

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5119266号
(P5119266)

(45) 発行日 平成25年1月16日(2013.1.16)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl.		F I		
BO1D 46/00	(2006.01)		BO1D 46/00	302
BO1D 29/07	(2006.01)		BO1D 29/06	520A
			BO1D 29/06	510E

請求項の数 28 (全 22 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-540440 (P2009-540440)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成19年12月5日(2007.12.5)</p> <p>(65) 公表番号 特表2010-512238 (P2010-512238A)</p> <p>(43) 公表日 平成22年4月22日(2010.4.22)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/US2007/086459</p> <p>(87) 国際公開番号 W02008/070702</p> <p>(87) 国際公開日 平成20年6月12日(2008.6.12)</p> <p>審査請求日 平成21年9月11日(2009.9.11)</p> <p>(31) 優先権主張番号 11/634,558</p> <p>(32) 優先日 平成18年12月6日(2006.12.6)</p> <p>(33) 優先権主張国 米国 (US)</p>	<p>(73) 特許権者 593020201 ボールドウィン・フィルターズ・インコー ポレーテッド Baldwin Filters Inc アメリカ合衆国、ネブラスカ州 6884 8-6010、キーニー、ピー、オー、ボ ックス 6010、イースト ハイウェイ 30、4400 4400 East Highway 3 0, P. O. Box 6010, K earney, Nebraska 68 848-6010, United St ates of America</p> <p>(74) 代理人 100097320 弁理士 宮川 貞二</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 巻き付けフレームに巻かれたフィルター媒体を有する流体用フィルター装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

長手方向軸線と第1軸線方向端面及び第2軸線方向端面とを有するフィルターエレメントであって；

巻き付けフレームであって、前記フィルターエレメントの前記長手方向軸線と実質的に平行に延在するフレーム軸線と、前記フレーム軸線に沿って前記巻き付けフレームの対向する両端に配設される互いに反対を向く前記巻き付けフレームの第1軸線方向端及び第2軸線方向端とを有する巻き付けフレームを備え；

前記巻き付けフレームは、長さ、幅、及び厚さを有し、前記長さは前記巻き付けフレームの前記第1軸線方向端及び前記第2軸線方向端間で実質的に前記フレーム軸線に沿って延在し、前記幅は前記フレーム軸線に実質的に直角に延在し、前記厚さは前記フレーム軸線と前記巻き付けフレームの前記幅との双方に実質的に直角に延在し；

前記巻き付けフレームに巻き付けられた溝ひだ付きフィルター媒体であって、前記溝ひだ付きフィルター媒体の溝ひだが前記フレーム軸線に対して実質的に長手方向に配向されており、それにより前記フィルターエレメントを通して前記長手方向軸線と実質的に平行に通過する流体の流れの濾過を提供する溝ひだ付きフィルター媒体を備え、

前記巻き付けフレームは、開口領域を取り囲むように接続された、複数の交差部材を含む、

フィルターエレメント。

【請求項2】

前記巻き付けフレームは、該巻き付けフレームの厚さを貫通し、該巻き付けフレームの幅にわたって実質的に開口している、

請求項1に記載のフィルターエレメント。

【請求項3】

前記巻き付けフレームがトラス状構造であり、前記複数の交差部材の第1の部分は前記フレーム軸線に対してほぼ直角に延在し、前記複数の交差部材の第2の部分は前記フレーム軸線に対して角度を持って延在している；

請求項1又は請求項2に記載のフィルターエレメント。

【請求項4】

前記巻き付けフレームは、前記巻き付けフレームの幅にわたって前記フレーム軸線に対して横方向に延在する前記複数の交差部材によってお互いと前記フレーム軸線に対して横方向に離間される関係で接合される、長手方向に延在する第1サイドレール及び第2サイドレールを含み、

前記両サイドレールは、前記複数の交差部材によって相互に接続されてトラス状構造を形成する；

請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載のフィルターエレメント。

【請求項5】

前記巻き付けフレームの厚さは、前記両サイドレールの間で最大の断面厚を有し、各サイドレールにおいてより小さい断面厚に収束する実質的に楕円の断面を有する、

請求項4に記載のフィルターエレメント。

【請求項6】

前記断面は、長手方向に延在する両サイドレールの外側端を形成する小半径部に、直線部により接合される前記両サイドレールの間に配設される大半径の対向中央部を有する実質的に滑らかな外周面を形成する、

請求項5に記載のフィルターエレメント。

【請求項7】

前記溝ひだ付きフィルター媒体は溝ひだを形成する一連の交互配列の山及び谷を有し、前記巻き付けフレームの前記外周面の前記小半径部は、前記巻き付けフレームの前記外周面の前記小半径部に対して位置する前記フィルター媒体の最初の層の2つ以上の隣接する溝ひだの山により密接に囲まれ把持されるよう構成される、

請求項6に記載のフィルターエレメント。

【請求項8】

前記溝ひだ付きフィルター媒体は前記溝ひだ付きフィルター媒体の先端縁を有し、前記両サイドレールのうち一方の前記小半径部は前記巻き付けフレームの先端を成し、前記フィルターエレメントは、前記溝ひだ付きフィルター媒体の前記先端縁が前記巻き付けフレームの前記先端に実質的に巻かれることなく前記巻き付けフレームに取り付けられるように前記先端縁を前記巻き付けフレームに接合するテープ片を更に備える、

請求項6又は請求項7に記載のフィルターエレメント。

【請求項9】

前記溝ひだ付きフィルター媒体の前記先端縁は、実質的に前記溝ひだ付きフィルター媒体の山の1つに沿って前記溝ひだ付きフィルター媒体を切断して結果的に生ずる半山を形成することにより形成され、前記半山は接着性シーリング剤で充填される、

請求項8に記載のフィルターエレメント。

【請求項10】

前記巻き付けフレームは前記両サイドレール間で開口している前記厚さを貫通して実質的に開口している、

請求項4乃至請求項9のいずれか1項に記載のフィルターエレメント。

【請求項11】

前記巻き付けフレームの少なくとも1つの交差部材は接着剤/シーリング剤の層により前記溝ひだ付きフィルター媒体に接合され、それにより前記溝ひだ付きフィルター媒体と

10

20

30

40

50

前記巻き付けフレームの周面との接合部に沿う前記フィルターエレメントの両軸線方向端面間における流体連通を防止する、

請求項 1 乃至請求項 1 0 のいずれか 1 項に記載のフィルターエレメント。

【請求項 1 2】

前記巻き付けフレームは、前記巻き付けフレームの軸線方向端を形成する交差部材と、前記巻き付けフレームの前記軸線方向端から実質的に軸線方向外側に延在する巻き付け機構とを含み、前記巻き付け機構は、前記溝ひだ付きフィルター媒体が前記巻き付けフレームに巻き付けられる際に、前記フレーム軸線と実質的に平行に配向される巻き軸線まわりに前記巻き付けフレームを回転させるために、巻き付けトルクを前記巻き付けフレームに加えるように構成される、

10

請求項 1 乃至請求項 1 1 のいずれか 1 項に記載のフィルターエレメント。

【請求項 1 3】

前記巻き付けフレームは：

前記フィルターエレメントの前記軸線方向端面のうちの 1 つに隣接して配設される前記巻き付けフレームの軸線方向端と；

前記巻き付けフレームの前記軸線方向端から実質的に軸線方向外側に延在する巻き付け機構であって、前記溝ひだ付きフィルター媒体が前記巻き付けフレームに巻き付けられる際に、前記フィルターエレメントの前記長手方向軸線と実質的に平行に延在する巻き軸線まわりに前記巻き付けフレームを回転させるために前記巻き付けフレームに加えられる巻き付けトルクを受けるとともに構成される巻き付け機構とを備える；

20

請求項 1 乃至請求項 1 1 のいずれか 1 項に記載のフィルターエレメント。

【請求項 1 4】

前記巻き付けフレームの前記巻き付け機構は、巻き付けトルクを発生させるために前記巻き付けフレームの前記幅に巻き付け力を加えるための、実質的に前記巻き付けフレームの前記幅に沿って延在する少なくとも 1 つのガイド面を形成する 1 つ以上の突起を備える、

請求項 1 2 又は請求項 1 3 に記載のフィルターエレメント。

【請求項 1 5】

前記巻き付けフレームの前記巻き付け機構は、前記巻き軸線に対して前記巻き付けフレームを横方向に位置決めするストッパーを更に形成する、

30

請求項 1 2 乃至請求項 1 4 のいずれか 1 項に記載のフィルターエレメント。

【請求項 1 6】

前記巻き付けフレームは、前記巻き付けフレームの前記幅を通して延在する分割平面のまわりに構成され、前記分割平面は前記分割平面に一致する分割線を有する二分割金型で前記巻き付けフレームを成形できるように前記巻き付けフレームの前記厚さを分割する、

請求項 1 乃至請求項 1 5 のいずれか 1 項に記載のフィルターエレメント。

【請求項 1 7】

長手方向軸線と第 1 軸線方向端面及び第 2 軸線方向端面とを有するフィルターエレメントであって；

前記長手方向軸線と実質的に平行なフレーム軸線と、複数の開口領域を形成するように互いに接続された複数の交差部材とを含む巻き付けフレームと；

40

前記巻き付けフレームに巻き付けられた溝ひだ付きフィルター媒体であって、前記溝ひだ付きフィルター媒体の溝ひだが実質的に長手方向に配向され、それにより前記フィルターエレメントを通して軸線方向に通過する流体の流れの濾過を提供する溝ひだ付きフィルター媒体とを備える；

