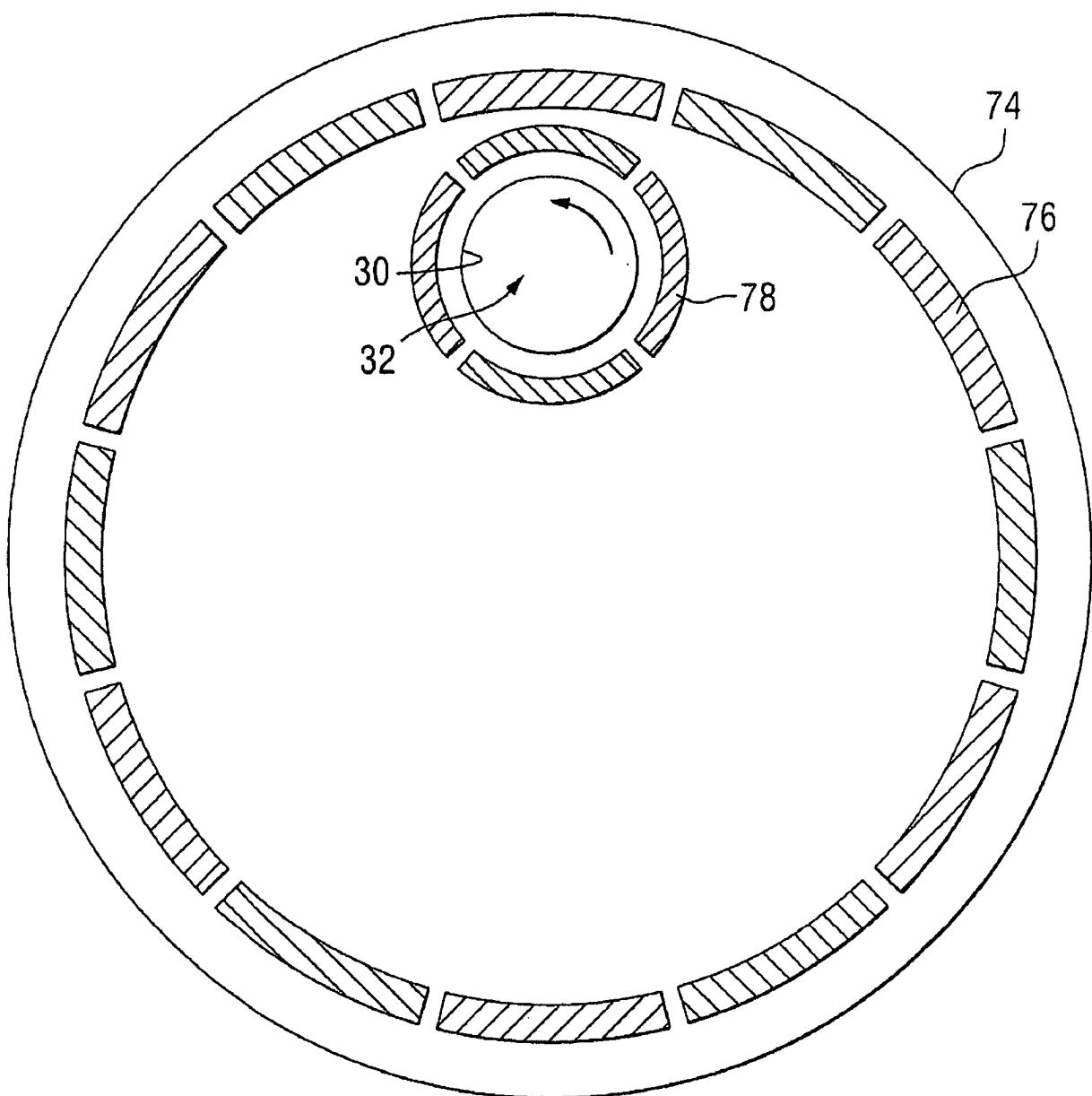


FIG. 5

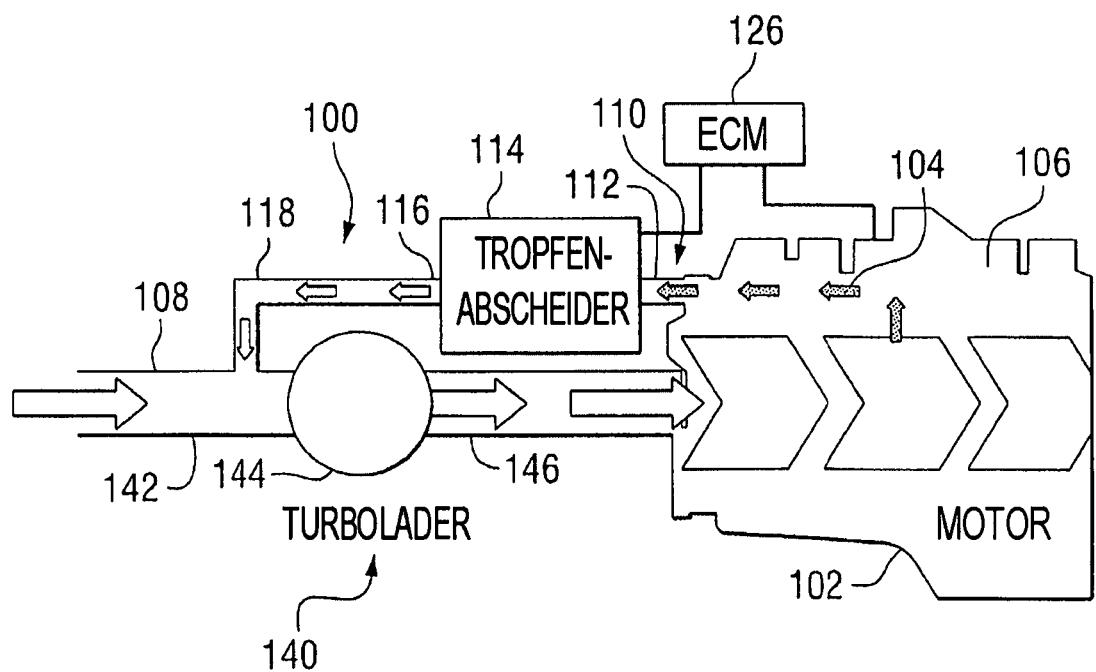


FIG. 6

