

(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
2023年9月28日(28.09.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/181940 A1

- (51) 国際特許分類:
B32B 5/26 (2006.01) *A41D 13/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/008767
- (22) 国際出願日: 2023年3月8日(08.03.2023)
- (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 2022-049583 2022年3月25日(25.03.2022) JP
- (71) 出願人: 東レ株式会社 (TORAY INDUSTRIES, INC.) [JP/JP]; 〒1038666 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小久保 佳昭 (KOKUBO Yoshiaki); 〒1038666 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 東レ株式会社 東京事業場内 Tokyo (JP). 唐 ▲崎 ▼秀朗 (KARASAKI Hideaki); 〒5202141 滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株式会社 瀬田工場内 Shiga (JP). 林 祐一郎 (HAYASHI Yuichiro); 〒5202141 滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株式会社 瀬田工場内 Shiga (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, 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))

(54) Title: LAMINATED NONWOVEN FABRIC AND PROTECTIVE CLOTHING

(54) 発明の名称: 積層不織布および防護服

(57) Abstract: In order to provide a laminated nonwoven fabric and protective clothing having outstanding antistatic properties and water-repelling properties and as well as outstanding skin cling prevention properties, a laminated nonwoven fabric according to the present invention is constituted by a laminated nonwoven fabric having a first layer, a second layer, and a third layer in this order, wherein: the first layer is a nonwoven fabric constituting the outermost layer on one surface of the laminated nonwoven fabric, and the first layer contains an antistatic agent and a water repellent agent, the content of the antistatic agent being 0.02 to 0.50 mass% with respect to the entire first layer and the content of the water repellent agent being 0.02 to 0.50 mass% with respect to the entire first layer; the second layer is a nonwoven fabric, the average fiber diameter of the fibers constituting the second layer is 1.0 to 15.0 μm, and the second layer contains an antistatic agent and a water repellent agent, the content of the antistatic agent being less than 0.02 mass% with respect to the entire second layer and the content of the water repellent agent being less than 0.02 mass% with respect to the entire second layer; and the third layer is a nonwoven fabric constituting the outermost layer on the other side of the laminated nonwoven fabric, the fibers constituting the third layer being fibers comprising an olefin resin, the third layer containing an antistatic agent and a water repellent agent, the content of the antistatic agent being less than 0.02 mass% with respect to the entire third layer, and the tensile strength of the third layer measured according to JIS L 1096-2010 being 15 N or more.

(57) 要約：優れた帯電防止性と防水性を備え、さらに肌離れ性に優れた積層不織布および防護服を提供するために、本発明の積層不織布は、第1の層、第2の層および第3の層をこの順に有する積層不織布であり、前記第1の層は、前記積層不織布の一方の面の最外層を構成する不織布であり、前記第1の層は、帯電防止剤および撥水剤を含有し、前記帯電防止剤の含有量は、前記第1の層の全体に対し0.02質量%以上、0.50質量%以下であり、前記撥水剤の含有量は、前記第1の層の全体に対し0.02質量%以上、0.50質量%以下であり、前記第2の層は、不織布であり、前記第2の層を構成する繊維の平均繊維径は、1.0~15.0 μm であり、前記第2の層は、帯電防止剤および撥水剤を含有し、前記帯電防止剤の含有量は、前記第2の層の全体に対し0.02質量%未満であり、前記撥水剤の含有量は、前記第2の層の全体に対し0.02質量%未満であり、前記第3の層は、前記積層不織布の他方の面の最外層を構成する不織布であり、前記第3の層を構成する繊維は、オレフィン系樹脂からなる繊維であり、前記第3の層は、帯電防止剤および撥水剤を含有し、前記帯電防止剤の含有量は、前記第3の層の全体に対し0.02質量%未満であり、前記第3の層のJIS L1096-2010に基づき測定される引張強さが15N以上である。

明 細 書

発明の名称：積層不織布および防護服

技術分野

[0001] 本発明は、積層不織布および防護服に関する。

背景技術

[0002] 従来から、廃棄物処理場や製造設備の定期修繕作業などの作業において、作業者は汚れ防止を目的に使い捨て防護服を着用して作業することが多い。これらの防護服については、耐水性、防塵性、強度、および着用時の快適性等が要求されている。また作業時の使用環境の多様化により、例えば、粉塵や化学物質を除去する作業や取り扱う作業の際に着用される防護服は、静電気による、粉塵や化学物質の吸着抑制や、静電気による爆発の発生を抑制する目的で衣類の表面に帯電防止加工される場合もある。

[0003] ここで、特許文献1には、ポリオレフィン系極細繊維からなる透湿・防水性不織布、熱可塑性エラストマー極細繊維からなる熱接着性不織布、およびレーヨンの不織布を複合一体化させることで、外気に触れる側では透湿性および防水性を発揮すると共に、レーヨンの不織布により、内側では強力、吸汗性及び帯電防止性を発揮する性能バランスに優れた防護衣料用として好適な複合不織布を提供する方法が示されている。

[0004] また、特許文献2は合成繊維構造体をフッ素系撥水剤、ノニオン系帯電防止剤及びイソプロピルアルコールを含む水溶液あるいは水性分散体で処理することで、撥アルコール性及び撥油性に優れ、且つ耐水性を有する、衛生材料、医療用材料、衣料用材料等に好適な合成繊維構造物を提供する方法が示されている。

[0005] 一方、特許文献3には帯電防止剤を加工した繊維層と、帯電した繊維層とを積層させることで、優れた帯電防止性と、粉塵防護性能と備えた帯電防止防護生地が示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2003-336155号公報
特許文献2：特開2010-150725号公報
特許文献3：国際公開公報2019/171995号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 特許文献1の複合不織布は、親水性素材であるレーヨンの不織布を積層し、帯電防止性能を発現しているが、静電気による粉塵や化学物質の吸着抑制に対する帯電防止性能としては必ずしも十分とならず、また、防護服用途で用いる場合、レーヨン不織布は吸水性が高いため、汗をかいたあとに肌面に生地が貼り付き、作業時の快適性が損なわれたものになるとの課題がある。
- [0008] 特許文献2の合成繊維構造物は、合成繊維構造体をフッ素系撥水剤およびノニオン系帯電防止剤で処理することで、撥アルコール性および耐油性、耐水圧が向上することが開示されている。しかしながら具体的に製造された合成繊維構造物は、積層不織布を用いるものの、フッ素系撥水剤およびノニオン系帯電防止剤を含む処理液に全体が含浸するまで浸漬して製造されるものであり、合成繊維構造物を構成する各層が同様に処理されるので、撥水剤の存在により、帯電防止剤による吸水性が十分発揮されず、それでも水分自体はある程度吸水されるので、耐水圧の改良が十分でなく、また肌側の層において含まれる帯電防止剤に起因する水分により肌とのべたつきが大きくなることが懸念され、帯電防止性や高い耐水圧が必ずしも十分に発揮されないこともある。
- [0009] 特許文献3の帯電防止粉塵防護生地は、帯電防止剤を加工した繊維層と帯電した繊維層を積層させることで、帯電防止性と通気性、粉塵防護性能が優れたものとなることが開示されている。しかし、帯電防止剤を加工した繊維層では吸湿が促進される傾向があり、吸湿された水分が帯電した繊維層に移行することで帯電した繊維層の耐水圧を低下させ、そのことにより、帯電防止粉塵防護生地の耐水圧も低下させ防水性が劣ったものになるとの課題があ

