

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-198722
(P2016-198722A)

(43) 公開日 平成28年12月1日(2016.12.1)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 0 1 D 39/08 (2006.01) B 0 1 D 39/08 Z 4 D 0 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2015-80644 (P2015-80644)
(22) 出願日 平成27年4月10日 (2015. 4. 10)

(71) 出願人 591186693
旭工業繊維株式会社
東京都中央区入船二丁目9番7号
(71) 出願人 391013106
株式会社パーカーコーポレーション
東京都中央区日本橋人形町2丁目2番1号
(74) 代理人 100180415
弁理士 荒井 滋人
(72) 発明者 汐澤 寛
東京都中央区入船二丁目9番7号 旭工業
繊維株式会社内
(72) 発明者 埜藤 玲
東京都中央区日本橋人形町二丁目2番1
号 株式会社パーカーコーポレーション内
最終頁に続く

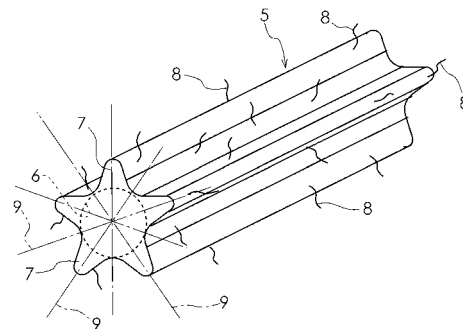
(54) 【発明の名称】 エアフィルタ

(57) 【要約】

【課題】 圧損の発生を抑制し、且つ塵埃の捕集効率を高めるとともに用いるモノフィラメント量も低減することができるエアフィルタを提供する。

【解決手段】 エアフィルタは、熱可塑性樹脂からなる複数のモノフィラメント5を全部又は一部に織り込んで形成されたフィルタ本体を備え、前記モノフィラメント5の横断面形状は、真円又は楕円形状の基本領域部6と、該基本領域部6から外方に膨らんでいる膨出領域部7とからなる異形断面形状を有している。これにより、従来の略円形状のモノフィラメントよりもその表面積が広がり、塵埃を捕集するための捕集面積が増大し、捕集効率を高めることができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

熱可塑性樹脂からなる複数のモノフィラメントを全部又は一部に織り込んで形成されたフィルタ本体を備え、

前記モノフィラメントの横断面形状は、真円又は楕円形状の基本領域部と、該基本領域部から外方に膨らんでいる膨出領域部とからなる異形断面形状を有していることを特徴とするエアフィルタ。

【請求項 2】

前記異形断面形状は、線対称図形であり、少なくとも 2 本の対称軸を有していることを特徴とする請求項 1 に記載のエアフィルタ。

【請求項 3】

前記膨出領域部の外縁は、湾曲して形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のエアフィルタ。

【請求項 4】

前記基本領域部又は前記膨出領域部から、前記熱可塑性樹脂からなる糸形状の起毛部が複数突出していることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のエアフィルタ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はエアフィルタ、より詳しくはモノフィラメントを織り込んで形成されたエアフィルタに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

エアコンや空気清浄機等の通気口には、集塵等の目的でエアフィルタが取り付けられる。このエアフィルタは熱可塑性樹脂からなるモノフィラメントを織り込んで形成されることが多い。仕様としては、例えばハニカム織りや平織りと称されるものが利用されている。ハニカム織りは立体的にモノフィラメントを織り込んでいくもので若干の厚みを有して形成される。一方で平織りは縦糸と横糸とを交差させて互いに織り込んでいくものであり、ハニカム織りよりは厚みが薄く形成される。

【0003】

このようにして織り込まれたモノフィラメントからなるエアフィルタを空気が通過することで集塵される。このとき、織り込まれたモノフィラメント間の間隙を狭くすればするほど塵埃の捕集効率は高まるが、同時に空気抵抗が高まって圧損が生じてしまう。そのためこの圧損の発生を抑制しつつ、捕集効率を高めることが重要な要素になる。

