

(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
2012年8月23日(23.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/111723 A1

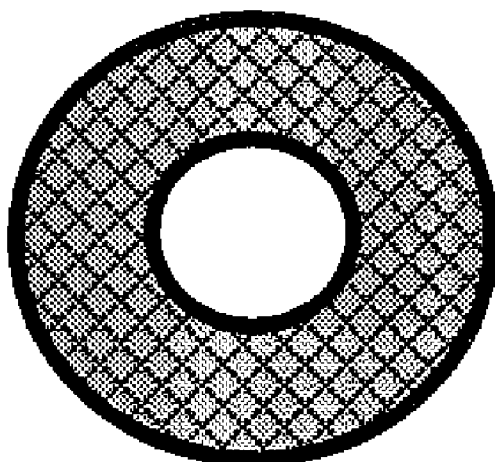
- (51) 国際特許分類:
D04H 3/018 (2012.01) D01F 6/06 (2006.01)
A61F 13/49 (2006.01) D04H 3/007 (2012.01)
A61F 13/514 (2006.01) D04H 3/16 (2006.01)
B32B 5/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/053575
- (22) 国際出願日: 2012年2月15日(15.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-029917 2011年2月15日(15.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三井化学株式会社(MITSUI CHEMICALS, INC.) [JP/JP]; 〒1057117 東京都港区東新橋一丁目5番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 松原 暁雄 (MATSUBARA, Akio) [JP/JP]; 〒2990265 千葉県袖ヶ浦市長浦580-32 三井化学株式会社内 Chiba (JP). 鈴木 健一(SUZUKI, Kenichi) [JP/JP]; 〒2990265 千葉県袖ヶ浦市長浦580-32 三井化学株式会社内 Chiba (JP). 梶山 晋吾 (KAJIYAMA, Shingo) [JP/JP]; 〒2990265 千葉県袖ヶ浦市長浦580-32 三井化学株式会社内 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 S S I N P A T (SSINPAT PATENT FIRM); 〒1410031 東京都品川区西五反田七丁目13番6号 五反田山崎ビル6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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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),

[続葉有]

(54) Title: SPUNBONDED NONWOVEN FABRIC

(54) 発明の名称: スパンボンド不織布

[図2]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to obtain spunbonded nonwoven fabric which comprises thin hollow fibers and which has excellent lightweight properties and evenness and has high strength and flexibility. This spunbonded nonwoven fabric is characterized by comprising hollow fibers of a propylene polymer which satisfy the following requirements (a) to (c): (a) to have a degree of C-axis orientation of at least 0.85; (b) to have an average fiber diameter of 5-20 μm; and (c) to have a percentage of hollowness of 5-30%.

(57) 要約: 本発明の課題は、軽量性、均一性に優れ、しかも、強度が高く、柔軟性を有する細繊維の中空繊維からなるスパンボンド不織布を得ることを目的とするものであり、本発明は、下記(a)~(c)の要件を満たすプロピレン系重合体の中空繊維からなることを特徴とするスパンボンド不織布である。(a) C軸配向度が少なくとも0.85、(b) 平均繊維径が5~20 μm、及び(c) 中空率が5~30%。

WO 2012/111723 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

明 細 書

発明の名称： スパンボンド不織布

技術分野

[0001] 本発明は、強度、軽量性、柔軟性、分散性、隠蔽性、成形性に優れ、衛生材料に好適な熱可塑性樹脂の中空繊維、好ましくはプロピレン系重合体の中空繊維からなるスパンボンド不織布に関する。

背景技術

[0002] 近年、ポリプロピレン不織布に代表される熱可塑性樹脂繊維からなる不織布は通気性、柔軟性、軽量性に優れることから各種用途に幅広く用いられている。そのため、不織布には、その用途に応じた各種の特性が求められるとともに、その特性の向上が要求されている。

なかでも紙おむつは、近年、中国を中心とした新興国の人口増加に伴い使用量が増大し、巨大な市場が見込まれている。一方で、使い捨てである紙おむつの使用量増大に伴うCO₂排出量の増加が深刻な環境問題となりつつある。この世界的に増加するCO₂排出量を削減する点より植物由来原料の検討が行われているが、品質、コスト、生産性の面より実現していない。一方で、不織布や包装の軽量化によるCO₂排出削減の検討が紙おむつメーカーで検討されているが、十分ではない。

[0003] 不織布を大きく軽量化する方法の一つとして、不織布を形成する繊維を中空繊維とする方法が種々提案されている。例えば、特許文献1には、繊維径が20 μ m以下で中空率が5～70%の衛生材料に好適なポリプロピレン不織布が提案されており、特許文献1の表1には、繊維径が22.2 μ m、中空率が13%で、目付が22.2g/m²の不織布が記載されている。

[0004] また、特許文献2には、プロピレン系重合体として、Z平均分子量(M_z)と重量平均分子量(M_w)との比(M_z/M_w)が1.5～1.9の範囲にあるプロピレン系重合体の中空繊維からなる長繊維不織布が提案されており、実施例1には、繊維径が21.5 μ m、中空率が28.5%で、目付が

30 g/m²のспанボンド不織布が記載されている。

[0005] かかる特許文献に記載されているспанボンド不織布の製造方法を用いることにより、軽量性に優れるспанボンド不織布を得ることができるが、さらに軽量のспанボンド不織布を得るために、спанボンド不織布を形成する中空繊維の繊維径を20 μm以下と細く、且つ、目付を20 g/m²以下にした場合には、得られる不織布の均一性が劣り、衛生材料に好適に使用する上では、十分ではないことが判った。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：米国特許明細書第6,368,990号

特許文献2：WO2010/024268号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、更に軽量性に優れるспанボンド不織布を得るために、спанボンド不織布を形成する中空繊維の繊維径を細くし、且つ得られるспанボンド不織布の目付を低くしても、均一性に優れ、しかも、強度が高く、柔軟性を有するспанボンド不織布を得ることを目的とし、種々検討した結果、得られるプロピレン系重合体からなる中空繊維のC軸配向度を0.85以上とすることにより、均一性に優れるспанボンド不織布が得られることが判り、本発明に到達した。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、下記(a)～(c)の要件を満たすプロピレン系重合体の中空繊維からなることを特徴とするспанボンド不織布である。

(a) C軸配向度が少なくとも0.85、

(b) 平均繊維径が5～20 μm、及び

(c) 中空率が5～30%。

発明の効果

[0009] 本発明のспанボンド不織布は、中空繊維の繊維径を $20\mu\text{m}$ 以下と細く、且つ、低目付とした場合にあっても、得られる不織布の均一性、強度が高く、柔軟性を有し、しかも、従来よりも低目付であっても十分な強度を担保できるために、不織布の軽量化が可能となる。

[0010] また、中空繊維の中空部を偏芯させてなる中空繊維からなるспанボンド不織布は、中空繊維が捲縮するので、上記効果に加え、より柔軟性、嵩高性に優れる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本発明に係る中空繊維の形成時に用いるノズル孔形状の模式図である。

[図2]図2は、図1のノズル孔形状を用いた本発明に係るспанボンド不織布の繊維断面の模式図である。

[図3]図3は、本発明に係る中空繊維の形成時に用いるノズル孔形状の他の模式図である。

[図4]図4は、図3のノズル孔形状を用いた本発明に係るспанボンド不織布の繊維断面の模式図である。

[図5]図5は、本発明の実施例で用いたспанボンド不織布製造装置の概略図である。

[図6]図6は、本発明の比較例で用いたспанボンド不織布製造装置の概略図である。

発明を実施するための形態

[0012] <熱可塑性樹脂>

本発明のспанボンド不織布の中空繊維を形成する熱可塑性樹脂としては、種々公知の熱可塑性樹脂を用い得る。具体的には、例えば、エチレン、プロピレン、1-ブテン、1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテンおよび1-オクテン等の α -オレフィンの単独若しくは共重合体である高圧法低密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン（所謂LLDPE）、高密度ポリエチレン（所謂HDPE）などのエチレン系重合体；ポリプロピレン（プロピ

レン単独重合体)、プロピレン・ α -オレフィンランダム共重合体、プロピレンブロック共重合体などのプロピレン系重合体;ポリ1-ブテン、ポリ4-メチルー1-ペンテン、エチレン・プロピレンランダム共重合体、エチレン・1-ブテンランダム共重合体、プロピレン・1-ブテンランダム共重合体等のポリオレフィン;ポリエステル(ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等);ポリアミド(ナイロン-6、ナイロン-66、ポリメタキシレンアジパミド等);ポリ塩化ビニル、ポリイミド、エチレン・酢酸ビニル共重合体、エチレン・酢酸ビニル・ビニルアルコール共重合体、エチレン・(メタ)アクリル酸共重合体、エチレン-アクリル酸エステル-酸化炭素共重合体、ポリアクリロニトリル、ポリカーボネート、ポリスチレン、アイオノマーなど例示することができる。これらのうちでは、エチレン系重合体、プロピレン系重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリアミド等がより好ましい。

