

(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
2020年7月2日(02.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/137733 A1

(51) 国際特許分類:

A62B 18/02 (2006.01) *B01D 71/26* (2006.01)
B01D 39/16 (2006.01) *B01D 71/36* (2006.01)
B01D 46/52 (2006.01) *B01D 71/52* (2006.01)
B01D 63/14 (2006.01) *B01D 71/66* (2006.01)
B01D 69/10 (2006.01) *B01D 71/68* (2006.01)
B01D 69/12 (2006.01) *A41D 13/11* (2006.01)

(72) 発明者: 川中 章太郎 (**KAWANAKA, Shotaro**);
〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2
号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 藤本 パートナーズ
(**FUJIMOTO & PARTNERS**); 〒5420081 大阪
府大阪市中央区南船場 1 丁目 1 5 番 1 4
号 堺筋稲畑ビル 2 階 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/049565

(22) 国際出願日: 2019年12月18日(18.12.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

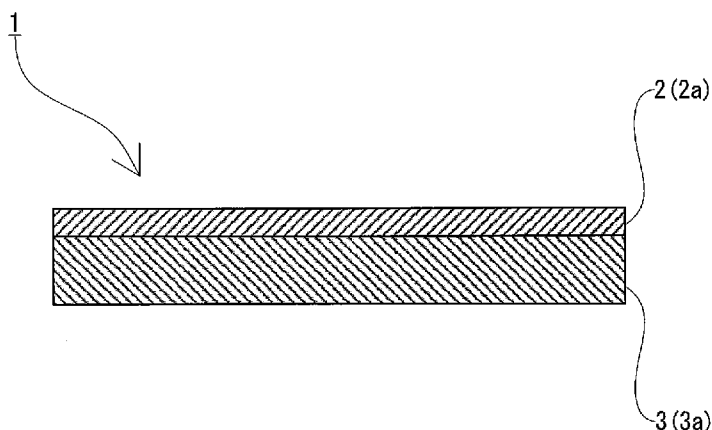
(30) 優先権データ:
特願 2018-247244 2018年12月28日(28.12.2018) JP

(71) 出願人: 日東電工株式会社 (**NITTO DENKO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 Osaka (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** FILTER MEDIUM, PLEATED FILTER PACK, AND FILTER UNIT

(54) 発明の名称: フィルタ濾材、フィルタプリーツパック、フィルタユニット



(57) **Abstract:** This filter medium is formed in a sheet-like shape which is obtained by laminating an air permeable first filter medium layer and an air permeable second filter medium layer, wherein one surface is formed by the first filter medium layer, while the other surface is formed by the second filter medium layer. The first filter medium layer comprises a porous fluororesin film composed mainly of a fluorine resin, and the second filter medium layer comprises an air permeable filter medium composed of a member, at least the surface of which is formed of a non-hydrolysable substance, wherein said non-hydrolysable substance is at least one selected from the group consisting of polypropylene, polyphenylene sulfide, polytetrafluoroethylene, polyether ketone, polyether ether ketone, polyether sulfone, polyphenylene ether, polysulfone, and polymethyl pentene.

[続葉有]

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: フィルタ濾材は、通気性を有する第一濾材層と通気性を有する第二濾材層とが積層されてシート状に形成されており、前記第一濾材層によって一方の面が形成され、前記第二濾材層によって他方の面が形成される。前記第一濾材層は、主としてフッ素樹脂から構成されたフッ素樹脂多孔質膜からなり、前記第二濾材層は、通気性濾材からなり、前記通気性濾材を構成する部材の少なくとも表面が不加水分解物質で形成されており、該不加水分解物質は、ポリプロピレン、ポリフェニレンサルファイド、ポリテトラフルオロエチレン、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルホン、ポリフェニレンエーテル、ポリサルホン、及び、ポリメチルペンテンからなる群から選択される少なくとも一つである。

明 細 書

発明の名称：

フィルタ濾材、フィルタプリーツパック、フィルタユニット

関連出願の相互参照

[0001] 本願は、日本国特願 2018-247244 号の優先権を主張し、引用によって本願明細書の記載に組み込まれる。

技術分野

[0002] 本発明は、フッ素樹脂多孔質膜を用いて形成されたフィルタ濾材、フィルタプリーツパック、フィルタユニットに関する。

背景技術

[0003] 従来から、気体に含まれる微粒子、菌類、ウイルス等を除去するために、主としてフッ素樹脂から構成された多孔質膜（以下、フッ素樹脂多孔質膜とも記す）を用いたフィルタ濾材が用いられている。斯かるフッ素樹脂多孔質膜は、厚みが比較的薄く、コシがないため、フッ素樹脂多孔質膜のみをフィルタ濾材として用いることが困難な場合もある。そこで、フッ素樹脂多孔質膜を第一濾材層とし、該第一濾材層に通気性を有する第二濾材層を積層したフィルタ濾材が提案されている（特許文献 1，2 参照）。

[0004] 上記のようなフィルタ濾材の具体的な用途として、種々提案されているが、例えば、人の口や鼻を覆うマスクを構成する部材として用いられる場合がある。このようなマスクは、口鼻を覆うことにより、空気中の微粒子や菌類等が体内に取り込まれるのを防止するために使用されるものであるが、一つのマスクを繰り返し着用することで、マスクに付着した菌類等が増殖する虞がある。このように菌類等が増殖したマスクを着用すると、体内に菌類等が侵入し、感染症等を発症する要因となる。このため、一般的なマスクは、一度限りで使い捨てられる消耗品として扱われるのが通常である。

[0005] ところで、資源を有効利用する観点や、マスクを使用する環境等によっては、一つのマスクを繰り返し着用することが要求される場合がある。このよ

うな場合、使用済みのマスクを滅菌処理した後で着用することが必要となる。マスクを滅菌処理する方法としては、例えば、水蒸気中で加熱する方法（具体的には、オートクレーブ滅菌）が知られている。

[0006] しかしながら、このような水蒸気中での加熱によってフィルタ濾材の強度が著しく低下する虞がある。そして、このような水蒸気中での加熱による強度低下は、フィルタ濾材を使用した製品であれば、マスクに限らず生じ得る。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：日本国特開2011-025238号公報

特許文献2：日本国特開2002-301321号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、上記のような問題に鑑み、水蒸気中で加熱されることによって強度が低下するのを抑制することができるフィルタ濾材を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の発明者らは、フィルタ濾材が水蒸気中で加熱された際に第二濾材層が加水分解することによって、フィルタ濾材の強度が著しく低下することを見出し、本発明を完成するに至った。

[0010] 即ち、本発明に係るフィルタ濾材は、通気性を有する第一濾材層と通気性を有する第二濾材層とが積層されてシート状に形成されており、前記第一濾材層によって一方の面が形成され、前記第二濾材層によって他方の面が形成されており、前記第一濾材層は、主としてフッ素樹脂から構成されたフッ素樹脂多孔質膜からなり、前記第二濾材層は、通気性濾材からなり、前記通気性濾材を構成する部材の少なくとも表面が不加水分解物質で形成されており、該不加水分解物質は、ポリプロピレン、ポリフェニレンサルファイド、ポ

リテトラフルオロエチレン、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルホン、ポリフェニレンエーテル、ポリサルホン、及び、ポリメチルペンテンからなる群から選択される少なくとも一つである。

[0011] また、本発明に係るフィルタ濾材は、通気性を有する第一濾材層と通気性を有する二つの第二濾材層とが積層されてシート状に形成されており、前記二つの第二濾材層の一方によって一方の面が形成され、前記二つの第二濾材層の他方によって他方の面が形成されており、前記第一濾材層は、主としてフッ素樹脂から構成されたフッ素樹脂多孔質膜からなり、前記二つの第二濾材層は、通気性濾材からなり、前記通気性濾材を構成する部材の少なくとも表面が不加水分解物質で形成されており、該不加水分解物質は、ポリプロピレン、ポリフェニレンサルファイド、ポリテトラフルオロエチレン、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルホン、ポリフェニレンエーテル、ポリサルホン、及び、ポリメチルペンテンからなる群から選択される少なくとも一つである。

[0012] 前記フッ素樹脂多孔質膜は、ポリテトラフルオロエチレン多孔質膜であることが好ましい。

[0013] 前記通気性濾材は、不織布からなるものであり、該不織布を構成する部材である各繊維は、全体が不加水分解物質で形成されることが好ましい。

[0014] 前記通気性濾材は、不織布からなるものであり、該不織布を構成する部材である各繊維は、筒状に形成された鞘部と該鞘部の内側を埋める芯部とを備えており、前記鞘部は、不加水分解物質で形成されることが好ましい。

