(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2006 年12 月14 日 (14.12.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/132123 A1

(51) 国際特許分類:
B01D 39/00 (2006.01) *B01D 39/18* (2006.01)
B01D 39/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/310962

(22) 国際出願日: 2006 年6 月1 日 (01.06.2006)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2005-167282 2005 年6 月7 日 (07.06.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東洋▲ろ▼機製造株式会社 (TOYO ROKI SEIZO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4313314 静岡県浜松市二俣町二俣２３９６ Shizuoka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大庭 敏記 (OBA, Toshinori) [JP/JP]; 〒4313314 静岡県浜松市二俣町二俣２３９６ 東洋▲ろ▼機製造株式会社内 Shizuoka (JP). 鈴木 厚 (SUZUKI, Atsushi) [JP/JP]; 〒4313314 静岡県浜松市二俣町二俣２３９６ 東洋▲ろ▼機製造株式会社内 Shizuoka (JP).

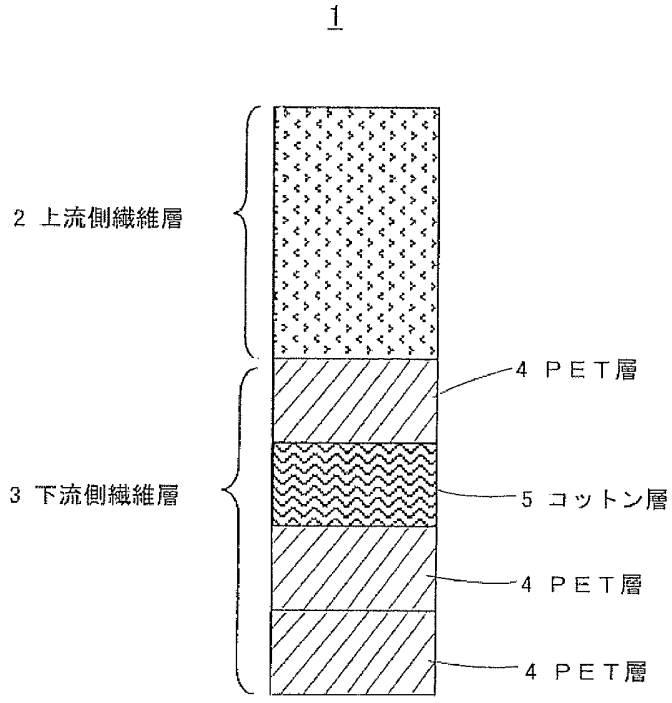
(74) 代理人: 石川 泰男 (ISHIKAWA, Yasuo); 〒1050014 東京都港区芝二丁目１７番１１号 パーク芝ビル２階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

[続葉有]

(54) **Title:** FILTER MEDIUM

(54) 発明の名称: フィルタ材



2 UPSTREAM-SIDE FIBROUS LAYER
3 DOWNSTREAM-SIDE FIBROUS LAYER
4 PET LAYER
5 COTTON LAYER

(57) **Abstract:** A filter medium for air cleaners which can prevent an oil from flying off or passing through and retains the initial dust-trapping ability for long. The filter medium (1) is composed of an upstream layer (2) comprising a nonwoven fabric obtained by superposing chemical fibers and a downstream layer (3) comprising two or more layers including nonwoven-fabric layers (4) each obtained by superposing chemical fibers by the hydro-entangling processing. The density of the upstream layer (2) is lower than the density of the downstream layer (3). The downstream layer (3) includes a natural-fiber layer (5) made of, e.g., cotton fibers, which has been interposed between any two of the nonwoven-fabric layers (4). An oil is infiltrated so as to spread in the range of from the upstream layer (2) to the natural-fiber layer (5).

(57) 要約: エアクリーナのフィルタ材において、オイルの飛散・吹き抜けを防止でき、当初のダスト捕捉性能を長期間維持する。このために、化学繊維を積層した不織布からなる上流層２と、化学繊維が水流交絡法にて積層した化学繊維不織布層４を含む複数の層からなる下流層３とでフィルタ材１を構成する。前記上流層２の密度を前記下流層３の密度よりも相対的に疎に形成する。また、前記下流層３には、コットン繊維等の天然繊維層５を前記化学繊維不織布層４の間に挟み込ませる。そして、オイルを前記上流層２から前記天然繊維層５の範囲にかけて含浸する。

WO 2006/132123 A1

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

フィルタ材

技術分野

[0001] 本発明は、積層された不織布で構成され、エアフィルタに使用されるフィルタ材に関する。

背景技術

[0002] 内燃機関の吸気系統には、従来から、取り込まれたエアを濾過するエアクリーナが設けられている。このようなエアクリーナでは、そのハウジング内に複数の濾紙や不織布の層を積層して構成したフィルタ材を収納している。なお、フィルタ材を構成する各層に使用される材料としては、ポリエチレンテレフタレート(PET)繊維からなる不織布が一般的に広く使用されている。