[0013] 本発明に係る熱可塑性樹脂は、上記個々の熱可塑性樹脂だけではなく、二種以上の熱可塑性樹脂の混合物をも含む。

[0014] これら熱可塑性樹脂の中でも、成形時の紡糸安定性や不織布の延伸加工性の観点から、プロピレン系重合体が特に好ましい。

[0015] <プロピレン系重合体>

本発明のспанボンド不織布の中空繊維を形成するプロピレン系重合体は、プロピレンの単独重合体及びプロピレンとエチレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテン、4-メチルー1-ペンテン等の炭素数2以上、好ましくは2~8の1種または2種以上の α -オレフィンとのランダム共重合体(プロピレン・ α -オレフィンランダム共重合体)であり、通常、融点(T_m)が125℃以上、好ましくは125~165℃の範囲にある。 α -オレフィンの共重合量は、得られるプロピレン系重合体の融点(T_m)が上記範囲にある限り特に限定はされないが、通常、10モル%以下、好ましくは6モル%以下である。

[0016] プロピレン系重合体として、プロピレン・ α -オレフィンランダム共重合体

を用いる場合は、好ましくは融点（ T_m ）が 153°C 以下、より好ましくは $125\sim 150^{\circ}\text{C}$ の範囲にあるプロピレン・ α -オレフィンランダム共重合体が好ましい。

[0017] 本発明に係るプロピレン系重合体は、スパンボンド不織布を製造し得る限り特に限定はされないが、通常、メルトフローレート（MFR）（ASTM D-1238、 230°C 、荷重 2160g ）が $10\sim 100\text{g}/10\text{分}$ 、好ましくは $20\sim 70\text{g}/10\text{分}$ の範囲にある。MFRが $10\text{g}/10\text{分}$ 未満のプロピレン系重合体を用いた場合は、溶融粘度が高く紡糸性に劣る傾向にあり、細繊維の中空繊維を得ることは困難となる虞があり、一方、 $100\text{g}/10\text{分}$ を超えるプロピレン系重合体は、得られるスパンボンド不織布の引張強度等が劣る虞がある。

[0018] 本発明に係るプロピレン系重合体には、本発明の目的を損なわない範囲で、通常用いられる酸化防止剤、耐候安定剤、耐光安定剤、帯電防止剤、親水剤、防曇剤、ブロッキング防止剤、滑剤、核剤、顔料等の添加剤或いは他の重合体を必要に応じて配合することができる。

[0019] <スパンボンド不織布>

本発明のスパンボンド不織布は、前記プロピレン系重合体の中空繊維からなり、当該中空繊維が、（a）C軸配向度が少なくとも 0.85 、好ましくは、 0.90 以上、（b）平均繊維径が $5\sim 20\mu\text{m}$ 、好ましくは $5\sim 17\mu\text{m}$ 、及び（c）中空率が $5\sim 30\%$ 、好ましくは $10\sim 30\%$ 、さらに好ましくは $14\sim 30\%$ の範囲にある。

[0020] 中空率が 5% 未満の繊維は、C軸配向度が 0.85 未満となり、得られるスパンボンド不織布の均一性が損なわれる虞がある。

[0021] 一方、本発明のように、中空率を $5\sim 30\%$ の範囲にして、且つ、C軸配向度が 0.85 以上であると、生産性を上げるために吐出量を多くした場合に、冷却風が比較的少なくても、得られる不織布は樹脂固まり（ショット）が発生しにくいという利点がある。

[0022] 他方、平均繊維径が $20\mu\text{m}$ を超える場合は、C軸配向度が 0.85 以上

の繊維を得たとしても繊維径が太いために繊維が十分に分散せず、得られるスパンボンド不織布の均一性が損なわれるおそれがあり、また、得られるスパンボンド不織布の柔軟性が好ましくなく、衛生材料に好適に使用する上では、十分ではない。

[0023] 本発明のスパンボンド不織布は、平均繊維及び中空率が上記範囲にあると、軽量性、引張強度等に優れる。

[0024] また、本発明のスパンボンド不織布を形成する中空繊維は、中空繊維の中空部が偏芯していてもよい。本発明における中空部が偏芯してなる中空繊維（以下、「偏芯中空繊維」と呼称する場合がある。）とは、当該中空繊維の繊維断面における中空部の中心位置が中空繊維の中心位置と異なることを意味する。

[0025] 本発明のスパンボンド不織布を形成する繊維が、偏芯中空繊維である場合は、前記（a）のC軸配向度は必ずしも限定はされないが、（b）の平均繊維径は、通常、5～50 μm 、好ましくは5～30 μm 、更に好ましくは5～20 μm 、最も好ましくは5～17 μm の範囲にある。なお、好ましい偏芯中空繊維としては、（a）C軸配向度及び（c）中空率が上記範囲を満たしていてもよい。

[0026] 本発明のスパンボンド不織布を形成する繊維が、偏芯中空繊維である場合は、中空繊維が捲縮してなる。繊維が捲縮してなる、とは繊維の捲縮数が3以上であることを言う。本発明の偏芯中空繊維からなるスパンボンド不織布は、中空繊維が捲縮してなるため、柔軟性、嵩高性に優れる。

[0027] 本発明の中空繊維の捲縮数はJIS L1015に準拠して求められる。捲縮数は、通常、繊維25mm当たり3個以上であり、好ましくは5個以上、さらに好ましくは7個以上であり、上限は特に制限されない。捲縮数が少ないと、繊維の3次元螺旋構造に由来する嵩高性などの特性が得られない虞がある。

[0028] 本発明のスパンボンド不織布は、好ましくは目付が5～20 g/m^2 、更に好ましくは5～15 g/m^2 の範囲にある。目付が上記範囲にあるスパンボン

ド不織布は、軽量性、柔軟性、引張強度等に優れる。

[0029] 又、本発明のспанボンド不織布は、好ましくは、均一性（均一度）が0.01～0.85、さらに好ましくは0.01～0.7の範囲にある。均一性が上記範囲にあるспанボンド不織布は、引張強度、耐水性等に優れる。

[0030] 本発明のспанボンド不織布は、用途により、種々公知の交絡方法、例えば、ニードルパンチ、ウォータージェット、超音波等の手段を用いる方法、あるいはエンボスロールを用いる熱エンボス加工またはホットエアースルーを用いることにより1部熱融着する方法により交絡しておいてもよい。かかる交絡方法は単独でも複数の交絡方法を組合わせて用いてもよい。

[0031] 熱エンボス加工により熱融着する場合は、通常、エンボス面積率が3～20%、好ましくは3～10%、非エンボス単位面積が0.5 mm²以上、好ましくは4～40 mm²の範囲にある。非エンボス単位面積とは、四方をエンボス部で囲まれた最小単位の非エンボス部において、エンボスに内接する四角形の最大面積である。かかる範囲のエンボスを有することにより、強度と柔軟性に優れたспанボンド不織布を作成することができる。

[0032] ニードルパンチ加工により交絡処理する場合は、公知のニードルパンチ機を使用し、繊維の性状に応じ、針密度、ニードル種類、ニードル深度、パンチ数といった条件を調整することで強度と柔軟性に優れたспанボンド不織布を作成することができる。場合によっては、複数のニードルパンチ機を通して交絡を最適化してもよい。

[0033] また、本発明のспанボンド不織布は、熱可塑性樹脂から形成された中空繊維の中空部が偏芯してなる中空繊維からなるспанボンド不織布である。

[0034] 本発明に係る中空繊維の中空部が偏芯してなる中空繊維は、例えば、図3に示すような、形状が非対称なスリットを備えた紡糸孔（ノズル）の複数のスリットから一成分の熱可塑性樹脂を紡出してなる偏芯中空繊維であり、複数のスリットからそれぞれ異種の熱可塑性樹脂を紡出して得られる所謂偏芯複合中空繊維とは異なる繊維である。

[0035] なお、一成分の熱可塑性樹脂とは、繊維を形成する熱可塑性樹脂が一成分

からなることを意味し、前記例示した個々の熱可塑性樹脂に限らず、二種以上の熱可塑性樹脂の混合物を含むものである。

[0036] <スパンボンド不織布の製造方法>

本発明のスパンボンド不織布は、特開昭60-155765号、特許3442896号、および特許3883818号などに示される密閉型のスパンボンドプロセスにより製造し得る。

[0037] 具体的には、例えば、前記プロピレン系重合体を用い、繊維断面が図2のような中空断面を形成する、図1に示すような孔形状を有する多数の紡糸孔（ノズル）を備えた口金（ダイ）を備えた図5に示すような密閉型の冷却室を備えたスパンボンド製造装置を用い、多数の紡糸孔（ノズル）から熔融紡糸された中空状のプロピレン系重合体の長繊維を冷却室に導入した冷却風により冷却したのち、冷却室の下流側に冷却に用いた冷却風を延伸風を用いる為の隘路（延伸部）を通して、当該延伸風により長繊維を延伸（牽引）し、下流側に設置したディフューザーにて繊維を分散して、移動捕集面上（メッシュベルト上）に堆積させる方法により製造し得る。

