(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
2021年5月6日(06.05.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/085393 A1

(51) 国際特許分類:
D01D 7/00 (2006.01) *D01D 5/04* (2006.01)
A45D 44/22 (2006.01) *D04H 1/728* (2012.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/040151

(22) 国際出願日： 2020年10月26日(26.10.2020)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

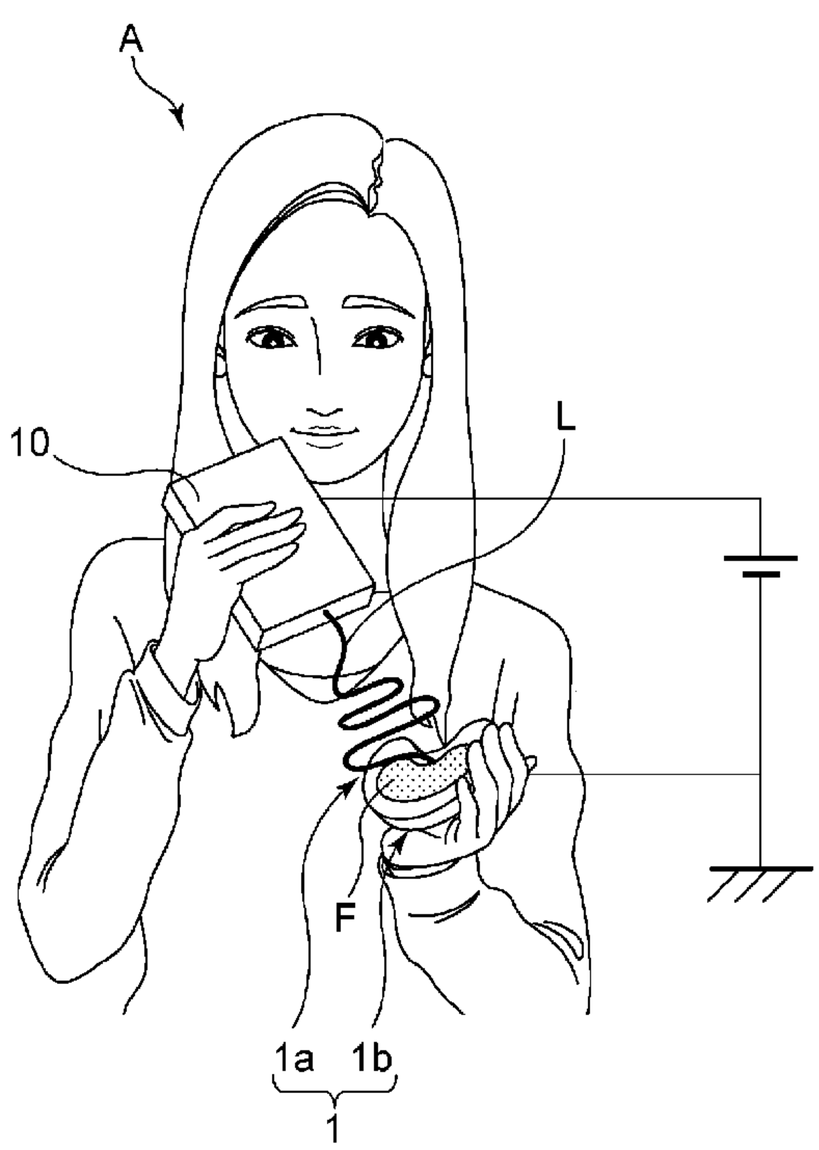
(30) 優先権データ：
特願 2019-195658 2019年10月28日(28.10.2019) JP
特願 2019-195672 2019年10月28日(28.10.2019) JP
特願 2019-195709 2019年10月28日(28.10.2019) JP

(71) 出願人: 花王株式会社(**KAO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1038210 東京都中央区日本橋茅場町一丁目１４番１０号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 甘利 奈緒美 (**AMARI, Naomi**); 〒3213497 栃木県芳賀郡市貝町赤羽２６０６ 花王株式会社研究所内 Tochigi (JP). 内山 雅普(**UCHIYAMA, Masayuki**); 〒1310044 東京都墨田区文花２－１－３ 花王株式会社研究所内 Tokyo (JP). 若原 裕子(**WAKAHARA, Yuko**); 〒1310044 東京都墨田区文花２－１－３ 花王株式会社研究所内 Tokyo (JP). 岡田 智成(**OKADA, Tomonari**); 〒1310044 東京都墨田区文花２－１－３ 花王株式会社研究所内 Tokyo (JP). 東城 武彦(**TOJO, Takehiko**); 〒3213497 栃木県芳賀郡市貝町赤羽２６０６ 花王株式会社研究所内

(54) **Title:** METHOD FOR MANUFACTURING FIBER DEPOSITION BODY, METHOD FOR MANUFACTURING FILM, AND METHOD FOR ATTACHING FILM

(54) 発明の名称： 繊維堆積体の製造方法、膜の製造方法及び膜の付着方法



(57) **Abstract:** A fiber collection tool (1) suitable for use in the present method is used in order to collect fibers spun through an electrospinning method. The fiber collection tool (1) has dimensions so as to be graspable in the hand of a user (A), and has an electroconductive site such that the surface electrical resistivity in at least a part of the surface thereof is 10^{11} Ω/cm^2 or less, or a hydrophilic site in which the contact angle with water is preferably 15-90 ° (inclusive) at 25 ° C. Moreover, in this manufacturing method, the user (A) collects,

［続葉有］

WO 2021/085393 A1

Tochigi (JP). 小林 英男(**KOBAYASHI, Hideo**); 〒3213497 栃木県芳賀郡市貝町赤羽２６０６ 花王株式会社研究所内 Tochigi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人翔和国際特許事務所 (**SHOWA INTERNATIONAL PATENT FIRM**); 〒1070052 東京都港区赤坂二丁目５番７号ＮＩＫＫＥＮ赤坂ビル７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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

using the fiber collection tool (1), the fibers spun by the user (A) through the electrospinning method using an electrospinning device (10) having dimensions so as to be graspable in the hand of the user (A), and manufactures a film including a deposition body (F) of the fibers on the surface of the fiber collection tool (1). The fiber collection tool (1) in which the deposition body (F) is formed is pushed against the surface of an object, and the deposition body is transferred to the surface, whereby a film including the deposition body of the fibers is formed on the object surface.

(57) 要約：本発明の方法に好適に用いられる繊維捕集具（１）は、電界紡糸法によって紡糸された繊維を捕集するために用いられる。繊維捕集具（１）は、使用者（Ａ）が手で把持可能な寸法を有し、且つその表面の少なくとも一部に表面電気抵抗率が$10^{11}\Omega$／cm^2以下である導電部位、又は水との接触角が２５℃において好ましくは１５°以上９０°以下の親水部位を有する。また本発明の製造方法は、使用者（Ａ）が手で把持可能な寸法を有する電界紡糸装置（１０）を用いて使用者（Ａ）が電界紡糸法を行って紡糸した繊維を、繊維捕集具（１）によって使用者（Ａ）が捕集して、繊維捕集具（１）の表面に繊維の堆積体（Ｆ）を含む膜を製造する。堆積体（Ｆ）が形成された繊維捕集具（１）を対象物の表面に押し当てて、該堆積体を該表面に転写することで、対象物表面に繊維の堆積体を含む膜を形成する。

明　細　書

発明の名称 ：

繊維堆積体の製造方法、膜の製造方法及び膜の付着方法

技術分野

[0001] 本発明は、繊維堆積体の製造方法、膜の製造方法及び膜の付着方法に関する。

背景技術

[0002] 繊維及びその堆積体を電界紡糸法によって製造する技術が種々提案されている。例えば、特許文献１には、導電性物質を含む織布を用いて、静電紡糸法により該織布上に繊維構造体を製造する方法が開示されている。また特許文献２には、ナノファイバの膜形成の対象面に繊維を堆積する堆積領域と堆積しない非堆積領域が混在する捕集シートを用いて、高分子物質からなるナノファイバ膜を製造する方法が開示されている。

[0003] 特許文献３には、ノズルから噴霧された溶液材料を、薄膜として基板上に堆積させるエレクトロスプレー装置が開示されている。この装置は、溶液材料に電圧を印加した状態で噴霧する前記ノズルと、平面視において互いに離間して配置された第１マスク部および第２マスク部と、基板から離間した位置に設けられ、第１マスク部および第２マスク部を接続する細長形状の連結部とを含み、ノズルと基板との間の基板の近傍に配置されたマスクとを備えることも同文献に記載されている。

[0004] また本出願人は、被膜形成対象物に被膜形成能を有するポリマーを含む組成物を直接に静電スプレーして、繊維を含む堆積物からなる被膜を形成する静電スプレー工程を具備する、被膜の製造方法を提案した（特許文献４）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００７－９２２１０号公報

特許文献2：特開２０１１－８４８４３号公報

特許文献3：特開２０１６－３２７８０号公報

特許文献4：国際公開２０１８／１２４２２７号パンフレット

発明の概要

[0006] 本発明は、使用者が電界紡糸装置を用いて電界紡糸法を行って紡糸した繊維を繊維捕集具によって捕集して、該繊維捕集具の表面に、該繊維の堆積体を製造する方法に関する。

一実施形態では、前記繊維捕集具は、その表面の少なくとも一部に表面電気抵抗率が１０^{11}Ω／ｃｍ^{2}以下である導電部位を有し、該導電部位の一部に前記使用者の身体の一部を接触させた状態下に又は該導電部位に導電体の一部を接触させ且つ該導電体の他の部分に該使用者の身体の一部を接触させた状態下に、該導電部位に前記繊維を捕集させる。

[0007] また本発明は、繊維の積層体を製造する方法に関する。

一実施形態では、前記方法は、使用者が手で把持可能な寸法を有する電界紡糸装置を用いて該使用者が電界紡糸法を行って紡糸した繊維を、該使用者が手で把持可能な寸法を有する繊維捕集具によって該使用者が捕集して、該繊維捕集具の表面に、該繊維の堆積体を製造する。

一実施形態では、前記繊維捕集具として、その表面の少なくとも一部に親水部位を有し、且つ前記繊維が捕集されて堆積される方向に沿って弾力性を有するものを用いる、繊維の堆積体の製造方法を提供するものである。

[0008] また本発明は、対象物の表面に繊維の堆積体を含む膜を製造する方法に関する。

一実施形態では、使用者が電界紡糸装置を用いて電界紡糸法を行って紡糸した繊維を繊維捕集具によって捕集して、該繊維捕集具の表面に、該繊維の堆積体を含む膜を形成する。

一実施形態では、前記膜が形成された前記繊維捕集具を対象物の表面に押し当てて、該膜を該表面に転写することで、該表面に繊維の堆積体を含む膜を形成する。

[0009] また本発明は、膜の付着方法に関する。

一実施形態では、使用者が電界紡糸装置を用いて電界紡糸法を行って紡糸した繊維を繊維捕集具によって捕集して、該繊維捕集具の表面に、該繊維の堆積体を含む膜を形成する。

一実施形態では、前記膜が形成された前記繊維捕集具を対象物の表面に押し当てて、該膜を該表面に付着させる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は、本発明に係る製造方法に用いられる繊維捕集具の一実施形態を模式的に示す斜視図である。

[図2]図２は、本発明に係る製造方法に用いられる繊維捕集具の他の実施形態を模式的に示す断面図である。

[図3]図３は、本発明の製造方法の一実施形態を示す模式図である。

[図4]図４は、本発明の製造方法の別の実施形態を示す模式図である。

[図5]図５（ａ）及び（ｂ）は、本発明の繊維の堆積体（膜）の付着方法の実施形態を示す模式図である。

発明の詳細な説明

[0011] ところで、電界紡糸法によって形成される繊維堆積物の製造は、その用途に応じて、家庭等の非工業的な環境下で行われることがある。そのため、繊維の紡糸性を維持しつつ、電界紡糸を簡便に行う方法が望まれている。しかし、特許文献１ないし３に記載の技術は、いずれも据え置き型の電界紡糸装置を用いているので、電界紡糸を利便性高く行うことができなかった。

[0012] またこの繊維堆積物は、化粧やスキンケア等の美容目的に繊維堆積物を用いられることがある。特に、化粧を所望の仕上がりにする観点及び所望の部位にスキンケアを施す観点から、使用者自身の操作で、所望の大きさや形状を有する繊維堆積物を製造できることも望まれている。しかし、特許文献１ないし３に記載の技術は、使用者自身の操作で繊維堆積物を製造する点については何ら検討されていない。

[0013] また特許文献４に記載の方法は、繊維の紡糸性を維持しつつ、電界紡糸を簡便に行う方法であるが、電界紡糸に好適に用いられる被膜形成対象物に関

しては何ら検討されておらず、この点に関して改良の余地があった。

[0014] また特許文献４には、使用者自身の操作で、対象物の表面に直接電界紡糸を行う方法が開示されているが、当該方法は、目等の直接電界紡糸を行うことが困難な部位に適用し難く、この点に関しても改良の余地があった。

[0015] したがって、本発明は、従来技術の欠点を解決し得る繊維堆積体の製造方法、膜の製造方法及び膜の付着方法に関する。

[0016] 以下本発明を、その好ましい実施形態に基づき図面を参照しながら説明する。本発明の製造方法あるいは付着方法に好適に用いられる繊維捕集具は、電界紡糸法によって紡糸された繊維を、好ましくは直接捕集するために用いられる。電界紡糸法は、繊維の原料となる樹脂を含む原料液に正又は負の高電圧を印加して原料液を帯電させ、帯電した原料液を対象物に向けて吐出して、繊維を紡糸する方法である。吐出された原料液はクーロン反発力によって微細化及び延伸を繰り返しながら空間に広がり、繊維径の細い繊維が対象物の表面に堆積する。これによって、繊維の堆積体、好ましくは繊維の堆積体を含む膜を得ることができる。原料液に関する説明は後述する。

[0017] 繊維捕集具は、繊維及びその堆積体を形成する使用者が手で把持可能な寸法を有する。本発明における「手で把持可能」とは、繊維捕集具を手で握り持って保持する態様のほか、繊維捕集具を手指でつまんで保持したり、手のひらや手の甲等に載置したりするなどして保持することも包含される。

[0018] 繊維捕集具の寸法は、手で把持可能であれば特に限定されないが、繊維捕集具の質量に関しては好ましくは５００ｇ以下であり、より好ましくは２００ｇ以下である。繊維捕集具の最大差し渡し長さは好ましくは０．１ｍｍ以上３０ｃｍ以下である。繊維捕集具の体積は好ましくは０．５ｃｍ^{3}以上１０^{4}ｃｍ^{3}以下である。これによって、繊維捕集具を片手で把持したりするほか、膝の上等に置いたりすることができるとともに、繊維捕集具の携帯、持ち運び及び操作が容易となり、繊維捕集具に形成された繊維を、手で被適用部位に容易に塗布あるいは転写させることが可能となるので好ましい。

[0019] 繊維捕集具の立体形状は、電界紡糸法によって紡糸された繊維を捕集可能

であれば特に限定されず、複数の平面部分を含む立体形状、曲率が異なる複数の曲面部分を含む立体形状、又は該平面部分と該曲面部分とを含む立体形状とすることができる。具体的には、例えば三角柱、四角柱及び五角柱等の角柱状、円柱及び楕円柱等の円柱状、三角錐、四角錐及び五角錐等の角錐状、円錐及び楕円錐等の円錐状、八面体、十二面体等の凸多面体、星形多面体等の非凸多面体、板状、シート状、球体状、楕円体状、扇状、並びに網状等の立体形状が挙げられる。繊維捕集具が頂点を有する立体形状である場合には、少なくとも一つの頂点が丸みを帯びた形態となっていることが好ましい。

[0020] また、繊維捕集具における繊維の捕集面の平面視形状も、電界紡糸法によって紡糸された繊維を捕集可能であれば特に限定されず、複数の直線部分を輪郭に含む形状、曲率が異なる複数の曲線部分を輪郭に含む形状、又は該直線部分と該曲線部分とを輪郭に含む立体形状とすることができる。具体的には、三角形、四角形、菱形及び五角形等の多角形状、半円形、真円形及び楕円形等の円形状、星形、三日月状、格子状等の曲線部分及び直線部分を輪郭に含む平面形状が挙げられる。平面視形状が頂点を有する形状である場合には、少なくとも一つの頂点が丸みを帯びた形態となっていてもよい。繊維捕集具１における繊維の捕集面は、繊維の紡糸時において、平面であってもよく、曲面であってもよい。繊維捕集具１における繊維の捕集面が曲面である場合、繊維捕集具１の外方に向かって凸の形状であってもよく、繊維捕集具１の内方に向かって凹の形状であってもよい。

[0021] 図１には、繊維捕集具の一実施形態が模式的に示されている。同図に示す繊維捕集具１は、実質的に平坦な一対の主面１ａ，１ｂと、これらの面に交差する側面１ｃとから構成される表面を有する板状のものであり、各主面１ａ，１ｂのうち一方の主面が繊維の捕集面として好ましく用いられる。同図に示す繊維捕集具１は、各端部が丸みを帯びた三日月状の一対の主面１ａ，１ｂを有している。このように繊維捕集具１は、頂点及び稜線が丸みを帯びる等して、角部を有しない形状が好ましい。角部があると電荷がそこに集中

し易いが、角部を有しない形状であると、電荷が繊維捕集具１の一部に集中することが抑制されて、繊維捕集具１に繊維を均一に堆積させ易い。角部とは二つの平面又は平面と曲面とが交差して形成される部位である。本実施形態における繊維捕集具１は、第１主面１ａが繊維の捕集面として用いられており、繊維の堆積体、好ましくは繊維の堆積体からなる膜（以下、単に「繊維堆積体」又は「膜」ともいう。）Ｆが第１主面１ａの一部の領域に直接形成されている。説明の便宜上、特に断りのない限り、「繊維堆積体」と「膜」とは同義であるものとして以下に説明する。

[0022] 繊維捕集具１は、その表面に一又は複数の凹部を有していることが好ましい。凹部を有する繊維捕集具を用いると、繊維捕集具１と膜Ｆとの接触面積が少なくなるので、繊維捕集具１の表面に形成した膜Ｆを繊維捕集具１からはがしやすくでき、転写性をより向上できる。凹部は、貫通孔であってもよく、スリット等の貫通溝であってもよい。また、凹部は、スポンジ等といった多孔質体が有する微細な孔でもよい。凹部を有する繊維捕集具の材料としては、多孔質体等を用いることができる。多孔質体については、後述するものを用いることができる。

本明細書における「転写性」とは、対象物に繊維堆積体Ｆ（または膜Ｆ）を押し当て、繊維堆積体Ｆ（または膜Ｆ）を対象物に付着させることを意味する。

[0023] 繊維捕集具１は、その表面に繊維が毛羽立った部位を有していることが好ましい。毛羽立った部位とは、表面に短繊維を起立した状態に固定した部位である。毛羽立った部位を有する繊維捕集具を用いると、繊維捕集具１と膜Ｆとの接触面積が少なくなり、転写性をより向上できる。毛羽立った部位を有する繊維捕集具としては、いわゆる静電植毛が施された化粧用パフ等が挙げられる。

[0024] 繊維捕集具は、その表面に、膜Ｆに対する離型作用を有する剤が施されていることが好ましい。即ち、繊維捕集具は、その表面に、膜Ｆに対する離型作用を有する剤を有している。斯かる繊維捕集具を用いると、転写性をより

向上できる。この場合、上述した膜Ｆの形成方法において、繊維捕集具の表面には、予め膜Ｆに対する離型作用を有する剤が施される。例えば、繊維捕集具の捕集面の全域又は一部に、当該剤を付着させた後、後述する繊維堆積体（膜）の製造方法を実施する。

[0025] 膜Ｆを繊維捕集具１からよりはがし易くする観点から、離型作用を有する剤は、粉末剤であることが好ましい。粉末剤としては、例えば、ケイ酸、無水ケイ酸、ケイ酸マグネシウム、タルク、セリサイト、マイカ、カオリン、ベンガラ、クレー、ベントナイト、雲母、チタン被膜雲母、オキシ塩化ビスマス、酸化ジルコニウム、酸化マグネシウム、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化アルミニウム、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、硫酸マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、酸化鉄、群青、酸化クロム、水酸化クロム、カラミン、カーボンブラック、チッ化ホウ素これらの複合体等の無機粉体；ポリアミド、ナイロン、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリウレタン、ビニル樹脂、尿素樹脂、フェノール樹脂、フッ素樹脂、ケイ素樹脂、アクリル樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、ポリカーボネート樹脂、ジビニルベンゼン・スチレン共重合体、シルクパウダー、セルロース、長鎖アルキルリン酸金属塩、Ｎ－モノ長鎖アルキルアシル塩基性アミノ酸、これらの複合体等の有機粉体；及び前記無機粉体と前記有機粉体との複合粉体などが挙げられる。これらの粉末剤は、着色されていてもよく、非着色（例えば、白色又は本質的に透明）であってもよい。

[0026] 繊維捕集具１と後述する電界紡糸装置１０との間に電気の導通路を容易に形成して、電界紡糸法による紡糸性を向上させる観点から、繊維捕集具１は、導電性を向上させる、下記構成（１）～（３）のいずれか一つを備えていることが好ましい。