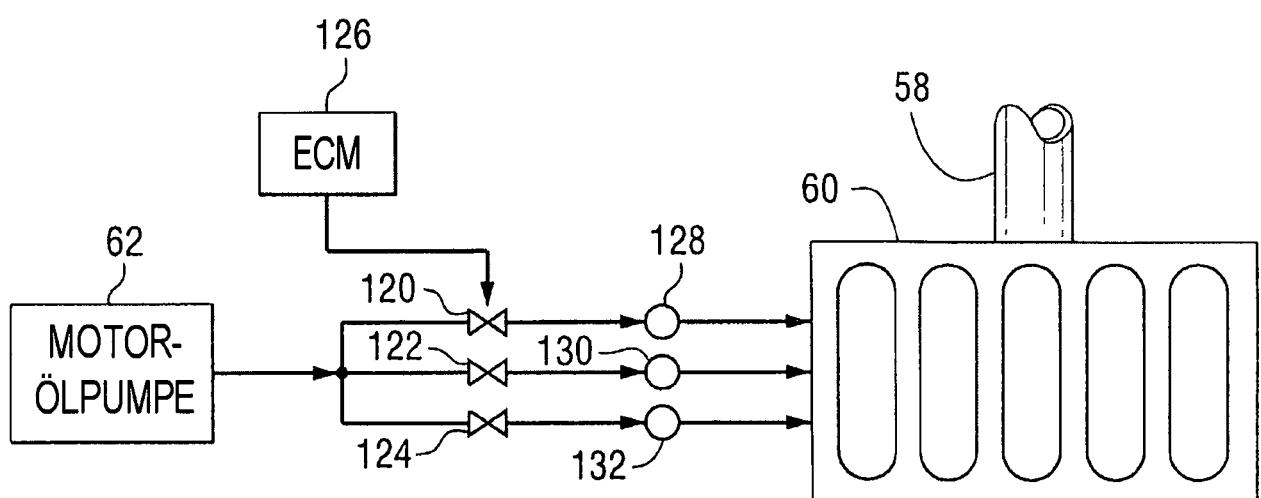


FIG. 7

FIG. 8

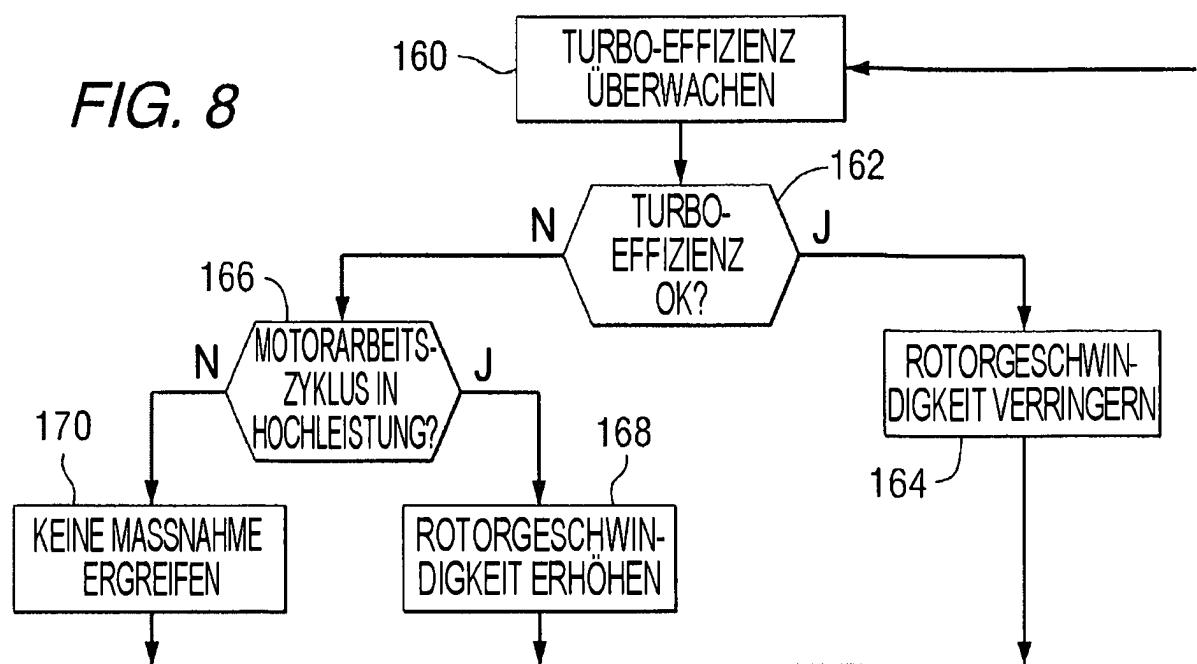