[0003] また、かかるエアクリーナでは、取り込まれたエアに含有されるダストを捕捉するために、フィルタ材にビスカスオイルなどのオイルを含浸させることが行われている。このようにフィルタ材にオイルを含浸させたフィルタ材の代表例としては、特許文献1が既に開示されている。

特許文献1:特開2003－299921号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、本願の発明者の研究により、PET繊維の不織布を積層させてなるフィルタ材にオイルを含浸させたものでは、フィルタ材にオイルを保持させておくことが困難であることが判明した。

[0005] 即ち、PET繊維の不織布を積層させてなるフィルタ材は、オイルの保持能力が低い。このため、かかるフィルタ材を使用したエアクリーナでエアを濾過していると、エアの流れの下流側に含浸させたオイルがフィルタ材からの飛散・吹き抜けが発生し易くなってしまう。

[0006] フィルタ材からオイルの飛散・吹き抜けが発生すると、当初のダスト捕捉性能の低下を招くばかりか、エンジンを汚染してしまう。

[0007] そこで、本発明ではオイルの飛散・吹き抜けの発生を防止でき、当初のダスト捕捉性能を長期間維持するフィルタ材を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明では、かかる課題を解決するために、濾過するエアの流れ方向の上流側に配置され、化学繊維を積層した不織布からなる上流層と、濾過するエアの流れ方向の下流側に配置され、化学繊維が水流交絡法にて積層した化学繊維不織布層を含み、複数の層からなる下流層とから構成され、前記上流層の密度が前記下流層の密度よりも相対的に疎に形成され、前記下流層には、天然繊維からなる天然繊維層が前記化学繊維不織布層の間に挟み込まれて設けられ、オイルが前記上流層から前記天然繊維層の範囲にかけて含浸されているフィルタ材を採用することとした。

[0009] 本発明では、上記フィルタ材において、前記下流層は前記天然繊維層より下流側に前記化学繊維不織布層を少なくとも2層備えていることを特徴としている。

[0010] さらに、本発明では上記フィルタ材において、前記上流層を構成する化学繊維及び前記下流層の前記化学繊維不織布層を構成する化学繊維をそれぞれPET繊維としている。

[0011] そして、本発明では、前記オイルを、上記フィルタ材に0．5g／100cm^2～0．9g／100cm^{2}含浸していることを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、エアに含まれるダストを捕捉するオイルがフィルタ材に保持され、効果的にダストを捕捉する。そして、オイルがフィルタ材に保持されることにより、このフィルタ材は、フィルタ材からオイルの飛散又は吹き抜けを防止しつつ、エアを効果的に濾過させる。エアの濾過に関し、通気抵抗、清浄効率、ダスト捕捉量を所定の規格値以上とすることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明のフィルタ材の層構成を示すフィルタ材の断面図。

[図2]すべての層をPET層で構成したフィルタ材の断面図。

[図3]図1の層構成を有するフィルタ材と図2の層構成を有するフィルタ材の通気抵抗を示すグラフ。

[図4]図1の層構成を有するフィルタ材と図2の層構成を有するフィルタ材の清浄効率を示すグラフ。

[図5]図1の層構成を有するフィルタ材と図2の層構成を有するフィルタ材のダスト捕捉量を示すグラフ。

符号の説明

[0014] 1・・・フィルタ材

2・・・上流層

3・・・下流層

4・・・PET層

5・・・コットン層

発明を実施するための最良の形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

[0016] 図1は、本発明の一実施形態にかかるフィルタ材1の層構成を示している。

[0017] この図1に示すように、フィルタ材1は、上流側繊維層2(以下、単に上流層2という。)と、下流側繊維層3(以下、単に下流層3という。)とから構成されている。このフィルタ材1では、エアは、上側に配置された上流層2から下側に配置された下流層3に向けて通される。そして、エアはこのフィルタ材1を通過する間に濾過される。

[0018] 上流層2は、ポリエチレンテレフタレート(以下、PETという。)繊維をニードルパンチ法によって、一定の厚みを有する単層の不織布として構成したものである。ただし、上流層2は、ステッチボンド法、ケミカルボンド法、サーマルボンド法等のニードルパンチ法以外の乾式製法により形成された不織布で構成してもよい。一方、下流層3は、ほぼ同一の厚みを有する3層のPET層4と、1層からなる天然繊維層としてのコットン層5とによって4層構造に形成されている。各PET層4及びコットン層5は、水流交絡法にて積層された不織布が使用される。なお、以下では天然繊維層がコットン層であるものについて説明するが、天然繊維層はコットン層の他、羊毛、パルプ、リンタからなる天然繊維層を採用してもよい。

