(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
2024年11月7日(07.11.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/228360 A1

(51) 国際特許分類:
D04H 1/4382 (2012.01) *D04H 1/413* (2012.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/016295

(22) 国際出願日： 2024年4月25日(25.04.2024)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

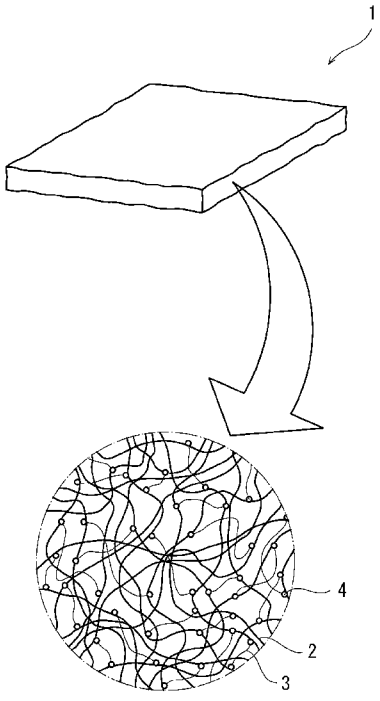
(30) 優先権データ：
特願 2023-076122 2023年5月2日(02.05.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社ダイセル (DAICEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒5300011 大阪府大阪市北区大深町３番１号 Osaka (JP). ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田一丁目１３番１号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス Osaka (JP).

(72) 発明者: 東垣 達也 (HIGASHIGAKI, Tatsuya); 〒1088230 東京都港区港南２丁目１８番１号 株式会社ダイセル内 Tokyo (JP). 新谷 博昭 (SHINTANI, Hiroaki); 〒1088230 東京都港区港南２丁目１８番１号 株式会社ダイセル内 Tokyo (JP). 塚本 裕紀 (TSUKAMOTO, Yuki); 〒1088230 東京都港区港南２丁目１８番１号 株式会社ダイセル内 Tokyo (JP). 田中 千裕 (TANAKA, Chihiro); 〒1088230 東京都港区港南２丁目１８番１号 株式会社ダイセル内 Tokyo (JP). 神田 理博 (KANDA, Toshihiro); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田一丁目１３番１号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP).

(54) **Title:** FIBER ARTICLE

(54) 発明の名称： 繊維物品



(57) **Abstract:** The objective of the present invention is to reduce the weight and improve the strength of a fiber article including a first fiber and a second fiber having an outer diameter smaller than that of the first fiber. The fiber article according to the present invention is sheet-shaped and includes a plurality of first fibers and a plurality of second fibers having an outer diameter smaller than that of the first fibers and being supported in a dispersed state by the plurality of first fibers. The basis weight of the fiber article is in a range between 60 g/m^2 and 300 g/m^2 both inclusive. The fiber article has a tensile strength between 0.8 N/10 mm and 100 N/10 mm both inclusive, in a minimum strength direction in which the tensile strength is minimum among directions perpendicular to the thickness direction.

(57) 要約：本発明は、第１繊維と、第１繊維よりも外径が細い第２繊維とを含む繊維物品において、繊維物品の軽量化を図れると共に、強度向上を図れるようにすることを目的とする。 本発明の繊維物品は、シート状であって、複数本の第１繊維と、第１繊維よりも細い外径を有し、分散した状態で複数本の第１繊維に支持された複数本の第２繊維と、を含む。繊維物品の坪量は、６０ｇ／ｍ^{2}以上３００ｇ／ｍ^{2}以下の範囲の値である。繊維物品は、厚み方向に垂直な方向のうち、引張強度が最小となる強度最小方向の引張強度が、０．８Ｎ／１０ｍｍ以上１００Ｎ／１０ｍｍ以下の範囲の値である。

WO 2024/228360 A1

［続葉有］

(74) 代理人: 弁理士法人有古特許事務所 (**ARCO PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS**); 〒6510088 兵庫県神戸市中央区小野柄通７丁目１番１号 日本生命三宮駅前ビル５階 Hyogo (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

明　細　書

発明の名称 ： 繊維物品

技術分野

[0001]　本開示は、第１繊維と、第１繊維よりも外径が細い第２繊維とを含む繊維物品に関する。

背景技術

[0002]　エアーコンディショナーのフィルター等の用途に用いられる繊維物品として、例えば特許文献１に開示されるように、第１繊維と、第１繊維よりも外径が細い第２繊維とを含む繊維物品が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開２０２１／０３９９８０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　特許文献１記載の繊維物品では、第２繊維を第１繊維で支持しつつ、第１繊維と第２繊維との各機能を発現させることで繊維物品の性能向上が図られている。ここで繊維物品は、例えば、軽量化を図れると共に、強度を向上できれば、より好適である。

[0005]　そこで本開示は、第１繊維と、第１繊維よりも外径が細い第２繊維とを含む繊維物品において、繊維物品の軽量化を図れると共に、強度向上を図れるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006]　上記課題を解決するために、本開示の一態様に係る繊維物品は、シート状の繊維物品であって、複数本の第１繊維と、前記第１繊維よりも細い外径を有し、分散した状態で前記第１繊維に支持された複数本の第２繊維と、を含み、坪量が、６０ｇ／ｍ^{2}以上３００ｇ／ｍ^{2}以下の範囲の値であり、且つ、厚み方向に垂直な方向のうち、引張強度が最小となる強度最小方向の前記引

張強度が、０．８Ｎ／１０ｍｍ以上１００Ｎ／１０ｍｍ以下の範囲の値である。

発明の効果

[0007] 本開示の一態様によれば、第１繊維と、第１繊維よりも外径が細い第２繊維とを含む繊維物品において、繊維物品の軽量化を図れると共に強度向上を図れる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]第１実施形態に係る繊維物品の概略図である。

[図2]第２実施形態に係る繊維複合体の断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 上記課題について本願発明者らが鋭意検討したところ、繊維物品を製造する際、製造しようとする繊維物品の坪量と、引張強度が最小となる強度最小方向の前記引張強度に着目し、これらの値が所定範囲の組合せになるように調整すれば、繊維物品の軽量化を図れると共に強度向上を図れることが見出された。本開示は、坪量が比較的低い値であるにも関わらず優れた引張強度を有するように繊維物品を構成することで、上記課題を解決したものである。以下、本開示の各実施形態について、図面を参照して説明する。

[0010] （第１実施形態）

図１は、第１実施形態に係る繊維物品１の概略図である。図１では、繊維物品１の内部構造を模式的に示す拡大図を併せて図示している。図１に示す繊維物品１は、一例として、所定の流体が流通する流路に配置され、流体中に混入した不純物を濾過するフィルター部材である。繊維物品１の内部を通過する流体は、気体及び液体のいずれでもよい。前記気体は、一例として空気である。繊維物品１は、シート状である。繊維物品１は、複数本の第１繊維２と、第１繊維２よりも外径が細く、分散した状態で第１繊維２に支持された複数本の第２繊維３とを含む。

[0011] 繊維物品１は、坪量が、６０ｇ／ｍ^{2}以上３００ｇ／ｍ^{2}以下の範囲の値（一例として１５２ｇ／ｍ^2）に設定されている。坪量としては、例えば、６０

ｇ／ｍ²以上２５０ｇ／ｍ²以下の範囲の値が好ましく、６０ｇ／ｍ²以上２００ｇ／ｍ²以下の範囲の値であることが一層好ましい。また別例では、坪量としては、例えば、８０ｇ／ｍ²以上２００ｇ／ｍ²以下の範囲の値が好ましく、１００ｇ／ｍ²以上２００ｇ／ｍ²以下の範囲の値であることが一層好ましい。

[0012] 繊維物品１は、厚み方向に垂直な方向のうち、引張強度が最小となる強度最小方向（以下、「第１方向」とも称する。）の前記引張強度が、少なくとも０．８Ｎ／１０ｍｍ以上の範囲の値である。「Ｎ／１０ｍｍ」との単位は、測定幅１０ｍｍ当たり何Ｎの荷重に耐えられるかを示している。ここで言う「強度最小方向」とは、繊維物品１を連続的に製造する製造ラインにおいて、切断前の繊維物品１の製造中間体である繊維シート（以下、単に「繊維シート」とも称する。）の幅方向を指す。言い換えると「強度最小方向」とは、繊維シートの搬送方向に垂直な幅方向に対応する。