[0015] また、本発明に係るフィルタ濾材は、第一濾材層及び第二濾材層のみからなり、第一濾材層と第二濾材層とが直接接着されてなることが好ましい。

[0016] また、本発明に係るフィルタ濾材は、通気性を有する第三濾材層が第一濾材層と第二濾材層との間に積層されることが好ましい。

[0017] 第二濾材層を構成する不織布は、目付が 15 g/m^2 以上 700 g/m^2 以下であることが好ましい。

[0018] また、本発明に係るフィルタ濾材は、圧力損失が 250 Pa 以下であって

もよい。

[0019] また、本発明に係るフィルタ濾材は、捕集効率が95%以上であってもよい。

[0020] 本発明に係るフィルタプリーツパックは、上記のフィルタ濾材がプリーツ状に折り返されて形成される。

[0021] 本発明に係るフィルタユニットは、上記のフィルタプリーツパックと、該フィルタプリーツパックを支持する枠体とを備える。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本願発明の一実施形態に係るフィルタ濾材の断面図。

[図2]本願発明の他の実施形態に係るフィルタ濾材の断面図。

[図3a]本願発明の更に他の実施形態に係るフィルタ濾材の断面図。

[図3b]本願発明の更に他の実施形態に係るフィルタ濾材の断面図。

[図4]本願発明の一実施形態に係るフィルタ濾材を用いて形成されるフィルタプリーツパックを示した斜視図。

[図5]本願発明の一実施形態に係るフィルタプリーツパックを用いて形成されるフィルタユニットを示した断面斜視図。

発明を実施するための形態

[0023] <第一実施形態>

以下、本発明の第一実施形態について図1を参照しながら説明する。なお、以下の図面において同一または相当する部分には同一の参照符号を付しその説明は繰り返さない。

[0024] 本実施形態に係るフィルタ濾材1は、図1に示すように、シート状に形成されるものである。また、フィルタ濾材1は、複数のシート状の濾材が積層されることで形成される。具体的には、フィルタ濾材1は、通気性を有する第一濾材層2と通気性を有する第二濾材層3とが積層されて形成される。そして、第一濾材層2は、フィルタ濾材1の一方の面を形成し、第二濾材層3は、フィルタ濾材1の他方の面を形成する。

[0025] 第一濾材層2は、主としてフッ素樹脂から構成された多孔質膜（以下、フ

ッ素樹脂多孔質膜とも記す) 2 a かなるものである。該フッ素樹脂多孔質膜 2 a は、主としてフッ素樹脂から構成され、フィブリル部 (纖維状部) と、フィブリル部に接続されたノード部 (結節部) とを有する。ここで、「主として」とは、第一濾材層 2 の構成成分全体に対して 50 質量%を超えて含有されることをいう。言い換えると、第一濾材層 2 は、フッ素樹脂と異なる成分を 50 重量%未満含有してもよい。フッ素樹脂と異なる成分としては、例えば、纖維化しない非溶融加工性成分である無機フィラー等が挙げられる。

フッ素樹脂多孔質膜 2 a を構成するフッ素樹脂としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE)、フッ素化エチレンプロピレン、ペルフルオロアルコキシポリマー、ポリ (エチレンーコーテトラフルオロエチレンーコーヘキサフルオロプロピレン) (EFEP)、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンビニリデンフルオリド (THV)、ポリ (テトラフルオロエチレンーコーヘキサフルオロプロピレン) (FEP)、ペルフルオロアルコキシ (PFA)、エチレンテトラフルオロエチレン (ETFE) かなる群より選択される少なくとも一つが挙げられる。特に、フッ素樹脂多孔質膜 2 a としては、フッ素樹脂としてポリテトラフルオロエチレン (PTFE) を用いて形成されたポリテトラフルオロエチレン多孔質膜 (以下、PTFE 多孔質膜とも記す) であることが好ましい。PTFE 多孔質膜を構成する PTFE は、後述するように纖維化し得るもの (具体的には、高分子量のもの) が挙げられる。なお、上記の各フッ素樹脂から構成される膜を複数重ねてフッ素樹脂多孔質膜 2 a が構成されてもよい。

第一濾材層 2 (即ち、フッ素樹脂多孔質膜 2 a) の厚みとしては、特に限定されるものではないが、例えば、0.1 μm 以上 100 μm 以下であってもよく、好ましくは 1 μm 以上 20 μm 以下であってもよい。

[0026] フッ素樹脂多孔質膜 2 a が PTFE 多孔質膜である場合、該 PTFE 多孔質膜を形成する方法としては、特に限定されるものではなく、例えば、以下の方法を採用することができる。具体的には、PTFE ファインパウダーに

液状潤滑剤を添加してペースト状の混合物を形成する。液状潤滑剤としては、混合物表面に適度な濡れ性を付与し得るものであれば、特に限定されるものではなく、抽出処理や加熱処理によって除去し得るものであれることが好ましい。例えば、流動パラフィン、ナフサ、ホワイトオイルなどの炭化水素等を液状潤滑剤として用いることができる。

[0027] そして、得られたペースト状の混合物から液状潤滑剤が分離しない程度の圧力で、前記混合物を棒状に予備成形する。次に、得られた棒状の予備成形物を押出成形や圧延成形することで帯状に成形する。その後、得られた帯状の成形物を長手方向と幅方向とに延伸する。これにより、帯状の成形物が多孔質化（繊維化）させてPTFE多孔質膜が形成される。

[0028] 第二濾材層3は、通気性濾材（以下では、第二濾材層通気性濾材とも記す）3aからなるものである。第二濾材層3（即ち、第二濾材層通気性濾材3a）の厚みとしては、特に限定されるものではなく、例えば、 $100\mu\text{m}$ 以上 $1000\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。また、第二濾材層通気性濾材3aの通気性（通気量）としては、特に限定されるものではなく、例えば、 $10\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{s}$ 以上であることが好ましい。また、第二濾材層通気性濾材3aを構成する部材は、特に限定されるものではなく、例えば、融点が 127°C 以上である物質で構成されることが好ましい。

[0029] 第二濾材層通気性濾材3aとしては、特に限定されるものではなく、例えば、複数の繊維状の部材から形成されるもの（例えば、織布、不織布、フェルト等）、網状の部材から形成されるもの（例えば、メッシュ、ネット等）、及び、発泡体状の部材から形成されるもの（例えば、シート状のスポンジ等）の少なくとも一つを用いることができる。特に、第二濾材層通気性濾材3aとして不織布を用いることが好ましい。該不織布の目付としては、特に限定されるものではなく、例えば、 $15\text{g}/\text{m}^2$ 以上であってもよく、 $20\text{g}/\text{m}^2$ 以上であってもよく、 $30\text{g}/\text{m}^2$ 以上であってもよく、 $700\text{g}/\text{m}^2$ 以下であってもよく、 $300\text{g}/\text{m}^2$ 以下であってもよく、 $100\text{g}/\text{m}^2$ 以下であってもよく、 $70\text{g}/\text{m}^2$ 以下であってもよい。このような目付とす

ることで、後述の熱ラミネートを行う際に、不織布（即ち、第二濾材層通気性濾材 3 a）が軟化しすぎてしまうのを抑制することができる。また、不織布を構成する繊維の直径としては、特に限定されるものではなく、例えば、 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

[0030] また、第二濾材層通気性濾材 3 a を構成する部材の少なくとも表面は、加水分解する化学結合（具体的には、エステル結合、及び／又は、アミド結合等）を有さない物質（以下、不加水分解物質とも記す）で形成される。不加水分解物質としては、ポリプロピレン（PP）、ポリメチルペンテン（PMP）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルホン、ポリフェニレンエーテル、ポリサルホン、及び、ポリメチルペンテンからなる群から選択される少なくとも一つが挙げられる。

[0031] 具体的には、第二濾材層通気性濾材 3 a として不織布を用いる場合には、該不織布を構成する部材である各繊維の少なくとも表面が不加水分解物質で形成される。より詳しくは、不織布を構成する部材である各繊維の全体が不加水分解物質で形成されてもよい。又は、該不織布を構成する部材である各繊維が筒状に形成された鞘部と該鞘部の内側を埋める芯部とを備える場合（いわゆる芯鞘構造の繊維である場合）には、該鞘部が不加水分解物質で形成されてもよい。斯かる構成においては、芯部は、不加水分解物質、又は、不加水分解物質以外の物質（具体的には、エステル結合、及び／又は、アミド結合等を有する加水分解し得る物質等）で形成されてもよい。なお、芯部と鞘部とは、融点の異なる物質から構成されることが好ましい。芯部を構成する不加水分解物質以外の物質としては、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ナイロン、ポリ乳酸、及び、ポリイミドからなる群から選択される少なくとも一つが挙げられる。

[0032] 本実施形態では、フィルタ濾材 1 は、第一濾材層 2（即ち、フッ素樹脂多孔質膜 2 a）、及び、第二濾材層 3（即ち、第二濾材層通気性濾材 3 a）のみによって形成される。また、第一濾材層 2（即ち、フッ素樹脂多孔質膜 2

a)と第二濾材層3（即ち、第二濾材層通気性濾材3 a）とが接するように積層される。そして、第一濾材層2（即ち、フッ素樹脂多孔質膜2 a）と第二濾材層3（即ち、第二濾材層通気性濾材3 a）とが直接接着されることでフィルタ濾材1が形成される。フッ素樹脂多孔質膜2 aと第二濾材層通気性濾材3 aとを直接接着する方法としては、特に限定されるものではなく、例えば、熱ラミネート（熱溶着）する方法を採用することができる。この場合、第二濾材層通気性濾材3 aを構成する部材の少なくとも表面は、第一濾材層2を構成するフッ素樹脂よりも融点の低い不加水分解物質で形成されることが好ましい。

