

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年9月24日(24.09.2020)



(10) 国際公開番号

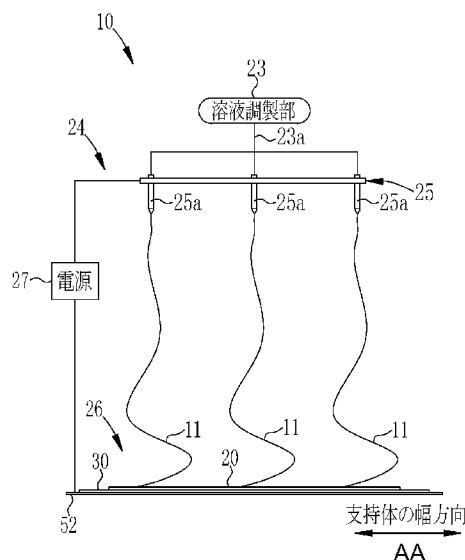
WO 2020/189170 A1

- (51) 国際特許分類:
D01F 2/00 (2006.01) D04H 1/728 (2012.01)
D04H 1/425 (2012.01) D01D 5/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/006826
- (22) 国際出願日: 2020年2月20日(20.02.2020)
- (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 2019-050644 2019年3月19日(19.03.2019) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中川 洋亮 (NAKAGAWA, Yosuke); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 金村 一秀 (KANEMURA, Kazuhide); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 竹上 竜太 (TAKEGAMI, Ryuta); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 井上 和臣 (INOUE, Kazuomi); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 小林国際特許事務所 (KYORITSU INSTITUTE); 〒1700004 東京都

(54) Title: NONWOVEN FABRIC PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 不織布製造方法

【図1】



23 Solution preparation unit
27 Power source
AA Width direction of support

(57) Abstract: Provided is a nonwoven fabric production method capable of producing nonwoven fabric wherein hole diameters change from one edge to the other edge without boundaries. A nonwoven fabric production apparatus (10) applies voltage between a collector (52) and nozzles (25a) and jets a solution (23a) from the nozzles (25a) toward the collector (52) to form fibers (11). The formed fibers (11) are collected on the collector (52) to form a nonwoven fabric (20). The nonwoven fabric production apparatus (10) is provided with a static eliminator (28). The

〔続葉有〕

豊島区北大塚 2 丁目 2 5 番 1 号 アミックス大塚ビル 2 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, JO, JP, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

static eliminator (28) eliminates static electricity of the nonwoven fabric (20) so that if the basis weight of the nonwoven fabric (20) is W (g/m^2) and the charge is v (kV), " $0.03 < v/W < 0.15$ " is satisfied.

(57) 要約: 一端面から他端面に向かって境界なく孔径が変化する不織布を製造可能な不織布製造方法を提供する。不織布製造設備 (10) は、コレクタ (52) とノズル (25a) との間に電圧を印加し、ノズル (25a) からコレクタ (52) へ向けて溶液 (23a) を噴出させてファイバ (11) を形成する。形成したファイバ (11) は、コレクタ (52) に捕集され、不織布 (20) が形成される。不織布製造設備 (10) は、除電器 (28) を備えている。除電器 (28) は、不織布 20 の目付を W (g/m^2)、帯電量を V (kV) としたときに、「 $0.03 < V/W < 0.15$ 」を満たすように、不織布 (20) の除電を行う。

明 細 書

発明の名称：不織布製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、不織布製造方法に関する。

背景技術

[0002] ファイバから形成された不織布が知られている。不織布は、種々の分野における用途開発が盛んに行われている。期待される用途には例えば断熱材、吸音材、フィルタなどが挙げられ、また、医療用や細胞の足場材としての利用も期待される。

[0003] 不織布は、例えば、電界紡糸法により製造される。電界紡糸法は、エレクトロスピニング法などとも呼ばれ、ファイバ材（溶媒にファイバ材が溶解した溶液）とコレクタとの間に電圧を印加し、一方をプラス（+）他方をマイナス（-）に帯電させてファイバ材をコレクタへ向けて噴出させてファイバを形成し、形成したファイバをコレクタで捕集することにより不織布を形成するものである。