[0013] ここで一般に、例えば、繊維シートが湿式抄紙法により連続的に製造される場合、繊維シート材料である分散液中に含まれる多くの複数本の短繊維は、製造ラインにおける繊維シートの搬送方向に延びるように配向する。また例えば、繊維シートに含まれる複数本の第１繊維が、溶融紡糸法、電界紡糸法、又は、乾式紡糸法等により連続的に紡糸される場合、紡糸筒から排出される長繊維の第１繊維は、前記搬送方向に延びるように配向する。このため、通常の繊維物品は、厚み方向に垂直な方向のうち、強度最小方向との直交方向（言い換えると、前記製造ラインにおける繊維シートの前記搬送方向に対応する方向。以下、「第２方向」とも称する。）に複数本の繊維が延びた構成を有する。通常の繊維物品は、強度最小方向では複数本の繊維の絡み合いが比較的少ない。よって当該方向では、厚み方向に垂直な複数の方向のうちで繊維物品の強度が最も小さくなる。

[0014] これに対して本実施形態の繊維物品１は、強度最小方向への引張強度が、少なくとも０．８Ｎ／１０ｍｍ以上の範囲の値に設定されることで、当該方向の引張強度が向上されている。後述するように、本実施形態の繊維物品１

では、製造時において、豊富な第２繊維３が繊維シートの幅方向に延びるように形成される。これにより繊維物品１は、第１繊維２及び第２繊維３の強度最小方向での絡み合いが増大されている。その結果、繊維物品１は、強度最小方向の引張強度が、豊富な第１繊維２と第２繊維３とにより向上されている。

[0015] また繊維物品１は、強度最小方向の前記引張強度が、１００Ｎ／１０ｍｍ以下の範囲の値である。これにより、例えば、繊維物品１の引張強度が過度に高まるのを防止して、繊維物品１を製造し易くできる。本実施形態の繊維物品１は、強度最小方向の前記引張強度が０．８Ｎ／１０ｍｍ以上１００Ｎ／１０ｍｍ以下の範囲の値である。この強度最小方向の引張強度の範囲としては、例えば１Ｎ／１０ｍｍ以上１００Ｎ／１０ｍｍ以下の範囲の値であることが好ましく、５Ｎ／１０ｍｍ以上１００Ｎ／１０ｍｍ以下の範囲の値であることが一層好ましい。また別例では、強度最小方向の引張強度の範囲としては、例えば８Ｎ／１０ｍｍ以上１００Ｎ／１０ｍｍ以下の範囲の値であることが好ましく、１０Ｎ／１０ｍｍ以上１００Ｎ／１０ｍｍ以下の範囲の値であることが一層好ましい。

[0016] また本実施形態の繊維物品１は、一例として、前記強度最小方向の自然状態に対する引張伸び率が、少なくとも５％以上の範囲の値である。また本実施形態の繊維物品１は、当該引張伸び率が、２５０％以下の範囲の値である。即ち、本実施形態の繊維物品１の当該引張伸び率は、５％以上２５０％以下の範囲の値である。これにより繊維物品１は、強度最小方向に外力が作用しても破壊されにくく構成されている。当該引張伸び率としては、例えば１０％以上２５０％以下の範囲の値であることが好ましく、２０％以上２５０％以下の範囲の値であることが一層好ましい。また別例では、当該引張伸び率としては、例えば３０％以上２５０％以下の範囲の値であることが好ましく、４０％以上２５０％以下の範囲の値であることが一層好ましい。

[0017] ここで引張強度は、例えば、ＪＩＳ Ｂ ７７２１：２０１８に準拠する引張試験機である、テンシロン万能材料試験機を用いて測定される。この場

合、幅１０ｍｍ、長さ６０ｍｍに成形された試験片が用いられる。また、チャック間距離４０ｍｍ、引張速度２００ｍｍ／ｍｉｎの設定条件で引張強度が測定される。また引張伸び率は、前記引張強度の測定と同様の条件で、以下の式１に基づいて算出される。

［式１］

引張伸び率（％）＝伸び（ｍｍ）／チャック間距離（ｍｍ）×１００

[0018] また本実施形態の繊維物品１は、厚みが３．０ｍｍ未満の範囲の値（一例として１．１ｍｍ）に設定されている。繊維物品１の厚みは、例えば０．１ｍｍ以上３．０ｍｍ未満の範囲の値である。この厚みとしては、例えば、０．１ｍｍ以上２．５ｍｍ以下の範囲の値が好ましく、０．１ｍｍ以上２．０ｍｍ以下の範囲の値であることが一層好ましい。また別例では、この厚みとしては、例えば、０．５ｍｍ以上２．５ｍｍ以下の範囲の値が好ましく、１．０ｍｍ以上２．５ｍｍ以下の範囲の値であることが一層好ましい。なお、本書で言う繊維物品１の「厚み」とは、繊維物品１の自然状態での厚みを指す。

[0019] また本実施形態の繊維物品１は、ＰＦ値が、１６以上８４以下の範囲の値（一例として６４に設定されている。ここで言うＰＦ値は、以下の式２、式３、及び、式４に基づいて算出される値を指す。式２記載の透過率（％）の算出の際、ＪＩＳ　Ｂ９９２８附属書５（規定）ＮａＣｌエアロゾルの発生方法（加圧噴霧法）記載の方法に準じて発生させた、粒子径０．４μｍのＮａＣｌ粒子が用いられる。このＮａＣｌ粒子を含む空気を、繊維物品１に対して厚み方向に流速５．３ｃｍ／秒で通過させる際の繊維物品１の通過前後のＮａＣｌ粒子数が、パーティクルカウンターにより測定される。この測定値に基づいて透過率（％）が算出される。

［式２］

透過率（％）＝（ＣＯ／ＣＩ）×１００

但し、ＣＯは、繊維物品１の通過後のＮａＣｌ粒子数である。ＣＩは、繊維物品１の通過前のＮａＣｌ粒子数である。

［式３］

捕集効率（％）＝１００－透過率（％）

［式４］

ＰＦ値＝｛－ｌｏｇ（（１００－捕集効率（％））／１００｝／（圧力損失（Ｐａ）／１０００）

[0020] ＰＦ値としては、例えば、１６以上７０以下の範囲の値が好ましく、１６以上６０以下の範囲の値であることが一層好ましい。また別例では、例えば、２０以上８４以下の範囲の値が好ましく、２５以上８４以下の範囲の値であることが一層好ましい。

[0021] 本実施形態の繊維物品１は、空気を厚み方向に流速５．３ｃｍ／秒で通過させたときの圧力損失が、３Ｐａ以上３５Ｐａ以下の範囲の値（一例として６Ｐａ）に設定されている。この圧力損失としては、例えば、３Ｐａ以上２５Ｐａ以下の範囲の値が好ましく、３Ｐａ以上１５Ｐａ以下の範囲の値であることが一層好ましい。また別例では、例えば、６Ｐａ以上３５Ｐａ以下の範囲の値が好ましく、９Ｐａ以上３５Ｐａ以下の範囲の値であることが一層好ましい。

[0022] この圧力損失は、例えば、以下の手順により測定される。測定サンプルを内径１１３ｍｍ（濾材としての有効面積１００ｃｍ^2）のホルダにセットする。測定サンプル内を流通する空気の流速を５．３ｃｍ／秒になるように流量計で調整する。このときの測定サンプルの空気の流通方向の上流側と下流側との間で生じる圧力損失が、マノメータにより測定される。

[0023] 本実施形態の繊維物品１は、式３により算出される捕集効率が、３５％以上９５％以下の範囲の値（一例として６１％）に設定されている。この捕集効率としては、例えば、３５％以上８５％以下の範囲の値が好ましく、３５％以上７５％以下の範囲の値であることが一層好ましい。また別例では、例えば、４０％以上９０％以下の範囲の値が好ましく、４５％以上９０％以下の範囲の値であることが一層好ましい。

