

明 細 書

発明の名称 : エアフィルタ挿入体

技術分野

[0001] 本発明は、ビル空調、産業空調等の用途で、空気中の微粒子を捕集するために使用されるエアフィルタ挿入体に関し、特に濾材シートがひだ状に折られてブロック状にされたエアフィルタ挿入体に関する。

背景技術

[0002] 従来、空気中の塵埃や汚染物質を除去するために、濾材シートがひだ折りに折られたエアフィルタ挿入体が、フィルタ枠内部に収納されたエアフィルタが広く使用されている。エアフィルタ挿入体は一般的に、折り畳まれた濾材シート間の間隔を保持するセパレータが設けられ、通風が確保されている。

[0003] 例えば、エンボス加工によって濾材シートに成形された突出部が、セパレータとして使用されることがある。エンボス加工による突出部は、隣接する濾材シート間に設けられたものが互いに近づくように突出し、その先端面同士が突き合わされ、多くの場合、それらが接着剤によって接着されてシート間の間隔が保持される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第2935432号公報

特許文献2：特許第2935433号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、濾材シートは、エンボス加工が施される場合、エンボス成形による延伸が考慮されて設計される。すなわち濾材シートは、エンボス加工によって延伸されて薄くなったとしても、要求される最低限の濾過性能が確保できるような厚さや目付け（単位面積当たりの重量）を有するように設計さ

れる。

[0006] しかし、このような設計は、エンボス加工によって延伸されない部分を過剰に厚くするため、過剰な濾過性能をフィルタに与えて圧力損失を大きくし、フィルタ性能を損なうことがある。また、フィルタ性能を向上させるためには、濾材の有効濾過面積を大きくすることが考えられるが、簡単な方法で濾材の有効濾過面積を大きくする方法は、従来見出されていない。

[0007] 本発明は、以上の問題点に鑑みてなされたものであり、簡単な方法で濾材の圧力損失を低く抑えつつ、濾材の有効濾過面積を向上させて、良好なフィルタ性能を有するエアフィルタ挿入体を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係るエアフィルタ挿入体は、濾材シートがひだ状に折られて、ブロック状の構造を有し、空気を濾過するためのエアフィルタ挿入体において、濾材シートは折られることにより複数の折り壁が形成され、折り壁それぞれにエンボス加工によって成形された第1の突出部と第2の突出部とが折目方向に並べられ、隣接する一对の折り壁に設けられた第1の突出部は互いに近づくように突出し、先端同士が突き合わされるとともに、第2の突出部は互いに突き合わされないように突出することを特徴とする。

[0009] 第2の突出部は、互いに折目方向における同一位置に配置され、かつ同一方向に突出することが好ましい。この場合、折り壁それぞれに設けられた第2の突出部それぞれはその一部が、その折り壁に隣接する折り壁に設けられた第2の突出部の内部に配置されたほうがさらに好ましい。また、第2の突出部は、一方向に突出するものと、その反対方向に突出するものが、折目方向において交互に並べられたほうが良い。なお、第2の突出部は、互いに接触しないように突出していたほうが良い。

[0010] 第2の突出部の突出高さは、その長手方向に沿って略一定であったほうが良い。また、第2の突出部の先端面は、折り壁に平行な平面であったほうが良い。第2の突出部は、各折り壁において、折目に対して垂直に延びる形状を有することが好ましい。また、第2の突出部は、その横断面形状及び縦断

面形状の一方、好ましくは両方が台形である。

[0011] 第1の突出部は、例えば、第2の突出部と同様に、各折り壁において、折目に対して垂直に延びるが、その突出高さは、長手方向に沿って増大することが好ましい。第1及び第2の突出部は、例えば折目方向に交互に並べられる。

発明の効果

[0012] 本発明では、第2の突出部を設けたことにより、エアフィルタ挿入体において、簡単な方法で圧力損失を低く抑えつつ、濾材の有効濾過面積を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]エアフィルタの全体図である。

[図2]ひだ折りする前の濾材シートを示す斜視図である。

[図3]エアフィルタ挿入体を拡大して示す斜視図である。

[図4]図3におけるIV－IV矢視断面図である。

[図5]図3におけるV－V矢視断面図である。

[図6]第1の突出部を省略したエアフィルタ挿入体を示す側面図である。

符号の説明

[0014] 1 2 エアフィルタ挿入体

1 3 濾材シート

1 4 折り壁

2 1 第1の突出部

2 2 第2の突出部

発明を実施するための形態

[0015] 以下図面を参照しつつ、本発明の実施形態を説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係るエアフィルタを示す斜視図である。