[0033] フッ素樹脂多孔質膜2 aと第二濾材層通気性濾材3 aとを熱ラミネートする方法としては、特に限定されるものではなく、例えば、一對のローラ部材（図示せず）の間に、フッ素樹脂多孔質膜2 aと第二濾材層通気性濾材3 a（具体的には、不織布）とを積層しつつ搬送し、フッ素樹脂多孔質膜2 aと第二濾材層通気性濾材3 a（具体的には、不織布）とを連続的に加熱圧着する方法を採用することができる。このように形成されるフィルタ濾材1では、第二濾材層通気性濾材3 a（具体的には、不織布）におけるフッ素樹脂多孔質膜2 aと接する部分が熱によって軟化し、フッ素樹脂多孔質膜2 aと第二濾材層通気性濾材3 aとが貼合わされた状態が維持される。

[0034] 上記のようにして形成されるフィルタ濾材1の厚みとしては、特に限定されるものではなく、例えば、0.01 mm以上2 mm以下であってもよく、好ましくは0.1 mm以上1.0 mm以下であってもよい。また、フィルタ濾材1の通気量としては、特に限定されるものではなく、例えば、 $1 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{s}$ 以上 $50 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{s}$ 以下であってもよく、好ましくは $1 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{s}$ 以上 $10 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{s}$ 以下であってもよい。

[0035] また、フィルタ濾材1の圧力損失としては、特に限定されるものではなく、例えば、350 Pa以下であってもよく、好ましくは250 Pa以下であってもよい。また、フィルタ濾材1の捕集効率としては、特に限定されるものではなく、例えば、90%以上であってもよく、好ましくは95%以上で

あってもよく、さらに好ましくは97%以上であってもよい。また、フィルタ濾材1のPF値としては、特に限定されるものではなく、例えば、5以上であってもよく、好ましくは10以上であってもよい。なお、PF値は、フィルタ濾材1における捕集性能の指標となる数値であって、大きいほど捕集性能が高いことを意味するものである。

[0036] 上記の圧力損失は、JIS K 0901に規定される方法に基づくものである。斯かる方法の概略を説明すると、環状のホルダー（円形の開口を有し開口面積が100cm²であるもの）の開口を塞ぐようにフィルタ濾材1をセットする。次に、該フィルタ濾材1におけるホルダーの内側に位置する領域のみに空気を透過させる。これにより、フィルタ濾材1の一方の面側と他方の面側との圧力差を発生させる。そして、フィルタ濾材1を透過する空気の線流速を流量計で測定し、該線流速が5.3cm/秒となったときの前記圧力差を圧力計（マノメータ）で測定する。そして、上記圧力差の測定を8回行い、その平均値をフィルタ濾材1の圧力損失とする。

[0037] また、上記の捕集効率は、以下の方法に基づくものである。具体的には、環状のホルダー（円形の開口を有し開口面積が100cm²であるもの）の開口を塞ぐようにフィルタ濾材1をセットする。次に、該フィルタ濾材1におけるホルダーの内側に位置する領域のみに空気を透過させる。これにより、フィルタ濾材1の一方の面側と他方の面側との圧力差を発生させる。そして、フィルタ濾材1を透過する空気の線流速を流量計で測定し、該線流速が5.3cm/秒となるように空気量を調節する。そして、斯かる状態で、単分散測定装置を用いた測定において粒径が0.15μmの単分散セバシン酸ビス（2-エチルヘキシル）（DEHS）粒子の含有量（上流側の粒子濃度）が約10⁷個/Lとなるように、該粒子を空気に供給してフィルタ濾材を透過させる。この際、フィルタ濾材1を介して下流側の単分散DEHS粒子の濃度をパーティクルカウンターで測定し、下記の（1）式により捕集効率（%）を得ることができる。

[数1]

$$\text{捕集効率} = \left\{ 1 - \left(\text{下流側のDEHS粒子濃度} / \text{上流側のDEHS粒子濃度} \right) \right\} \times 100 \quad (1)$$

[0038] また、上記のPF値は、以下の方法に基づくものである。具体的には、上記の捕集効率（CE）及び圧力損失（PL）と、下記の式（2）に基づいて求められるものである。なお、（2）式における圧力損失PLの単位はmm H₂Oである。

[数2]

$$\text{PF値} = \left\{ -\log \left[(100 - \text{CE}) / 100 \right] / \text{PL} \right\} \times 100 \quad (2)$$

[0039] 上記のように構成されるフィルタ濾材1は、平面状で使用されてもよく、プリーツ状（襞状）に折り返された状態（所謂、プリーツ加工された状態）で使用されてもよい。以下では、フィルタ濾材1がプリーツ加工されたものをフィルタプリーツパックともいう。

[0040] フィルタ濾材1をプリーツ加工する方法としては、特に限定されるものではなく、例えば、レシプロ式の加工機やロータリー式の加工機を用いた公知の方法を用いることができる。具体的には、長尺状のフィルタ濾材1の長手方向に向かって交互に設定され、且つ、幅方向平行に設定された山折り線および谷折り線で、フィルタ濾材1を連続して折り返すことでプリーツ加工を行うことができる。

[0041] フィルタ濾材1をフィルタプリーツパックとすることによって、後述するフィルタユニットに組み込んだ際に、当該フィルタユニットの通気面積（枠体の開口面積）に対する濾過面積を大きくすることができる。

[0042] 上記のように形成されるフィルタプリーツパックとしては、例えば、図4に示すフィルタプリーツパック10が挙げられる。該フィルタプリーツパック10は、フィルタ濾材1における対向するように配置された平板状の領域（以下では、平板部とも記す）10aと、隣り合う平板部10a、10a同士の間隔を保持する間隔保持部10bとを備える。該間隔保持部10bは、

フィルタ濾材 1 の一方の面側、及び、他方の面側に線状に形成される。また、間隔保持部 10b は、フィルタ濾材 1 の一方の面、及び、他方の面に線状に塗布された接着剤（例えば、ホットメルト等）によって形成される。間隔保持部 10b は、フィルタ濾材 1 の屈曲した部分（以下、屈曲部とも記す）10c と交差する方向に延びるように形成される。また、間隔保持部 10b は、第二濾材層 3 と接するように形成されることが好ましい。換言すれば、間隔保持部 10b は、接着剤が第二濾材層 3 に塗布されることで（即ち、フッ素樹脂多孔質膜 2a と接しないように）形成されることが好ましい。また、間隔保持部 10b は、屈曲部 10c の延びる方向に、間隔を空けて複数形成されることが好ましい。なお、間隔保持部 10b を形成する接着剤としては、特に限定されるものではなく、ポリアミド、又は、ポリオレフィン等の樹脂を溶融して用いることができる。

[0043] 上記のように構成されるフィルタプリーツパック 10 は、図 5 に示すように、枠体 100a に支持されることで、フィルタユニット 100 を構成する。枠体 100a は、フィルタプリーツパック 10 の外周端部を支持するように構成される。つまり、フィルタプリーツパック 10 の外周端部よりも内側の領域が枠体 100a の開口に露出するように構成される。枠体 100a を構成する材料としては、特に限定されるものではなく、例えば、金属製のもの、樹脂製のもの、又は、これらを複合したものを用いることができる。なお、枠体 100a が樹脂製の材料で形成される場合は、枠体 100a の成形と同時にフィルタプリーツパック 10 が枠体 100a に支持されるように構成してもよい。

[0044] 上記のように構成されるフィルタ濾材 1、フィルタプリーツパック 10、及び、フィルタユニット 100 の用途としては、特に限定されるものではなく、例えば、粉塵の侵入を防止するマスク、細菌及び／又はウイルスの侵入を防止するマスク、化学物質や放射性物質の侵入を防止するマスク等に用いることができ、マスク以外の用途（例えば、バグフィルター等）で使用することもできる。フィルタ濾材 1 を用いたマスクとしては、例えば、米国労働

安全衛生研究所（NIOSH）のN95規格（所定のNaCl粒子の捕集効率が95%以上）をクリアするものや、JIS Z 8122で規定されるHEPAフィルタ等が挙げられる。

[0045] また、上記のように構成されるフィルタ濾材1、フィルタプリーツパック10、及び、フィルタユニット100は、滅菌すること等を目的として、水蒸気中で加熱されてもよい。加熱する際の温度としては、特に限定されるものではなく、例えば、90℃以上140℃以下であることが好ましく、120℃以上135℃以下であることがより好ましい。また、加熱する際の湿度としては、特に限定されるものではなく、例えば、加熱温度における飽和水蒸気量であってもよい。また、加熱時間としては、特に限定されるものではなく、例えば、4分以上35分以下であることが好ましい。また、フィルタ濾材1は、上記のように水蒸気中で加熱されたことによる強度低下が比較的低くなるものである。具体的には、フィルタ濾材1は、水蒸気中で加熱される前の引っ張り強度に対する水蒸気中で加熱された後の引っ張り強度の割合（以下、強度低下率とも記す）が15%以下であることが好ましく、10%以下であることがより好ましく、8%以下であることが更に好ましく、6%以下であることが更に好ましい。