[0019] この実施形態にかかるフィルタ材では、下流層3は、コットン層5の上流側にPET層4を1層配すると共に、下流側にPET層4を2層配して、コットン層5がPET層4により

挟み込まれるように構成されている。そして、上流層2と下流層3との関係は、上流層2の密度が相対的に疎に、下流層3の密度が相対的に密となるように形成されている。

[0020] このフィルタ材1を構成する各層の繊維径、目付量(単位面積あたりの繊維量)は、次のように形成するとよい。

[0021] 上流層2は、その繊維径が2．0デニール～10．0デニール(14．3μm～32．0μm)のPET繊維からなる不織布を使用する。目付量は50g／m^2～300g／m^2とする。また、下流層3を構成しているPET層4は、その繊維径が0．5デニール～3デニール(7．2μm～17．5μm)のPET繊維からなる不織布を使用する。目付量は、20g／m^2～100g／m^2とする。これに対し、下流層3を構成しているコットン層5は、その繊維径が1．0デニール～1．3デニール(9．0μm～11．0μm)のコットン繊維のものを使用して、目付量を20g／m^2～100g／m^2とする。フィルタ材1は、これらの層が積層されて、その厚みが1．0mm～3．0mmとなるように構成されている。

[0022] そして、フィルタ材1には、オイルがフィルタ材1の上流側から含浸される。上流側から含浸されたオイルは、上流層2並びに、下流層3の上流側のPET層4及びコットン層5に含浸される。オイルとしては、ダスト捕捉用に一般的に使用されているビスカスオイルを使用すればよい。また、含浸させるオイルの量についても、フィルタ材1の単位面積あたりに含めるオイルの量が0．5g／100cm^2～0．9g／100cm^2となるように含浸するとよい。但し、このオイルを含める最適な量は、エアクリーナの形状により異なるだけでなく、通気抵抗、清浄効率、カーボンダスト捕捉量の目標の設定値によりことなる。このため、オイルを含める量を0．5g／100cm^2よりも少なくすることや、0．9g／100cm^2よりも多くすることを禁止するものではない。

[0023] かかるフィルタ材1においては、コットン層5は、含浸されたオイルの下流側への飛散・吹き抜けの発生を防止して、オイルをフィルタ材1に保持する保持材として機能する。PET層4を構成しているPET繊維は、その横断面の形状がほぼ円形に形成されていると共に、外表面も滑らかである。このため、PET繊維とオイルとの間の摩擦が比較的小さく、オイルは、PET層4から飛散・吹き抜けしやすい。これに対し、コットン層5を構成しているコットン繊維は、その横断面の形状が扁平しており、また、繊維径

も繊維毎にばらつきがある。加えて、コットン繊維の外表面は粗い。このため、コットン繊維とオイルとの間に生ずる摩擦が比較的大きくなり、オイルはコットン繊維に絡みつき、コットン層5からの飛散・吹き抜けが効果的に防止される。

[0024] このように、この実施形態にかかるフィルタ材1は、コットン層5を含めたその上流側に含浸されたオイルをコットン層5で保持するため、オイルが下流側へ飛散することを阻止する。このため、ダスト捕捉能力が長期にわたって高く維持される。なお、捕捉するダストは、大気中のいわゆるダストのみではなく、カーボン粒子を含む。

[0025] 図1に示したフィルタ材1では、下流層3の層構成は、上流側からPET層4／コットン層5／PET層4／PET層4と、4層構成としているが、これに限定されるものではない。一般に、水流交絡法にて積層した不織布は、薄く加工することが容易である。このため、コットン層5の下流側にPET層4を1層しか設けないと、含浸されたオイルが飛散したり、吹き抜けてしまう恐れがある。かかる不都合を防止するため、コットン層5より下流側には、PET層4を少なくとも2層設けることが好ましい。他方、フィルタ材1の全体を厚くしすぎると、通気抵抗が大きくなる。

[0026] これらの点を考慮すると、フィルタ材1の下流層3の層構成は、コットン層5の下流側にPET層4が2層設けられていればよいが、通気抵抗を著しく増大させず、適切にエアを通過させることができるのであれば、3層以上設けてもよい。

[0027] また、下流層3における、コットン層5の上流側に設けられたPET層4についても、1層のみ設けることには限定されない。通気抵抗を著しく増大さることなく、適切にエアを通過させることが可能であれば、このPET層4を2層以上設けても構わない。逆に、コットン層5より上流側には、PET層4を設けることなく、上流層2にコットン層5を直接積層させるように構成しても構わない。