フィルターエレメント。

【請求項 1 8】

前記巻き付けフレームが実質的に開口しているトラス状構造であり、前記複数の交差部材の第 1 の部分は前記フレーム軸線に対してほぼ直角に延在し、前記複数の交差部材の第 2 の部分は前記フレーム軸線に対して角度を持って延在している；

50

請求項 17 に記載のフィルターエレメント。

【請求項 19】

前記フレーム軸線に沿って前記巻き付けフレームの対向する両端に配設される互いに反対を向く前記巻き付けフレームの第 1 軸線方向端及び第 2 軸線方向端とをさらに備え；

前記巻き付けフレームは、長さ、幅、及び厚さを有し、前記長さは前記巻き付けフレームの前記第 1 軸線方向端及び前記第 2 軸線方向端間で実質的に前記フレーム軸線に沿って延在し、前記幅は前記フレーム軸線に実質的に直角に延在し、前記厚さは前記フレーム軸線と前記巻き付けフレームの前記幅との双方に実質的に直角に延在し；

前記巻き付けフレームは、前記巻き付けフレームの幅にわたって前記フレーム軸線に対して横方向に延在する前記複数の交差部材によってお互いと前記フレーム軸線に対して横方向に離間される関係で接合される、長手方向に延在する第 1 サイドレール及び第 2 サイドレールを含み、

10

前記溝ひだ付きフィルター媒体は、前記溝ひだ付きフィルター媒体の溝ひだを前記フレーム軸線に対して実質的に長手方向に配向した状態で前記巻き付けフレームに巻き付けられ、それにより前記フィルターエレメントを通して前記長手方向軸線と実質的に平行に通過する流体の流れの濾過を提供し；

少なくとも 1 つの前記巻き付けフレームの交差部材は接着剤 / シーリング剤の層により前記溝ひだ付きフィルター媒体に接合され、それにより前記巻き付けフレームと前記溝ひだ付きフィルター媒体との接合部における前記フィルターエレメントの両軸線方向端面間の直接的な流体連通を防止し；

20

前記巻き付けフレームは、前記巻き付けフレームの軸線方向端に隣接する交差部材と、前記巻き付けフレームの前記軸線方向端から実質的に軸線方向外側に延在する巻き付け機構とを含み、前記巻き付け機構は、前記溝ひだ付きフィルター媒体が前記巻き付けフレームに巻き付けられる際に、前記フィルターエレメントの長手方向軸線と実質的に平行に延在する巻き軸線まわりに前記巻き付けフレームを回転させるために、巻き付けトルクを前記巻き付けフレームに加えるように構成され；

前記巻き付けフレームの前記巻き付け機構は、巻き付けトルクを発生させるために前記巻き付けフレームの前記幅に巻き付け力を加えるための、実質的に前記巻き付けフレームの前記幅に沿って延在する少なくとも 1 つのガイド面を形成する 1 つ以上の突起を含み；

前記巻き付けフレームの前記巻き付け機構は、前記巻き付けフレームのサイドレールを前記巻き軸線に対して横方向に位置決めするストッパーを更に成し；

30

前記巻き付けフレームは、分割平面のまわりに構成され、前記分割平面に一致する分割線を有する二分割金型で前記巻き付けフレームが成形できる；

請求項 17 又は請求項 18 に記載のフィルターエレメント。

【請求項 20】

長手方向軸線と第 1 軸線方向端面及び第 2 軸線方向端面とを有するフィルターエレメントを製造する方法であって、前記長手方向軸線に対して横方向に延在する 1 つ以上の交差部材によって、互いに及び前記長手方向軸線に対して横方向に離間される関係で接合される長手方向に延在する第 1 サイドレール及び第 2 サイドレールを有する巻き付けフレームに溝ひだ付きフィルター媒体を巻く工程を備える、

40

フィルターエレメントの製造方法。

【請求項 21】

前記巻き付けフレームの厚さは、前記両サイドレールの間で最大の断面厚を有し、各サイドレールにおいてより小さい断面厚に収束する実質的に楕円の断面を有し、前記断面は、前記両サイドレールの上に配設される大半径の対向中央部を有し、直線部により長手方向に延在する前記両サイドレールの外面を形成する小半径部に、直線部により接合される前記両サイドレールの上に配設される大半径の対向中央部を有する外周面を形成し、前記溝ひだ付きフィルター媒体は、溝ひだを形成する一連の交互配列の山及び谷を有し、前記巻き付けフレームの前記外周面の前記小半径部は、前記巻き付けフレームの前記外周面に対して位置する前記溝ひだ付きフィルター媒体の最初の層の 2 つ以上の隣接する溝ひだの

50

山により密接に囲まれ把持されるよう構成され；

前記溝ひだ付きフィルター媒体の先端縁を前記巻き付けフレームに貼り付ける工程と；

前記溝ひだ付きフィルター媒体に巻き付け張力を加えながら、前記巻き付けフレームの前記外周面に対して位置する前記溝ひだ付きフィルター媒体の最初の層の隣接する2つ以上の溝ひだの山が前記巻き付けフレームの前記外周面の前記小半径部の一方を密接に囲んで把持するように、前記巻き付けフレームの最初の回転によって前記巻き付けフレームを実質的に長手方向に貫通する巻き軸線まわりに前記巻き付けフレームを回転させる工程とを更に備える；

請求項20に記載のフィルターエレメントの製造方法。

【請求項22】

前記巻き付けフレームは、前記巻き付けフレームの軸線方向端と前記軸線方向端から内側に離間する少なくとも1つの交差部材とを有する実質的に開口しているトラス状構造であり；

前記巻き付けフレームの前記軸線方向端から内側に離間する前記交差部材に接着剤/シーリング剤のビードを最初に塗布する工程と；

次いで、前記巻き付けフレームに前記溝ひだ付きフィルター媒体を少なくとも1回完全に巻き付けた後に、接着剤/シーリング剤のビードを前記巻き付けフレームの軸線方向端近くに移動し、それにより、前記溝ひだ付きフィルター媒体と前記巻き付けフレームとの接合部に沿う前記フィルターエレメントの両軸線方向端面間又は前記溝ひだ付きフィルター媒体の連続する層間における直接的な流体連通を防止するように接着剤/シーリング剤の層により前記溝ひだ付きフィルター媒体を前記巻き付けフレームに接合する一方で、前記フィルターエレメントの両軸線方向端面間に位置する前記溝ひだ付きフィルター媒体の活性領域を増加させる工程とを更に備える；

請求項21に記載のフィルターエレメントの製造方法。

【請求項23】

前記溝ひだ付きフィルター媒体は前記溝ひだ付きフィルター媒体の先端縁を有し、前記両サイドレールのうちの一方の前記小半径部は前記巻き付けフレームの先端を形成し、前記フィルターエレメントは前記先端縁を前記巻き付けフレームに接合するテープ片を更に備え；

前記溝ひだ付きフィルター媒体の前記先端縁を、前記巻き付けフレームの前記先端から選定された間隔で離して配設する工程と；

前記巻き付けフレームが前記巻き軸線まわりに回転させられる際に、前記溝ひだ付きフィルター媒体の前記先端縁が前記巻き付けフレームの前記先端に実質的に巻かれることなく前記巻き付けフレームに取り付けられるように、前記テープ片により前記溝ひだ付きフィルター媒体の前記先端縁を前記巻き付けフレームに接合する工程とを更に備える；

請求項21又は請求項22に記載のフィルターエレメントの製造方法。

【請求項24】

実質的に前記溝ひだ付きフィルター媒体の山の1つに沿って前記溝ひだ付きフィルター媒体を切断することにより、先端に向けて外側に開口する結果的に生じる半山を形成して、前記溝ひだ付きフィルター媒体の先端縁を形成する工程と；

前記半山を接着性シーリング剤で充填する工程とを更に備える；

請求項21乃至請求項23のいずれか1項に記載のフィルターエレメントの製造方法。

【請求項25】

前記巻き付けフレームは、前記フィルターエレメントの前記長手方向軸線と実質的に平行に延在するフレーム軸線と、前記巻き軸線に沿って前記巻き付けフレームの対向する両端に配設され互いに反対を向く前記巻き付けフレームの第1軸線方向端及び第2軸線方向端とを有し；

前記巻き付けフレームは、長さ、幅、及び厚さを有し、前記長さは前記巻き付けフレームの前記第1軸線方向端及び第2軸線方向端間で実質的に前記フレーム軸線に沿って延在し、前記幅は前記フレーム軸線に実質的に直角に延在し、前記厚さは前記フレーム軸線と

10

20

30

40

50

前記巻き付けフレームの前記幅の双方に実質的に直角に延在し；

前記巻き付けフレームは、端部交差部材と、前記巻き付けフレームから延在する巻き付け機構とを含み；

前記端部交差部材は、前記フィルターエレメントの一方の軸線方向端面から軸線方向内側に凹部が設けられて前記巻き付けフレームの軸線方向端を形成し；

前記巻き付け機構は、前記巻き付けフレームの前記軸線方向端から実質的に軸線方向外側に延在し、前記フィルターエレメントの軸線方向端面と実質的に面一に配置される前記巻き付け機構の遠位端で終端し；

