

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4644083号
(P4644083)

(45) 発行日 平成23年3月2日(2011.3.2)

(24) 登録日 平成22年12月10日(2010.12.10)

(51) Int.Cl.

F I

B O 1 D 46/52 (2006.01)

B O 1 D 46/52

A

B O 1 D 39/00 (2006.01)

B O 1 D 39/00

B

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-276000 (P2005-276000)
 (22) 出願日 平成17年9月22日 (2005. 9. 22)
 (65) 公開番号 特開2007-83178 (P2007-83178A)
 (43) 公開日 平成19年4月5日 (2007. 4. 5)
 審査請求日 平成20年8月21日 (2008. 8. 21)

(73) 特許権者 000229542
 日本バイリーン株式会社
 東京都千代田区外神田2丁目14番5号
 (74) 代理人 110000659
 特許業務法人広江アソシエイツ特許事務所
 (74) 代理人 100083932
 弁理士 廣江 武典
 (74) 代理人 100129698
 弁理士 武川 隆宣
 (74) 代理人 100129676
 弁理士 ▲高▼荒 新一
 (74) 代理人 100130074
 弁理士 中村 繁元
 (74) 代理人 100135585
 弁理士 西尾 務

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フィルタエレメントの製造方法、及びその方法に使用する製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

剛性板を固着したフィルタエレメントの製造装置であって、
 固状の熱可塑性樹脂を収容し、かつ前記熱可塑性樹脂を溶融して液化する溶融槽と、
 前記溶融した熱可塑性樹脂を収容し、かつ溶融した熱可塑性樹脂中に前記濾材の一边を
 浸漬するための開口を有する浸漬槽と、
 前記溶融槽と浸漬槽とを加熱する加熱装置と、
 を備えており、
 前記溶融槽は、固状の熱可塑性樹脂を収容する固体収容部と、液化した熱可塑性樹脂を
 貯留する貯留部とからなり、前記固体収容部と貯留部とが、開口を有する仕切りを介して
 連通しており、

前記溶融槽の貯留部と浸漬槽とは隣接配置されており、前記溶融槽の貯留部から液化し
 た熱可塑性樹脂が浸漬槽側にすくい上げられると共に、前記浸漬槽からの逸流液が前記溶
 融槽側に流れ込むようになっていることを特徴とするフィルタエレメントの製造装置。

【請求項 2】

浸漬槽の両内側面にそれぞれレーンが設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の
 フィルタエレメントの製造装置。

【請求項 3】

剛性板を固着したフィルタエレメントの製造方法であって、
 前記濾材の少なくとも 1 辺に保形材を接合し、

10

20

次いで、請求項 1 又は 2 に記載の製造装置を用いて、前記保形材を溶融した熱可塑性樹脂液中に浸漬して、前記保形材表面に熱可塑性樹脂液を付着させ、

次いで、前記保形材に剛性板を前記熱可塑性樹脂を介して積層し、

この後、前記熱可塑性樹脂を冷却することで、前記保形材に剛性板を固着することを特徴とするフィルタエレメントの製造方法。

【請求項 4】

剛性板の固着面に保形材の形状に対応する位置決め溝が形成されていることを特徴とする請求項 3 記載のフィルタエレメントの製造方法。

【請求項 5】

剛性板の非固着面側に取っ手が設けられていることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載のフィルタエレメントの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気清浄器、エアーコンディショナー、換気空調用フィルター、車室内に外気を導入する際の空気清浄フィルター（キャビンフィルター）などの除塵や脱臭を目的とするフィルター、及びクリーンルームやOA機器などの微量ガス成分の除去フィルターに用いられるフィルタエレメントの製造方法、及びフィルタエレメントの製造装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、フィルタエレメントはその形状を保つため、ジグザグ形状の濾材の周囲の少なくとも 1 辺に保形材を接合したものが知られている。例えば図 10 に示すように、断面波形にブリーツ成形した濾材 2 の外周に枠状のフレーム体 3 で囲うと共に、上記濾材 2 の外周縁端部を前記フレーム体 3 の内周面に接着固定してなるフィルタエレメント 1 があった（特許文献 1 参照）。