[0028] なお、この図1には、上流層2及び下流層3を構成している化学繊維層としてPET繊維からなる不織布を用いてフィルタ材1を構成したものを例に説明したがこれには限定されない。

[0029] 化学繊維としては、PET繊維の他、合成繊維（例えば、ポリオレフィン系繊維（ポリエチレン系繊維、ポリプロピレン系繊維などのポリC_{2-4}オレフィン系繊維など）、アクリル系繊維、ポリエステル系繊維（ポリブチレンテレフタレート（PBT）などのポリアルキ

レンテレフタレート系繊維、全芳香族ポリエステル系繊維など)、ポリアミド繊維(アラミド繊維などの芳香族ポリアミド繊維を含む)、レーヨン繊維など)を用いてもよい。また、PET繊維を含め、これらの繊維を2種以上組み合わせて使用してもよい。

[0030] [実験例]

本発明にかかるコットン層5を含むフィルタ材1が、どの程度のオイルの保持性を有するかの確認テストを行った。テストは、図1に示した層構成を有するフィルタ材1について、カーボンダストを含有するエアをフィルタ材1に通すカーボンダスト捕捉試験である。表1に、テストに用いたフィルタ材1の構成の詳細を示す。

[0031] [表1]

層	材質	繊維径		目付量	全体の厚み
		(d)	(μm)	(g/m²)	(mm)
上流層	PET	3.0～6.0	17.5～24.8	70	1.6
下流層	PET	0.8～1.4	9.1～12.0	30	
	コットン	1.0～1.3	9.0～11.0	35	
	PET	0.8～1.4	9.1～12.0	30	
	PET	0.8～1.4	9.1～12.0	30	

[0032] このフィルタ材1について、フィルタ材100cm^{2}当たりに含浸させるオイルの量を変化させたサンプル品を複数用意し、各サンプル品にカーボンダストを含むエアを通して、通気抵抗、清浄効率、カーボンダスト捕捉量の3つの特性ついて測定を行った。

[0033] ここで、通気抵抗とは、送り込まれたエアがフィルタ材1を初期に通過する際の抵抗圧力値である。また、清浄効率とは、スペックの一定流量(取引先との間で予め協議により設定された値)でエアを通過させた際に、フィルタ材1がカーボンダストを捕捉する量(捕捉量)と投入したカーボンダストの量(投入量)との比である。即ち、(捕捉量)/(投入量)をパーセンテージで表した値である。そして、カーボンダスト捕捉量は、規定圧力までフィルタ材1に投入したカーボンダストの量をグラム数で表した値である。

[0034] なお、参考のため、本発明にかかるフィルタ材の他、すべての層がPET層4からなるフィルタ材1aについても行い、両者を比較できるようにした。

[0035] 図2は、比較の対象となるすべての層がPET層4からなるフィルタ材1aの層構成を図示したものである。なお、比較テストに用いたフィルタ材1aの密度、厚み等の対応

する仕様は、コットン層5を含むフィルタ材1とすべて同じものを用いた。

[0036] 表2は、コットン層5を含むフィルタ材1について、各サンプル品につき、オイルをどの程度含浸させたのかを示し、表3は、すべてPET層4で構成された比較対象フィルタ材1aについて、各サンプル品につき、オイルをどの程度含浸させたのかを示すものである。

[0037] [表2]

コットン層を含むフィルタ材

サンプル	通気抵抗 (kPa)	清浄効率 (%)	捕捉量 (g)	含浸させたオイル量(g)	備考
0.4	1.81	83.43	3.02	15	
0.5	1.81	83.50	5.31	19	
0.6	1.81	83.04	6.20	23	
0.7	1.82	82.96	6.38	26	
0.8	1.82	81.18	6.40	30	
0.9	1.83	80.09	6.99	34	
1.0	1.84	75.64	7.26	38	OIL抜けあり
目標値	—	80.0≦	4.7≦	—	—

[0038] [表3]

すべてPET層からなるフィルタ材

サンプル	通気抵抗 (kPa)	清浄効率 (%)	捕捉量 (g)	含浸させたオイル量(g)	備考
0.5	1.79	81.94	4.16	19	
0.6	1.80	81.10	4.78	23	
0.7	1.78	81.14	5.05	26	OIL抜けあり
0.8	1.79	80.00	5.40	30	OIL抜けあり
目標値	—	80.0≦	4.7≦	—	—

[0039] 図3～図5は、テスト結果をグラフにまとめたものをそれぞれ示している。各図において、左側のグラフがコットン層5を含むフィルタ材1に関するデータであり、右側のグラフがすべてPET層4で構成されたフィルタ材1aに関するデータである。