[0004] また、下記特許文献1、2には、帯電風を送風して不織布を除電する構成が記載されている。こうすることで、厚みを薄く及び孔径を小さく抑えることができる。つまり、不織布を構成するファイバは、不織布と同じ極性に帯電するため、ファイバ同士の間には斥力（反発し合う力）が生じるが、除電により斥力を抑える（小さくする）ことで、厚み及び孔径を小さく抑えることができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2006-291397号公報

特許文献1：特開2007-092213号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、不織布をフィルタとして用いる場合、孔径の異なる複数枚の不織布を、上流側から下流側へ向けて段階的に孔径が小さくなるように積層し、大きな異物から順に各層で段階的に濾過することがある。しかしながら、この場合、層の境界に、異物などの濾過対象物が集中してしまうといった問題があった。

[0007] 本発明は、上記背景を鑑みてなされたものであり、一端面から他端面に向かって境界なく孔径が変化する不織布を製造可能な不織布製造方法を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、本発明の不織布製造方法は、溶媒にファイバ材が溶解している溶液とコレクタとの間に電圧を印加し、溶液をコレクタへ向けて噴出することにより形成したファイバを、コレクタで不織布として捕集する不織布製造方法において、不織布の目付を W (g/m^2)、帯電量の絶対値を V (kV)としたときに、 $0.03 < V/W < 0.15$ を満たす。

[0009] $2 (\text{kV}) \leq V (\text{kV}) \leq 20 (\text{kV})$ を満たすことが好ましい。

[0010] 溶媒は、複数の化合物の混合物であることが好ましい。

[0011] 溶媒の沸点が 80°C 以下であることが好ましい。

[0012] 溶媒は、ジクロロメタンとメタノールとを含むことが好ましい。

[0013] ファイバ材が、セルロース系ポリマーであることが好ましい。

[0014] セルロース系ポリマーは、セルロースアシレートであることが好ましい。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、一端面から他端面に向かって境界なく孔径が変化する不織布を製造可能である。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]支持体の幅方向から観察した不織布製造設備の概略図である。

[図2]支持体の長手方向から観察した不織布製造設備の概略図である。

[図3]不織布の断面拡大画像と厚み方向の各位置における輝度との関係を示す説明図である。

[図4]不織布の断面拡大画像と厚み方向の各位置における輝度との関係を示す説明図である。

[図5]不織布の検証結果を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0017] 図1、図2に示すように、本発明の不織布製造設備10は、電界紡糸法を用いてファイバ11の形成及び不織布20の製造をするためのものであり、溶液調製部23と不織布製造部24とを備える。溶液調製部23は、ファイバ11を形成する溶液23aを調製するためのものである。溶液調製部23は、ファイバ11の素材（ファイバ材）を、溶媒に溶解することにより、溶液23aを調製する。

[0018] ファイバ材としては、樹脂（ポリマー）を用いることができる。ポリマーとしては、溶媒に溶解することにより溶液にできるポリマーを用いることが好ましく、有機溶媒に溶解することにより溶液にできるポリマーであることがより好ましい。例えば、ポリ乳酸（PLA）、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、ポリアクリルニトリル（PAN）、ポリビニルアルコール（PVA）、セルロース系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、エラストマなどが挙げられる。

[0019] セルロース系ポリマーはセルロースアシレートであることが好ましい。セルロースアシレートは、セルロースのヒドロキシ基を構成する水素原子の一部または全部がアシル基で置換されているセルロースエステルである。セルロースアシレートは、セルロースアセテートプロピオネート（CAP）と、セルローストリアセテート（TAC）とセルロースジアセテート（DAC）のいずれかひとつであることが好ましい。

[0020] 溶媒は、1種類の化合物で構成されていてもよいし、2種類以上の化合物で構成されていてもよい。ただし、溶媒は、ファイバ材を溶解する観点の他に、蒸発速度を調整する機能をもつから、蒸発速度を調整する観点では、2種類以上の化合物で構成された混合物である方が好ましい。具体的には、ジクロロメタン（DCM）とメタノール（MeOH）の混合物、クロロホルム