（１）繊維捕集具１の表面の少なくとも一部に導電部位を有している。

（２）繊維捕集具１の表面の少なくとも一部に親水部位を有している。

（３）繊維捕集具１の内部に導電部位を有している。

[0027] 繊維捕集具１は、その一実施形態として、その表面の少なくとも一部に導

電部位を有していることが好ましい（前記構成（１））。

本実施形態の導電部位は、電界紡糸法による繊維の紡糸にあたり、人手によって保持された繊維捕集具１と、後述する電界紡糸装置との間で電気の導通路を形成し、電界紡糸法による繊維の紡糸を可能にするための部位である。これに加えて、本実施形態の導電部位は、電界紡糸法によって紡糸された繊維が堆積する部位である。

[0028] 繊維捕集具１の表面に存在する導電部位は、繊維捕集具１の表面に満遍なく連続して形成されていてもよく、あるいは、繊維捕集具１の表面の一部のみに形成されていてもよい。導電部位が表面の一部のみに形成されている場合、導電部位は連続して形成されていることが好ましく、使用者の身体の一部が接触可能な領域又はその近傍まで延在して形成されていることが更に好ましい。なお、導電部位が繊維捕集具１の内部にも形成されていることは妨げられない。

[0029] 電界紡糸法による繊維の紡糸性を高め、且つ繊維の紡糸を簡便に行う観点から、繊維捕集具１は、繊維の捕集面と、使用者との身体との接触部位とのそれぞれに導電部位を有していることが好ましく、繊維の捕集面における導電部位と、使用者の身体との接触部位における導電部位とが連続して形成されていることがより好ましく、繊維捕集具１の表面全域に連続して導電部位が形成されていることが更に好ましい。導電部位が繊維捕集具１の表面全域に連続して形成されている場合には、電界紡糸時における繊維捕集具１の向きや、繊維捕集具１の保持位置を特段考慮する必要がないので、繊維の紡糸及び堆積を更に簡便に行うことができる点で有利である。

[0030] 繊維捕集具１の表面に存在する導電部位は、その表面電気抵抗率の値が、好ましくは１０^{11}Ω／ｃｍ^{2}以下、より好ましくは８．０×１０^{10}Ω／ｃｍ^{2}以下、更に好ましくは５．０×１０^{10}Ω／ｃｍ^{2}以下、一層好ましくは１０^{10}Ω／ｃｍ^{2}以下であり、低ければ低いほど好ましいが、１０^{0}Ω／ｃｍ^{2}以上が現実的である。このような表面電気抵抗率を有していることによって、電界紡糸法による繊維の紡糸を効率良く行うことができるとともに、繊維の堆積

体を繊維捕集具１の所望の位置に形成することができる。このような導電部位は、例えば後述する素材を用いたり、あるいは該素材の表面に導電性を高めるための処理を施して形成することができる。導電部位の表面電気抵抗率は、各導電部位において同一であってもよく、各導電部位において上述の表面電気抵抗率の範囲で異なっていてもよい。

[0031] 電界紡糸法による繊維の紡糸を可能且つ簡便に行う観点から、繊維捕集具１は、その表面の任意の位置における表面電気抵抗率値が上述の範囲にあることが更に好ましい。言い換えると、上述した表面電気抵抗率の範囲を有する導電部位が、繊維捕集具１の表面全域に連続して形成されていることが更に好ましい。

[0032] 表面電気抵抗率の測定は、例えばＪＩＳ　Ｋ６９１１（１９９５年）の方法に準じて行うことができる。すなわち、測定対象の繊維捕集具１を、表面電気抵抗率の測定対象となる面を縦５０ｍｍ×横４５ｍｍとし、且つ厚さ４ｍｍとなるように切断し、測定サンプルとする。この測定サンプルにおける測定対象面を、ＡＤＶＡＮＴＥＳＴ社製チャンバＲ１２７０４における内側電極及びリング電極のそれぞれに当接させ、且つ内側電極とリング電極との間を架け渡すように載置する。この状態で、ＳＵＲＦＡＣＥモードにて、ＡＤＶＡＮＴＥＳＴ社製の電気抵抗計Ｒ８３４０Ａを用いて、前記チャンバの各電極の電位差が５００Ｖとなるように、電圧を各電極に印加して、その抵抗率（Ω／ｃｍ^2）を測定する。測定条件は、室温２２～２３℃、相対湿度４６％の温湿度環境下とする。

[0033] 繊維捕集具１は、その別の実施形態として、その表面の少なくとも一部に親水部位を有していることも好ましい（前記構成（２））。

親水部位は、親水性を有する部位、即ち水となじみ易く、水を吸収保持可能な性質を有する部位である。斯かる親水部位は、例えば水との接触角が２５℃において９０°以下である。この親水部位を有することによって、繊維捕集具１における導電性が高くなるので、繊維捕集具１と、後述する電界紡糸装置との間に形成される電気の導通路を介した、電界紡糸法による繊維の

紡糸性を向上させることができる。

「紡糸性」とは、繊維の原料液が繊維になること、及び当該繊維が目的とする位置に堆積することを意味する。

繊維捕集具１に紡糸された繊維をより効果的に堆積させる観点から、親水部位は、水との接触角が２５℃において好ましくは１５°以上、より好ましくは１８°以上であり、また好ましくは１５°以上９０°以下、より好ましくは１８°以上９０°以下である。

親水部位の水との接触角は、各親水部位において同一であってもよく、各親水部位において上述した水との接触角の範囲で異なっていてもよい。２５℃における水との接触角は、以下の方法により測定される。

[0034] ＜２５℃における接触角の測定方法＞

測定環境は、気温２５℃、相対湿度５０±５％ＲＨとする。繊維捕集具における接触角の被測定面に、イオン交換水０．５μＬの液滴を付着させ、該液滴を液滴と被測定面との界面が見える側面から録画して、その録画した画像に基づき接触角を測定する。測定装置として例えば協和界面化学株式会社製の自動接触角計ＤＭ５０１Ｈｉを用いる。滴下して、２０秒後の画像のうち、液滴の輪郭が鮮明な画像を選択し、その画像について基準面に基づき液滴の接触角を計測し、２５℃における水との接触角とする。

[0035] 多孔質体等のように、繊維捕集具がその表面に微細な孔を有する場合、該繊維捕集具の接触角が安定して測定できないことがある。この場合、繊維捕集具の代わりに、繊維捕集具の形成材料と同じ材料からなり、且つ表面に微細な孔を有しないものを測定対象とする。

[0036] また導電性を向上させて、繊維の紡糸性を向上させる観点から、親水部位は、吸水性を有していることが好ましい。具体的には、親水部位は、２５℃において水０．１ｍＬを滴下したときの吸水時間が好ましくは０秒以上４時間以下、より好ましくは０秒以上３．５時間以下、更に好ましくは０秒以上２．２５時間以下である。

[0037] ＜２５℃における吸水時間の測定方法＞

本法は日本工業規格（ＪＩＳ規格Ｌ　１９０７：２００４）中の繊維製品の吸水性試験方法における吸水速度（滴下法）を参考に実施する。測定環境は、気温２５℃、相対湿度５０±５％ＲＨとする。測定方法の概要は、繊維捕集具における吸水させる被測定面に、イオン交換水０．１ｍＬの液滴を付着させ、該被測定面上の該液滴を上から撮影し、その撮影した画像に基づき吸水時間を測定する。観察時の光源は水の鏡面反射が目で確認できる蛍光灯下（５００ｌｘ～１０００ｌｘの明るさ）で観察を行う。

先ず、平滑なプラスチックバットの上に、紙ナプキンを敷き、その上に繊維捕集具における被測定面を上に向け設置する。繊維捕集具の大きさは、４０ｍｍ×５０ｍｍ×２０ｍｍの試験片を作成し、繊維捕集具の約１ｃｍの距離から、マイクロピペット（Ｅｐｐｅｎｄｏｒｆ　Ｍｕｌｔｉｐｅｔｔｅ　Ｍ４（登録商標））で０．１ｍＬの水を滴下させる。水滴が試験片の表面に達したときから、その試験片が水滴を吸水するにつれて、鏡面反射が消え、湿潤だけが残った状態までの時間をタイマーで１秒単位まで測定する。ただし、６時間を経過しても吸水されない場合は水滴が自然蒸発するため、測定不可とし、試験結果には６時間以上と記載する。

[0038] 上述した性質を有する親水部位は、例えば後述する素材を用いたり、あるいは該素材の表面に親水性を向上させるための処理を施したりすることによって形成できる。

[0039] 繊維捕集具１における親水部位は、該繊維捕集具１の表面全域に形成されていてもよく、該繊維捕集具１の表面の一部に形成されていてもよい。繊維の紡糸性をより向上させる観点から、親水部位が繊維捕集具１の表面の一部に形成されている場合、該親水部位は、繊維捕集具１における、紡糸された繊維が捕集されて堆積される表面に形成されていることが好ましい。例えば、本実施形態の繊維捕集具１においては、一対の主面１ａ，１ｂの一方に親水部位が形成されていることが好ましく、該一対の主面１ａ，１ｂの双方に親水部位が形成されていることがより好ましい。

[0040] 電界紡糸法による繊維の捕集を簡便に行う観点から、繊維捕集具１は、そ

の表面の任意の位置における水との接触角が上述の範囲にあることが更に好ましい。言い換えると、上述した水との接触角の範囲を有する親水部位が、繊維捕集具１の表面全域に連続して形成されていることが好ましい。

[0041] 上述した構成を有する繊維捕集具１の構成材料としては、例えば、繊維シート、フィルム、多孔質体、及び弾性体等が挙げられる。これらの材料は単独で又は複数組み合わせて用いることができる。

繊維シートとしては、例えば各種の不織布、織布、編み地、紙、メッシュシート及びそれらの積層体などが挙げられる。

フィルムとしては、例えばポリエチレン及びポリプロピレン等の樹脂を原料としたメッシュフィルム、各種のフィルムシート等が挙げられる。

多孔質体としては、例えば発泡体が挙げられ、具体的には、ポリウレタン、湿式ウレタン、アクリロニトリル・ブタジエン共重合体（ＮＢＲ）、スチレン・ブタジエン共重合体（ＳＢＲ）、天然ゴム（ＮＲ）、エチレン・プロピレン・ジエン共重合体（ＥＰＤＭ）、メラミンフォーム、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）、セルロース等を原料として含む発泡体等が挙げられる。

弾性体としては、例えばゴム製品やエラストマー製品が挙げられ、具体的には、天然ゴム、合成ゴム、シリコーンゴム、アクリルゴム、ウレタンゴム及びニトリルゴム等のゴム状物質を原料としたゴム製メッシュ、各種のゴムシート、及び発泡ゴム（ゴムスポンジ）等が挙げられる。

これらの材料はこのまま用いてもよく、又は該材料の少なくとも表面に親水性処理や導電性処理などの導電性を高める処理が施されて、これらの材料に導電性原料を含有するものを用いてもよい。導電性を高める処理としては、例えば上記の材料に水や界面活性剤等の液状の導電性原料を混合、塗布又は浸漬する処理や、銅やカーボン等の固体の導電性原料を混合又は塗布するなどの処理が挙げられる。親水性処理については後述する。

[0042] 上述した各種の材料のうち、繊維捕集具１は多孔質材料を含んで構成されることが好ましく、多孔質材料の単一成形体であることが更に好ましい。このような構成となっていることによって、繊維堆積体を含む膜を、繊維捕集

具１から簡便に剥離可能に繊維捕集具１の表面に堆積できるという利点がある。また、多孔質材料の表面に形成された気孔と、堆積した繊維との接触面積が少なくなるので、繊維捕集具１の表面に形成した繊維堆積体Ｆを繊維捕集具１から容易に剥離でき、繊維堆積体Ｆの生産性が向上する。

多孔質材料としては、例えば上述した繊維シートや多孔質体、並びにこれらに導電性を高める処理が施されて、これらの材料の表面及び内部の少なくとも一方に導電性原料を含有するものを用いてもよい。親水部位を容易に形成する観点から、これらの材料には親水性処理が施されることも好ましい。本発明の効果が奏される限りにおいて、繊維捕集具１は、多孔質材料の成形体を複数組み合わせたものとしてもよい。この場合、各成形体の導電部位又は親水部位は電気的に接続されていることが好ましい。

[0043] 繊維捕集具１は、弾力性を有する材料を含んで構成されることが好ましく、弾力性を有する材料の単一成形体であることが更に好ましい。このような構成となっていることによって、繊維の高い紡糸性を維持しながら、把持力の付与によって繊維捕集具１の形状を容易に変形させることができるので、繊維の捕集面の形状を変化させて、繊維の堆積体の形成範囲やその平面形状を所望の範囲及び形状となるように紡糸することができる。

[0044] 弾力性を有する材料としては、例えば上述した繊維シート、多孔質体、及び弾性体、並びにこれらに導電性を高める処理が施されて、これらの材料の表面及び内部の少なくとも一方に導電性原料を含有するもの等が挙げられる。本発明の効果が奏される限りにおいて、繊維捕集具１は、弾力性を有する材料の成形体を複数組み合わせたものとしてもよい。この場合、各成形体の導電部位又は親水部位は電気的に接続されていることが好ましい。

[0045] 繊維捕集具１の材料としては、特に、繊維シートが積層された積層体、多孔質体、ゴム等の弾力性を有する材料であることが好ましい。これらの材料は単独で又は複数組み合わせて用いることができる。また、これらの材料はこのまま用いてもよく、又は該材料の少なくとも表面に、前述した親水性処理が施されたものを用いてもよい。

[0046] 特に、繊維捕集具１は、多孔質材料且つ弾力性を有する材料を含んで構成されることが好ましく、該材料の単一成形体であることが更に好ましい。このような構成によれば、多孔質材料の表面に形成された気孔によって、繊維捕集具１と堆積した繊維との接触面積が少なくなるので、繊維捕集具１の表面に形成した繊維の堆積体を繊維捕集具１からはがしやすくでき、繊維の堆積体の生産性が向上する。これに加えて、弾力性を有する材料を用いることによって、繊維の高い紡糸性を維持しながら、把持力の付与によって繊維捕集具１の形状を容易に変形させることができるので、繊維の捕集面の形状を変化させて、繊維の堆積体の形成範囲やその平面形状を所望の範囲及び形状となるように紡糸することができる。このような多孔質材料且つ弾力性を有する材料としては、例えば、ポリウレタン、湿式ウレタン、アクリロニトリル・ブタジエン共重合体（ＮＢＲ）、メラミンフォーム等の発泡体等の多孔質体、並びにこれらに導電性を高める処理が施されて、これらの表面及び内部の少なくとも一方に導電性原料を含有するもの等が挙げられる。本発明の効果が奏される限りにおいて、繊維捕集具１は、多孔質材料からなり、且つ弾力性を有する材料の成形体を複数組み合わせたものとしてもよい。この場合、各成形体の導電部位又は親水部位は電気的に接続されていることが好ましい。

[0047] 繊維捕集具１が多孔質材料を含む場合、多孔質材料に形成されている気孔は連続のものであってもよく、それぞれ独立したものであってもよく、これらの組み合わせであってもよい。いずれの場合であっても、多孔質材料の気孔径は、好ましくは１０μｍ以上、更に好ましくは２０μｍ以上であり、好ましくは１０００μｍ以下、更に好ましくは９００μｍ以下である。気孔径の測定は、例えば走査型電子顕微鏡（ＳＥＭ）観察によって、５００倍に拡大して観察し、その２次元画像から多孔質の穴（気孔）を任意に１０箇所選び出し、その最大差し渡し長さを直接読み取ることで行い、その算術平均値を気孔径とすることができる。

[0048] また、多孔質材料の見かけ密度は、好ましくは０．００１ｇ／ｃｍ^{3}以上、

更に好ましくは０．００５ｇ／ｃｍ^{3}以上であり、好ましくは１０ｇ／ｃｍ^{3}以下、更に好ましくは５ｇ／ｃｍ^{3}以下である。見かけ密度の測定は、例えば質量を０．００１ｇまで測定できる装置を用いて試料の質量（ｇ）を求める。これとともに、ノギスを用いて、試料の直径、あるいは面積及び無荷重下での厚み等の体積の算出に必要な寸法を測定して試料の体積（ｃｍ^3）を算出する。多孔質材料の見かけ密度は、「質量（ｇ）／体積（ｃｍ^3）」で表される式によって算出することができる。

[0049] 繊維捕集具１は、繊維捕集具１の形状を容易に変形させる観点から、紡糸された繊維が捕集されて堆積される方向に沿って弾力性を有していることが更に好ましい。例えば、本実施形態の繊維捕集具１は、その厚み方向に沿って弾力性を有している。

また、繊維捕集具１が弾力性を有する材料を含んで構成される場合、その材料の硬さは、ゴム硬度計において、好ましくは１以上、さらに好ましくは５以上であり、好ましくは９５以下、さらに好ましくは９０以下である。材料の硬さ測定は、例えば、２０℃、５０％ＲＨにおいて、ゴム硬度計（ＡＳＫＥＲ　ＦＰ型）の押針が試験片側面に垂直になるように加圧面を接触させ、この状態で３秒かけて加圧し、そのときの目盛を読むことで測定を行う。上記のゴム硬度計によって測定される硬さが上述の値であれば、「弾力性を有する」とする。

[0050] 親水部位をより容易に形成する観点から、繊維捕集具１の形成材料には親水性処理が施されていることが好ましい。親水性処理には、繊維捕集具１の形成材料に親水性基材又は界面活性剤を混合、塗布又は浸漬する処理等の公知の方法を用いることができる。親水性処理は、繊維捕集具１の形成前に行われる前処理として行ってもよく、繊維捕集具１の形成後に行われる後処理として行われてもよい。親水性処理を前処理として行う方法としては、例えば、特開２０１５－１３１８７５号公報に記載のように、繊維捕集具１の形成材料に、脂肪族ジエステル化合物等の界面活性剤を加えた後、該繊維捕集具１を成形する方法が挙げられる。また、親水性処理を後処理として行う方

法としては、特開昭６３－２６８７５１号公報や特開平１－８１８３４号公報に記載のように、形成後の繊維捕集具１を、ポリエチレングリコール・ジメタクリレート等の親水性基材が溶解した水溶液に浸漬させた後、加熱して、繊維捕集具１の形成材料に該親水性基材をグラフト重合させる方法が挙げられる。

[0051] 界面活性剤としては、陽イオン界面活性剤、陰イオン界面活性剤、両性界面活性剤、非イオン界面活性剤等が挙げられる。

陽イオン界面活性剤としては、例えばセチルトリメチルアンモニウムブロミド、ベヘニルトリメチルアンモニウムクロリド、ジステアリルジメチルアンモニウムクロリド、トリセチルメチルアンモニウムクロリド、及びステアリルジメチルベンジルアンモニウムクロリド等から選ばれるアルキルトリメチルアンモニウムブドマイド；ジセチルジメチルアンモニウムクロリド、ジステアリルジメチルアンモニウムクロリド、ジアラキルジメチルアンモニウムクロリド、及びジベヘニルジメチルアンモニウムクロリド等から選ばれるアルキルジメチルアンモニウムクロリド；並びにベンザルコニウムクロライド等の第四級アンモニウム塩、ジメチルジステアリルアンモニウム塩が挙げられる。

[0052] 陰イオン界面活性剤としては、例えばラウリン酸ナトリウム、パルミチン酸カリウム等の炭素数８以上の脂肪酸を由来とする脂肪酸塩；ラウリル硫酸ナトリウム、ラウリル硫酸カリウム、ステアリル硫酸ナトリウム等のアルキル硫酸エステル塩；ポリオキシエチレンラウリル硫酸トリエタノールアミン等のアルキルエーテル硫酸エステル塩；ラウロイルサルコシンナトリウム等のＮ－アシルサルコシン塩；Ｎ－ミリストイル－Ｎ－メチルタウリンナトリウム等のＮ－アシルメチルタウリン塩；Ｎ－ミリストイル－Ｌ－グルタミン酸ナトリウム、Ｎ－ステアロイルグルタミン酸ジナトリウム、Ｎ－ラウロイルミリストイル－Ｌ－グルタミン酸モノナトリウム、Ｎ－ココイルグルタミン酸トリエタノールアミン塩等のＮ－アシル脂肪酸グルタミン酸塩；ジ－２－エチルヘキシルスルホコハク酸ナトリウム等のスルホコハク酸塩、ポリオ

キシエチレンセチルエーテルリン酸ナトリウムなどのポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸塩；等が挙げられる。

[0053] 両性界面活性剤としては、例えばステアリルベタインやラウリルベタイン等が挙げられる。

非イオン界面活性剤としては、例えばエチレングリコールモノステアリン酸エステル等のエチレングリコール脂肪酸エステル；ポリエチレングリコール（２）モノステアリン酸エステル等のポリエチレングリコール脂肪酸エステル；ポリエチレングリコール（５）デシルペンタデシルエーテル等のポリアルキレングリコールアルキルエーテル；ポリエチレングリコール（５）硬化ヒマシ油モノイソラウレート等のポリエチレングリコール硬化ヒマシ油；プロピレングリコール脂肪酸エステル；グリセリンモノイソステアリン酸エステル等のモノグリセリンモノ脂肪酸エステル；グリセリンジステアリン酸エステル、グリセリンジラウリン酸エステル等のモノグリセリンジ脂肪酸エステル；グリセリンモノイソステアリルエーテル等のグリセリンアルキルエーテル；ソルビタンモノステアリン酸エステル等のソルビタン脂肪酸エステル；脂肪酸アルカノールアミド、ラウリン酸ジエタノールアミド等の脂肪酸ジアルカノールアミド、モノステアリン酸ポリオキシエチレンソルビタンなどのポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステルなどが挙げられる。