[0046] 以上のように、第一実施形態に係るフィルタ濾材によれば、水蒸気中で加熱されることによって生じる強度の低下を抑制することができる。

[0047] 即ち、第一濾材層2によってフィルタ濾材1の一方の面が形成され、第二濾材層3によってフィルタ濾材1の他方の面が形成される。また、第一濾材層2が主としてフッ素樹脂から構成されたフッ素樹脂多孔質膜2aからなり、第二濾材層3が通気性濾材3aからなる。そして、通気性濾材3aを構成する部材の少なくとも表面は、上記の各物質からなる群から選択される少なくとも一つの不加水分解物質で形成される。これにより、第二濾材層3が加水分解し難いため、フィルタ濾材1が水蒸気中で加熱された際の強度低下を抑制することができる。

[0048] また、通気性濾材3aは、不織布からなるものである。そして、該不織布

を構成する部材である各繊維は、全体が不加水分解物質で形成されてもよい。斯かる場合には、フィルタ濾材 1 が水蒸気中で加熱された際の強度低下をより効果的に抑制することができる。

[0049] 又は、不織布を構成する部材である各繊維が鞘部と芯部とを備え、該鞘部が不加水分解物質で形成されてもよい。斯かる場合には、フィルタ濾材 1 が水蒸気中で加熱された際の強度低下をより効果的に抑制することができる。

[0050] また、フィルタ濾材 1 が第一濾材層 2 及び第二濾材層 3 のみからなり、第一濾材層 2 と第二濾材層 3 とが直接接着されてもよい。斯かる場合には、第一濾材層 2 の剛性を第二濾材層 3 で補うことができると共に、第一濾材層 2、第二濾材層 3 以外の劣化を防止することができる。

[0051] また、第二濾材層 3 を構成する不織布の目付が上記の範囲であることで、良好な剛性と通気性とを有するフィルタ濾材 1 を得ることができると共に、第一濾材層 2 と第二濾材層 3 との良好な接着性を得ることができる。

[0052] <第二実施形態>

次に、本発明の第二実施形態に係るフィルタ濾材 1 について、図 2 を参照しつつ説明する。第二実施形態に係るフィルタ濾材 1 は、第一実施形態のフィルタ濾材 1 と比較して、第二濾材層 3 を二つ備える点で異なるものである。従って、以下では、第一実施形態のフィルタ濾材 1 と異なる点について説明する。

[0053] 第二実施形態に係るフィルタ濾材 1 は、第一濾材層 2（即ち、フッ素樹脂多孔質膜 2 a）と二つの第二濾材層 3，3（即ち、第二濾材層通気性濾材 3 a，3 a）とが積層されてシート状に形成される。そして、二つの第二濾材層 3，3 の一方によってフィルタ濾材 1 の一方の面が形成され、二つの第二濾材層 3，3 の他方によってフィルタ濾材 1 の他方の面が形成される。つまり、本実施形態では、二つの第二濾材層 3，3（即ち、第二濾材層通気性濾材 3 a，3 a）の間に第一濾材層 2（即ち、フッ素樹脂多孔質膜 2 a）が積層されてフィルタ濾材 1 が形成される。

[0054] 本実施形態では、フィルタ濾材 1 は、第一濾材層 2（即ち、フッ素樹脂多

孔質膜 2 a)、及び、二つの第二濾材層 3, 3 (即ち、第二濾材層通気性濾材 3 a, 3 a) のみによって形成される。また、第一濾材層 2 (即ち、フッ素樹脂多孔質膜 2 a) と各第二濾材層 3 (即ち、各第二濾材層通気性濾材 3 a) とが接するように積層される。そして、第一濾材層 2 (即ち、フッ素樹脂多孔質膜 2 a) と各第二濾材層 3 (即ち、各第二濾材層通気性濾材 3 a) とが直接接着されることでフィルタ濾材 1 が形成される。フッ素樹脂多孔質膜 2 a と第二濾材層通気性濾材 3 a とを直接接着する方法としては、特に限定されるものではなく、例えば、熱ラミネート (熱溶着) する方法を採用することができる。

[0055] 以上のように、第二実施形態に係るフィルタ濾材 1 によれば、二つの第二濾材層 3, 3 の一方によってフィルタ濾材 1 の一方の面が形成され、二つの第二濾材層 3, 3 の他方によってフィルタ濾材 1 の他方の面が形成される。また、前記第一濾材層 2 が主としてフッ素樹脂から構成されたフッ素樹脂多孔質膜 2 a から形成され、二つの第二濾材層 3, 3 が通気性濾材から形成される。そして、前記通気性濾材を構成する部材の少なくとも表面は、上記の各物質からなる群から選択される少なくとも一つである不加水分解物質で形成される。これにより、フィルタ濾材 1 の両面において第二濾材層 3 が加水分解し難いため、フィルタ濾材 1 が水蒸気中で加熱された際の強度低下を抑制することができる。また、第一濾材層 2 (即ち、フッ素樹脂多孔質膜 2 a) が二つの第二濾材層 3, 3 (即ち、第二濾材層通気性濾材 3 a, 3 a) の間に配置されるため、第一濾材層 2 (即ち、フッ素樹脂多孔質膜 2 a) を両面側から保護することができる。

[0056] なお、本発明に係るフィルタ濾材、フィルタプリーツパック、及び、フィルタユニットは、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。また、上記した複数の実施形態の構成や方法等を任意に採用して組み合わせてもよく (1 つの実施形態に係る構成や方法等を他の実施形態に係る構成や方法等に適用してもよく)、さらに、下記する各種の変更例に係る構成や方法等を任意に選択して、上記し

た実施形態に係る構成や方法等に採用してもよいことは勿論である。

[0057] 例えば、上記実施形態では、フィルタ濾材 1 は、第一濾材層 2（即ち、フッ素樹脂多孔質膜 2 a）と第二濾材層 3（即ち、第二濾材層通気性濾材 3 a）とが接するように積層されて形成されているが、これに限定されるものではなく、例えば、図 3（a）（b）に示すように、第一濾材層 2 と第二濾材層 3 との間に通気性を有する少なくとも一つの第三濾材層 4 を備えるように構成されてもよい。

[0058] 通気性を有する第三濾材層 4 が第一濾材層 2 と第二濾材層 3 との間に積層されることで、第三濾材層 4 に対して第一濾材層 2 と第二濾材層 3 とを接着等することができるため、三層以上の構成を持つフィルタ濾材を容易に作製することができる。

[0059] 第三濾材層 4 は、通気性濾材（以下、第三濾材層通気性濾材とも記す）4 a からなるものである。第三濾材層 4（即ち、第三濾材層通気性濾材 4 a）の厚みとしては、特に限定されるものではなく、例えば、 $100\mu\text{m}$ 以上 $1000\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。また、第三濾材層通気性濾材 4 a の通気性（通気量）としては、特に限定されるものではなく、例えば、 $10\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{s}$ 以上であることが好ましい。

[0060] 第三濾材層通気性濾材 4 a としては、特に限定されるものではなく、例えば、複数の繊維状の部材から形成されるもの（例えば、織布、不織布、フェルト等）、網状の部材から形成されるもの（例えば、メッシュ、ネット等）、及び、発泡体状の部材から形成されるもの（例えば、シート状のスポンジ等）の少なくとも一つを用いることができる。特に、第三濾材層通気性濾材 4 a として不織布を用いることが好ましい。該不織布の目付としては、特に限定されるものではなく、例えば、 $15\text{g}/\text{m}^2$ 以上であってもよく、 $20\text{g}/\text{m}^2$ 以上であってもよく、 $30\text{g}/\text{m}^2$ 以上であってもよく、 $700\text{g}/\text{m}^2$ 以下であってもよく、 $300\text{g}/\text{m}^2$ 以下であってもよく、 $100\text{g}/\text{m}^2$ 以下であってもよく、 $70\text{g}/\text{m}^2$ 以下であってもよい。このような目付とすることで、熱ラミネートを行う際に、不織布（即ち、第三濾材層通気性濾材

4 a) が軟化しすぎてしまうのを抑制することができる。また、不織布を構成する繊維の直径としては、特に限定されるものではなく、例えば、 $5\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

[0061] 第三濾材層通気性濾材4 aとして不織布を使用する場合には、該不織布を構成する部材である各繊維は、少なくとも表面が不加水分解物質、又は、不加水分解物質以外の物質で形成されてもよい。不加水分解物質以外の物質としては、特に限定されるものではなく、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ナイロン、ポリ乳酸、及び、ポリイミドからなる群から選択される少なくとも一つが挙げられる。

[0062] また、第一濾材層2（即ち、フッ素樹脂多孔質膜2 a）及び第二濾材層3（即ち、第二濾材層通気性濾材3 a）と、第三濾材層4（即ち、第三濾材層通気性濾材4 a）とは、熱ラミネートされるように構成してもよい。

[0063] また、上記実施形態では、各層が熱ラミネートされるように構成されているが、これに限定されるものではなく、例えば、各層の間に接着剤や両面テープ等が配置されることで各層が貼合わされてもよい。