[0024] 本実施形態の繊維物品１は、不織布構造を有する。第１繊維２は、一例と

して短繊維である。第１繊維２は、１０ｍｍ以上１００ｍｍ以下の範囲の長さを有する。第１繊維２は、第２繊維３よりも高い強度（例えば引張強度）を有する。複数本の第１繊維２は、繊維物品１の主骨格を構成する。本実施形態の第１繊維２は、捲縮されている。捲縮された複数本の第１繊維２を用いることにより、繊維物品１は、捲縮していない複数本の第１繊維２を用いた場合に比べて繊維密度が低減されている。また一例として、第１繊維２は、第２繊維３よりも長い。これにより、第１繊維２の本数が比較的少なくても、豊富な第２繊維３を第１繊維２により安定して支持できる。

[0025] 第２繊維３の外径Ｄ２は、第１繊維２の外径Ｄ１よりも細い。このため繊維物品１は、異径繊維複合構造を有する。第２繊維３は、繊維物品１中に分散した状態で第１繊維２に支持されている。第２繊維３は、少なくとも一部において第１繊維２と付着している。一例として、第１繊維２の外径Ｄ１と、第２繊維３の外径Ｄ２との比Ｄ１／Ｄ２は、１５．０以上１６６６．７以下の範囲の値に設定されている。このように本実施形態の繊維物品１は、一例として、外径Ｄ１が太い第１繊維２と、外径Ｄ２が外径Ｄ１に比べて大幅に細い第２繊維３とを含む。

[0026] 比Ｄ１／Ｄ２としては、例えば、１５．０以上１３００．０以下の範囲の値が好ましく、１５．０以上７１４．３以下の範囲の値がより好ましく、１５．０以上３００．０以下の範囲の値が一層好ましい。

[0027] また別例では、比Ｄ１／Ｄ２としては、例えば、６０．０以上１６６６．７以下の範囲の値が好ましく、６０．０以上１３００．０以下の範囲の値がより好ましく、６０．０以上７１４．３以下の範囲の値が一層好ましく、６０．０以上３００．０以下の範囲の値がより一層好ましい。

[0028] 比Ｄ１／Ｄ２が１５．０以上であれば、例えば繊維物品１において、外径が互いに異なる第１繊維２と第２繊維３との各機能を発現させ易くできる。また、比Ｄ１／Ｄ２の値が１６６６．７以下であれば、例えば、第１繊維２の外径Ｄ１の増大を抑制しつつ、第２繊維３を第１繊維２の周囲に張り巡らせ易くできる。また、外径Ｄ２をある程度の値に維持することで、第２繊維

３を形成し易くできる。また、比Ｄ１／Ｄ２を６０．０以上１６６６．７以下の範囲の値に設定することで、繊維物品１のフィルター性能を向上させつつ、第２繊維３の使用量を低減して繊維物品１の生産コストを抑制できる。

[0029] また外径Ｄ１としては、例えば、５．０μｍ以上５０．０μｍ以下の範囲の値が好ましく、２０．０μｍ以上３０．０μｍ以下の範囲の値がより好ましい。この構成によれば、第１繊維２で第２繊維３を安定して支持しつつ、複数本の第２繊維３を第１繊維２の周囲に豊富に配置し易くできる。

[0030] また外径Ｄ２としては、例えば、３０．０ｎｍ以上１．０μｍ以下の範囲の値が好ましく、３０．０ｎｍ以上８００ｎｍ以下の範囲の値がより好ましく、３０．０ｎｍ以上１６６．７ｎｍ以下の範囲の値が一層好ましい。また別例では、外径Ｄ２としては、例えば、５０．０ｎｍ以上８００．０ｎｍ以下の範囲の値が好ましい。この構成によれば、第２繊維３の外径Ｄ２が過度に細くなるのを回避しつつ、比Ｄ１／Ｄ２を拡大できる。その結果、複数本の第２繊維３を豊富に含む繊維物品１を安定して構成できる。

[0031] また繊維物品１では、一例として、第１繊維２の総体積Ｖ１と、第２繊維３及び樹脂粒状物４を合わせた総体積Ｖ２の比Ｖ１／Ｖ２が、１．９以上１２４．０以下の範囲の値に設定されている。比Ｖ１／Ｖ２は、更に２０．０以上１２４．０以下の範囲の値に設定されていることが望ましい。上記のような範囲の値に比Ｄ１／Ｄ２及び比Ｖ１／Ｖ２が設定されることで、第１繊維２の外径Ｄ１と第２繊維３の外径Ｄ２を異ならせ、第１繊維２と第２繊維３との各機能を発現させ易くできる。

[0032] 繊維物品１は、捲縮された複数本の第１繊維２の繊維間隙と、複数本の第２繊維３の繊維間隙とを有する。言い換えると繊維物品１は、捲縮された複数本の第１繊維２と、複数本の第２繊維３とによる網目構造を有する。本実施形態の繊維物品１は、第２繊維３が第１繊維２に固定されているため、繊維物品１に外力が付与されても網目構造が破壊されにくい。

[0033] また、繊維物品１の内部において、第２繊維３は、第１繊維２と絡み合いながら第１繊維２に支持されている。このため、第２繊維３の外径Ｄ２が第

１繊維２の外径Ｄ１に比べて細くても、第２繊維３の切断等による損傷を防止しながら、第２繊維３を第１繊維２により支持できる。よって、第２繊維３が有する機能を長期間にわたり維持できる。

[0034] また複数本の第２繊維３は、シート状の繊維物品１の複数本の第１繊維２の延びる方向に広がる広範囲な領域に分散して配置されている。これにより繊維物品１は、複数本の第１繊維２と複数本の第２繊維３とにより形成される豊富な繊維間隙を有する。言い換えると繊維物品１は、例えば、厚み方向に垂直な平面内で、互いに直交して延びる第１方向と第２方向とにおいて、複数本の第１繊維２と、複数本の第２繊維３との繊維間隙の偏りが生じるのが抑制されている。これにより、前記流路に繊維物品１を配置して、繊維物品１内に流体を流通させた際、第１繊維２と第２繊維３とに流体を均一に接触させて、第１繊維２と第２繊維３との各機能を発現させ易くできる。また、繊維物品１に前記網目構造が形成されることにより、繊維物品１の形態を保持し、繊維物品１のフィルター性能を安定して維持できる。

[0035] 本実施形態の第２繊維３は、一例として、繊維物品１の製造時において、第１繊維２に添着された樹脂粒状物４により形成される。樹脂粒状物４は、一例として、ペースト押出成形法により製造された押出成形体である。樹脂粒状物４は、繊維化可能な高分子を含む。本実施形態では、樹脂粒状物４が複数本の第１繊維２に添着された状態で、樹脂粒状物４に対して、第１繊維２の繊維間隙が圧縮（縮小）される方向に第１外力が付与され、その後、第１外力が緩和される方向に第２外力が付与されることにより、樹脂粒状物４から第２繊維３が形成されている。

[0036] なお第２繊維３は、樹脂粒状物４に対して付与された第１外力が緩和されて複数本の第１繊維２の繊維間隙が拡大することでも形成される。しかしながら本実施形態では、樹脂粒状物４に対して第２外力を付与することで、豊富な第２繊維３が積極的に形成されている。また図１中の拡大図に示すように、製造後の繊維物品１には、例えば、若干の樹脂粒状物４が残留する。繊維物品１の製造方法等によっては、繊維物品１に樹脂粒状物４が残留しない

場合もある。

[0037] 樹脂粒状物４は、ラメラ構造を内包する。本書で言う「ラメラ構造」とは、樹脂粒状物４の樹脂を構成する高分子鎖が、連なり且つ折り畳まれた構造を指す。具体的には、樹脂粒状物４が内包するラメラ構造は、この高分子鎖が数百万単位でリボン状に連なって形成された微細繊維により構成される。樹脂粒状物４の内部には、この微細繊維が折り畳まれて収納されている。樹脂粒状物４に対して第１外力と第２外力とが順次付与されることで、樹脂粒状物４の内部から、微細繊維が外部に向けて延びる。

[0038] 例えば、繊維物品１の製造時において、複数本の第１繊維２に添着された複数の樹脂粒状物４に対して、第１外力を付与した後、前記搬送方向と前記幅方向とに第２外力を付与することで、前記搬送方向に延びる複数本の第２繊維３と、前記幅方向に延びる複数本の第２繊維３とが形成される。これにより、少なくとも第１方向と第２方向とで繊維間隙の偏りが抑制され、厚み方向に垂直な強度最小方向の引張強度が０．８Ｎ／１０ｍｍ以上１００Ｎ／１０ｍｍ以下の範囲の値である繊維物品１が得られる。また第２外力を用いることで、繊維間隙が適度に拡大し、坪量が６０ｇ／ｍ^{2}以上３００ｇ／ｍ^{2}以下の範囲の値である繊維物品１が得られる。