界面活性剤は、上述から選ばれる一種又は二種以上を組み合わせて用いることができる。

[0054] 親水部位に、前述した範囲の水との接触角をより確実に備えさせる観点から、繊維捕集具１には界面活性剤が存在していることが好ましい。上記と同様の観点から、繊維捕集具１における界面活性剤の含有量は、好ましくは０．０１質量％以上、より好ましくは０．０５質量％以上であり、また好ましくは３５質量％以下、より好ましくは３０質量％以下であり、また好ましくは０．０１質量％以上３５質量％以下、より好ましくは０．０５質量％以上３０質量％以下である。

[0055] 繊維捕集具１は、その更に別の実施形態として、その内部に導電部位を有

していることも好ましい（前記構成（３））。

本構成（３）の一実施形態が図２に模式的に示されている。本実施形態における導電部位は、電界紡糸法による繊維の紡糸にあたり、人手によって保持された繊維捕集具１と電界紡糸装置との間で、表面部位が非導電性であっても電気の導通路を形成し、電界紡糸法による繊維の紡糸を可能にするための部位である。

[0056] 本構成（３）における導電部位２Ａは、繊維捕集具１の大部分を占める部位であり、具体的には、繊維捕集具１の体積に対して、好ましくは６０体積％以上、更に好ましくは８０体積％以上を占めており、１００体積％を占めていてもよい。後述する表面部位３を有する場合には、繊維捕集具１の体積に対して導電部位２Ａが占める割合は、好ましくは９５体積％以下である。

[0057] 本構成（３）における繊維捕集具１の内部に存在する導電部位２Ａは、図２に示すように、繊維捕集具１の内部の全域に連続して形成されていてもよく、これに代えて、繊維捕集具１内部の一部の領域にのみ形成されていてもよい。導電部位２Ａが内部の一部にのみ形成されている場合、導電部位２Ａは連続して形成されていてもよく、各導電部位２Ａが散点状に形成されていてもよく、又はこれらの組み合わせで形成されていてもよい。

[0058] また導電部位２Ａは、繊維捕集具１の重心を含むように位置していることが、紡糸された繊維を所定の位置に堆積させることができるので好ましい。尤も、電界紡糸法を実施し得る限りにおいて、導電部位２Ａの外部に導電部位が更に存在していることは妨げられない。

[0059] 本構成（３）における繊維捕集具１は、その体積電気抵抗率が好ましくは１０^{10}Ω・ｃｍ以下、より好ましくは５×１０^{9}Ω・ｃｍ以下、更に好ましくは１０^{9}Ω・ｃｍ以下であり、低ければ低いほど好ましいが、１０^{0}Ω・ｃｍ以上が現実的である。このような体積電気抵抗率を有していることによって、電界紡糸法による繊維の紡糸を効率良く行うことができるとともに、繊維の堆積体を繊維捕集具１の所望の位置に集中して形成することができ、ターゲット性に優れる。このような繊維捕集具１は、例えば後述する材料を導電

部位２Ａとして用いたり、あるいは該材料に導電性を向上させるための処理を施したものを導電部位２Ａとして用いればよい。また、体積電気抵抗率がこの値を満たすことを条件として、異なる二以上の部位から導電部位２Ａが形成されていてもよい。

[0060] 体積電気抵抗率の測定は、例えば以下の方法で行うことができる。すなわち、測定対象の繊維捕集具１を、ＡＤＶＡＮＴＥＳＴ社製チャンバＲ１２７０４における内側電極と、該電極と対向して配された対向電極との間に１Ｎ／ｃｍ^{2}の圧力で挟み込む。その後、ｖｏｌｕｍｅモードに設定し、ＡＤＶＡＮＴＥＳＴ社製の電気抵抗計Ｒ８３４０Ａを用いて、前記チャンバの各電極の電位差が５００Ｖとなるように、電圧を各電極に印加して、その体積電気抵抗率（Ω・ｃｍ）を測定する。測定条件は、室温２２～２３℃、相対湿度４６％の温湿度環境下とする。

[0061] 本構成（３）において、電界紡糸法による繊維の紡糸性を高め、且つ紡糸された繊維の繊維捕集具１からの剥離性を高める観点から、図２に示すように、繊維捕集具１は、導電部位２Ａの外側に、表面部位３が形成されていることが好ましい。本構成（３）における表面部位３は、導電部位２Ａの体積電気抵抗率と異なる体積電気抵抗率を有することが好ましい。表面部位３が複数の材料によって複層等の態様で形成されている場合には、繊維捕集具１の内部から外方へ測定していったときに、上述の測定値が初めて異なる部位を境界として、その内部を導電部位２Ａとし、その外部を表面部位３とする。

[0062] 本構成（３）の表面部位３は、繊維の捕集面に形成されていることが好ましく、該捕集面と使用者との身体との接触部位とのそれぞれに有していることがより好ましく、繊維の捕集面における表面部位３と、手との接触部位における表面部位３とが連続して形成されていることが更に好ましく、繊維捕集具１の表面全域に連続して表面部位３が形成されていることが一層好ましい。特に、表面部位３が繊維捕集具１の表面全域に連続して形成されていることによって、電界紡糸時における繊維捕集具１の向きや、繊維捕集具１の

把持位置を特段考慮する必要がないので、繊維の紡糸及び堆積を更に簡便に行うことができる点で有利である。表面部位３が繊維捕集具１の表面全域に連続して形成されている場合、表面部位３は上述の条件を満たす導電性材料で形成されていることも好ましい。

[0063] 電界紡糸法を実施し得る限りにおいて、本構成（３）における導電部位２Ａは、単一の材料で形成されていてもよく、該材料を複数組み合わせたもので形成されていてもよい。導電部位２Ａが複数の材料を組み合わせたもので形成されている場合、該材料の境界が明瞭となるように又は不明瞭となるように混合されていてもよく、あるいは層状に配置されていてもよい。この場合、導電部位２Ａを構成する各材料はそれぞれ電気的に接続されていることが好ましい。

[0064] 同様に、電界紡糸法を実施し得る限りにおいて、本構成（３）における表面部位３は、単一の材料で形成されていてもよく、該材料を複数組み合わせたもので形成されていてもよい。表面部位３が複数の材料を組み合わせたもので形成されている場合、該材料の境界が明瞭となるように又は不明瞭となるように混合されていてもよく、あるいは層状に配置されていてもよい。電界紡糸法を実施し得る限りにおいて、表面部位３は、導電性材料と非導電性材料との組み合わせであってもよい。

[0065] 本構成（３）における繊維捕集具１に表面部位３が形成されている場合、表面部位３における表面電気抵抗率は、好ましくは１０^{11}Ω／ｃｍ^{2}よりも大きく、より好ましくは１．１×１０^{11}Ω／ｃｍ^{2}以上であり、繊維捕集具１全体の導電性確保の観点から、５００×１０^{12}Ω／ｃｍ^{2}以下が現実的である。表面部位３がこのような表面電気抵抗率を有していることによって、繊維捕集具１に表面部位３が形成されている場合であっても、電界紡糸法による繊維の紡糸を効率良く行うことができるとともに、膜Ｆを表面部位３上の所望の位置に形成することができる。このような表面部位３は、例えば後述する材料を用いればよい。表面部位３の表面電気抵抗率は、表面部位３の任意の位置において同一であってもよく、各表面部位３において上述の表面電気抵

抗率の範囲で異なっていてもよい。表面電気抵抗率は、前述した方法により測定される。

[0066] 前記構成（３）を具備する繊維捕集具１の材料としては、例えば、繊維シート、金属、導電性炭素、ゴム、フィルム、多孔質体等の固体、並びに水及び油等の液体、空気等の気体等の流動体が挙げられる。これらの材料は、電界紡糸法を実施し得る限りにおいて、単独で又は複数組み合わせて用いることができる。上述した固体、液体及び気体の三態は、２０℃における物質の状態を基準とする。

[0067] 前記構成（３）を具備する繊維捕集具１を構成する固体材料として、繊維シートとしては、例えばパルプ、綿、麻及び絹等の天然繊維や、ポリエチレン及びポリプロピレン等の熱可塑性樹脂を含む繊維等を原料とした各種の不織布、織布、編み地、紙、メッシュシート並びにそれらの積層体などが挙げられる。金属としては、例えば銅、アルミニウム、ステンレス等を原料とした金属製メッシュ、各種のシート等が挙げられる。導電性炭素としては、例えばグラファイト等が挙げられる。ゴムとしては、ニトリルゴム及び天然ゴム等のゴム状物質を原料としたゴム製メッシュ、各種のゴムシート等が挙げられる。フィルム及び多孔質体はそれぞれ、前記構成（１）の説明で挙げたものを用いることができる。これらの材料はこのまま用いてもよく、又は該材料の少なくとも表面に親水性処理や導電性処理などの導電性を高める処理、あるいは疎水性処理等の導電性を低減させる処理が施されたものを用いてもよい。導電性を高める処理としては、例えば上記の材料に水や界面活性剤、塩を混合、塗布又は浸漬する処理や、銅やカーボン等の導電性原料を混合又は塗布するなどの処理が挙げられる。導電性を低減させる処理としては、例えば上記の材料に非導電性原料を混合又は塗布するなどの処理が挙げられる。

[0068] 前記構成（３）を具備する繊維捕集具１を構成する流動体としては、例えばイオン交換水、水道水（上水）、蒸留水、イオン交換水、ＲＯ水、超純水等の水や、シリコーン油、植物油等の液体、並びに、空気、ヘリウムガス等

の気体等が挙げられる。また電界紡糸法を実施し得る限りにおいて、流動体の中に固体が存在する態様となっていてもよい。

[0069] 前記構成（３）を具備する繊維捕集具１が、上述した表面部位３を有していないか、又は外力によって変形可能な表面部位３を有している場合、繊維捕集具１を構成する導電部位２Ａは、繊維捕集具１を使用者が把持したときに、該使用者の把持によって加えられる外力によって変形可能な材料からなることが好ましい。このような構成となっていることによって、繊維の高い紡糸性を維持しながら、把持力の付与によって導電部位２Ａの形状を変形させることができるので、繊維の捕集面の形状を変化させて、繊維の堆積体の形成範囲やその平面形状を所望の範囲及び形状となるように紡糸できる。導電部位２Ａは、外力によって変形可能な材料の成形体を複数組み合わせたものとしてもよい。この場合、各成形体の導電部位２Ａは電気的に接続されていることが好ましい。

[0070] 外力によって変形可能な材料からなる導電部位２Ａとしては、例えば、上述した繊維シートやゴム、多孔質体等の固体、液体、気体並びにこれらに導電性を高める処理が施されたもの等の一種以上が挙げられる。使用者の把持によって加えられる外力によって変形する場合、導電部位２Ａを構成する材料の変形は、塑性変形であってもよく、弾性変形であってもよい。

[0071] 繊維捕集具１に表面部位３が設けられている場合、表面部位３は、繊維捕集具１を使用者が把持したときに、該使用者の把持によって加えられる外力によって変形可能な材料からなることが好ましく、弾力性を有する材料を含んで構成されることがより好ましく、該材料の単一成形体であることが更に好ましい。このような構成となっていることによって、繊維捕集具１上に製造された繊維の堆積体を含む膜Ｆを付着対象物に適用する際に、付着対象物を傷つけることなく行うことができる。これに加えて、柔軟性を有する材料を用いることによって、膜Ｆを付着対象物に押し当てることができるので、膜Ｆと付着対象物との接触面積を高めて、膜Ｆの密着性を高めることができる。このような材料としては、例えば、上述した繊維シートやゴム、多孔質

体等の固体、並びにこれらに導電性を低減させる処理が施されたもの等の一種以上が挙げられる。表面部位３は、弾力性を有する材料の成形体を複数組み合わせたものとしてもよい。

[0072] 特に、導電部位２Ａ及び表面部位３の双方が、繊維捕集具１を使用者が把持したときに、該使用者の把持によって加えられる外力によって変形可能な材料からなっていることが好ましい。このような構成となっていることによって、繊維捕集具１の全体が該使用者の把持によって加えられる外力によって変形可能となる。その結果、把持力の付与によって繊維捕集具１の形状を容易に変形させることができるので、繊維の捕集面の形状を容易に変化させて、繊維の堆積体の形成範囲やその平面形状を所望の範囲及び形状となるように紡糸することができる。これに加えて、繊維捕集具１上に製造された繊維の堆積体を付着対象物に適用する際に、膜Ｆと付着対象物との接触面積を高めて、膜Ｆの密着性を高めることができる。

[0073] 繊維捕集具１が弾力性を有する材料を含んで構成される場合、その材料の硬さは、前述した２０℃、５０％ＲＨにおけるゴム硬度計（ＡＳＫＥＲ　Ｆ Ｐ型）を用いた硬さが、前記構成（１）又は（２）の繊維捕集具と同様の範囲内であることが好ましい。

[0074] 繊維捕集具１が表面部位３を有する場合、導電部位２Ａと表面部位３との各材料の好適な組み合わせとしては、例えば以下のとおりであるが、電界紡糸の実施環境や、目的とする膜Ｆの形状や面積等に応じて適宜変更可能である。

詳細には、「導電部位２Ａの材料／表面部位３の材料」の好適な組み合わせとして、例えば金属／不織布、イオン交換水／ニトリルゴム、イオン交換水／ニトリルゴム及び織布、イオン交換水／ニトリルゴム及び不織布、イオン交換水／ニトリルゴム及び紙等が挙げられる。

[0075] 繊維捕集具１が表面部位３を有する場合、導電部位２Ａと表面部位３との配置の好適な組み合わせとしては、例えば以下のとおりであるが、電界紡糸の実施環境や、目的とする膜Ｆの形状や面積等に応じて適宜変更可能である

。詳細には、金属からなる導電部位２Ａの表面に不織布からなる表面部位３が形成された態様、イオン交換水からなる導電部位２Ａの表面にニトリルゴムからなる表面部位３が形成された態様、イオン交換水からなる導電部位２Ａの表面にニトリルゴムを設け、且つ該ゴムの表面に織布からなる表面部位３が形成された態様、イオン交換水からなる導電部位２Ａの表面にニトリルゴムを設け、且つ該ゴムの表面に不織布からなる表面部位３が形成された態様、又は、イオン交換水からなる導電部位２Ａの表面にニトリルゴムを設け、且つ該ゴムの表面に紙からなる表面部位３が形成された態様等が挙げられる。

[0076] 繊維捕集具１を構成する導電部位２Ａの寸法は、導電部位２Ａの構成材料や、電界紡糸に形成された膜Ｆの用途に応じて適宜変更可能である。電界紡糸実施時における繊維捕集具１の導電性を十分に確保して、繊維の紡糸性を更に高める観点から、導電部位２Ａの体積は、好ましくは２００ｃｍ^{3}以上、更に好ましくは３００ｃｍ^{3}以上であり、好ましくは２０００ｃｍ^{3}以下、更に好ましくは１０００ｃｍ^{3}以下である。

[0077] 電界紡糸実施時における繊維捕集具１の導電性を十分に確保して、繊維の紡糸性を更に高める観点から、繊維捕集具１が表面部位３を有する場合、表面部位３の厚みＴ１は、好ましくは１０μｍ以上、更に好ましくは５０μｍ以上であり、好ましくは１０^{4}μｍ以下、更に好ましくは１０００μｍ以下である。表面部位３の厚みは、例えばデジタルノギス（Ｍｉｔｓｕｔｏｙｏ社製ＱｕａｎｔｕＭｉｋｅ）を用いて、無荷重下で測定することができる。表面部位３の厚みＴ１は、表面部位３の任意の位置において同一であってもよく、各表面部位３において上述の厚みの範囲で異なっていてもよい。

[0078] 繊維捕集具１を構成する導電部位２Ａ及び表面部位３の少なくとも一方が多孔質材料を含んで構成されている場合、気孔等の該多孔質材料の構成については、前記構成（１）を具備する繊維捕集具と同様の説明を適用できる。

[0079] 以上の構成を有する繊維捕集具１は、使用者が手で把持可能な寸法を有するので、持ち運びや携帯が容易であり、且つ電界紡糸法による繊維の紡糸時

における把持の負担が軽減され、紡糸性や、紡糸の利便性が向上する。また繊維捕集具１は、好ましくはその表面電気抵抗率や体積電気抵抗率が所定の値以下であることによって、電界紡糸装置と繊維捕集具１との間の電場形成が容易となり、電界紡糸法による繊維の紡糸性に優れたものとなる。また、使用者自身が所望する膜を製造でき、且つ該膜を付着させる部位が制限され難いものとなる。

[0080] これに加えて、繊維捕集具１の表面に形成された繊維堆積体Ｆを、肌等の転写対象に転写させる転写性に優れる。転写性が優れる理由は、繊維捕集具１が導電性の高い親水部位を表面に有することによって、繊維の紡糸性が向上したためと考えられる。繊維捕集具１において、紡糸性が向上すると、繊維捕集具１の捕集面に紡糸された繊維が集中して堆積されるので、繊維堆積体Ｆを良好に成形できる。この繊維堆積体Ｆは、繊維捕集具１から容易に剥離し得るので、該繊維堆積体Ｆを肌等に効率的に転写させることができる。即ち、繊維堆積体Ｆの転写作業が容易となる。繊維捕集具１が弾力性を有する場合は、把持力の付与によって繊維捕集具１の形状を容易に変形させることができる。即ち、繊維の捕集面の形状を容易に変化させられる。その結果、繊維堆積体Ｆの形成範囲やその平面形状を、転写対象の形状に応じて所望の範囲及び形状となるように紡糸できるとともに、繊維堆積体Ｆを該捕集面から容易に剥離させられるので、転写作業を円滑に行うことができる。

[0081] 次に、図３及び図４を参照して、電界紡糸法によって紡糸された繊維の堆積体Ｆ、好ましくは繊維の堆積体からなる膜を製造する方法を説明する。

本製造方法は、使用者Ａが電界紡糸装置１０を用いて電界紡糸法を行って紡糸した繊維を、繊維捕集具１の表面に捕集して、繊維堆積体Ｆを製造する。このように製造された繊維堆積体Ｆは、好ましくは繊維堆積体を含む膜であり、更に好ましくは繊維堆積体からなる膜であり、また好ましくは多孔質膜である。

本製造方法においては、少なくとも繊維捕集具１は、使用者Ａが片手で把持可能な寸法を有していることが好ましく、繊維捕集具１及び電界紡糸装置

１０の双方が、使用者Ａが片手で把持可能な寸法を有していることが更に好ましい。これによって、持ち運びや携帯が容易となり、且つ電界紡糸法による繊維の紡糸時における把持の負担が軽減され、紡糸の利便性が更に向上したものとなる。また、使用者自身が所望する膜を製造でき、且つ該膜を付着させる部位が制限され難いものとなる。

[0082] 本発明の製造方法は、対象物の表面に繊維の堆積体を含む膜を製造する。即ち、形成した膜を対象物の表面に転写することで、対象物の表面に繊維の堆積体を含む膜を形成する。

膜を容易に形成する観点から、繊維の堆積体からなる膜は、電界紡糸法によって紡糸された繊維を堆積させることによって形成することが好ましく、該繊維を繊維捕集具１の表面に堆積させることによって形成することがより好ましい。

[0083] 図３には、電界紡糸法によって繊維捕集具１の表面に膜Ｆを形成する方法の一実施形態が示されている。

同図に示すように、本方法は、使用者Ａが電界紡糸装置１０を用いて電界紡糸法を行って紡糸した繊維を繊維捕集具１によって捕集して、該繊維捕集具１の表面に、該繊維の堆積体を含む膜Ｆを形成する。

具体的には、使用者Ａが、電界紡糸装置１０を一方の手で把持し、他方の手で繊維捕集具１を把持して、使用者Ａ自身が繊維を捕集して、繊維堆積体Ｆを製造する。

より具体的には、繊維堆積体Ｆ（膜Ｆ）の製造者である使用者Ａが、電界紡糸装置１０を一方の手で持ち、且つ繊維捕集具１における第２主面１ｂの一部と、他方の手等の身体の一部とを接触させた状態で、使用者Ａ自身が繊維を捕集して、繊維堆積体Ｆを製造する実施形態が示されている。

[0084] 繊維堆積体Ｆを製造する際には、電界紡糸装置１０における繊維の原料液Ｌを吐出するノズル（図示せず）を、繊維捕集具１の捕集面となる第１主面１ａに向けた状態で、電界紡糸装置１０の電源（図示せず）を入れる。これによって、ノズルに正又は負の電圧が印加された状態で、原料液がノズルか

ら吐出されて、電界紡糸が行われる。図３に示す実施形態では、ノズルに正の電圧が印加された状態で電界紡糸が行われている。

[0085] 詳細には、電界紡糸装置１０の電源を入れることで、電界紡糸装置１０におけるノズルと繊維捕集具１との間に、ノズルの電圧が正又は負であり、繊維捕集具１及びこれに接触している身体が接地されている状態の電気の導通路が形成される。つまり、電界紡糸装置１０におけるノズルと繊維捕集具１との間に、使用者Ａの身体を介した電気の導通路、即ち電気回路が形成される。図３に示す製造方法は、この電気の導通路が形成された状態で電気紡糸法を行う。