実施例

[0064] 以下、本発明の実施例について説明する。

[0065] 1. 使用材料

- ・ P T F E 多孔質膜（日東電工社製）
- ・ 不織布1：P P 繊維（旭化成社製 品名：エルタスP 0 3 0 7 0）
- ・ 不織布2：P E T 繊維（ユニチカ社製 品名：マリックス7 0 5 0 0 W S O）
- ・ 不織布3：ナイロン繊維（旭化成社製 品名：エルタスN 0 5 0 4 0）
- ・ 不織布4：芯部がP E Tで鞘部がP Eの芯鞘繊維（ユニチカ社製 品名：エルベスS 0 3 0 3 W D O）
- ・ 不織布5：P P S 繊維（廣瀬製紙社製 品名：P P S ペーパーP S 0 0 8 0）
- ・ 不織布6：芯部がP M Pで鞘部がP Pの芯鞘繊維（日本バイリーン製 品

名：OX19003)

・フェルト：PTFE繊維（日本フェルト社製 品名：ミクロパンチFLF470/AW)

[0066] 2. PTFE多孔質膜の作製

上記のPTFE多孔質膜は、以下の方法で作製した。具体的には、PTFEファインパウダー（ダイキン社製「ポリフロン（登録商標）PTFE F-104」、標準比重：2.162）100重量部に液状潤滑剤（ドデカン）20重量部を均一に混合して混合物を得た。次に、該混合物をペースト押し出すことで成形し、ロッド状成形物を得た。得られたロッド状成形物を1対の金属圧延ロール間に通して、厚さ200 μ mの長尺シートを得た。そして、得られた長尺シートを280℃の延伸温度で長手方向に延伸した後、幅方向に延伸して、PTFE多孔質膜を作製した。長手方向及び幅方向の延伸倍率については表1に示す。

[0067] 3. フィルタ濾材の作製

下記表2に記載の層構成となるように、上記の各使用材料を積層して熱ラミネートし、各実施例及び各比較例のフィルタ濾材を作成した。なお、実施例6のフィルタ濾材は、二つの第二濾材層の間に第一濾材層が積層されたものである。また、各実施例及び各比較例で使用したPTFE多孔質膜、及び、熱ラミネートの条件については、下記表1に示す。また、フィルタ濾材の圧力損失、通気量、及び、捕集効率については、下記表2に示す。

[0068] 4. 加熱処理

各実施例及び各比較例のフィルタ濾材（サイズ：50cm×100cm）をオートクレーブ滅菌した。具体的には、飽和水蒸気中127℃で24時間、オートクレーブ滅菌を行った。

[0069] 5. 強度の評価

各実施例及び各比較例のフィルタ濾材に対して、加熱処理の前後の強度を測定した。強度の測定は、以下の方法で行った。具体的には、加熱処理の前後それぞれのフィルタ濾材1から10cm×2.5cmの長方形の試験サ

ンプルを切り出した。該試験サンプルの長手方向の両端部に幅 2 c m のテープを張り、該テープ部分を引っ張り試験機（オリエンテック社製 テンシロン R T C - 1 3 1 0 A）にセットした。そして、引っ張り速度 5 0 m m / 分で引っ張り強度の試験を行い、最大応力（M P a）を測定した。このとき、引張試験のチャック間は 6 c m であった。そして、加熱処理前の最大応力に対する加熱処理後の最大応力の割合を強度低下率として算出した。強度低下率については、下記表 2 に示す。

[0070] 6. 捕集効率の評価

各実施例及び各比較例のフィルタ濾材に対して、加熱処理の前後の捕集効率を測定した。捕集効率は、上記実施形態に記載の方法に基づいて得られたものである。そして、加熱処理前の捕集効率に対する加熱処理後の捕集効率の割合（捕集効率低下率）を算出した。捕集効率低下率については、下記表 2 に示す。

[0071] [表1]

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6
PTFE (標準比重)		F104 (2.17)	F104 (2.17)	F104 (2.17)	F104 (2.17)	F104 (2.17)	F104 (2.17)	F104 (2.17)	F104 (2.17)	F104 (2.17)
長手方向 延伸条件	倍率①	15	15	19	16.5	15	15	15	16.5	16.5
	温度(℃)	280	280	280	280	280	280	280	280	280
幅方向 延伸条件	倍率②	20	20	30	40	20	20	20	40	40
	温度(℃)	160	160	120	160	150	150	150	160	160
面倍率①×②		300	300	570	660	300	300	300	660	660
熱アミネット温度(℃)		250	215	150	180	180	250	350	150	160

[0072] [表2]

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6
第二濾材層 (織造)		なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	不織布6 (FMP/PP芯材)
第一濾材層		PTFE 多孔質膜	PTFE 多孔質膜	PTFE 多孔質膜	PTFE 多孔質膜	PTFE 多孔質膜	PTFE 多孔質膜	PTFE 多孔質膜	PTFE 多孔質膜	PTFE 多孔質膜
第二濾材層 (織造)		不織布2 (PET)	不織布3 (ナイロン)	不織布4 (PET/PE芯材)	不織布1 (PP)	不織布1 (PE)	不織布5 (PPS)	7×5×1 (PTFE)	不織布8 (PMP/PP芯材)	不織布6 (FMP/PP芯材)
加熱 処理 前	圧力損失 (Pa)	112	250	113	200	127	210	850	161	148
	通気量 (cm ³ /cm ² /s)	5.9	2.0	5.8	8.8	5.2	8.1	1.9	4.4	4.48
	捕集効率 (%)	92.5	99.8	99.9	99.97	99.2	99.3	97.8	99.95	99.93
	PP値	10	11	26	17	16	10	5	23	22
	厚み (mm)	0.24	0.17	0.18	0.40	0.35	0.16	0.77	0.41	0.75
	目付 (g/m ²)	76	36	28	74	58	86	659	61	134
加熱処理後 捕集効率 (%)		92.1	99.6	99.4	99.93	99.0	99.2	97.3	99.5	98.3
捕集効率低下率 (%)		0.4	0.2	0.5	0.04	0.2	0.1	0.6	0.45	1.68
強度低下率 (%)		62	68	46.8	8.8	9.0	5.7	2.1	9.3	0.6

[0073] <まとめ>

表 2 の実施例 1 ～ 6 と比較例 1 ～ 3 とを比較すると、実施例 1 ～ 6 の方が

強度低下率が低いことが認められる。つまり、通気性濾材（つまり、第二濾材層）を構成する部材の少なくとも表面が不加水分解物質で形成されることで、フィルタ濾材が水蒸気中で加熱された際にも、第二濾材層が加水分解し難い。このため、水蒸気中での加熱によるフィルタ濾材の強度の低下を抑制することができる。

また、実施例 1 ～ 6 では、フィルタ濾材が水蒸気中で加熱される温度（以下、加熱温度とも記す）よりも融点が高い物質で通気性濾材（つまり、第二濾材層）を構成する部材の少なくとも表面が形成される。このため、比較例 3 のように、加熱温度よりも融点が高い物質（具体的には、鞘部分のポリエチレン）で通気性濾材（つまり、第二濾材層）を構成する部材の少なくとも表面が形成される場合よりも、水蒸気中での加熱によるフィルタ濾材の強度の低下を抑制することができる。

符号の説明

[0074] 1…フィルタ濾材、2…第一濾材層、2 a…フッ素樹脂多孔質膜、3…第二濾材層、3 a…第二濾材層通気性濾材、4…第三濾材層、4 a…第三濾材層通気性濾材、10…フィルタブリーツパック、10 a…平板部、10 b…間隔保持部、10 c…屈曲部、100…フィルタユニット、枠体…100 a

請求の範囲

- [請求項1] 通気性を有する第一濾材層と通気性を有する第二濾材層とが積層されてシート状に形成されており、
- 前記第一濾材層によって一方の面が形成され、前記第二濾材層によって他方の面が形成されており、
- 前記第一濾材層は、主としてフッ素樹脂から構成されたフッ素樹脂多孔質膜からなり、
- 前記第二濾材層は、通気性濾材からなり、
- 前記通気性濾材を構成する部材の少なくとも表面が不加水分解物質で形成されており、
- 該不加水分解物質は、ポリプロピレン、ポリフェニレンサルファイド、ポリテトラフルオロエチレン、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルホン、ポリフェニレンエーテル、ポリサルホン、及び、ポリメチルペンテンからなる群から選択される少なくとも一つであるフィルタ濾材。
- [請求項2] 通気性を有する第一濾材層と通気性を有する二つの第二濾材層とが積層されてシート状に形成されており、
- 前記二つの第二濾材層の一方によって一方の面が形成され、前記二つの第二濾材層の他方によって他方の面が形成されており、
- 前記第一濾材層は、主としてフッ素樹脂から構成されたフッ素樹脂多孔質膜からなり、
- 前記二つの第二濾材層は、通気性濾材からなり、
- 前記通気性濾材を構成する部材の少なくとも表面が不加水分解物質で形成されており、
- 該不加水分解物質は、ポリプロピレン、ポリフェニレンサルファイド、ポリテトラフルオロエチレン、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルホン、ポリフェニレンエーテル、ポリサルホン、及び、ポリメチルペンテンからなる群から選択され