[0039] 第１繊維２の材料は、適宜選択可能である。繊維物品１の製造時には、例えば、樹脂粒状物４を含む水分散液（以下、単に水分散液と称する。）を第１繊維２に添着することで樹脂粒状物４が第１繊維２に添着される。この場合、第１繊維２の水分散液に対する親和性を高めるため、第１繊維２の材料としては、第１繊維２の表面に水滴を滴下した直後の水接触角θ１は、ある程度低い値のものが好ましい。

[0040] 一例として、第１繊維２は、レーヨン、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリエチレン（ＰＥ）、セルロースアセテートのうちの少なくとも１つを含む。このような材料であれば、水接触角θ１を比較的低い値に抑制できる。本実施形態の第１繊維２は、セルロースアセテート繊維である。繊維物品１は、セルロースアセテート繊維を含むト

ウ（トウバンド）を捲縮且つ開繊して得られる複数本の第１繊維２を含む。これにより繊維物品１は、所望の嵩高さを得易く構成されている。

[0041] 次に、第２繊維３の詳細について説明する。第１繊維２と第２繊維３とは、互いの親和性が良好である。本実施形態の第２繊維３は、例えばファンデルワールス力により、第１繊維２に付着している。第２繊維３は、一例として繊維化可能な高分子を含む。第２繊維３は、例えば、第１繊維２と交差した状態で第１繊維２に付着している。

[0042] 繊維化可能な高分子として、第２繊維３は、ポリテトラフルオロエチレン（以下、ＰＴＦＥとも称する。）、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリアミド（ＰＡ）のうちの少なくとも１つを含むことが好ましい。本実施形態の第２繊維３は、主成分としてＰＴＦＥを含む。言い換えると第２繊維３は、第２繊維３の総重量の５０重量％よりも多くのＰＴＦＥを含む。本実施形態の第２繊維３は、ＰＴＦＥの極細繊維である。

[0043] 第２繊維３の材料であるＰＴＦＥは、一例として、ＴＦＥの乳化重合、又は懸濁重合から得られた高分子量ＰＴＦＥである。高分子量ＰＴＦＥは、変性ＰＴＦＥ及びホモＰＴＦＥのうち少なくともいずれかでもよい。変性ＰＴＦＥには、例えば、ＴＦＥと、変性モノマー等のＴＦＥ以外のモノマーとが含まれる。一般に変性ＰＴＦＥは、変性モノマーにより均一に変性されたもの、重合反応の初期又は終期に変性されたものであるが、特に限定されない。変性ＰＴＦＥには、ＴＦＥに基づくＴＦＥ単位と、変性モノマーに基づく変性モノマー単位とが含まれる。本書で言う「変性モノマー単位」とは、変性ＰＴＦＥの分子構造の一部であり、変性モノマーに由来する部分である。変性モノマーは、ＴＦＥとの共重合が可能なものであれば、特に限定されない。

[0044] 本書で言う高分子量ＰＴＦＥの「高分子量」とは、繊維物品１の製造時に繊維化し易く、繊維長の長いフィブリルが得られる分子量であって、標準比重（ＳＳＧ）が、２．１３０以上２．２３０以下の範囲の値であり、溶融粘度が高いために実質的に溶融流動しない分子量を指す。なお繊維化可能なＰ

ＴＦＥについては、例えば国際公開第２０１３／１５７６４７号の記載を参照できる。

[0045] 繊維物品１の製造時に前記水分散液を用いる場合、繊維物品１の前記水分散液に対する親和性を高めるため、繊維物品１の表面に水滴を滴下した直後の水接触角θ２は、ある程度低い値であることが好ましい。この場合、水接触角θ２は、一例として、水接触角θ１と同様の範囲の値が好ましい。

[0046] 水接触角θ１，θ２は、例えば、水滴を滴下した対象物の表面を水滴の側方から顕微鏡で観察することで測定可能である。水接触角θ１，θ２は、例えば、市販されている接触角計（協和界面科学（株）製接触角計「ＤＭｓ－４０１」）を使用し、対象物に水滴を滴下し、その接触角を５点測定したときの測定値の平均値として算出される。

[0047] 本実施形態では、水分散液に対する第１繊維２の親和性を高めるため、水接触角θ１，θ２を比較的低い値に設定する例を示したが、例えば樹脂粒状物４を分散する分散液の特性に合わせて水接触角θ１，θ２を比較的高い値に設定してもよい。また、樹脂粒状物４を分散状態で含む分散液は、第１繊維２に対する親和性を高めるため、例えば第１繊維２の表面に対する接触角が低くなるように調整されてもよい。また、分散液を用いず、例えば粉末状の樹脂粒状物４を第１繊維２に添着して繊維物品１を製造する場合、水接触角θ１，θ２は、ある程度自由な値に設定できる。

[0048] 以上説明したように、繊維物品１は、複数本の第１繊維２と、第１繊維２よりも細い外径Ｄ２を有し、分散した状態で複数本の第１繊維２に支持された複数本の第２繊維３とを含み、坪量が６０ｇ／ｍ^{2}以上３００ｇ／ｍ^{2}以下の範囲の値に設定される。これにより繊維物品１は、坪量が比較的低い値に設定されると共に、第１繊維２と第２繊維３とにより形成される豊富な繊維間隙を含む。よって、繊維物品１の軽量化を図り易くできる。

[0049] また繊維物品１は、厚み方向に垂直な方向のうち、強度最小方向の引張強度が、０．８Ｎ／１０ｍｍ以上１００Ｎ／１０ｍｍ以下の範囲の値に設定される。これにより、繊維物品１の強度向上を図れる。よって、例えば使用時

の繊維物品１に対して外力が作用した場合でも、繊維物品１の形態を維持できる。従って、繊維物品１の安定したフィルター性能を得ることができる。

[0050] また、繊維物品１の強度最小方向の引張強度が上記範囲の値に設定されるように繊維物品１を製造する場合、繊維物品１の製造時に繊維シートに対して同方向に付与可能な外力の範囲が向上する。これにより、例えば複数本の第１繊維２に対して外力を付与することで、繊維物品１中に豊富な繊維間隙を設けることができる。従って、繊維物品１の軽量化を図り易くできる。また例えば、繊維物品１の製造時において、繊維化可能な高分子を含む樹脂粒状物４を第１繊維２に添着し、樹脂粒状物４に対して外力を付与することにより、樹脂粒状物４から第２繊維３を形成する場合、樹脂粒状物４に対して付与する外力を調整し易くできる。これにより、豊富な第２繊維３を形成できる。

[0051] また本実施形態の繊維物品１は、強度最小方向の自然状態に対する引張伸び率が、５％以上２５０％以下の範囲の値である。この構成によれば、繊維物品１の強度を更に向上できる。従って例えば、使用中の繊維物品１に外力が及んでも、繊維物品１中の繊維２、３が破断や損傷を生じるのを防止できる。また、繊維物品１が破壊されるのを防止できる。

[0052] また本実施形態の繊維物品１は、一例として、自然状態での厚みが３．０ｍｍ未満の範囲である。これにより、繊維物品１を薄く構成できる。よって、繊維物品１のコンパクト化を更に図れる。

[0053] また繊維物品１は、第１繊維２と、第１繊維２よりも外径Ｄ２が細い第２繊維３とを含むため、複数本の第２繊維３を、互いに分散した状態で複数本の第１繊維２により支持できる。これにより、第２繊維３の切断を防止しながら、複数本の第２繊維３を複数本の第１繊維２により安定して維持できる。よって、繊維物品１の強度向上を図ると共に、使用時に繊維物品１中の第１繊維２と第２繊維３とを流体に対して安定且つ効率よく接触させることで、フィルター性能を向上できる。