ることを発明者らは見出した。

[0010] 本発明に係る課題に鑑み、優れた帯電防止性と防水性を備え、さらに肌離れ性に優れた積層不織布および防護服を提供せんとするものである。

課題を解決するための手段

[0011] 課題を解決するために本発明は、以下の積層不織布を開示する。

[0012] (1) 第1の層、第2の層および第3の層をこの順に有する積層不織布であり、
前記第1の層は、前記積層不織布の一方の面の最外層を構成する不織布であり、
前記第1の層は、帯電防止剤および撥水剤を含有し、
前記帯電防止剤の含有量は、前記第1の層の全体に対し0.02質量%以上、0.50質量%以下であり、
前記撥水剤の含有量は、前記第1の層の全体に対し0.02質量%以上、0.50質量%以下であり、
前記第2の層は、不織布であり、
前記第2の層を構成する繊維の平均繊維径は、1.0~15.0 μm であり、
前記第2の層は、帯電防止剤を含有しないか、含有する場合でも、
前記帯電防止剤の含有量は、前記第2の層の全体に対し0.02質量%未満であり、
前記第3の層は、前記積層不織布の他方の面の最外層を構成する不織布であり、
前記第3の層を構成する繊維は、オレフィン系樹脂からなる繊維であり、
前記第3の層は、帯電防止剤を含有しないか、含有する場合でも、
前記帯電防止剤の含有量は、前記第3の層の全体に対し0.02質量%未満であり、
前記第3の層のJIS L1096-2010に基づき測定される引張強さが15N以上である、積層不織布。

- [0013] (2) 前記第2の層の目付が、 $1 \sim 30 \text{ g/m}^2$ である、前記(1)に記載の積層不織布。
- [0014] (3) 前記一方の面のEN1149-1-2006に基づき測定される表面電気抵抗値が、 $2.5 \times 10^9 \Omega$ 以下である、前記(1)または(2)に記載の積層不織布。
- [0015] (4) JIS L1092-2009に基づき測定される耐水圧が、 $1000 \text{ mm H}_2\text{O}$ 以上である、前記(1)～(3)のいずれかに記載の積層不織布。
- [0016] (5) JIS L1913-2010に基づき測定される通気度が、 $5 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以上である、前記(1)～(4)のいずれかに記載の積層不織布。
- [0017] (6) 前記他方の面のJIS K7125-1999に基づき測定される湿潤時の摩擦力が、 0.7 N 以下である、前記(1)～(5)のいずれかに記載の積層不織布。
- [0018] (7) 前記(1)～(6)のいずれかに記載の積層不織布を用いた防護服であって、
前記第1の層が、前記防護服の外側の面を構成するように配置されている、
防護服。

発明の効果

- [0019] 本発明に依れば、優れた帯電防止性と防水性を備え、さらに肌離れ性に優れた積層不織布および防護服を提供することができる。

発明を実施するための形態

- [0020] まず、本発明の積層不織布の詳細について説明する。
- [0021] 本発明の積層不織布は、第1の層、第2の層および第3の層をこの順に有する。そして、この第1の層は、本発明の積層不織布の一方の面の最外層を構成する不織布であり、さらに、帯電防止剤および撥水剤を含有する。ここで、上記の帯電防止剤の含有量は、この第1の層の全体に対し 0.02 質量%以上、 0.50 質量%であり、上記の撥水剤の含有量は、この第1の層の

全体に対し0.02質量%以上、0.50質量%以下である。次に、上記の第2の層は、不織布であり、この第2の層を構成する繊維の平均繊維径は、1.0~15.0 μm であり、この第2の層は、帯電防止剤を含有しないか、含有する場合でも、上記の帯電防止剤の含有量は、この第2の層の全体に対し0.02質量%未満であり、上記の第3の層は、本発明の積層不織布の他方の面の最外層を構成する不織布であり、この第3の層を構成する繊維は、オレフィン系樹脂からなる繊維であり、この第3の層は、帯電防止剤を含有しないか、含有する場合でも、上記の帯電防止剤の含有量は、この第3の層の全体に対し0.02質量%未満であり、JIS L1096-2010に基づき測定される引張強さが15N以上である。

[0022] 上記の本発明の積層不織布の構成により、本発明の積層不織布は優れた帯電防止性と防水性を備え、さらに肌離れ性にも優れたものとなる。上記の効果が得られるメカニズムについては以下の通りと、推測する。

[0023] 本発明の積層不織布では、第1の層は特定量の帯電防止剤を含有し、さらに、第2の層は帯電防止剤を含有しないか、含有しても極少量の含有量であることで、積層不織布の帯電防止性と防水性とは何れも優れたものとなる。詳細は後述するが帯電防止剤は空気中の水分を吸着することで、表面電気抵抗値が低下し、帯電防止性を発現する。一方、帯電防止剤を含有することで積層不織布内部に水分を引き込みやすくなり、積層不織布の最外面から一方の最外面への水の透過が促進され防水性が低下する。そこで疎水性を示す撥水剤が帯電防止剤とともに第1の層に含有されることで、積層不織布の表面から内部への水の透過を妨げ、さらに、構成繊維の繊維径が小さく、目開きの細かい第2の層が、帯電防止剤を含有しないか、含有しても極少量であることで、水の透過が起こりにくい第2の層への水分の侵入が抑制される。また、引張強さが15N以上の第3の層が、目開きの細かな第2の層に積層されることで、積層不織布の一方の面から他方の面の方向に水圧がかかった場合にも、積層不織布が変形しにくく、第2の層の破断が抑制され、結果として耐水圧が向上し、防水性が優れたものになる。

- [0024] また一般に、帯電防止剤は上述のように空気中の水分を吸着するため、肌とのベタつきが大きくなり、肌離れ性が悪化する原因と考えられる。そのため、第3の層は帯電防止剤を含有しないか、含有しても極少量の含有量であること、また含水率の低い、すなわち空気中の水分をより吸着しにくい、オレフィン系樹脂からなる繊維から構成されることで積層不織布の表面に水分を吸着しにくくなり、優れた肌離れ性となる。
- [0025] 上記メカニズムにより、本発明の積層不織布は、優れた帯電防止性と防水性を備え、さらに肌離れ性にも優れたものとなると推測される。
- [0026] 本発明の積層不織布は、第1の層、第2の層および第3の層のみから構成されるものであってもよいし、本発明の効果を損なわない範囲において、第1の層、第2の層および第3の層以外の層を含んでいてもよい。また、第1の層、第2の層および第3の層以外の層としては、フィルム層、織物、編み物などの層を例示することができ、また、このような積層不織布としては第1の層／フィルム層／第2の層／第3の層などを例示することができる。ここで、積層不織布の通気性がより優れたものとなるとともに、積層不織布の製造過程における工程数を減らすことができ積層不織布の生産性が優れたものとなるとの理由から、本発明の積層不織布は、第1の層、第2の層および第3の層のみから構成されるものであることが好ましい。
- [0027] 第1の層、第2の層および第3の層の積層方法としては、例えば、上下一対のロール表面にそれぞれ彫刻（凹凸部）が施された熱エンボスロール、ロール表面がフラット（平滑）なロールとロール表面に彫刻（凹凸部）が施されたロールとの組み合わせからなる熱エンボスロール、および上下一対のフラット（平滑）ロールの組み合わせからなる熱カレンダーロールなど、各種ロールにより熱接着する方法や、ホーンの超音波振動により熱溶着させる超音波接着などの方法を採用することができる。ここで、生産性に優れ、部分的な熱接着部で強度を付与し、かつ非接着部で不織布ならではの風合いや肌触りを保持することができることから、上下一対のロール表面にそれぞれ彫刻（凹凸部）が施された熱エンボスロール、または、ロール表面がフラット