る少なくとも一つであるフィルタ濾材。

[請求項3] 前記フッ素樹脂多孔質膜は、ポリテトラフルオロエチレン多孔質膜である請求項1又は2に記載のフィルタ濾材。

[請求項4] 前記通気性濾材は、不織布からなるものであり、
該不織布を構成する部材である各繊維は、全体が不加水分解物質で形成される請求項1乃至3の何れか一項に記載のフィルタ濾材。

[請求項5] 前記通気性濾材は、不織布からなるものであり、
該不織布を構成する部材である各繊維は、筒状に形成された鞘部と該鞘部の内側を埋める芯部とを備えており、
前記鞘部は、不加水分解物質で形成される請求項1乃至3の何れか一項に記載のフィルタ濾材。

[請求項6] 前記フィルタ濾材は、第一濾材層及び第二濾材層のみからなり、
第一濾材層と第二濾材層とが直接接着されてなる請求項1乃至5の何れか一項に記載のフィルタ濾材。

[請求項7] 通気性を有する第三濾材層が第一濾材層と第二濾材層との間に積層される請求項1乃至6の何れか一項に記載のフィルタ濾材。

[請求項8] 第二濾材層を構成する不織布は、目付が 15 g/m^2 以上 700 g/m^2 以下である請求項4乃至7の何れか一項に記載のフィルタ濾材。
。

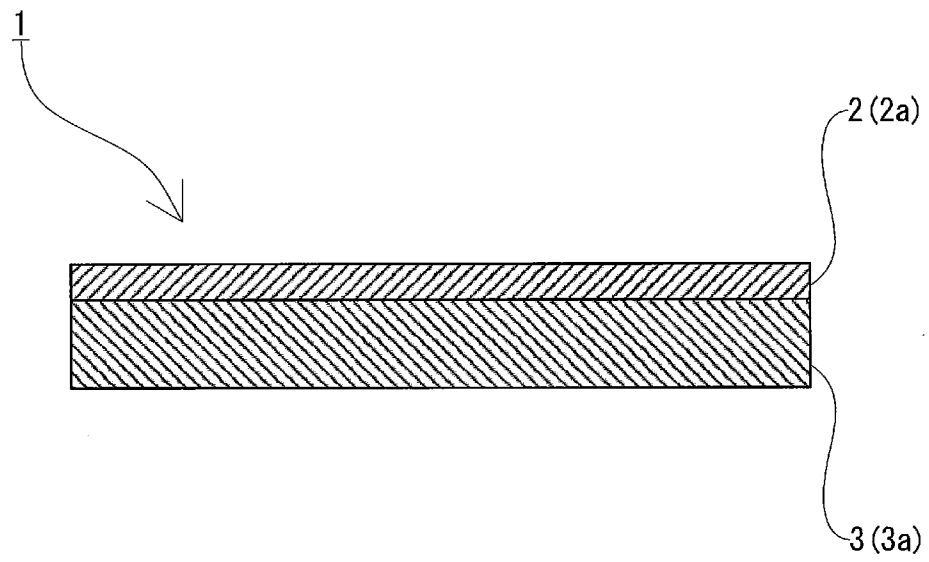
[請求項9] 圧力損失が 250 Pa 以下である請求項1乃至8の何れか一項に記載のフィルタ濾材。

[請求項10] 捕集効率が 95% 以上である請求項1乃至9の何れか一項に記載のフィルタ濾材。

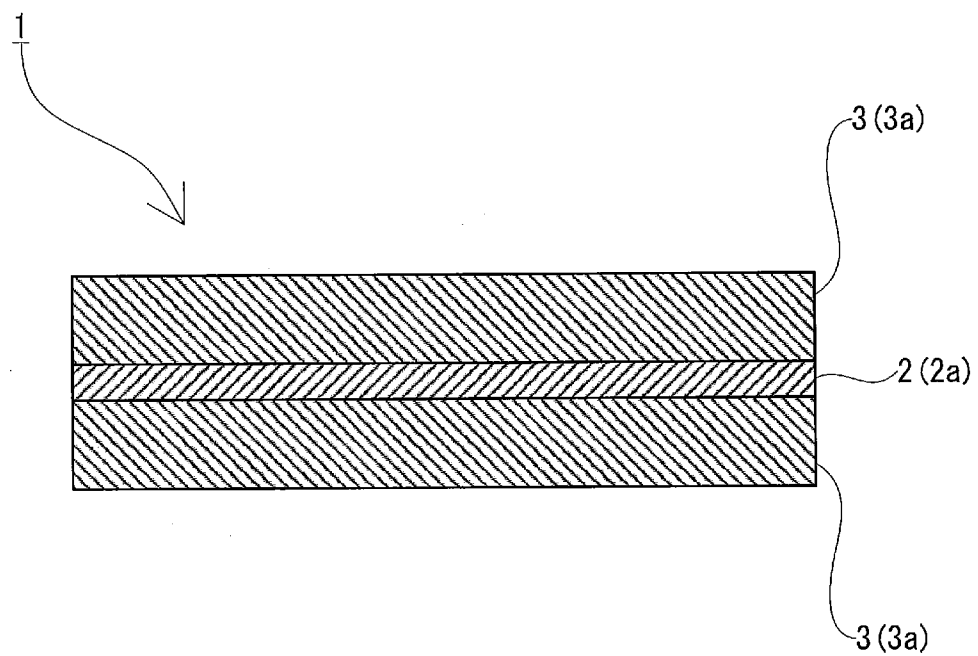
[請求項11] 請求項1乃至10の何れか一項に記載のフィルタ濾材がプリーツ状に折り返されて形成されるフィルタプリーツパック。

[請求項12] 請求項11に記載のフィルタプリーツパックと、該フィルタプリーツパックを支持する枠体とを備えるフィルタユニット。

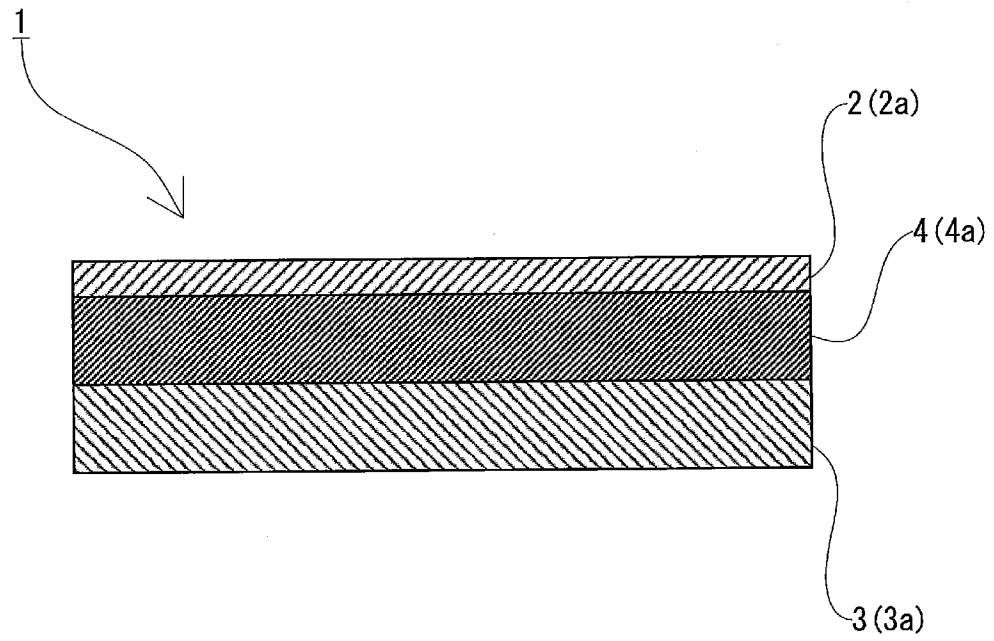
[図1]



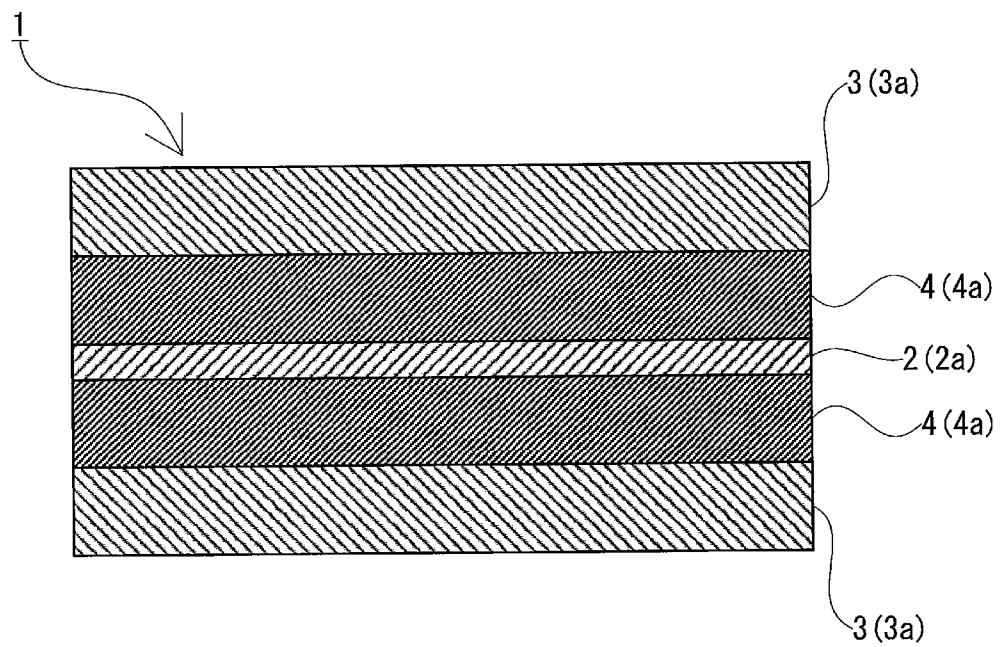
[図2]