[0054] また、第１繊維２の外径Ｄ１、第２繊維３の外径Ｄ２、及び、比Ｄ１／Ｄ

２を上記値に設定することで、複数本の第１繊維２により形成される比較的大きな繊維間隙と、複数本の第２繊維３により形成される比較的小さな繊維間隙との両方を繊維物品１中に豊富に形成できる。これにより、例えば、繊維物品１の厚みや坪量が比較的小さい場合でも、繊維物品１の内部を流通する流体に対して、所定の外径差を有する第１繊維２と第２繊維３との各機能を発現させ易くできる。

[0055] また、外径Ｄ２が１．０μｍ以下の極細である第２繊維３が、外径Ｄ１が比較的太い第１繊維２により支持される。これにより、第１繊維２により比較的長い第２繊維３を支持する場合でも、第２繊維３の切断を防止しながら第２繊維３を安定して支持できる。よって、長期にわたり第１繊維２と第２繊維３との各機能を発現させ易くできる。

[0056] また繊維物品１では、外径Ｄ１が、５．０μｍ以上５０．０μｍ以下の範囲の値に設定されている。これにより、第１繊維２を適切な太さを有するように形成できる。第１繊維２の強度を一層向上できる。従って、使用中の繊維物品１に対して外力が作用しても、繊維物品１中の第１繊維２と第２繊維３とが損傷するのを防止できる。このため、長期にわたり第１繊維２と第２繊維３との各機能を発現させて、安定したフィルター性能を得られるように、繊維物品１の強度を向上できる。

[0057] また繊維物品１では、外径Ｄ１が、２０．０μｍ以上３０．０μｍ以下の範囲の値に設定されている。このような値に第１繊維２の外径Ｄ１が設定されることで、第１繊維２により第２繊維３を安定して支持しながら、繊維物品１の繊維間隙が過度に大きくなるのを抑制できる。よって、繊維物品１の強度向上を図りながら、優れたフィルター性能を得ることができる。

[0058] また繊維物品１では、一例として、第１繊維２が捲縮されている。これにより、第１繊維２は未捲縮の状態に比べて嵩高く構成される。このため、複数本の第１繊維２により形成される豊富な繊維間隙を繊維物品１中に配置できる。よって、繊維物品１の軽量化及びコンパクト化を図り易くできると共に、第１繊維２と第２繊維３とを流体に接触させて、第１繊維２と第２繊維

３との各機能を一層発揮させ易くできる。

[0059] また本実施形態の第１繊維２は、レーヨン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、セルロースアセテートのうちの少なくとも１つを含む。これにより、第１繊維２の材料の選択幅が拡大される。よって、繊維物品１の設計自由度を向上できる。

[0060] また本実施形態の繊維物品１は、第２繊維３が、繊維化可能な高分子を含む。このような高分子を用いれば、例えば第１繊維２に当該高分子を含む材料を付着させて当該高分子を繊維化させることで、第２繊維３を効率よく製造できる。また本実施形態の第２繊維３は、ポリテトラフルオロエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリアミドのうちの少なくとも１つを含む。これにより、第２繊維３の材料の選択幅が拡大される。よって、繊維物品１の設計自由度を一層向上できる。

[0061] また本実施形態の繊維物品１は、一例として、第２繊維３がポリテトラフルオロエチレンを主成分として含む。ここで言う主成分とは、第２繊維３の５０重量％を超える成分を指す。これにより、ポリテトラフルオロエチレンが有する機能を繊維物品１で安定して発揮できる。

[0062] また本実施形態の繊維物品１は、第１繊維２に添着され且つ第２繊維３と同様の組成からなる樹脂粒状物４を含み、第１繊維２の総体積Ｖ１と、第２繊維３及び樹脂粒状物４を合わせた総体積Ｖ２の比Ｖ１／Ｖ２が、１．９以上１２４．０以下の範囲の値に設定されている。これにより、外径Ｄ１が太く且つ体積が大きな第１繊維２により、外径Ｄ２が細く且つ体積が小さい第２繊維３を安定して支持できる。よって、第２繊維３の機能をより安定して発揮し易くできる。これにより、坪量が比較的小さい値に設定された繊維物品１であっても、フィルター性能を向上できる。

[0063] また繊維物品１は、空気を厚み方向に流速５．３ｃｍ／秒で通過させたときの圧力損失が、３Ｐａ以上３５Ｐａ以下の範囲の値に設定されている。これにより、使用中の繊維物品１の目詰まりを防止して、繊維物品１の内部に流体を効率よく流通させることができる。よって、繊維物品１の使用に伴う

性能低下を防止できる。また、繊維物品１の圧力損失が上記範囲の値に抑制されることで、繊維物品１中の繊維間隙において、流体を第１繊維２と第２繊維３とに接触させて、第１繊維２と第２繊維３との各機能を発現させ易くできる。

[0064] また繊維物品１は、一例として、ＰＦ値が１６以上８４以下の範囲の値に設定されている。これにより繊維物品１は、軽量化と強度向上とを図りつつ、捕集効率と圧力損失とのバランスを良好に調整できる。このため、繊維物品１の優れたフィルター性能が得られる。以下、その他の実施形態について、第１実施形態との差異を中心に説明する。

[0065] （第２実施形態）

図２は、第２実施形態に係る繊維複合体１０の断面図である。図２に示されるように、繊維複合体１０は、第１シート６、第２シート７、及び、第３シート８を備える。第１シート６と第２シート７とは、第１実施形態の繊維物品１である。第１シート６と第２シート７とは、互いに重ねて配置される。一例として、第１シート６と第２シート７との厚みは同一であるが、異なっていてもよい。

[0066] 第３シート８は、第１シート６と第２シート７との間で、第１シート６と第２シート７とに重ねて配置される。第３シート８は、一例として不織布を含む。第３シート８は、繊維物品１と同一又は異なる材質を含む。本実施形態の第３シート８は、樹脂繊維、及び、パルプ繊維の少なくともいずれかを含んでいてもよい。繊維複合体１０は、複数のシート６～８が重ねて配置されることにより、単体の繊維物品１に比べて強度及び嵩高さが向上している。

[0067] 上記構成によれば、第１実施形態の繊維物品１である第１シート６と第２シート７とを用いることにより、強度向上が図られた繊維複合体１０が得られる。また、第１シート６と第２シート７との坪量が低減されたことにより、繊維複合体１０の軽量化を図れる。また例えば、複数のシート６～８のうち、少なくともいずれかの厚みを調整することで、繊維複合体１０の総厚み

を調整し易くできる。これにより、繊維複合体１０のコンパクト化を図れる。

[0068] なお、繊維物品１を用いた繊維複合体の構成は、第２実施形態のものに限定されない。例えば繊維複合体は、第１シート６の厚み方向両側の少なくとも一方に第３シートが配置された構成を有していてもよい。また繊維複合体は、複数の第１シートと複数の第３シートとが交互に配置された構成を有していてもよい。

[0069] （確認試験）

次に本開示の確認試験について説明するが、本開示は以下に示す実施例に限定されるものではない。

以下の設定条件に基づいて、繊維物品１の実施例１を作製した。外径Ｄ１が２０μｍの複数本の捲縮された短繊維であるセルロースアセテート繊維を第１繊維２として用いた。外径Ｄ２が７０ｎｍのＰＴＦＥ繊維を第２繊維３として用いた。坪量及び厚みを含む各項目を変化させることにより、実施例１～７の繊維物品１を作製した。また、実施例１～７と対比させるため、比較例１～６の繊維物品を作製した。実施例１～７の製造時には、製造中間体である繊維シートに対して前記第２外力を付与したのに対し、比較例１～６の製造時には、繊維シートに前記第２外力を付与しなかった。

[0070] 実施例１～７、及び、比較例１～６の繊維物品について、坪量及び厚みを測定した。また実施形態記載の方法に基づき、繊維物品の圧力損失、捕集効率（粒子径０．４μｍのＮａＣｌ粒子使用）、及び、ＰＦ値を測定した。また実施形態記載の方法に基づき、繊維物品の強度最小方向（第１方向）の引張強度及び伸び率を測定した。また、繊維物品の強度最小方向と直交する直交方向（第２方向）の引張強度及び伸び率を測定した。また、実施例１～７、及び、比較例１～６の繊維物品を製造する際、試験者が製造時の繊維物品の取り扱い易さを評価した。本試験では、製造時の繊維物品の搬送に留意した取り扱い易さが良好である場合を「Ａ」と評価し、製造時の取り扱い易さが「Ａ」よりも劣る場合を「Ｂ」として評価した。