エアフィルタ10は、空気を濾過するためのエアフィルタ挿入体12と、エアフィルタ挿入体12を保持するためのエアフィルタ枠11とを備え、エ

エアフィルタ挿入体 1 2 がエアフィルタ枠 1 1 の内部に挿入されて構成される。エアフィルタ枠 1 1 は、木材、アルミニウム等の金属等で四角枠状に形成される。エアフィルタ挿入体 1 2 は、濾材シート 1 3 がひだ状に折られてブロック状にされた濾材である。

[0016] 次に、エアフィルタ挿入体 1 2 の構造についてさらに詳細に説明する。図 2 に示すように、濾材シート 1 3 は、シート 1 3 の幅方向に沿って延びる折目 S に沿って、一定の折り高さでひだ状（ジグザグ）に折られる。エアフィルタ挿入体 1 2 は、図 3 に示すように、濾材シート 1 3 がひだ状に折られることにより、平面状の折り壁 1 4 が多数重ねられた構造となる。なお、以下の説明においては、折り壁 1 4 が重ねられた方向を X 方向とする。また、図 3 に示すように、エアフィルタ挿入体 1 2 では、濾材シート 1 3 の表面 1 3 A から裏面 1 3 B 側に空気が通過される。すなわち通風方向は、図 3 における上側から下側となる。

[0017] 濾材シート 1 3 は、空気中の浮遊粒子を濾過し、エアフィルタ挿入体 1 2 に成形可能なものであれば、いかなるフィルタ材料であっても良い。例えば濾材シート 1 3 としては、ガラス繊維からなる濾紙や、ポリオレフィン系、ポリエステル系の不織布が使用されるが、濾過性能を満足する濾材シートであれば特にこれらに限定されない。

[0018] 濾材シート 1 3 には、エンボス加工によって成形された多数の第 1 及び第 2 の突出部 2 1、2 2 が設けられる。濾材シート 1 3 は例えば、凹凸が外周面に設けられた 2 つのローラ間に長手方向に送られ、それらローラ間でエンボス加工される。図 2 に示すように、第 1 及び第 2 の突出部 2 1、2 2 は、シート 1 3 の一面側（表面 1 3 A 又は裏面 1 3 B 側）から凹まされて他面側（裏面 1 3 B 又は表面 1 3 A 側）に突出する。

[0019] 第 1 の突出部 2 1 と、第 2 の突出部 2 2 とは、各折り壁 1 4 において、折目方向（シート 1 3 の幅方向）に沿って交互に並べられる。第 1 の突出部 2 1 の折目方向における間隔は、25～75 mm であることが好ましく、50 mm 程度であることがさらに好ましい。第 2 の突出部 2 2 の折目方向におけ

る間隔も同様に、25～75mmであることが好ましく、50mm程度であることがさらに好ましい。

[0020] 各折り壁14に設けられた第1及び第2の突出部21、22それぞれは、他の折り壁14に設けられた第1及び第2の突出部21、22と、折目方向において同一位置に配置される。すなわち、濾材シート13においては、図2に示すように、シート13の長手方向に一系列に並べられた第1の突出部21と、第2の突出部22が、折目方向に交互に並べられる。

[0021] 第1の突出部21は、各折り壁14において、表面13A側及び裏面13B側に交互に突出するように、折目方向に複数並べられる。折目方向において同一位置に設けられた（すなわち、シート13の長手方向に並ぶ）複数の第1の突出部21は、濾材シート13の同一面側（表面13A側又は裏面13B側）に突出する。そのため、折目方向において同一位置に設けられた複数の第1の突出部21は、図3に示すようにひだ状に折られたとき、X方向に沿う一方向とその反対方向に交互に突出する。

[0022] このような構造により、第1の突出部21は、隣接する一对の折り壁14、14において、互いに近づくように突出し、その先端面21A、21A同士が突き合わされる。突き合わされた先端面21A、21Aは、それらの間に塗布された接着剤（不図示）によって固定され、これにより、隣接する折り壁14、14間が離間されて保持される。なお、表面13A側に突出した第1の突出部21は折り壁14、14の表面13A、13A間を、裏面13B側に突出した第1の突出部21は折り壁14、14の裏面13B、13B間を離間させて保持する。

