

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-525162

(P2009-525162A)

(43) 公表日 平成21年7月9日(2009.7.9)

(51) Int.Cl.  
B01D 46/00 (2006.01)F1  
B01D 46/00 302テーマコード (参考)  
4D058

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-546007 (P2008-546007)  
 (86) (22) 出願日 平成19年1月19日 (2007.1.19)  
 (85) 翻訳文提出日 平成20年4月3日 (2008.4.3)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/001500  
 (87) 国際公開番号 W02007/087233  
 (87) 国際公開日 平成19年8月2日 (2007.8.2)  
 (31) 優先権主張番号 60/761, 203  
 (32) 優先日 平成18年1月23日 (2006.1.23)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 11/624, 921  
 (32) 優先日 平成19年1月19日 (2007.1.19)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

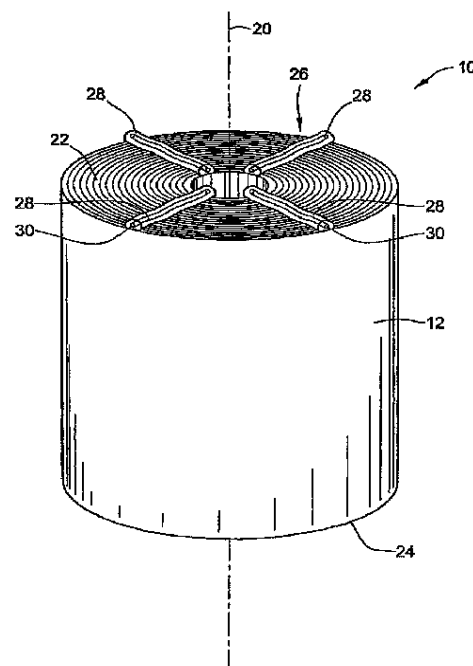
(71) 出願人 507028468  
 ボールドウィン フィルターズ, インコー  
 ポレイティド  
 アメリカ合衆国, ネブラスカ 68847  
 , カーニー, イースト ハイウェイ 30  
 4400  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100092624  
 弁理士 鶴田 準一  
 (74) 代理人 100102819  
 弁理士 島田 哲郎  
 (74) 代理人 100110489  
 弁理士 篠崎 正海

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 溝付きフィルタ装置における圧縮を排除するための方法および装置

## (57) 【要約】

溝付きフィルタ要素が、その溝付きフィルタ要素の層の圧縮に対する抵抗性を実現するために1つまたは複数の架橋要素を含むだろう。架橋要素は、接着剤および/または機械的手段によってフィルタ面の一方または両方に取り付けられており、および、さらに、フィルタ要素の一方または両方の端部を横断して付着させられている1つまたは複数の接着剤ビーズの形態もとるだろう。この接着剤ビーズは、接着剤ビーズの中に埋め込まれている材料のストリングまたはストリップのような可とう性要素を含むだろう。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

流体フィルタ要素であって、  
フィルタ材料を含みかつ端部を有する複数の互いに隣接する層と、  
前記複数の互いに隣接する層を連結するための、かつ、前記複数の互いに隣接する層の互いに対する相対的な移動に抵抗するための、前記複数の互いに隣接する層に前記端部を横断して連結されている架橋要素  
とを備える流体フィルタ要素。