【0004】

ここで、以下に説明するように、本発明はエアフィルタを形成するためのモノフィラメントの形状に関するものである。モノフィラメントのような原糸自体としては、例えば特許文献 1 に記載されるような様々な形状のものが開示されている。しかしながら、それら開示されているモノフィラメントはそれぞれの技術分野で特有の効果を奏するために創作されたものであり、本発明が目的とする課題については記載も示唆もないものである。例えば特許文献 1 は衣服内のダウン又はフェイクダウンの抜け出し防止や、衣服が空気の入りに応答してしばむか又は膨らむように変形できることを保証するために低空気透過率を有するようにすることを目的とし、エアフィルタに適用することは記載も示唆もされていない。すなわち、捕集効率を高めて圧損の発生を抑制する課題のもとで創作されたエアフィルタが従来あったとしても、これに特許文献 1 を組み合わせるための動機づけは十分でないものと解される。さらに言えば特許文献 1 はマルチフィラメントに関するものであり、モノフィラメントから形成されるエアフィルタとは技術的関連性もなく、課題の共通性もなく、作用機能の共通性もない。

【先行技術文献】**【特許文献】**

10

20

30

40

50

【0005】

【特許文献1】特開2014-148776号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記従来技術を考慮したものであり、圧損の発生を抑制し、且つ塵埃の捕集効率を高めるとともに用いるモノフィラメント量も低減することができるエアフィルタ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】

【0007】

前記目的を達成するため、本発明では、熱可塑性樹脂からなる複数のモノフィラメントを全部又は一部に織り込んで形成されたフィルタ本体を備え、前記モノフィラメントの横断面形状は、真円又は楕円形状の基本領域部と、該基本領域部から外方に膨らんでいる膨出領域部とからなる異形断面形状を有していることを特徴とするエアフィルタを提供する。

10

【0008】

好ましくは、前記異形断面形状は、線対称図形であり、少なくとも2本の対称軸を有している。

【0009】

好ましくは、前記膨出領域部の外縁は、湾曲して形成されている。

20

【0010】

好ましくは、前記基本領域部又は前記膨出領域部から、前記熱可塑性樹脂からなる糸形状の起毛部が複数突出している。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、モノフィラメントの長手方向に直交する横断面形状が基本領域部と膨出領域部とからなっていて、いわゆる略円形状とは異なる異形断面形状として形成されている。このため、従来の略円形状のモノフィラメントよりもその表面積が広がる。このため塵埃を捕集するための捕集面積が増大し、捕集効率を高めることができる。また、このようにモノフィラメントごとに捕集効率が高まっているため、その分織り込むべきモノフィラメントの本数を低減させることができる。したがってモノフィラメント量を低減させることができ、フィルタ本体におけるモノフィラメント間の間隔も広くなるので圧損の発生も抑制できる。

30

【0012】

また、モノフィラメントの異形断面形状を線対称図形とし、少なくとも2本の対称軸を有するような形状とすることで、異形断面形状が完全ないびつではなくある程度の対称性を有することになり、モノフィラメント製造が容易となる。すなわち押出成形時の型の形状が分かりやすくなり、また型の製造も容易となる。

【0013】

また、膨出領域部の外縁を湾曲して形成することで、押出成形時にその形状を形成しやすくなり、製造効率が向上する。すなわち、膨出領域部の外縁が尖っていることよりも型内に熱可塑性樹脂原料が行き渡りやすく、成形性も向上する。

40

【0014】

また、基本領域部又は膨出領域部から糸形状の起毛部を複数突出させれば、この起毛部を用いて塵埃等を捕集することも可能となる。したがって、モノフィラメントの横断面形状を異形断面形状として表面積を増加させたことと相俟って、さらに捕集効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明に係るエアフィルタの概略図である。