前記巻き付けフレームの前記巻き付け機構は、実質的に前記巻き付けフレームの前記幅に沿って延在する少なくとも1つのガイド面を形成する1つ以上の突起を含み；

10

前記フレーム軸線と前記巻き付けフレームの幅に実質的に直角に向けられる前記ガイド面に対する巻き付けモーメントを加える工程を更に備える；

請求項2 1乃至請求項2 4のいずれか1項に記載のフィルターエレメントの製造方法。

【請求項2 6】

駆動軸線を中心として回転でき、前記巻き付けフレームの前記ガイド面に係合して動作するように配向されて連携して構成される少なくとも1つの駆動面が形成された1つ以上の突起を含む駆動体によって、前記巻き付けフレームの前記巻き付け機構の前記ガイド面に前記巻き付けモーメントを加える工程と；

前記巻き付けフレームに前記溝ひだ付きフィルター媒体を巻く前に、前記巻き付けフレームの前記巻き軸線が前記駆動軸線と実質的に一致する点まで前記ガイド面を前記駆動面上で摺動させることにより、前記駆動体を前記巻き付けフレームの前記ガイド面と係合する工程と；

20

前記溝ひだ付きフィルター媒体を前記巻き付けフレームに巻いた後に、前記駆動体を前記駆動軸線に沿って前記フィルターエレメントから軸線方向に離れるよう移動することにより前記フィルターエレメントを外す工程とを更に備える；

請求項2 5に記載のフィルターエレメントの製造方法。

【請求項2 7】

前記巻き付けフレームの前記巻き付け機構は前記駆動体を係合するストッパーを更に成し、それにより前記ストッパーが駆動機構に実質的に当接しているときに前記フレーム軸線を前記駆動軸線と実質的に一致するように位置決めし、

30

前記ストッパーを前記駆動体に実質的に当接させる工程を更に備える；

請求項2 6に記載のフィルターエレメントの製造方法。

【請求項2 8】

前記巻き付けフレームの前記幅にわたって延在する二分分割平面を有し、前記巻き付けフレームが分割平面に一致する分割線を有するように前記巻き付けフレームの前記厚さを分割する、二分分割金型で前記巻き付けフレームを成形する工程を更に備える；

請求項2 5乃至請求項2 7のいずれか1項に記載のフィルターエレメントの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、液体又は気体形態の流体の流れから粒子状物体を取り除く流体用フィルターに関し、エンジンやコンプレッサ等の機械類に供給される吸気の濾過に使用される種類のフィルターを含む。

【背景技術】

【0002】

フィルターエレメントの一般的に使用される一形態において、フィルターエレメントは、フィルターエレメントの長手方向軸線とその第1及び第2軸線方向端面とを有し、フィルターエレメントは、中央コアと中央コアに巻かれたある長さの溝ひだ付きフィルター媒体とを備え、媒体の溝ひだは実質的に長手方向に配向され、それによりフィルターエレメントを軸方向に通過する流体の流れの濾過を実現する。かかるフィルターエレメントは、

50

通常、フィルターエレメントを洗浄又は新しいフィルターエレメントと交換するために定期的に取り外しできるようにハウジングつまりダクト内に取り付けられる。ハウジングを通過する流体がフィルターエレメントを迂回できないように、通常、フィルターエレメントとハウジングとの間にシールが設けられ、それにより確実にハウジングを通過する流体のすべてが必ずフィルターエレメントの一方の軸線方向端面に入り、フィルターエレメントの反対側の軸線方向端面から出るようにしている。

【0003】

可能であれば、上述の種類のフィルターエレメントは典型的には直円柱状に形成され、フィルター媒体が丸い中央コアに巻かれる。しかしながら用途によっては、フィルターエレメントを非円柱形状に形成して特定用途の空間的制約を充たす必要がある。例えば、所謂「競技用トラック形状」エレメントでは、フィルターエレメントの断面形状は競技用トラック状であり、一对の曲線形（実施の形態によっては、両端が一对の直線状線分により接合される半円形）を有する。そのような競技用トラック形フィルターエレメント、及び楕円や長方形等の非円形断面形状を有するフィルターエレメントでは、例えば、ある長さの溝ひだ付きフィルター材料が非円形中央コアに巻かれる。かかる非円形中央コアの断面は、実質的に長方形であってもよい。

10

【0004】

ジースク(Gieseke)他の米国特許7,001,450B2、米国特許6,746,518B2、及び米国特許6,547,857B2に開示されるような競技用トラック形フィルターエレメントを提供する1つの従来アプローチにおいて、溝ひだ付きフィルター媒体は長方形中央板に巻かれる。中央板は波形領域を含み、その波形領域は、フィルターエレメントが巻かれる間、溝ひだ付き媒体を所定位置に保持するのに役立つとされる。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

周知技術であり、ジースク特許に述べられているように、溝ひだ付きフィルター媒体は、典型的には媒体を中央板から遠ざかるように放射状に外側に曲げることができる固有の形状記憶を示す。円柱状中央コアを有するフィルターエレメントにおいては、媒体の湾曲は、コア上、又は媒体の既に巻かれている層の上に媒体を引きながら置くのを妨げることなく実のところ助けになりうるので、この固有の湾曲記憶は通常は問題にならない。しかしながら、ジースク特許に使用されている中央板等の競技用トラック形エレメントのコアに対しては、フィルター媒体の外側に曲がる固有の性向は、媒体の最初の層と中央板の間に確実に流体密なシールの生成を困難にする恐れがある。

30

【0006】

ジースクによれば、溝ひだ付き媒体は平坦面よりも中央板の波形に良好に噛み合い、係合するので、中央板の波形はこの問題を緩和する。しかしながら実際には、ジースクの中央板の波形セクションは、巻き取り操作の間、コア面に掛かる巻き取り張力に引っ張られる一方で媒体の遊動能力に干渉することにより、フィルター媒体の最初の層と非円柱形コアの外面との間に所望の嵌合を実現するのを一層困難にする恐れがある。更に、かかるフィルターエレメントに典型的に用いられる種類の溝ひだ付きフィルター媒体は、寸法許容差の精確な管理にそぐわない工程によって紙状の材料の層から作られ、現実的には溝ひだ付き媒体は中央板の波形に上手く嵌合しない可能性があり、それにより媒体の最初の層が中央板の表面から遠ざかるように外側に押し出されてしまう性向を更にもたらず結果に繋がる。

40

【0007】

更なる難点としては、ジースクの波形部は所与の溝ひだの外形に密接に合わなければならず、それにより任意の中央板との異なる溝ひだ間隔及び形状の利用を困難にし、ひいては在庫及び製造コストを押し上げかねない。この種のフィルターエレメントは大抵使い捨てであるので、適当な周期で容易に交換することができる。しかし、エレメント交換コス

50

トの増加に繋がる更なる製造の複雑さ及びコストは極めて好ましくなく、市場での優位な競争にとって著しい不利益となり得る。

【 0 0 0 8 】

巻き付けられたフィルターエレメント内の中央コアは本質的にフィルター完成品の非動作部であるので、中央コアは、できるだけ少ない材料を使用して最小コストで製造でき、かつ廃棄又は焼却も容易にできる形態で容易に製造され得る構造であることが望ましい。用途によっては、中央コアは可能な限り軽量に作られることも望ましい。ジースク特許の中央板はこれらの要求を満たしていない。ジースクの中央板は中央板の厚さを貫く複数の孔を含んでいるものの、ジースクの中央板はかなりの余剰材料を含んでいる。この条件は波形セクションを含むことによって悪化する。

10

【 0 0 0 9 】

ジースクの中央板は、フィルターエレメントの巻き付けの間スピンドルにより保持される中央板の一端の切り欠きも開示している。ジースクの切り欠きの構成は非能率的な駆動機構であり、スピンドルからの巻き付けトルクは明らかに切り欠きの側壁だけに加えられ、側壁は巻き軸線の直近に隣接して位置し、本質的に中央板の厚さで形成されている。かかる非能率的な駆動機構では、中央板を損傷せずに十分な巻き付けトルクを印加して媒体を中央板の外表面又は既に巻かれている媒体層と密着するように引っ張るのに十分な強さにフィルター媒体内の張力を保つことは困難であろう。

【 0 0 1 0 】

競技用トラック形フィルターエレメントを形成する別の従来のアプローチは、クリスコ (K r i s k o) らの米国特許 7 , 0 0 8 , 4 6 7 B 2 及び米国特許 6 , 9 6 6 , 9 4 0 B 2 に示されている。クリスコは、無孔非円柱部材内に開口空間を形成する対面壁を有する、競技用トラック形非円柱の無孔の壁部材を含むコア構造を使用している。断面において、非円柱部材は、全体として、湾曲壁によって両端が接合される平らな対面壁を有する扁平な円柱形の管の外観を有していて、開口空間を取り囲んでいる。クリスコのコア構造の非円柱部材の対面壁と両端面は無孔である。クリスコのコア構造は、開口空間内に配置される成形構造及びプラグを更に含み、それらは強度を上げ、開口空間を軸方向に閉鎖して流体が開口空間を通過して非円柱部材の内部に漏れないことを確実にしている。

20

【 0 0 1 1 】

クリスコの中央コア構造は、上述のジースクの中央板よりも更に複雑である。クリスコのコア構造は相当量の余剰材料を含むようにも見え、かかるコア構造を、製造するのに望ましくないほど高価で必要以上に重くしている。クリスコのコア構造は、また、フィルターエレメントの交換の際に廃棄又は焼却を要する相当量の余剰な材料ももたらしめている。