**【請求項 2】**

前記架橋要素は接着剤によって前記端部に連結されている請求項 1 に記載のフィルタ要素。

10

**【請求項 3】**

前記架橋要素は機械的な特徴要素によって前記端部に連結されている請求項 1 に記載のフィルタ要素。

**【請求項 4】**

前記架橋要素は接着剤ビーズを備える請求項 1 に記載のフィルタ要素。

**【請求項 5】**

前記接着剤ビーズは、その中に埋め込まれている材料ストリップを備える請求項 4 に記載のフィルタ要素。

**【請求項 6】**

前記材料ストリップはストリングである請求項 5 に記載のフィルタ要素。

20

**【請求項 7】**

前記材料ストリップは剛性である請求項 5 に記載のフィルタ要素。

**【請求項 8】**

前記架橋要素は材料ストリップを備える請求項 1 に記載のフィルタ要素。

**【請求項 9】**

材料ストリップは実質的に直線状である請求項 8 に記載のフィルタ要素。

**【請求項 10】**

前記材料ストリップは実質的に湾曲状である請求項 8 に記載のフィルタ要素。

**【請求項 11】**

前記架橋要素は、前記端部の中に延びる構造を備える請求項 1 に記載のフィルタ要素。

30

**【請求項 12】**

前記架橋要素は柱、タブ、および、突起の少なくとも 1 つを備える請求項 1 に記載のフィルタ要素。

**【請求項 13】**

前記複数の互いに隣接する層は、前記複数の互いに隣接する層が同中心に配置されているようにコイル状に配置されている請求項 1 に記載のフィルタ要素。

**【請求項 14】**

前記複数の互いに隣接する層はシート材料と波形材料とを含む請求項 1 に記載のフィルタ要素。

40

**【請求項 15】**

前記複数の互いに隣接する層はシート材料と波形材料とを交互にする請求項 14 に記載のフィルタ要素。

**【請求項 16】**

前記複数の互いに隣接する層は、前記フィルタ要素の前記端部から第 2 の端部に軸方向に延びる実質的に縦方向に方向配置されている溝を形成する請求項 1 に記載のフィルタ要素。

**【請求項 17】**

フィルタ装置であって、  
フィルタハウジングと、

50

フィルタ材料を含みかつ端部を有する複数の互いに隣接する層と、  
前記複数の互いに隣接する層を連結するための、かつ、前記複数の互いに隣接する層の互いに対する相対的な移動に抵抗するための、前記複数の互いに隣接する層に前記端部を横断して連結されている架橋要素とを備えるフィルタ装置。

【請求項 18】

圧縮に対する流体フィルタ要素の抵抗性を改善する方法であって、  
フィルタ要素材料を提供することと、  
前記フィルタ要素材料が複数の層を備えるように前記フィルタ要素材料を構成することと、

10

架橋要素を提供することと、

互いに隣接する層の互いに対する相対的な移動に抵抗するために前記架橋要素が前記フィルタ要素の前記複数の層の互いに隣接する層を連結するように、前記フィルタ要素の端部に前記架橋要素を連結することを含む方法。

【請求項 19】

前記架橋要素を前記フィルタ要素に連結するために接着剤を付着させることをさらに含む請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記架橋要素は接着剤である請求項 18 に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は流体フィルタに関し、さらに特に、表面板材料と波形フィルタ材料との交互層を有し、かつ、この交互層は濾過されるべき流体の通過のための実質的に縦方向に方向配置された溝を形成するフィルタ要素の構成と使用とに関する。

【背景技術】

【0002】

流体から微粒子物質を濾過して取り除くために使用されるタイプのフィルタ装置が、微粒子物質を含む流体を受け入れるための入口と、微粒子物質を含まない流体を必要とする装置に対して濾過された流体を配送するための出口とを有するフィルタハウジングを含むことがある。例えば、エンジンまたは空気圧縮機の中に入る空気から取り除かれない場合にそのエンジンまたは空気圧縮機の損傷の原因となる可能性がある埃や水や他の微粒子物質を取り除くために、フィルタがエンジンまたは空気圧縮機の空気入口に備えられるだろう。

30

【0003】

こうしたフィルタでは、典型的には、微粒子物質の固まりが、流体がフィルタの入口から出口に移動する時にその流体がフィルタ要素を通過しなければならない形でフィルタハウジング内に取り付けられているフィルタ要素によって取り除かれる。このフィルタ要素は、典型的には、流体から微粒子物質を取り除く多孔性フィルタ材料のフィルタパックを含む。時間の経過に応じて、このフィルタ要素のフィルタパックが、微粒子物質によって塞がれるか覆われ、このことが、フィルタの出口において微粒子を含まない流体を供給するという機能をフィルタ要素が持続するために、フィルタ要素の取り外しと交換とを不可欠なものにする。