(平滑) なロールとロール表面に彫刻(凹凸部)が施されたロールとの組み合わせからなる熱エンボスロールを用いることが好ましい。

- [0028] 積層不織布の一方の面の、EN 1149-1-2006に基づき測定される表面電気抵抗値が $2.5 \times 10^9 \Omega$ 以下であることが好ましい。表面電気抵抗値が $2.5 \times 10^9 \Omega$ 以下であることで、積層不織布や防護服の使用時において、第1の層の一部が、第1の層の他の部分に接触し摩耗した際や、第1の層以外の物と接触し摩耗した際に、発生した静電気による帯電を抑制することが可能となる。
- [0029] 積層不織布の、JIS L1092-2009に基づき測定される耐水圧が $1000 \text{ mm H}_2\text{O}$ (9.8 kN/m^2)以上であることが好ましく、 $1500 \text{ mm H}_2\text{O}$ (14.7 kN/m^2)であることがより好ましい。 $1000 \text{ mm H}_2\text{O}$ (9.8 kN/m^2)以上であることで、積層不織布に接触した液体が、圧力が加わった際に浸透、透過することを防止することが可能となる。
- [0030] 積層不織布の他方の面の、JIS K7125-1999に基づき測定される湿潤時の摩擦力が 0.7 N 以下であることが好ましく、 0.5 N 以下であることがより好ましい。湿潤時摩擦力が 0.7 N 以下であることで、肌と接した場合にべたつかず、良好な肌離れ性を満足することができるとともに、作業時の快適性を得ることができる。
- [0031] 積層不織布のJIS L1913-2010に基づき測定される通気度が、 $5 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以上であることが好ましく、 $10 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以上であることがより好ましい。 $5 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以上であることにより、積層不織布を防護服として使用する場合は、積層不織布を隔てた、着用者側と外側の空気を効率よく置換できるため、防護服の温度、湿度上昇を抑制することが可能となり、優れた着用感とすることができる。積層不織布の通気度に上限は無いが、一般的に、耐水圧と相関する物性であり、通気度が大きくなるほど耐水圧が低下するため、耐水圧を好適な範囲にする場合、現実的には $200 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以下であることが好ましい。

[0032] 本発明の積層不織布は防護服に用いることが可能である。積層不織布を防護服に用いることで、作業時の防護服表面に発生する帯電を防止すると同時に、汗をかいた場合に、肌離れ性に優れ、着用快適性を得ることができる。

[0033] 積層不織布を防護服に用いる場合、前記第1の層が、前記防護服の外側の面を構成するように配置されており、前記第3の層が、前記防護服の内側の面を構成するように配置されていることが好ましい。第1の層が前記防護服の外側の面を構成するように配置されることで、帯電防止性能の指標である表面電気抵抗の値を優れたものにすることができる。また、前記第3の層が、前記防護服の内側の面を構成するように配置されていることで、汗をかいたあとの肌面への生地肌離れ性に優れ、作業時により高い快適性を得ることができる。

[0034] 以下、第1の層、第2の層および第3の層について詳細を説明する。

[0035] [第1の層]

本発明の積層不織布が備える第1の層は、積層不織布の一方の面の最外層を構成し、帯電防止剤および撥水剤をそれぞれ0.02質量%以上、0.50質量%以下含む不織布である。

[0036] 帯電防止剤と撥水剤を特定の量、含有する第1の層が、積層不織布の最外層を構成することで、積層不織布の最外層における帯電防止性能の指標である表面電気抵抗の値を優れたものにできるとともに、積層不織布の耐水圧が向上し、防水性が優れたものとなる。

[0037] 第1の層を構成する繊維の素材としては、例えば、ポリオレフィン系樹脂（例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレンと α -オレフィンの共重合体、プロピレンと α -オレフィンとの共重合体など）、スチレン系樹脂（例えば、ポリスチレン、アクリロニトリルスチレン樹脂など）、ポリエーテル系樹脂（例えば、ポリエーテルエーテルケトン、ポリアセタール、変性ポリフェニレンエーテル、芳香族ポリエーテルケトンなど）、ポリエステル系樹脂（例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリトリメ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、ポリブ

チレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリアリレート、芳香族ポリエステル樹脂など）、ポリイミド系樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリアミド系樹脂（例えば、芳香族ポリアミド樹脂、芳香族ポリエーテルアミド樹脂、ナイロン樹脂など）、ウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリスルホン系樹脂（例えば、ポリスルホン、ポリエーテルスルホンなど）、フッ素系樹脂（例えば、ポリテトラフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデンなど）、セルロース系樹脂、ポリベンゾイミダゾール樹脂、アクリル系樹脂（例えば、アクリル酸エステルあるいはメタクリル酸エステルなどを共重合したポリアクリロニトリル系樹脂、アクリロニトリルと塩化ビニルまたは塩化ビニリデンを共重合したモダアクリル系樹脂など）を挙げることができる。

[0038] これらの中でもポリオレフィン系樹脂は、前記積層不織布の生産性や、風合いが優れたものとなるとの観点から好ましく、ポリオレフィン系樹脂の中でも特にポリプロピレンが、機械強度が高い点から好ましい。

[0039] 不織布としては、例えば、スパンボンド不織布、メルトブロー不織布が例示されるが、この中でも生産性が高く、強度、通気度が高いスパンボンド不織布が好ましい。

[0040] 第1の層は帯電防止剤を0.02質量%以上、0.50質量%以下含む。

[0041] 帯電防止剤は、帯電防止機能を有する化合物であり、カチオン系帯電防止剤、両性帯電防止剤およびアニオン系帯電防止剤が挙げられる。そして、上記のカチオン系帯電防止剤としては、4級アンモニウム塩化合物および脂肪族アミンの酢酸塩化合物などが挙げられ、両性帯電防止剤としては、ベタイン化合物、カルボキシメチルアミン化合物およびイミダゾリウム化合物が挙げられ、アニオン系帯電防止剤としては、硫酸エステル化合物、スルホン酸化合物およびリン酸エステル化合物が挙げられる。これらの中でも、帯電防止性能の指標である表面電気抵抗を低くすることができる点から、帯電防止剤は、アニオン系帯電防止剤であることが好ましく、リン酸エステル化合物であることがさらに好ましい。

[0042] 帯電防止剤の加工方法としては、従来の既知の技術を、本発明の効果を損

なわない範囲で使用することが可能であるが、例えば、帯電防止剤を含む処理液に第1の層を浸漬処理してもよいし、第1の層を構成する繊維中に帯電防止剤を練り込んで、繊維自体に帯電防止処理を行ってもよい。第1の層に、帯電防止剤を含むコーティング剤をコーティングすることで帯電防止処理を行うものであってもよい。これらの中でも、帯電防止性能である表面電気抵抗を低くしやすく、生産性が高い浸漬処理による帯電防止加工が好ましい。

[0043] 上記帯電防止剤は油になじみやすい疎水性基と水になじみやすい親水性基を有する構造をしており、上記帯電防止剤の親水基が空気中の水分を吸着し、前記帯電防止剤を含有することで表面電気抵抗値を低下させ、優れた帯電防止性を発現すると考えるが、同時に積層不織布内部に水分を引き込みやすくなり、水の透過が促進され、防水性が低下する傾向にある。

[0044] 第1の層が含む帯電防止剤の量としては、0.02質量%以上、0.50質量%以下であることが重要である。第1の層が含む帯電防止剤の量を0.02質量%以上とすることで帯電防止性能の指標である表面電気抵抗を低くすることが可能である。また帯電防止剤は空気中の水分を吸着し表面電気抵抗を下げる効果がある一方、不織布内部に水分を引き込みやすくなることで、耐水圧が低下し、防水性が低下する傾向にあるため、第1の層が含む帯電防止剤の量を0.50質量%以下とすることで、耐水圧の低下が抑制可能である。

[0045] 第1の層は撥水剤を0.02質量%以上、0.50質量%以下含む不織布であることが重要である。

[0046] 撥水剤について、撥水性を発現しうるものであれば特に限定するものではないが、シリコン系撥水剤、フッ素系撥水剤、ワックス系撥水剤、および炭化水素系撥水剤が挙げられる。その中でも、繊維に付着させた場合の撥水性、耐久撥水性及び水はじき性、繊維製品の風合いの観点から、シリコン系撥水剤が好ましい。