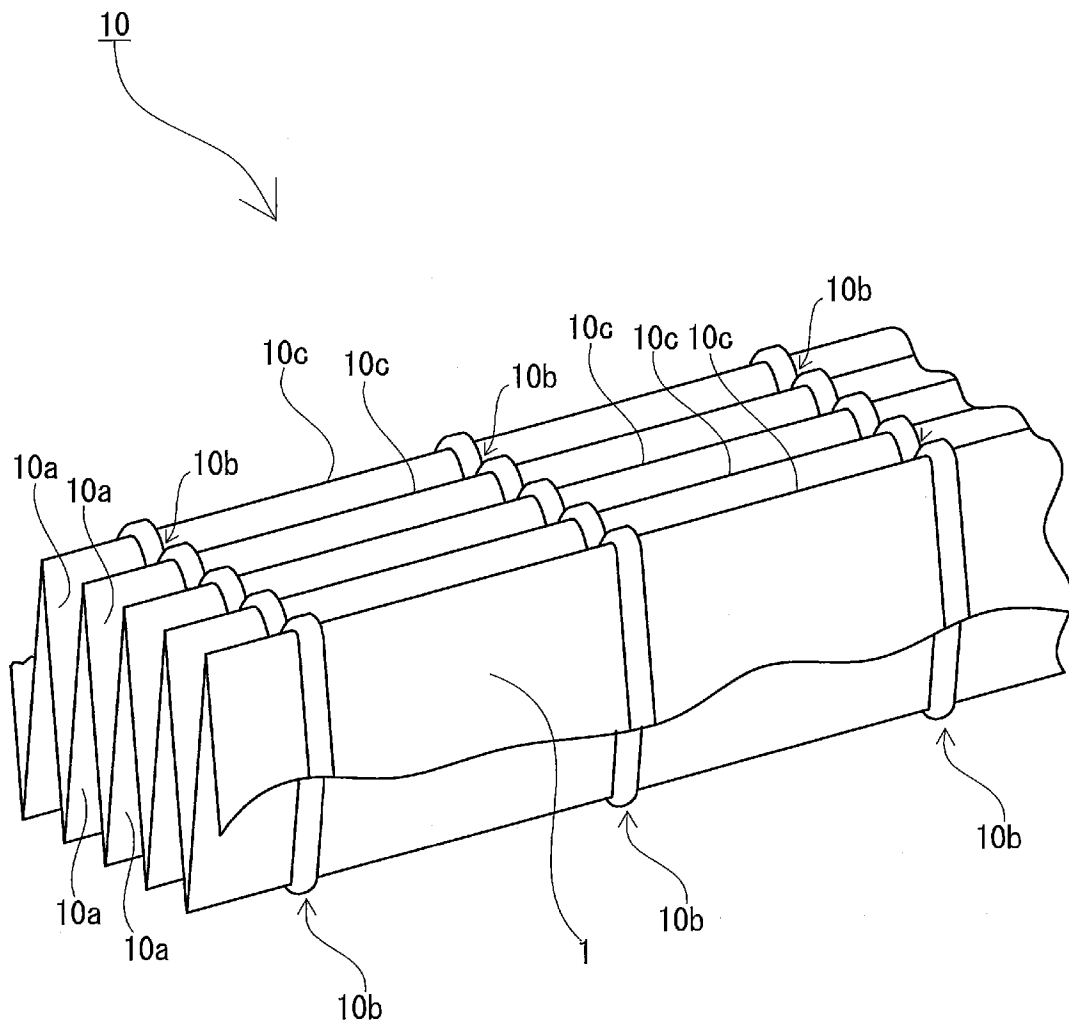
[図3a]



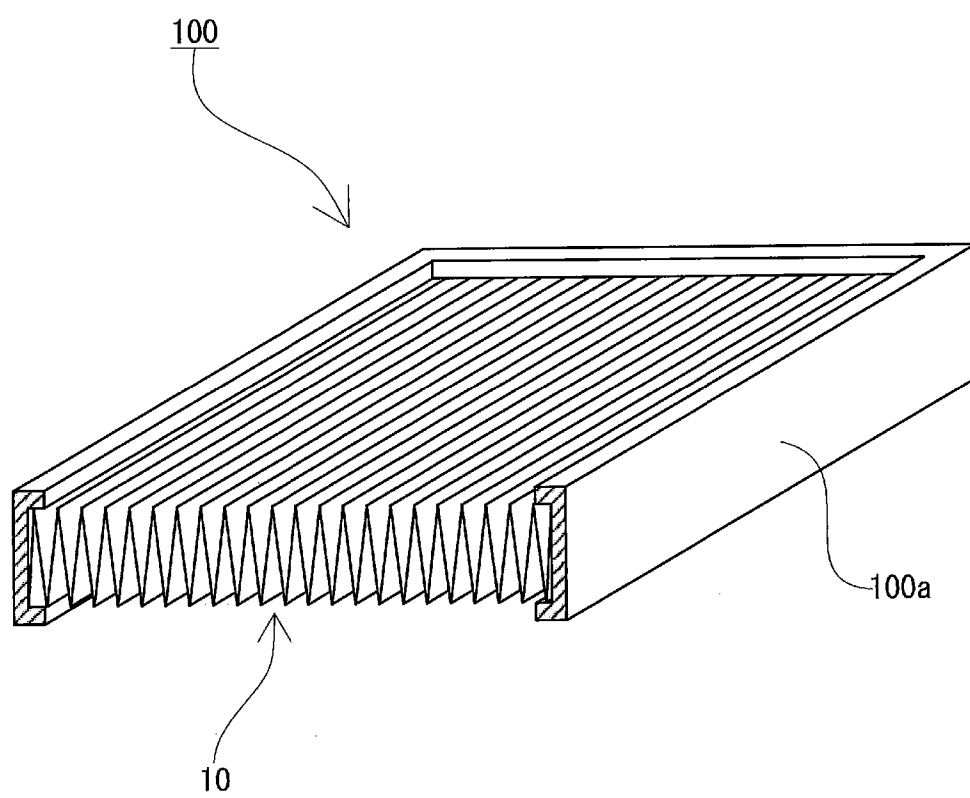
[図3b]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/049565

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A62B 18/02(2006.01)i; B01D 39/16(2006.01)i; B01D 46/52(2006.01)i; B01D 63/14(2006.01)i; B01D 69/10(2006.01)i; B01D 69/12(2006.01)i; B01D 71/26(2006.01)i; B01D 71/36(2006.01)i; B01D 71/52(2006.01)i; B01D 71/66(2006.01)i; B01D 71/68(2006.01)i; A41D 13/11(2006.01)i

FI B01D39/16 E; B01D46/52 A; B01D71/36; B01D69/12; B01D69/10; B01D63/14; B01D39/16 C; B01D39/16 A; B01D71/26; B01D71/52; B01D71/66; B01D71/68; A62B18/02 B; A41D13/11 Z

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)

A62B18/02; B01D39/16; B01D46/52; B01D63/14; B01D69/10; B01D69/12; B01D71/26; B01D71/36; B01D71/52; B01D71/66; B01D71/68; A41D13/11

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
X Y	JP 2002-370009 A (NITTO DENKO CORP.) 24.12.2002 (2002-12-24) claim 1, paragraphs [0010], [0016], [0028], [0034], example 1, fig. 1-4	1-4, 6-12 1-12
X Y	JP 2000-33244 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 02.02.2000 (2000-02-02) claims 1, 3, paragraphs [0011], [0017], fig. 1-2	1-6, 11 5-12
X Y A	JP 2006-142275 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 08.06.2006 (2006-06-08) claims 1, 4-5, 8-11, table 1A	1-4, 6 5, 8-10 7, 11-12



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

"I" 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
31 January 2020 (31.01.2020)

Date of mailing of the international search report
18 February 2020 (18.02.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/049565