40

【0004】

濾過されるべき流体がフィルタを通過する最中にフィルタ要素を迂回することが不可能であるように、ハウジング内のフィルタ要素の連結箇所封止装置が備えられている。特に、流体フィルタを提供するために一般的に使用されている従来の対応策の 1 つでは、フィルタ要素は、メディアパック (media pack) と、このメディアパックの入口端部に取り付けられている装着フランジと、シール支持棒とを含み、このシール支持棒は

50

、シールを支持するためにメディアパックの出口端部から軸方向に突き出すその環状の軸方向部分を含む。このシールは、ハウジングの内側表面に対して半径方向および/または軸方向において封止するように形状構成されている。

【0005】

このような従来技術のシール支持枠は、典型的には、メディアパックの出口端部を完全に横断して延びる一体状のウェブを含む。これらのウェブは、メディアパックに作用する圧力に抵抗するために備えられている場合があり、この圧力は、メディアパックの中央部分が下流方向に外方に弓状に曲がることを引き起こす可能性がある。以前においては、特にメディアパックが汚れまたは湿気によって飽和させられる場合に、フィルタのメディアパックの中央部分が最大割合の入口流体圧力を受けて下方に圧縮することを防止するため、メディアパックの出口面を完全に横断して延びる一体状のウェブを有するこうしたシール支持枠が、いわゆる「溝付きフィルタ」のための波形フィルタ材料の積み重ね層または巻き付け層によって形成されているメディアパックにおいて特に必要だった。Gieseke 他に対する米国特許第 6,190,432 号と同第 6,610,117 号が、メディアパックの表面を完全に横断して延びる一体状のウェブを含む軸方向に延びるシール支持枠の環状部分に取り付けられているシールを有するフィルタパックを開示している。

10

【0006】

過去において行われてきたように、シール支持枠の軸方向に延びる環状部分上に取り付けられているシールを有することが、フィルタパックの出口端部においてウェブによって占められている空間と共に、ハウジングの内側の体積の大きな部分を望ましくない形で浪費し、および、場合によっては、ウェブ状の軸方向に延びるシール支持枠が取り除かれることが可能である場合のハウジングの大きさに比べて、そのハウジングがより大きなものとなることの原因となる。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

したがって、改良されたフィルタ要素と、フィルタ要素の圧縮を排除するための手段を依然として提供すると同時にフィルタハウジングの空洞の内側の体積をより適切に利用する形状のフィルタ装置とを提供することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

30

【0008】

本発明は、表面板材料と波形フィルタ材料との交互層を有し、この交互層が、フィルタ要素の第 1 の端部から第 2 の端部に軸方向に延びる実質的に縦方向に方向配置されている溝を形成し、および、フィルタ要素が、フィルタ要素の第 1 および第 2 の端部のどちらか一方または両方に直接的に取り付けられておりかつフィルタ要素の互いに隣接する層を一体的に連結する 1 つまたは複数の架橋要素をさらに有するフィルタ要素の使用によって、改良されたフィルタ要素とフィルタ装置とを提供する。この架橋要素は、フィルタ要素が作動圧力差を被る時のフィルタ要素の層の圧縮に対する抵抗性を実現する。

【0009】

この架橋要素は、接着剤および/または機械的手段によってフィルタ表面の一方または両方に取り付けられている。

40

【0010】

本発明の一形態では、1 つまたは複数の接着剤ビーズがフィルタ要素の一方または両方の端部を横断して付着させられている。この接着剤は、例えばホットメルト接着剤、または、単一または複数の部分のウレタンまたはエポキシを含む、作動環境内での使用のための適切な接着剤であってよい。

【0011】

本発明の特定の形態では、架橋要素が、接着剤ビーズ中に埋め込まれた材料のストリングまたはストリップのような可とう性要素を含むことがある。この材料ストリップは、無定形の複数の平行または螺旋状のストランドを含む様々な適切な形態をとることがある。