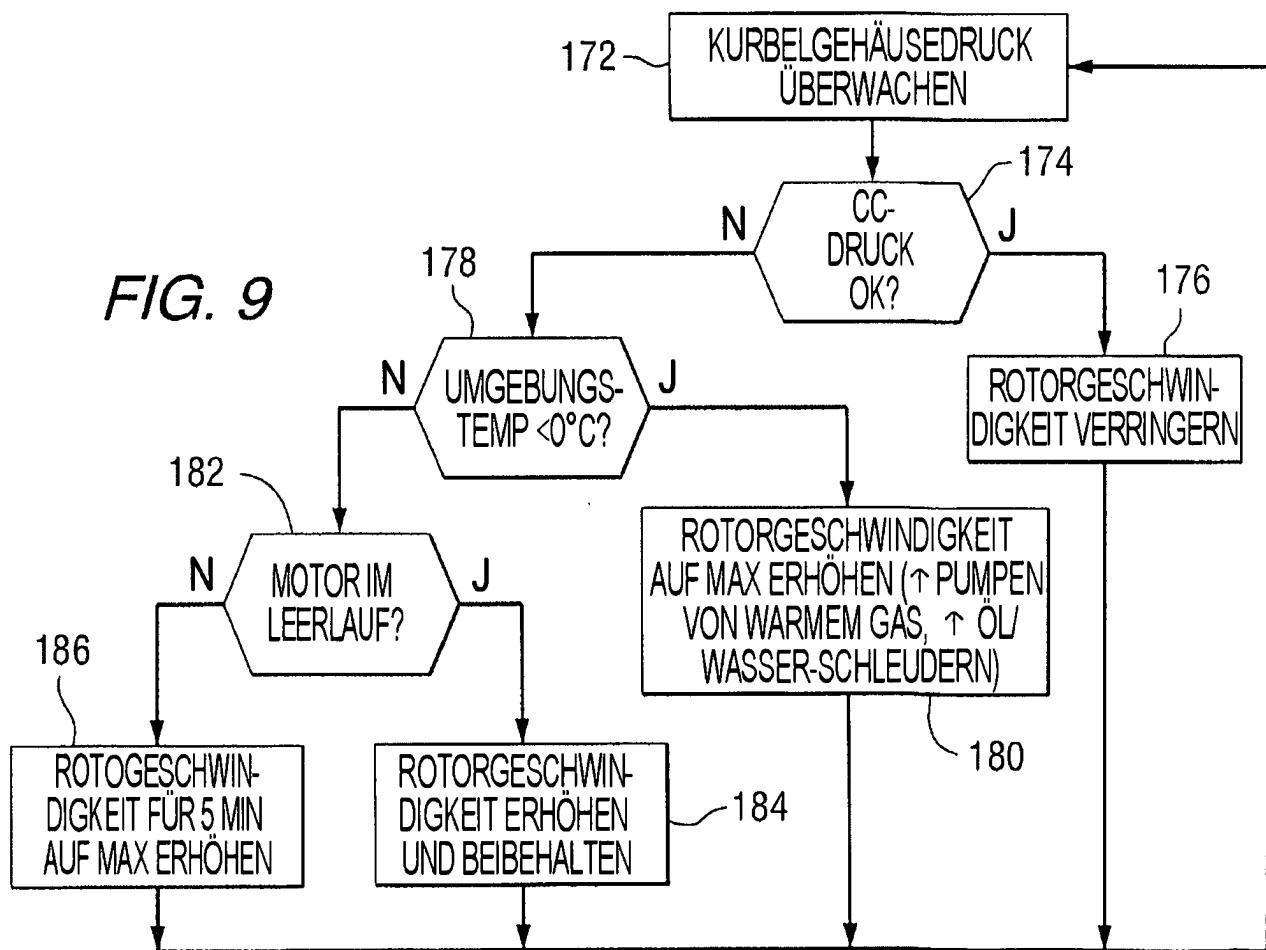
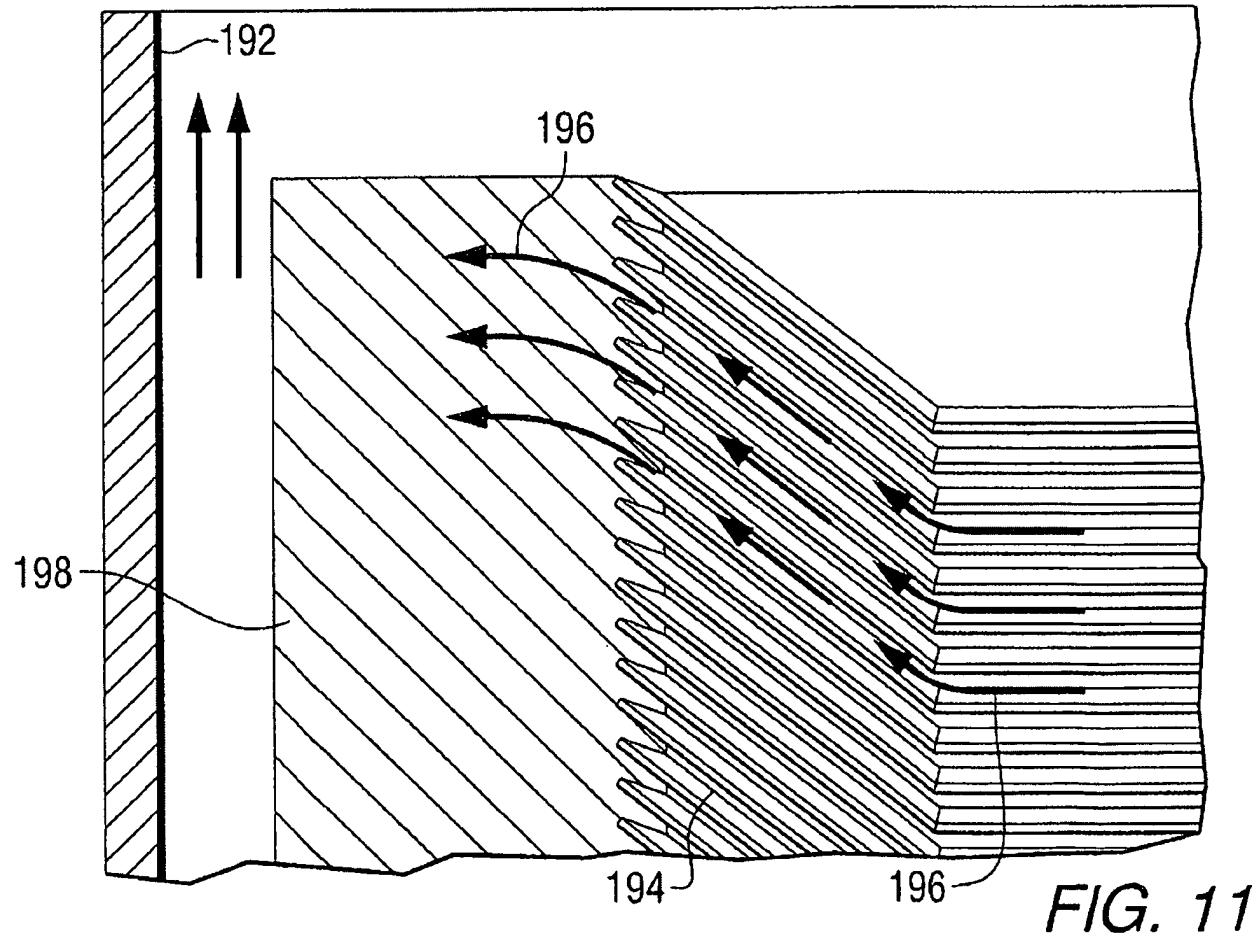
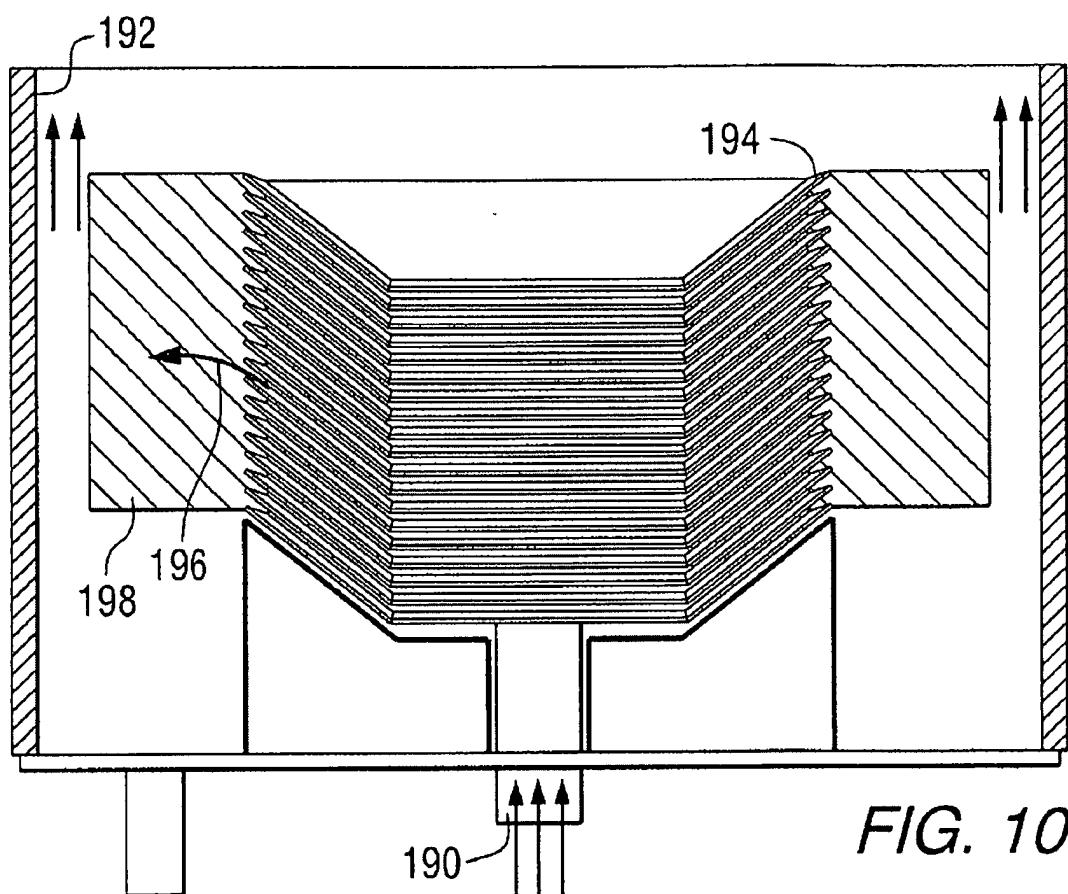