【0003】

このフィルタエレメントにあっては、合成樹脂、金属、木材などの剛性枠に収納され、この剛性枠ごと空調装置に装着されて使用されていた。また、このフィルタエレメントにおけるフレーム体には、帯状の不織布、フェルト、紙材など、特には帯状の不織布を素材として使用していた。

【0004】

ところで、フィルタエレメントの交換費用や廃棄処理費用の低減化が必要とされる用途では、洗浄などにより再生して繰り返し使用することが求められる。しかし、上記帯状の不織布などを素材とする剛性に乏しいフレーム体では、洗浄などの再生処理が難しいという不具合があった。

【0005】

このような事情から、洗浄などにより再生して繰り返し使用することができるフィルタエレメントが提案されるに至っている。例えば図 11 に示すフィルタエレメント 11 は、波形状に曲成してなる濾材 12 と、この濾材 12 の少なくとも幅方向両端部にそれぞれウレタンフォームを発泡成形することにより一体的に設けて、前記濾材 12 の波形状を維持する端部材 13 と、前記端部材の長手方向一端部に接着固定した前記端部材よりも高さ寸法が大きい飾り板 14 とを具備したものである（特許文献 2 参照）。

【0006】

しかし、このフィルタエレメントは、ウレタンフォームを発泡成形することにより端部材を一体的に設ける必要があり、非常に手間と費用がかかるという欠点があった。

【0007】

また、別のフィルタエレメント 21 としては、図 12 に示すように、濾材が所定方向に波付けされたエアーフィルタパック 22 の波付け方向の各端部に外枠を構成する側板 23 をそれぞれ当接させた状態で、該エアーフィルタパック 22 の波付け方向と直交する方向

10

20

30

40

50

の各端部および各側板 2 3 のそれぞれの端部を型枠 2 4 の凹部 2 5 内に收容した流動性合成樹脂 2 6 内に浸漬して該合成樹脂を硬化させる工程と、前記合成樹脂を独立発泡構造をなす低発泡成形する工程とを含む方法により製造されたものがある（特許文献 3 参照）。

【 0 0 0 8 】

ところが、この製法方法は、型枠の凹部に收容した流動性合成樹脂内にエアーフィルタパックの端部を浸漬して、該合成樹脂が硬化するまで放置する必要がある、大量生産には不向きな工程を有していた。

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 5 8 9 4 3 号公報

【特許文献 2】実開昭 6 3 - 2 0 9 2 7 号公報

【特許文献 3】特開平 2 - 3 5 9 0 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

本発明は、洗浄などにより再生して繰り返し使用することができるフィルタエレメントを効率的かつ低コストで製造することができる剛性板を固着したフィルタエレメントの製造方法、及びその方法に使用する製造装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するため、請求項 1 及び 2 記載の発明は、「剛性板を固着したフィルタエレメントの製造装置であって、

固状の熱可塑性樹脂を收容し、かつ前記熱可塑性樹脂を溶融して液化する溶融槽と、

前記溶融した熱可塑性樹脂を收容し、かつ溶融した熱可塑性樹脂中に前記濾材の一边を浸漬するための開口を有する浸漬槽と、

前記溶融槽と浸漬槽とを加熱する加熱装置と、
を備えており、

前記溶融槽は、固状の熱可塑性樹脂を收容する固体收容部と、液化した熱可塑性樹脂を貯留する貯留部とからなり、前記固体收容部と貯留部とが、開口を有する仕切りを介して連通しており、

前記溶融槽の貯留部と浸漬槽とは隣接配置されており、前記溶融槽の貯留部から液化した熱可塑性樹脂が浸漬槽側にすくい上げられると共に、前記浸漬槽からの逸流液が前記溶融槽側に流れ込むようになっていることを特徴とするフィルタエレメントの製造装置。」をその要旨とした。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 3 ~ 5 記載の発明は、「剛性板を固着したフィルタエレメントの製造方法であって、