この状態で原料液Ｌが電界紡糸装置１０から吐出されると、ノズルと繊維捕集具１との間に生じた電場によって、ノズル先端から電場中に吐出される原料液Ｌは、静電誘導によって分極してその先端部分がコーン状になり、コーン先端から帯電した原料液Ｌの液滴が電界に沿って、繊維捕集具１に向かって空中に吐出される。吐出された原料液Ｌは、電気的引力と、原料液自身が有する電荷による自己反発力とによる延伸を繰り返して極細繊維化され、捕集面である第１主面１ａに到達する。これによって、繊維堆積体Ｆが捕集面上に形成される。繊維捕集具１が図２に示すように表面部位３を有している場合には、表面部位３の最外面に繊維堆積体Ｆが形成される。

特に繊維捕集具１として、上述した表面電気抵抗率を有する導電部位が形成されたものを用いたり、上述した水の接触角を有する親水部位が形成されたものを用いたり、上述した体積電気抵抗率を有するものを用いたり、表面部位３が導電部位２の表面に形成されたもの（図２参照）を用いたりすることによって、帯電した原料液が繊維となって、捕集面上に堆積し易くなり、繊維の紡糸性が更に向上する。

[0086] 図４には、繊維堆積体を含む膜の別の製造方法が示されている。図４に示す実施形態では、繊維捕集具１における第２主面１ｂの一部と、導電体５の一部とが接触するように、導電体５上に繊維捕集具１を載置する。その状態で、使用者Ａが一方の手で電界紡糸装置１０を持ち、且つ他方の手等の身体

の一部と、導電体５との接触部分以外の他の部分とを接触させて、電界紡糸法を行っている。このような状態で電界紡糸を行うと、ノズルの電圧が正又は負であり、繊維捕集具１、導電体５及びこれに接触している身体が接地されている状態の電気の導通路が形成される。図４に示す実施形態では、ノズルに正の電圧が印加された状態となっている。その結果、図３に示す実施形態と同様に、繊維堆積体Ｆが捕集面である第１主面１ａ上に形成される。斯かる製造方法では、導電体５を接触させることで、繊維捕集具１の導電性をより向上できるので、繊維の紡糸性が更に向上する。

[0087] 導電体５は、例えば金属等の導電性材料からなる。導電体５は、繊維捕集具１を載置可能な面を有していれば、平面視での形状に特に制限はない。導電体５の平面視形状としては、例えば、三角形、四角形、円形、楕円形等が挙げられる。図４に示す導電体５は、平面視形状が長方形の板状物である。導電体５は、繊維捕集具１及び電界紡糸装置１０と同様に、使用者が手で把持可能な寸法を有することも好ましい。

[0088] 上述したいずれの製造方法であっても、用いられる繊維捕集具１は、前記構成（１）～（３）のいずれかを具備したものを用いることが好ましい。つまり、上述した各構造を有する繊維捕集具１が好ましく用いられる。

また、上述した製造方法に用いられる繊維捕集具１は、多孔質材料を含むことが好ましく、多孔質材料であり且つ弾力性を有する材料を含むことが更に好ましい。

構成（１）を例にとると、繊維捕集具は、その表面の少なくとも一部に表面電気抵抗率が１０^{11}Ω／ｃｍ^{2}以下である導電部位を有することが好ましく、繊維捕集具１の任意の位置における表面電気抵抗率が１０^{11}Ω／ｃｍ^{2}以下であることが更に好ましい。

[0089] また構成（２）を例にとると、上述したいずれの製造方法であっても、用いられる繊維捕集具１は、その表面の少なくとも一部に、親水部位を有することも好ましい。親水部位は、水との接触角が２５℃において１５°以上９０°以下であることが好ましい。また親水部位は、２５℃において水０．１

ｍＬを滴下したときの吸水時間が４時間以下であることが好ましい。繊維捕集具１は、任意の位置における水との接触角が２５℃において１８°以上９０°以下であることが更に好ましい。また繊維捕集具１は、任意の位置における２５℃において水０．１ｍＬを滴下したときの吸水時間が４時間以下であることが更に好ましい。上述した製造方法に用いられる繊維捕集具１は、繊維が捕集されて堆積される方向に沿って弾力性を有することが好ましく、多孔質材料を含むことが好ましい。更に、上述した製造方法に用いられる繊維捕集具１は、親水部位に界面活性剤が存在していることが好ましい。

[0090] 電界紡糸装置１０は、繊維の原料となる原料液を収容する収容部と、該原料液を吐出する導電性のノズルと、該ノズルに電圧を印加する電源と、これらを内部に収容する筐体とを備えている。このような構成を有する電界紡糸装置１０は、各種公知のものを用いることができ、例えば、特開２０１７－０７８０６２号公報に記載の静電スプレー装置、特開２０１８－１００３０１号公報に記載の静電スプレー装置、特開２０１９－３８８５６号公報に記載の静電スプレー装置等を用いることもできる。

[0091] 上述した繊維堆積体Ｆ（膜Ｆ）の製造方法によれば、使用者Ａ自身が電界紡糸装置１０を操作するので、使用者Ａが所望する形状及び大きさを有する膜Ｆを製造できる。また、繊維捕集具１の表面に膜Ｆを形成するので、該膜Ｆを直接対象物の表面に形成する方法に比して、所望の膜Ｆを確実に対象物の表面に転写できるとともに、目、鼻、耳、首、頭髪等といった直接電界紡糸を行うことが困難な部位に対しても膜Ｆを転写できる。

[0092] 膜Ｆを形成する際の使用者Ａ自身による操作性をより向上させる観点から、電界紡糸装置１０及び繊維捕集具１の一方又は双方として、使用者Ａが手で把持可能な寸法を有するものを用いることが好ましい。図３に示す方法では、電界紡糸装置１０及び繊維捕集具１の双方が、使用者Ａが手で把持可能な寸法を有する。これに代えて、電界紡糸装置１０及び繊維捕集具１のいずれか一方が、使用者Ａが手で把持可能な寸法を有し、他方が使用者Ａが手で把持不能な寸法を有していてもよい。例えば、電界紡糸装置を大型の据置タ

イプのものとしてもよい。

[0093] 電界紡糸法において用いられる原料液は、ポリマーを含む溶液又は溶融液である。ポリマーとしては、繊維形成能を有するものを用いることができ、具体的には、水溶性ポリマー及び水不溶性ポリマーが挙げられる。本明細書において「水溶性ポリマー」とは、１気圧・２３℃の環境下において、ポリマー１ｇを秤量したのちに、１０ｇのイオン交換水に浸漬し、２４時間経過後、浸漬したポリマーの０．５ｇ以上が水に溶解する性質を有するものをいう。一方、本明細書において「水不溶性ポリマー」とは、１気圧・２３℃の環境下において、ポリマー１ｇを秤量したのちに、１０ｇのイオン交換水に浸漬し、２４時間経過後、浸漬したポリマーの０．５ｇ未満が水に溶解する性質を有するものをいう。繊維形成能を容易に発現する観点から、電界紡糸法において用いられる原料液は、水不溶性ポリマーを含むことが好ましい。

[0094] 繊維形成能を有する水溶性ポリマーとしては、例えばプルラン、ヒアルロン酸、コンドロイチン硫酸、ポリ－γ－グルタミン酸、変性コーンスターチ、β-グルカン、グルコオリゴ糖、ヘパリン、及びケラト硫酸等のムコ多糖、セルロース、ペクチン、キシラン、リグニン、グルコマンナン、ガラクツロン酸、サイリウムシードガム、タマリンド種子ガム、アラビアガム、トラガントガム、大豆水溶性多糖、アルギン酸、カラギーナン、ラミナラン、寒天（アガロース）、フコイダン、メチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、及びヒドロキシプロピルメチルセルロース等の天然高分子、部分鹸化ポリビニルアルコール（架橋剤と併用しない場合）、低鹸化ポリビニルアルコール、及びポリビニルピロリドン（ＰＶＰ）、並びにポリエチレンオキサイド、及びポリアクリル酸ナトリウム等の合成高分子から選ばれる一種又は二種以上が挙げられる。

これらの水溶性ポリマーのうち、繊維の製造が容易である観点から、プルラン、並びに部分鹸化ポリビニルアルコール、低鹸化ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン及びポリエチレンオキサイド等の合成高分子のうち一種又は二種以上を用いることが好ましい。

水溶性ポリマーとしてポリエチレンオキサイドを用いる場合、その数平均分子量は、５万以上３００万以下であることが好ましく、１０万以上２５０万以下であることが一層好ましい。

[0095] 繊維形成能を有する水不溶性ポリマーとしては、例えば繊維形成後に不溶化処理できる完全鹸化ポリビニルアルコール、架橋剤と併用することで繊維形成後に架橋処理できる部分鹸化ポリビニルアルコール、ポリ（Ｎ－プロパノイルエチレンイミン）グラフト－ジメチルシロキサン／γ－アミノプロピルメチルシロキサン共重合体等のオキサゾリン変性シリコーン、ポリビニルアセタールジエチルアミノアセテート、ツエイン（とうもろこし蛋白質の主要成分）、ポリ乳酸（ＰＬＡ）等のポリエステル樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、ポリメタクリル酸樹脂等のアクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、並びに、ポリアミドイミド樹脂から選ばれる一種又は二種以上が挙げられる。

これらの水不溶性ポリマーのうち、繊維堆積体からなる膜の形成後に不溶化処理できる完全鹸化ポリビニルアルコール、架橋剤と併用することで繊維堆積体からなる膜の形成後に架橋処理できる部分鹸化ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール樹脂、（アクリル酸アルキル・オクチルアミド）共重合体等のアクリル樹脂、ポリ（Ｎ－プロパノイルエチレンイミン）グラフト－ジメチルシロキサン／γ－アミノプロピルメチルシロキサン共重合体等のオキサゾリン変性シリコーン、ポリウレタン樹脂、ポリ乳酸等のポリエステル樹脂、及びツエインから選ばれる一種又は二種以上を用いることが好ましい。

[0096] 上述したポリマーを含む溶液を電界紡糸法において用いられる原料液とする場合、ポリマー溶液に用いられる溶媒は、エタノール、イソプロピルアルコール、ブチルアルコール等のアルコール並びに水等の揮発性物質からなる群から選ばれる一種又は二種以上が挙げられる。

[0097] 本製造方法において、電界紡糸装置１０におけるノズル先端と、繊維捕集具１の捕集面との最短距離は、繊維の堆積体を所定の位置に首尾よく形成する観点から、好ましくは３０ｍｍ以上、より好ましくは５０ｍｍ以上、更に好ましくは８０ｍｍ以上であり、好ましくは１８０ｍｍ以下、更に好ましくは１５０ｍｍ以下である。

[0098] 繊維堆積体（膜）の転写性をより向上させる観点から、繊維捕集具１との接着性よりも対象物との接着性の方が高い膜Ｆを、該繊維捕集具の表面に形成することが好ましい。膜Ｆと繊維捕集具１との接着性よりも、繊維堆積体（膜）と対象物との接着性を高める観点から、膜Ｆと繊維捕集具１との接着性を低下させる処理を行ことが好ましい。斯かる処理としては、例えば、繊維捕集具１の表面に上述した離型作用を有する剤を塗布又は散布する処理や、繊維捕集具１の表面に凹凸構造を設けたり、対象物表面に接着剤を塗布したりする処理等が挙げられる。

[0099] 以上の工程を経て製造された繊維堆積体Ｆは、好ましくは繊維の堆積体からなる多孔質の膜状のものである。このような繊維堆積体Ｆは、これを付着対象物の表面に付着又は転写させて用いることができる。付着又は転写の対象物としては、例えばヒトの皮膚（肌）、爪、歯、歯茎、毛髪等；、非ヒト哺乳類の皮膚（肌）、歯、歯茎、枝や葉等の植物表面等が挙げられ、好ましくはヒトの皮膚や爪が挙げられる。特に、本発明によって得られる繊維の堆積体は、人体の手術、治療又は診断方法を目的としない各種の美容方法として好適に用いることができる。具体的には、繊維の堆積体を、美容の目的で、適用部位における皮膚の美白、皮膚のシミの隠蔽、皮膚のくすみ・くまの隠蔽、皮膚の皺の隠蔽、皮膚のぼかし、紫外線からの皮膚の保護、皮膚の保湿に適用することができる。これ以外に、家庭内で個人的に行う皮膚の保護のための各種の行為、例えば擦過傷、切創、裂創及び刺創等の各種の創傷の保護、褥瘡の防止、などに適用することができる。

[0100] 電界紡糸法により、繊維の堆積体からなる膜Ｆを形成した場合、該膜の中央部分から該膜の外縁に向かって、該膜の厚さが漸次減少した膜Ｆを得るこ

とができる。また、膜Ｆは、使用者Ａの操作下の電界紡糸法によって形成される。即ち、膜Ｆは、使用者Ａの所望の形状や大きさで形成されるので、カット処理を施さなくともよい。

[0101] また、繊維捕集具１の表面に形成された膜Ｆは、蒸着、めっきや印刷等の加工がされてから、対象物に転写されてもよい。この場合、例えば膜Ｆが繊維捕集具１の表面に配置された状態で、前記加工が施される。これにより、肌等の対象物に直接施すことが困難な加工を膜Ｆに施し、当該膜Ｆを対象物に転写することで、前記加工を対象物に直接施したような仕上がりが得られる。具体的には、繊維捕集具１表面上の膜Ｆに、所定の絵柄を印刷する印刷加工を施して、該膜Ｆを対象物に転写することで、対象物に直接絵柄を描いた場合と同様の仕上がりが得られる。また、前記絵柄が精巧なものであるほど、対象物に直接該絵柄を描く方法に比して、作業効率に優れる。

[0102] 前記の印刷加工は、インクジェット法等の公知の印刷方法を用いることができ、対象物に直接適用困難な印刷方法を用いることもできる。例えば、インク材料を蒸着、ＵＶ硬化又は熱処理する印刷加工は、肌への適用が困難であるが、該印刷加工を膜Ｆに施して、該膜を肌に転写すれば、該印刷加工を用いた仕上がりが得られる。

[0103] 図５（ａ）及び（ｂ）には、繊維捕集具１の表面に形成された繊維堆積体を含む膜Ｆを、付着又は転写の対象物としてヒトの目元付近の皮膚に適用する一実施形態が示されている。すなわち、本実施形態は、膜の付着方法の一形態である。

本使用形態では、図５（ａ）に示すように、例えば使用者が電界紡糸装置を用いて電界紡糸法を行って紡糸することで、繊維捕集具１の表面に形成された繊維堆積体Ｆと、付着対象物である皮膚表面とが対向するように、繊維堆積体Ｆを付着対象物としての皮膚の表面に押し当てる等して当接させ、付着させる。その後、繊維捕集具１の表面から繊維堆積体Ｆから剥離させるように、繊維捕集具１を付着対象物から離間させて除去する。これによって、図５（ｂ）に示すように、付着対象物の表面に、繊維堆積体Ｆのみが付着す

る。即ち、対象物の表面に膜Ｆを転写させる。

[0104] 特に、繊維堆積体Ｆと付着対象物の表面との密着性を高めるとともに、付着部位の見栄えを高める観点から、繊維堆積体Ｆを湿潤させた状態で付着対象物の表面に付着させることが好ましい。このような方法としては、例えば、（ｉ）対象物の表面を湿潤させた状態で、該表面に繊維堆積体Ｆを付着させる方法、（ii）対象物の表面に繊維堆積体Ｆを付着させた後、繊維堆積体Ｆを湿潤させる方法、及び（iii）繊維堆積体Ｆを湿潤させた状態で、対象物の表面に繊維堆積体Ｆを付着させる方法等が挙げられる。繊維堆積体Ｆを湿潤させた状態にするためには、各種の水、２０℃で液体のポリオール及び２０℃で液体又は固体の油から選ばれる１種以上を含み、ポリマーを含む溶液又は溶融液とは異なる液状物を、繊維堆積体Ｆ又は付着対象物の表面に塗布又は噴霧などにより適用すればよい。

[0105] 上述の液状物が水を含む場合、該液状物としては、例えば水、水溶液及び水分散液等の液体、増粘剤で増粘されたジェル状物、２０℃で液体又は固体の油、該油を１０質量％以上含有する油剤、及び、該油とノニオン性界面活性剤等の界面活性剤とを含む乳化物（Ｏ／Ｗエマルジョン、Ｗ／Ｏエマルジョン）などが挙げられる。

[0106] 上述の液状物が２０℃で液体のポリオールを含む場合、該ポリオールとしては、例えばエチレングリコール、プロピレングリコール、１，３－ブタンジオール、ジプロピレングリコール、重量平均分子量が２０００以下のポリエチレングリコール、グリセリン及びジグリセリンから選ばれる一種又は二種以上が挙げられる。

[0107] 上述の液状物が２０℃において液体の油を含む場合、該油としては、流動パラフィン、スクワラン、スクワレン、ｎ－オクタン、ｎ－ヘプタン、シクロヘキサン、軽質イソパラフィン、及び流動イソパラフィンから選ばれる一種又は二種以上の炭化水素油；ミリスチン酸オクチルドデシル、ミリスチン酸ミリスチル、ステアリン酸イソセチル、イソステアリン酸イソセチル、セテアリルイソノナノエート、アジピン酸ジイソブチル、セバシン酸ジ２－エ

チルヘキシル、ミリスチン酸イソプロピル、パルミチン酸イソプロピル、リンゴ酸ジイソステアリル、ジカプリン酸ネオペンチルグリコール、安息香酸（炭素数１２～１５）アルキル等の直鎖又は分岐鎖の脂肪酸と、直鎖又は分岐鎖のアルコール又は多価アルコールからなるエステル、及びトリ（カプリル酸・カプリン酸）グリセリンなどのトリグリセリン脂肪酸エステル（トリグリセライド）から選ばれる一種又は二種以上のエステル油；ジメチルポリシロキサン、ジメチルシクロポリシロキサン、メチルフェニルポリシロキサン、メチルハイドロジェンポリシロキサン及び高級アルコール変性オルガノポリシロキサンから選ばれる一種又は二種以上のシリコーン油等が挙げられる。これらは単独で用いてもよく二種以上を複数組み合わせて用いてもよい。

[0108] 上述の液状物が２０℃において固体の油を含む場合、該油としては、ワセリン、セタノール、ステアリルアルコール、及びセラミド等から選ばれる一種又は二種以上が挙げられる。

[0109] 転写性をより向上させる観点から、対象物の表面に、該対象物と膜Ｆとの接着性を高める剤を予め施しておき、その状態下に、膜Ｆが形成された繊維捕集具１を該対象物の表面に押し当てることが好ましい。「転写性」とは、対象物に膜Ｆを押し当て、該膜Ｆを対象物に付着させることを意味する。接着性を高める剤は、対象物の表面に塗布又は噴霧されることによって、該対象物に施される。

[0110] 接着性を高める剤としては、対象物と膜Ｆとの接着性を高めるものを特に制限なく用いることができ、例えば、化粧水、乳液、クリーム、ジェル、美容液等の液状化粧料等が挙げられる。

[0111] 以上、本発明をその好ましい実施形態に基づき説明したが、本発明は前記実施形態に制限されない。例えば図３に示す実施形態においては、使用者が、繊維捕集具１と電界紡糸装置１０とそれぞれ把持し、繊維捕集具１と電界紡糸装置１０におけるノズルとの間に電界を生じさせたが、両者間に電界が生じる限り、使用者自身が繊維捕集具１と電界紡糸装置１０との双方を把持

する必要はない。また、図３及び図４に示す各実施形態においては、電界紡糸装置１０は、手で把持可能な寸法を有するものであったが、これに代えて、電界紡糸装置を大型の据置タイプのものとしてもよい。

[0112] また、図３及び図４に示す各実施形態では、繊維捕集具１の捕集面上に直接繊維を堆積させたが、本発明の効果が奏される限りにおいて、該捕集面上に不織布等の繊維シートを更に配した状態で繊維の紡糸を行って、該繊維シート上に繊維の堆積体を含む膜を形成してもよい。

[0113] また、図４に示す実施形態では、繊維捕集具１と導電体５とを接触させて、電界紡糸法を行っていたが、繊維捕集具１として、その形成材料の少なくとも表面に導電性を高める処理が施されたものを用いて電界紡糸法を行ってもよい。導電性を高める処理としては、例えば繊維捕集具１の形成材料に銅やカーボン等の導電性原料を混合又は塗布するなどの処理が挙げられる。

[0114] また、図３及び図４に示す各実施形態では、繊維捕集具１を手に直接保持するか、又は繊維捕集具１を導電体５を介して手に保持して電界紡糸を行う態様として説明したが、本発明の効果が奏される限りにおいて、繊維捕集具１と、使用者の手以外の身体の一部とが直接的に接触した状態で又は導電体５を介して接触した状態で電界紡糸を行ってもよい。使用者の手以外の身体の部位としては、例えば腕、足、肘、及び膝等の部位が挙げられるが、当該部位に限られない。

[0115] 上述した実施形態に関し、本発明は、更に以下の繊維捕集具及びそれを用いた繊維堆積体の製造方法、膜の製造方法及び膜の付着方法を開示する。

[0116] ＜１＞

電界紡糸法によって紡糸された繊維を捕集するために用いられる繊維捕集具であって、

前記繊維捕集具は、使用者が手で把持可能な寸法を有し、且つその表面の少なくとも一部に表面電気抵抗率が１０^{11}Ω／ｃｍ^{2}以下である導電部位を有する、繊維捕集具。