50

複数の別々のストリングまたは可とう性要素が共通の接着剤ビーズ中に埋め込まれてもよい。

【 0 0 1 2 】

本発明の他の形態では、架橋要素は、フィルタ要素の一方または両方の末端に直接的に取り付けられている剛性の支持部品を含む。この剛性の支持部品は、下に付着させられた接着剤ビーズによって、または、この剛性の支持部品をカプセル封入することによって、所定の位置に保持されるだろう。この剛性の支持部品は、フィルタ要素の1つの端部の上に剛性の支持部品を保持するための外方に延びる柱、タブ、突起、または、他の適切な機械的特徴要素のような特徴要素を含む。例えば、剛性の支持部品は、接着剤ビーズによってフィルタ要素の端部に取り付けられている、成形されたプラスチック製の十字形またはウェブ状の構造物の形態をとることもある。突き出した柱のような機械的な取り付け特徴要素も、剛性の支持部品をフィルタ要素の端部に取り付けるために使用されるだろう。機械的な取り付け特徴要素を有する剛性の支持部品を使用する本発明の実施態様では、この剛性の支持部品は、さらに、機械的な取り付け特徴要素に加えて、接着剤によってフィルタ要素の端部に取り付けられてもよい。

10

【 0 0 1 3 】

本発明は、さらに、フィルタ要素の一方または両方の端部に対する本発明による架橋要素の取り付けによって圧縮に対する溝付きフィルタの抵抗性を改善するための方法の形態もとるだろう。

【 0 0 1 4 】

本発明の他の側面と目的と利点とが、以下の詳細な説明と添付図面とから明らかになるだろう。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

本発明は特定の実施形態に関連付けて説明されているが、これらの実施形態に本発明を限定する意図はない。これとは反対に、添付されている特許請求項によって定義されている本発明の着想と範囲とに含まれるすべての代替案と変型と等価物とを含むことが意図されている。

【 0 0 1 6 】

図1は、メディアパック12を有するフィルタ要素10の形態である本発明の第1の例示的な実施形態を示す。図2を参照すると、メディアパックは、溝付きフィルタ材料のコイル18を形成するように一体状に連結されている交互に並んだ表面板14と波形シート16とのコイルから形成されている。

30

【 0 0 1 7 】

図1に示されているように、メディアパック12は縦軸線20を中心として巻き付けられており、メディアパック12はフィルタ要素10の第1の端部22から第2の端部24に延びる。この例示的な実施形態のフィルタ要素10の第1および第2の端部22、24は実質的に平らでありかつ軸方向に対向しているが、本発明の他の実施形態では、フィルタ要素10の第1および第2の端部22、24の一方または両方は、円筒形、球形、円錐形、波形、または、本発明の特定の実施形態の設計に適合している他の形状のような他の形状であってもよい。

40

【 0 0 1 8 】

図1に示されているように、フィルタ要素10の例示的な実施形態は、さらに、フィルタ要素10の第1の端部22を横断して延びかつフィルタ要素10の第2の端部22を横断する形でメディアパック12の互いに隣接する層を一体状に連結する、4つの接着剤ビーズ28を有する架橋要素26を含む。図1に示されている例示的な実施形態では、架橋要素は、さらに、接着剤ビーズ28の中に埋め込まれているストリング30のストランドを含む。本発明の他の実施形態では、埋め込みストリング30なしに接着剤ビーズ28を使用することが望ましくかつ適切であることがある。

【 0 0 1 9 】

50

図 1 に示されているフィルタ要素 10 の例示的な実施形態がフィルタ要素の第 1 の末端 22 だけに取り付けられている架橋要素 26 を含むが、本発明の他の実施形態では本発明による架橋要素がフィルタ要素 10 の第 1 および第 2 の端部 22、24 のどちらか一方または両方に取り付けられてもよいということが指摘される。