50

【図2】モノフィラメントの概略図である。

【図3】実施例と比較例との実験結果である。

【図4】モノフィラメントの例を示す概略図である。

【図5】モノフィラメントの例を示す概略図である。

【図6】モノフィラメントの例を示す概略図である。

【図7】モノフィラメントの例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図1に示すように、本発明に係るエアフィルタ1は、例えば縦糸2と横糸3とを互いに織り込んだいわゆる平織りによって形成されたフィルタ本体4からなっている。縦糸2及び横糸3は熱可塑性樹脂からなるモノフィラメント5を交互に浮き沈みさせて折ることで形成されている。すなわち、フィルタ本体4は複数のモノフィラメント5を織り込んで形成されている。なお、フィルタ本体4は複数のモノフィラメント5を織り込んで形成すればよいので、ハニカム織り（蜂の巣織り）、もじり織り、模紗織り、からみ織り等で形成してもよい。

10

【0017】

ここで図2に示すように、モノフィラメント5の横断面形状（長手方向に直交する断面形状）は、真円又は楕円形状の基本領域部6と、この基本領域部6から外方に膨らんでいく膨出領域部7とを有している。したがって、モノフィラメント5の横断面形状は、基本領域部6と膨出領域部7にて略円形状とは異なる異形断面形状を形成している。図2の例では、異形断面形状は略五芒星形状であり、内接円としての基本領域部6は真円形状である。図2の例では、この基本領域部6から同一形状の膨出領域部7が五つ膨出して形成されている。

20

【0018】

このようなモノフィラメント5は、原料となる熱可塑性樹脂から形成される。この熱可塑性樹脂としては、ポリオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアクリル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂等を使用することができる。このうち、比較的到低コストで且つ連続生産での安定品質を維持できるものとしてポリオレフィン系樹脂が好ましい。このポリオレフィン系樹脂の具体例は、ポリプロピレン、高密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸エステル共重合体等の単独又はこれらの組み合わせからなる樹脂組成物である。このうち、ポリプロピレンは繊維としての優れた機械的強度を有しているので最も好ましい。

30

【0019】

このような原料となる熱可塑性樹脂を熱で溶融し、押出成形機（不図示）から押し出すことで所定断面形状の繊維状物が得られる。すなわち上述した異形断面形状は、押出成形機に備わって熱可塑性樹脂材料が押し出される噴出しノズルの型形状により決定される。この型形状を所望の形状とすることで、種々の横断面形状からなる繊維状物を得ることができる。得られた繊維状物はその後冷却槽にて冷却され、さらに温水式あるいは熱風オープン式の延伸槽にて延伸され、さらに温水式あるいは熱風オープン式のアニーリング槽にて焼きなまされる。これによりモノフィラメント5を得ることができ、これらは巻き取り機にて巻き取られる。

40

【0020】

このとき、モノフィラメント5の異形断面形状を線対称図形とし、少なくとも2本の対称軸9（図2の例では5本の対称軸9）を有するようにすることが好ましい。これにより、異形断面形状が完全ないびつではなくある程度の対称性を有することになり、モノフィラメント5の製造が容易となる。すなわち押出成形時の型の形状が分かりやすくなり、また型の製造も容易となる。

【0021】

50

さらにこのとき、膨出領域部7の外縁を湾曲して形成されているような形状とすれば、押し出成形時にその形状を形成しやすくなる。すなわち、押し出される際にその外縁まで密に熱可塑性樹脂材料(原料)が行き渡りやすくなるので、製造効率が向上する。これは、膨出領域部の外縁が尖っていることよりも型内に熱可塑性樹脂原料が行き渡りやすくなるということであり成形性の向上に寄与するということである。上記を鑑みると、膨出領域部7が全て同一形状に形成されてそれらが対称軸にて等分割されているような異形断面形状が最も好ましい。すなわち、図2の例で示した略五芒星形状の横断面形状を有するモノフィラメント5が最も好ましい。