[0038] また、上記方法において、繊維断面が図4のような中空断面を形成する、図3に示すような孔形状を有する多数の紡糸孔（ノズル）を備えた口金（ダイ）を備えた図5に示すような密閉型の冷却室を備えたスパンボンド製造装置を用いた場合は、中空繊維の中空部を偏芯させてなる中空繊維からなるスパンボンド不織布を製造し得る。

[0039] プロピレン系重合体の熔融温度は中空繊維が十分なC軸配向すれば特に限定されないが、通常180～280℃、好ましくは190～270℃、より好ましくは200～260℃の温度に設定し得る。

[0040] 冷却風の温度はプロピレン系重合体が固化する温度であれば特に限定はされないが、通常、5～50℃、好ましくは10～40℃、より好ましくは15～30℃の範囲にある。冷却風はディフューザー内に到達したときには繊維を十分に分散させるための分散媒として作用するために、本発明の効果である均一性を確保するための風量としては、通常、30～100Nm³/分/

m、好ましくは $35 \sim 80 \text{ Nm}^3/\text{分}/\text{m}$ 、より好ましくは $40 \sim 60 \text{ Nm}^3/\text{分}/\text{m}$ の範囲にある。延伸風の風速は、通常 $100 \sim 10,000 \text{ m}/\text{分}$ 、好ましくは $500 \sim 10,000 \text{ m}/\text{分}$ の範囲にある。

[0041] 平均繊維径が $5 \sim 20 \mu\text{m}$ 及び中空率が $5 \sim 30\%$ 、とりわけ平均繊維径が $5 \sim 15 \mu\text{m}$ 及び中空率が $14 \sim 30\%$ の中空断面を有するプロピレン系重合体繊維を得るには、前記紡糸孔（ノズル）として、外径が $0.5 \sim 5.0 \text{ mm}$ の範囲で、且つスリット幅が $0.05 \sim 0.5 \text{ mm}$ の範囲にあり、スリット数としては $2 \sim 10$ の範囲で、好ましくは $3 \sim 6$ の範囲にあり、複数のスリット間の間隔であるチャンネル幅としては $0.04 \sim 0.15 \text{ mm}$ の範囲で、ノズル孔面積は $0.1 \sim 0.5 \text{ mm}^2$ の範囲にある紡糸孔を備えた口金を用いることが好ましい。なかでも、本発明の効果である均一性の高い不織布を得るために、チャンネル幅をノズル孔面積で除した値（チャンネル幅／ノズル孔面積）が、好ましくは 0.35 mm^{-1} 以上、更に好ましくは 0.40 mm^{-1} 以上の範囲にある紡糸孔を備えた口金を用いることが好ましい。

[0042] 本発明において、上記紡糸孔におけるチャンネル幅とは、例えば、図1あるいは図3に示すプロピレン系重合体などが溶融押し出される複数のスリット（ノズル孔）のスリット間の幅（間隔）であり、ノズル孔面積は全てのスリット（ノズル孔）の面積を合計した面積である。

[0043] なお、外径が 5.0 mm を超える紡糸孔を用いた場合は、繊維径が $20 \mu\text{m}$ 以下の長繊維を得ることが困難となる虞があり、スリット幅が 0.5 mm を超える紡糸孔を用いた場合は、中空率が 5% を超える長繊維を得ることが困難となる虞がある。またスリット数が2以下、あるいは10以上の場合も中空率が 5% を超える長繊維を得ることが困難となる虞がある。

[0044] また、同じ密閉型の冷却装置を備えたスパンボンド不織布製造装置を用いて従来のスパンボンド不織布（中実長繊維のスパンボンド不織布）を製造しても、繊維径を $20 \mu\text{m}$ 以下にした場合に得られる繊維（中実）はC軸配向度が 0.85 以上とはならない。一方、開放型の冷却装置を備えたスパンボンド不織布製造装置を用いて中空率が $5 \sim 30\%$ の中空繊維を製造しても、

C軸配向度は0.7程度にしかならず、得られるспанボンド不織布は均一性が劣る傾向にある。

[0045] <спанボンド不織布積層体>

本発明のспанボンド不織布は、種々の用途に応じて、他の層を積層してもよい。спанボンド不織布に積層される他の層は、特に限定はされず、用途により種々の層が積層し得る。

[0046] 具体的には、例えば、編布、織布、不織布、フィルム等を挙げることができる。本発明のспанボンド不織布と他の層を積層する（貼り合わせる）場合は、熱エンボス加工、超音波融着等の熱融着法、ニードルパンチ、ウォータージェット等の機械的交絡法、ホットメルト接着剤、ウレタン系接着剤等の接着剤による方法、押出しラミネート等をはじめ、種々公知の方法を採り得る。

[0047] 本発明のспанボンド不織布と積層される不織布としては、通常のспанボンド不織布、メルトブローン不織布、湿式不織布、乾式不織布、乾式パルプ不織布、フラッシュ紡糸不織布、開織不織布等、種々公知の不織布を挙げることができる。

[0048] 本発明のспанボンド不織布と積層されるフィルムとしては、本発明のспанボンド不織布の特徴である通気性、柔軟性及び軽量性を生かす、通気性（透湿性）フィルムが好ましい。かかる通気性フィルムとしては、種々公知の通気性フィルム、例えば、透湿性を有するポリウレタン系エラストマー、ポリエステル系エラストマー、ポリアミド系エラストマー等の熱可塑性エラストマーからなるフィルム、無機あるいは有機微粒子を含む熱可塑性樹脂からなるフィルムを延伸して多孔化してなる多孔フィルム等を挙げることができる。多孔フィルムに用いる熱可塑性樹脂としては、高圧法低密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン（所謂LLDPE）、高密度ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリプロピレンランダム共重合体あるいはそれらの組成物等のポリオレフィンが好ましい。

[0049] 通気性フィルムとの積層体は、本発明のспанボンド不織布の柔軟性を生

かすとともに、極めて高い耐水性を有する、クロスライクな複合素材となり得る。

[0050] 本発明スパンボンド不織布をメルトブローン不織布と積層する場合は、両者を一体化して積層体を形成できる方法であれば、いずれの方法にしたがって行ってもよく、特に制限されない。たとえばメルトブローン法によって形成される繊維をスパンボンド不織布の上に直接堆積させてメルトブローン不織布を形成した後、スパンボンド不織布とメルトブローン不織布とを融着させる方法、スパンボンド不織布とメルトブローン不織布とを重ね合わせ、加熱加圧により両不織布を融着させる方法、スパンボンド不織布とメルトブローン不織布とを、ホットメルト接着剤、溶剤系接着剤等の接着剤によって接着する方法等を採用することができる。

[0051] スパンボンド不織布の上に、直接メルトブローン不織布を形成する方法は、熱可塑性樹脂の溶融物をスパンボンド不織布の表面に吹き付け、繊維を堆積させるメルトブローン法によって行うことができる。このとき、スパンボンド不織布に対して、溶融物が吹き付けられる側の面の反対側の面は負圧にして、メルトブローン法によって形成される繊維を吹き付け、堆積させると同時に、スパンボンド不織布とメルトブローン不織布を一体化させて、スパンボンド不織布層とメルトブローン不織布層とを有する不織布積層体を得る。両不織布の一体化が不十分である場合は、加熱加圧エンボスロール等により十分に一体化させることができる。

[0052] 熱融着にてスパンボンド不織布とメルトブローン不織布とを融着する方法としては、スパンボンド不織布とメルトブローン不織布との接触面の全面を熱融着する方法、スパンボンド不織布とメルトブローン不織布との接触面の一部を熱融着する方法がある。本発明では、熱エンボス加工法にてスパンボンド不織布とメルトブローン不織布とを融着することが好ましく、この場合融着面積は、スパンボンド不織布とメルトブローン不織布との接触面積の3～30%、好ましくは3～20%、更に好ましくは3～10%である。融着面積が前記の範囲にあると不織布積層体は、剥離強度と柔軟性のバランスに

優れる。

[0053] 接着剤によってспанボンド不織布とメルトブローン不織布とを接着する方法において用いられるホットメルト接着剤としては、たとえば酢酸ビニル系、ポリビニルアルコール系等の樹脂系接着剤、スチレンーブタジエン系、スチレンーイソプレン系等のゴム系接着剤などが挙げられる。また、溶剤系接着剤としては、たとえばスチレンーブタジエン系、スチレンーイソプレン系、ウレタン系等のゴム系接着剤、酢酸ビニル、塩化ビニル等の樹脂系の有機溶剤または水性エマルジョン接着剤などが挙げられる。これらの接着剤の中でも、スチレンーイソプレン系、スチレンーブタジエン系等のゴム系のホットメルト接着剤が、спанボンド不織布の特性である風合いを損なわない点で好ましい。