[0047] 撥水剤の加工方法としては、従来の既知の技術を、本発明の効果を損なわ

ない範囲で使用することが可能であるが、例えば、撥水剤成分を含む処理液に第1の層を浸漬処理してもよいし、第1の層を構成する繊維中に撥水剤を練り込んで、繊維自体に撥水処理を行ってもよい。第1の層に、撥水剤を含むコーティング剤をコーティングすることで撥水処理を行うものであってもよい。これらの中でも、生産性が高い浸漬処理による撥水加工が好ましい。

[0048] 上記撥水剤は固体表面の液体張力が水に比べて低く、水をはじきやすく、繊維に撥水剤を含有することで積層不織布内部への水の浸透抑制が可能であると考える。しかしながら、同時に積層不織布表面への水の吸着を阻害し、帯電防止性能の指標である表面電気抵抗値が上昇する傾向にある。

[0049] 第1の層が含む撥水剤の量としては、0.02質量%以上、0.50質量%以下である。

0.02質量%以上とすることで撥水剤の疎水性効果で第1の層の表面の水が積層不織布内部に侵入することを抑制、積層不織布の耐水圧が向上し、防水性が優れたものとなる。

また、第1の層における撥水剤の含有量が、0.50質量%以下であることで、撥水剤の積層不織布表面への水の吸着の阻害を抑制し、帯電防止性能の指標である表面電気抵抗の上昇を抑制することが可能である。

[0050] 帯電防止剤は、繊維表面に空気中の水分を吸着し、帯電防止性能を発現させるが、繊維表面の親水性が高くなり、積層不織布の耐水圧が低下し、防水性が低下する。また、撥水剤は、疎水性であるため、耐水圧は向上するが、繊維表面の疎水性が高くなり、帯電防止性能が発現するために必要な空気中の水分の吸着を阻害し、帯電防止性が低下する。第1の層が帯電防止剤と撥水剤を特定量を含有することで、積層不織布は優れた帯電防止性と防水性とを両立することができる。

[0051] 第1の層の目付は強度が担保されれば特に限定されず、5~40g/m²であることが好ましい。第1の層の目付を5g/m²以上とすることで積層不織布の引張強度を向上でき、また第1の層の目付を40g/m²以下とすることで積層不織布の柔軟性が高く、風合いが優れたものとなる。

- [0052] 第1の層は本発明の効果を損なわない範囲で機能付与をすることが可能であり、例えば難燃、防菌、防カビの機能付与をすることができる。
- [0053] [第2の層]
本発明の積層不織布が備える第2の層は、帯電防止剤を含まないか、含んでも帯電防止剤の含有量が0.02質量%未満であり、平均繊維径が1.0~15.0 μm の不織布である。
- [0054] 本発明の積層不織布が備える第2の層を構成する繊維の素材は、第1の層を構成する繊維の素材と同様である。
- [0055] 第2の層は、不織布である。そして、例えば、この不織布は、スパンボンド不織布や、メルトブロー不織布であることが例示されるが、目付の均一性に優れ、かつ、繊維分散の均一性にも優れるとの観点から、細い織度の繊維から構成されるメルトブロー不織布であることが好ましい。
- [0056] 第2の層を構成する繊維の平均繊維径は1.0~15.0 μm である。平均繊維を15 μm 以下とすることで不織布を構成する繊維が緻密化し、第2の層の目開きも緻密化する。そして、本発明の積層不織布では、第2の層が第1の層および第3の層の中間に配置され、さらに、第1の層が撥水剤を特定の量、含有することで、本発明の積層不織布の耐水圧は極めて高くなり、この積層不織布の防水性は極めて優れたものとなる。また平均繊維径を1.0 μm 以上とすることで、取り扱い性不良とならない十分な強度を得ることができる。また、より好ましくは1~3 μm の範囲である。
- [0057] 第2の層の帯電防止剤の含有量は0.02質量%未満である。つまり、第2の層は、帯電防止剤を含まないか、含んでも極少量である。好ましい帯電防止剤の種類は、第1の層が含有する帯電防止剤と同様である。第2の層が含む帯電防止剤の量を0.02質量%未満とすることで、積層不織布の表面から第2の層への水分の侵入が抑制され、積層不織布の耐水圧が向上し、優れた防水性となる。帯電防止剤の加工方法としては、第1の層の帯電防止剤の加工方法と同様である。
- [0058] 第2の層の目付は1~30 g/m^2 であるのが好ましい。第2の層の目付を

1 g / m²以上とすることで積層不織布の耐水圧が向上し、積層不織布の防水性が優れたものとなる。一方で、第2の層の目付を30 g / m²以下とすることで積層不織布が通気性に優れたものとなる。

[0059] 第2の層は本発明の効果を損なわない範囲で機能付与をすることが可能であり、例えば難燃、防菌、防カビの機能付与をすることができる。

[0060] [第3の層]

本発明の積層不織布が備える第3の層は前記積層不織布の他方の面の最外層を構成し、帯電防止剤を含まないか、含んでいても帯電防止剤の含有量が0.02質量%未満であり、ポリオレフィン系樹脂からなる繊維から構成され、引張強さが15 N以上の不織布である。

[0061] 第3の層の帯電防止剤の含有量は0.02質量%未満である。つまり、第3の層は、帯電防止剤を含まないか、含んでいても極少量である。好ましい帯電防止剤の種類は、第1の層が含有する帯電防止剤と同様である。上記のとおり、帯電防止剤は空気中の水分を吸着するため、第3の層が帯電防止剤を多量に含有すると、第3の層が水分を含むことになる。ここで、第3の層が肌と直接接するような積層不織布の使い方においては、水分を含んだ第3の層と肌とのベタつきが大きくなり、積層不織布の肌離れ性が悪化する傾向がみられる。そのため、第3の層の帯電防止剤の含有量を0.02質量%未満とすることで、第3の層が水分を含むことが抑制されるため、第3の層が肌と接した場合にべたつかず、積層不織布の肌離れ性は良好なものとなるとともに、この積層不織布を第3の層が着用者側に配置されるように用いられた防護服では作業時の快適性が優れたものとなる。帯電防止剤の加工方法としては、第1の層の帯電防止剤の加工方法と同様である。

[0062] 第3の層を構成する繊維は、オレフィン系樹脂からなる繊維である。防護服用途など、第3の層が直接肌に接するような積層不織布の使い方においては、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン系樹脂は吸湿性が低く、第3の層が水分を含むことが抑制されるため、汗をかいたあとの肌面への積層不織布の肌離れ性は優れたものとなり、この積層不織布を第3の

層が着用者側に配置されるように用いられた防護服では作業時の高い快適性を得ることができる。ここで、第3の層は、ポリオレフィン系樹脂からなる繊維以外の繊維を含んでいてもよい。ポリオレフィン系樹脂からなる繊維以外の繊維としては、ポリアミド繊維、ポリエステル繊維などが挙げられる。また、第3の層における、ポリオレフィン系樹脂からなる繊維の含有量は、第3の層の全体に対し、90質量%であることが好ましい。

[0063] 第3の層は、不織布である。ここで、上記の不織布としては、例えば、спанボンド不織布、メルトブロー不織布が例示されるが、この中でも生産性が高く、強度、通気度が高いспанボンド不織布が好ましい。

[0064] 第3の層のJIS L1096-2010に基づき測定される引張強さは15N以上である。第3の層の引張強さを15N以上であることで、積層不織布に一方の面から他方の面の方向に水圧がかかった場合に、積層不織布の変形が抑制され、目開きが細かく繊維の緻密性が高いことで積層不織布の高い防水性の獲得に寄与している第2の層の破断が抑制され、結果として、積層不織布の耐水圧が向上し、防水性が優れたものになる。