(CHCl_3)、水、ジメチルホルムアミド (DMF) などが挙げられる。また、溶媒としては、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、ベンジルアルコール、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、メチルアセテート、エチルアセテート、プロピルアセテート、ブチルアセテート、ギ酸メチル、ギ酸エチル、ヘキサン、シクロヘキサン、四塩化炭素、ベンゼン、キシレン、N-メチルピロリドン、ジエチルエーテル、ジオキサン、1-メトキシ-2-プロパノール、トルエン、アセトン、テトラヒドロフランなどを用いることができる。これらは、単独で使用してもよいし、2種類以上を混合して使用してもよい。

[0021] 溶媒は、沸点が80℃以下であることが好ましい。なお、溶媒が複数の化合物の混合物である場合には、質量割合が最も多い化合物の沸点を、溶媒の沸点としてみなす。なお、溶媒が3種以上の化合物の混合物であり、質量割合が最も多い化合物が複数ある場合には、それらのうち沸点が最も高い化合物の沸点を溶媒の沸点とみなす。例えば、溶媒が化合物aと化合物bと化合物cとの混合物であり、(化合物aの質量) : (化合物bの質量) : (化合物cの質量) = 40 : 40 : 20というように、質量割合が最も多い化合物が化合物aと化合物bとの2つである場合には、化合物aと化合物bのうち沸点が高い一方の沸点を溶媒の沸点とみなす。溶媒は有機化合物であること、すなわち有機溶媒であることが好ましい。

[0022] 不織布製造部24は、ノズルユニット25と、集積部26と、電源27と、除電器28と、帯電量計29とを備える。ノズルユニット25は、後述する支持体30の幅方向に長く形成されている(図1参照)。また、本実施形態では、前述のように支持体30の幅方向に長いノズルユニット25を、支持体30の長手方向に並べて配置しており、本実施形態では、3つのノズルユニット25を配置している(ノズルユニット25を3列設けている)(図2参照)。これらノズルユニット25には、ノズルユニット25の長手方向(すなわち、支持体30の幅方向)に沿って複数(本実施形態では3つ)のノズル25aが並べて配されている(図1参照)。各ノズル25aには、溶

液調製部 23 によって調製された溶液 23 a が供給され、溶液 23 a は、各ノズル 25 a から集積部 26 へ向けて吐出される。なお、ノズルユニット 25 の数、及び、各ノズルユニット 25 に設けるノズル 25 a の数については、本実施形態に限定されず、適宜変更できる。

[0023] 集積部 26 は、コレクタ 52 と、支持体供給部 57 と、支持体巻取部 58 とを有する。コレクタ 52 はノズル 25 a から吐出された溶液 23 a を誘引し、形成されたファイバ 11 を捕集して不織布 20 を得るためのものであり、本実施形態では、ファイバ 11 を後述の支持体 30 上に捕集する。コレクタ 52 は、金属製の帯状物で環状に形成された無端ベルトで構成され、ローラ 61、62 に張り渡され、ローラ 61、62 の回転に伴って循環移動する。なお、図 1 では、図面の煩雑化を避けるため、支持体供給部 57、支持体巻取部 58、ローラ 61、62、及び、後述する除電器 28、帯電量計 29 については図示を省略している。

[0024] コレクタ 52 とノズルユニット 25（ノズル 25 a）との間には電源 27 により電圧が印加される。これにより、コレクタ 52 とノズル 25 a とのうち一方がプラス（+）に帯電し、他方がマイナス（-）に帯電する。こうすることで、溶液 23 a がコレクタ 52 側へ誘引され、ノズル 25 a からコレクタ 52 へ向けて噴出される。コレクタ 52 は、電源 27 によって電圧が印加されることにより帯電する素材から形成されていればよく、例えば、ステンレス製とされる。なお、本実施形態では、ノズル 25 a を（+）、コレクタ 52 を（-）に帯電させているが、ノズル 25 a とコレクタ 52 との極性は逆であってもよい。また、コレクタ 52 とノズル 25 a との一方をアースして電位を 0 とする構成としてもよい。