30

【 0 0 1 2 】

従って、上述の問題の 1 つ以上を克服し、及び / 又は改良により従来技術を超える有用性を提供するような、非円柱中央コアに巻かれたフィルター媒体を有する流体フィルターエレメントを製造する改良された方法及び装置を提供することが望ましい。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 3 】

本発明は、巻き付けフレームと、そのフレームに巻かれたある長さの溝ひだ付きフィルター媒体であって媒体の溝ひだが実質的に長手方向に配向されたものとを有するフィルターエレメントを使用することにより、フィルターエレメントを通過する流体の流れの濾過を提供する、改良されたフィルター装置及び方法を提供する。本発明のある形態では、巻き付けフレームは実質的に開口したトラス状構造である。従来のフィルターエレメントに使用される中央板又は他の種類のコアよりも、巻き付けフレームの使用は、それらに限定しないが、製造性及び生産性の向上、並びにフィルターエレメントの環境適合性の向上を含む多くの利点を提供する。

40

【 0 0 1 4 】

本発明のある形態では、フィルターエレメントは長手方向軸線とフィルターエレメントの第 1 及び第 2 軸線方向端面とを有する。フィルターエレメントの巻き付けフレームは、

50

フィルターエレメントの長手方向軸線と実質的に平行に延在するフレーム軸線と、このフレーム軸線に沿った巻き付けフレームの両端に配設されて反対側を向いた巻き付けフレームの第1及び第2軸線方向端とを有する。巻き付けフレームは、その長さ、幅、厚さを画成し、長さは巻き付けフレームの第1及び第2軸線方向端間で実質的にフレーム軸線に沿って延在し、幅はフレーム軸線に実質的に直角に延在し、厚さはフレーム軸線と巻き付けフレームの幅の双方に実質的に直角に延在する。ある長さの溝ひだ付きフィルター媒体は、溝ひだ付き媒体の溝ひだをフレーム軸線に対して実質的に長手方向に配向して巻き付けフレームに巻かれ、それによりフィルターエレメントを通して長手方向軸線に対して実質的に平行に通過する流体の流れの濾過を提供する。巻き付けフレームは、その厚さを貫通して、及びその幅にわたって実質的に開口していてもよい。巻き付けフレームは、トラス状構造であってもよい。

10

【0015】

本発明に係る巻き付けフレームは、巻き付けフレームの幅にわたってフレーム軸線に対して横方向に延在する1つ以上の交差部材により、互いに及びフレーム軸線に対して横方向に離間した関係で接合され長手方向に延在する第1及び第2サイドレールを含んでもよい。横方向に延在する交差部材は、フレーム軸線に対して実質的に直角に、又はフレーム軸線に対して斜めに、もしくはそれらの何らかの組合せで配向されてもよい。交差部材は、実質的にまっすぐ、又は湾曲して、もしくはそれらの何らかの組合せであってもよい。巻き付けフレームのサイドレールと交差部材は、両サイドレール間に配設され、フレームの厚さを通して延在する開口領域を有していてもよい。フレームのサイドレールは、複数の交差部材により共に接合されてトラス状構造を形成してもよい。

20

【0016】

本発明のある形態では、本発明に係る巻き付けフレームの厚さは、両サイドレール間で最大断面厚を成し、各サイドレールにおいてそれより小さい断面厚に収束する実質的に楕円の断面を有していてもよい。フレームの断面は、両サイドレール間に配設される大半径の対向中央部を有し、直線部によりフレームの横方向端において小半径部と接合され、サイドレールの長手方向に延在する外側端を形成する実質的に滑らかな外周面を形成していてもよい。フレームに巻かれたある長さの溝ひだ付きフィルター媒体が、溝ひだを形成する一連の交互配列の山と谷を形成する場合、巻き付けフレームの外周面の小半径部は、巻き付けフレームの外周面に対して位置するフィルター媒体の最初の層の2つ以上の隣接する溝ひだの山により密接に囲まれ把持されるよう構成されてもよい。

30

【0017】

本発明のある形態では、本発明に係る巻き付けフレームにおいていずれかのフレームレールの小半径部は、フレームの先端を形成してもよい。フィルターエレメントは、媒体の先端縁がフレームの先端に実質的に巻かれることなくフレームに取り付けられるように、ある長さのフィルター材料の先端縁を巻き付けフレームに接合するテープ片を更にも含む。媒体の先端縁は、実質的にその溝ひだの山の1つに沿って媒体を切断して半山を形成してもよく、半山を接着性シーリング剤で充填してもよい。

【0018】

本発明に係る巻き付けフレームの少なくとも1つの交差部材を、本発明に係るフィルターエレメントのフィルター媒体に接着剤/シーリング剤の層により接合してもよく、それにより媒体とフレームの周囲面との接合部に沿うフィルターエレメントの両軸線方向端間での流体連通を防止してもよい。

40

【0019】

本発明に係る巻き付けフレームは、フレームの軸線方向端を形成する交差部材とフレームの軸線方向端から実質的に軸線方向外側に延在する巻き付け機構とを含んでもよく、この巻き付け機構は、媒体がフレームに巻かれる際に、フレーム軸線と実質的に平行に配向される巻き軸線まわりにフレームを回転させるために、巻き付けトルクがフレームに印加されるように構成される。フレームの巻き付け機構は、巻き付けトルクを発生させるためにフレームの幅に巻き付け力を印加するため、実質的に巻き付けフレームの幅に沿って延

50

在する少なくとも1つのガイド面を形成する1つ以上の突起を含んでもよい。フレームの巻き付け機構は、巻き軸線に対して横方向にフレームを位置決めするストッパーを更に成してもよい。

【0020】

本発明に係る巻き付けフレームは、フレームの幅にわたって延在する分割平面まわりに構成されていてもよく、この分割平面は、分割平面に一致する分割線を有する二分割金型でフレームが成形できるようにフレームの厚さを分割する。

【0021】

本発明は、また、長手方向軸線とフィルターエレメントの第1及び第2軸線方向端面とを有するフィルターエレメントを構築する方法の形態を採ってもよい。かかる方法は、本発明に係る巻き付けフレームにある長さのフィルター媒体を巻くことを含んでもよい。

10

【0022】

巻き付けフレームを含むフィルターエレメントを構築する方法であって、該巻き付けフレームは外側端において小半径部と共に実質的に楕円の断面を有する本発明に係る方法は、ある長さの媒体の先端縁をフレームに貼り付けることと、媒体に巻き付け張力を印加しながら、フレームの最初の回転を介して巻き軸線まわりにフレームを回転させることとを含み、巻き付けフレームの外周面に対して位置するフィルター媒体の最初の層の隣接する2つ以上の溝ひだの山がフレームの外周面の小半径部の1つを密接に囲んで把持するようになされてもよい。

20

【0023】

本発明に係る巻き付けフレームが軸線方向端から内側に離間される少なくとも1つの交差部材を有する実質的に開口したトラス状構造である場合、本発明に係る方法は、フレームの軸線方向端から内側に離間される交差部材に最初に接着剤/シーリング剤のビード(滴)を塗布することと、次いでフレームを中心として媒体を少なくとも1回完全に巻き付けた後に接着剤/シーリング剤のビードをフレームの軸線方向端近くに移動することとを含み、それにより媒体とフレームとの接合部に沿うフィルターエレメントの両軸線方向端面間又は媒体の連続する層間での直接的な流体連通を防止する方式で接着剤/シーリング剤の層によりフィルター媒体をフレームに接合する一方で、フィルターエレメントの両軸線方向端面間に位置する媒体の活性領域を増加させてもよい。

30

【0024】

本発明に係る方法は、本発明に係る巻き付けフレームの巻き付け機構のガイド面に、フレーム軸線とフレームの幅とに実質的に直角な方向で、巻き付けモーメントを印加することを更に含んでもよい。巻き付けモーメントは、駆動軸線の周りを回転することができてフレームのガイド面に係合して動作するよう配向され連携して構成される少なくとも1つの駆動面を形成する1つ以上の突起を有する駆動体によって、巻き付け機構のガイド面に印加されてもよい。フレームに媒体を巻く前に、ガイド面を、フレームの巻き軸線が駆動軸線と実質的に一致する点まで駆動面上を摺動させることにより、駆動体をフレームのガイド面に係合させてもよい。媒体をフレームに巻いた後に、この方法は、駆動体を、駆動軸線に沿ってフィルターエレメントから軸線方向に移動させることにより、フィルターエレメントを外すことを含んでもよい。

40

【0025】

本発明に係る巻き付けフレームの巻き付け機構が駆動体を係合するストッパーを含み、それによりストッパーが駆動体に実質的に当接しているときにフレーム軸線を駆動体の駆動軸線と実質的に一致するように位置決めする場合、本発明に係る方法は、ストッパーを駆動体に実質的に当接させることを含んでもよい。

【0026】

本発明に係る方法は、フレームの幅を通して延在し、フレームの厚さを分割する分割平面を有する二分割金型で巻き付けフレームを成形することを含んでもよく、この際フレームは分割平面と一致する分割線を有する。

50

【 0 0 2 7 】

本発明の他の側面、目的及び利点は、以下の詳細な説明及び添付図面から明らかとなるだろう。

【 0 0 2 8 】

本明細書の中に組み込まれかつその一部を形成する添付図面は、本発明のいくつかの側面を例示し、その説明と共に、本発明の原理を説明するように機能する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 9 】