[0065] 第3の層の目付は引張強さが担保されれば特に限定されず、5~40g/m²のものが好ましく用いられる。

[0066] 第3の層は本発明の効果を損なわない範囲で機能付与をすることが可能であり、例えば難燃、防菌、防カビの機能付与をすることができる。

実施例

[0067] 以下、本発明を更に実施例により詳細に説明する。

[0068] [測定方法]

(1) 目付

JIS L1096-2010に基づき 200mm×200mmの試験片2枚を採取し、それぞれの質量(g)を量り、単位面積(1m²)当たりの質量(g/m²)を求め、その平均値を算出する。

[0069] (2) 耐水圧

積層不織布の耐水圧の測定はJIS L1092-2009 低水圧法に

に基づき、昇圧速度60cm/minで試験片に水圧をかけていき、水滴が3滴出水した時点の水圧を測定し、3回測定の平均値を耐水圧とした。

[0070] (3) 湿潤時の摩擦力（表中「湿潤時の摩擦抵抗力」と表記）

肌離れ性は積層不織布の第1の層を測定面とし、湿潤時摩擦力にて評価した。湿潤時摩擦力は、JIS K 7125-1999「プラスチックフィルム及びシート—摩擦係数試験方法」に準じた方法で測定した。6cm×12cmにカットされた試料を水平なステンレス板の上の載せ、試料の上に40cm²の面積で200gf（1.96N）の重さの荷重を掛けた後、片方から引っ張り試験機にて10cm/minの引っ張り速度で引っ張った時の動摩擦力を測定した。試料には測定の直前に重量の50%に当たる水を試料全体に均一に塗付した。

[0071] (4) 通気度

積層不織布の通気度の測定はJIS L 1913-2010 フラジール形法に基づき、15cm×15cmの大きさの試験片を通過する空気量とした。得られた通過する空気量の3回測定の平均値を通気度とした。

[0072] (5) 表面電気抵抗

帯電防止粉塵防護生地表面電気抵抗の測定は第1の層を測定面として、EN 1149-1-2006に基づき、12cm×12cmの大きさの試験片で得られる表面電気抵抗値とした。

[0073] (6) 帯電防止剤または撥水剤（以下、薬剤と称することがある）の含有量

積層不織布の第1の層以外の層を、1000番のサンドペーパーを用いて取り除いた。得られた第1の層を15cm×15cmの切り出し、得られた第1の層の重量をg単位で小数第5位まで測定した。重量を測定した第1の層を、メタノール100mlが入ったビーカー中に投入し10分間超音波による抽出を行った。超音波洗浄により得られた抽出液を、40℃で乾燥し、1mlまで濃縮後、0.45μm PTFEディスクフィルタで濾過し、得られた抽出濾過液を10倍希釈後、島津製作所製LC/MS/MS、LC20

Aで測定し、得られた結果から使用した帯電防止剤および撥水剤の同定を行い、同定された帯電防止剤および撥水剤に該当するピーク部の面積をそれぞれ算出した。

それぞれの薬剤付着率算出のため、第1の層から同定された帯電防止剤および撥水剤と同一組成物を新たに準備し、メタノールでそれぞれ、10倍希釈溶液、100倍希釈溶液、1000倍希釈溶液を作成し、抽出濾過液と同様に測定し、同定された帯電防止剤および撥水剤に該当するピーク面積を算出し、同定された帯電防止剤量および撥水剤量と得られたピーク面積の検量線を作成した。第1の層の溶媒抽出液から得られたピーク面積と、検量線とを比較し、第1の層に付着する帯電防止剤量および撥水剤量を算出し、事前に測定した第1の層の重量で除して得られた値の小数第三位を四捨五入し、第一の層の薬剤の含有量（質量％）を得た。

[0074] 第2の層および第3の層についても、それぞれ第2の層以外の層、また第3の層以外の層を取り除き、前記同様に薬剤の含有量（質量％）を算出した。

[0075] (7) 平均繊維径

ミクロトームを用いて、積層不織布の面と垂直な面で切断した。積層不織布の切断面を、日立製作所製電界放射型走査電子顕微鏡（FE-SEM）S-800を用いて、500倍と1000倍との倍率で撮影した。それらの画像を本装置に付属する画像解析ソフトに取り込んだ。ここで、繊維径が10 μ m未満の繊維については500倍の倍率で測定したSEM画像を用いて、その繊維径を測定し、繊維径が10 μ m以上の繊維については1000倍の倍率で測定したSEM画像を用いて、その繊維径を測定した。具体的には、SEM画像に写った第2の層から、この第2の層を構成する繊維を無作為に15本選定し、これらの繊維の繊維径を測定した。そして、得られた15個の測定値の平均を第2の層を構成する繊維の平均繊維径とした。なお、繊維の繊維径は、繊維径を μ mを単位とした際の小数点第二位まで読み込み、小数点第二位を四捨五入した値とした。

[0076] (8) 引張強さ

J I S L 1 0 9 6 - 2 0 1 0 の 付 属 書 J (ス ト リ ッ プ 法) に 基 づ き 3 0 0 m m × 5 0 m m の 試 験 片 2 枚 を た て 方 向 、 よ こ 方 向 そ れ ぞ れ 採 取 し 、 引 張 試 験 機 の 上 下 の ク ラ ンプ に 取 り 付 け 、 2 0 0 m m / 分 の 速 度 で 引 っ 張 り 、 試 験 片 が 破 断 し た 時 の 最 大 値 を 測 定 し 、 3 回 の 平 均 値 を 引 張 強 さ と し た 。

[0077] 積層不織布の作成は、以下の通り実施した。

[0078] <実施例 1 >

アニオン系帯電防止剤 (S T E P A N 社 製 “ Z E L E C ” (登 録 商 標) T Y) と シ リ コ ン 系 撥 水 剤 (日 華 化 学 株 式 会 社 製 “ ド ラ イ ポ ン (登 録 商 標) ” 6 0 0 E) を 、 表 1 に 記 載 の 薬 剤 処 方 A で 純 水 に 混 合 し 、 平 均 繊 維 径 2 5 . 0 μ m 、 2 0 g / m ² 、 引 張 強 さ 2 5 N の ポ リ プ ロ ピ レ ン ス パ ン ボ ン ド 不 織 布 A に マ ン グ ル 処 理 を 行 っ た 。 マ ン グ ル 処 理 後 の ス パ ン ボ ン ド 不 織 布 を ピ ン テ ン タ ー で 1 3 5 ° C 1 分 間 の 乾 燥 を 行 い ス パ ン ボ ン ド 不 織 布 A 1 を 得 て 、 第 1 の 層 と し た 。 第 2 の 層 と し て 、 平 均 繊 維 径 1 . 6 μ m 、 目 付 1 5 g / m ² の ポ リ プ ロ ピ レ ン メ ル ト ブ ロ ー 不 織 布 A を 用 いた 。 第 3 の 層 と し て 、 平 均 繊 維 径 2 5 . 0 μ m 、 2 0 g / m ² 、 引 張 強 さ 2 5 N の ポ リ プ ロ ピ レ ン ス パ ン ボ ン ド 不 織 布 A を 用 いた 。 第 1 の 層 、 第 2 の 層 、 第 3 の 層 の 順 に 積 層 し 、 エ ン ボ ス 装 置 に て 、 温 度 1 2 0 ° C 、 圧 力 6 0 k g / m ² 、 速 度 1 0 m / m i n の 条 件 で 積 層 一 体 化 し 、 積 層 不 織 布 を 得 た 。 得 ら れ た 実 施 例 1 の 層 構 成 と 積 層 不 織 布 の 表 面 電 気 抵 抗 、 耐 水 圧 、 湿 潤 時 の 摩 擦 力 、 通 気 度 を 表 2 に 示 す 。