[0054] 《メルトブローン不織布》

本発明のспанボンド不織布と積層されるメルトブローン不織布としては、ポリオレフィン繊維からなり、(i) 平均繊維径が $2\ \mu\text{m}$ 以下、(ii) 繊維径分布CV値が60%以下、好ましくは50%以下の範囲、及び、(iii) 繊維100本当当たりの融着個数が15個以下、好ましくは12個以下、さらに好ましくは10個以下、であるメルトブローン不織布が好ましい。

[0055] また、本発明のспанボンド不織布と積層されるメルトブローン不織布としては、プロピレン系重合体繊維からなり、(i) 平均繊維径が $2\ \mu\text{m}$ 以下の範囲、(ii) 繊維径分布CV値が60%以下、好ましくは50%以下の範囲、(iv) α 晶分率が0.9未満、であるメルトブローン不織布が好ましい。

[0056] 上記特性を有するメルトブローン不織布は、例えば、PCT/JP2011/078082に記載の方法で製造し得る。

[0057] <用途>

本発明に得られるспанボンド不織布、あるいは前記本発明のспанボンド不織布を含む不織布積層体は、種々の用途に用いることができる。

[0058] 例えば、医療用、産業資材用、土木建築用、農芸園芸資材用、生活関連資材用等に用いられる、手術衣、包装布、ベッドシート、枕カバー等の寝具類

、カーペットや人工皮革用基布等に幅広く使用できる。

[0059] 中でも、スパンボンド不織布、あるいは前記本発明の不織布積層体は、軽量であることに加えて、柔軟で風合いが良いことから、紙おむつ、立体ギャザー用シート、および生理用ナプキンに特に好適に使用される。

[0060] <立体ギャザー用シート>

本発明の紙おむつは、前記本発明のスパンボンド不織布、あるいは前記本発明のスパンボンド不織布を含む不織布積層体を用いてなり、紙おむつ、生理用ナプキン等の立体ギャザー用の部材となる。

[0061] 立体ギャザーは通気性に優れ、軟便漏れの防止性に優れ、肌触り性にも優れることが求められることより、前記本発明のスパンボンド不織布、あるいは前記本発明のスパンボンド不織布を含む不織布積層体が好適に使用される。

[0062] <バックシート>

本発明の紙おむつは、前記本発明のスパンボンド不織布、あるいは前記本発明のスパンボンド不織布を含む不織布積層体を用いてなり、紙おむつ、生理用ナプキン等のバックシート用の部材となる。

[0063] バックシートは通気性に優れ、中空であるために隠蔽性に優れ、肌触り性にも優れることが求められることより、前記本発明のスパンボンド不織布、あるいは前記本発明のスパンボンド不織布を含む不織布積層体が好適に使用される。

実施例

[0064] 以下、実施例に基づいて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0065] なお、実施例及び比較例における物性値等は、以下の方法により測定した。

[0066] (1) C軸配向度の測定

広角X線回折装置（リガク社製 R I N T 2 5 5 0、付属装置：繊維試料台、X線源：CuK α 、出力：40kV 370mA、検出器：シンチレーショ

ンカウンター)を用いて、試料を繊維軸方向に並べて試料ホルダーに固定し、結晶面ピーク [(110)面]の方位角分布強度を測定して得られた方位角分布曲線(X線干渉図)において、ピークの半価幅(α)から下記の式より中空繊維の繊維軸方向の配向度(C軸配向度)を算出して評価した。

$$\text{配向度 (F)} = (180^\circ - \alpha) / 180^\circ$$

(α は方位角分布曲線におけるピーク半価幅)

[0067] (2) 繊維径 (μm)

得られたスパンボンド不織布を光学顕微鏡[Nikon社製 ECLIPSE E-400]で観察し、画面上のスパンボンド不織布を形成するフィラメントから100本を選びその繊維径を測定し、その平均値を当該不織布の繊維径とした。

[0068] (3) 織度 [d]

当該スパンボンド不織布の織度は以下の式を用いて算出した。

$$\text{織度 [d]} = 0.00225 \times \pi \times \rho [\text{g/cm}^3] \times D^2 [\mu\text{m}] \times (1 - \text{中空率 [\%]})$$

ここで、 ρ [g/cm³]は樹脂の使用温度における溶融密度、Dは繊維径である

[0069] (4) 単糸強度 [gf/d]

JIS L 1905 (7.5.1法)に準拠して、JIS Z 8703 (試験場所の標準状態)に規定する温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 $65 \pm 2\%$ の恒温室内でフィラメントを60本採取し、チャック間20mm、引張速度20mm/分の条件で引張り試験機(インストロン・ジャパン・カンパニイリミテッド製 インストロン5564型)を用いて引張試験を行い、60本分の試験片について引張荷重を測定し、それらの最大値の平均値を単糸強度とした。

[0070] (5) 中空率 [%]

スパンボンド不織布をエポキシ樹脂に包埋して、次いでマイクロームで切断し、試料片を得る。これを電子顕微鏡[(株)日立製作所製S-3500

N形 走査型電子顕微鏡] で観察し、得られた断面像より観察された繊維断面像における繊維全体の断面積と中空部断面積を求め、以下の式より算出した。

[0071] 中空率 [%] = (中空部の断面積 / 繊維全体の断面積) × 100

中空率の値は繊維100本を測定した平均値とした。

[0072] (6) 柔軟性 (剛柔性) [45° カンチレバー法]

JIS L 1096 (6.19.1 A法 項) に準拠して、JIS Z 8703 (試験場所の標準状態) に規定する温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 $65 \pm 2\%$ の恒温室内で、スパンボンド不織布から幅 $20\text{ mm} \times 150\text{ mm}$ の試験片を流れ方向 (MD) と横方向 (CD) でそれぞれ5枚採取し、45° の斜面をもつ表面の滑らかな水平台の上に試験片の短辺をスケール基線に合わせて置く。次に、手動により試験片を斜面の方向に緩やかに滑らせて試験片の一端の中央点が斜面と接したとき他端の位置の移動長さをスケールによって読む。柔軟性 (剛柔性) は試験片の移動した長さ (mm) で示され、それぞれ5枚の裏表について測定し、流れ方向 (MD) および横方向 (CD) それぞれの平均値で表した。

[0073] (7) 引張強度 (強度)

JIS L 1906 (6.12.1 A法) に準拠して、JIS Z 8703 (試験場所の標準状態) に規定する温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 $65 \pm 2\%$ の恒温室内で流れ方向 (MD) に 25 cm 、横方向 (CD) に 2.5 cm の不織布試験片を3枚採取し、チャック間 30 mm 、引張速度 30 mm/分 の条件で引張り試験機 (インストロン ジャパン カンパニイリミテッド製 インストロン5564型) を用いて引張試験を行い、3枚の試験片について引張荷重を測定し、それらの最大値の平均値を引張強度とした。

[0074] (8) 均一性 (均一度)

JIS Z 8703 (試験場所の標準状態) に規定する温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 $65 \pm 2\%$ の恒温室内で流れ方向 (MD) に 25 cm 、横方向 (CD) に 20 cm の不織布試験片を採取し、その重量を平均目付 (g/m^2) とした

。次いで、内径13mmφのポンチ（打ち抜き治具）を用いて前記不織布のMD方向に対して15点、CD方向に対して10点を任意に選択し、合計で150点になるように不織布試験片を採取し、全ての試験片の重量を測定した。試験片のなかで重量が重いものを厚肉部として5点、重量が軽いものを薄肉部として20点を選択し、それぞれの平均値を求めて、下記式より均一度を求めた。

[0075] 均一度 = (厚肉部平均目付 - 薄肉部平均目付) / 平均目付

すなわち、均一度が小さいほど、均一性に優れる不織布である。

[0076] (9) FUKURAMI 値 <嵩高性の評価>

カトーテック（株）製のKES-FBシステムにより、引張、剪断、圧縮、表面摩擦、曲げの各試験の測定を、測定条件としてニット高感度条件にて行った。測定結果をニットアンダーウェア（サマー）条件にて計測してFUKURAMI 値とした。FUKURAMI 値はその数値が大きいほど、厚みがあり、柔軟性に優れることを示す。

[0077] (10) 耐水圧 (mm Aqua)

JIS L 1092A法に準拠して、JIS Z 8703（試験場所の標準状態）に規定する温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 $65 \pm 2\%$ の恒温室内で水処理用濾過材となる不織布積層体から採取した $15 \times 15 \text{ cm}$ の試験片10枚を採取し耐水圧試験機を用いて、水が漏れるときの圧力を測定しその平均値を求めた。

[0078] (11) 捲縮数

JIS L 1015に準拠し、測定した。

予め表面が滑らかで光沢のある紙片に空間距離25mmの区分線を作った。

[0079] 次いで、エンボスロールにより加熱加圧処理される前の長繊維不織布から、捲縮性が損なわれないように、繊維を慎重に採取した。次いで、採取した繊維を1本ずつ、空間距離に対して $25 \pm 5\%$ の緩みをもたせて、両端を前記紙片に接着剤で貼り付け固着させた。この試料の繊維1本ずつについてそ