前記濾材の少なくとも 1 辺に保形材を接合し、

次いで、請求項 1 又は 2 に記載の製造装置を用いて、前記保形材を溶融した熱可塑性樹脂液中に浸漬して、前記保形材表面に熱可塑性樹脂液を付着させ、

次いで、前記保形材に剛性板を前記熱可塑性樹脂を介して積層し、

この後、前記熱可塑性樹脂を冷却することで、前記保形材に剛性板を固着することを特徴とするフィルタエレメントの製造方法」をその要旨とした。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明のフィルタエレメントの製造方法、及びそれに用いる製造装置は、洗浄などにより再生して繰り返し使用することができる剛性板を固着したフィルタエレメントを効率的かつ低コストで製造することができる。特に一定量の熱可塑性樹脂を容易に濾材周囲または保形材に付着させることができるので、接着力が均一であり、しかも高効率かつ低コストにエレメントを製造できるという利点を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

次に、本発明の剛性板を固着したフィルタエレメントの製造方法、及びそれに用いる製造装置を図面に示した一実施の形態に従って詳細に説明する。以下、本発明の剛性板を固着したフィルタエレメントの製造方法（以下、単に本方法という）を説明する過程で本発明の製造装置についても説明する。

【 0 0 1 5 】

本方法は、剛性板を固着したフィルタエレメントを製造するための方法である。本方法により製造されるフィルタエレメントを構成する濾材は、不織布、織編物、ネット、紙などの通気性の素材からなり、これを平板状またはジグザグ状に折り加工されたものである。尚、濾材には、嵩高で塵埃保持量が多く、濾過寿命が長い不織布が好適に使用できる。

10

【 0 0 1 6 】

濾材に使用する不織布の種類としては、例えばバインダ接着型不織布、水流絡合不織布、ニードルパンチ不織布、繊維接着型不織布、スパンポンド不織布、メルトブロー不織布などが挙げられ、これらを単独でまたは複数種組み合わせた形態で使用できる。

【 0 0 1 7 】

また、この不織布の材質は特に限定されず、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなどのポリエステル系繊維、ナイロン6（登録商標）、ナイロン66（登録商標）などのポリアミド系繊維、ポリプロピレン、ポリエチレンなどのポリオレフィン繊維、ポリアクリロニトリルなどのアクリル繊維、ポリビニルアルコール繊維、および合成パルプなどの合成繊維、レーヨンなどの半合成繊維、綿、パルプ繊維などの天然繊維、或いはガラス繊維、セラミックス繊維、金属繊維などの無機繊維などを単独でまたは複数種組み合わせ使用することができる。

20

【 0 0 1 8 】

尚、濾材には、ガス除去可能な活性炭粒子、触媒粒子、脱臭剤などの機能性粒子を必要に応じて適宜含ませることもできる。

【 0 0 1 9 】

濾材は、平板状またはジグザグ状に折り加工されているが、その折り加工法としては、レシプロ式やロータリー式などのブリーツ加工機による方法や、ジグザグ形状に成形された押し型でプレスする方法などがある。

【 0 0 2 0 】

また、濾材の折り形状としてはまったく任意であるが、好ましくは襞の高さが5～200mm、より好ましくは8～70mm、さらに好ましくは8～25mmであり、襞のピッチとしては、1～15mm、好ましくは2～10mmである。図示の例では、厚さ1mmの不織布をブリーツ加工して52の折り襞を形成した濾材を用いた。折り襞の高さは28mm、襞のピッチは4mmとした。

30

【 0 0 2 1 】

この折り加工された濾材は、隣り合う折り襞が折り襞を横切るように（折り方向と直交する方向に）、連続的にまたは不連続に塗着した線状の樹脂固形物によって密着しないように分離されているものであってもよい。この場合、使用する樹脂固形物には、発泡ホットメルト樹脂、無発泡ホットメルト樹脂やウレタン樹脂などが適している。この線状の樹脂固形物は、折り襞相互の間隔を保持する機能に加え、濾材の補強機能をも有する。尚、線状の樹脂固形物は、濾材の処理流体の流入側及び又は流出側に設けることができる。

40

【 0 0 2 2 】

この濾材の少なくとも1辺に保形材を接合するのである。保形材は、シート状の部材であれば特に限定されないが、取り扱い易さやコストの低減化といった観点からロール状に巻回できる柔軟な素材が望ましく、具体的には不織布、織編物、フィルム、発泡樹脂板、紙材などを用いることができる。特に保形材の素材として不織布や発泡樹脂板を用いた場合、これらが嵩高でクッション性に富み、十分な保形性を保持できる点で好ましい。また、不織布や発泡樹脂板は、活性炭などの粒子を担持させた濾材に接合する場合には、そのクッション性により濾材に馴染んで隙間なく接着することができるという利点を有する。