【0022】

このようにして製造されたモノフィラメント5は、その長手方向に直交する横断面形状が基本領域部6と膨出領域部7とからなっていて、いわゆる略円形状とは異なる異形断面形状として形成されているので、従来の略円形状のモノフィラメントよりもその表面積が広がっている。このため織り込んでエアフィルタ1とした際に、塵埃を捕集するための捕集面積が増大することになり、捕集効率を高めることができる。また、このようにモノフィラメント5ごとに捕集効率が高まっているということは、その分フィルタ本体4のために織り込むべきモノフィラメント5の本数を低減させることができる。したがってモノフィラメント5の量を低減させることができ、フィルタ本体4におけるモノフィラメント5同士の間隔も広くなるので圧損の発生も抑制できる。フィルタ本体4がモノフィラメント5による平織りで形成される場合、糸密度は60×50近辺が好ましい。また、フィルタ本体4の全て(全部)にモノフィラメント5を用いてもよいし、一部にのみ用いて通常の断面円形のフィラメントを混ぜて使用してもよい。フィルタ本体4が平織りの場合、例えば縦糸のみモノフィラメント5で形成して横糸は通常の断面円形のフィラメントを用いてもよい。

【0023】

また、図2に示すように、基本領域部6又は膨出領域部7、あるいはその両方(図2の例では両方)から熱可塑性樹脂からなる糸形状の起毛部8を複数突出させてもよい。このようにあえて起毛部8を設けることで、この起毛部8を用いて塵埃等を捕集することも可能となる。したがって、モノフィラメント5の横断面形状を異形断面形状として表面積を増加させたことと相俟って、さらに捕集効率を高めることができる。この起毛部8は、モノフィラメント5を織り込んだときにモノフィラメント5を形成している細かい糸形状の熱可塑性樹脂を立ち上げて形成する。

【0024】

図3に示すように、実施例として、このようにして形成されたモノフィラメント5を用いてフィルタ本体4を形成した。このフィルタ本体4はモノフィラメント5をハニカム織りとして形成し、1インチ中の本数は縦糸×横糸として60本×50本とした。比較例として、横断面が円形状のモノフィラメントを用いて同一製法によりフィルタ本体を形成し、1インチ中の本数は縦糸×横糸を60本×60本とした。すなわち使用するモノフィラメント量は実施例の方が少ない。それぞれの繊維太さは150デニールで同一とした。この実施例と比較例のフィルタ本体をエアフィルタとして使い、風速2.3m/sで同一量の塵埃を含む空気をそれぞれ通風した。結果、平均捕集効率は実施例の方が高く、圧損は同程度であった。これにより、実験によっても本発明に係るエアフィルタ1が上述した「圧損の発生を抑制し、且つ塵埃の捕集効率を高めるとともに用いるモノフィラメント量も低減する」という課題を解決していることが分かった。

【0025】

なお、モノフィラメント5が有する異形断面形状としては、図4に示すような膨出領域部7の外縁を尖ったものとして全体として五芒星形状としてもよい。図4の例では対称軸9は5本である。また、図5に示すように基本領域部6と膨出領域部7とを同一形状としてもよい。図5の例では対称軸9は2本である。図5のような形状も、真円又は楕円形状の基本領域部6から外方に膨出領域部7が膨らんでいるということができる。また、図6に示すように膨出領域部7を図5のものより小さくして形成してもよい。図6の例では対