【0020】

図 3 と図 4 とに示されているように、本発明の他の実施形態では、架橋要素 32、34 は、フィルタ要素 10 の第 1 および第 2 の端部 22、24 の一方または両方に直接的に取り付けられている剛性部品 36、38 を含むだろう。この剛性部品は、図 3 の剛性部品 36 に示されているようにフィルタ要素を横断して延びる直線状の脚部を含むだろうし、および、本発明の他の実施形態では、図 4 に示されている剛性部品 38 は湾曲した脚部を含むだろう。本発明の他の実施形態では、本発明による剛性部品は、直線状の脚部または湾曲した脚部の組み合わせ、または、メディアパック 12 の互いに隣接する層を架橋して一体状に連結するようにフィルタ要素 10 の端部 22、24 を少なくとも部分的に横断して延びる一部分を有する他の形状を含むだろう。

【0021】

本発明の特定の実施形態では、図 3 と図 4 とに示されている剛性部品のような剛性部品を有する架橋要素が、接着剤によってフィルタ要素 10 の端部に連結されているだろう。この接着剤は、剛性部品の対向表面および / またはフィルタ要素 10 の端部に連続的または断続的に付着させられるだろうし、または、特定の実施形態では、剛性部品 34、36 の全部または一部分をカプセル封入するだろう。

【0022】

図 5 A - 5 E に示されているように、剛性部品 40 は、さらに、フィルタ要素の第 1 または第 2 の端部 22、24 の一方において溝の開放端部に係合するための、剛性部品 40 の残り部分から突き出す機械的留め具 42 を含むだろう。この機械的な留め具 42 は、本発明の様々な実施形態において接着剤ビーズと共にまたは接着剤ビーズなしに使用されるだろう。しかし、この機械的留め具 42 が、一般的に、図 3 と図 4 に示されている実施形態の説明に関して上述したのと同じ形で連続的または断続的な接着剤ビーズと組み合わせて使用されることが好ましいだろう。

【0023】

当業者によって理解されるように、この機械的留め具 42 は、図 5 A と図 5 B とに示されている直角の円形円筒形柱、図 5 C と図 5 D とに示されている長方形の十字形タブ 42 のような任意の適切な形状であってよく、および、図 5 E に示されているように突起 44 をさらに含んでもよい。

【0024】

図 6 は、フィルタハウジング 48 の中に挿入されておりかつフィルタ要素 10 とフィルタハウジング 48 の接合部分を封止するシール部材 50 によってフィルタハウジング 48 に対して封止されている上述したフィルタ要素 10 を含む、本発明によるフィルタ装置 46 の例示的な実施形態を示す。本発明による架橋要素 26 の使用によって、フィルタ装置 46 は、そのフィルタ装置 46 の中を通して流れる流体からの圧力の影響によるフィルタメディアパック 12 の互いに隣接する層の圧縮に対して抵抗性があるフィルタ要素 10 を備えている。架橋要素 26 は、本発明に先行するフィルタ装置のフィルタ要素の表面を横断して延びる一体状のウェブを有するシール支持部材の使用に付随しているハウジング 48 内の空間の不要な複雑性と無駄とを回避する。

【0025】

本発明は、フィルタ要素の圧縮に対する抵抗性の増大を実現するための方法、および / または、圧縮に対する改善された抵抗性を有するフィルタ要素を構成するための方法の形態で実施されるだろう。