[0025] 支持体供給部 57 は、例えば、帯状のアルミニウムシートからなる支持体 30 をコレクタ 52 に供給する。支持体 30 は、コレクタ 52 の移動に伴って移動し、ノズルユニット 25 の下方を通過する。この間に、ノズル 25 a から噴出したファイバ 11 が支持体 30 上に順次捕集されて帯状の不織布 20 が形成される。この後、不織布 20 から支持体 30 が剥がされ、支持体 3

0は、支持体巻取部58に巻き取られる。このようにして形成された不織布20は、ファイバ11同士が絡み合い、また、重なり合うことで、厚みを有するとともに、複数の孔を有するものである（図3参照）。

[0026] なお、加熱工程を設け、支持体30とともに不織布20を加熱、または、支持体30を剥がした後に不織布20を単体で加熱してもよい。不織布20を加熱することで、不織布20から残留応力（捕集の際にファイバ11に蓄積された力であり、ファイバ11を湾曲させている力）が除去され、ファイバ11が直線化される（図4参照）。

[0027] 除電器28は、不織布20の除電を行うための除電風（帯電風）を不織布20へ向けて送風する。本実施形態では、支持体30の長手方向（不織布20の搬送方向）に並べられたノズルユニット25（ノズル25a）の間に除電器28を配置している（図2参照）。除電器28の近傍（本実施形態では、不織布20の搬送方向上流側（以下、単に上流側と称する場合がある））には、不織布20の帯電量を測定するための帯電量計29が設置されている。そして、上流側の除電器28は、同じく上流側の帯電量計29により測定された不織布20の帯電量に基づいて除電風の極性及び帯電量を決定する。また、不織布20の搬送方向下流側（以下、単に下流側と称する場合がある）の除電器28は、同じく下流側の帯電量計29により測定された不織布20の帯電量に基づいて除電風の極性及び帯電量を決定する。この除電風が不織布20に到達することで不織布20が除電され、不織布20の帯電量が減少する。

[0028] ここで、不織布20を構成するファイバ11は不織布と同じ極性に帯電するため、不織布20を構成するファイバ11同士の間には斥力（反発し合う力）が生じる。そして、不織布20の帯電量が多くなるほど斥力が大きくなり、ファイバ11同士が離間して不織布20の厚みが厚くまた孔径も大きくなり、不織布20がまとまりのなく肥大化したものになってしまう。一方、不織布20の帯電量が少なくなるほど斥力が小さくなり、ファイバ11同士の反発が足りずに厚みを確保すること及び孔径を均質に保つことが難しく、

不織布 20 がつぶれてフィルム化したものになってしまう。

[0029] このため、本実施形態では、不織布 20 の帯電量の絶対値を V (kV) としたときに、 2 (kV) $\leq V$ (kV) ≤ 20 (kV) を満たすように、帯電量計 29 により測定された不織布 20 の帯電量に基づいて除電器 28 から不織布 20 に供給する電荷の極性及び電荷量を制御している。こうすることで、肥大化及びフィルム化が防止され、適度な厚み及び孔径の不織布 20 を得られる。なお、以下では、帯電量の絶対値 V (kV) を、単に帯電量 V (kV) と称する場合がある。

[0030] また、本実施形態では、不織布 20 の目付（単位面積あたりの重さ）を W (g/m²) としたときに、「 $0.03 < V/W < 0.15$ 」を満たすように、不織布 20 の帯電量 V (kV) を制御している。つまり、「 V/W 」が所定の範囲内に保たれるように、目付 W (g/m²) が大きくなる（不織布 20 の厚みが厚くなる）に連れて帯電量 V (kV) を大きくしている。こうすることで、不織布 20 の厚みが厚くなるに連れてファイバ 11 同士の間の斥力が大きくなるので、図 3、図 4 に示すように、一端面（本実施形態ではコレクタ 52 側の面）から他端面（本実施形態ではノズル 25 a 側の面）へ向かって境界なく孔径が変化（本実施形態では拡大）する不織布 20 が得られる。