50

【 0 0 2 3 】

この保形材の濾材への接合は、例えば熱可塑性の樹脂を予め保形材に塗布しておき、その上で該保形材を濾材周囲に押し当てて接合するなど、従来より知られた方法により行うことができる。

【 0 0 2 4 】

また、保形材には、上記不織布などの素材に接着剤または接着性シートが付着した複合材を用いることもできる。この場合、上述の濾材への接合に際して樹脂を塗布する必要を省くことができる。接着剤又は接着性シートとしては、エチレン - 酢酸ビニル系、熱可塑性ポリウレタン系、ポリアミド系、ポリオレフィン系、スチレン系などのポリマーを用いることができ、具体的には、上記不織布などの素材にホットメルト樹脂シートをラミネートして一体化させた複合物を挙げることができる。図示の例では、202mm×28mm×1mmの大きさの不織布を保形材として用いた。

10

【 0 0 2 5 】

次に、保形材を溶融した熱可塑性樹脂液中に浸漬して、前記保形材表面に熱可塑性樹脂液を付着させる。この工程を行う場合、図1に示すような製造装置を用いるのが好ましい。

【 0 0 2 6 】

図1～図3に示すように、製造装置34は、溶融槽37と浸漬槽35と前記溶融槽37と浸漬槽35とを加熱する加熱装置40とを備えている。この製造装置34は、固状の熱可塑性樹脂36を収容し、かつこの熱可塑性樹脂36を加熱して溶融して液化するものであり、耐熱性が要求されることから、例えばステンレスなど、金属製の材質で構成されるのが望ましい。

20

【 0 0 2 7 】

この製造装置に収容される熱可塑性樹脂36としては、加熱により溶融して液化する樹脂であればよく、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなどのポリエステル系樹脂、ナイロン6（登録商標）、ナイロン66（登録商標）などのポリアミド系樹脂、ポリプロピレン、ポリエチレンなどのポリオレフィン系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、エチレン - 酢酸ビニル共重合体などのビニル系樹脂などを用いることができる。中でもエチレン - 酢酸ビニル共重合体は、92の軟化点を有し、かつ取り扱い性、入手容易性、安定性などの点で好ましい。

30

【 0 0 2 8 】

溶融槽37は、固状の熱可塑性樹脂36を収容し、かつこの熱可塑性樹脂36を溶融して液化する槽であり、図3に示すように、浸漬槽35からの逸流液が前記溶融槽37に流れ込むように前記溶融槽37と浸漬槽35とは隣接配置されている。図示の例では溶融槽37と浸漬槽35が一体化されていて、1つの槽を構成している。

【 0 0 2 9 】

また、溶融槽37は、固状の熱可塑性樹脂36を収容し、かつ前記熱可塑性樹脂36を加熱により溶融して液化する収容部37bと、溶融した熱可塑性樹脂36を貯留する貯留槽37aとからなる。これら収容部37bと貯留槽37aは下方に開口（図示しない）を有する仕切り板37cを介して連通しており、収容部37b内で溶融した熱可塑性樹脂36が貯留槽37aへと流れ込むようになっている。

40

【 0 0 3 0 】

浸漬槽35は、溶融槽37（詳しくは貯留槽37a）からへらXなどにより、すくい上げた溶融した熱可塑性樹脂36を収容する槽であり、かつ濾材32の少なくとも1辺に接合した保形材33の表面を挿入して浸漬するための開口35bを有している。

【 0 0 3 1 】

また、この浸漬槽35の両内側面にはレール35aが設けられており、このレール35aにへらXを押し当てながら、例えば図3に示すように、レール35aに沿ってへらXを移動させることで、浸漬槽35内に収容される溶融した熱可塑性樹脂36の高さを揃えることができ、これにより濾材32の少なくとも1辺に接合した保形材33の表面を浸漬す