[0079] <実施例 2 ~ 5 >

実施例 1 の 薬 剤 処 方 を 処 方 B 、 C 、 D 、 E と し た 以 外 を 同 様 に 、 ス パ ン ボ ン ド 不 織 布 A と ア ニ オ ン 系 帯 電 防 止 剤 と シ リ コ ン 系 撥 水 剤 を 用 いて ス パ ン ボ ン ド 不 織 布 A 2 ~ A 5 を 得 た 。 さ ら に ス パ ン ボ ン ド 不 織 布 A 1 を ス パ ン ボ ン ド 不 織 布 A 2 ~ A 5 と し た 以 外 、 実 施 例 1 と 同 様 に し て 実 施 例 2 ~ 5 の 積 層 不 織 布 を 得 た 。 得 ら れ た 実 施 例 2 ~ 5 の 層 構 成 と 積 層 不 織 布 の 表 面 電 気 抵 抗 、 耐 水 圧 、 湿 潤 時 の 摩 擦 力 、 通 気 度 を 表 2 に 示 す 。

[0080] <実施例 6 >

アニオン系帯電防止剤を、表 1 に記載の薬剤処方 I で純水に混合し、平均繊維径 1.6 μm 、目付 15 g/m^2 のポリプロピレンメルトブロー不織布 A にマングル処理を行った。マングル処理後のメルトブロー不織布をピンテナーで 135 $^{\circ}\text{C}$ 1 分間の乾燥を行いメルトブロー不織布 A 1 を得た。さらにメルトブロー不織布 A 1 を第 2 の層とした以外、実施例 1 と同様にして実施例 6 の積層不織布を得た。得られた実施例 6 の層構成と積層不織布の表面電気抵抗、耐水圧、湿潤時の摩擦力、通気度を表 2 に示す。

[0081] <実施例 7 >

平均繊維径 12.2 μm 、目付 15 g/m^2 のポリプロピレンメルトブロー不織布 B を第 2 の層とした以外、実施例 1 と同様にして実施例 7 の積層不織布を得た。得られた実施例 7 の層構成と積層不織布の表面電気抵抗、耐水圧、湿潤時の摩擦力、通気度を表 2 に示す。

[0082] <実施例 8 >

アニオン系帯電防止剤を、表 1 に記載の薬剤処方 I で純水に混合し、平均繊維径 25.0 μm 、20 g/m^2 、引張強さ 25 N のポリプロピレンスパンボンド不織布 A にマングル処理を行った。マングル処理後のポリプロピレンスパンボンド不織布をピンテナーで 135 $^{\circ}\text{C}$ 1 分間の乾燥を行いスパンボンド不織布 A 9 を得た。さらにスパンボンド不織布 A 9 を第 3 の層にとした以外、実施例 1 と同様にして実施例 8 の積層不織布を得た。得られた実施例 8 の層構成と積層不織布の表面電気抵抗、耐水圧、湿潤時の摩擦力、通気度を表 2 に示す。

[0083] <実施例 9 >

平均繊維径 35.0 μm 、20 g/m^2 、引張強さ 16 N のポリプロピレンスパンボンド不織布 B を第 3 の層に用いた以外は、実施例 1 と同様にして実施例 9 の積層不織布を得た。得られた実施例 9 の層構成と積層不織布の表面電気抵抗、耐水圧、湿潤時の摩擦力、通気度を表 3 に示す。

[0084] <実施例 10、11 >

実施例 1 の薬剤処方を処方 F、G とした以外は同様に、スパンボンド不織

布Aとカチオン系帯電防止剤（三洋化成社製 “オスモリン”（登録商標）DA-50）とフッ素系撥水剤（ダイキン社製 “ユニダイン”（登録商標）XF-5007）を用いてスパンボンド不織布A6、A7を得た。さらにスパンボンド不織布A1をスパンボンド不織布A6～A7とした以外、実施例1と同様にして実施例10、11の積層不織布を得た。得られた実施例10、11の層構成と積層不織布の表面電気抵抗、耐水圧、湿潤時の摩擦力、通気度を表3に示す。

[0085] <実施例12、13>

実施例1の薬剤処方を処方K、Lとした以外を同様に、スパンボンド不織布Aとアニオン系帯電防止剤とシリコン系撥水剤を用いてそれぞれスパンボンド不織布A11、A12を得た。さらにスパンボンド不織布A1をそれぞれスパンボンド不織布A11、A12とした以外、実施例1と同様にして実施例12～13の積層不織布を得た。得られた実施例12、13の層構成と積層不織布の表面電気抵抗、耐水圧、湿潤時の摩擦力、通気度を表3に示す。

[0086] <比較例1>

実施例1の薬剤処方を処方Hとした以外を同様に、スパンボンド不織布Aとアニオン系帯電防止剤とシリコン系撥水剤を用いてスパンボンド不織布A8を得た。さらにスパンボンド不織布Aをスパンボンド不織布A8とした以外、実施例1と同様にして比較例1の積層不織布を得た。得られた比較例1の層構成と積層不織布の表面電気抵抗、耐水圧、湿潤時の摩擦力、通気度を表4に示す。

[0087] <比較例2>

第1の層として平均繊維径25.0 μm 、20g/m²、引張強さ25Nのポリプロピレンスパンボンド不織布Aを用い、第2の層として、平均繊維径1.6 μm 、目付15g/m²のポリプロピレンメルトブロー不織布Aを用い。第3の層として、平均繊維径25.0 μm 、20g/m²、引張強さ25Nのポリプロピレンスパンボンド不織布Aを用いた。第1の層、第2の層、第

3の層の順に積層し、エンボス装置にて、温度120℃、圧力60kg/m²、速度10m/minの条件で積層一体化し、積層不織布を得た。得られた比較例2の層構成と積層不織布の表面電気抵抗、耐水圧、湿潤時の摩擦力、通気度を表4に示す。

[0088] <比較例3>

実施例6の薬剤処方Iを処方Jとした以外を同様に、メルトブロー不織布Aとアニオン系帯電防止剤を用いてメルトブロー不織布A2を得た。さらにメルトブロー不織布A1をメルトブロー不織布A2とした以外、実施例6と同様にして比較例3の積層不織布を得た。得られた比較例4の層構成と積層不織布の表面電気抵抗、耐水圧、湿潤時の摩擦力、通気度を表4に示す。

[0089] <比較例4>

平均繊維径21.2μm、目付15g/m²のポリプロピレンメルトブロー不織布Cを第2の層にとした以外、実施例7と同様にして比較例4の積層不織布を得た。得られた比較例4の層構成と積層不織布の表面電気抵抗、耐水圧、湿潤時の摩擦力を表4に示す。

[0090] <比較例5>

実施例8の薬剤処方Iを処方Jとした以外を同様に、スパンボンド不織布Aとアニオン系帯電防止剤を用いてスパンボンド不織布A10を得た。さらにスパンボンド不織布A9をスパンボンド不織布A10とした以外、実施例6と同様にして比較例5の積層不織布を得た。得られた比較例5の層構成と積層不織布の表面電気抵抗、耐水圧、湿潤時の摩擦力、通気度を表4に示す。

[0091] <比較例6>

平均繊維径14.0μm、20g/m²、引張強さ12Nのポリプロピレンスパンボンド不織布Cを第3の層に用いた以外は、実施例9と同様にして比較例6の積層不織布を得た。得られた比較例6の層構成と積層不織布の表面電気抵抗、耐水圧、湿潤時の摩擦力、通気度を表4に示す。