【 図 1 】 本発明に係るフィルターエレメントの代表的な実施形態の斜視図であり、巻き付けフレームに巻き付けられたある長さの溝ひだ付きフィルター媒体を有している。

10

【 図 2 】 図 1 に示すフィルターエレメントの代表的な実施形態の巻き付けフレームの正投影図である。

【 図 3 】 図 1 に示すフィルターエレメントの代表的な実施形態の巻き付けフレームの正投影図である。

【 図 4 】 図 1 に示すフィルターエレメントの代表的な実施形態の巻き付けフレームの正投影図である。

【 図 5 】 図 1 に示すフィルターエレメントの代表的な実施形態の巻き付けフレームの正投影図である。

【 図 6 】 図 1 のフィルターエレメントの代表的な実施形態に示す巻き付けフレームの巻き付け機構の代表的な実施形態の斜視図である。

20

【 図 7 】 本発明に係る巻き付け構造の本発明に係る巻き付け機構の代替の実施形態である。

【 図 8 】 本発明に係る巻き付け構造の本発明に係る巻き付け機構の代替の実施形態である。

【 図 9 】 図 1 に示すフィルターエレメントの代表的な実施形態における巻き付けフレームの先端及び後端それぞれへのフィルター媒体の先端縁及び後端縁の取り付けの説明図である。

【 図 1 0 】 図 1 に示すフィルターエレメントの代表的な実施形態における巻き付けフレームの先端及び後端それぞれへのフィルター媒体の先端及び後端の取り付けの説明図である。

30

【 図 1 1 】 図 1 に示すフィルターエレメントの代表的な実施形態における巻き付けフレームの先端及び後端それぞれへのフィルター媒体の先端及び後端の取り付けの説明図である。

【 図 1 2 】 図 1 に示すフィルターエレメントの代表的な実施形態の構造の詳細を示す斜視図である。

【 図 1 3 】 図 1 に示すフィルターエレメントの代表的な実施形態の構築中における接着剤/シーリング剤のビードを塗布する方法を示す展開図である。

【 図 1 4 】 図 1 に示すフィルターエレメントの代表的な実施形態を構築する装置の代替の実施形態である。

40

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 0 】

本発明を特定の好適な実施の形態と併せて説明するが、これらの実施の形態に限定するものではない。逆に、添付の特許請求の範囲により定義されるように、本発明の精神及び範囲により、すべての代替、改変、及び均等物を含めるよう意図する。

【 0 0 3 1 】

図 1 は、フィルターエレメント 1 0 0 の形態での本発明の第 1 の代表的な実施形態を示す。フィルターエレメント 1 0 0 は、長手方向軸線 1 0 2 と第 1 軸線方向端面 1 0 4 及び第 2 軸線方向端面 1 0 6 とを有することを特徴とする。代表的な実施形態のフィルターエレメント 1 0 0 は、巻き付けフレーム 1 0 8 と、フレーム 1 0 8 に巻き付けられたある長さの溝ひだ付きフィルター媒体 1 1 0 とを含み、溝ひだ付きフィルター媒体の溝ひだはフ

50

フィルターエレメント 100 の長手方向軸線に対して実質的に長手方向に配向され、それによりフィルターエレメント 100 を通って軸線方向に通過する流体の流れの濾過を可能にしている。

【0032】

図 1 ~ 図 7 に示すと共に以下に詳細に述べるように、フィルターエレメント 100 の代表的な実施形態の巻き付けフレーム 108 は、滑らかに形成された外周面を有する実質的に開口されたトラス状構造であり、フィルターエレメント 100 の構築中に、媒体 110 に印加される巻き付け張力により、媒体 110 を巻き付けフレーム 108 の外周面に密着させつつ効果的に引っ張られた状態にすることを可能にする。フレーム 108 は、一对の巻き付け機構 112 をも含み、その巻き付け機構は、フレーム 108 の両軸線方向端から実質的に軸線方向外側に延在し、フレーム 108 に媒体 110 を巻き付ける際に、フィルターエレメントの長手方向軸線 102 と実質的に平行に延在する巻き軸線まわりにフレームを回転させるためにフレーム 108 に巻き付けトルクを印加できるように構成されている。以下の詳細な説明で解るように、フィルターエレメント 100 の代表的な実施形態のフレーム 108 の巻き付け機構 112 は、巻き付けフレーム 108 の駆動体への取り付け及びアライメントを容易にする方式で巻き付け機の駆動部材と結合するように形成されており、従来のフィルターエレメントの中央板とコアの構造によって達成可能であったものよりも効率的かつ効果的に駆動体からの巻き付けトルクを巻き付けフレーム 108 へ伝達できるように構成されている。

10

【0033】

図 9 ~ 図 14 に示すと共に以下により詳細に述べるように、ある長さの溝ひだ付きフィルター媒体 110 の先端縁 114 は、ある長さの固定テープ 118 により巻き付けフレーム 108 の先端 116 に接合されている。溝ひだ付きフィルター媒体 110 の先端縁 114 は、溝ひだ付き媒体 110 の山 120 上で切断されて媒体の先端縁 114 に向かって外側に開口する媒体 110 の半山 122 を作成する。半山 122 は、接着性シーリング剤 124 のビードによって充填されて、フィルターエレメント 100 の第 1 軸線方向端面 104 から第 2 軸線方向端面 106 へ半山 122 を介して長手方向に流体が漏れるのを防止する。フィルター媒体 110 は、下記でより詳細に述べる方法により塗布される接着剤 / シーリング剤 126 の追加のビードによりフレーム 108 に対して、及びフィルター媒体 110 の連続する層の間で更に固定及びシーリングされる。

20

30

【0034】

当該技術に精通する者には言うまでもないが、フィルターエレメントを構築するために本発明に係る巻き付けフレームを使用することにより、従来技術で使用する中央板の波形支持面又は複雑なコア構造等の非生産的な策謀に訴えることなく、フィルターエレメントが効率的かつ効果的な方法で製造されるため、従来技術に対して絶大なる利点が提供される。

【0035】

本発明の実施にあたり、例えばバウアー (Bauer) への米国特許第 3,025,963 号に記載されている従来構造の溝ひだ付きフィルター媒体、例えば同一出願人に承継されたドリムル (Druml) 他の米国特許出願第 10/979,390 号及びメリット (Meritt) 他の米国特許出願第 10/979,453 号に記載されている種類の新しい溝ひだ付きフィルター媒体、又はその他任意の種類 of 適当な溝ひだ付きフィルター媒体を使用してもよく、上述のバウアーの特許並びにドリムル及びメリットの出願による開示及び教示を引用によりその全体を本明細書に組み込んでもよいと考えられる。

40

【0036】

図 2 ~ 図 4 に示すように、巻き付けフレーム 108 は、フィルターエレメント 100 の長手方向軸線 102 と実質的に平行に延在するフレーム軸線 128 を有している。フレーム 108 は、互いに反対側を向いている巻き付けフレーム 108 の第 1 軸線方向端 130 及び第 2 軸線方向端 132 を更に有しており、これらはフレーム軸線 128 に沿って巻き付けフレーム 108 の両端に設けられている。巻き付けフレーム 108 は、巻き付けフレ

50

ーム108の長さ「L」と幅「W」と厚さ「T」とを更に有し、長さLはフレーム108の第1軸線方向端130と第2軸線方向端132との間のフレーム軸線128に実質的に沿って延在し、幅Wはフレーム軸線128に実質的に直角に延在し、厚さTはフレーム軸線128及び巻き付けフレーム108の幅Wの双方と実質的に直角に延在する。

【0037】

フィルターエレメント100の代表的な実施形態の巻き付けフレーム108は、長手方向に延在する第1サイドレール134及び第2サイドレール136を含み、これらサイドレールは互い同士及びフレーム軸線128と横方向に離間された関係で、巻き付けフレーム108の幅Wにわたってフレーム軸線128に対して横方向に延在する複数の交差部材138~140、143、144、146、148、150により接合されている。図2

10

【0038】

図2の考察から分かるように、サイドレール134、136及び交差部材138、139、140、142、143、144、146、148、150の配置は、両サイドレール134、136間に配設されフレーム108の厚さTを通して延在する複数の開口領域152を有するトラス状構造を形成するように、互いに接続されている。フレーム108のトラス状構造は、フレーム108の材料の非常に効率的かつ効果的な利用を提供し、そのことによりフレーム108は、従来のフィルターエレメントの中央板又はコア構造よりも著しく重さが軽い構造を提供し、それによって製造コストを削減し希少な天然資源のよりよい利用を提供する構造をもたらすと共に、従来のフィルターエレメントの中央板又はコア構造よりもリサイクルや焼却に適した構造をもたらす方法で製造される。

20

【0039】

図3及び5に示すように、フレームの厚さTは、両サイドレール134、136の間で最大断面厚を有し、各サイドレール134、136においてそれより小さい断面厚に収束する実質的に楕円の断面を有している。フレーム108の断面は、両サイドレール134、136間に配設された大半径「R」の対向する中央部156と、直線部158によりこれと接続されたサイドレール134、136の長手方向に延在する外側端を形成する小半