[0023] 折目方向において同一位置に配置された（すなわち、シート13の長手方向に並ぶ）複数の第2の突出部22は、シート13の長手方向に沿って、表面13A側、裏面13B側に交互に突出する。そのため、折目方向において同一位置に配置された第2の突出部22は、ひだ状に折られたとき、X方向に沿う同一方向に突出することとなり、エアフィルタ挿入体12において、互いに突き合わされない。

- [0024] 第2の突出部22は、第1の突出部21と同様に、各折り壁14において、表面13A側及び裏面13B側に交互に突出するように、折目方向に複数並べられる。したがって、図3に示すように、エアフィルタ挿入体12において、第2の突出部22は、X方向に沿う一方向に突出するものと、その反対方向に突出するものとが、折目方向において交互に並べられる。
- [0025] 第1及び第2の突出部21、22は、各折り壁14において折目Sに対して垂直に延びる形状を有する。すなわち、突出部21、22は、濾材シート13の長手方向に延在し、かつエアフィルタ挿入体12において通風方向に対して僅かに傾いて延在する。
- [0026] 第1の突出部21は、隣接する第1の突出部21に折目Sにおいて接続し、シート13の長手方向において連続して複数並べられる。すなわち、第1の突出部21の長さは、折り壁14の幅（すなわち、折り高さ）と同一になる。一方、第2の突出部22は、折目S近傍には成形されず、隣接する第2の突出部22に折目Sにおいて接続しない。すなわち、第2の突出部22は、シート13の長手方向において不連続に複数並べられ、第2の突出部22の長さは、折り高さの $1/2 \sim 2/3$ となる。
- [0027] 第1の突出部21は、その長手方向に沿って突出高さが増大する。ここで、表面13A側に突出した第1の突出部21は、通風方向に沿って漸次高さが減少するとともに、裏面13B側に突出した第1の突出部21は、通風方向に沿って漸次高さが増大する。したがって、隣接する折り壁14、14の表面13A、13A間の距離は、通風方向に沿って漸次短くなる一方、裏面13B、13B間の距離は、通風方向に沿って漸次長くなる。
- [0028] 第1の突出部21は、図4、5に示すようにその横断面の形状が、台形形状を呈しており、基端から先端に向かって、その幅が漸次小さくなるとともに、その先端面21Aは平面となる。なお、第1の突出部21の基端における幅は、突出部21の長手方向において略一定となる。
- [0029] 一方、第2の突出部22は、図4～6に示すように、その横断面及び縦断面の形状が台形形状を呈し、基端から先端に向かって、その幅及び長さが漸

次小さくなるとともに、先端面 2 2 A は、折り壁 1 4 に平行な平面となる。
なお、第 2 の突出部 2 2 の幅（例えば、先端および基端の幅）は、突出部 2 2 の長手方向において略一定である。突出部 2 2 の基端における幅は、5 ～ 15 mm であることが好ましく、10 mm 程度であることがさらに好ましい。

[0030] さらに第 2 の突出部 2 2 の突出高さは、折目 S に垂直な方向において一定である。第 2 の突出部 2 2 の突出高さは、第 1 の突出部 2 1 の最も高い部分の高さと、最も低い部分の高さの間の高さであって、具体的には 3 ～ 5 mm 程度であることが好ましい。高さが 3 mm 未満の場合、エアフィルタ挿入体 1 2 の濾過面積を十分に大きくできず、5 mm より高いとエンボス加工時に濾材シートが破損されるおそれがあるからである。

[0031] 第 2 の突出部 2 2 は、その突出高さが一定であるため、折目 S 近傍において、その先端側が、図 5 に示すように上方から見ると、折目 S を超えて配置されることとなる。ここで、折目方向において同一位置に配置された複数の第 2 の突出部 2 2 は、上記したように、X 方向において同じ方向に突出するとともに、第 2 の突出部 2 2 の先端側は、その幅及び長さが基端側より小さい。そのため、図 5、6 に示すように、折目 S を超えた第 2 の突出部 2 2 の先端側は、その一部が、隣接する第 2 の突出部 2 2 の基端側の内部（凹部内部）に収まり、第 2 の突出部 2 2 同士が接触することはない。なお、図 6 に示すように、本実施形態では、折目方向において同一位置に配置された複数の第 2 の突出部 2 2 は、その長手方向における一端が他の突出部 2 2 の他端の内部に配置されるとともに、他端の内部に他の突出部 2 2 の一端が配置され、これが繰り返された構造となる。