<比較例7～9>

実施例 1 の薬剤処方を処方 M、N、O とした以外を同様に、スパンボンド不織布 A とアニオン系帯電防止剤とシリコン系撥水剤を用いてスパンボンド不織布 A 1 3、A 1 4、A 1 5 を得た。さらにスパンボンド不織布 A をスパンボンド不織布 A 1 3、A 1 4、A 1 5 とした以外、実施例 1 と同様にして比較例 7 ～ 9 の積層不織布を得た。得られた比較例 7 ～ 9 の層構成と積層不織布の表面電気抵抗、耐水圧、湿潤時の摩擦力、通気度を表 4 に示す。

[0092]

[表1]

[表1]

		薬剤処方 A	薬剤処方 B	薬剤処方 C	薬剤処方 D	薬剤処方 E	薬剤処方 F	薬剤処方 G	薬剤処方 H	薬剤処方 I	薬剤処方 J	薬剤処方 K	薬剤処方 L	薬剤処方 M	薬剤処方 N	薬剤処方 O
帯電防止剤	種類	アニオン系帯電防止剤	アニオン系帯電防止剤	アニオン系帯電防止剤	アニオン系帯電防止剤	アニオン系帯電防止剤	アニオン系帯電防止剤	カチオン系帯電防止剤	アニオン系帯電防止剤	アニオン系帯電防止剤	アニオン系帯電防止剤	アニオン系帯電防止剤	アニオン系帯電防止剤	アニオン系帯電防止剤	アニオン系帯電防止剤	アニオン系帯電防止剤
	濃度 (wt%)	2.5	10.0	0.5	2.5	2.5	30.0	2.5	2.5	2.5	0.1	2.5	10.0	0.5	7.5	2.5
撥水剤	種類	シリコン系撥水剤	シリコン系撥水剤	シリコン系撥水剤	シリコン系撥水剤	シリコン系撥水剤	シリコン系撥水剤	シリコン系撥水剤	フッ素系撥水剤	-	-	シリコン系撥水剤	シリコン系撥水剤	シリコン系撥水剤	シリコン系撥水剤	シリコン系撥水剤
	濃度 (wt%)	2.5	2.5	2.5	10	0.5	30	2.5	2.5	-	-	10.0	0.5	2.5	7.5	7.5
浸透剤	濃度 (wt%)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

[表2]

項目	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
不織布	スパンボンド 不織布A1	スパンボンド 不織布A2	スパンボンド 不織布A3	スパンボンド 不織布A4	スパンボンド 不織布A5	スパンボンド 不織布A1	スパンボンド 不織布A1	スパンボンド 不織布A1
第1の層	有り 処方A	有り 処方B	有り 処方C	有り 処方D	有り 処方E	有り 処方A	有り 処方A	有り 処方A
薬剤加工								
薬剤処方	0.21	0.48	0.08	0.19	0.20	0.21	0.21	0.21
帯電防止剤付着率 (重量%)	0.22	0.24	0.25	0.48	0.06	0.22	0.22	0.22
撥水剤付着率 (重量%)								
不織布	マルチプロ- 不織布A	マルチプロ- 不織布A	マルチプロ- 不織布A	マルチプロ- 不織布A	マルチプロ- 不織布A	マルチプロ- 不織布A1	マルチプロ- 不織布B	マルチプロ- 不織布A
第2の層	無し	無し	無し	無し	無し	有り	無し	無し
薬剤加工								
薬剤処方	-	-	-	-	-	処方I	-	-
帯電防止剤付着率 (重量%)	0	0	0	0	0	0.01	0	0
平均繊維径 (μm)	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	12.2	1.6
不織布	スパンボンド 不織布A	スパンボンド 不織布A	スパンボンド 不織布A	スパンボンド 不織布A	スパンボンド 不織布A	スパンボンド 不織布A	スパンボンド 不織布A	スパンボンド 不織布A9
第3の層	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	有り
薬剤加工								
薬剤処方	-	-	-	-	-	-	-	処方I
帯電防止剤付着率 (重量%)	0	0	0	0	0	0	0	0.01
引張強さ (N)	25	25	25	25	25	25	25	25
表面電気抵抗 (Ω)	1.2x10 ⁹	6.8x10 ⁷	2.1x10 ⁹	2.3x10 ⁹	7.8x10 ⁸	1.2x10 ⁹	1.2x10 ⁹	1.2x10 ⁹
耐水圧 (mmH ₂ O)	1421	1120	1430	1475	1230	1115	1063	1390
湿潤時の摩擦抵抗力 (N)	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.62
通気度 (cm ³ /cm ² /s)	8.5	9.2	10.4	9.8	8.8	9.5	45.5	8.9
積層不織布								

[表3]

[表3]

項目	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13
不織布	スパンボンド 不織布A1	スパンボンド 不織布A6	スパンボンド 不織布A7	スパンボンド 不織布A11	スパンボンド 不織布A12
薬剤加工	有り	有り	有り	有り	有り
薬剤処方	処方A	処方F	処方G	処方K	処方L
帯電防止剤付着率 (重量%)	0.21	0.21	0.21	0.47	0.08
撥水剤付着率 (重量%)	0.22	0.22	0.22	0.48	0.10
不織布	メルトブロー 不織布A	メルトブロー 不織布A	メルトブロー 不織布A	メルトブロー 不織布A	メルトブロー 不織布A
薬剤加工	無し	無し	無し	無し	無し
薬剤処方	-	-	-	-	-
帯電防止剤付着率 (重量%)	0	0	0	0	0
平均繊維径 (μm)	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
不織布	スパンボンド 不織布B	スパンボンド 不織布A	スパンボンド 不織布A	スパンボンド 不織布A	スパンボンド 不織布A
薬剤加工	無し	無し	無し	無し	無し
薬剤処方	-	-	-	-	-
帯電防止剤付着率 (重量%)	0	0	0	0	0
引張強さ (N)	16	25	25	25	25
表面電気抵抗 (Ω)	1.2x10 ⁹	9.2x10 ⁸	9.8x10 ⁸	2.1x10 ⁷	1.5x10 ⁹
耐水圧 (mmH ₂ O)	1210	1382	1432	1189	1523
湿潤時の摩擦抵抗力 (N)	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
通気度 (cm ³ /cm ² /s)	9.4	8.8	10.2	11.2	8.8

[0095]

[表4]