30

【0040】

図9~図12に示すように、フレーム108の一方の端160はフレーム108の先端116を形成し、フレーム108の他方の端160はフレーム108の後端117を形成する。テープ118によってフレーム108に媒体110を接合する場合、媒体110の先端縁114及びフレーム108の先端116は、テープ118によってフレームに媒体110を接合する前に、選定された間隔「d」を空けて配置され、その特定の間隔dは、フレーム軸線128及びフィルターエレメント100の長手方向軸線102と実質的に一致する巻き軸線を中心としてフレーム108が回転させられる際に、フレーム108の先端160を媒体110が覆うことなく、媒体110の先端縁114がフレーム108の外周面154に接するように選定される。特に、図10に示すように、媒体110の先端縁114及びフレーム108の先端116間の間隔dは、媒体110の先端縁114がフレーム108の直線部158又は大半径曲線部156に沿ってフレーム108の外周面154と接触できるようにテープ118がフレームの端160の周りに巻かれるようになるのが好ましい。この配置のおかげで、媒体110の最初の層が貼り付けられる際には媒体110が巻き付けフレーム108と密着するように引っ張られ、巻き付け処理が続く際には既に巻き付けられた媒体110の層に密着することを確実にするために、比較的大きな巻き付け張力 F_T が付加される巻き付け動作中に、フレームへの媒体の確実な取り付けがテープ118によって行われ、フレームの先端116付近で媒体110を曲げる必要性がなくなる。

40

50

【 0 0 4 1 】

図 1 2 に示すように、本明細書で説明するフィルターエレメントの代表的な実施形態では、フィルター媒体 1 1 0 は、裏当てシート 1 6 4 に接合された多孔質フィルター材料の波形シート 1 6 2 を含む。フィルターエレメントの第 1 端面 1 0 4 と巻き付けフレーム 1 0 8 の先端 1 1 6 とに隣接するある長さのフィルター媒体 1 1 0 の端縁における波形シート 1 6 2 と裏当てシート 1 6 4 間の隙間は、当技術分野で公知の方法で図 1 2 で点線で示すように接着剤 / シーリング剤 1 6 6 のビードによって充填される。

【 0 0 4 2 】

図 1 1 ~ 図 1 3 に示すように、媒体 1 1 0 をフレーム 1 0 8 に巻く際に、接着剤 1 2 6 の第 2 のビードは、フィルターエレメント 1 0 0 の第 2 端面 1 0 6 及びフレーム 1 0 8 の端 1 1 2 に近接して塗布され、その塗布の態様は、フィルターの第 1 端面 1 0 4 において接着剤 1 6 6 のビードによってシールされていないフィルター媒体 1 1 0 の溝ひだが、フィルターエレメント 1 0 0 の第 2 端に隣接する接着剤 1 2 6 の第 2 のビードによってシールされるものである。当技術分野では言うまでもないが、この配置のおかげで、フィルターエレメントの両端面 1 0 4、1 0 6 のうちの 1 つに入る流体は、その反対側の端面 1 0 4、1 0 6 においてフィルターエレメント 1 0 0 を出するために、必ず波形シート 1 6 2 の多孔質フィルター材料を、又は裏当てシートも多孔質フィルター材料で作られている場合は裏当てシート 1 6 4 を通過して隣接する溝ひだに入るように、フィルター媒体 1 1 0 の隣接する溝ひだ同士はその対向する両端で接着性シーリング剤 1 6 6、1 6 2 の第 1 及び第 2 のビードによって塞がれている。こうして多孔質フィルター材料を通過する際に、粒状物質は流体から除去され、フィルター媒体 1 1 0 内に捕捉される。

【 0 0 4 3 】

図 2、図 1 2 及び図 1 3 に示すように、フレーム 1 0 8 の 1 つの交差部材 1 3 9 は、第 2 軸線方向端 1 3 2 から内側に離間され、フレーム 1 0 8 に媒体 1 1 0 の最初の層が巻かれる際の、フレーム 1 0 8 の最初の回転の間、接着性シーリング剤のビード 1 2 6 を受け取るようになっている。図 9 及び図 1 3 の展開図に示すように、接着性シーリング剤のビード 1 2 6 は塗布装置 1 6 8 により塗布される。

【 0 0 4 4 】

図 1 1 ~ 図 1 4 に示すように、代表的な実施形態 1 0 0 において、塗布装置 1 6 8 は、交差部材 1 3 9 が第 2 軸線方向端 1 3 2 から離間される距離と実質的に等しいフレーム 1 0 8 の第 2 端からの距離に最初は位置決めされる。塗布装置 1 6 8 は、図 1 3 に示す第 1 軸位置 1 7 0 で、図 1 3 に示す巻き付けフレーム 1 0 8 の後端 1 1 7 に隣接する交差部材 1 3 9 上に、接着剤 / シーリング剤のビード 1 2 6 の吐出を開始する。次いで、塗布装置 1 6 8 は、接着剤 / シーリング剤 1 2 6 のビードの吐出を続けながら、長手方向にフレーム 1 0 8 を横切って媒体 1 1 0 に沿って、フレーム 1 0 8 の幅 W の実質的に 2 倍に等しい距離 2 W を移動する。このように、フレーム 1 0 8 をフレーム軸線 1 2 8 まわりに回転させてフレーム 1 0 8 への媒体 1 1 0 の巻き付けを開始する際に、フレーム 1 0 8 の交差部材 1 3 9 の上側 (図 1 1 ~ 図 1 4 に示すように) に沿って接着剤 / シーリング剤の倍の厚さのビードが塗布され、フレーム 1 0 8 の交差部材 1 3 9 の下側 (図 1 1 ~ 図 1 4 に示すように) に沿って接着性シーリング剤の単層のビードが塗布されるように、接着剤 / シーリング剤のビード 1 2 6 はフレーム 1 0 8 の交差部材 1 3 9 にわたって最初は塗布される。

【 0 0 4 5 】

図 1 3 に示すように、フレーム 1 0 8 に少なくとも 1 回完全に媒体 1 1 0 を巻き付けた後、塗布装置 1 6 8 は、シーリング剤 1 2 6 のビードが媒体 1 1 0 上に図 1 3 の展開図に示すパターンを実質的に描くように、第 2 軸位置 1 7 2 に向かって軸線方向に移動する。

【 0 0 4 6 】

シーリング剤のビード 1 2 6 を塗布するこの方法は、接着性シーリング剤 1 2 6 の流れが開始された瞬間から塗布装置 1 6 8 を通過した接着性シーリング剤 1 2 6 の流れを制御することが難しいという事実の認識で使用されている。接着性シーリング剤のビードを、フ

フレーム108の交差部材138に最初に塗布しようとするのではなく、最初に交差部材139に塗布することにより、フィルターエレメント100の第2端面106において開口する溝ひだの目詰まりにつながるような媒体110の層間でフィルターエレメントの第2端面106の外に接着性シーリング剤126が吐出されないことを確実にするために、塗布装置168による接着性シーリング剤126の流量の初期の不確実性を更に考慮する必要はなくなる。しかしながら、接着性シーリング剤126の第2のビードをフィルターエレメント100の第2端面106にできる限り近くの第2軸位置に主として配置させて、流体がフィルターエレメントの一端から他端まで横切の際に、流体が溝ひだの壁を通過する際に利用可能なフィルターエレメントの溝ひだの長さを最大化することが望ましい。

【0047】

当該技術に精通する者には言うまでもないが、本発明を実施するにあたり本発明の他の実施形態において、本明細書で説明する構成及び所望の結果と矛盾のない代替の技術と装置を用いて、接着剤/シーリング剤126のビードを塗布してもよい。例えば図9に示すように、本発明の代替の実施形態において、塗布装置168は代替として、最初に交差部材139上よりもテープ118上に、交差部材139が第2端132から離間する距離と実質的に等しいフレーム108の第2端からの距離で配置されることも可能である。次いで、塗布装置168は、図9に示すようにテープ118上への接着剤/シーリング剤126のビードの吐出を開始し、フレーム108がフレーム軸線128まわりに回転する際に接着剤/シーリング剤126のビードの吐出を続けてもよい。このように、フレーム108がフレーム軸線128まわりに回転されてフレーム108に媒体110を巻き始める際に、交差部材139はテープ118上及び/又は媒体110の表面上に既に塗布された接着性シーリング剤126のビードと接触し、接着性シーリング剤126のビードは最初にフレーム108の交差部材139にわたって塗布される。代表的な実施形態100に関連して上述されるように、塗布装置168の位置は、また、図13に示す方法と同様に、横方向及び/又は長手方向に移動されて、接着剤/シーリング剤126のビードの位置をフィルターエレメント100の第2端面106の近傍に移動してもよい。

【0048】

図11に示すように、媒体110が巻き付け張力 F_T の下でフレーム108に巻かれる際に、媒体110がフレーム108の後端117において小半径部160を密接に囲み本質的に把持するように、フィルター媒体110の最初の層の2つ以上の隣接する溝ひだの山120が巻き付けフレーム108の外周面154に対してきつく引っ張られるように、フレーム108の後端117の外形を構成することが望ましい。これに関連して、最初の巻き付け層を貼り付ける間に媒体110がフレーム108の外周面154に密着して引き下ろせるように、媒体110の山120のピッチ間隔と適合する巻き付けフレーム108の端160の特定の構成を有することが望ましい。

【0049】

当該技術に精通する者には言うまでもないが、テープ118がフレーム108の先端116において媒体110の厚さに比べて非常に薄いという事実のおかげで、フレームの先端116において媒体110がテープ118の上に更に巻かれる際に、媒体110の第2の層は媒体110の最初の層の外面对して非常に密接に緩みなく重なる。媒体の先端縁114及びフレーム108の先端116の間の距離 d におけるテープ118の表面上への接着性シーリング剤126の供給を開始することにより、媒体110が巻き付けフレーム108の外周面154に巻かれ、きつく引っ張られる際に、最初に塗布装置168により絞り出される接着性シーリング剤126の如何なる剰余量も、テープ118と媒体110の先端縁114との間で滑らかに変化するようにフレーム108の先端を形成するサイドレール(134又は136)に沿って長手方向に広がるということも更に指摘されるであろう。