[0040] 図3に示すように、コットン層5を含むフィルタ材1では、通気抵抗は1.81kPa～1.84kPaと、含浸されるオイルの量が増加するに従い徐々に増えている。即ち、オイル

の増加量分に対応してほぼ比例的に通気抵抗が大きくなっている。

[0041] フィルタ材1について目視検査を行った結果も、オイルの含浸量が1．0g／100cm^{2}のサンプル品についてのみ、裏面からオイルのにじみを確認できたに留まる。

[0042] これに対し、図3の右側のPET層4のみから構成されたフィルタ材1aについては、0．5g／100cm^2、0．6g／100cm^{2}とのサンプル品では、オイルの飛散・吹き抜けは起こらなかった。これに対し、0．7g／100cm^2、0．8g／100cm^{2}のサンプル品では、含浸されたオイルが飛散・吹き抜けが発生してしまい、オイルが飛散・吹き抜けの現象を生じさせないフィルタ材を得るという当初の目的自体を達成することができない。

[0043] 目視検査についても、PET層4のみから構成されたフィルタ材1aでは、0．7g／100cm^2、0．8g／100cm^{2}のサンプル品については、フィルタ材1aの裏面からオイルが漏れだしていることが確認された。

[0044] 次に、図4について考察する。

[0045] エアクリーナにおいては、カーボンダスト清浄効率は、80％を目標値としている。この点、図4の左側のグラフに示すように、コットン層5を含むフィルタ材1では、オイルの含浸量が0．4g／100cm^2～0．9g／100cm^{2}のサンプル品では、清浄効率が80％をほぼ越える値となった。しかし、含浸量が1．0g／100cm^{2}のサンプル品については、清浄効率が、約75．6％と、80％を下回った。なお、オイルの飛散・吹き抜けに関しては、前述したように、含浸量が、1．0g／100cm^{2}のサンプル品についてのみ、裏面からオイルのにじみを確認できたに留まる。

[0046] 一方、図4の右側の図に示すように、PET層4のみからなるフィルタ材1aは、0．5g／100cm^2～0．8g／100cm^{2}のサンプル品、いずれの物についても80％以上の清浄効率を得ている。もっとも、含浸させるオイル量の増加に伴い、清浄効率は徐々に減少している。そして、0．8g／100cm^{2}のサンプル品については、清浄効率が80％ぎりぎりまで減少している。そして、PET層4のみからなるフィルタ材1aでは、0．7g／100cm^2、までオイルを含浸させるとオイルの飛散・吹き抜けが生ずることも考慮すれば、実用領域は、0．6g／100cm^{2}を越えない範囲に限定される。

[0047] 最後に、図5について検討を加える。

[0048] この図5に示すカーボンダスト捕捉量は、4．7g以上を目標値としている。

[0049] 図5の左側に示したコットン層5を含むフィルタ材1については、オイルの含浸量が0．5g／100cm^{2}以上のサンプル品については、4．7gを越える値を得ている。しかし、含浸量が0．4g／100cm^{2}のサンプル品については、約3．0gと4．7gを下回る数値しか得られなかった。

[0050] 一方、図5の右側のグラフに示すように、PET層4のみからなるフィルタ材1aにあっては、オイルの含浸量が0．6g／100cm^{2}以上のサンプル品については、4．7gを越える値を示し、0．5g／100cm^{2}のサンプル品については、4．1gと、4．7gを下回る数値を示している。こと、カーボンダスト捕捉量のみをとらえれば、PET層4のみからなるフィルタ材1aについては、含浸量を0．6g／100cm^{2}以上とすればよい。しかし、0．7g／100cm^2、0．8g／100cm^{2}のサンプル品については、オイルの飛散・吹き抜けがあり、実用品として使用することはおよそ不可能である。

[0051] 以上のテスト結果から、コットン層5を含むフィルタ材1については、0．5g／100cm^2～0．9g／100cm^{2}の範囲でオイルを含浸させればよいことがわかる。