50

る際、浸漬深さを一定に保つことができるようになっている。

【0032】

前記熱可塑性樹脂を溶融して液化する加熱装置としては、前記浸漬槽35と溶融槽37とを加熱することができる限り特に限定されない。図示の例では、浸漬槽35及び溶融槽37とは別体のホットプレートを用いたが、浸漬槽35及び溶融槽37のそれぞれに付設されてこれらを別々に加熱するもの、或いは浸漬槽35及び溶融槽37と一体に設けられて、これらを同時に加熱するものであってもよい。尚、図示の例のように浸漬槽35及び溶融槽37とは別体であり、かつこれら浸漬槽35と溶融槽37とを同時に加熱することができる加熱装置40（ホットプレート）の場合、メンテナンスが容易というメリットがある。

10

【0033】

以上のように構成された製造装置34によって、保形材を溶融した熱可塑性樹脂液中に浸漬して、前記保形材表面に熱可塑性樹脂液を付着させる。この工程を行う場合、まず、図1に示す製造装置34を図2に示すように加熱装置40（ホットプレート）上に置き、その上で製造装置34の収容部37b内に固状の熱可塑性樹脂36を入れ、加熱装置40を作動させて収容部37b内に固状の熱可塑性樹脂36を加熱により溶融して液化する。収容部37b内の溶融した熱可塑性樹脂36は、仕切り板37c下方の開口を通して貯留槽37aへと流れ込み、同貯留槽37aに収容される。

【0034】

次いで、図3に示すへらXなどを用いて、貯留槽37aから溶融した熱可塑性樹脂をすくい上げて、浸漬槽35内に過剰に充填する。次いで、図3に示すように、レール35aに沿ってへらXを移動させることで、余剰の熱可塑性樹脂36を貯留槽37aに落とし込み、浸漬槽35内に収容される溶融した熱可塑性樹脂36の高さを揃えた（図4参照）。図4に示す例では、樹脂の深さを約2mmとした。この後、図5に示すように、浸漬槽35の開口35bを通して、濾材32を斜めにして、濾材32の少なくとも1辺に接合した保形材33の表面（濾材32のコーナー部分）を挿入し、溶融した熱可塑性樹脂36内に浸漬する。

20

【0035】

次いで、図6に示すように、濾材32の反対側を斜めにして、濾材32の少なくとも1辺に接合した保形材33の表面（濾材32のコーナー部分）を挿入し、溶融した熱可塑性樹脂36内に浸漬し、その後、図7に示すように、濾材32の少なくとも1辺に接合した保形材33全体を溶融した熱可塑性樹脂36内に浸漬する。

30

【0036】

尚、浸漬する深さは、特に限定されないが、好ましくは0.5～10mm、より好ましくは1～5mmである。濾材が保形材を有する場合は、保形材の厚さの0.5～5倍が好ましく、1～3倍がより好ましい。図3～図7の例では、保形材の厚さが約1mmであることから、浸漬する深さは2mmとした。

【0037】

上記のように、濾材32の少なくとも1辺に接合した保形材33の表面を挿入し、溶融した熱可塑性樹脂36内に浸漬することで、一定量の熱可塑性樹脂を容易に保形材に付着させることができる。

40

【0038】

尚、図示の例では、濾材32の少なくとも1辺に接合した保形材33を溶融した熱可塑性樹脂36内に浸漬する例を示したが、本発明の製造装置は、保形材を有しない濾材の1辺に熱可塑性樹脂を付着させ、この付着面に後述する構成板を接着して、濾材の折り形状の保持、並びに該エレメントの取り扱い性の向上を図るようにしたフィルタエレメントを製造する場合にも適用することができる。

【0039】

次に、図8に示すように、前述の工程で一定量の熱可塑性樹脂を付着させた保形材33に剛性板38を前記熱可塑性樹脂を介して積層する。剛性板38は、枠内に該フィルタエ

50

レメント 31 を繰り返し脱着する場合、一定程度の剛性を濾材に付与するものである。この剛性板 38 は、合成樹脂、金属または木材から成る板状物であり、図示の例における剛性板 38 は、220mm×50mm×2mm の大きさの樹脂板（ABS 製）であり、その非接着面側には取っ手 41 が設けてあり、その反対面（固着面）側には保形材 33 の大きさに対応してこれを受容する位置決め溝（図示しない）（高さ 3mm で幅が 1mm の線状の突起によって形成された溝）が形成されており、この溝に熱可塑性樹脂を付着した保形材 33 を挿入することで保形材 33 の正確な位置に剛性板 38 を積層できるようになっている。