[0032] 以上のように、本実施形態では、セパレータである第 1 の突出部 2 1 の間の部分が、エンボス加工によって第 2 の突出部 2 2 に成形されたため、エアフィルタ挿入体 1 2 の面積を増大させることができる。第 2 の突出部 2 2 は、他の突出部に突き合わされたり、接触したりすることがないので、第 2 の突出部 2 2 によって増大した面積は、そのまま有効濾過面積の増大分となり

、有効濾過面積を効率的に向上させることができる。そして、第2の突出部22が設けられた部分は、厚さが薄くなり濾過性能が適正なものとなるので、エアフィルタ挿入体12の圧力損失も抑えることが可能である。

[0033] 本実施形態では、折目方向における同一位置に配置された第2の突出部22は、同一方向に突出するとともに、第2の突出部22それぞれの一部は、他の第2の突出部22の内部に配置される。そのため、第2の突出部22それぞれの突出高さを比較的大きくすることが可能になり、有効濾過面積を増加させやすくなる。また、第2の突出部22は、先端面22Aが平面で、かつ横断面及び縦断面が台形であるので、濾材面積を効率的に向上させつつ、各折り壁14の剛性も向上させることができる。さらに、第2の突出部22は、その長手方向において幅及び高さが略一定であるので、通風方向に風を通しやすくなる。

[0034] また本実施形態では、第2の突出部22は、X方向の一方向に向くものと、逆方向に向くものとが、折目方向において交互に並べられる。そのため、折り壁14の剛性をさらに向上させることができるとともに、エアフィルタ挿入体12に均等に風を通しやすくなる。

請求の範囲

- [請求項1] 濾材シートがひだ状に折られて、ブロック状の構造を有し、空気を濾過するためのエアフィルタ挿入体において、
- 前記濾材シートは折られることにより複数の折り壁が形成され、前記折り壁それぞれにエンボス加工によって成形された第1の突出部と第2の突出部とが折目方向に並べられ、
- 隣接する一对の前記折り壁に設けられた前記第1の突出部は、互いに近づくように突出し、先端同士が突き合わされるとともに、
- 前記第2の突出部は、互いに突き合わされないように突出することを特徴とするエアフィルタ挿入体。
- [請求項2] 前記第2の突出部は、互いに折目方向における同一位置に配置され、かつ同一方向に突出することを特徴とする請求項1に記載のエアフィルタ挿入体。
- [請求項3] 前記折り壁それぞれに設けられた前記第2の突出部それぞれはその一部が、その折り壁に隣接する折り壁に設けられた前記第2の突出部の内部に配置されることを特徴とする請求項2に記載のエアフィルタ挿入体。
- [請求項4] 前記第2の突出部は、一方向に突出するものと、その反対方向に突出するものが、折目方向において交互に並べられることを特徴とする請求項2に記載のエアフィルタ挿入体。
- [請求項5] 前記第2の突出部は、互いに接触しないように突出することを特徴とする請求項1に記載のエアフィルタ挿入体。
- [請求項6] 前記第2の突出部は、各折り壁において、折目に対して垂直に延びる形状を有することを特徴とする請求項1に記載のエアフィルタ挿入体。
- [請求項7] 前記第2の突出部は、その横断面形状及び縦断面形状の少なくとも一方が台形であることを特徴とする請求項6に記載のエアフィルタ挿入体。

- [請求項8] 前記第2の突出部は、その横断面形状及び縦断面形状のいずれもが台形であることを特徴とする請求項7に記載のエアフィルタ挿入体。
- [請求項9] 前記第2の突出部の突出高さが、その長手方向に沿って略一定であることを特徴とする請求項6に記載のエアフィルタ挿入体。
- [請求項10] 前記第2の突出部の先端面は、前記折り壁に平行な平面であることを特徴とする請求項1に記載のエアフィルタ挿入体。
- [請求項11] 前記第1の突出部は、各折り壁において、折目に対して垂直に延び、かつその長手方向に沿って突出高さが増大することを特徴とする請求項1に記載のエアフィルタ挿入体。
- [請求項12] 前記第1及び第2の突出部は、折目方向に交互に並べられることを特徴とする請求項1に記載のエアフィルタ挿入体。