請求の範囲

[1] 濾過するエアの流れ方向の上流側に配置され、化学繊維を積層した不織布からなる上流層と、

濾過するエアの流れ方向の下流側に配置され、化学繊維を水流交絡法にて積層した化学繊維不織布層を含む複数の層からなる下流層と、から構成され、

前記上流層の密度が前記下流層の密度よりも相対的に疎に形成され、

前記下流層には、天然繊維からなる天然繊維層が前記化学繊維不織布層の間に挟み込まれて設けられ、

オイルが前記上流層から前記天然繊維層の範囲にかけて含浸されていることを特徴とするフィルタ材。

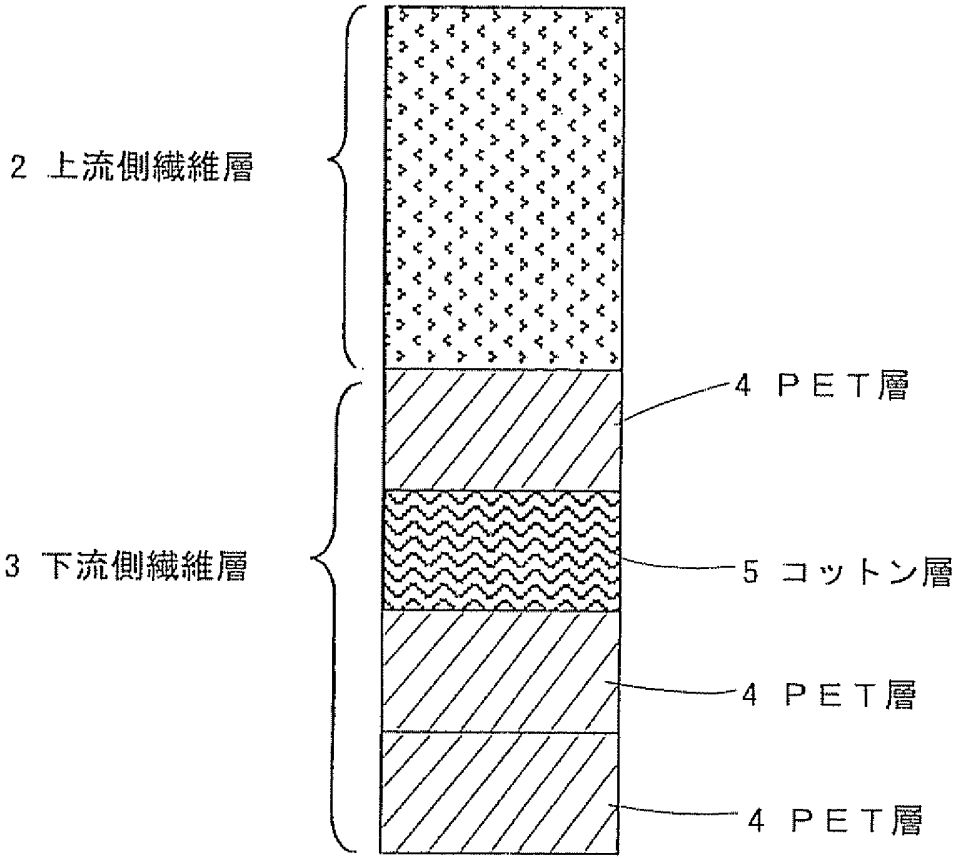
[2] 前記下流層は前記天然繊維層より下流側に前記化学繊維不織布層を少なくとも2層備えていることを特徴とする請求項1に記載のフィルタ材。

[3] 前記上流層を構成する化学繊維及び前記下流層の前記化学繊維不織布層を構成する化学繊維はそれぞれPET繊維であることを特徴する請求項1又は請求項2に記載のフィルタ材。