10

20

30

40

50

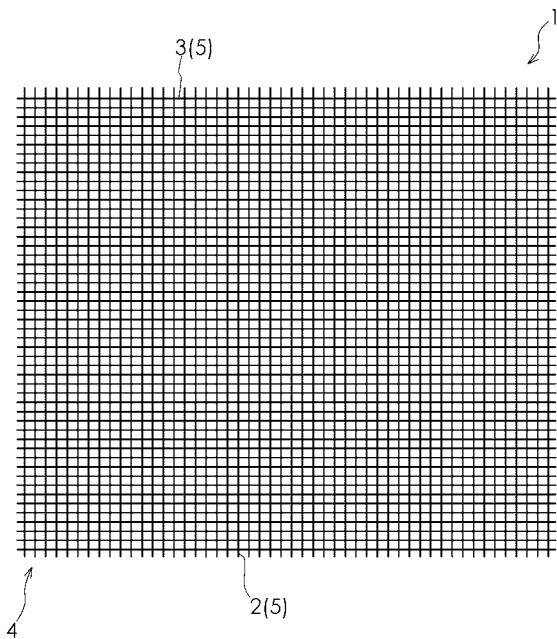
称軸 9 は 1 本である。このような図 6 の例から、膨出領域部 7 を増加させて表面積を広くすれば捕集効率は高まるし、対称軸 9 を増加させるようにして膨出領域部 7 を増加すればモノフィラメント 5 の生産性が向上する。また、図 7 に示すようにモノフィラメント 5 の横断面形状を正六角形とし、その各頂点から略円弧状に膨出した領域を形成してもよい。この場合、正六角形に内接する内接円が基本領域部 6 となる。そしてこの基本料基部 6 から外方に膨らむ部分が全て膨出領域部 7 となる。図 7 の例では対称軸 9 は 3 本である。なお、図 4 ~ 図 7 の例では起毛部 8 は省略している。

【符号の説明】

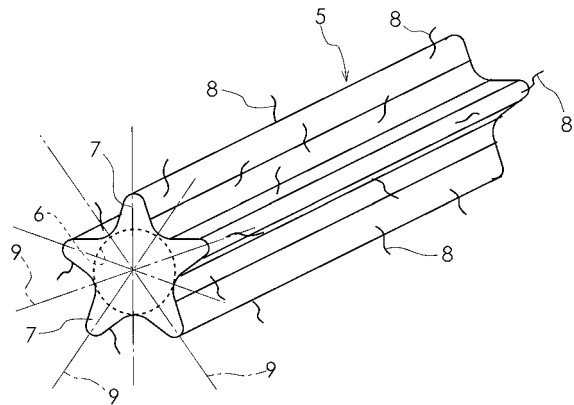
【 0 0 2 6 】

1 : エアフィルタ、2 : 縦糸、3 : 横糸、4 : フィルタ本体、5 : モノフィラメント、6 : 基本領域部、7 : 膨出領域部、8 : 起毛部、9 : 対称軸

【 図 1 】



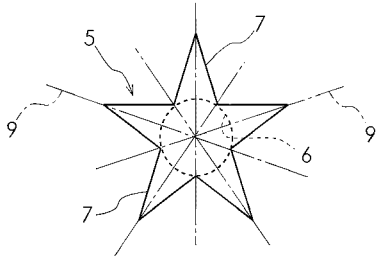
【 図 2 】



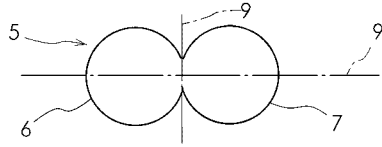
【 図 3 】

	実施例	比較例
風速(m/s)	2.3	2.3
繊維太さ(デニール)	150	150
1インチ中の本数	60×50	60×60
平均捕集効率(%)	52.8	50.7
初期圧損(Pa)	10	10

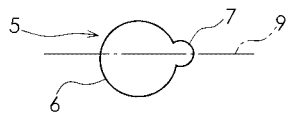
【 図 4 】



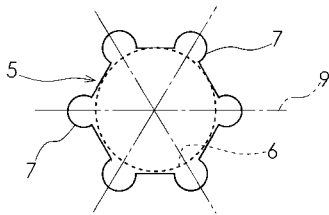
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4D019 AA01 BA13 BB02 BD04 CA02 CB04 DA04