れぞれ次の通り捲縮数の測定を行った。すなわち、繊維1本を捲縮試験機のかみに取り付け、紙片を切断した後、試料に初荷重（ $0.18 \text{ mN} \times$ 表示テックス数）をかけたときの、つかみ間の距離（空間距離）（mm）を読んだ。その時の捲縮数を数え、 25 mm 間当たりの捲縮数を求めた。なお、前記捲縮数は、山と谷を全部数え、2で割った値とした。

[0080] 上記測定を、繊維20本について行い、その平均値を小数点1けたまで求めたものを偏芯中空複合繊維の捲縮数とした。なお、捲縮数の測定は、JIS Z 8703（試験場所の標準状態）に規定する条件、すなわち、温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 $65 \pm 2\%$ の恒温室内で実施した。

[0081] 〔実施例1〕

プロピレン系重合体として荷重 2160 g 、 230°C のMFRが $60 \text{ g}/10$ 分のプロピレン単独重合体（PP-1）を用い、押出機（スクリュウ径 75 mm φ）により成形温度 240°C で溶融し、ノズルピッチが縦方向 4.5 mm 、横方向 4.0 mm で、チャンネル幅/孔面積 $=0.41 \text{ mm}^{-1}$ の図1に示すような孔形状を有し、図2の繊維断面となるような中空繊維が得られる紡糸口金を配置した図5に示すような不織布製造装置（スパンボンド不織布製造装置、捕集面上の機械の流れ方向に垂直な方向の長さ： 320 mm ）を用いて、冷却流体に（ 25°C 、流量： $42 \text{ Nm}^3/\text{分}/\text{m}$ ）の冷却風を用い、PP-1の単孔吐出量を $0.52 \text{ g}/\text{分}$ 、糸速度： $4367 \text{ m}/\text{分}$ で紡糸し、捕集ベルト上に堆積させ、次いで、これをエンボスロールで加熱加圧処理（エンボス面積率： 18% 、エンボス温度： 132°C ）し、目付量が $15 \text{ g}/\text{m}^2$ のスパンボンド不織布を得た。

[0082] なお、図5において、付番1は押出機、付番2は紡糸口金、付番3は中空繊維、付番4は冷却風、付番5はディフューザー、付番6は捕捉装置、付番7は吸引装置、付番8はウェブ（スパンボンド不織布）である。

[0083] 得られた中空繊維およびスパンボンド不織布について、中空繊維のC軸配向度、平均繊維径、織度、単糸強度、中空率、捲縮回数、及びスパンボンド不織布の剛柔性、引張強度、FUKURAMI値を測定して評価した。結果

を表 1 に示す。

[0084] 〔実施例 2〕

PP-1 の単孔吐出量を 0.6 g/分とし、糸速度：4338 m/分で紡糸する以外は実施例 1 と同様の方法で目付量が 15 g/m² のспанボンド不織布を得た。

[0085] 得られたフィラメントおよびспанボンド不織布について、中空繊維の C 軸配向度、平均繊維径、織度、単糸強度、中空率、捲縮個数、及びспанボンド不織布の剛柔性、引張強度、FUKURAMI 値を測定して評価した。結果を表 1 に示す。

[0086] 〔実施例 3〕

押出機（スクリー径 75 mm φ）の成形温度を 220℃にし、糸速度：3013 m/分で紡糸する以外は実施例 2 と同様の方法で目付量が 15 g/m² のспанボンド不織布を得た。

[0087] 得られたフィラメントおよびспанボンド不織布について、中空繊維の C 軸配向度、平均繊維径、織度、単糸強度、中空率、捲縮個数、及びспанボンド不織布の剛柔性、引張強度、FUKURAMI 値を測定して評価した。結果を表 1 に示す。

[0088] 〔実施例 4〕

<спанボンド不織布の製造>

спанボンド不織布の目付を 6.15 g/m² とする以外は実施例 2 と同一方法でспанボンド不織布を用意した。

[0089] <不織布積層体の製造>

上記方法で得たспанボンド不織布の片面に、プロピレン単独重合体（PP-2、MFR：850 g/10分、融点：159℃）をメルトブロー不織布製造装置のダイに供給し、設定温度：280℃のダイから、メルトブロー用ノズル（0.32 mm φ、各ノズルの小孔の孔間の距離：0.20 mm）を用いて、ノズル単孔あたりの吐出量：0.52 g/分でノズルの両側から吹き出す高温高速空気（280℃、600 m³/hr）と伴に吐出し、DCD

(紡糸口金の表面からコレクターまでの距離) : 120 mmでメルトブロー不織布の目付が 0.7 g/m^2 となるように上記スパンボンド不織布の上に吹き付けて、スパンボンド不織布とメルトブロー不織布の積層体を得た。次いで、上記と同一条件で製造されるスパンボンド不織布をメルトブロー不織布上に積層して、総目付： 13.0 g/m^2 (スパンボンド不織布/メルトブロー不織布/スパンボンド不織布 = $6.15/0.7/6.15 \text{ g/m}^2$) の不織布積層体を得た。

[0090] 得られた不織布積層体の中空繊維のC軸配向度、平均繊維径、織度、単糸強度、中空率、捲縮個数、及びスパンボンド不織布の剛柔性、引張強度、耐水圧を測定して評価した。結果を表1に示す。

[0091] [実施例5]

メルトブロー不織布製造において、吐出後に冷却空気(温度： 15°C 、風量： $6000 \text{ m}^3/\text{hr}$)にて冷却と分散を行った以外は実施例4と同一の方法にて、総目付： 13.0 g/m^2 (スパンボンド不織布/メルトブロー不織布/スパンボンド不織布 = $6.15/0.7/6.15 \text{ g/m}^2$) の不織布積層体を得た。

[0092] 得られた不織布積層体の中空繊維のC軸配向度、平均繊維径、織度、単糸強度、中空率、捲縮個数、及びスパンボンド不織布の剛柔性、引張強度、耐水圧を測定して評価した。結果を表1に示す。

[0093] [実施例6]

プロピレン系重合体として荷重 2160 g 、 230°C のMFRが $60 \text{ g}/10 \text{ 分}$ 、融点 143°C のプロピレン・ α -オレフィンランダム共重合体(P_{P-3})を用い、押出機(スクリー径 $75 \text{ mm } \phi$)により成形温度 220°C で溶融し、糸速度： $3013 \text{ m}/\text{分}$ で紡糸し、捕集ベルト上に堆積させ、次いで、これをエンボスロールで加熱加圧処理(エンボス面積率： 18% 、エンボス温度： 115°C)した以外は実施例2と同様の方法で、目付量が 15 g/m^2 のスパンボンド不織布を得た。

[0094] 得られた中空繊維およびスパンボンド不織布について、中空繊維のC軸配

向度、平均繊維径、織度、単糸強度、中空率、捲縮個数、及びスパンボンド不織布の剛柔性、引張強度、FUKURAMI値を測定して評価した。結果を表1に示す。

[0095] [実施例7]

実施例2で用いた紡糸口金に替えて、紡糸口金としてチャンネル孔幅/孔面積 $=0.41\text{ mm}^{-1}$ の図3に示すような孔形状を有し、図4の繊維断面となるような偏芯中空繊維が得られる紡糸口金を用い、糸速度：4390m/分で紡糸する以外は実施例2と同様の方法で目付量が 15 g/m^2 のスパンボンド不織布を得た。

[0096] 得られたフィラメントおよびスパンボンド不織布について、中空繊維のC軸配向度、平均繊維径、織度、単糸強度、中空率、捲縮個数、及びスパンボンド不織布の剛柔性、引張強度、FUKURAMI値を測定して評価した。結果を表1に示す。

[0097] [実施例8]

実施例6で用いた紡糸口金に替えて、紡糸口金としてチャンネル幅/孔面積 $=0.41\text{ mm}^{-1}$ の図3に示すような孔形状を有し、図4の繊維断面となるような偏芯中空繊維が得られる紡糸口金を用い、糸速度：3048m/分で紡糸した以外は実施例6と同様の方法で目付量が 15 g/m^2 のスパンボンド不織布を得た。

[0098] 得られたフィラメントおよびスパンボンド不織布について、中空繊維のC軸配向度、平均繊維径、織度、単糸強度、中空率、捲縮個数、及びスパンボンド不織布の剛柔性、引張強度、FUKURAMI値を測定して評価した。結果を表1に示す。

[0099]