【0026】

本発明の説明の文脈における（特に後述の特許請求項の文脈における）術語「a」と「an」と「the」と類似の指示対象の使用が、本明細書に特記されていないかまたは文

10

20

30

40

50

脈に明らかに矛盾しない限りは、単数と複数の両方を含むことが想定されている。術語「備える (comprising)」と「有する (having)」と「含む (including)」と「包含する (containing)」が、特記されていない限りは、オープンエンドな術語（すなわち、「含むが、限定されていない」を意味する）であることが想定されている。本明細書における値の範囲の記述は、本明細書に特記されていない限り、その範囲内に含まれる各々の別個の値を個別的に意味する略記方法としての役目を果たすことが単に意図されており、および、各々の別々の値は本明細書に個別的に示されているように仕様の中に組み入れられている。本明細書で説明されているすべての方法は、本明細書に特記されていない限り、または、文脈に明らかに矛盾していない限りは、任意の適切な形で実施されることが可能である。本明細書に示されている任意かつすべての例または例示的な言葉（例えば「のような (such as)」は、本発明をより適切に説明することだけを単に意図されており、および、特記されていない限りは、本発明の範囲を限定しない。本明細書における術語はいずれも、本発明の実施に不可欠である任意の特許請求されていない要素を示すものとしては想定されてはいない。

10

20

30

40

#### 【0027】

本発明を実施することに関して本発明人に知られている最良の形態の方法を含む、本発明の好ましい実施形態が本明細書に説明されている。この好ましい実施形態の変形例が、上記の説明を理解することによって当業者に明らかになるだろう。本発明人は、こうした変型例を当業者が適切に使用することを期待し、および、本発明人は、本明細書に明確に説明されているものとは別の形で本発明が実施されることを意図している。したがって、本発明は、適用可能な法律によって許容される限りにおいて、本明細書に添付されている特許請求項に指摘されている主題の変型と等価物のすべてを含む。さらに、上述の要素の想定可能なすべての変型例における上述の要素のあらゆる組み合わせが、特記されていないかまたは文脈に明らかに矛盾していない限りは、本発明によって包含されている。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0028】

【図1】図1は、フィルタ要素の1つの端面を横断して延びる架橋要素を含む、本発明によるフィルタ要素の例示的な実施形態の斜視図である。

【図2】図2は、本発明による溝付きフィルタメディアを形成する方法の略斜視図である。

【図3】図3は、フィルタ要素の表面を横断して延びる剛性部品を有する架橋要素を含む、本発明によるフィルタ要素の他の実施形態を示す斜視図である。

【図4】図4は、フィルタ要素の表面を横断して延びる剛性部品を有する架橋要素を含む、本発明によるフィルタ要素の他の実施形態を示す斜視図である。

【図5A】図5Aは、図3と図4とに示されているタイプの剛性部品の場合の、本発明による架橋要素の、剛性部品から延びる機械的留め具の詳細図である。

【図5B】図5Bは、図3と図4とに示されているタイプの剛性部品の場合の、本発明による架橋要素の、剛性部品から延びる機械的留め具の詳細図である。

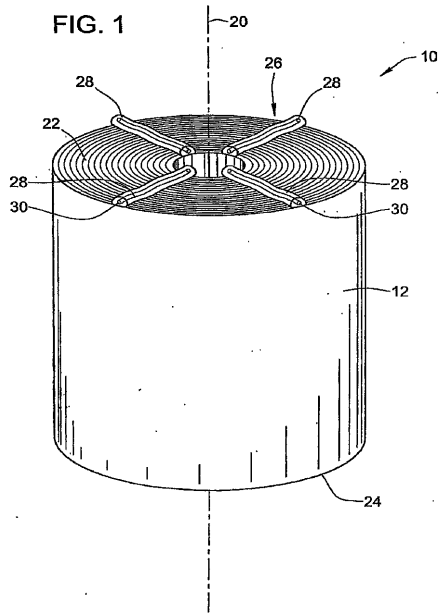
【図5C】図5Cは、図3と図4とに示されているタイプの剛性部品の場合の、本発明による架橋要素の、剛性部品から延びる機械的留め具の詳細図である。