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	CN 103785298 A (SHANGHAI FUZHENG ENVIRONMENTAL PROT ENGINEERING CO., LTD.) 14.05.2014 (2014-05- 14) claim 1, paragraph [0012], fig. 1-2	1-4, 7 8-10 5-6, 11-12
X Y A	JP 2007-75739 A (NITTO DENKO CORP.) 29.03.2007 (2007-03-29) claims 1, 3-4, 9, paragraphs [0017], [0043], example 1, fig. 1, 3	1, 3-4, 7-12 5, 8-10, 12 2, 6
X Y A	JP 3218892 U (WINRESP INC.) 15.11.2018 (2018-11- 15) claims 1-2, 4, paragraph [0015], fig. 1	1, 3-4, 7 8-10 2, 5-6, 11-12
X Y A	JP 2015-44189 A (FUJIFILM CORPORATION) 12.03.2015 (2015-03-12) claims 1, 3-4, example 1, fig. 1A	1, 3-4 5, 8-10 2, 6-7, 11-12
X Y A	JP 2018-51546 A (NITTO DENKO CORP.) 05.04.2018 (2018-04-05) claims 1, 7-8, paragraphs [0051], [0101], example 1, fig. 1-2, 7A	1, 3-4, 6-7, 9- 12 8-10, 12 2, 5
Y	JP 2014-188393 A (FUJIFILM CORPORATION) 06.10.2014 (2014-10-06) paragraph [0044]	1-12
Y	JP 2018-12071 A (MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION) 25.01.2018 (2018-01-25) paragraph [0019]	1-12
Y	JP 2018-192441 A (DIC CORPORATION) 06.12.2018 (2018-12-06) claim 12	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/049565

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2002-370009 A	24 Dec. 2002	US 2003/0010210 A1 claim 1, paragraphs [0027]-[0035], [0067], example 1, fig. 1-3, 7 EP 1266681 A2 (Family: none)	
JP 2000-33244 A	02 Feb. 2000	US 2009/0202876 A1 claims 1, 4-5, 8-11, table 1A EP 1785184 A1 KR 10-2007-0047828 A CN 101001686 A (Family: none)	
JP 2006-142275 A	08 Jun. 2006	(Family: none)	
CN 103785298 A	14 May 2014	TW M556608 U US 2016/0136580 A1 claims 1, 3-4, example 1, fig. 1A TW 201511958 A	
JP 2007-75739 A	29 Mar. 2007	US 2019/0224609 A1 claims 1, 7-8, paragraphs [0077], [0140], example 1, fig. 1-2, 7A EP 3520875 A1 CN 109803739 A CN 109803739 A KR 10-2019-0056374 A (Family: none)	
JP 3218892 U	15 Nov. 2018	(Family: none)	
JP 2015-44189 A	12 Mar. 2015	(Family: none)	
JP 2018-51546 A	05 Apr. 2018	(Family: none)	
JP 2014-188393 A	06 Oct. 2014	(Family: none)	
JP 2018-12071 A	25 Jan. 2018	(Family: none)	
JP 2018-192441 A	06 Dec. 2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A62B 18/02(2006.01)i; B01D 39/16(2006.01)i; B01D 46/52(2006.01)i; B01D 63/14(2006.01)i; B01D 69/10(2006.01)i; B01D 69/12(2006.01)i; B01D 71/26(2006.01)i; B01D 71/36(2006.01)i; B01D 71/52(2006.01)i; B01D 71/66(2006.01)i; B01D 71/68(2006.01)i; A41D 13/11(2006.01)i FI: B01D39/16 E; B01D46/52 A; B01D71/36; B01D69/12; B01D69/10; B01D63/14; B01D39/16 C; B01D39/16 A; B01D71/26; B01D71/52; B01D71/66; B01D71/68; A62B18/02 B; A41D13/11 Z																										
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）） A62B18/02; B01D39/16; B01D46/52; B01D63/14; B01D69/10; B01D69/12; B01D71/26; B01D71/36; B01D71/52; B01D71/66; B01D71/68; A41D13/11 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年																
日本国実用新案公報	1922-1996年																									
日本国公開実用新案公報	1971-2020年																									
日本国実用新案登録公報	1996-2020年																									
日本国登録実用新案公報	1994-2020年																									
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2002-370009 A（日東電工株式会社）24.12.2002（2002-12-24） 請求項1, 段落[0010], [0016], [0028], [0034], 実施例1, 図1-4</td> <td>1-4, 6-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2000-33244 A（ダイキン工業株式会社）02.02.2000（2000-02-02） 請求項1, 3, 段落[0011], [0017], 図1-2</td> <td>1-6, 11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>5-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2006-142275 A（松下電器産業株式会社）08.06.2006（2006-06-08） 請求項1, 4-5, 8-11, 表1A</td> <td>1-4, 6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>5, 8-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>7, 11-12</td> </tr> </tbody> </table>			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 請求項の番号	X	JP 2002-370009 A（日東電工株式会社）24.12.2002（2002-12-24） 請求項1, 段落[0010], [0016], [0028], [0034], 実施例1, 図1-4	1-4, 6-12	Y		1-12	X	JP 2000-33244 A（ダイキン工業株式会社）02.02.2000（2000-02-02） 請求項1, 3, 段落[0011], [0017], 図1-2	1-6, 11	Y		5-12	X	JP 2006-142275 A（松下電器産業株式会社）08.06.2006（2006-06-08） 請求項1, 4-5, 8-11, 表1A	1-4, 6	Y		5, 8-10	A		7, 11-12
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 請求項の番号																								
X	JP 2002-370009 A（日東電工株式会社）24.12.2002（2002-12-24） 請求項1, 段落[0010], [0016], [0028], [0034], 実施例1, 図1-4	1-4, 6-12																								
Y		1-12																								
X	JP 2000-33244 A（ダイキン工業株式会社）02.02.2000（2000-02-02） 請求項1, 3, 段落[0011], [0017], 図1-2	1-6, 11																								
Y		5-12																								
X	JP 2006-142275 A（松下電器産業株式会社）08.06.2006（2006-06-08） 請求項1, 4-5, 8-11, 表1A	1-4, 6																								
Y		5, 8-10																								
A		7, 11-12																								
☒ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 31.01.2020		国際調査報告の発送日 18.02.2020																								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 松本 直子 4Q 1586 電話番号 03-3581-1101 内線 3421																								

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 請求項の番号
X Y A	CN 103785298 A (SHANGHAI FUZHENG ENVIRONMENTAL PROT ENGINEERING CO LTD) 14.05.2014 (2014 - 05 - 14) 請求項1, 段落[0012], 図1-2	1-4, 7 8-10 5-6, 11-12
X Y A	JP 2007-75739 A (日東電工株式会社) 29.03.2007 (2007 - 03 - 29) 請求項1, 3-4, 9, 段落[0017], [0043], 実施例1, 図1, 3	1, 3-4, 7-12 5, 8-10, 12 2, 6
X Y A	JP 3218892 U (衛風科技股▲ふん▼有限公司) 15.11.2018 (2018 - 11 - 15) 請求項1-2, 4, 段落[0015], 図1	1, 3-4, 7 8-10 2, 5-6, 11-12
X Y A	JP 2015-44189 A (富士フイルム株式会社) 12.03.2015 (2015 - 03 - 12) 請求項1, 3-4, 実施例1, 図1A	1, 3-4 5, 8-10 2, 6-7, 11-12
X Y A	JP 2018-51546 A (日東電工株式会社) 05.04.2018 (2018 - 04 - 05) 請求項1, 7-8, 段落[0051], [0101], 実施例1, 図1-2, 7A	1, 3-4, 6-7, 9-12 8-10, 12 2, 5
Y	JP 2014-188393 A (富士フイルム株式会社) 06.10.2014 (2014 - 10 - 06) 段落[0044]	1-12
Y	JP 2018-12071 A (三菱ケミカル株式会社) 25.01.2018 (2018 - 01 - 25) 段落[0019]	1-12
Y	JP 2018-192441 A (D I C株式会社) 06.12.2018 (2018 - 12 - 06) 請求項12	1-12

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/049565

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2002-370009	A	24.12.2002	US 2003/0010210 A1 請求項1, 段落[0027]- [0035], [0067], 実施例1, 図1-3, 7 EP 1266681 A2	
JP	2000-33244	A	02.02.2000	(ファミリーなし)	
JP	2006-142275	A	08.06.2006	US 2009/0202876 A1 請求項1, 4-5, 8-11, 表1A EP 1785184 A1 KR 10-2007-0047828 A CN 101001686 A	
CN	103785298	A	14.05.2014	(ファミリーなし)	
JP	2007-75739	A	29.03.2007	(ファミリーなし)	
JP	3218892	U	15.11.2018	TW M556608 U	
JP	2015-44189	A	12.03.2015	US 2016/0136580 A1 請求項1, 3-4, 実施例1, 図 1A TW 201511958 A	
JP	2018-51546	A	05.04.2018	US 2019/0224609 A1 請求項1, 7-8, 段落[0077], [0140], 実施例1, 図1-2, 7A EP 3520875 A1 CN 109803739 A KR 10-2019-0056374 A	
JP	2014-188393	A	06.10.2014	(ファミリーなし)	
JP	2018-12071	A	25.01.2018	(ファミリーなし)	
JP	2018-192441	A	06.12.2018	(ファミリーなし)	