[表1]

| | | 実施例1 | 実施例2 | 実施例3 | 実施例4 | 実施例5 | 実施例6 | 実施例7 | 実施例8 |
|---------------|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ノズル | ノズルタイプ | 中空 | 中空 | 中空 | 中空 | 中空 | 中空 | 偏芯中空 | 偏芯中空 |
| | キャナル幅/孔面積 mm ⁻¹ | 0.41 | 0.41 | 0.41 | 0.41 | 0.41 | 0.41 | 0.41 | 0.41 |
| 原料 | 種類 | PP-1 | PP-1 | PP-1 | PP-1 | PP-1 | PP-3 | PP-3 | PP-3 |
| | 繊維径 μm | 14 | 15 | 18 | 15 | 15 | 18 | 15 | 18 |
| 繊維 | 繊維度 d | 1.1 | 1.2 | 1.8 | 1.2 | 1.2 | 1.8 | 1.2 | 1.8 |
| | 中空率 % | 15 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 15 | 15 |
| | 配向度 - | 0.93 | 0.89 | 0.92 | 0.89 | 0.89 | 0.9 | 0.91 | 0.88 |
| | 単糸強度 gf/d | 1.8 | 1.9 | 2.0 | 1.9 | 1.9 | 2.2 | 2.0 | 2.2 |
| | 捲縮個数 個/25mm | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.3 | 7.5 |
| 不織布 | 合計 g/m ² | 15 | 15 | 15 | 13 | 13 | 15 | 15 | 15 |
| | 目付 SB g/m ² | 15 | 15 | 15 | 12.3 | 12.3 | 15 | 15 | 15 |
| | 目付 MB g/m ² | 0 | 0 | 0 | 0.7 | 0.7 | 0 | 0 | 0 |
| 均一度 - | 0.59 | 0.65 | 0.63 | 0.71 | 0.71 | 0.68 | 0.66 | 0.71 | |
| 強度 | MD N/25mm | 27.5 | 26.6 | 24.1 | 23.1 | 23.5 | 16.2 | 24.9 | 16.8 |
| | CD N/25mm | 7.1 | 6.3 | 6.1 | 5.2 | 5.3 | 5.1 | 5.8 | 5.6 |
| 剛柔性 | MD mm | 45 | 46 | 52 | 53 | 50 | 35 | 38 | 26 |
| | CD mm | 19 | 20 | 19 | 24 | 21 | 19 | 18 | 13 |
| 耐水圧 mmAqua | - | - | - | 173 | 202 | - | - | - | - |
| KES FUKURAMI値 | 2.71 | 2.68 | 2.01 | - | - | 5.48 | 4.43 | 8.82 | |

[比較例1]

実施例1 で用いた中空繊維製造用紡糸口金に替えて、0.6 mm φの円孔 (中実繊維用) を使用し、糸速度：4283 m/分で紡糸した以外は実施例

1と同様の方法で目付量が 15 g/m^2 のспанボンド不織布を得た。

[0100] 得られたフィラメントおよびспанボンド不織布について、中実繊維のC軸配向度、平均繊維径、織度、単糸強度、捲縮回数、及びспанボンド不織布の剛柔性、引張強度、FUKURAMI値を測定して評価した。結果を表2に示す。

[0101] [比較例2]

押出機（スクリー径 $75\text{ mm}\phi$ ）により成形温度 260°C で熔融し、冷却流体に（ 25°C 、流量： $35\text{ Nm}^3/\text{分}/\text{m}$ ）のエアを用い、糸速度： $4100\text{ m}/\text{分}$ で紡糸した以外は実施例2と同様の方法で目付量が 15 g/m^2 のспанボンド不織布を得た。

[0102] 得られたフィラメントおよびспанボンド不織布について、中空繊維のC軸配向度、平均繊維径、織度、単糸強度、中空率、捲縮回数、及びспанボンド不織布の剛柔性、引張強度、FUKURAMI値を測定して評価した。結果を表2に示す。

[比較例3]

спанボンド法により押出機（スクリー径 $75\text{ mm}\phi$ ）により成形温度 200°C で熔融し、糸速度： $2296\text{ m}/\text{分}$ で紡糸した以外は比較例2と同様の方法で目付量が 15 g/m^2 のспанボンド不織布を得た。

[0103] 得られたフィラメントおよびспанボンド不織布について、中実繊維のC軸配向度、平均繊維径、織度、単糸強度、中空率、捲縮回数、及びспанボンド不織布の剛柔性、引張強度、FUKURAMI値を測定して評価した。結果を表2に示す。

[0104] [比較例4]

図6に示すような開放型の不織布製造装置（спанボンド成形機、捕集面上の機械の流れ方向に垂直な方向の長さ： 320 mm ）を用いた以外は実施例1と同様の方法で目付量が 15 g/m^2 のспанボンド不織布を得た。

[0105] なお、図6において、付番1は押出機、付番2は紡糸口金、付番3は中空繊維、付番4は冷却風、付番6は捕捉装置、付番7は吸引装置、付番8はウ

エブ（スパンボンド不織布）である。

[0106] 得られたフィラメントおよびスパンボンド不織布について、中実繊維のC軸配向度、平均繊維径、織度、単糸強度、中空率、捲縮個数、及びスパンボンド不織布の剛柔性、引張強度、FUKURAMI値を測定して評価した。結果を表2に示す。

[0107] [比較例5]

紡糸口金（中実繊維用）として0.6mmφの円孔を使用し、糸速度：3731m/分で紡糸した以外は比較例4と同様の方法で目付量が15g/m²のスパンボンド不織布を得た。

[0108] 得られたフィラメントおよびスパンボンド不織布について、中実繊維のC軸配向度、平均繊維径、織度、単糸強度、捲縮個数、及びスパンボンド不織布の剛柔性、引張強度、FUKURAMI値を測定して評価した。結果を表2に示す。

[0109] [比較例6]

実施例6で用いた中空繊維製造用紡糸口金に替えて、0.6mmφの円孔（中実繊維用）を使用し、糸速度：2591m/分で紡糸した以外は実施例6と同様の方法で目付量が15g/m²のスパンボンド不織布を得た。

[0110] 得られたフィラメントおよびスパンボンド不織布について、中実繊維のC軸配向度、平均繊維径、織度、単糸強度、捲縮個数、及びスパンボンド不織布の剛柔性、引張強度、FUKURAMI値を測定して評価した。結果を表2に示す。

[0111] [比較例7]

実施例2で用いた紡糸口金に替えて、チャンネル幅/孔面積=0.28mm⁻¹の図1に示すような中空繊維製造紡糸口金を使用し、糸速度：3807m/分で紡糸した以外は実施例2と同様の方法で目付量が15g/m²のスパンボンド不織布を得た。

[0112] 得られたフィラメントおよびスパンボンド不織布について、中実繊維のC軸配向度、平均繊維径、織度、単糸強度、中空率、捲縮個数、及びスパンボ

ンド不織布の剛柔性、引張強度、FUKURAMI 値を測定して評価した。
結果を表 2 に示す。

[0113] 〔比較例 8〕

実施例 4 で用いた中空繊維製造用紡糸口金に替えて、0.6 mm ϕ の円孔
(中実繊維用) を使用し、糸速度 : 2591 m/分 で紡糸した以外は実施例
4 と同様の方法で、総目付 : 13.0 g/m² (スパンボンド不織布/メルト
ブロー不織布/スパンボンド不織布 = 6.15/0.7/6.15 g/m²)
の不織布積層体を得た。

[0114] 得られた不織布積層体の中空繊維の C 軸配向度、平均繊維径、織度、単糸
強度、捲縮個数、及びスパンボンド不織布の剛柔性、引張強度、耐水圧を測
定して評価した。結果を表 2 に示す。

[0115]

[表2]

| | | 比較例1 | 比較例2 | 比較例3 | 比較例4 | 比較例5 | 比較例6 | 比較例7 | 比較例8 |
|-----|-----------|------------------|------|------|------|------|-------|------|------|
| ノズル | ノズルタイプ | 中空 | 中空 | 中空 | 中空 | 中空 | 中空 | 中空 | 中空 |
| | キャナル幅/孔面積 | mm ⁻¹ | 0.41 | 0.41 | 0.41 | 0.41 | 0.41 | 0.28 | 0.28 |
| 原料 | 種類 | PP-1 | PP-1 | PP-1 | PP-1 | PP-1 | PP-3 | PP-1 | PP-1 |
| | 繊維径 | μm | 14 | 15 | 21 | 15 | 18 | 15 | 15 |
| | 繊維度 | d | 1.3 | 1.3 | 2.4 | 1.2 | 2.1 | 1.4 | 1.2 |
| | 中空率 | % | - | 9 | 17.1 | 15 | - | - | 2 |
| | 配向度 | - | 0.77 | 0.8 | 0.92 | 0.73 | 0.68 | 0.73 | 0.76 |
| | 単糸強度 | gf/d | 2 | 1.8 | 2.1 | 2.2 | 2.4 | 2 | 2.3 |
| | 捲縮個数 | 個/25mm | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 合計 | g/m ² | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| | 目付 | SB | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| | | MB | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 不織布 | 均一度 | - | 0.90 | 1.10 | 1.19 | 0.90 | 1.10 | 1.04 | 1.10 |
| | 強度 | MD | 20 | 20.7 | 16.6 | 21.8 | 17.3 | 12.3 | 15.9 |
| | | CD | 5.6 | 6.3 | 7.4 | 6.2 | 6.6 | 3.6 | 4.8 |
| | 剛柔性 | MD | 50 | 48 | 56 | 61 | 62 | 38 | 63 |
| | | CD | 24 | 30 | 38 | 30 | 25 | 22 | 28 |
| 耐水圧 | mmAqua | - | - | - | - | - | - | - | 172 |
| KES | FUKURAMI値 | 2.12 | 1.98 | 1.55 | 2.22 | 2.01 | -1.03 | 1.88 | - |