[0071] また実施例１～７、及び、比較例１～６の繊維物品について、一般換気用フィルター試験（ＪＩＳ　Ｂ　９９０８－１：２０１９）の項目７．２「粒子状物質捕集率（Ｊ－ｅＭＰｘ）の計算」に準拠する方法に基づき、Ｊ－ｅＰＭ１捕集効率（％）を測定した。この測定に際しては、試験用の粒子状物質（ＰＭ１）として、１μｍの空気力学的粒径において分級装置で５０％をカットした粒子状物質（大気中に浮遊する固体及び液体粒子の少なくともいずれか）を用いた。測定結果及び評価結果を表１及び表２に示す。表２では、上記計算したＪ－ｅＰＭ１捕集効率（％）を「ｅＰＭ１（％）」として表記している。

[0072]

[表1]

	坪量 (g/m^2)	厚み (mm)	圧力損失 (Pa)	0.4μm 捕集効率 (%)	PF 値	ePM1 (%)	直交方向の引張強度 (N/10mm)	直交方向の伸び率 (%)	強度最小方向の引張強度 (N/10mm)	強度最小方向の伸び率 (%)	製造時の取り扱い易さ
比較例 1	128	3.00	5	41	48	51	14.2	40.5	測定不可 (0.1 以下)	測定不可 (即時破断)	B
比較例 2	133	3.00	6	50	50	60					B
比較例 3	149	3.00	5	43	48	53					B
比較例 4	122	4.00	5	43	47	54					B
比較例 5	153	4.00	5	49	63	59					B
比較例 6	134	3.00	6	58	62	69					B

[0073]

[表2]

	坪量 (g/m^2)	厚み (mm)	圧力損失 (Pa)	0.4μm 捕集効率 (%)	PF 値	ePM1 (%)	直交方向の引張強度 (N/10mm)	直交方向の伸び率 (%)	強度最小方向の引張強度 (N/10mm)	強度最小方向の伸び率 (%)	製造時の取り扱い易さ
実施例 1	164	1.12	7	63	64	73	5.4	27.8	0.8	28.4	A
実施例 2	152	1.07	6	61	64	70	5.4	27.8	0.8	28.4	A
実施例 3	145	1.43	4	42	59	52	3.1	59.4	1.5	24.1	A
実施例 4	150	1.57	4	45	64	54	3.1	59.4	1.5	24.1	A
実施例 5	82	0.47	5	46	54	56	14.5	117.4	10.5	120.7	A
実施例 6	92	0.53	7	48	41	58	20.1	96.8	9.9	171.8	A
実施例 7	70	0.54	3	44	84	54	12.0	103.6	10.8	99.7	A

[0074] 表１及び表２に示される本試験結果を踏まえた例では、繊維物品１の強度最小方向の引張強度は、１．５Ｎ／１０ｍｍ以上１００Ｎ／１０ｍｍ以下の範囲の値である。また別の例では、繊維物品１の強度最小方向の引張強度は、９．９Ｎ／１０ｍｍ以上１００Ｎ／１０ｍｍ以下の範囲の値である。また別の例では、繊維物品１の強度最小方向の引張強度は、１０．５Ｎ／１０ｍｍ以上１００Ｎ／１０ｍｍ以下の範囲の値である。また別の例では、繊維物品１の強度最小方向の引張強度は、１０．８Ｎ／１０ｍｍ以上１００Ｎ／１０ｍｍ以下の範囲の値である。また実施形態によれば、繊維物品１の強度最小方向の引張強度は、０．８Ｎ／１０ｍｍ以上１００Ｎ／１０ｍｍ以下の範囲の値である。

[0075] また実施形態と、本試験結果とを踏まえた例によれば、繊維物品１の強度最小方向の伸び率は、例えば２４．１％以上２５０％以下の範囲の値であると言える。また別の例では、繊維物品１の強度最小方向の伸び率は、２８．４％以上２５０％以下の範囲の値である。また別の例では、繊維物品１の強度最小方向の伸び率は、９９．７％以上２５０％以下の範囲の値である。また別の例では、繊維物品１の強度最小方向の伸び率は、１２０．７％以上２５０％以下の範囲の値である。また別の例では、繊維物品１の強度最小方向の伸び率は、１７１．８％以上２５０％以下の範囲の値である。

[0076] 表２に示すように、実施例１～７では、繊維物品１の強度最小方向の引張強度は、少なくとも０．８Ｎ／１０ｍｍ以上の範囲の値であった。また実施例１～７では、繊維物品１の強度最小方向の伸び率は、少なくとも２４．１％以上の範囲の値であった。これに対して表１に示すように、比較例１～６のいずれも、前記強度最小方向の引張強度、及び、前記強度最小方向の伸び率は、測定不可能であった。比較例１～６は、前記直交方向の引張強度が、いずれも１４．２Ｎ／１０ｍｍであり、実施例１～４の前記直交方向の引張強度よりも高い。しかしながら比較例１～６は、前記強度最小方向の引張強度が測定不可能なほど小さい。このため比較例１～６は、実施例１～７よりも繊維物品の全体的な強度が劣るものと考えられる。以上の結果より、実施

例１～７は、比較例１～６よりも強度が向上していることが確認された。

[0077] また実施形態と、本試験結果とによれば、繊維物品１の坪量は、例えば６０ｇ／ｍ^{2}以上９２ｇ／ｍ^{2}以下の範囲の値であると言える。また別の例では、繊維物品１の坪量は、６０ｇ／ｍ^{2}以上８２ｇ／ｍ^{2}以下の範囲の値である。また別の例では、繊維物品１の坪量は、６０ｇ／ｍ^{2}以上７０ｇ／ｍ^{2}以下の範囲の値である。表１及び表２から把握されるように、実施例１～７は、坪量が比較例１～６よりも広範囲な値に調整されていると共に、比較例１～６よりも厚みが低減されている。これにより、実施例１～７は、比較例１～６に比べて、軽量化且つコンパクト化を図り易いことが確認された。

[0078] また表２に示すように、実施例１～７は、繊維物品製造装置中を搬送される繊維シートが当該装置に絡まりにくく、且つ、形態が崩れにくいため、製造時の取り扱いがし易いことが確認された。これにより実施例１～７は、製造時の取り扱い易さの評価が「Ａ」であった。表１に示すように、これに対して比較例１～６は、実施例１～７に比べて、繊維物品製造装置に繊維シートが絡まり易く、且つ、形態が崩れ易かったため、取り扱いがし易いとは評価されなかった。これにより比較例１～６は、製造時の取り扱い易さの評価が「Ｂ」であった。以上の評価結果によっても、実施例１～７は、比較例１～６よりも強度が向上していることが確認された。

[0079] また表２に示すように、実施例１～７は、いずれも、Ｊ－ｅＰＭ１捕集効率（％）が５０％以上の値であった。このため実施例１～７は、ＪＩＳ　Ｂ９９０８－１：２０１９の項目７．３「クラス分類」において、「ＪＩＳ－ｅＰＭ１」に分類されるフィルターグループに相当することが確認された。これにより、本開示の繊維物品は、「ＪＩＳ－ｅＰＭ１」に分類される高品位なフィルター機能を有するフィルターであると言える。なお比較例１～６も、Ｊ－ｅＰＭ１捕集効率（％）が５０％以上の値であった。しかしながら比較例１～６は、その他の点において、上記の通り、実施例1～７よりも性能が低いことが確認された。

[0080] （開示項目）

以下の項目のそれぞれは、好ましい実施形態の開示である。

［項目１］

複数本の第１繊維と、前記第１繊維よりも細い外径を有し、分散した状態で前記複数本の第１繊維に支持された複数本の第２繊維と、を含み、

坪量が、６０ｇ／ｍ^{2}以上３００ｇ／ｍ^{2}以下の範囲の値であり、且つ、厚み方向に垂直な方向のうち、引張強度が最小となる強度最小方向の前記引張強度が、０．８Ｎ／１０ｍｍ以上１００Ｎ／１０ｍｍ以下の範囲の値である、シート状の繊維物品。