[0117] ＜２＞

前記導電部位は、前記繊維の捕集面と、前記使用者の身体との接触部位とのそれぞれに有している、前記＜１＞に記載の繊維捕集具。

＜３＞

前記繊維の捕集面における前記導電部位と、前記使用者の身体との接触部位における前記導電部位とが連続して形成されている、前記＜１＞又は＜２＞に記載の繊維捕集具。

＜４＞

前記導電部位が前記繊維捕集具の表面全域に連続して形成されている、前記＜１＞～＜３＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

＜５＞

前記捕集具は、その表面の任意の位置における表面電気抵抗率が１０^{11}Ω／ｃｍ^{2}以下である、前記＜１＞～＜４＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

＜６＞

前記導電部位が前記繊維捕集具の表面の一部のみに形成されている、前記＜１＞～＜３＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

＜７＞

前記導電部位は連続して形成されている、前記＜６＞に記載の繊維捕集具。

＜８＞

前記導電部位は、前記使用者の身体の一部が接触可能な領域又はその近傍まで延在して形成されている、前記＜６＞又は＜７＞に記載の繊維捕集具。

[0118] ＜９＞

前記繊維捕集具における前記導電部位は、その表面電気抵抗率が、好ましくは１０^{11}Ω／ｃｍ^{2}以下、より好ましくは８．０×１０^{10}Ω／ｃｍ^{2}以下、更に好ましくは５．０×１０^{10}Ω／ｃｍ^{2}以下、一層好ましくは１０^{10}Ω／ｃｍ^{2}以下である、前記＜１＞～＜８＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

＜１０＞

前記繊維捕集具は、繊維シート、フィルム、多孔質体、及び弾性体から選

ばれる一種以上の構成材料を含んで構成される、前記＜１＞～＜９＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

＜１１＞

前記繊維捕集具は、前記構成材料として繊維シートを含み、

前記繊維シートは、各種の不織布、織布、編み地、紙、メッシュシート及びそれらの積層体から選ばれる一種以上である、前記＜１０＞に記載の繊維捕集具。

＜１２＞

前記繊維捕集具は、前記構成材料としてフィルムを含み、

前記フィルムは、ポリエチレン樹脂及びポリプロピレン樹脂の少なくとも一種を原料としたメッシュフィルム、各種のフィルムシートから選ばれる一種以上である、前記＜１０＞又は＜１１＞に記載の繊維捕集具。

[0119] ＜１３＞

前記繊維捕集具は、前記構成材料として多孔質体を含み、

前記多孔質体は、ポリウレタン、湿式ウレタン、アクリロニトリル・ブタジエン共重合体（ＮＢＲ）、スチレン・ブタジエン共重合体（ＳＢＲ）、天然ゴム（ＮＲ）、エチレン・プロピレン・ジエン共重合体（ＥＰＤＭ）、メラミンフォーム、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）、及びセルロースから選ばれる一種以上を含む発泡体である、前記＜１０＞～＜１２＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

＜１４＞

前記繊維捕集具は、前記構成材料として弾性体を含み、

前記弾性体は、ゴム製メッシュ、各種のゴムシート、及び発泡ゴム（ゴムスポンジ）から選ばれる一種以上を含んで構成されるゴム製品又はエラストマー製品であり、

前記製品は天然ゴム、合成ゴム、シリコーンゴム、アクリルゴム、ウレタンゴム及びニトリルゴムのゴム状物質から選ばれる一種以上を含む、前記＜１０＞～＜１３＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

＜１５＞

前記構成材料の少なくとも表面に導電性原料を含有する、前記＜１０＞～＜１４＞のいずれかーに記載の繊維捕集具。

[0120] ＜１６＞

多孔質材料を含む、前記＜１＞～＜１５＞のいずれかーに記載の繊維捕集具。

＜１７＞

前記多孔質材料の単一成形体である、前記＜１６＞に記載の繊維捕集具。

＜１８＞

前記繊維捕集具は、前記多孔質材料の成形体を複数組み合わせて構成されており、

前記各成形体の導電部位は電気的に接続されている、前記＜１６＞に記載の繊維捕集具。

＜１９＞

前記多孔質材料は、繊維シート及び多孔質体、並びにこれらに導電性原料を含有するものから選ばれる一種以上である、前記＜１６＞～＜１８＞のいずれかーに記載の繊維捕集具。

[0121] ＜２０＞

前記多孔質材料に形成されている気孔は、連続のものであるか、該気孔がそれぞれ独立したものであるか、又はこれらの組み合わせである、前記＜１６＞～＜１９＞のいずれかーに記載の繊維捕集具。

＜２１＞

前記多孔質材料の気孔径は、好ましくは１０μｍ以上、更に好ましくは２０μｍ以上であり、

好ましくは１０００μｍ以下、更に好ましくは９００μｍ以下である、前記＜１６＞～＜２０＞のいずれかーに記載の繊維捕集具。

＜２２＞

前記多孔質材料の見かけ密度は、好ましくは０．００１ｇ／ｃｍ^{3}以上、更

に好ましくは０．００５ｇ／ｃｍ^{3}以上であり、

好ましくは１０ｇ／ｃｍ^{3}以下、更に好ましくは５ｇ／ｃｍ^{3}以下である、前記＜１６＞～＜２１＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

[0122] ＜２３＞

弾力性を有する材料を含む、前記＜１＞～＜２２＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

＜２４＞

弾力性を有する材料を含んで構成された単一成形体である、前記＜１＞～＜２３＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

＜２５＞

前記材料の硬さは、ゴム硬度計において、好ましくは１以上、更に好ましくは５以上であり、

好ましくは９５以下、更に好ましくは９０以下である、前記＜２３＞又は＜２４＞に記載の繊維捕集具。

＜２６＞

前記材料は、ポリウレタン、湿式ウレタン、アクリロニトリル・ブタジエン共重合体（ＮＢＲ）、及びメラミンフォームの発泡体、並びにこれらに導電性原料を含有するものから選ばれる一種以上である、前記＜２３＞～＜２５＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

＜２７＞

前記繊維捕集具の質量は、好ましくは５００ｇ以下であり、より好ましくは２００ｇ以下であり、

前記繊維捕集具の最大差し渡し長さは、好ましくは０．１ｍｍ以上３０ｃｍ以下であり、

前記繊維捕集具の体積は、好ましくは０．５ｃｍ^{3}以上１０^{4}ｃｍ^{3}以下である、前記＜１＞～＜２６＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

[0123] ＜２８＞

前記繊維捕集具の表面の少なくとも一部に親水部位を有する、前記＜１＞

～＜２７＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

＜２９＞

電界紡糸法によって紡糸された繊維を捕集するために用いられる繊維捕集具であって、

前記繊維捕集具は、使用者が手で把持可能な寸法を有し、且つその表面の少なくとも一部に親水部位を有し、

前記繊維捕集具は、前記繊維が捕集されて堆積される方向に沿って弾力性を有する、繊維捕集具。

＜３０＞

前記親水部位が、水との接触角が２５℃において、１５°以上９０°以下であり、好ましくは１８°以上９０°以下である、前記＜２８＞又は＜２９＞に記載の繊維捕集具。

＜３１＞

前記親水部位が、２５℃において水０．１ｍＬを滴下したときの吸水時間が、０秒以上４時間以下であり、好ましくは０秒以上３．５時間以下、より好ましくは０秒以上２．２５時間以下である、前記＜２８＞～＜３０＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

[0124] ＜３２＞

多孔質材料を含む、前記＜２８＞～＜３１＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

＜３３＞

前記多孔質材料の単一成形体である、前記＜３２＞に記載の繊維捕集具。

＜３４＞

前記多孔質材料が、ポリウレタン、湿式ウレタン、アクリロニトリル・ブタジエン共重合体（ＮＢＲ）、スチレン・ブタジエン共重合体（ＳＢＲ）、天然ゴム（ＮＲ）、エチレン・プロピレン・ジエン共重合体（ＥＰＤＭ）、メラミンフォーム、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）、及びセルロースから選ばれる一種以上の発泡体を含む、前記＜３２＞又は＜３３＞に記載の繊維

捕集具。

＜３５＞

前記発泡体には親水性処理が施されている、前記＜３４＞に記載の繊維捕集具。

[0125] ＜３６＞

前記多孔質材料に形成されている気孔は、連続のもの、該気孔がそれぞれ独立したもの、又はこれらの組み合わせである、前記＜３２＞～＜３５＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

＜３７＞

前記多孔質材料の気孔径は、１０μｍ以上、より好ましくは２０μｍ以上であり、

１０００μｍ以下、より好ましくは９００μｍ以下である、前記＜３２＞～＜３６＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

＜３８＞

前記多孔質材料の見かけ密度は、０．００１ｇ／ｃｍ^{3}以上、より好ましくは０．００５ｇ／ｃｍ^{3}以上であり、

１０ｇ／ｃｍ^{3}以下、より好ましくは５ｇ／ｃｍ^{3}以下である、前記＜３２＞～＜３７＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

[0126] ＜３９＞

界面活性剤が存在している、前記＜２８＞～＜３８＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

＜４０＞

前記界面活性剤が、陽イオン界面活性剤、陰イオン界面活性剤、両性界面活性剤、非イオン界面活性剤から選ばれる一種又は二種以上である、前記＜３９＞に記載の繊維捕集具。

＜４１＞

前記界面活性剤の含有量が、０．０１質量％以上、好ましくは０．０５質量％以上であり、また３５質量％以下、好ましくは３０質量％以下であり、

また０．０１質量％以上３５質量％以下、好ましくは０．０５質量％以上３０質量％である、前記＜３９＞又は＜４０＞に記載の繊維捕集具。

＜４２＞

前記繊維捕集具の質量は、５００ｇ以下であり、好ましくは２００ｇ以下であり、

前記繊維捕集具の最大差し渡し長さは、０．１ｍｍ以上３０ｃｍ以下である、前記＜２８＞～＜４１＞のいずれか一に記載の繊維捕集具。

[0127] ＜４３＞

使用者が電界紡糸装置を用いて電界紡糸法を行って紡糸した繊維を繊維捕集具によって捕集して、該繊維捕集具の表面に、該繊維の堆積体を製造する方法であって、

前記繊維捕集具は、その表面の少なくとも一部に表面電気抵抗率が10^{11}Ω／ｃｍ^{2}以下である導電部位を有し、該導電部位の一部に前記使用者の身体の一部を接触させた状態下に又は該導電部位に導電体の一部を接触させ且つ該導電体の他の部分に該使用者の身体の一部を接触させた状態下に、該導電部位に前記繊維を捕集させる、繊維堆積体の製造方法。

＜４４＞

前記使用者が、一方の手で前記電界紡糸装置を把持し、他方の手を前記繊維捕集具における前記導電部位に接触させた状態下に、該導電部位に前記繊維を捕集させる、前記＜４３＞に記載の製造方法。

＜４５＞

前記使用者が、一方の手で前記電界紡糸装置を把持し、他方の手を前記導電体に接触させ且つ該導電体を前記捕集具における前記導電部位に接触させた状態下に、該導電部位に前記繊維を捕集させる、前記＜４３＞に記載の製造方法。

＜４６＞

前記捕集具として、その表面の任意の位置における表面電気抵抗率が10^{11}Ω／ｃｍ^{2}以下であるものを用いる、前記＜４３＞～＜４５＞のいずれか一

に記載の製造方法。

[0128] ＜４７＞

前記捕集具として多孔質材料を含むものを用いる、前記＜４３＞～＜４６＞のいずれか一に記載の製造方法。

＜４８＞

前記捕集具として弾力性を有するものを用いる、前記＜４３＞～＜４７＞のいずれか一に記載の製造方法。

＜４９＞

繊維の原料となる原料液を用いて前記電界紡糸法を行い、

前記原料液は、繊維形成能を有するポリマーを含む溶液又は溶融液である、前記＜４３＞～＜４８＞のいずれか一に記載の製造方法。

＜５０＞

前記繊維形成能を有するポリマーは、水溶性ポリマーを含み、

好ましくは、前記水溶性ポリマーは、プルラン、ヒアルロン酸、コンドロイチン硫酸、ポリ－γ－グルタミン酸、変性コーンスターチ、β-グルカン、グルコオリゴ糖、ヘパリン、及びケラト硫酸のムコ多糖、セルロース、ペクチン、キシラン、リグニン、グルコマンナン、ガラクツロン酸、サイリウムシードガム、タマリンド種子ガム、アラビアガム、トラガントガム、大豆水溶性多糖、アルギン酸、カラギーナン、ラミナラン、寒天（アガロース）、フコイダン、メチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、及びヒドロキシプロピルメチルセルロースの天然高分子、部分鹸化ポリビニルアルコール（架橋剤と併用しない場合）、低鹸化ポリビニルアルコール、及びポリビニルピロリドン（ＰＶＰ）、並びにポリエチレンオキサイド、及びポリアクリル酸ナトリウムの合成高分子から選ばれる一種又は二種以上である、前記＜４９＞に記載の製造方法。

[0129] ＜５１＞

前記繊維形成能を有するポリマーは、水不溶性ポリマーを含み、

好ましくは、前記水不溶性ポリマーは、繊維形成後に不溶化処理できる完

全鹸化ポリビニルアルコール、架橋剤と併用することで繊維形成後に架橋処理できる部分鹸化ポリビニルアルコール、ポリ（Ｎ－プロパノイルエチレンイミン）グラフト－ジメチルシロキサン／γ－アミノプロピルメチルシロキサン共重合体のオキサゾリン変性シリコーン、ポリビニルアセタールジエチルアミノアセテート、ツエイン（とうもろこし蛋白質の主要成分）、ポリ乳酸（ＰＬＡ）のポリエステル樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、ポリメタクリル酸樹脂のアクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、並びに、ポリアミドイミド樹脂から選ばれる一種又は二種以上である、前記＜４９＞に記載の製造方法。

＜５２＞

前記水不溶性ポリマーは、繊維堆積体からなる膜の形成後に不溶化処理できる完全鹸化ポリビニルアルコール、架橋剤と併用することで繊維堆積体からなる膜の形成後に架橋処理できる部分鹸化ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール樹脂、（アクリル酸アルキル・オクチルアミド）共重合体のアクリル樹脂、ポリ（Ｎ－プロパノイルエチレンイミン）グラフト－ジメチルシロキサン／γ－アミノプロピルメチルシロキサン共重合体のオキサゾリン変性シリコーン、ポリウレタン樹脂、ポリ乳酸のポリエステル樹脂、及びツエインから選ばれる一種又は二種以上である、前記＜５１＞に記載の製造方法。

[0130] ＜５３＞

繊維形成能を有するポリマーを含む溶液を前記原料液として用い、

前記溶液に用いられる溶媒は、エタノール、イソプロピルアルコール、ブチルアルコールのアルコール並びに水の揮発性物質から選ばれる一種又は二種以上である、前記＜４９＞～＜５２＞のいずれか一に記載の製造方法。

＜５４＞

前記電界紡糸装置は、繊維の原料となる原料液を収容する収容部と、該原

料液を吐出する導電性のノズルと、該ノズルに電圧を印加する電源と、これらを内部に収容する筐体とを備え、

前記ノズル先端と、前記繊維捕集具の捕集面との最短距離は、好ましくは３０ｍｍ以上、より好ましくは５０ｍｍ以上、更に好ましくは８０ｍｍ以上であり、好ましくは１８０ｍｍ以下、更に好ましくは１５０ｍｍ以下である、前記＜４３＞～＜５３＞のいずれか一に記載の製造方法。

＜５５＞

前記繊維捕集具として、その表面の少なくとも一部に親水部位を有するものを用いる、前記＜４３＞～＜５４＞のいずれか一に記載の製造方法。

[0131] ＜５６＞

使用者が電界紡糸装置を用いて電界紡糸法を行って紡糸した繊維を繊維捕集具によって捕集して、該繊維捕集具の表面に、該繊維の堆積体を製造する方法であって、

前記繊維捕集具として、その表面の少なくとも一部に親水部位を有し、且つ前記繊維が捕集されて堆積される方向に沿って弾力性を有するものを用いる、繊維の堆積体の製造方法。

＜５７＞

前記親水部位が、水との接触角が２５℃において１５°以上９０°以下である、前記＜５５＞又は＜５６＞に記載の製造方法。

＜５８＞

前記親水部位が、水との接触角が２５℃において１８°以上９０°以下である、前記＜５５＞又は＜５６＞に記載の製造方法。

＜５９＞

前記親水部位が、２５℃において水０．１ｍＬを滴下したときの吸水時間が０秒以上４時間以下である、前記＜５５＞又は＜５６＞に記載の製造方法。

＜６０＞

前記親水部位が、２５℃において水０．１ｍＬを滴下したときの吸水時間

が０秒以上３．５時間以下である、前記＜５５＞又は＜５６＞に記載の製造方法。

＜６１＞

前記親水部位が、２５℃において水０．１ｍＬを滴下したときの吸水時間が０秒以上２．２５時間以下である、前記＜５５＞又は＜５６＞に記載の製造方法。

[0132] ＜６２＞

前記繊維捕集具の形成材料に親水性処理が施されている、前記＜５５＞～＜６１＞のいずれか一に記載の製造方法。

＜６３＞

前記親水性処理が、前記繊維捕集具の形成材料に親水性基材又は界面活性剤を混合、塗布又は浸漬する処理である、前記＜６２＞に記載の製造方法。

＜６４＞

前記界面活性剤が、陽イオン界面活性剤、陰イオン界面活性剤、両性界面活性剤、非イオン界面活性剤から選ばれる一種又は二種以上である、前記＜６３＞記載の製造方法。

＜６５＞

前記繊維捕集具における前記界面活性剤の含有量が、０．０１質量％以上、好ましくは０．０５質量％以上であり、また３５質量％以下、好ましくは３０質量％以下であり、また０．０１質量％以上３５質量％以下、好ましくは０．０５質量％以上３０質量％である、前記＜６３＞又は＜６４＞記載の製造方法。

＜６６＞

前記使用者が、一方の手で前記電界紡糸装置を把持し、他方の手で前記繊維捕集具を把持して、該電界紡糸装置と該繊維捕集具との間に、該使用者の身体を介した電気の導通路が形成された状態下に電界紡糸法を行う、前記＜５５＞～＜６５＞のいずれか一に記載の製造方法。

＜６７＞

前記使用者が、一方の手で前記電界紡糸装置を把持し、他方の手で導電体を把持するとともに該導電体を前記繊維捕集具に接触させて、該電界紡糸装置と該繊維捕集具との間に、該使用者の身体及び該導電体を介した電気の導通路が形成された状態下に電界紡糸法を行う、前記＜５５＞～＜６６＞のいずれか一に記載の製造方法。

＜６８＞

前記電界紡糸法は、繊維の原料となる原料液を用いて繊維を紡糸し、

前記原料液は、繊維形成能を有するポリマーを含む溶液又は溶融液である、前記＜５５＞～＜６７＞のいずれか一に記載の製造方法。

[0133] ＜６９＞

前記繊維形成能を有するポリマーは、水溶性ポリマーを含み、

前記水溶性ポリマーは、プルラン、ヒアルロン酸、コンドロイチン硫酸、ポリ－γ－グルタミン酸、変性コーンスターチ、β-グルカン、グルコオリゴ糖、ヘパリン、及びケラト硫酸のムコ多糖、セルロース、ペクチン、キシラン、リグニン、グルコマンナン、ガラクツロン酸、サイリウムシードガム、タマリンド種子ガム、アラビアガム、トラガントガム、大豆水溶性多糖、アルギン酸、カラギーナン、ラミナラン、寒天（アガロース）、フコイダン、メチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、及びヒドロキシプロピルメチルセルロースの天然高分子、部分鹸化ポリビニルアルコール（架橋剤と併用しない場合）、低鹸化ポリビニルアルコール、及びポリビニルピロリドン（ＰＶＰ）、並びにポリエチレンオキサイド、及びポリアクリル酸ナトリウムの合成高分子から選ばれる一種又は二種以上である、前記＜６８＞に記載の製造方法。

＜７０＞

前記繊維形成能を有するポリマーは、水不溶性ポリマーを含み、

前記水不溶性ポリマーは、繊維形成後に不溶化処理できる完全鹸化ポリビニルアルコール、架橋剤と併用することで繊維形成後に架橋処理できる部分鹸化ポリビニルアルコール、ポリ（Ｎ－プロパノイルエチレンイミン）グラ

フトージメチルシロキサン／γ－アミノプロピルメチルシロキサン共重合体のオキサゾリン変性シリコーン、ポリビニルアセタールジエチルアミノアセテート、ツエイン（とうもろこし蛋白質の主要成分）、ポリ乳酸（ＰＬＡ）のポリエステル樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、ポリメタクリル酸樹脂のアクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、並びに、ポリアミドイミド樹脂から選ばれる一種又は二種以上である、前記＜６８＞に記載の製造方法。

＜７１＞

前記水不溶性ポリマーは、繊維堆積体からなる膜の形成後に不溶化処理できる完全鹸化ポリビニルアルコール、架橋剤と併用することで繊維堆積体からなる膜の形成後に架橋処理できる部分鹸化ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール樹脂、（アクリル酸アルキル・オクチルアミド）共重合体のアクリル樹脂、ポリ（Ｎ－プロパノイルエチレンイミン）グラフトージメチルシロキサン／γ－アミノプロピルメチルシロキサン共重合体のオキサゾリン変性シリコーン、ポリウレタン樹脂、ポリ乳酸のポリエステル樹脂、及びツエインから選ばれる一種又は二種以上である、前記＜７０＞に記載の製造方法。