【図5D】図5Dは、図3と図4とに示されているタイプの剛性部品の場合の、本発明による架橋要素の、剛性部品から延びる機械的留め具の詳細図である。

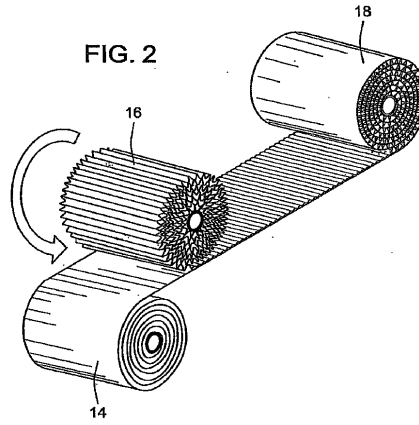
【図5E】図5Eは、図3と図4とに示されているタイプの剛性部品の場合の、本発明による架橋要素の、剛性部品から延びる機械的留め具の詳細図である。

【図6】図6は、フィルタ要素の1つの端部に取り付けられている架橋要素を有するフィルタ要素を含む、本発明によるフィルタ装置の例示的な実施形態を示す。

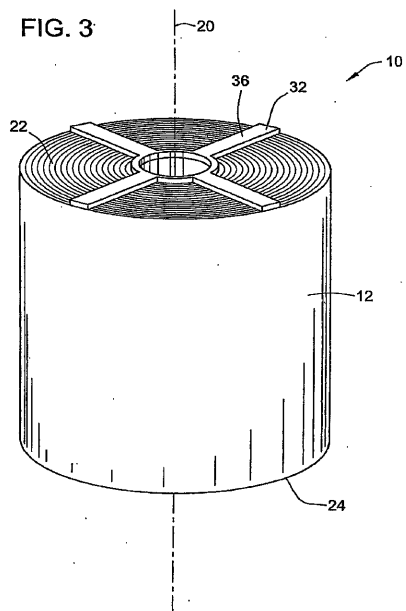
【 図 1 】



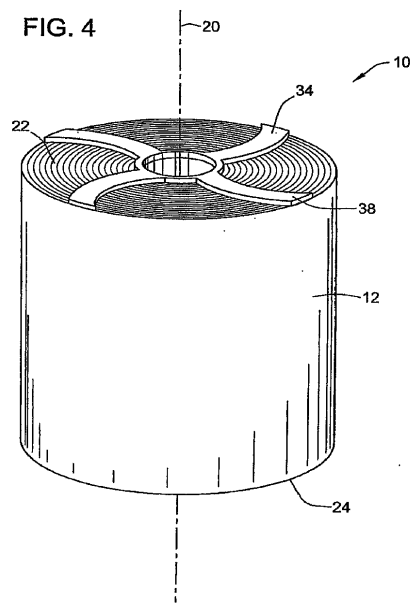
【 図 2 】



【 図 3 】

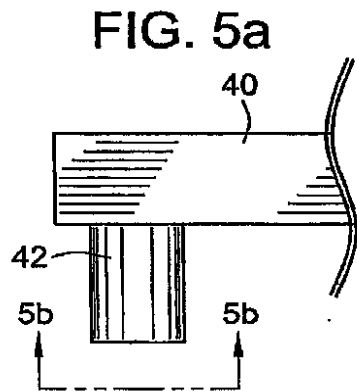


【 図 4 】

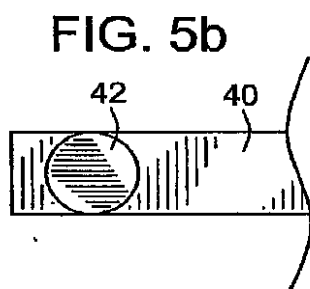




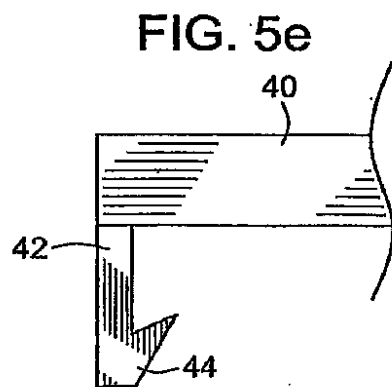
【図 5 a】



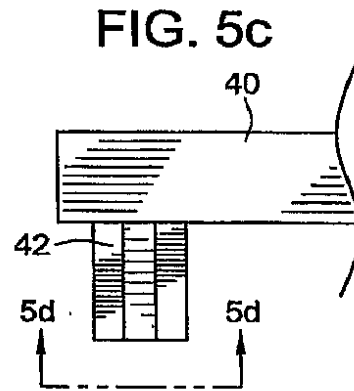
【図 5 b】



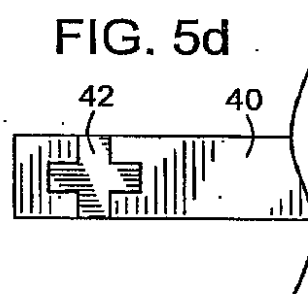
【図 5 e】



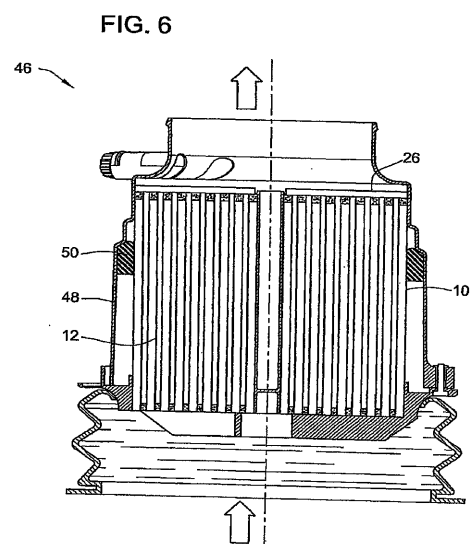
【図 5 c】



【図 5 d】



【図 6】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2007/001500

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B01D46/24 B01D46/52

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 214 962 A1 (NELSON IND INC [US] FLEETGUARD INC [US]) 19 June 2002 (2002-06-19) paragraph [0045]; figures 31-33	1,4,5, 7-11,14, 16-20
X	WO 2004/082795 A (DONALDSON CO INC [US]; SCHRAGE KEVIN J [US]; LENSING EUGENE [US]; MORK) 30 September 2004 (2004-09-30) page 16, line 23 - page 17, line 6; figure 9	1-5,7-9, 11-20
X	EP 0 581 695 A1 (EASTMAN KODAK CO [US]) 2 February 1994 (1994-02-02) column 7, line 4 - line 57; figures 5-8	1-4,8-20