【0040】

尚、剛性板の幅は、保形材の幅よりも大きくすることも、小さくすることも、或いは同じ幅とすることも可能であるが、保形材の幅よりも大きくした場合、上述のように、位置決め溝を形成することができるというメリットがあり好ましい。

10

【0041】

この後、前記熱可塑性樹脂を冷却することで、前記保形材に剛性板を固着することができる。この場合、図 9 に示すように、固定台 39 を使用するのが望ましい。固定台 39 には、固着部分に荷重がかかるように、エレメント 31 を剛性板 38 の取っ手 41 が上となるように垂直に立てて常温で静置した。冷却により熱可塑性樹脂が固化し、保形材に剛性板が固着したフィルタエレメントが得られる。

【0042】

尚、本発明のフィルタエレメントの製造方法及び製造装置は、上述の図面に示した例に限定されず、特許請求の範囲に記載された範囲で自由に変更することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図 1】本発明のフィルタエレメントの製造装置における溶融槽及び浸漬槽を示す斜視図。

【図 2】本発明のフィルタエレメントの製造装置の全体を示す斜視図。

【図 3】溶融槽及び浸漬槽内に樹脂を収容した状態を示す斜視図。

【図 4】浸漬槽内に樹脂の高さを揃えた状態を示す斜視図。

【図 5】浸漬槽内に保形材を有する濾材を斜めにして浸漬している状態を示す斜視図。

【図 6】浸漬槽内に保形材を有する濾材を浸漬している別の状態を示す斜視図。

30

【図 7】浸漬槽内に保形材を有する濾材を浸漬している別の状態を示す斜視図。

【図 8】熱可塑性樹脂を付着した保形材に剛性板を積層した状態を示す斜視図。

【図 9】保形材に剛性板を積層したフィルタエレメントを固定台に置いて樹脂を冷却固化させている状態を示す斜視図。

【図 10】従来のフィルタエレメントを示す斜視図。

【図 11】従来の別のフィルタエレメントを示す斜視図。

【図 12】従来のさらに別のフィルタエレメントを示す斜視図。

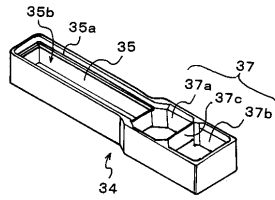
【符号の説明】

【0044】

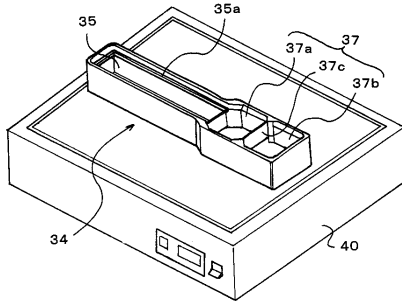
- 32 …… 濾材
- 33 …… 保形材
- 34 …… 製造装置
- 35 …… 浸漬槽
- 36 …… 熱可塑性樹脂
- 37 …… 溶融槽
- 38 …… 剛性板
- 39 …… 固定台
- 40 …… 加熱装置
- 41 …… 取っ手