＜７２＞

前記原料液が、繊維形成能を有するポリマーを含む溶液であり、

前記溶液に用いられる溶媒が、エタノール、イソプロピルアルコール、ブチルアルコールのアルコール並びに水の揮発性物質から選ばれる一種又は二種以上である、前記＜６８＞～＜７１＞のいずれか一に記載の製造方法。

＜７３＞

前記電界紡糸装置は、繊維の原料となる原料液を収容する収容部と、該原料液を吐出する導電性のノズルと、該ノズルに電圧を印加する電源と、これらを内部に収容する筐体とを備え、

前記ノズル先端と、前記繊維捕集具の捕集面との最短距離は、３０ｍｍ以

上、好ましくは５０ｍｍ以上、より好ましくは８０ｍｍ以上であり、また１８０ｍｍ以下、好ましくは１５０ｍｍ以下である、前記＜５５＞～＜７２＞のいずれか一に記載の製造方法。

＜７４＞

前記繊維捕集具として多孔質材料を含むものを用いる、前記＜５５＞～＜７３＞のいずれか一に記載の製造方法。

＜７５＞

前記繊維捕集具として界面活性剤が存在しているものを用いる、前記＜５５＞～＜７４＞のいずれか一に記載の製造方法。

[0134] ＜７６＞

対象物の表面に繊維の堆積体からなる膜を製造する方法であって、

前記＜４３＞～＜７５＞のいずれか一に記載の製造方法によって、使用者が前記繊維捕集具の表面に、前記繊維の堆積体を含む膜を形成し、

前記膜が形成された前記繊維捕集具を対象物の表面に押し当てて、該膜を該表面に転写することで、該表面に繊維の堆積体を含む膜を形成する、膜の製造方法。

＜７７＞

対象物の表面に繊維の堆積体からなる膜を製造する方法であって、

使用者が電界紡糸装置を用いて電界紡糸法を行って紡糸した繊維を繊維捕集具によって捕集して、該繊維捕集具の表面に、該繊維の堆積体を含む膜を形成し、

前記膜が形成された前記繊維捕集具を対象物の表面に押し当てて、該膜を該表面に転写することで、該表面に繊維の堆積体を含む膜を形成する、膜の製造方法。

[0135] ＜７８＞

前記電界紡糸装置及び繊維捕集具の一方又は双方として、使用者が手で把持可能な寸法を有するものを用い、

前記繊維を前記繊維捕集具によって前記使用者が捕集して、該繊維捕集具

の表面に、該繊維の堆積体を含む膜を形成し、

前記膜が形成された前記繊維捕集具を前記使用者が対象物の表面に押し当てる、前記＜７６＞又は＜７７＞に記載の製造方法。

＜７９＞

前記繊維捕集具の質量は、５００ｇ以下であり、好ましくは２００ｇ以下であり、

前記繊維捕集具の最大差し渡し長さは、０．１ｍｍ以上３０ｃｍ以下である、前記＜７６＞又は＜７７＞に記載の製造方法。

＜８０＞

前記電界紡糸装置の質量は、３０００ｇ以下であり、好ましくは２０００ｇ以下であり、

前記電界紡糸装置の最大差し渡し長さは、４０ｃｍ以下である、前記＜７６＞又は＜７７＞のいずれか一に記載の製造方法。

＜８１＞

前記繊維捕集具として、その表面に一又は複数の凹部を有するものを用いる、前記＜７６＞～＜８０＞のいずれか一に記載の製造方法。

＜８２＞

前記凹部が、貫通孔、貫通溝、又は多孔質体が有する微細な孔である、前記＜８１＞に記載の製造方法。

＜８３＞

前記多孔質体が、ポリウレタン、湿式ウレタン、アクリロニトリル・ブタジエン共重合体（ＮＢＲ）、スチレン・ブタジエン共重合体（ＳＢＲ）、天然ゴム（ＮＲ）、エチレン・プロピレン・ジエン共重合体（ＥＰＤＭ）、メラミンフォーム、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）、及びセルロースから選ばれる一種以上を原料として含む発泡体である、前記＜８２＞に記載の製造方法。

＜８４＞

前記繊維捕集具として、その表面に繊維が毛羽立った部位を有するものを

用いる、前記＜７６＞～＜８３＞のいずれか一に記載の製造方法。

＜８５＞

前記毛羽立った部位は、表面に短繊維を起立した状態に固定した部位である、前記＜８４＞に記載の製造方法。

＜８６＞

前記繊維捕集具として、その表面に、前記膜に対する離型作用を有する剤を有するものを用いる、前記＜７６＞～＜８５＞のいずれか一に記載の製造方法。

[0136] ＜８７＞

前記離型作用を有する剤が、好ましくは粉末剤であり、より好ましくはケイ酸、無水ケイ酸、ケイ酸マグネシウム、タルク、セリサイト、マイカ、カオリン、ベンガラ、クレー、ベントナイト、雲母、チタン被膜雲母、オキシ塩化ビスマス、酸化ジルコニウム、酸化マグネシウム、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化アルミニウム、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、硫酸マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、酸化鉄、群青、酸化クロム、水酸化クロム、カラミン、カーボンブラック、チッ化ホウ素、ポリアミド、ナイロン、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリウレタン、ビニル樹脂、尿素樹脂、フェノール樹脂、フッ素樹脂、ケイ素樹脂、アクリル樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、ポリカーボネート樹脂、ジビニルベンゼン・スチレン共重合体、シルクパウダー、セルロース、長鎖アルキルリン酸金属塩、Ｎ－モノ長鎖アルキルアシル塩基性アミノ酸、及びこれらの複合体から選ばれる一種以上である、前記＜８６＞に記載の製造方法。

＜８８＞

前記対象物の表面に、該対象物と前記膜との接着性を高める剤を予め施しておき、その状態下に、該膜が形成された前記繊維捕集具を該対象物の表面に押し当てる、前記＜７６＞～＜８７＞のいずれか一に記載の製造方法。

＜８９＞

前記接着性を高める剤が、化粧水、乳液、クリーム、ジェル、及び美容液

から選ばれる液状化粧料の一種以上である、前記＜８８＞に記載の製造方法。

＜９０＞

前記繊維捕集具との接着性よりも前記対象物との接着性の方が高い前記膜を、該繊維捕集具の表面に形成する、前記＜７６＞～＜８９＞のいずれか一に記載の製造方法。

＜９１＞

前記膜が、該膜の中央部分から該膜の外縁に向かって、該膜の厚さが漸次減少している、前記＜７６＞～＜９０＞のいずれか一に記載の製造方法。

＜９２＞

前記繊維捕集具の表面に形成された膜に、蒸着、めっき、印刷から選ばれる一種以上の加工を施してから、該膜を対象物に転写する、前記＜７６＞～＜９１＞のいずれか一に記載の製造方法。

＜９３＞

前記加工が、印刷加工であり、好ましくはインクジェット印刷加工である、前記＜９２＞に記載の製造方法。

＜９４＞

使用者が電界紡糸装置を用いて電界紡糸法を行って紡糸した繊維を繊維捕集具によって捕集して、該繊維捕集具の表面に、該繊維の堆積体を含む膜を形成し、

前記膜が形成された前記繊維捕集具を対象物の表面に押し当てて、該膜を該表面に付着させる、膜の付着方法。

実施例

[0137] 以下、実施例により本発明を更に詳細に説明する。しかしながら本発明の範囲は、かかる実施例に制限されない。

[0138] 〔実施例１－１〕

繊維捕集具１として、イノアックコーポレーション社製の化粧用スポンジ（ナチュラルホイップ）を用いた。この繊維捕集具は、縦５２ｍｍ、横４５

ｍｍであり、且つ頂点及び稜線が丸みを帯びており、長方形状の一対の主面を有し、厚み８ｍｍの側面を有するＮＢＲ製の多孔質体からなり、多孔質材料且つ弾力性がある材料の成形体であった。本実施例の繊維捕集具１の導電部位は表面全体に形成されており、導電部位における表面電気抵抗率は、いずれの部位においても実質的に同じであった。本実施例の繊維捕集具１の多孔質材料は、閉空孔及び開空孔を含む複数の気孔が形成されているものであり、３０μｍから３００μｍ程度までの範囲の気孔径を有する気孔が複合して存在していた。多孔質材料の見かけ密度は０．１４３ｇ／ｃｍ^{3}であり、上述の方法で測定した多孔質材料の硬さは５０．２であった。

[0139] 繊維捕集具１の一方の主面と使用者の一方の手のひらとが接触するように手のひら上に載置し、使用者の他方の手に電界紡糸装置１０を把持した状態で、繊維捕集具１の他方の主面にノズルを向けて電界紡糸法を行い、繊維捕集具１の表面に多孔質の膜状の繊維堆積体Ｆを形成した。紡糸条件は以下のとおりである。

[0140] ＜紡糸条件＞

・紡糸環境：２５℃、５０％ＲＨ

・電界紡糸用原料液：ポリビニルブチラール樹脂（１２質量％、積水化学工業株式会社のＳ－ＬＥＣ　Ｂ　ＢＭ－１（商品名））及び９９．５％エタノール（８８質量％）の混合溶液

・ノズルへの印加電圧：１４．５ｋＶ

・ノズルと繊維捕集具１との距離：８０ｍｍ

・原料液の吐出速度：７．２ｍＬ／ｈ

・ノズルの直径：０．７ｍｍ

[0141] 〔実施例１－２〕

繊維捕集具１として、日本パフ社製の化粧用スポンジ（グレード４０２）を用いたほかは、実施例１－１と同様にして、繊維の堆積体を製造した。この繊維捕集具は、直径５２ｍｍの円形状の一対の主面を有し、厚み７ｍｍの側面を有する湿式ウレタン製の多孔質体からなり、多孔質材料且つ弾力性が

ある材料の成形体であった。本実施例の繊維捕集具１の導電部位は表面全体に形成されており、導電部位における表面電気抵抗率は、いずれの部位においても実質的に同じであった。本実施例の繊維捕集具１の多孔質材料は、閉空孔及び開空孔を含む複数の気孔が形成されているものであり、３０μｍから３００μｍ程度までの範囲の気孔径を有する気孔が複合して存在していた。多孔質材料の見かけ密度は０．１１８ｇ／ｃｍ^{3}であり、上述の方法で測定した多孔質材料の硬さは３２．８であった。

[0142] 〔実施例１－３〕

繊維捕集具１として、西川ゴム工業社製のゴム（ＰＲＩＦＥ－１７５）を用いたほかは、実施例１－１と同様にして、繊維の堆積体を製造した。この繊維捕集具は、長辺５２ｍｍ、短辺４４ｍｍの菱形状の一対の主面を有し、厚み７ｍｍの側面を有するＮＢＲ製の多孔質体からなり、多孔質材料且つ弾力性がある材料の成形体であった。本実施例の繊維捕集具１の導電部位は表面全体に形成されており、導電部位における表面電気抵抗率は、いずれの部位においても実質的に同じであった。本実施例の繊維捕集具１の多孔質材料は、閉空孔及び開空孔を含む複数の気孔が形成されているものであり、２５０μｍ程の気孔径を有する気孔が存在していた。多孔質材料の見かけ密度は０．１３７ｇ／ｃｍ^{3}であり、上述の方法で測定した多孔質材料の硬さは５８．２であった。

[0143] 〔実施例１－４〕

繊維捕集具１として、雪ヶ谷化学工業社製の化粧用スポンジ（ユキロングレースＭＧ）を用いたほかは、実施例１－１と同様にして、繊維の堆積体を製造した。この繊維捕集具は、一辺が４８ｍｍの菱形状の一対の主面を有し、厚み１５ｍｍの側面を有する、親水性処理が施されたＮＢＲ（表中、「親水ＮＢＲ」と表記する。）製の多孔質体からなり、多孔質材料且つ弾力性がある材料の成形体であった。本実施例の繊維捕集具１の導電部位は表面全体に形成されており、導電部位における表面電気抵抗率は、いずれの部位においても実質的に同じであった。本実施例の繊維捕集具１の多孔質材料は、閉

空孔及び開空孔を含む複数の気孔が形成されているものであり、４０μｍから３００μｍ程度の範囲の気孔径を有する気孔が複合して存在していた。多孔質材料の見かけ密度は０．１５５ｇ／ｃｍ^{3}であり、上述の方法で測定した多孔質材料の硬さは２６．４であった。

[0144] 〔実施例１－５〕

繊維捕集具１として、ミスミ社製の導電性ゴムシート（ＲＢＤＨＢ）を用いたほかは、実施例１－１と同様にして、繊維の堆積体を製造した。この繊維捕集具は、一辺が１００ｍｍの正方形状の一対の主面を有し、且つ頂点及び稜線が丸みを帯びており、厚み２ｍｍの側面を有する、導電性処理が施されたＮＢＲ（表中、「導電性ＮＢＲ」と表記する。）製の成形体であった。本実施例の繊維捕集具１の導電部位は表面全体に形成されており、導電部位における表面電気抵抗率は、いずれの部位においても実質的に同じであった。上述の方法で測定した本実施例の繊維捕集具１の硬さは９８であった。

[0145] 〔実施例１－６〕

繊維捕集具１として、ＭＯＮＯＴＡＲＯ社製のメラミンフォームを用いたほかは、実施例１－１と同様にして、繊維の堆積体を製造した。この繊維捕集具は、縦８０ｍｍ、横５０ｍｍの長方形状の一対の主面を有し、厚み３０ｍｍの側面を有するメラミン樹脂製の多孔質体からなり、多孔質材料且つ弾力性がある材料の成形体であった。本実施例の繊維捕集具１の導電部位は表面全体に形成されており、導電部位における表面電気抵抗率は、いずれの部位においても実質的に同じであった。本実施例の繊維捕集具１の多孔質材料は、閉空孔及び開空孔を含む複数の気孔が形成されているものであり、２００μｍ程度の気孔径を有する気孔が存在していた。であり、多孔質材料の見かけ密度は０．００９ｇ／ｃｍ^{3}であり、上述の方法で測定した多孔質材料の硬さは６９であった。

[0146] 〔比較例１－１〕

繊維捕集具１として、イノアックコーポレーション社製のエストリキッド用スポンジを用いたほかは、実施例１－１と同様にして、繊維の堆積体を製

造した。この繊維捕集具は、一辺が４９ｍｍの菱形状の一対の主面を有し、厚み１８ｍｍの側面を有するＮＢＲ製の多孔質体からなり、多孔質材料且つ弾力性がある材料の成形体であった。本実施例の繊維捕集具１の導電部位は表面全体に形成されており、導電部位における表面電気抵抗率は、いずれの部位においても実質的に同じであった。本実施例の繊維捕集具１の多孔質材料は、閉空孔及び開空孔を含む複数の気孔が形成されているものであり、１００μｍから３３０μｍ程度までの範囲の気孔径を有する気孔が複合して存在していた。多孔質材料の見かけ密度は０．１５７ｇ／ｃｍ^{3}であり、上述の方法で測定した多孔質材料の硬さは２３であった。

[0147] 〔比較例１－２〕

繊維捕集具１として、和気産業社製の天然ゴム系スポンジゴム（型番：ＮＲＳ－０１）を用いたほかは、実施例１－１と同様にして、繊維の堆積体を製造した。この繊維捕集具は、一辺が１００ｍｍの正方形状の一対の主面を有し、厚み５ｍｍの側面を有するＮＲ製の多孔質体からなり、多孔質材料且つ弾力性がある材料の成形体であった。本実施例の繊維捕集具１の導電部位は表面全体に形成されており、導電部位における表面電気抵抗率は、いずれの部位においても実質的に同じであった。本実施例の繊維捕集具１の多孔質材料は、閉空孔及び開空孔を含む複数の気孔が形成されているものであり、１００μｍから３００μｍ程度までの範囲の気孔径を有する気孔が複合して存在していた。多孔質材料の見かけ密度は０．０７０ｇ／ｃｍ^{3}であり、上述の方法で測定した多孔質材料の硬さは８９．２であった。

[0148] 〔比較例１－３〕

繊維捕集具１として、シャンティ社製の化粧用スポンジ（マシュマロムースタッチパフ）を用いたほかは、実施例１－１と同様にして、繊維の堆積体を製造した。この繊維捕集具は、直径９０ｍｍの円形状の一対の主面を有し、厚み１５ｍｍの側面を有するＳＢＲ製の多孔質体からなり、多孔質材料且つ弾力性がある材料の成形体であった。本実施例の繊維捕集具１の導電部位は表面全体に形成されており、導電部位における表面電気抵抗率は、いずれ

の部位においても実質的に同じであった。本実施例の繊維捕集具１の多孔質材料は、閉空孔及び開空孔を含む複数の気孔が形成されているものであり、１００μｍから４１０μｍ程度までの範囲の気孔径を有する気孔が複合して存在していた。多孔質材料の見かけ密度は０．０９０ｇ／ｃｍ^{3}であり、上述の方法で測定した多孔質材料の硬さは９であった。

[0149] 〔表面電気抵抗値の測定〕

実施例及び比較例で用いた繊維捕集具の表面電気抵抗値は、上述した方法で測定した。結果を表１に示す。

[0150] 〔紡糸性の評価（１）〕

実施例及び比較例の繊維捕集具を用いて、該繊維捕集具の捕集面となる主面における図心及びその近傍に向けて繊維を電界紡糸したときに、形成される繊維の紡糸性を目視にて以下の基準（１）で評価した。結果を表１に示す。

[0151] ＜紡糸性の評価基準（１）＞

５：繊維捕集具の捕集面における図心及びその近傍に集中して繊維を捕集、堆積させることができ、紡糸性に非常に優れる。

４：繊維捕集具の捕集面上に繊維を捕集、堆積させることができ、紡糸性に優れる。

３：繊維捕集具の捕集面上に加えて、側面にも繊維が捕集、堆積されるが、良好な紡糸性を有する。

２：紡糸された繊維が周囲に飛散して繊維捕集具に捕集されず、紡糸性が悪い。

１：繊維が繊維捕集具に対して反発して電界紡糸装置側に戻ってくるように紡糸され、紡糸性が非常に悪い。

[0152]

[表1]

繊維捕集具											
材質	NBR	湿式ウレタン	NBR	メラミンフォーム	導電性NBR	NBR	NR	親水NBR	SBR	比較例1-2	比較例1-3
表面電気抵抗率 (Ω/cm^2)	1.51E+10	6.79E+09	2.00E+10	3.78E+08	6.73E+05	2.65E+13	8.11E+13	1.65E+08	1.19E+14		
紡糸性評価	3	5	3	4	5	2	1	5	1		

[0153] 表１に示すように、表面電気抵抗率の値が１０^{11}Ω／ｃｍ^{2}以下である導電部位を表面に有する各実施例の繊維捕集具は、比較例のものと比較して、繊維の紡糸性に優れ、所定の形状を有する繊維の堆積体を容易に形成できることが判る。

[0154] 〔実施例２－１～２－１５〕

雪ヶ谷化学工業社製の化粧用スポンジ（商品名「ユキロン」、原材料ＮＢＲ）に対し親水性処理を行い、これを繊維捕集具とした。親水性処理としては、前記化粧用スポンジ全体を、表２に示す組成の界面活性剤溶液に３０分間含侵させた後、十分に風乾させる処理を行った。これにより、繊維捕集具の表面全体に親水部位が形成された。即ち、水との接触角は、繊維捕集具のいずれの部位においても実質的に同じであった。この繊維捕集具は、縦５０ｍｍ、横５０ｍｍの長方形状である一対の主面を有し、厚み８ｍｍの側面を有するＮＢＲ製の多孔質体であり且つ弾力性がある成形体であった。また、本実施例の繊維捕集具１は、閉空孔及び開空孔を含む複数の気孔が形成されているものであり、４０μｍから３００μｍ程度の範囲の気孔径を有する気孔が複合して存在していた。繊維捕集具１の見かけ密度は０．１２４ｇ／ｃｍ^{3}であり、上述の方法で測定した多孔質体の硬さは３０であった。

[0155] 以下の表２に示す界面活性剤及び溶剤は、下記のものを用いた。

陽イオン界面活性剤：ジステアリルジモニウムクロリド（エボニック社製、商品名「バリソフトＴＡ－１００」）

陰イオン界面活性剤：Ｎ－ココイルグルタミン酸トリエタノールアミン（３０％水溶液、味の素株式会社製、商品名「アミソフトＣＴ－１２Ｓ」）

非イオン界面活性剤：ポリオキシエチレン硬化ヒマシ油（花王株式会社製、商品名「エマノーンＣＨ－６０」）

両性界面活性剤：ラウリルベタイン（旭化成株式会社製、商品名「アンヒトール２０ＢＳ」）

エタノール（日本合成アルコール社製、エタノール（99.5）試薬特級）

[0156] 〔比較例２－１〕

上述した親水性処理の代わりに、前記化粧用スポンジ全体を、精製水に３０分間含侵させた後、該繊維捕集具を取り出して十分に風乾させる処理を行った点以外は、上述した実施例２－１と同様にして、繊維捕集具を得た。

[0157] 〔比較例２－２〕

上述した親水性処理の代わりに、前記化粧用スポンジ全体を、エタノールに３０分間含侵させた後、該繊維捕集具を取り出して十分に風乾させる処理を行った点以外は、上述した実施例２－１と同様にして、繊維捕集具を得た。