X	DE 199 50 067 A1 (DRAEGER SICHERHEITSTECH GMBH [DE]) 26 April 2001 (2001-04-26) column 2, line 31 - line 59; figures 1-4	1,2,4,8, 9,11-20
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 August 2007

Date of mailing of the international search report

27/08/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Roeder, Josef

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2007/001500

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2004/009215 A (MANN & HUMMEL GMBH [DE]; GILLENBERG ERIC [DE]; HEIKAMP WOLFGANG [DE];) 29 January 2004 (2004-01-29) page 6, line 24 - page 7, line 8; figures 3,4  -----	1,2,4,9, 11-20

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2007/001500

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1214962	A1	19-06-2002	DE 60103603 D1	08-07-2004
			DE 60103603 T2	30-09-2004
			US 2002170856 A1	21-11-2002
WO 2004082795	A	30-09-2004	EP 1608453 A2	28-12-2005
EP 0581695	A1	02-02-1994	DE 69302339 D1	30-05-1996
			DE 69302339 T2	07-11-1996
			JP 6154520 A	03-06-1994
			US 5304312 A	19-04-1994
DE 19950067	A1	26-04-2001	US 6485544 B1	26-11-2002
WO 2004009215	A	29-01-2004	AU 2003250982 A1	09-02-2004
			DE 10233012 A1	05-02-2004
			EP 1569735 A1	07-09-2005

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100145425

弁理士 大平 和由

(74)代理人 100153084

弁理士 大橋 康史

(72)発明者 メリット, スティーブン ジェイ.

アメリカ合衆国, ネブラスカ 68845, カーニー, マスタング トレイル 28

Fターム(参考) 4D058 JA34 JA37 KA08 SA07