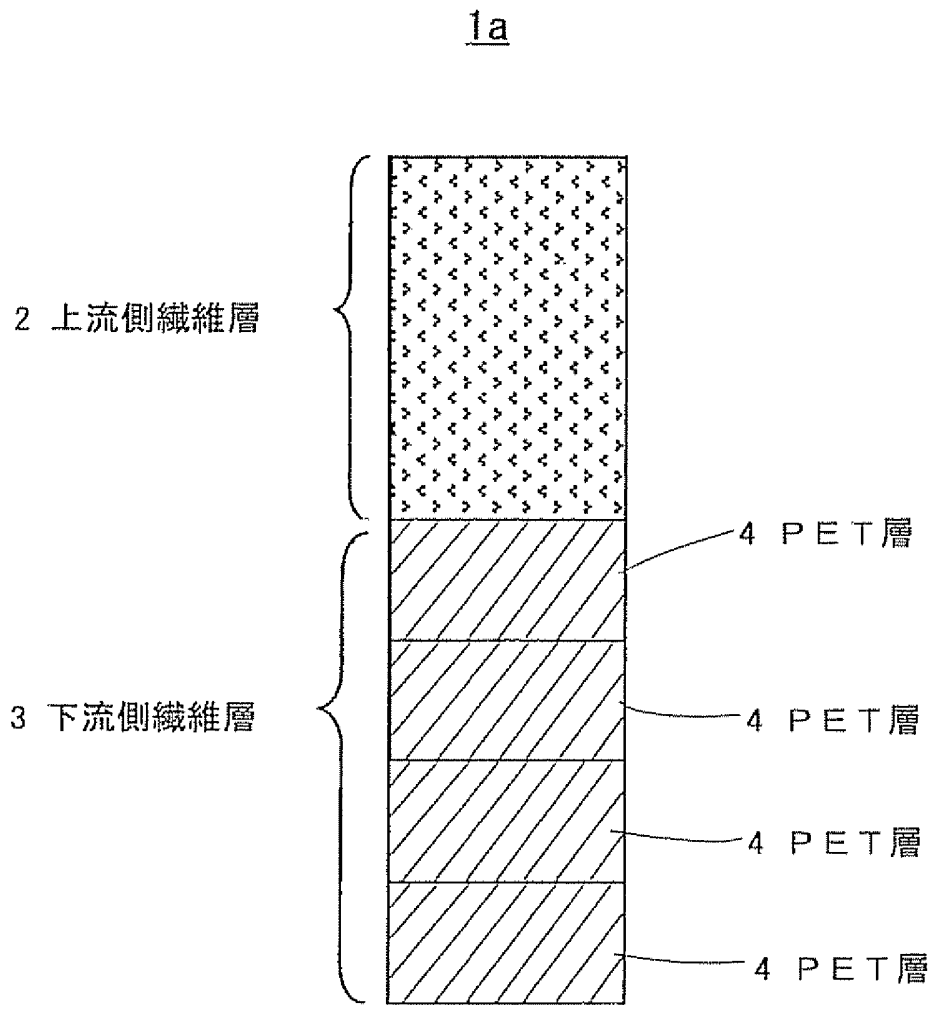
[4] 前記オイルは、このフィルタ材に0．5g／100cm^2～0．9g／100cm^{2}含浸されていることを特徴とする請求項3に記載のフィルタ材。

[図1]

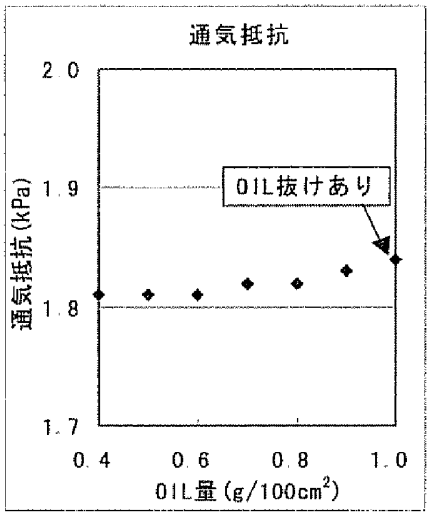
1

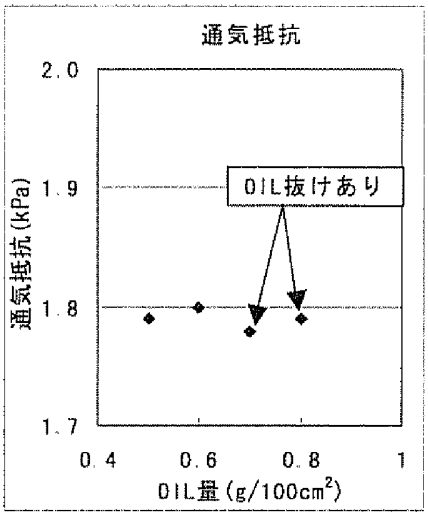


[図2]

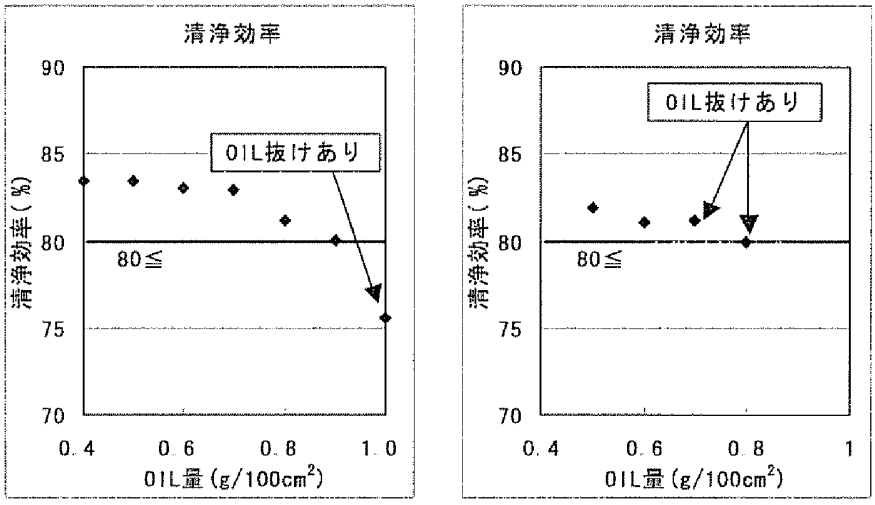

1a
2 上流側繊維層
3 下流側繊維層
4 PET層
4 PET層
4 PET層
4 PET層

[図3]