[0158] 〔比較例２－３〕

上述した親水性処理を行わなかった点以外は、上述した実施例２－１と同様にして、繊維捕集具を得た。

[0159] 〔水との接触角の測定〕

実施例２－１～２－１５及び比較例２－１～２－３の各繊維捕集具について、水との接触角を上述した方法で測定した。結果を表２に示す。

[0160] 〔吸水時間の測定〕

実施例２－１～２－１５及び比較例２－１～２－３の各繊維捕集具について、２５℃における吸水時間を上述した方法で測定した。結果を表２に示す。

[0161] 〔繊維捕集具における界面活性剤の含有量の測定〕

実施例２－１～２－１５の各繊維捕集具について、界面活性剤溶液に含浸前の繊維捕集具の質量（ａ）と、含浸後、十分に風乾させる処理を行った後の繊維捕集具の質量（ｂ）を測定し、[（ｂ）－（ａ）]／（ｂ）×１００の計算式により、繊維捕集具における界面活性剤の含有量を算出した。結果を表２に示す。

[0162] 〔紡糸性の評価（２）〕

実施例及び比較例の繊維捕集具を用いて、該繊維捕集具の捕集面となる主面における図心及びその近傍に向けて繊維を電界紡糸した。具体的には、繊維捕集具１の一方の主面と使用者の一方の手のひらとが接触するように手の

ひら上に載置し、使用者の他方の手に電界紡糸装置１０を把持した状態で、繊維捕集具１の他方の主面にノズルを向けて電界紡糸法を行い、繊維捕集具１の表面に多孔質の繊維堆積体Ｆを形成した。紡糸条件は上述の実施例１－１と同様とした。

[0163] 上述した紡糸条件で得られた繊維堆積体の最大長さを測定し、該最大長さを直径とする円の面積を、繊維堆積体の面積（以下、「紡糸面積ともいう」）として求めた。紡糸面積が小さいほど、紡糸性が高いと評価し得る。実施例２－１～２－１５及び比較例２－１～２－３では、この紡糸面積に基づき、紡糸性について以下の基準（２）で評価した。評価結果を、紡糸面積とともに表２に示す。

[0164] ＜紡糸性の評価基準（２）＞

１：紡糸面積が、比較例３の紡糸面積に対して７５％以上であった。

２：紡糸面積が、比較例３の紡糸面積に対して５０％以上７５％未満であった。

３：紡糸面積が、比較例３の紡糸面積に対して２５％以上５０％未満であった。

４：紡糸面積が、比較例３の紡糸面積に対して２５％未満であった。

[0165]

[表2]

	実施例2-1	実施例2-2	実施例2-3	実施例2-4	実施例2-5	実施例2-6	実施例2-7	実施例2-8	実施例2-9	実施例2-10	実施例2-11	実施例2-12	実施例2-13	実施例2-14	実施例2-15	比較例2-1	比較例2-2	比較例2-3
陽イオン界面活性剤 (g)	0.01	0.10	1.00	10.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
陰イオン界面活性剤 (g)	—	—	—	—	0.10	1.00	10.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
非イオン界面活性剤 (g)	—	—	—	—		—	—	0.10	1.00	10.00	—	—	—	—	—	—	—	—
両性界面活性剤 (g)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.01	0.05	0.10	1.00	10.00	—	—	—
精製水 (g)	—	—	—	—	0.20	2.30	23.30	—	—	—	—	—	—	—	—	100.00	—	—
エタノール (g)	99.99	99.90	99.00	90.00	99.70	96.67	66.67	99.90	99.00	90.00	99.99	99.95	99.90	99.00	90.00	—	100.00	—
合計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	0.00
界面活性剤濃度（質量%）	0.01	0.10	1.00	10.00	0.10	1.00	10.00	0.10	1.00	10.00	0.01	0.05	0.10	1.00	10.00	—	—	—
水との接触角（°）	89.3	51.6	37.1	18.4	73.4	39.2	35.0	41.2	39.4	45.5	84.4	71.6	20.0	34.4	34.1	—	—	101.2
水0.1 mLの吸水時間	3時間	2時間30分	2時間10分	10秒	2時間20分	1時間50分	0秒	3時間20分	80秒	20秒	2時間30分	40分	15分	2秒	1秒	6時間以上	6時間以上	6時間以上
繊維捕集具における界面活性剤の含有量（質量%）	0.13	0.53	3.75	29.27	0.48	4.31	5.46	0.58	4.56	26.94	0.06	0.13	0.17	2.30	16.31	—	—	—
紡糸面積（cm^2）	415.3	379.9	283.4	176.6	379.9	201.0	153.9	452.2	346.2	132.7	379.9	346.2	201.0	153.9	132.7	615.4	706.5	706.5
紡糸性の評価	2	2	3	3	2	3	4	2	3	4	2	3	3	4	4	1	1	—

[0166] 表２に示すように、水との接触角が２５℃において１５°以上９０°以下の親水部位を表面に有する各実施例の繊維捕集具は、比較例のものと比較して、繊維の紡糸性に優れることが判る。また、界面活性剤の含有量が大きくなるに連れて、２５℃における水０．１ｍＬを滴下したときの吸水時間が短くなっており、各界面活性剤について、その含有量が大きくなるに連れて紡糸面積が小さくなっていることが判る。水との接触角が小さくなるに連れて紡糸面積が小さくなり紡糸性が向上するが、ある程度接触角が小さくなるとこの効果が飽和してくる。各実施例の繊維捕集具は、比較例のものと比較して、繊維堆積体の全体を転写対象物に容易に転写させることができた。

[0167] 〔実施例３－１〕

繊維捕集具１として、雪ヶ谷化学工業社製の化粧用スポンジ（商品名「ユキロングレーズＭＧ」）を用意した。この繊維捕集具は、縦６０ｍｍ、横６５ｍｍの長方形状の一対の主面を有し、厚み１５ｍｍの側面を有するＮＢＲ製の多孔質体であり且つ弾力性がある成形体であった。また繊維捕集具は、閉空孔及び開空孔を含む複数の気孔が形成されているものであり、４０μｍから３００μｍ程度の範囲の気孔径を有する気孔が複合して存在していた。多孔質体の見かけ密度は０．１５５ｇ／ｃｍ^{3}であり、上述の方法で測定した多孔質体の硬さは２６．４であった。本実施例の繊維捕集具は、その表面全体に複数の凹部を有するものであった。

[0168] 繊維捕集具１の一方の主面と使用者の一方の手のひらとが接触するように手のひら上に載置し、使用者の他方の手に電界紡糸装置１０を把持した状態で、繊維捕集具１の他方の主面にノズルを向けて電界紡糸法を行い、繊維捕集具１の表面に、多孔質であって直径約３ｃｍの円状の繊維堆積体からなる膜Ｆを形成した。紡糸条件は以下のとおりである。

[0169] ＜紡糸条件＞

・紡糸環境：２５℃、５０％ＲＨ

・電界紡糸用原料液：ポリビニルブチラール樹脂（１２質量％、積水化学工業株式会社のＳ－ＬＥＣ　Ｂ　ＢＭ－１（商品名））及び９９．５％エタ

ノール（８８質量％）の混合溶液

・ノズルへの印加電圧：１４．５ｋＶ

・ノズルと繊維捕集具１との距離：８０ｍｍ

・原料液の吐出速度：７．２ｍＬ／ｈ

・ノズルの直径：０．７ｍｍ

・紡糸時間：５秒間

[0170] 膜Ｆを形成した後、膜Ｆが形成された繊維捕集具１を、使用者が、自身の頬部に押し当てて、該膜Ｆを該頬部に転写した。

[0171] 〔実施例３－２〕

繊維捕集具１として、東京パフ社製の化粧用パフ（商品名「フェイスパウダー用パフ」）を用いた点以外は、実施例３－１と同様にして、膜Ｆを形成し、これを使用者の頬部に転写した。この繊維捕集具は、直径９０ｍｍの円形状の一対の主面を有し、厚み１５ｍｍの側面を有するポリエステル製の多孔質体であり且つ弾力性がある成形体であった。また、本実施例の繊維捕集具は、多孔質体の表面全体に毛羽立った部位を有するものであり、上述の方法で測定した硬さは１７であった。

[0172] 〔実施例３－３〕

繊維捕集具１として、アズワン社製のゴム容器（商品名「クリーンノール・にトリル手袋」）を用いた点、及び該繊維捕集具１に膜に対する離型作用を有する剤を施した点以外は、実施例３－１と同様にして、膜Ｆを形成し、これを使用者の頬部に転写した。斯かるゴム容器は、通常手袋として用いられるものであり、手を挿入する開口部から内部に水２００ｍＬを充填した状態で封止し、導電部位を内部に有する繊維捕集具を製造した。この繊維捕集具は、直径７５ｍｍの円形状の一対の主面を有し、厚み５０ｍｍの側面を有するニトリル製の弾力性がある成形体であった。本実施例の繊維捕集具は、その表面に凹部を有していないものであった。膜に対する離型作用を有する剤は、タルク（三好化成社製、商品名「ＳＩ－タルク　ＪＡ－４６Ｒ」）を用いた。膜Ｆを形成する前に、当該剤を繊維捕集具全体に施した。

[0173] 〔実施例３－４〕

膜Ｆを転写させる前に、対象物と膜Ｆとの接着性を高める剤を、使用者の頬部に適用した点以外は、実施例３－３と同様にして、膜Ｆを形成し、これを使用者の頬部に転写した。対象物と膜Ｆとの接着性を高める剤として、化粧料Ａを用いた。化粧料Ａの組成を下記表３に示す。また下記表１中の各成分の詳細（質量％）を同表に示す。

[0174] [表3]

化粧料Ａ		
グリセリン	８６％グリセリンＶ，花王株式会社	15%
ジメチコン	シリコーン　ＫＦ－９６Ａ－１０ＣＳ　（－Ｇ），信越化学工業株式会社	5%
ＢＧ	１，３－ブチレングリコール－Ｐ，ＫＨネオケム株式会社	5%
ジカプリン酸ネオペンチルグリコール	エステモール　Ｎ－０１，日清オイリオグループ株式会社	5%
セチルＰＧヒドロキシエチルパルミタミド	スフィンゴリピッド　Ｅ，花王株式会社	2%
ベヘン酸グリセリル	サンソフト　ＮＯ．８１００－ＣＫ，太陽化学株式会社	1%
セタノール	セチルアルコール　ＮＸ，高級アルコール工業株式会社	1%
ステアロイルグルタミン酸	アミソフト　ＨＡ－Ｐ，味の素株式会社	1%
水		バランス

[0175] 〔実施例３－５〕

膜Ｆを転写させる前に、使用者の頬部に化粧料Ａを適用した点以外は、実施例３－１と同様にして、膜Ｆを形成し、これを使用者の頬部に転写した。

[0176] 〔実施例３－６〕

使用者の頬部の代わりに、膜Ｆを実験机に転写させた点以外は、実施例３－５と同様にして、膜Ｆを形成し、これを使用者の頬部に転写した。

[0177] 〔実施例３－７〕

繊維捕集具１に膜に対する離型作用を有する剤を施さなかった点以外は、実施例３－３と同様にして、膜Ｆを形成し、これを使用者の頬部に転写した。

[0178] 〔実施例３－８〕

膜Ｆを転写させる前に、使用者の頬部に化粧料Ｂを適用した点以外は、実施例３－４と同様にして、膜Ｆを形成し、これを使用者の頬部に転写した。化粧料Ｂは、対象物と膜Ｆとの接着性を高める剤であるが、化粧料Ａは乳液様の液剤であるのに対して、化粧料Ｂは化粧水様の液剤であるため、化粧料Ａよりも該接着性が低い。化粧料Ｂの組成を下記表４に示す。また下記表４中の各成分の詳細（質量％）を同表に示す。

[0179] [表4]

化粧料Ｂ		
グリセリン	８６％グリセリンＶ，花王株式会社	15%
ＢＧ	１，３－ブチレングリコールー Ｐ，ＫＨネオケム株式会社	5%
水		バランス

[0180] 〔転写性の評価〕

繊維捕集具の捕集面上に形成した膜Ｆを、転写対象物に押し当て、該膜Ｆが転写されるか否かの試験を５回繰り返した。次いで、膜Ｆの全体を転写対象物に転写させることに成功した回数に基づき、以下の基準で転写性を評価した。評価結果を表５に示す。

[0181] ＜転写性の評価基準＞

Ａ：転写が成功した回数が４回以上である。

Ｂ：転写が成功した回数が２回以上３回以下である。

Ｃ：転写が成功した回数が１回である。

Ｄ：転写が成功した回数が０回である。

[0182] 〔仕上がりの評価〕

前記〔転写性の評価〕にて転写が成功した膜を目視し、その外観について、「膜全体が転写されており、外観に違和感がない」ものを３点、「膜が部分的に転写されている」ものを２点として評価した。転写が２回以上成功した膜については、当該膜それぞれの評価点の算術平均値を求めた。次いで、下記の基準で仕上がりを評価した。評価結果を表５に示す。

[0183] ＜仕上がりの評価基準＞

Ａ：評価点が２．８点以上３点以下である。

Ｂ：評価点が２．３点以上２．７点以下である。

Ｃ：評価点が２．０点以上２．２点以下である。

[0184] 〔簡便性の評価〕

繊維捕集具１を用いた膜Ｆの形成から、該膜Ｆを転写対象物に転写するまでの一連の作業の工程数に基づき、転写作業の簡便性について以下の基準により評価した。実施例によっては、繊維捕集具１を用いて膜Ｆを形成する膜形成工程、及び繊維捕集具を押し当て膜Ｆを転写対象物に転写させる転写工程の他に、繊維捕集具に膜に対する離型作用を有する剤を適用する工程、又は転写対象物に対象物と膜Ｆとの接着性を高める剤を適用する工程を具備するものがある。評価結果を表５に示す。

[0185] ＜簡便性の評価基準＞

Ａ：工程数が２つ以下である。

Ｂ：工程数が３つ以上である。

[0186]

[表5]

		実施例3-1	実施例3-2	実施例3-3	実施例3-4	実施例3-5	実施例3-6	実施例3-7	実施例3-8
繊維捕集具	表面の凹部	有	無	無	無	有	有	無	無
	毛羽立ちを有する部位	無	有	無	無	無	無	無	無
	膜に対する離型作用を有する剤	無	無	有	無	無	無	無	無
対象物		肌	肌	肌	肌	肌	非肌	肌	肌
対象物と膜との接着性を高める剤		無	無	無	化粧料A	化粧料A	化粧料A	無	化粧料B
転写性の評価		A	A	A	B	A	A	C	C
仕上がりの評価		B	B	A	C	A	C	C	C
簡便性の評価		A	A	B	B	B	B	A	B

[0187] 表５に示すように、いずれの実施例においても、膜Ｆを転写対象物に転写させることができた。特に、実施例３－１、実施例３－２、実施例３－５、及び実施例３－６の結果から、繊維捕集具として、その表面に凹部を有するもの又は毛羽立ちを有するものを用いた場合は、膜Ｆの転写された成功回数が多く、転写性及び仕上がりに優れることが示された。

実施例３－１と実施例３－５との対比から、表面に凹部を有する繊維捕集具については、対象物の表面に、該対象物と膜との接着性を高める剤を予め施すことが有効であることが示された。

実施例３－３、実施例３－４、実施例３－７、及び実施例３－８の結果から、表面に凹部を有しない繊維捕集具については、該繊維捕集具の表面に膜に対する離型作用を有する剤を施すこと、又は対象物の表面に、該対象物と膜との接着性を高める剤を予め施すことが有効であることが示された。

また、いずれの実施例においても、少ない工程で、膜を転写させることができ、簡便性に優れることが示された。

産業上の利用可能性

[0188] 本発明によれば、電界紡糸法による繊維の紡糸を人手で保持した状態で行うことができ、利便性が高く、繊維の紡糸性が高く、繊維の堆積体の転写性に優れる繊維堆積体の製造方法が提供される。

[0189] また本発明によれば、使用者自身が所望する膜を製造でき、且つ該膜を付着させる部位が制限され難い、膜の製造方法及び膜の付着方法が提供される。

請求の範囲

[請求項1] 使用者が電界紡糸装置を用いて電界紡糸法を行って紡糸した繊維を繊維捕集具によって捕集して、該繊維捕集具の表面に、該繊維の堆積体を製造する方法であって、

前記繊維捕集具は、その表面の少なくとも一部に表面電気抵抗率が１０^{11}Ω／ｃｍ^{2}以下である導電部位を有し、該導電部位の一部に前記使用者の身体の一部を接触させた状態下に又は該導電部位に導電体の一部を接触させ且つ該導電体の他の部分に該使用者の身体の一部を接触させた状態下に、該導電部位に前記繊維を捕集させる、繊維堆積体の製造方法。

[請求項2] 前記使用者が、一方の手で前記電界紡糸装置を把持し、他方の手を前記繊維捕集具における前記導電部位に接触させた状態下に、該導電部位に前記繊維を捕集させる、請求項１に記載の製造方法。

[請求項3] 前記使用者が、一方の手で前記電界紡糸装置を把持し、他方の手を前記導電体に接触させ且つ該導電体を前記捕集具における前記導電部位に接触させた状態下に、該導電部位に前記繊維を捕集させる、請求項１に記載の製造方法。

[請求項4] 前記繊維捕集具として、その表面の任意の位置における表面電気抵抗率が１０^{11}Ω／ｃｍ^{2}以下であるものを用いる、請求項１ないし３のいずれか一項に記載の製造方法。

[請求項5] 前記繊維捕集具として多孔質材料を含むものを用いる、請求項１ないし４のいずれか一項に記載の製造方法。

[請求項6] 前記繊維捕集具として弾力性を有するものを用いる、請求項１ないし５のいずれか一項に記載の製造方法。

[請求項7] 使用者が電界紡糸装置を用いて電界紡糸法を行って紡糸した繊維を繊維捕集具によって捕集して、該繊維捕集具の表面に、該繊維の堆積体を製造する方法であって、

前記繊維捕集具として、その表面の少なくとも一部に親水部位を有

し、且つ前記繊維が捕集されて堆積される方向に沿って弾力性を有するものを用いる、繊維堆積体の製造方法。

[請求項8] 前記親水部位が、水との接触角が２５℃において１５°以上９０°以下である、請求項７に記載の製造方法。

[請求項9] 前記親水部位が、２５℃において水０．１ｍＬを滴下したときの吸水時間が０秒以上４時間以下である、請求項７に記載の製造方法。

[請求項10] 前記使用者が、一方の手で前記電界紡糸装置を把持し、他方の手で前記繊維捕集具を把持して、該電界紡糸装置と該繊維捕集具との間に、該使用者の身体を介した電気の導通路が形成された状態下に電界紡糸法を行う、請求項７～９の何れか一項に記載の製造方法。

[請求項11] 前記使用者が、一方の手で前記電界紡糸装置を把持し、他方の手で導電体を把持するとともに該導電体を前記繊維捕集具に接触させて、該電界紡糸装置と該繊維捕集具との間に、該使用者の身体及び該導電体を介した電気の導通路が形成された状態下に電界紡糸法を行う、請求項７～９の何れか一項に記載の製造方法。