[0081] 上記構成によれば、繊維物品は、坪量が比較的低い値に設定されると共に、第１繊維と第２繊維とにより形成される豊富な繊維間隙を含む。よって、繊維物品の軽量化を図り易くできる。また繊維物品は、厚み方向に垂直な方向のうち、強度最小方向の引張強度が上記範囲の値に設定されることで、強度向上を図れる。よって、例えば使用時の繊維物品に対して外力が作用した場合でも、繊維物品の形態を維持できる。従って、繊維物品の安定したフィルター性能を得ることができる。

[0082] ［項目２］

前記強度最小方向の自然状態に対する引張伸び率が、５％以上２５０％以下の範囲の値である、項目１に記載の繊維物品。

[0083] 上記構成によれば、繊維物品の強度を更に向上できる。従って例えば、使用中の繊維物品に外力が及んでも、繊維物品中の第１繊維及び第２繊維が破断や損傷を生じるのを防止できる。また、繊維物品が破壊されるのを防止できる。

[0084] ［項目３］

自然状態での厚みが、３．０ｍｍ未満の範囲の値である、項目１又は２に記載の繊維物品。

[0085] 上記構成によれば、繊維物品を薄く構成できる。よって、繊維物品のコンパクト化を更に図れる。

[0086] ［項目４］

前記第１繊維の外径Ｄ１と、前記第２繊維の外径Ｄ２との比Ｄ１／Ｄ２が、１５．０以上１６６６．７以下の範囲の値に設定され、

前記外径Ｄ１が、５．０μｍ以上５０．０μｍ以下の範囲の値に設定され、且つ、

前記外径Ｄ２が、３０．０ｎｍ以上１．０μｍ以下の範囲の値に設定されている、項目１～３のいずれか１項に記載の繊維物品。

[0087] 上記構成によれば、第２繊維の外径Ｄ２が過度に細くなるのを回避しつつ、比Ｄ１／Ｄ２を拡大できる。その結果、複数本の第２繊維を豊富に含む繊維物品を安定して構成できる。

[0088] ［項目５］

前記外径Ｄ１が、２０．０μｍ以上３０．０μｍ以下の範囲の値に設定されている、項目４に記載の繊維物品。

[0089] 上記構成によれば、第１繊維で第２繊維を安定して支持しつつ、複数本の第２繊維を第１繊維の周囲に豊富に配置し易くできる。

[0090] ［項目６］

前記複数本の第１繊維が捲縮されている、項目１～５のいずれか１項に記載の繊維物品。

[0091] 上記構成によれば、第１繊維は、未捲縮の状態に比べて嵩高く構成される。このため、複数本の第１繊維により形成される豊富な繊維間隙を繊維物品中に配置できる。よって、繊維物品の軽量化及びコンパクト化を図り易くできると共に、第１繊維と第２繊維とを流体に接触させて、第１繊維と第２繊維との各機能を一層発揮させ易くできる。

[0092] ［項目７］

前記複数本の第１繊維が、レーヨン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、セルロースアセテートのうちの少なくとも１つを含む、項目１～６のいずれか１項に記載の繊維物品。

[0093] 上記構成によれば、第１繊維の材料の選択幅が拡大される。よって、繊維物品の設計自由度を向上できる。

[0094] ［項目８］

前記複数本の第２繊維が、繊維化可能な高分子を含む、項目１～７のいずれか１項に記載の繊維物品。

[0095] 上記構成によれば、例えば第１繊維に当該高分子を含む材料を付着させて当該高分子を繊維化させることで、第２繊維を効率よく製造できる。

[0096] ［項目９］

前記第２繊維が、ポリテトラフルオロエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリアミドのうちの少なくとも１つを含む、項目８に記載の繊維物品。

[0097] 上記構成によれば、第２繊維の材料の選択幅が拡大される。よって、繊維物品の設計自由度を一層向上できる。

[0098] ［項目１０］

前記第１繊維に添着され且つ前記第２繊維と同様の組成からなる樹脂粒状物を更に含み、

前記第１繊維の総体積Ｖ１と、前記第２繊維及び前記樹脂粒状物を合わせた総体積Ｖ２との比Ｖ１／Ｖ２が、１．９以上１２４．０以下の範囲の値に設定されている、項目１～９のいずれか１項に記載の繊維物品。

[0099] 上記構成によれば、外径Ｄ１が太く且つ体積が大きな第１繊維により、外径Ｄ２が細く且つ体積が小さい第２繊維を安定して支持できる。よって、第２繊維の機能をより安定して発揮し易くできる。これにより、坪量が比較的小さい値に設定された繊維物品であっても、フィルター性能を向上できる。

[0100] ［項目１１］

空気を厚み方向に流速５．３ｃｍ／秒で通過させたときの圧力損失が、３Ｐａ以上３５Ｐａ以下の範囲の値に設定されている、項目１～１０のいずれか１項に記載の繊維物品。

[0101] 上記構成によれば、使用中の繊維物品の目詰まりを防止して、繊維物品の内部に流体を効率よく流通させることができる。よって、繊維物品の使用に伴う性能低下を防止できる。また、繊維物品の圧力損失が上記範囲の値に抑

制されることで、繊維物品中の繊維間隙において、流体を第１繊維と第２繊維とに接触させて、第１繊維と第２繊維との各機能を発現させ易くできる。

[0102] ［項目１２］

ＪＩＳ　Ｂ　９９０８－１：２０１９の項目７．３に記載されるクラス分類において、ＪＩＳ－ｅＰＭ１のフィルターグループに分類される、項目１～１１のいずれか１項に記載の繊維物品。

[0103] 上記構成によれば、「ＪＩＳ－ｅＰＭ１」のフィルターグループに分類される高品位なフィルターとして、本開示の繊維物品を用いることができる。

[0104] ［項目１３］

項目１～１２のいずれか１項に記載の前記繊維物品であって、互いに重ねて配置される、第１シート及び第２シートと、

前記第１シートと前記第２シートとの間で、前記第１シートと前記第２シートとに重ねて配置される、第３シートと、を備える、繊維複合体。

[0105] 上記構成によれば、前記第１シートと前記第２シートとを用いることにより、強度向上が図られた繊維複合体が得られる。また、前記第１シートと前記第２シートとの坪量が低減されているため、繊維複合体の軽量化を図れる。また例えば、前記第１～第３シートのうち、少なくともいずれかの厚みを調整することで、繊維複合体の総厚みを調整し易くできる。これにより、繊維複合体のコンパクト化を図れる。

[0106] 各実施形態における各構成及びそれらの組み合わせ等は、一例である。本開示の趣旨から逸脱しない範囲内で、適宜、構成の付加、省略、置換、及びその他の変更が可能である。本開示は、実施形態によって限定されることはなく、請求の範囲によってのみ限定される。また、本書に開示された各態様は、本書に開示された他のいかなる特徴とも組み合わせることができる。繊維物品１のサイズは限定されない。また繊維物品１は、複数の繊維物品１を組み合わせた状態で用いられてもよい。

符号の説明

[0107] １　繊維物品

２　　第１繊維

３　　第２繊維

４　　樹脂粒状物

６　　第１シート

７　　第２シート

８　　第３シート

１０　　繊維複合体

請求の範囲

[請求項1] 複数本の第１繊維と、前記第１繊維よりも細い外径を有し、分散した状態で前記複数本の第１繊維に支持された複数本の第２繊維と、を含み、

坪量が、６０ｇ／ｍ^{2}以上３００ｇ／ｍ^{2}以下の範囲の値であり、且つ、厚み方向に垂直な方向のうち、引張強度が最小となる強度最小方向の前記引張強度が、０．８Ｎ／１０ｍｍ以上１００Ｎ／１０ｍｍ以下の範囲の値である、シート状の繊維物品。