FIG. 9





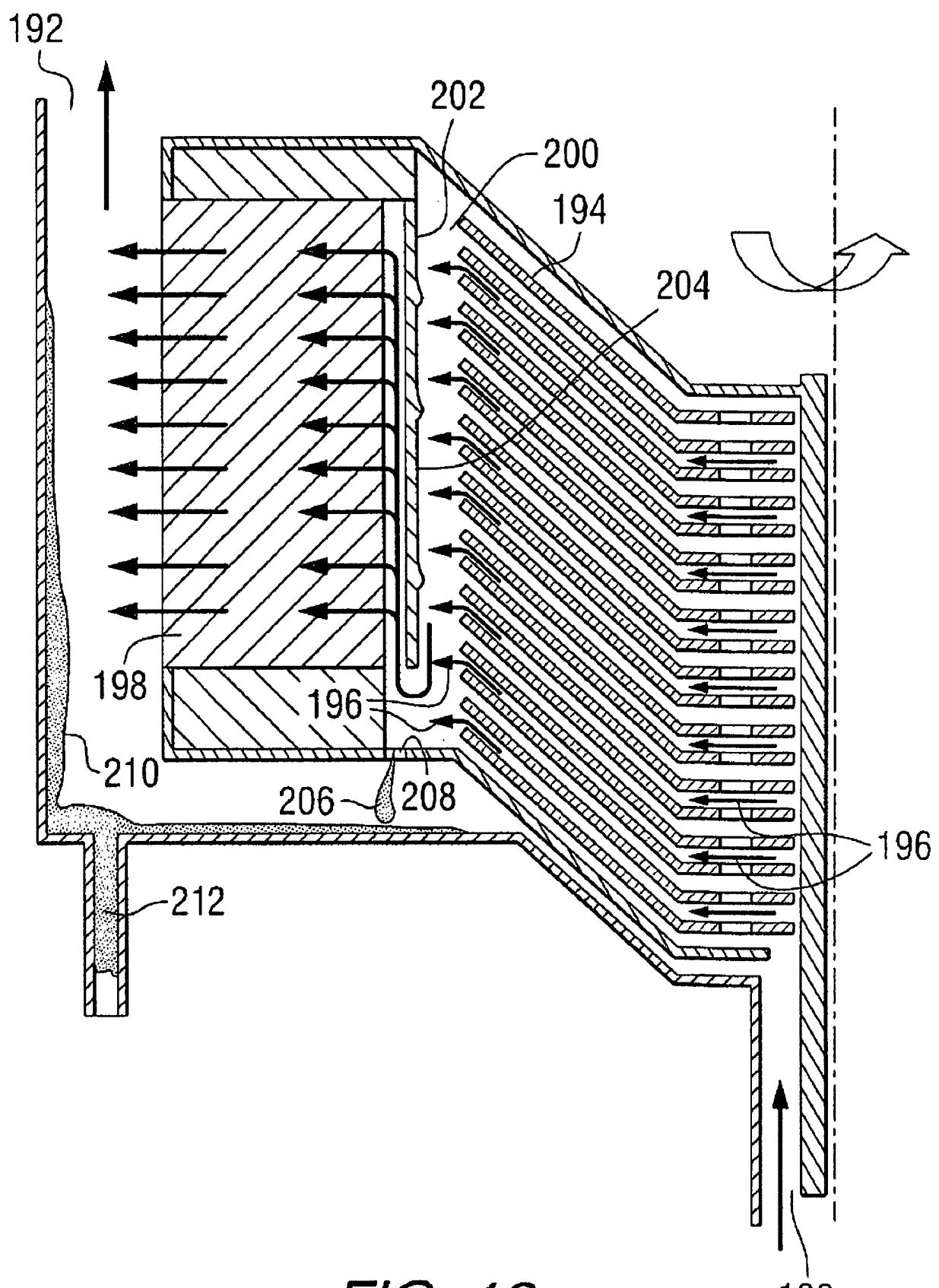


FIG. 12

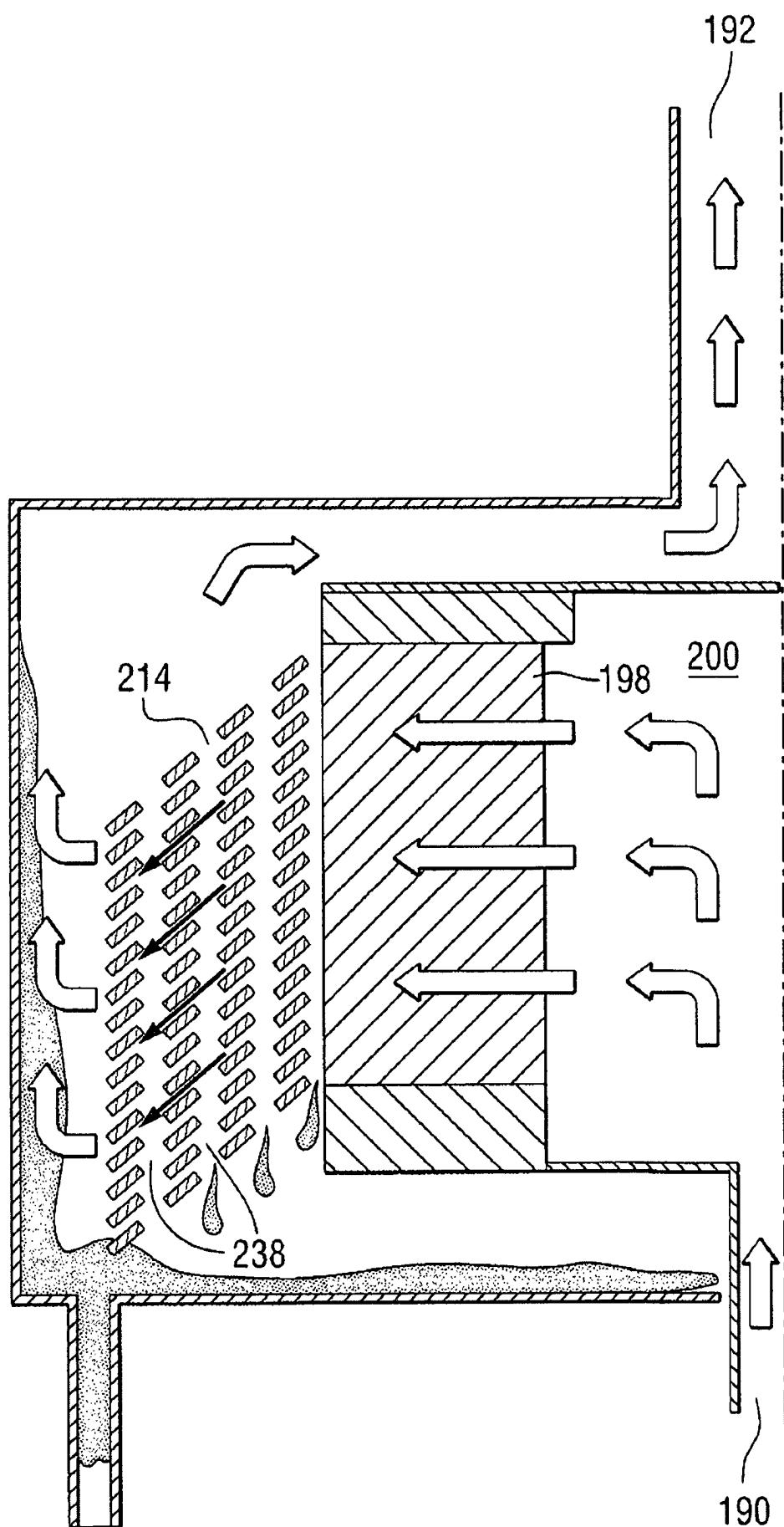


FIG. 13

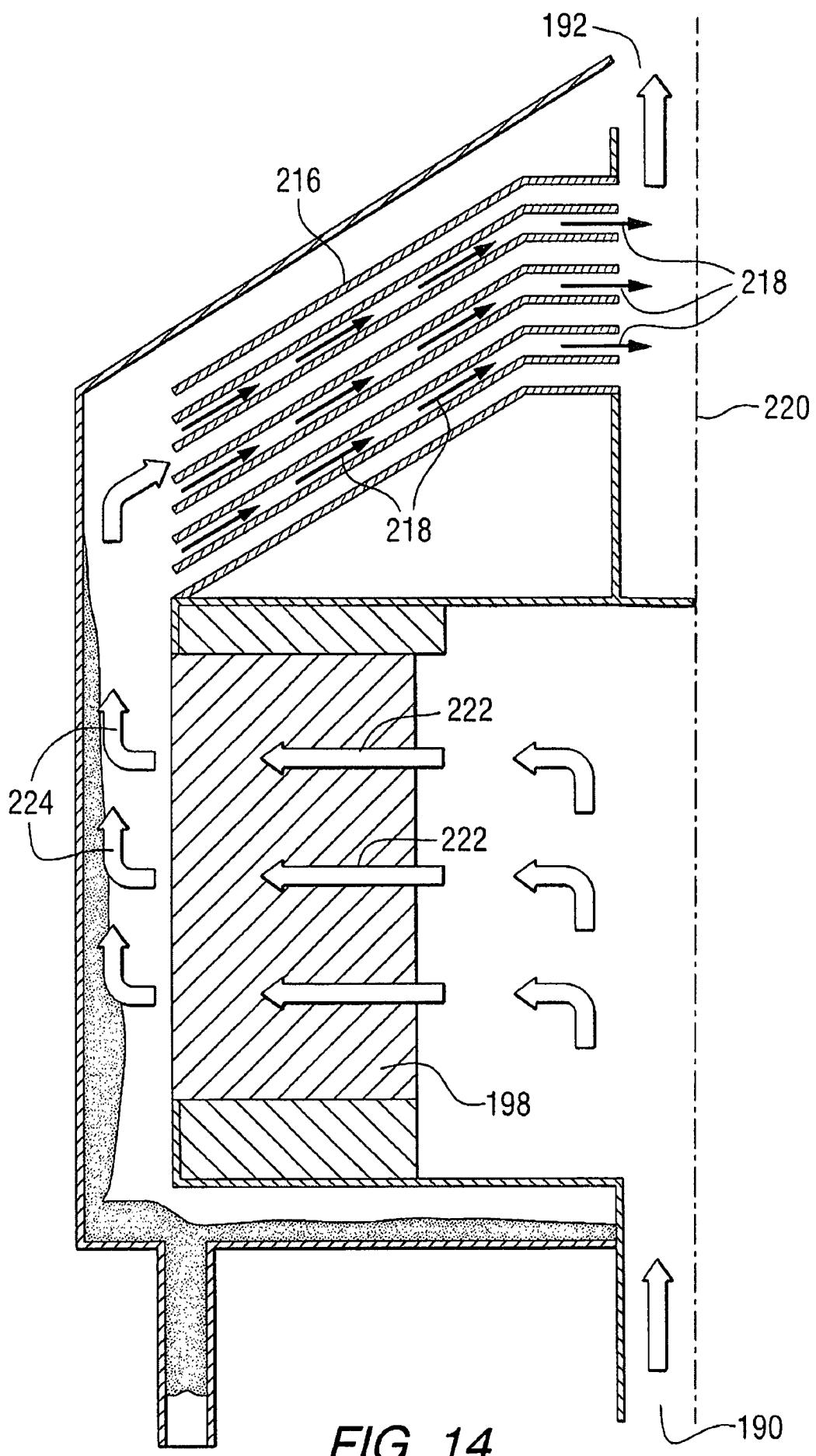