[請求項12] 前記繊維捕集具として多孔質材料を含むものを用いる、請求項７～１１の何れか一項に記載の製造方法。

[請求項13] 前記繊維捕集具として界面活性剤が存在しているものを用いる、請求項７～１２の何れか一項に記載の製造方法。

[請求項14] 対象物の表面に繊維の堆積体からなる膜を製造する方法であって、

使用者が電界紡糸装置を用いて電界紡糸法を行って紡糸した繊維を繊維捕集具によって捕集して、該繊維捕集具の表面に、該繊維の堆積体を含む膜を形成し、

前記膜が形成された前記繊維捕集具を対象物の表面に押し当てて、該膜を該表面に転写することで、該表面に繊維の堆積体を含む膜を形成する、膜の製造方法。

[請求項15] 前記電界紡糸装置及び繊維捕集具の一方又は双方として、使用者が手で把持可能な寸法を有するものを用い、

前記繊維を前記繊維捕集具によって前記使用者が捕集して、該繊維捕集具の表面に、該繊維の堆積体を含む膜を形成し、

前記膜が形成された前記繊維捕集具を前記使用者が対象物の表面に押し当てる、請求項１４に記載の製造方法。

[請求項16] 前記繊維捕集具として、その表面に一又は複数の凹部を有するものを用いる、請求項１４又は１５に記載の製造方法。

[請求項17] 前記繊維捕集具として、その表面に繊維が毛羽立った部位を有するものを用いる、請求項１４ないし１６のいずれか一項に記載の製造方法。

[請求項18] 前記繊維捕集具として、その表面に、前記膜に対する離型作用を有する剤を有するものを用いる、請求項１４ないし１７のいずれか一項に記載の製造方法。

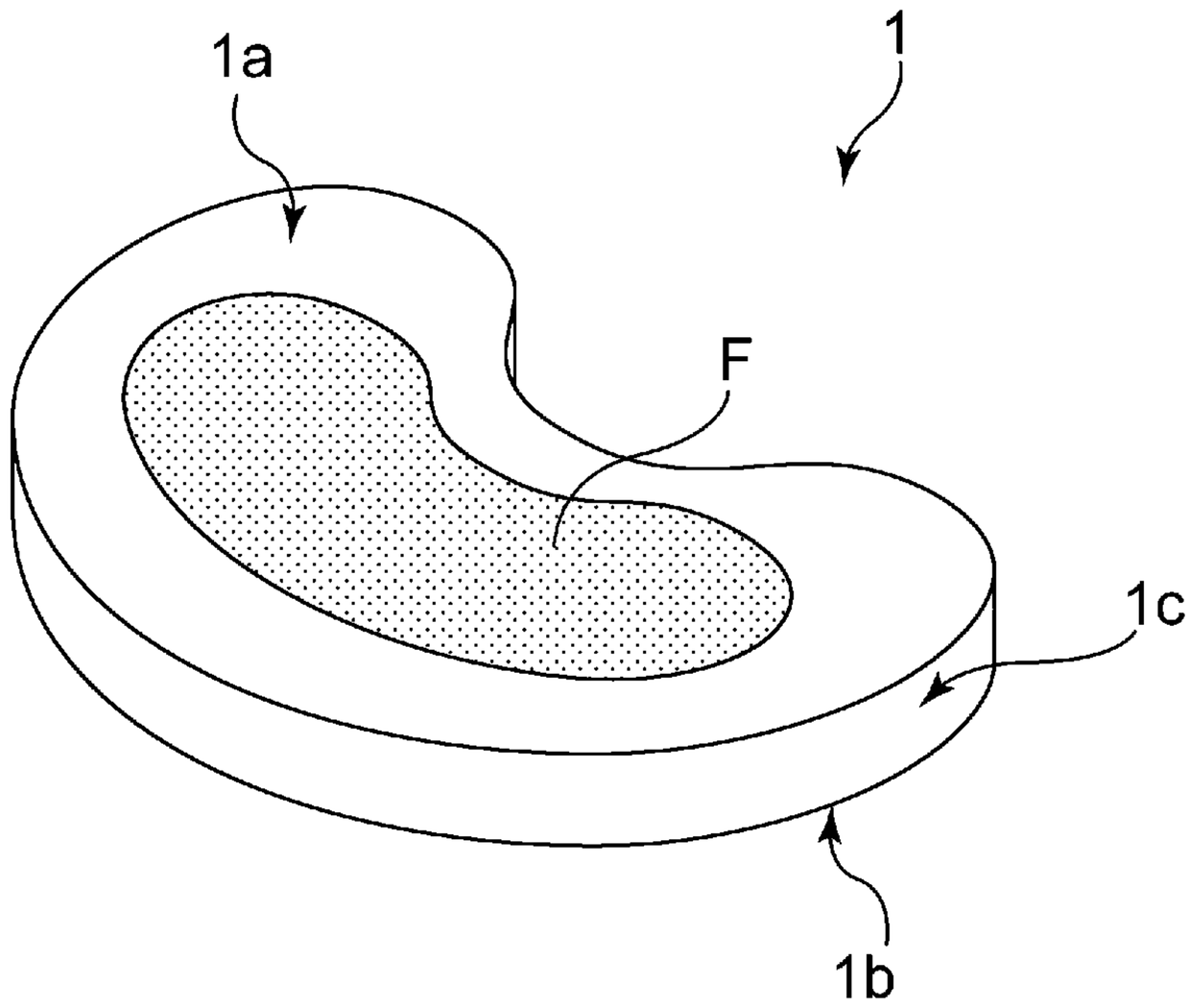
[請求項19] 前記対象物の表面に、該対象物と前記膜との接着性を高める剤を予め施しておき、その状態下に、該膜が形成された前記繊維捕集具を該対象物の表面に押し当てる、請求項１４ないし１８のいずれか一項に記載の製造方法。

[請求項20] 前記繊維捕集具との接着性よりも前記対象物との接着性の方が高い前記膜を、該繊維捕集具の表面に形成する、請求項１４ないし１９のいずれか一項に記載の製造方法。

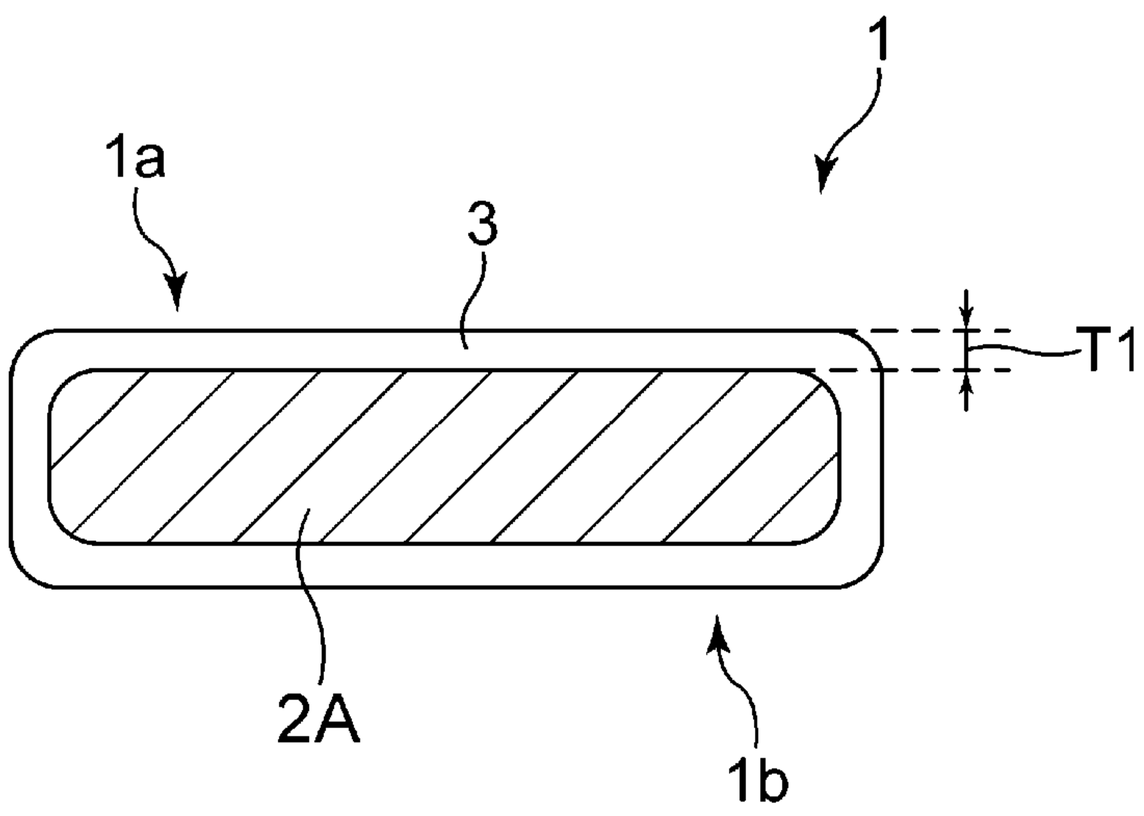
[請求項21] 使用者が電界紡糸装置を用いて電界紡糸法を行って紡糸した繊維を繊維捕集具によって捕集して、該繊維捕集具の表面に、該繊維の堆積体を含む膜を形成し、

前記膜が形成された前記繊維捕集具を対象物の表面に押し当てて、該膜を該表面に付着させる、膜の付着方法。

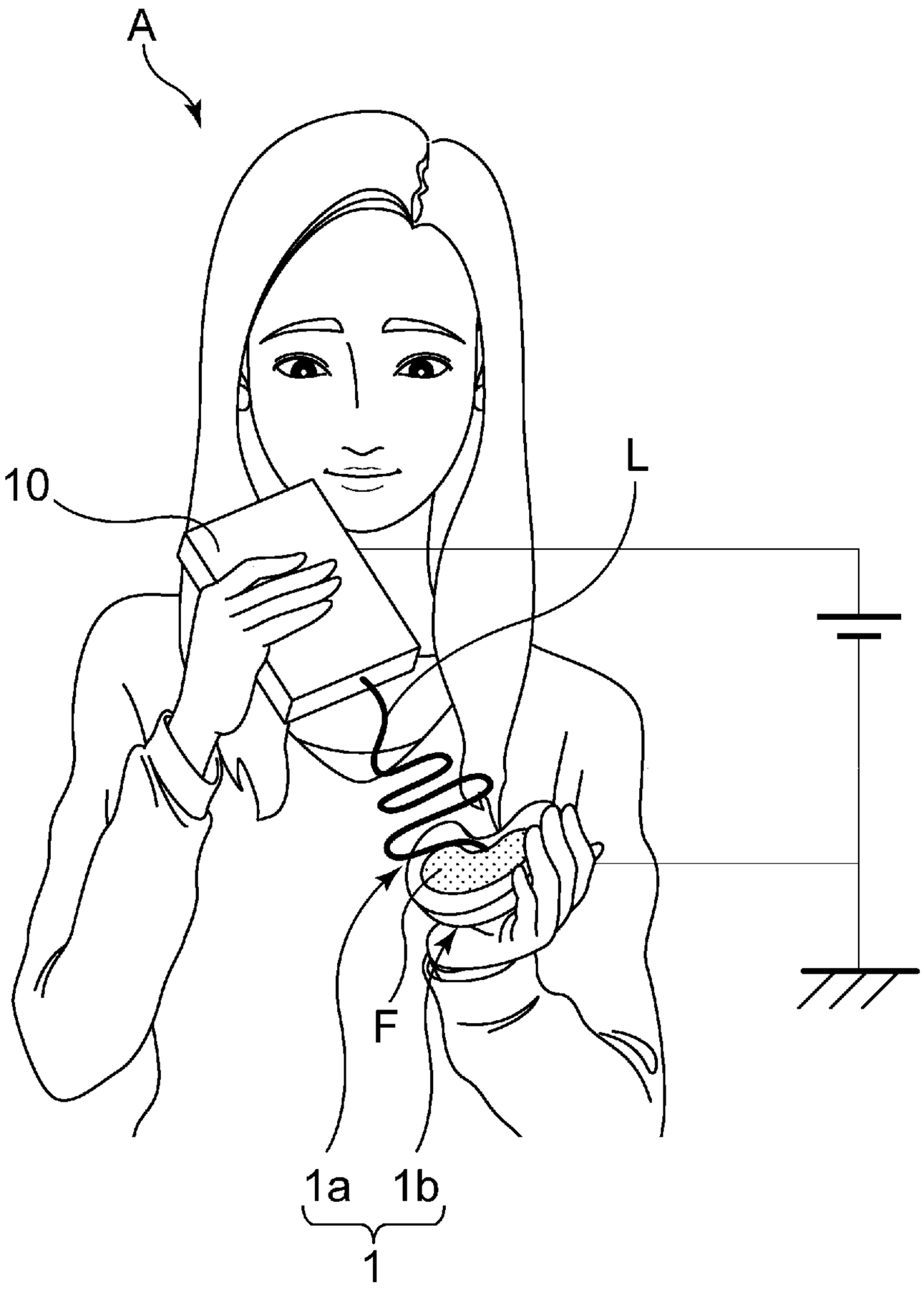
[図1]



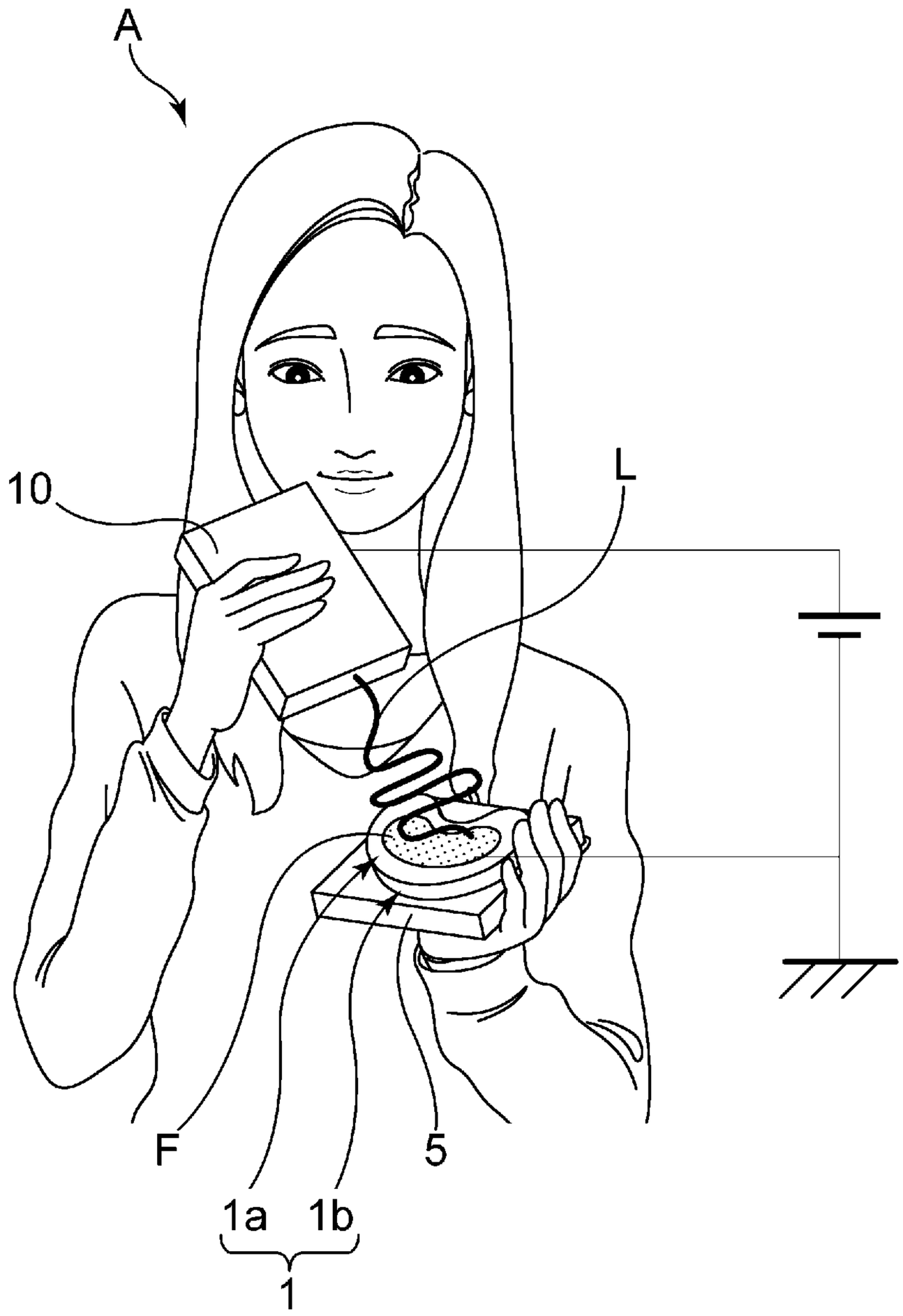
[図2]



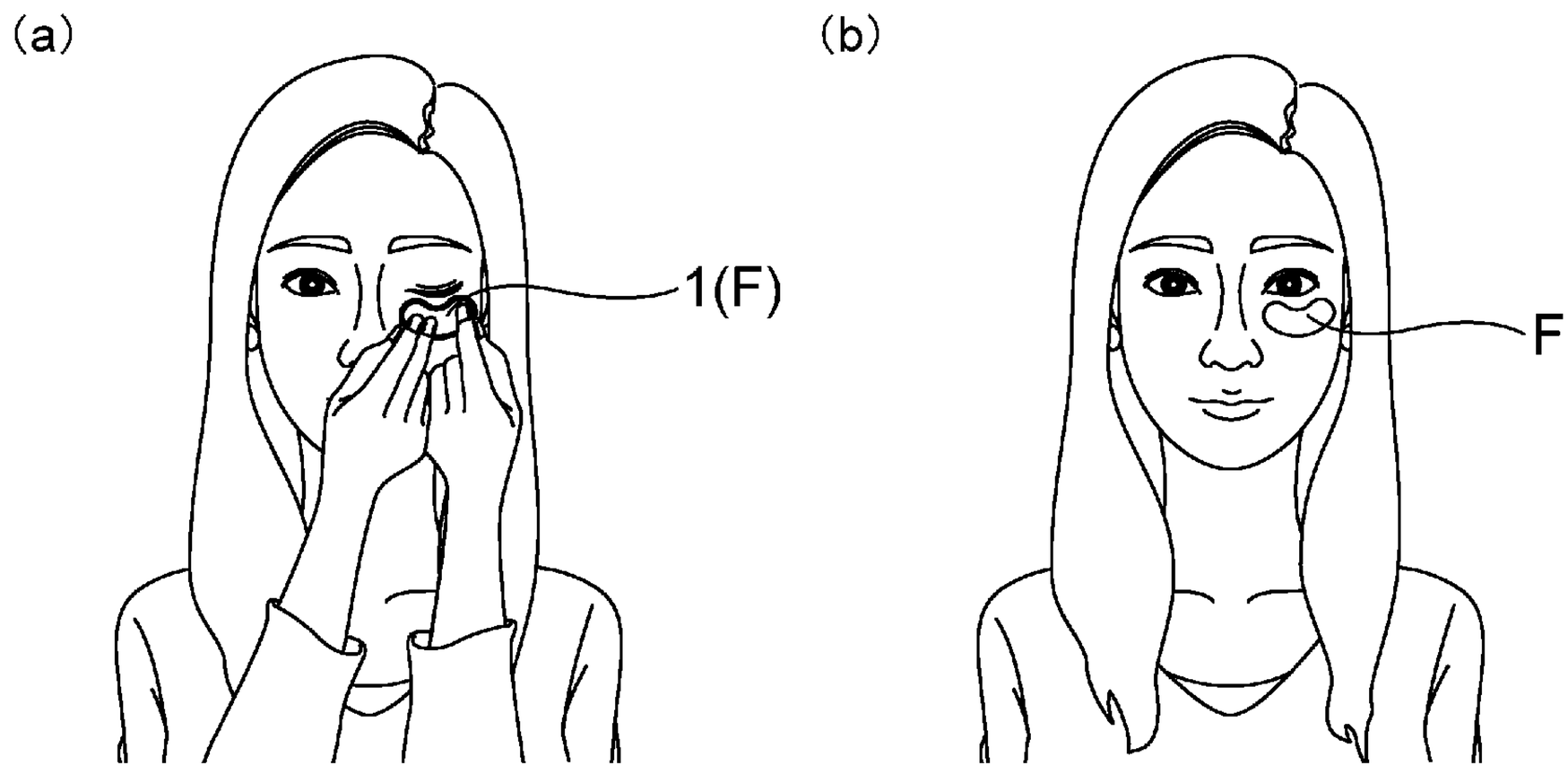
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/040151

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. D01D7/00(2006.01)i, A45D44/22(2006.01)i, D01D5/04(2006.01)i, D04H1/728(2012.01)i
FI: D01D7/00Z, A45D44/22C, D01D5/04, D04H1/728
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)
Int.Cl. D01D7/00, A45D44/22, D01D5/04, D04H1/728

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 207362375 U (SOUTH CHINA INSTITUTE OF COLLABORATIVE INNOVATION) 15 May 2018 (2018-05-15), fig. 1, paragraph [0002]	1-21
A	US 2010/0018641 A1 (KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC.) 28 January 2010 (2010-01-28), fig. 1, 2, paragraph [0042], abstract	1-21
A	JP 2011-32613 A (GUNZE LTD.) 17 February 2011 (2011-02-17), claim 1, paragraph [0001]	1-21
A	WO 2017/069079 A1 (KAO CORPORATION) 27 April 2017 (2017-04-27), fig. 2, abstract	1-21

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 November 2020	01 December 2020

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/040151

CN 207362375 U	15 May 2018	(Family: none)
US 2010/0018641 A1	28 January 2010	WO 2008/149248 A2 EP 2069560 A2 KR 10-2010-0019990 A MX 2009013385 A AU 2008259433 A BR PI0811398 A
JP 2011-32613 A	17 February 2011	(Family: none)
WO 2017/069079 A1	27 April 2017	US 2019/0053602 A1 fig. 2, abstract EP 3366270 A1 CA 3001810 A AU 2016340484 A SG 11201803180P A CN 108135789 A KR 10-2018-0051670 A BR 112018007933 A TW 201729785 A

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/040151

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

D01D 7/00(2006.01)i; A45D 44/22(2006.01)i; D01D 5/04(2006.01)i; D04H 1/728(2012.01)i
FI: D01D7/00 Z; A45D44/22 C; D01D5/04; D04H1/728

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））

D01D7/00; A45D44/22; D01D5/04; D04H1/728

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０年

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	CN 207362375 U (SOUTH CHINA INSTITUTE OF COLLABORATIVE INNOVATION) 15.05.2018 (2018-05-15) 図１、段落０００２	1-21
A	US 2010/0018641 A1 (KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC.) 28.01.2010 (2010-01-28) 図１～２、段落００４２、要約	1-21
A	JP 2011-32613 A (グンゼ株式会社) 17.02.2011 (2011-02-17) 請求項１、段落０００１	1-21
A	WO 2017/069079 A1 (花王株式会社) 27.04.2017 (2017-04-27) 図２、要約	1-21

☐ 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
20.11.2020	01.12.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
春日　淳一　4S 4866
電話番号 03-3581-1101 内線 3430

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/JP2020/040151

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
CN	207362375	U	15.05.2018	（ファミリーなし）			
US	2010/0018641	A1	28.01.2010	WO	2008/149248	A2	
				EP	2069560	A2	
				KR	10-2010-0019990	A	
				MX	2009013385	A	
				AU	2008259433	A	
				BR	PI0811398	A	
JP	2011-32613	A	17.02.2011	（ファミリーなし）			
WO	2017/069079	A1	27.04.2017	US	2019/0053602	A1	
				Fig 2, ABSTRACT			
				EP	3366270	A1	
				CA	3001810	A	
				AU	2016340484	A	
				SG	11201803180P	A	
				CN	108135789	A	
				KR	10-2018-0051670	A	
				BR	112018007933	A	
				TW	201729785	A	