産業上の利用可能性

[0116] 本発明のспанボンド不織布は、中空繊維の繊維径を20 μm以下と細く、且つ、低目付とした場合にあって、得られる不織布の均一性、強度が高

く、柔軟性を有する。また、従来よりも低目付であっても十分な強度を担保できるために、軽量性に優れる不織布として医療用、産業資材用、土木建築用、農芸園芸資材用、生活関連資材用等の材料として好適に用いることができるものであり、具体的には、手術衣、包装布、ベッドシーツ、枕カバー等の寝具類、カーペットや人工皮革用基布等に幅広く使用できる。

[0117] また、本発明のспанボンド不織布を含む不織布積層体は、軽量であることに加えて、柔軟で風合いが良いことから、紙おむつ、立体ギャザー用シート、および生理用ナプキン等の衛生材料として特に好適に使用される。

符号の説明

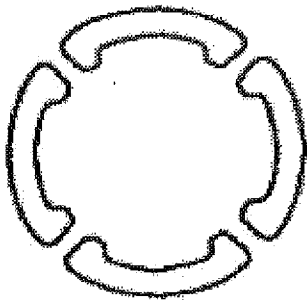
- [0118] 1 . . . 押出機
2 . . . 紡糸口金
3 . . . 中空繊維
4 . . . 冷却風
5 . . . ディフューザー
6 . . . 捕捉装置
7 . . . 吸引装置
8 . . . スпанボンド不織布

請求の範囲

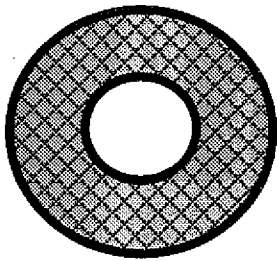
- [請求項1] 下記 (a) ~ (c) の要件を満たすプロピレン系重合体の中空繊維からなることを特徴とするспанボンド不織布。
- (a) C軸配向度が少なくとも0.85、
 - (b) 平均繊維径が5~20 μm 、及び
 - (c) 中空率が5~30%。
- [請求項2] 更に、(d) 目付が5~20 g/m^2 である請求項1記載のспанボンド不織布。
- [請求項3] プロピレン系重合体が、プロピレン・ α -オレフィンランダム共重合体である請求項1記載のспанボンド不織布。
- [請求項4] 請求項1~3のいずれか1項に記載のспанボンド不織布を含む不織布積層体。
- [請求項5] 請求項1~3のいずれか1項に記載のспанボンド不織布とメルトブローン不織布とが積層されてなる不織布積層体。
- [請求項6] メルトブローン不織布が、ポリオレフィン繊維からなり、
- (i) 平均繊維径が2.0 μm 以下、
 - (ii) 繊維径分布CV値が60%以下、
 - (iii) 繊維100本当たりの融着個数が15個以下、
- のメルトブローン不織布である請求項5記載の不織布積層体。
- [請求項7] メルトブローン不織布が、プロピレン系重合体繊維からなり、
- (i) 平均繊維径が2.0 μm 以下、
 - (ii) 繊維径分布CV値が60%以下、
 - (iv) α 晶分率が0.9未満、
- のメルトブロー不織布である請求項5記載の不織布積層体。
- [請求項8] 請求項1または2に記載のспанボンド不織布を用いてなる紙おむつ。
- [請求項9] 請求項4~7のいずれか1項に記載の不織布積層体を含む衛生用品。
- [請求項10] 中空繊維の中空部が偏芯してなる中空繊維である請求項1記載のспанボンド不織布。

- [請求項11] 熱可塑性樹脂から形成された中空繊維の中空部が偏芯してなる中空繊維からなるспанボンド不織布。
- [請求項12] 請求項 1 1 に記載のспанボンド不織布を含む不織布積層体。
- [請求項13] 請求項 1 1 に記載のспанボンド不織布を用いてなる紙おむつ。
- [請求項14] 請求項 1 2 に記載の不織布積層体を含む衛生用品。

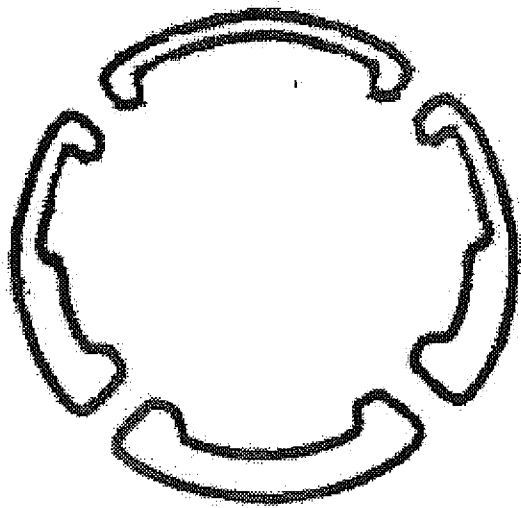
[図1]



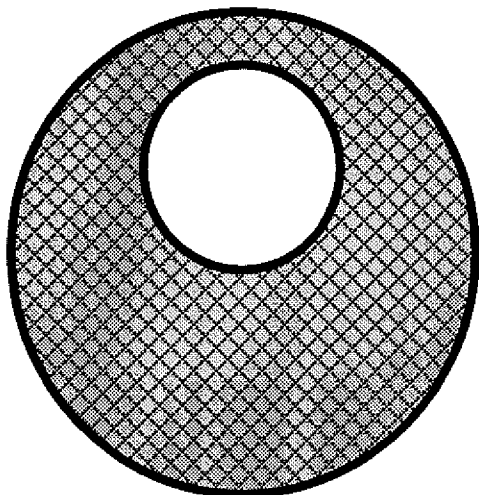
[図2]



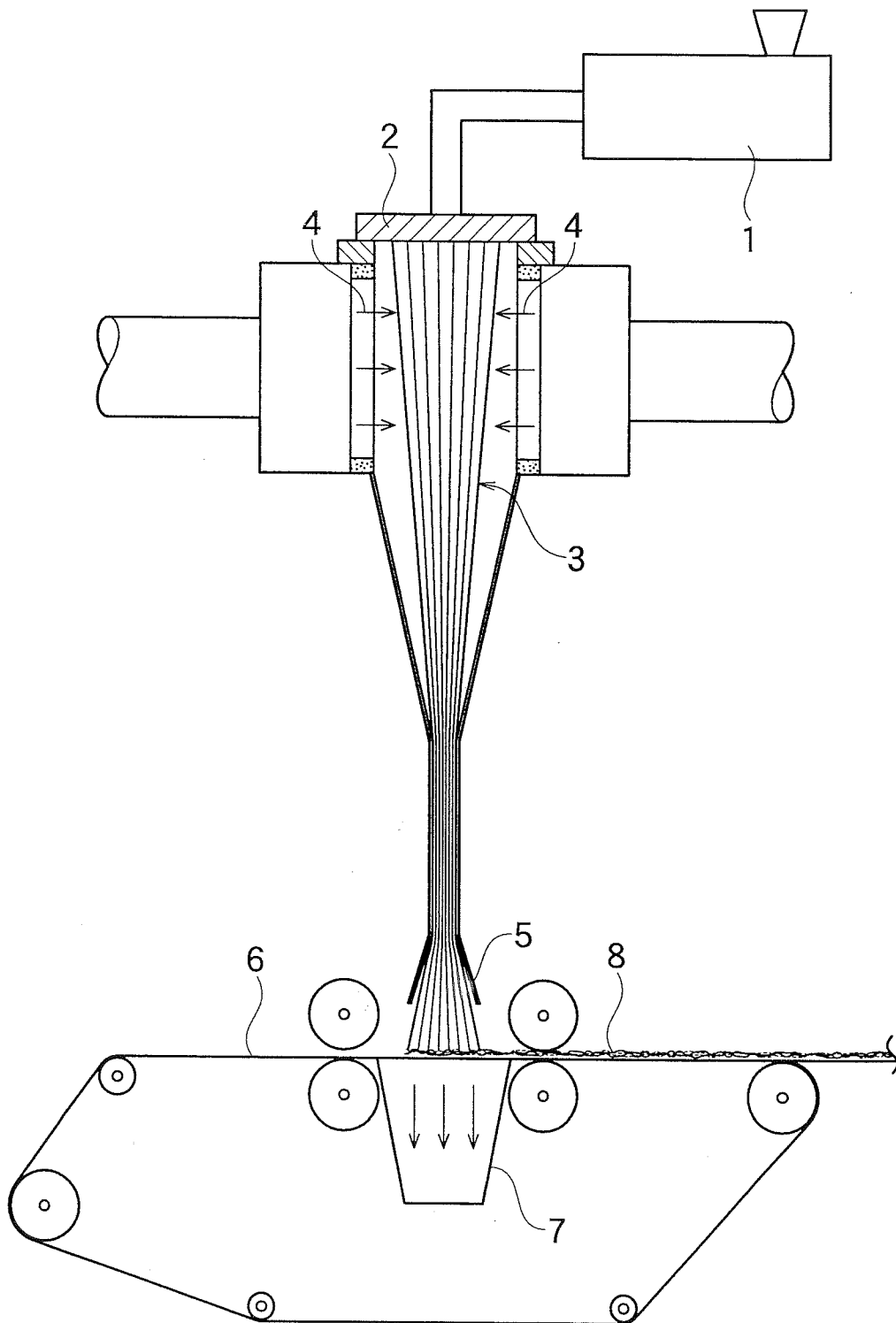
[図3]