【0050】

当該技術に精通する者は、上述の配置のおかげで、他の種類の中央板及び/又はコア構造を有する従来のフィルターエレメントにおいて典型的に達成できるものよりも著しく密

10

20

30

40

50

接な、とりわけフィルターエレメントを形成するよう使用されるフィルター媒体の溝ひだに係合する波形又は他の表面処理を含む変化に富んでいる領域を有する中央板によって達成できるものよりも密接な、媒体と巻き付けフレーム 108 間の嵌合をもたらす摺動動作において、媒体 110 は巻き付けフレーム 108 の滑らかな外周面 154 に沿って引っ張られてもよいということ認識するであろう。長手方向に配向されたテープ片 118 と共にフレームの先端 116 に対するフィルター媒体の先端縁 114 の取付の方法は、特に媒体が本発明の実施によりフィルター媒体 110 とフレーム 108 との取付が達成されるフレーム 108 の後端 117 を密接に囲み把持する方法を組み合わせることにより、従来のフィルターエレメントにおいて達成されるよりも実質的に強固な取付を提供し、それにより強い巻き付け張力 F_T が本発明に係るフィルターエレメントを形成するのに利用でき、よって本発明に係るフィルターエレメント 100 の構築を更に容易にするということを更に認識するであろう。

【0051】

図 2、図 3 及び図 6 に最適に示すように、フィルターエレメント 100 の代表的な実施形態の巻き付けフレーム 108 の巻き付け機構 112 は、フレーム 108 の第 1 及び第 2 軸線方向端 130、132 をそれぞれ形成する交差部材 138、143 から実質的に軸線方向外側に延在する。フレーム 108 の第 1 及び第 2 軸線方向端 130、132 における巻き付け機構 112 は、本質的に同等であるが軸線方向の反対を向く。従って、フレーム 108 の第 2 端における巻き付け機構 112 を特に説明するが、フレーム 108 の第 1 端 130 における巻き付け機構 112 は実質的に同等の構成である。しかしながら、本発明の他の実施形態では、フレームの両端における巻き付け機構が同等である必要はなく、フレームの一方の軸線方向端のみに巻き付け機構を設けてもよいということが指摘されるであろう。

【0052】

フレーム 108 の第 2 軸線方向端 138 における巻き付け機構 112 は、図 2 ~ 図 4 及び図 6 に示すように、組み合わされてフレーム 108 の幅 W に沿って実質的に延在する一对のガイド面 178、180 を形成する複数の突起により形成されて、駆動体 184 を介してフレーム 108 に駆動トルクを印加するために、図 3 と 12 において矢印 M_w で示すようにフレーム軸線 128 及びフレーム 108 の幅 W に実質的に直角に向けられるガイド面 178、180 に対する巻き付けモーメントを発生するように、ガイド面 178、180 を巻き付け機（不図示）の一对の駆動体 184 の対応する駆動面 181、182 上を摺動する。切り欠いた中央板を有する従来技術のフィルターにおけるように実質的にフレームの厚さにわたってではなく、フレームの幅 W にわたってこのように巻き付けモーメント M_w を印加することにより、より高い巻き付けモーメント及びその結果生じる巻き付けトルクをフレーム 108 に媒体 110 を巻き付けるために使用でき、それにより強い巻き付け張力 F_T が利用可能となってフィルターエレメント 100 の構築を容易にする。図 3 及び図 6 に示すように、巻き付けフレーム 108 の代表的な実施形態の巻き付け機構 112 の突起 176 の 1 つは、駆動体 184 を係合するストッパー 186 が更に形成され、それによりストッパー 186 が実質的に駆動体 184 に当接している場合にフレーム軸線 128 が駆動軸線 185 と実質的に一致する位置となる。

【0053】

当該技術に精通する者には言うまでもないが、本発明に係る巻き付け機構 112 は、本発明の適用範囲内でフィルターエレメント 100 の代表的な実施形態に関連して上述した以外の種々の形態を採ってもよい。例えば、2 つの代替の実施形態を示す図 7 及び図 8 に示すように、より少ないか、又は多い突起を用いて巻き付け機構を形成してもよい。本発明に係る巻き付け要素、及び本発明に係る巻き付け要素を形成及び / 又は使用方法を、フィルターエレメント 100 の代表的な実施形態に関連して本明細書で説明されるフレーム状コア 108 以外のコア構造にも使用できることもまた当然のことである。

【0054】

図 1 ~ 図 6 に示す代表的な実施形態に対して選択された巻き付け機構 112 の特定の实

10

20

30

40

50

施形態は、フレーム108の幅Wを通して延在する分割平面188を有する二分割金型（不図示）において巻き付けフレーム108を成形できる利点をもたらすという理由で選択された。分割平面188は、フレーム108が分割平面188と一致する分割線190を有するようにフレーム108の厚さTを効果的に分割する。こうして図6に示す実施形態は、二分割金型のみを使用してより容易に成形可能であり、図7及び図8に示す実施形態は、図7及び図8に示す巻き付け機構を形成するための追加型を有する金型を必要とする。

【0055】

図14に示すように、本発明のいくつかの実施形態では、駆動体184を係合し、駆動軸線185に対してフレーム108を位置決めするよう巻き付けフレーム108を横方向に摺動可能に移動させる必要がないように、巻き付け機構112の特定の構成に対応して駆動体184に切り欠き191を内包させることが望ましいと考えられる。図14に更に示すように、フィルターエレメント100の構築中、フレーム108上への媒体110の導入容易のために、おそらく巻き付けマンドレルアセンブリ（不図示）の一部として、フィルターエレメント100の各端に、ある種の回動自在なガイド200を設けることが望ましいと考えられる。

【0056】

フィルターエレメント100の代表的な実施形態において、媒体110はフィルターエレメント100の長手方向軸線102の方向に横方向幅を有し、該横方向幅はフレーム108の第1端130及び第2端132を超えて延在し、巻き付け機構112の突起176の遠位端はフィルターエレメントの軸線方向端面104、106においてフィルター媒体110の横端縁と実質的に面一に配設されることが指摘される。この配置のおかげで、有効なフィルター媒体110の容量はフィルターエレメント100の付与の軸長に対して最大化される。しかしながら、この配置では、完成したフィルターエレメント100を、フィルター媒体110をフレーム108に巻き付ける前にフレーム108が駆動体184上に摺動により装着された方向と逆方向に、駆動体184から外すことはできない。従って、本発明を実施する方法に従って、フレーム108に媒体110を巻き付けた後で、一方又は双方の駆動体184を駆動軸線185に沿ってフィルターエレメント100から離れるように軸線方向に移動させることにより、フィルターエレメント100は駆動体184から外されると考えられる。

【0057】

本明細書中で引用する公報、特許出願及び特許を含むすべての文献は、各文献を個々に具体的に示し、参照して組み込んだのと同様に、また、その開示内容のすべて記載されているのと同様に、ここで参照して組み込まれる。

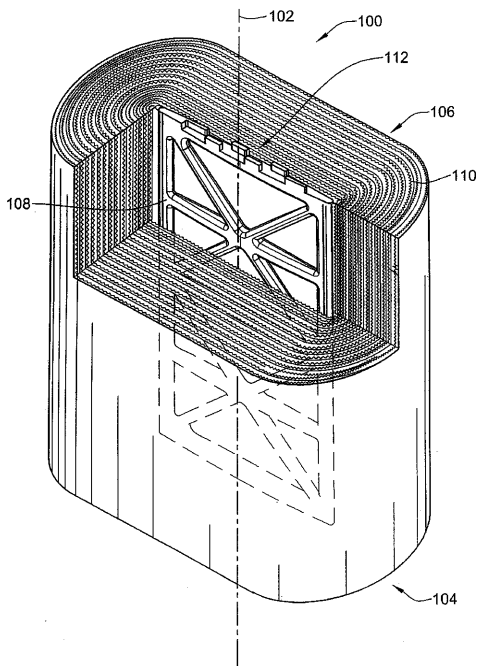
【0058】

本発明の説明に関連して（特に特許請求の範囲に関連して）用いられる名詞及び同様な指示語の使用は、本明細書中で特に指摘したり、明らかに文脈と矛盾したりしない限り、単数及び複数の両方に及ぶものと解釈される。語句「備える」、「有する」、「含む」及び「包含する」は、特に断りのない限り、オープンエンドターム（すなわち「～を含むが限らない」という意味）として解釈される。本明細書中の数値範囲の記載は、本明細書中で特に指摘しない限り、単にその範囲内に該当する各値を個々に言及するための略記法としての役割を果たすことだけを意図しており、各値は、本明細書中で個々に記載されているのと同様に、明細書に組み込まれる。本明細書中で説明されるすべての方法は、本明細書中で特に指摘したり、明らかに文脈と矛盾したりしない限り、あらゆる適切な順番で行うことができる。本明細書中で使用するあらゆる例又は例示的な言い回し（例えば「など」）は、特に主張しない限り、単に本発明をよりよく説明することだけを意図し、本発明の範囲に対する制限を設けるものではない。明細書中の如何なる言い回しも、請求項に記載されていない要素を、本発明の実施に不可欠であるものとして示すものとは解釈されないものとする。