[0031] 図 3、図 4 では、図の上段に、「 $0.03 < V/W < 0.15$ 」を満たすように帯電量 V (kV) を制御して製造した不織布 20 の断面拡大画像を示し、図の下段に、この不織布 20 の厚み方向の各位置における輝度（断面拡大画像の輝度）を示している。また、図 3 は、加熱工程を介さずに形成された不織布 20 を示しており、図 4 は、加熱工程を介して形成された不織布 20（図 3 の不織布 20 を加熱工程で加熱したもの）を示している。

[0032] 図 3、図 4 において、断面拡大画像には、ファイバ 11 が白く写り、孔が黒く写る。すなわち、断面拡大画像では、ファイバ 11 部分の輝度が高く、孔部分の輝度が低い。このため、断面拡大画像の輝度が高いほどファイバ 11 が密であり（繊維密度が高く）孔径も小さく、反対に、輝度が低いほどフ

ファイバ11が疎であり（繊維密度が低く）孔径も大きいことを示している。そして、図3、図4からは、「 $0.03 < V/W < 0.15$ 」を満たすように帯電量 V （kV）を制御して製造した不織布20が、コレクタ52側からノズル25a側へ向かって境界なく孔径が拡大していることが確認できた。このように、厚み方向において境界なく孔径が拡大している不織布20は、孔径の異なる2枚の不織布を積層してフィルタとして用いた場合のように層同士の境界部分に除去対象物が集中してしまうといったことがないので、フィルタとして用いる場合に特に好適である。

[0033] なお、本実施形態では、帯電量 V （kV）及び目付 W （ g/m^2 ）は、ファイバ11の捕集中の一時点におけるリアルタイムの値を示すものである。つまり、前述のように帯電量 V （kV）については帯電量計29により測定したリアルタイムの帯電量を示している。また、目付 W （ g/m^2 ）については、ノズル25aから噴出された溶液23aの量に基づいてリアルタイムの目付を算出して用いている。しかし、本発明はこれに限定されず、帯電量 V （kV）及び目付 W （ g/m^2 ）として、ファイバ11の捕集が終了した時点における最終的な値を用いてもよい。

[0034] また、本実施形態では、帯電量 V （kV）として、帯電量計29で測定された実測値を用いる例で説明をしたが、帯電量計29を廃止し、帯電量 V （kV）として理論値を用いてもよい。この場合、電源27の印加電圧及び除電器28からの除電風の帯電量などに基づいて帯電量 V （kV）の理論値を算出すればよい。さらに、本実施形態では、目付 W （ g/m^2 ）として、ノズル25aから噴出された溶液23aの量に基づいて算出された理論値を用いる例で説明をしたが、本発明はこれに限定されない。ファイバ11の捕集が終了した時点における最終的な目付 W （ g/m^2 ）としては、製造された不織布20の単位面積あたりの重さを実際に測定することによっても得られた実測値を用いることも可能である。

[0035] 図5に、帯電量 V （kV）と目付 W （ g/m^2 ）との関係を検証した検証結果を示す。検証では、帯電量 V （kV）が「 $0.03 < V/W < 0.15$ 」

」の範囲内であるものを適用例（適用例 1～8）、帯電量 V （kV）が「 $0.03 < V/W < 0.15$ 」の範囲外であるものを参考例（参考例 1～3）とし、これら適用例 1～8 と参考例 1～3 とで帯電量 V （kV）、目付 W （ g/m^2 ）、ファイバ材、溶媒、濃度を異ならせて不織布 20 を製造した。そして、このようにして製造した適用例 1～8 及び参考例 1～3 の不織布 20 それぞれについて、繊維密度比を算出し、算出した繊維密度比に基づいて評価した。

[0036] なお、図 5 においては、目付 W （ g/m^2 ）及び帯電量 V （kV）として、ファイバ 11 の捕集が終了した時点における最終的な値を用い、 V/W についてもこの値を用いて算出している。また、濃度は、ファイバ材の質量を $M1$ 、溶媒の質量を $M2$ としたときに、 $\{M1 / (M1 + M2)\} \times 100$ の値である。さらに、繊維密度比は、不織布 20 の一端面側の繊維密度（断面画像の輝度）に対する他端面側の繊維密度（断面画像の輝度）の割合を算出した値である。また、評価は、繊維密度比が 80% を下回り、厚み方向における孔径の変化が十分に大きいものを「A」、繊維密度比が 80% 以上であるものの 90% は下回っており、厚み方向における孔径の変化が大きいものを「B」、繊維密度比が 90% 以上であるものの 95% は下回っており、厚み方向における孔径の変化が確認できるものを「C」、繊維密度比が 95% 以上であり、厚み方向における孔径の変化を確認することが困難なものを「D」とした。