FIG. 14

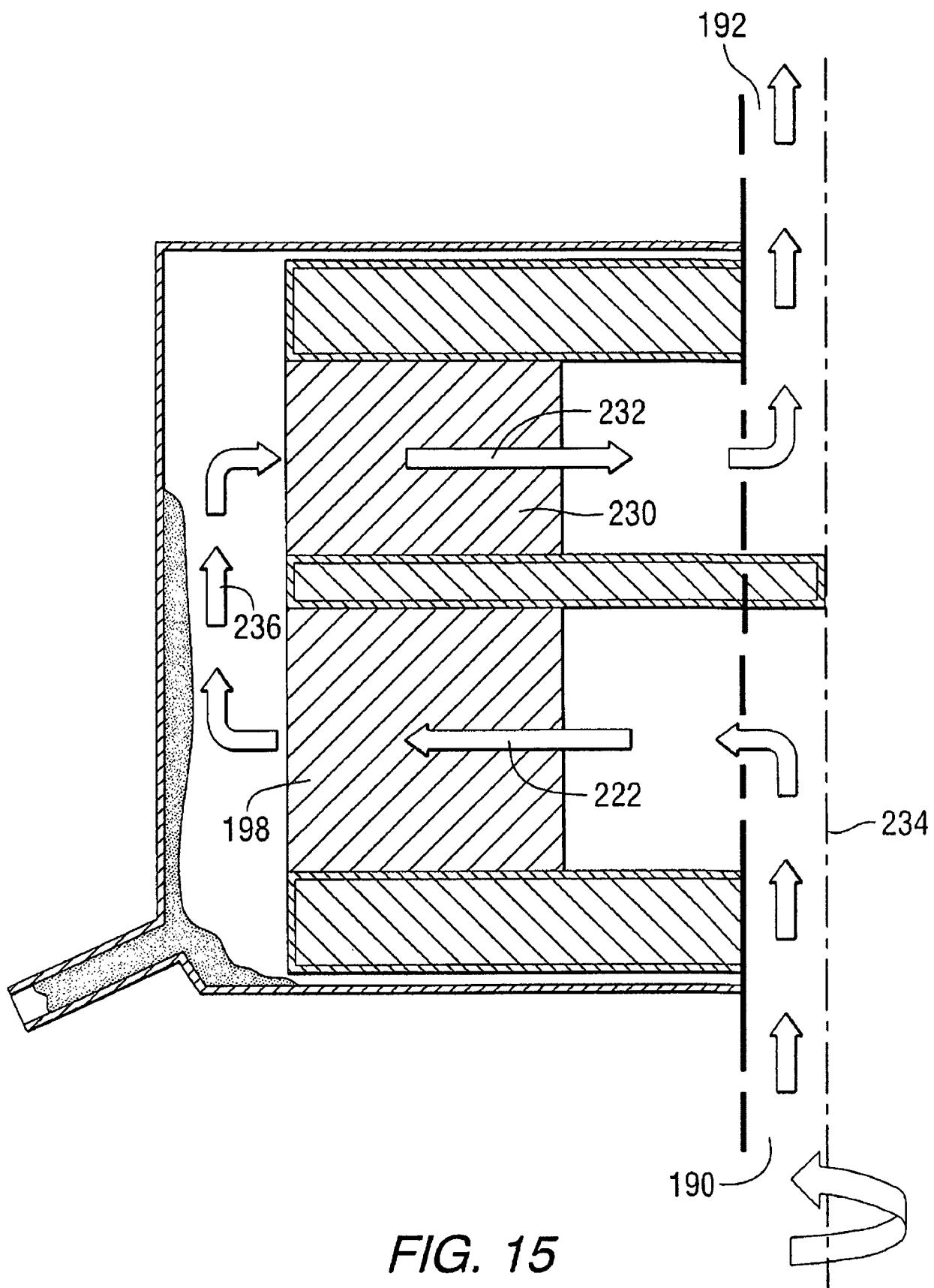
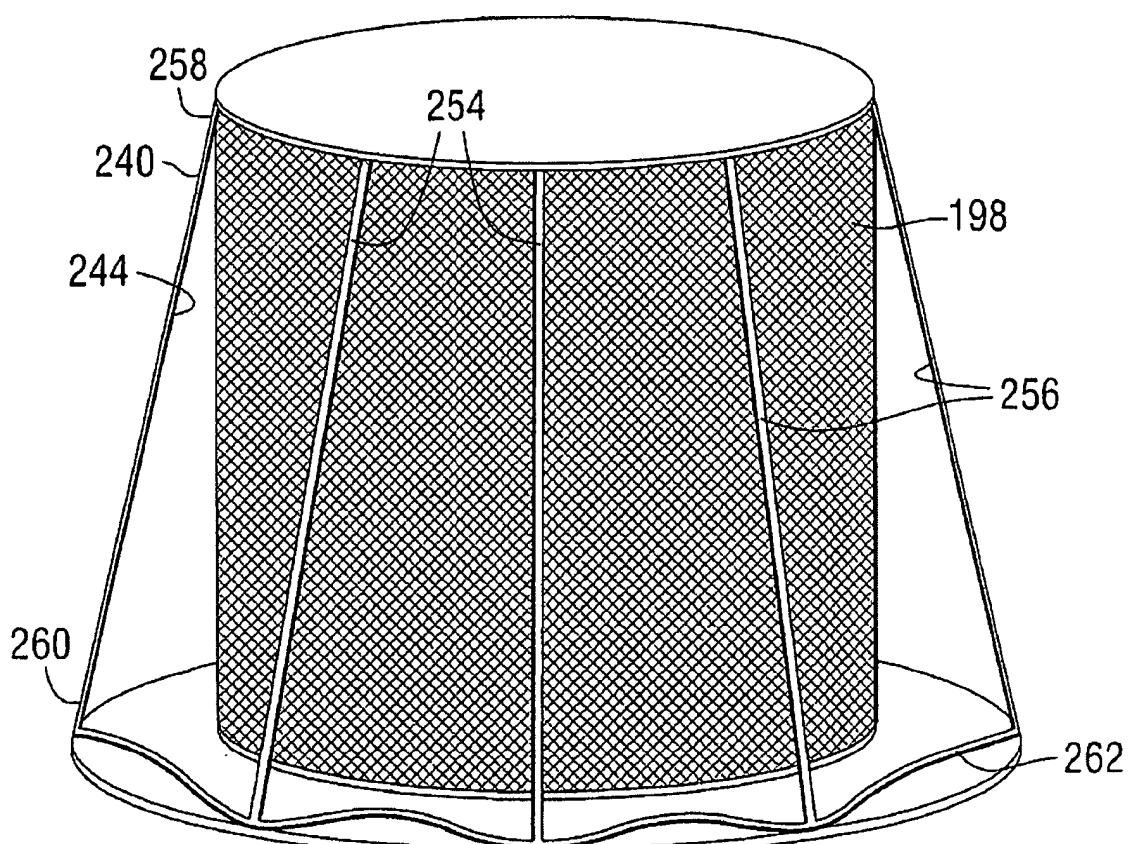
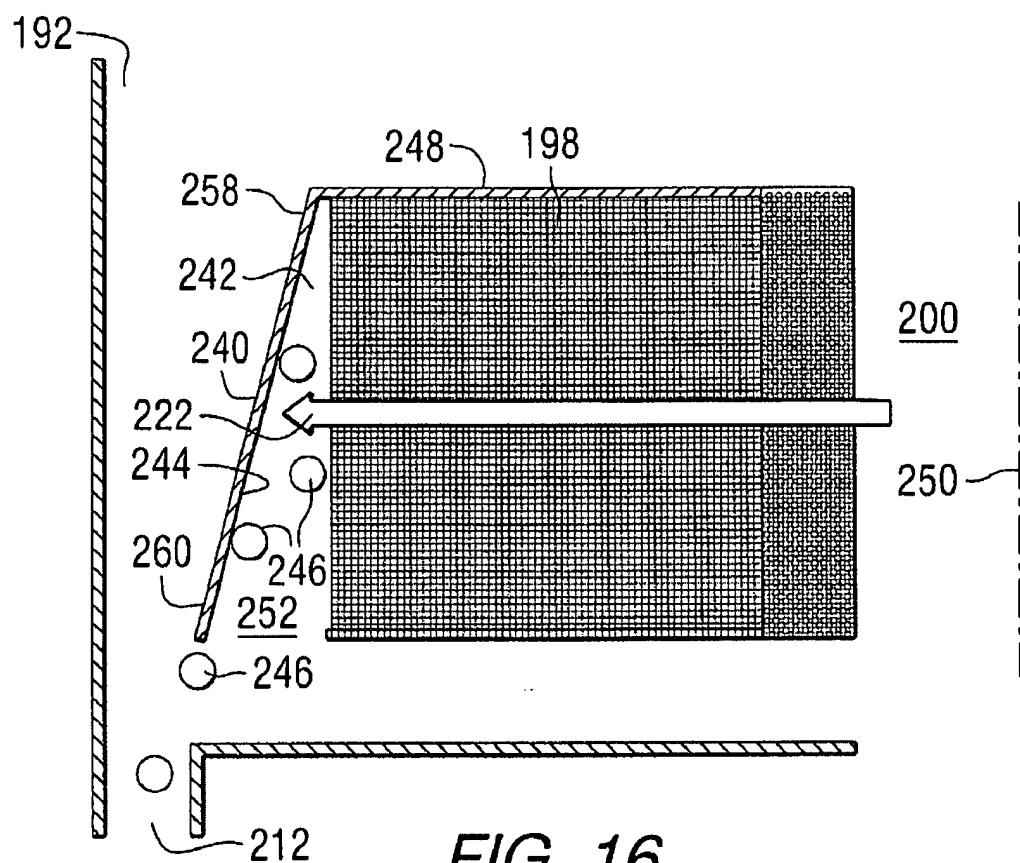