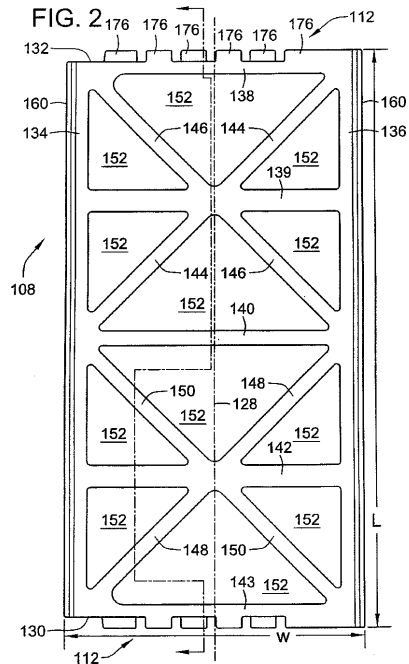
【0059】

本明細書中では、発明を実施するため本発明者が知っている最良の形態を含め、本発明の好ましい実施の形態について説明している。当業者にとっては、上記説明を読んだ上で、これらの好ましい実施の形態の変形が明らかとなろう。本発明者は、熟練者が適宜このような変形を適用することを期待しており、本明細書中で具体的に説明される以外の方法で発明が実施されることを予定している。従って本発明は、準拠法で許されているように、本明細書に添付された特許請求の範囲に記載の内容の修正及び均等物をすべて含む。更に、本明細書中で特に指摘したり、明らかに文脈と矛盾したりしない限り、好ましい実施の形態で考えられるすべての変形における上記要素のいずれの組合せも本発明に包含される。

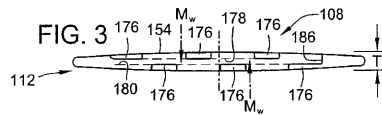
【図1】
FIG.1

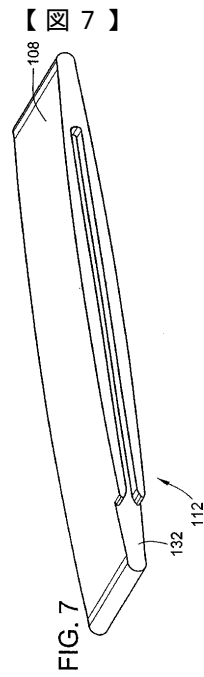
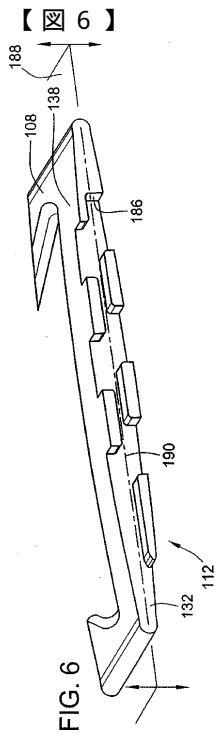
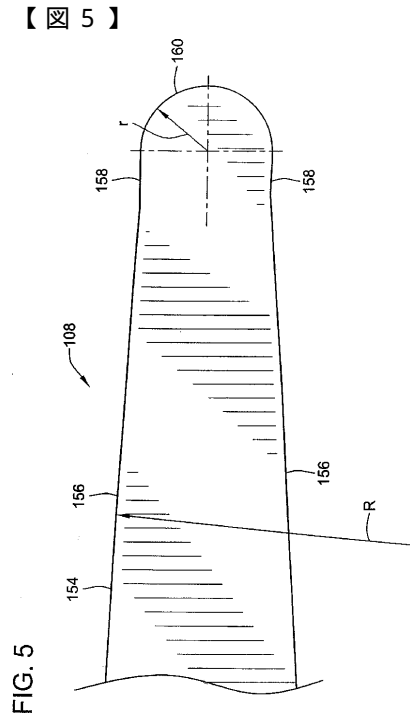
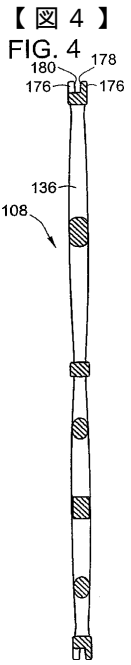


【図2】
FIG. 2



【図3】
FIG. 3





【 8 】

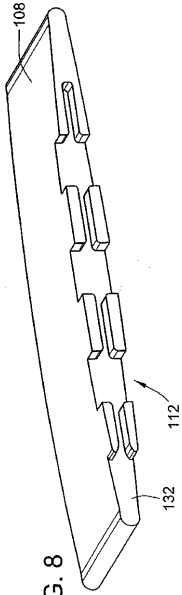
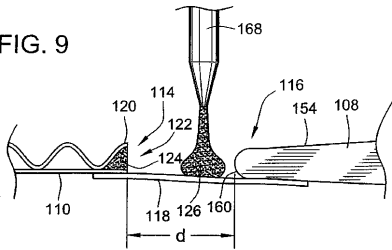


FIG. 8

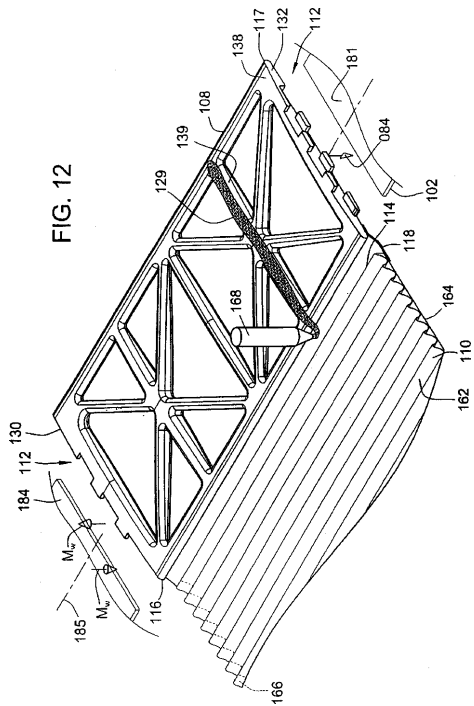
【 9 】

FIG. 9



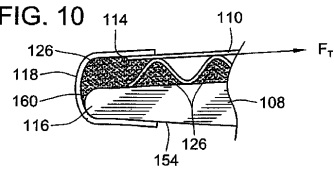
【 12 】

FIG. 12



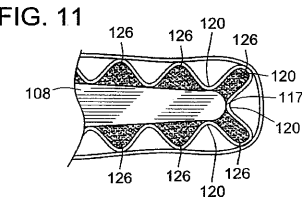
【 10 】

FIG. 10



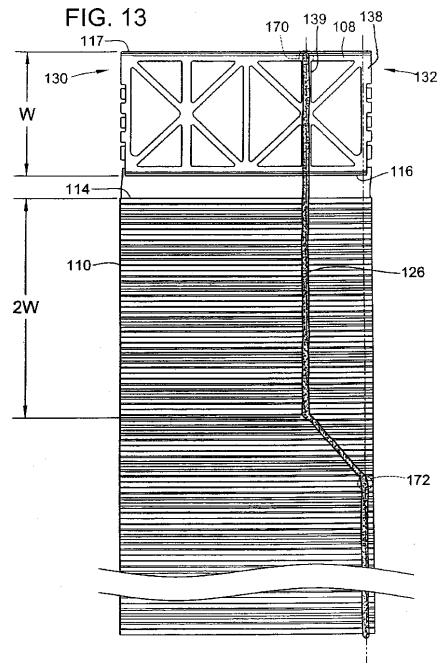
【 11 】

FIG. 11

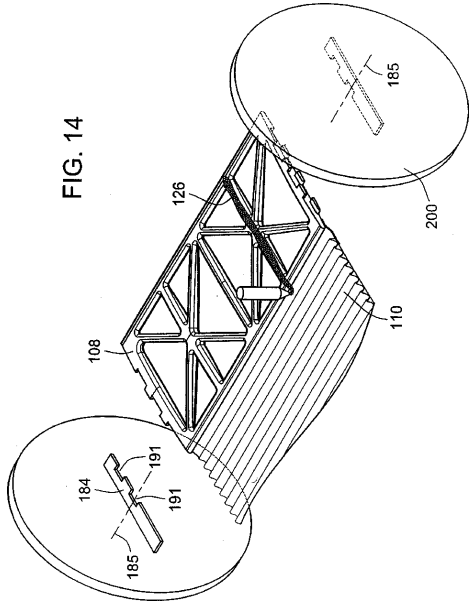


【 13 】

FIG. 13



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(74)代理人 100131820

弁理士 金井 俊幸

(74)代理人 100100398

弁理士 柴田 茂夫

(74)代理人 100155192

弁理士 金子 美代子

(72)発明者 ステーブン・ジェイ・マルリット

アメリカ合衆国 ネブラスカ州 68845、キーニー、ムスタング・トレイル 28

(72)発明者 カイル・スワンソン

アメリカ合衆国 ネブラスカ州 68847、キーニー、ポニー・エクスプレス・ドライブ 12

審査官 中村 泰三

(56)参考文献 特表2003-514178(JP,A)

特表2002-537103(JP,A)

特表2008-518756(JP,A)

特開2002-066225(JP,A)

特開平06-063322(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D 29/07、46/00