項目	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	比較例9
第1の層	スパンボンド 不織布A8 有り 処方H 2.32	スパンボンド 不織布A 無し 0	スパンボンド 不織布A1 有り 処方A 0.21	スパンボンド 不織布A1 有り 処方A 0.21	スパンボンド 不織布A1 有り 処方A 0.21	スパンボンド 不織布A1 有り 処方A 0.21	スパンボンド 不織布A13 有り 処方M 0.68	スパンボンド 不織布A14 有り 処方N 0.21	スパンボンド 不織布A15 有り 処方O 0.66
第2の層	スパンボンド 不織布A 無し 0	スパンボンド 不織布A 無し 0	スパンボンド 不織布A2 有り 処方J 0.21	スパンボンド 不織布C 無し 21.2	スパンボンド 不織布A 無し 1.6	スパンボンド 不織布A 無し 1.6	スパンボンド 不織布A 無し 1.6	スパンボンド 不織布A 無し 1.6	スパンボンド 不織布A 無し 1.6
第3の層	スパンボンド 不織布A 無し 0	スパンボンド 不織布A 無し 0	スパンボンド 不織布A 無し 0	スパンボンド 不織布A 無し 0	スパンボンド 不織布A10 有り 処方J 0.20	スパンボンド 不織布C 無し 0	スパンボンド 不織布A 無し 0	スパンボンド 不織布A 無し 0	スパンボンド 不織布A 無し 0
積層不織布	2.3x10 ⁷ 323 0.68 9.4	1.3x10 ¹⁵ 1450 0.68 8.8	1.2x10 ⁹ 460 0.68 10.2	1.2x10 ⁹ 230 0.68 345	1.2x10 ⁹ 1412 0.68 8.9	1.2x10 ⁹ 520 0.65 9.2	2.1x10 ⁷ 480 0.68 7.8	5.1x10 ⁹ 1438 0.72 8.2	3.1x10 ⁹ 678 0.72 9.5
	帯電防止剤付着率 (重量%)	帯電防止剤付着率 (重量%)	帯電防止剤付着率 (重量%)	帯電防止剤付着率 (重量%)	帯電防止剤付着率 (重量%)	帯電防止剤付着率 (重量%)	帯電防止剤付着率 (重量%)	帯電防止剤付着率 (重量%)	帯電防止剤付着率 (重量%)
	平均繊維径 (μm)	平均繊維径 (μm)	平均繊維径 (μm)	平均繊維径 (μm)	平均繊維径 (μm)	平均繊維径 (μm)	平均繊維径 (μm)	平均繊維径 (μm)	平均繊維径 (μm)
	引強さ (N)	引強さ (N)	引強さ (N)	引強さ (N)	引強さ (N)	引強さ (N)	引強さ (N)	引強さ (N)	引強さ (N)
	表面電気抵抗 (Ω)	表面電気抵抗 (Ω)	表面電気抵抗 (Ω)	表面電気抵抗 (Ω)	表面電気抵抗 (Ω)	表面電気抵抗 (Ω)	表面電気抵抗 (Ω)	表面電気抵抗 (Ω)	表面電気抵抗 (Ω)
	耐水圧 (mmH ₂ O)	耐水圧 (mmH ₂ O)	耐水圧 (mmH ₂ O)	耐水圧 (mmH ₂ O)	耐水圧 (mmH ₂ O)	耐水圧 (mmH ₂ O)	耐水圧 (mmH ₂ O)	耐水圧 (mmH ₂ O)	耐水圧 (mmH ₂ O)
	湿潤時の摩擦抵抗力 (N)	湿潤時の摩擦抵抗力 (N)	湿潤時の摩擦抵抗力 (N)	湿潤時の摩擦抵抗力 (N)	湿潤時の摩擦抵抗力 (N)	湿潤時の摩擦抵抗力 (N)	湿潤時の摩擦抵抗力 (N)	湿潤時の摩擦抵抗力 (N)	湿潤時の摩擦抵抗力 (N)
	通気度 (cm ³ /cm ² /s)	通気度 (cm ³ /cm ² /s)	通気度 (cm ³ /cm ² /s)	通気度 (cm ³ /cm ² /s)	通気度 (cm ³ /cm ² /s)	通気度 (cm ³ /cm ² /s)	通気度 (cm ³ /cm ² /s)	通気度 (cm ³ /cm ² /s)	通気度 (cm ³ /cm ² /s)

産業上の利用可能性

[0096] 本発明に依れば、優れた帯電防止性と防水性と通気性を備え、さらに肌離

れ良好な積層不織布および防護服を提供することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 第1の層、第2の層および第3の層をこの順に有する積層不織布であり、
前記第1の層は、前記積層不織布の一方の面の最外層を構成する不織布であり、
前記第1の層は、帯電防止剤および撥水剤を含有し、
前記帯電防止剤の含有量は、前記第1の層の全体に対し0.02質量%以上、0.50質量%以下であり、
前記撥水剤の含有量は、前記第1の層の全体に対し0.02質量%以上、0.50質量%以下であり、
前記第2の層は、不織布であり、
前記第2の層を構成する繊維の平均繊維径は、1.0～15.0 μm であり、
前記第2の層は、帯電防止剤を含有しないか、含有する場合でも、
前記帯電防止剤の含有量は、前記第2の層の全体に対し0.02質量%未満であり、
前記第3の層は、前記積層不織布の他方の面の最外層を構成する不織布であり、
前記第3の層を構成する繊維は、オレフィン系樹脂からなる繊維であり、
前記第3の層は、帯電防止剤を含有しないか、含有する場合でも、
前記帯電防止剤の含有量は、前記第3の層の全体に対し0.02質量%未満であり、
前記第3の層のJIS L1096-2010に基づき測定される引張強さが15N以上である、積層不織布。
- [請求項2] 前記第2の層の目付が、1～30g/m²である、請求項1に記載の積層不織布。
- [請求項3] 前記一方の面のEN1149-1-2006に基づき測定される表面

電気抵抗値が、 $2.5 \times 10^9 \Omega$ 以下である、請求項1または2に記載の積層不織布。

[請求項4] J I S L 1 0 9 2 - 2 0 0 9に基づき測定される耐水圧が、 $1000 \text{ mm H}_2\text{O}$ 以上である、請求項1～3のいずれかに記載の積層不織布。

[請求項5] J I S L 1 9 1 3 - 2 0 1 0に基づき測定される通気度が、 $5 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ 以上である、請求項1～4のいずれかに記載の積層不織布。

[請求項6] 前記他方の面のJ I S K 7 1 2 5 - 1 9 9 9に基づき測定される湿润時の摩擦力が、 0.7 N 以下である、請求項1～5のいずれかに記載の積層不織布。

[請求項7] 請求項1～6のいずれかに記載の積層不織布を用いた防護服であって、
前記第1の層が、前記防護服の外側の面を構成するように配置されている、防護服。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/008767

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B32B 5/26</i> (2006.01)i; <i>A41D 13/00</i> (2006.01)i FI: B32B5/26; A41D13/00 102 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) B32B1/00-43/00; A41D13/00-13/12; D04H1/00-18/04; D06M13/00-15/715 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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023 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.
Y	WO 2019/059203 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 28 March 2019 (2019-03-28) claims, paragraphs [0016], [0041], [0043]	1-7
Y	JP 4-352875 A (ASAHI CHEM. IND. CO., LTD.) 07 December 1992 (1992-12-07) claims, paragraphs [0001], [0024]	1-7
A	WO 2019/225466 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 28 November 2019 (2019-11-28) claims, examples	1-7
E, X	WO 2023/058516 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 13 April 2023 (2023-04-13) claims, examples	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 01 May 2023		Date of mailing of the international search report 16 May 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/008767

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2019/059203	A1	28 March 2019	CN	111148625	A	
JP	4-352875	A	07 December 1992	(Family: none)			
WO	2019/225466	A1	28 November 2019	(Family: none)			
WO	2023/058516	A1	13 April 2023	(Family: none)			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B32B 5/26(2006.01)i; A41D 13/00(2006.01)i FI: B32B5/26; A41D13/00 102		
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）） B32B1/00-43/00; A41D13/00-13/12; D04H1/00-18/04; D06M13/00-15/715 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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
Y	WO 2019/059203 A1（東レ株式会社）28.03.2019（2019-03-28） 請求の範囲，[0016]，[0041]，[0043]	1-7
Y	JP 4-352875 A（旭化成工業株式会社）07.12.1992（1992-12-07） 特許請求の範囲，【0001】，【0024】	1-7
A	WO 2019/225466 A1（東レ株式会社）28.11.2019（2019-11-28） 特許請求の範囲，実施例	1-7
E, X	WO 2023/058516 A1（東レ株式会社）13.04.2023（2023-04-13） 請求の範囲，実施例	1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	01.05.2023	国際調査報告の発送日 16.05.2023
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） 齋藤 克也 4S 9344 電話番号 03-3581-1101 内線 3474	

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/008767

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
WO 2019/059203 A1	28.03.2019	CN 111148625 A	
JP 4-352875 A	07.12.1992	(ファミリーなし)	
WO 2019/225466 A1	28.11.2019	(ファミリーなし)	
WO 2023/058516 A1	13.04.2023	(ファミリーなし)	