FIG. 15



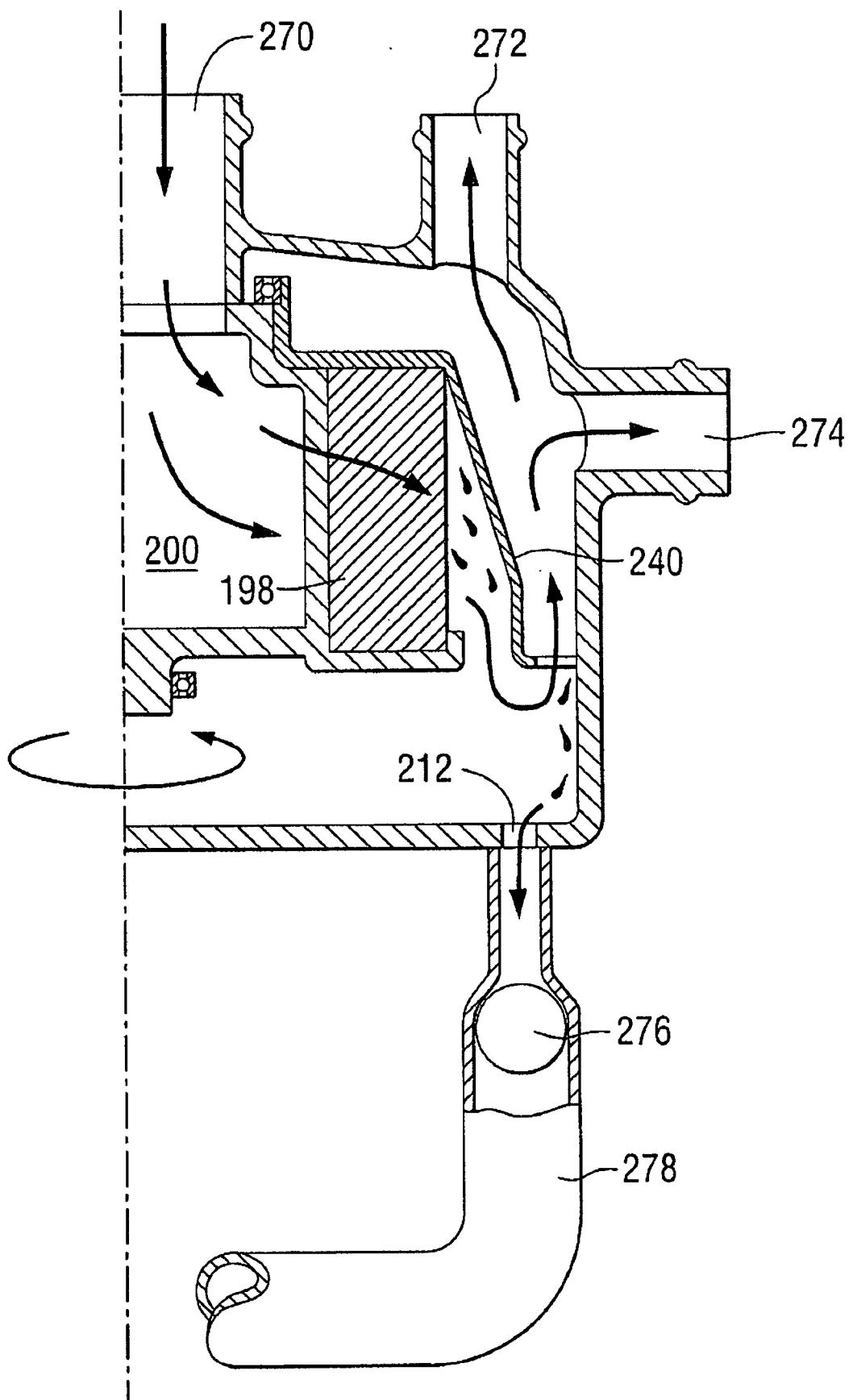


FIG. 18

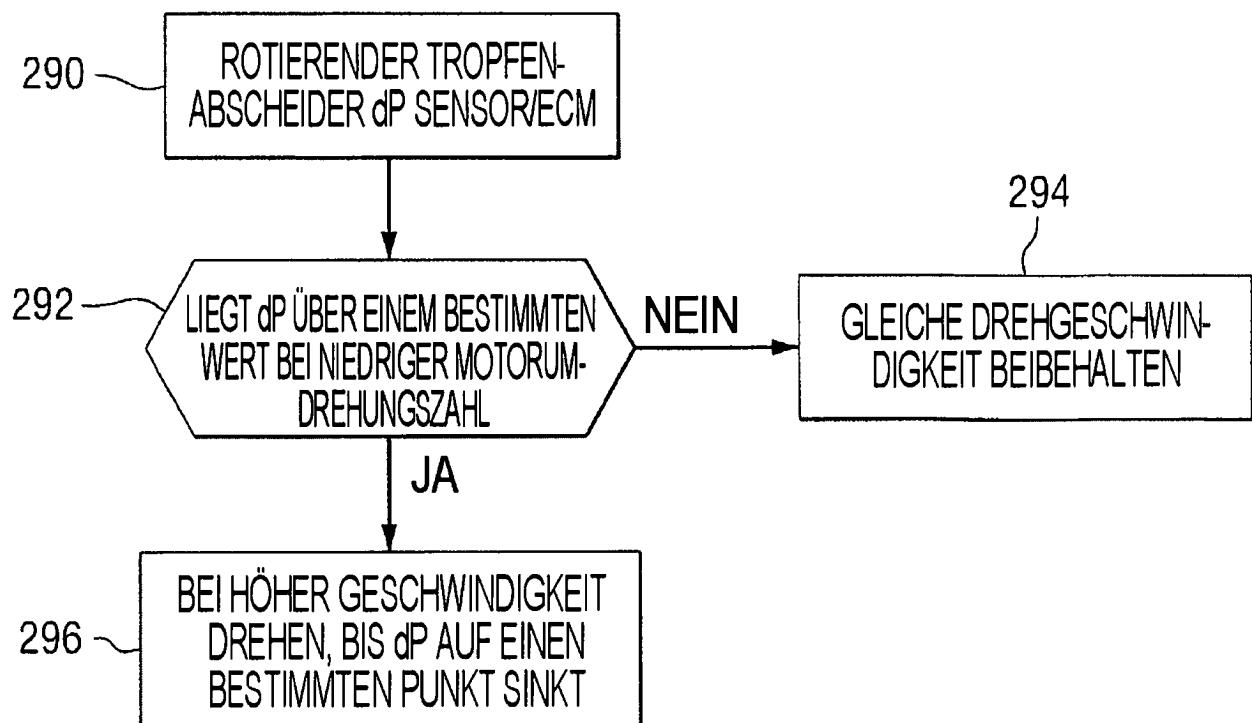


FIG. 19

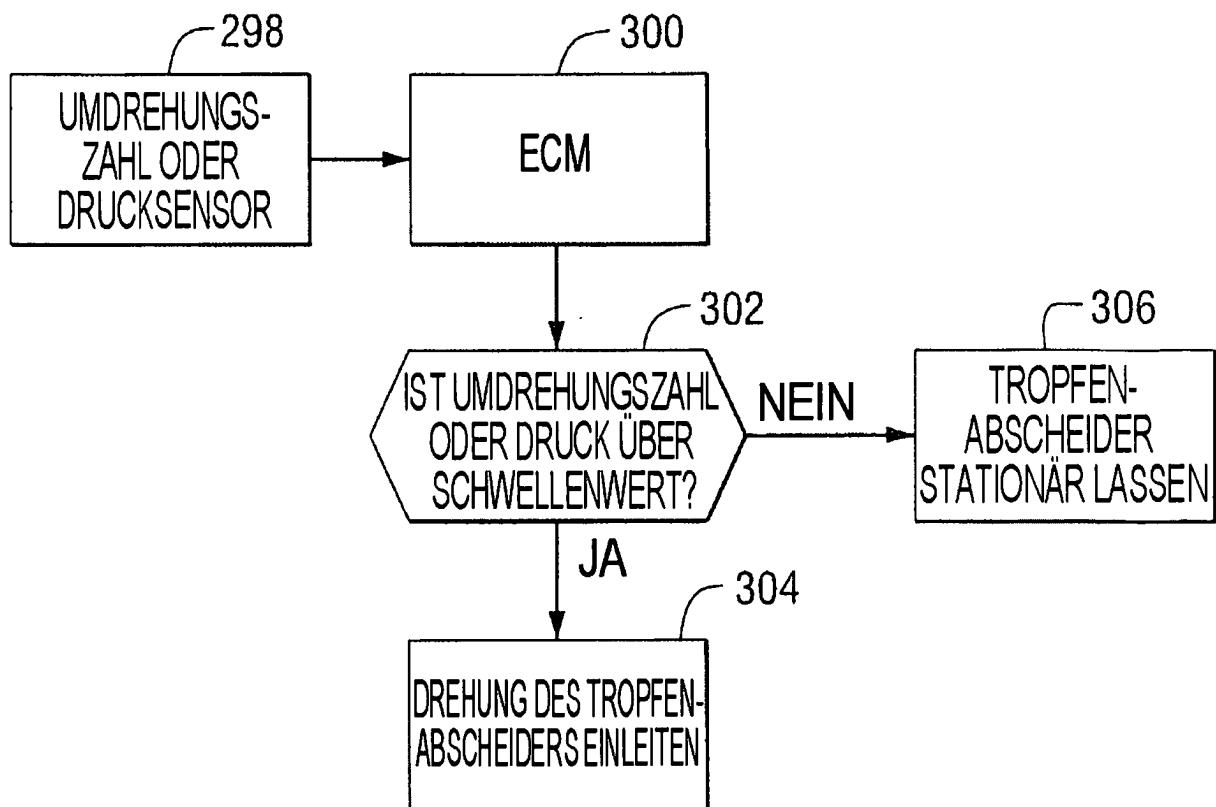


FIG. 20

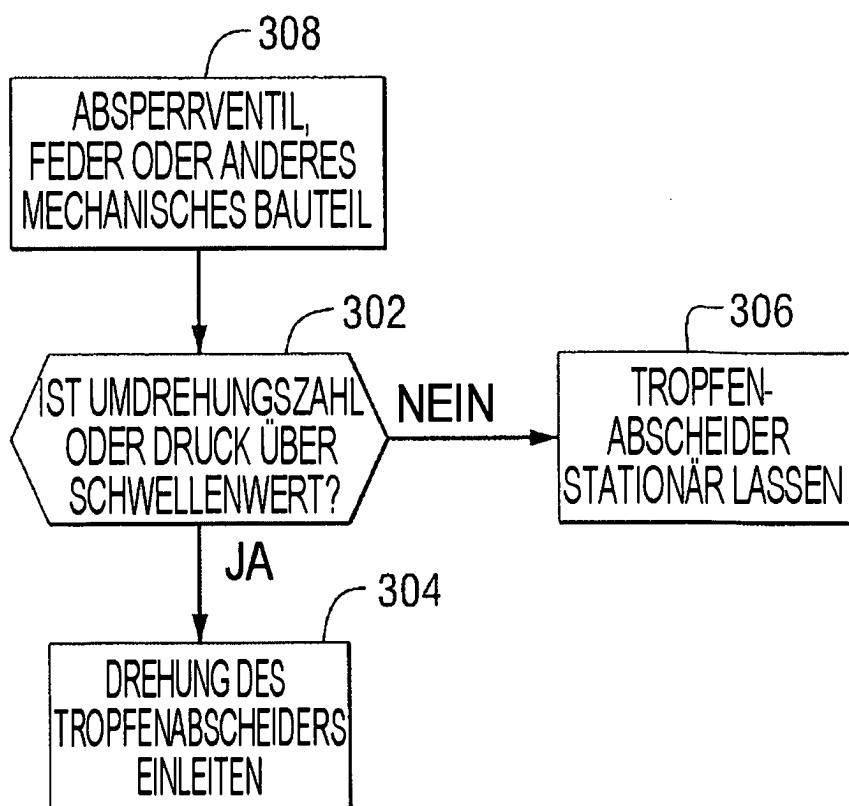
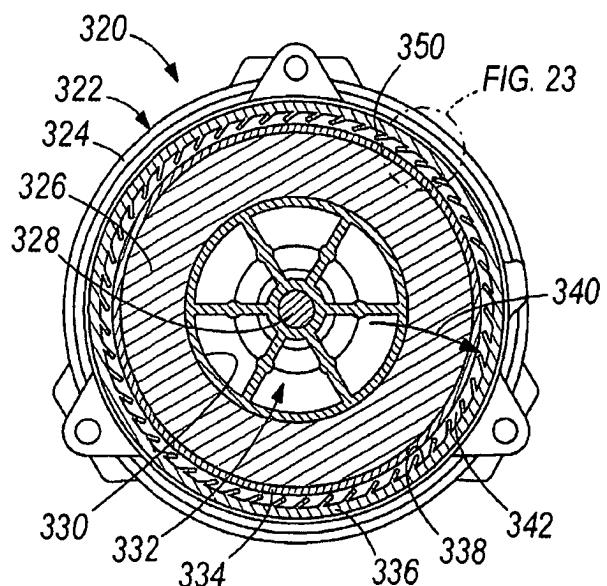