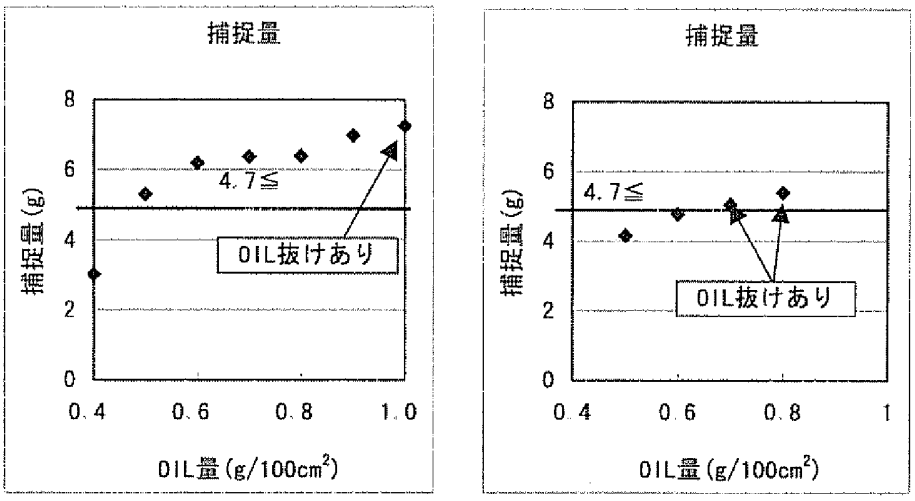

通気抵抗
2.0
1.9
1.8
1.7
通気抵抗(kPa)
OIL抜けあり
0.4
0.6
0.8
1.0
OIL量(g/100cm²)


通気抵抗
2.0
1.9
1.8
1.7
通気抵抗(kPa)
OIL抜けあり
0.4
0.6
0.8
1
OIL量(g/100cm²)

[図4]


清浄効率
清浄効率(%)
90
85
80
75
70
80≦
OIL抜けあり
0.4
0.6
0.8
1.0
OIL量(g/100cm²)
清浄効率
清浄効率(%)
90
85
80
75
70
80≦
OIL抜けあり
0.4
0.6
0.8
1
OIL量(g/100cm²)

[図5]


捕捉量
捕捉量(g)
8
6
4
2
0
4.7≦
OIL抜けあり
0.4
0.6
0.8
1.0
OIL量(g/100cm²)
捕捉量
捕捉量(g)
8
6
4
2
0
4.7≦
OIL抜けあり
0.4
0.6
0.8
1
OIL量(g/100cm²)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/310962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B01D39/00(2006.01)i, *B01D39/16*(2006.01)i, *B01D39/18*(2006.01)i

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)
B01D39/00-39/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-299918 A (Toyo Roki Seizo Kabushiki Kaisha), 21 October, 2003 (21.10.03), & JP 2003-299922 A & WO 2003/066194 A1 & US 2005/144917 A1	1-4
A	JP 2003-299921 A (Honda Motor Co., Ltd.), 21 October, 2003 (21.10.03), & US 2003/150199 A1	1-4
A	JP 2004-237279 A (Tigers Polymer Corp.), 26 August, 2004 (26.08.04), (Family: none)	1-4

☒ 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 application or patent 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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
24 August, 2006 (24.08.06)	05 September, 2006 (05.09.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/310962

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-7716 U (Tsuchiya Mfg. Co., Ltd.), 03 February, 1995 (03.02.95), (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３１０９６２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B01D39/00(2006.01)i, B01D39/16(2006.01)i, B01D39/18(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B01D39/00-39/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
A	JP 2003-299918 A (東洋▲ろ▼機製造株式会社) 2003.10.21 & JP 2003-299922 A & WO 2003/066194 A1 & US 2005/144917 A1	1-4
A	JP 2003-299921 A (本田技研工業株式会社) 2003.10.21 & US 2003/150199 A1	1-4
A	JP 2004-237279 A (タイガースポリマー株式会社) 2004.08.26 (ファミリーなし)	1-4

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２４．０８．２００６	国際調査報告の発送日 ０５．０９．２００６
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｑ　３３４４ 小川　知宏 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４６８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
A	JP 7-7716 U（株式会社土屋製作所）1995.02.03（ファミリーなし）	1-4