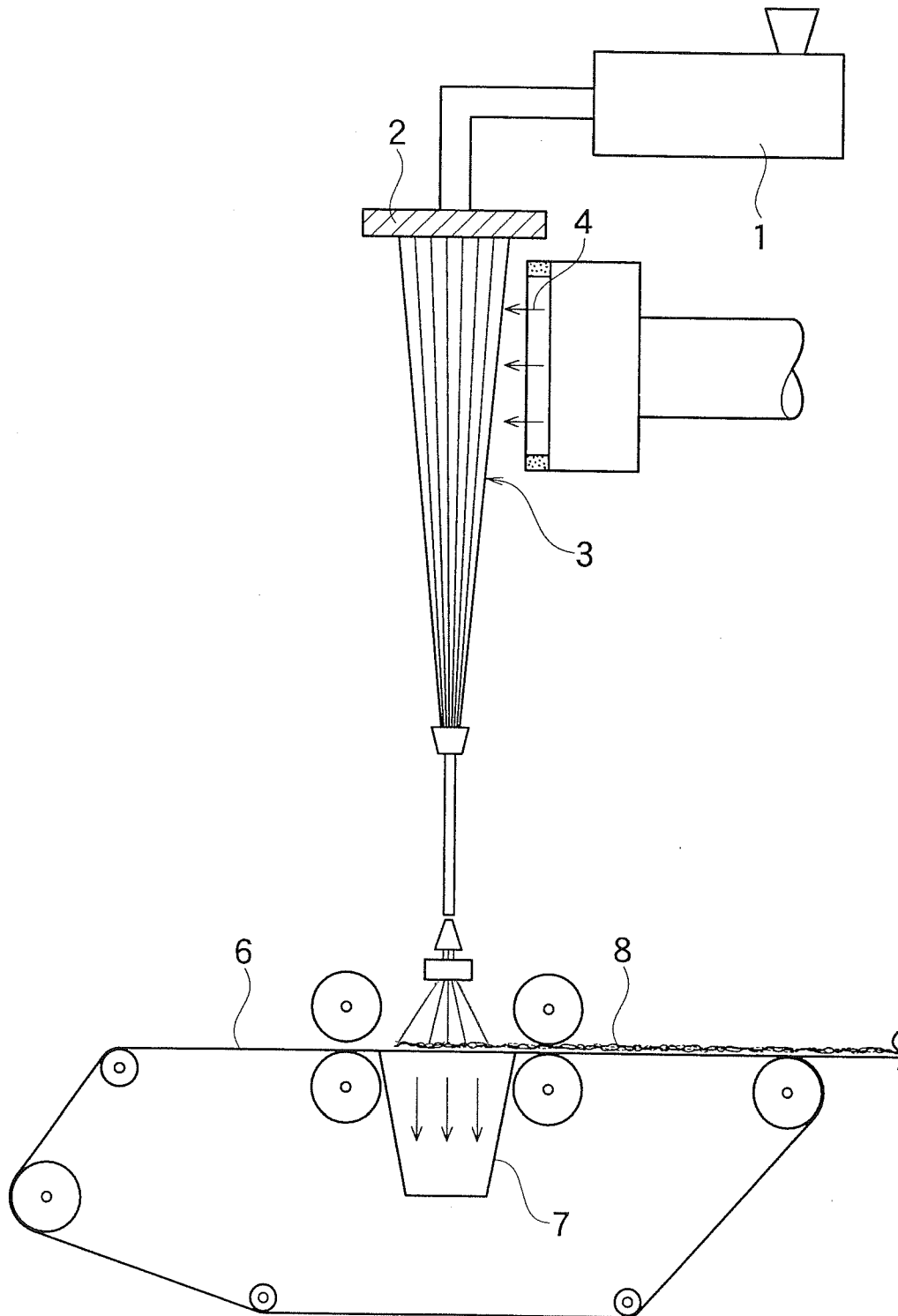
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053575

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D04H3/018(2012.01)i, A61F13/49(2006.01)i, A61F13/514(2006.01)i, B32B5/26(2006.01)i, D01F6/06(2006.01)i, D04H3/007(2012.01)i, D04H3/16(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)

D04H1/00-18/04, A61F13/49, A61F13/514, B32B1/00-43/00, D01F1/00-6/96, 9/00-9/04

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 | 1996-2012 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |

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

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y | WO 2010/024268 A1 (Mitsui Chemicals, Inc.), 04 March 2010 (04.03.2010), claim 4; paragraphs [0001], [0013], [0018], [0020], [0023], [0030], [0054], [0067] & EP 2322703 A1 & US 2011/0136402 A1 | 1-14 |
| Y | JP 4-108108 A (Mitsui Petrochemical Industries, Ltd.), 09 April 1992 (09.04.1992), page 4, upper left column, lines 1 to 10 (Family: none) | 1-10 |

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
23 March, 2012 (23.03.12)

Date of mailing of the international search report
10 April, 2012 (10.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053575

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y | JP 4-163353 A (Toyobo Co., Ltd.), 08 June 1992 (08.06.1992), claim 1; column 4, 1st to 6th lines from the bottom; column 5, lines 9 to 10; column 6, lines 10 to 16; column 7, 1st to 4th lines from the bottom; table 1; Effects of the Invention (Family: none) | 6, 7 |
| X Y | WO 2009/063892 A1 (Mitsui Chemicals, Inc.), 22 May 2009 (22.05.2009), paragraphs [0001], [0034], [0035], [0058], [0059], [0076]; fig. 3 & US 2010/0255255 A1 | 11-14 8, 10-14 |
| A | JP 61-174416 A (Mitsui Petrochemical Industries, Ltd.), 06 August 1986 (06.08.1986), claims & US 5256358 A & EP 190878 B1 | 1 |
| A | JP 3-287848 A (Toyobo Co., Ltd.), 18 December 1991 (18.12.1991), claims; fig. 1 (Family: none) | 10, 11 |
| A | JP 2007-46224 A (Mitsui Chemicals, Inc.), 22 February 2007 (22.02.2007), claims; fig. 1 (Family: none) | 1 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. D04H3/018(2012.01)i, A61F13/49(2006.01)i, A61F13/514(2006.01)i, B32B5/26(2006.01)i, D01F6/06(2006.01)i, D04H3/007(2012.01)i, D04H3/16(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. D04H1/00-18/04, A61F13/49, A61F13/514, B32B1/00-43/00, D01F1/00-6/96, 9/00-9/04

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 | 1971-2012年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2012年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2012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)

WPI

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 |
|-----------------|--|----------------|
| Y | WO 2010/024268 A1 (三井化学株式会社) 2010.03.04, 請求項 4, [0001], [0013], [0018], [0020], [0023], [0030], [0054], [0067] & EP 2322703 A1 & US 2011/0136402 A1 | 1-14 |
| Y | JP 4-108108 A (三井石油化学工業株式会社) 1992.04.09, 第4頁左上欄 1-10行 (ファミリーなし) | 1-10 |

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

23.03.2012

国際調査報告の発送日

10.04.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 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)

河原 肇

4 S

3754

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

| 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 請求項の番号 |
| Y | JP 4-163353 A (東洋紡績株式会社) 1992. 06. 08, 請求項 1、第 4 欄下から 1-6 行、第 5 欄 9-10 行、第 6 欄 10-16 行、 第 7 欄下から 1-4 行、第 1 表、発明の効果 (ファミリーなし) | 6, 7 |
| X | WO 2009/063892 A1 (三井化学株式会社) 2009. 05. 22, | 11-14 |
| Y | [0001], [0034], [0035], [0058], [0059], [0076], [図 3] & US 2010/0255255 A1 | 8, 10-14 |
| A | JP 61-174416 A (三井石油化学工業株式会社) 1986. 08. 06, 特許請求の範囲 & US 5256358 A & EP 190878 B1 | 1 |
| A | JP 3-287848 A (東洋紡績株式会社) 1991. 12. 18, 特許請求の範囲、第 1 図 (ファミリーなし) | 10, 11 |
| A | JP 2007-46224 A (三井化学株式会社) 2007. 02. 22, 【特許請求の範囲】【図 1】 (ファミリーなし) | 1 |