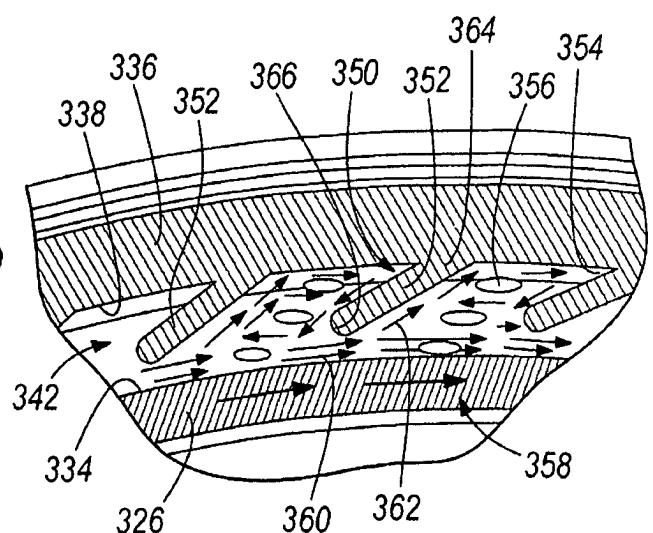
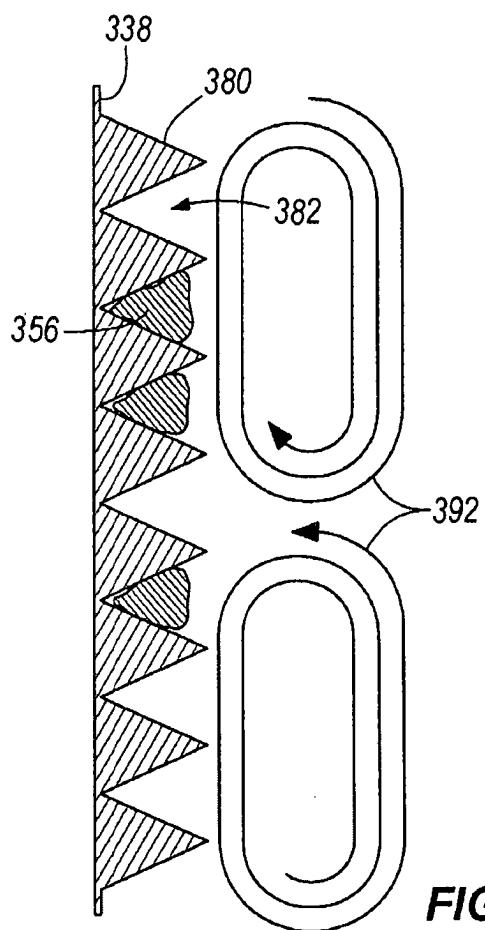
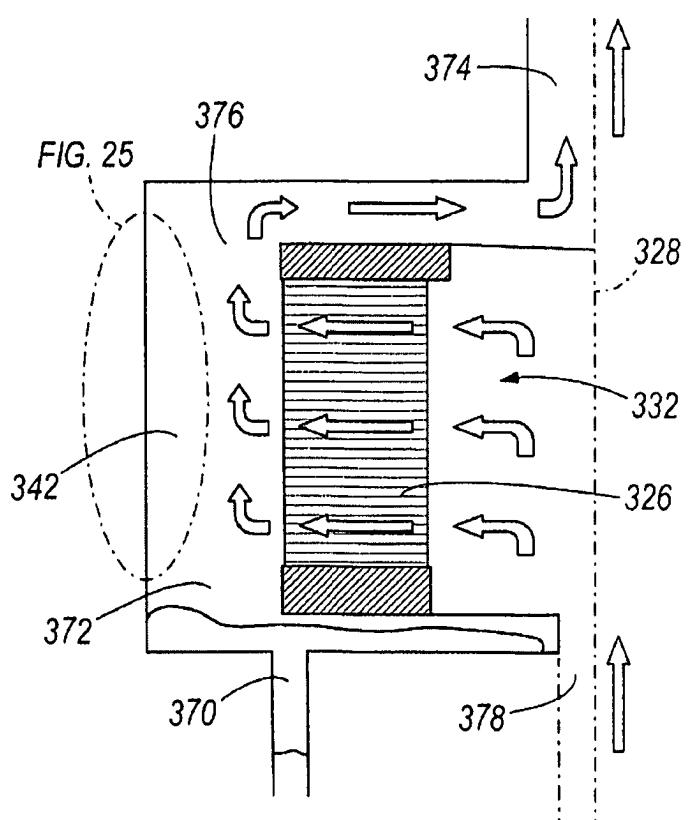
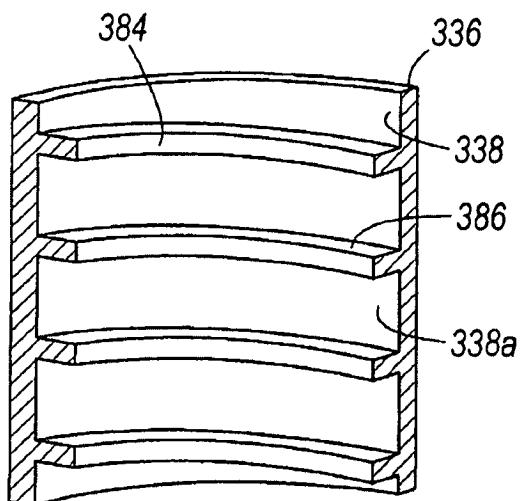
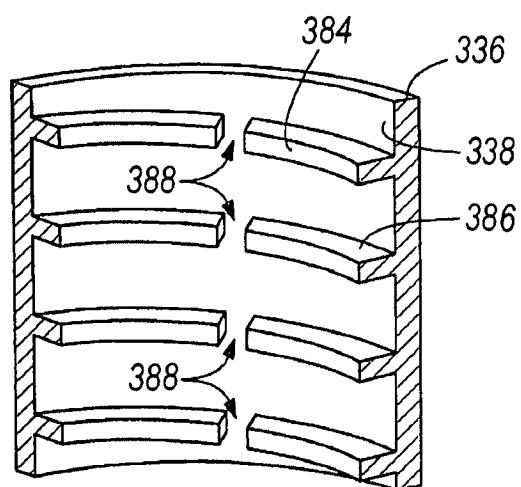