40

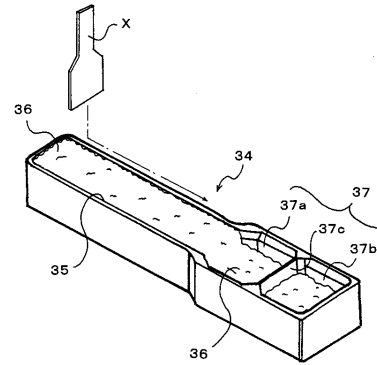
【図 1】



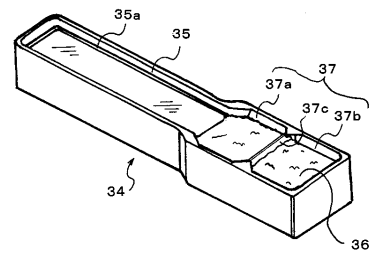
【図 2】



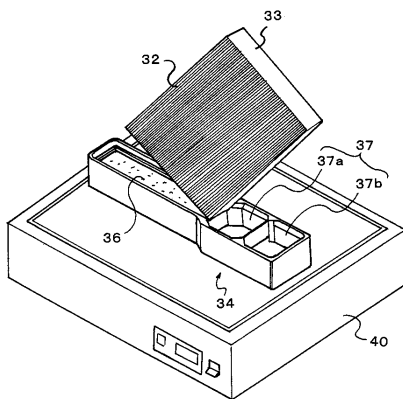
【図 3】



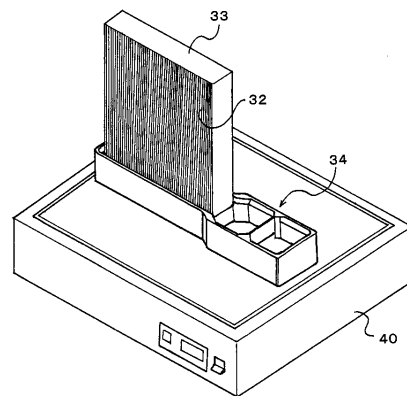
【図 4】



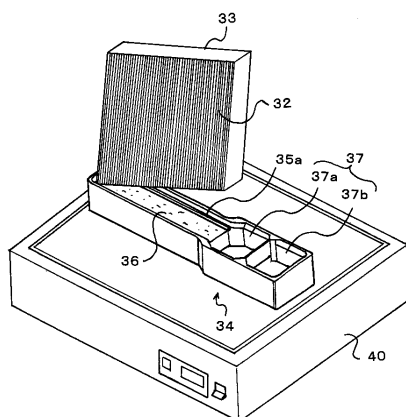
【図 5】



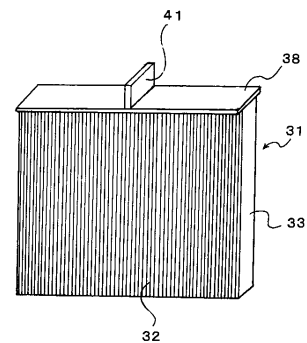
【図 7】



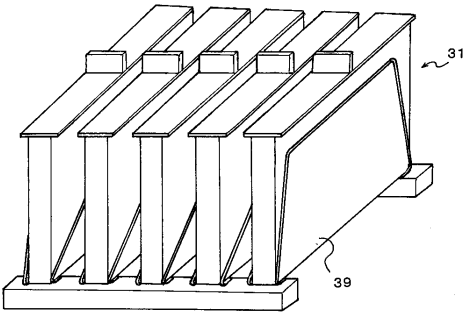
【図 6】



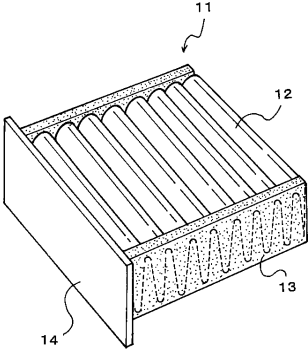
【図 8】



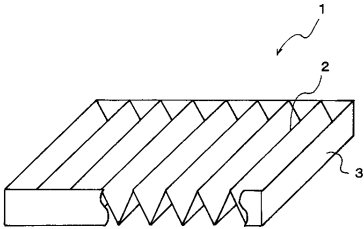
【図 9】



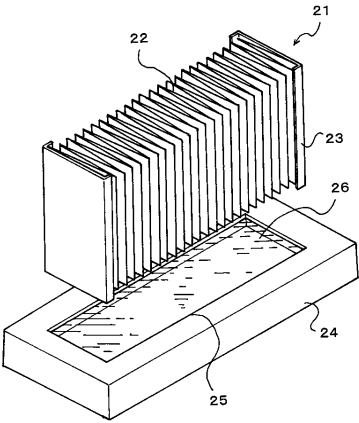
【図 11】



【図 10】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 今井 孝次

滋賀県守山市勝部四丁目1番11号 日本バイリーン株式会社内

(72)発明者 芝田 剛

滋賀県守山市勝部四丁目1番11号 日本バイリーン株式会社内

審査官 三崎 仁

(56)参考文献 特開2002-001039(JP,A)

特開平03-165808(JP,A)

特開昭63-054911(JP,A)

特開平02-035908(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D46/00-46/54

B01D39/00-41/04