[請求項2] 前記強度最小方向の自然状態に対する引張伸び率が、５％以上２５０％以下の範囲の値である、請求項１に記載の繊維物品。

[請求項3] 自然状態での厚みが、３．０ｍｍ未満の範囲の値である、請求項１に記載の繊維物品。

[請求項4] 前記第１繊維の外径Ｄ１と、前記第２繊維の外径Ｄ２との比Ｄ１／Ｄ２が、１５．０以上１６６６．７以下の範囲の値に設定され、

前記外径Ｄ１が、５．０μｍ以上５０．０μｍ以下の範囲の値に設定され、且つ、

前記外径Ｄ２が、３０．０ｎｍ以上１．０μｍ以下の範囲の値に設定されている、請求項１に記載の繊維物品。

[請求項5] 前記外径Ｄ１が、２０．０μｍ以上３０．０μｍ以下の範囲の値に設定されている、請求項４に記載の繊維物品。

[請求項6] 前記複数本の第１繊維が捲縮されている、請求項１～５のいずれか１項に記載の繊維物品。

[請求項7] 前記複数本の第１繊維が、レーヨン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、セルロースアセテートのうちの少なくとも１つを含む、請求項１～５のいずれか１項に記載の繊維物品。

[請求項8] 前記複数本の第２繊維が、繊維化可能な高分子を含む、請求項１～５のいずれか１項に記載の繊維物品。

[請求項9] 前記第２繊維が、ポリテトラフルオロエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリアミドのうちの少なくとも１つを含む、請求項８に記載の繊維物品。

[請求項10] 前記第１繊維に添着され且つ前記第２繊維と同様の組成からなる樹脂粒状物を更に含み、

前記第１繊維の総体積Ｖ１と、前記第２繊維及び前記樹脂粒状物を合わせた総体積Ｖ２との比Ｖ１／Ｖ２が、１．９以上１２４．０以下の範囲の値に設定されている、請求項１～５のいずれか１項に記載の繊維物品。

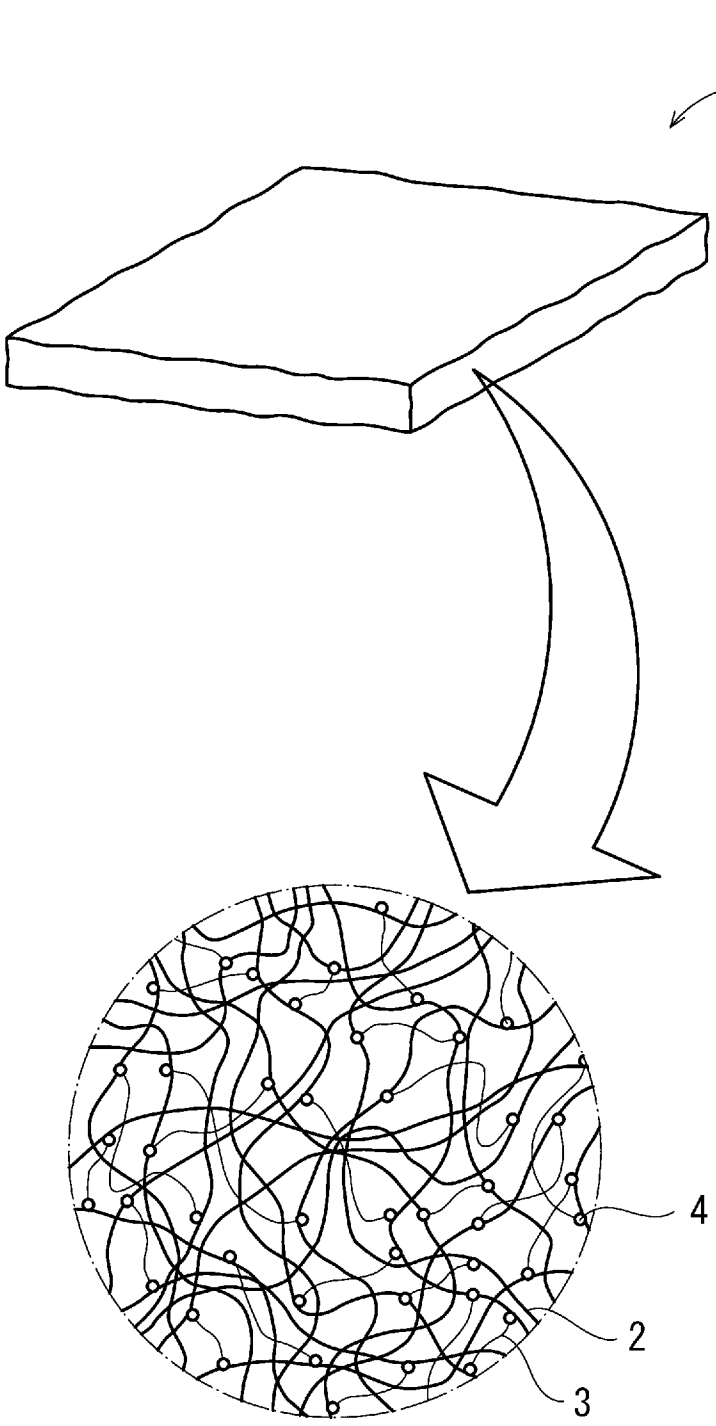
[請求項11] 空気を厚み方向に流速５．３ｃｍ／秒で通過させたときの圧力損失が、３Ｐａ以上３５Ｐａ以下の範囲の値に設定されている、請求項１～５のいずれか１項に記載の繊維物品。

[請求項12] ＪＩＳ　Ｂ　９９０８－１：２０１９の項目７．３に記載されるクラス分類において、ＪＩＳ－ｅＰＭ１のフィルターグループに分類される、請求項１～５のいずれか１項に記載の繊維物品。

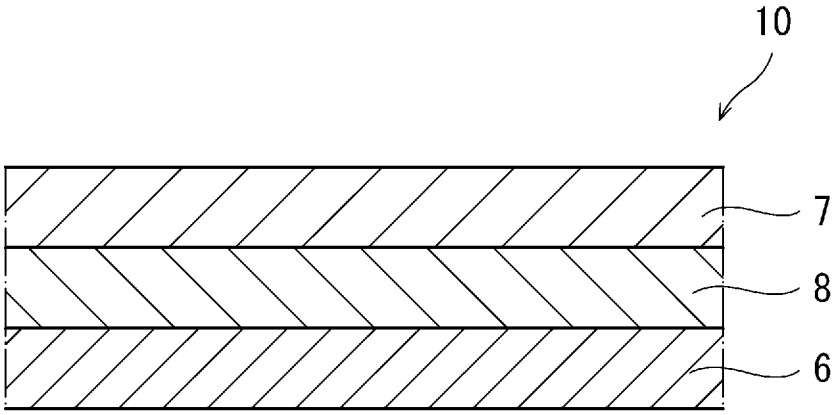
[請求項13] 請求項１～５のいずれか１項に記載の前記繊維物品であって、互いに重ねて配置される、第１シート及び第２シートと、

前記第１シートと前記第２シートとの間で、前記第１シートと前記第２シートとに重ねて配置される、第３シートと、を備える、繊維複合体。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/016295

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D04H 1/4382(2012.01)i; ***D04H 1/413***(2012.01)i
FI: D04H1/4382; D04H1/413

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)

D04H1/00-18/04

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	WO 2021/039979 A1 (DAICEL CORP.) 04 March 2021 (2021-03-04) claim 1, paragraph [0064]	1-13
A	JP 2012-188774 A (MITSUBISHI PAPER MILLS LTD.) 04 October 2012 (2012-10-04) example 43, claims	1-13

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
12 June 2024	**25 June 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/016295

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2021/039979 A1	04 March 2021	EP 4023804 A1 claim 1, paragraph [0065] US 2022/0282413 A1 CN 114144548 A TW 202225514 A	
JP 2012-188774 A	04 October 2012	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/016295

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

D04H 1/4382(2012.01)i; D04H 1/413(2012.01)i
FI: D04H1/4382; D04H1/413

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））

D04H1/00-18/04

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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	関連する請求項の番号
A	WO 2021/039979 A1（株式会社ダイセル）04.03.2021（2021-03-04） 請求項１，[0064]	1-13
A	JP 2012-188774 A（三菱製紙株式会社）04.10.2012（2012-10-04） 実施例４３，特許請求の範囲	1-13

☐ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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	国際調査報告の発送日
12.06.2024	25.06.2024

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）
斎藤　克也 4S 9344

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

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/JP2024/016295

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2021/039979 A1	04.03.2021	EP 4023804 A1 Claim 1, [0065] US 2022/0282413 A1 CN 114144548 A TW 202225514 A	
JP 2012-188774 A	04.10.2012	（ファミリーなし）	