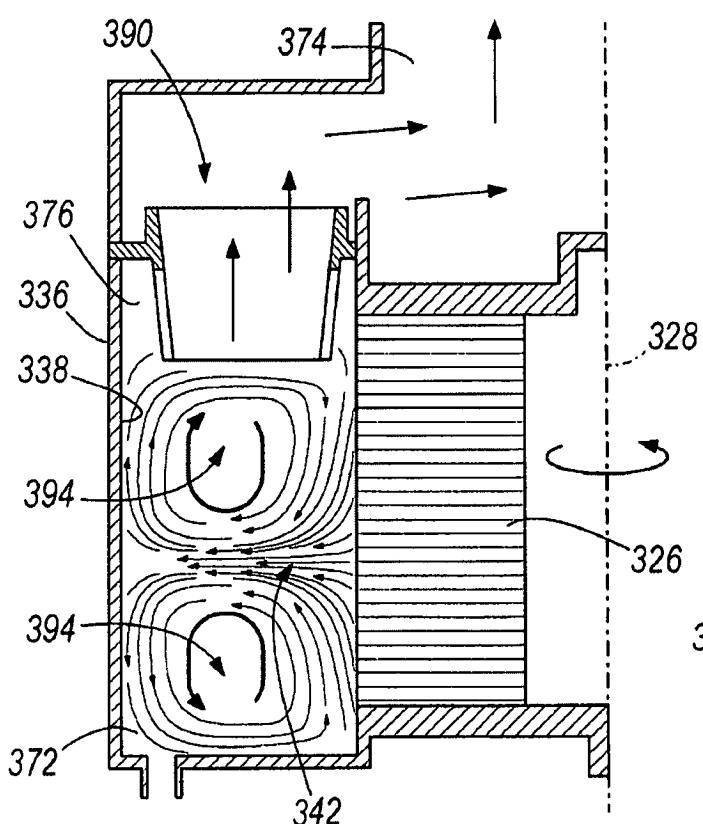
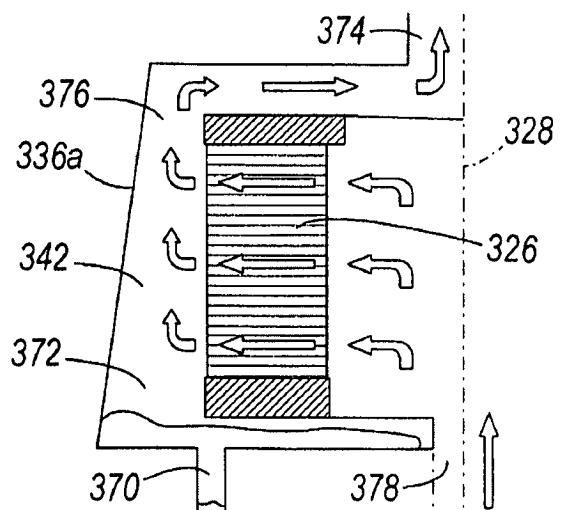
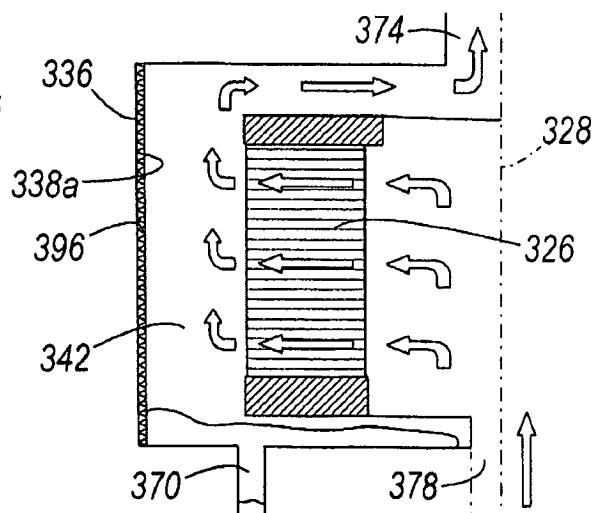


FIG. 21

**FIG. 22****FIG. 23****FIG. 25****FIG. 24**

**FIG. 26****FIG. 27****FIG. 29****FIG. 28****FIG. 30**