[0037] 適用例 1～8 及び参考例 1～3 の不織布 20 の製造条件及び評価は、図 5 に示す通りである。なお、参考例 2 については、ファイバ 11 が解れて支持体 30 から不織布 20 を剥離できず、繊維密度比を算出できなかったため、繊維密度比については「—」と記し、評価を「D」としている。以上の検証により、帯電量 V （kV）が「 $0.03 < V/W < 0.15$ 」の範囲内とすることで、厚み方向において孔径の変化を生じさせることが可能であり、特にフィルタとして用いた場合に有効な不織布 20 を製造できることが確認できた。帯電量 V （kV）と目付 W （ g/m^2 ）との関係は、 $0.05 < V/W$

$W < 0.13$ が好ましく、 $0.09 < V/W < 0.12$ がより好ましい。

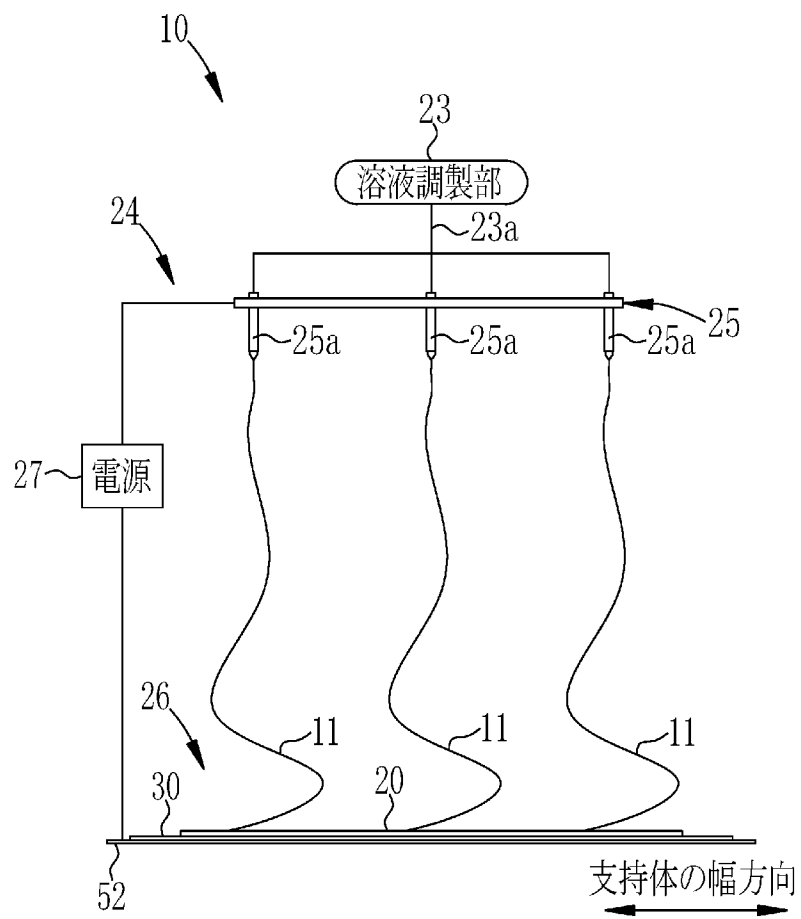
符号の説明

- [0038]
- 10 不織布製造設備
 - 11 ファイバ
 - 20 不織布
 - 23 溶液調整部
 - 23a 溶液
 - 24 不織布製造部
 - 25 ノズルユニット
 - 25a ノズル
 - 26 集積部
 - 27 電源
 - 28 除電器
 - 29 帯電量計
 - 30 支持体
 - 52 コレクタ
 - 57 支持体供給部
 - 58 支持体巻取部
 - 61、62 ローラ

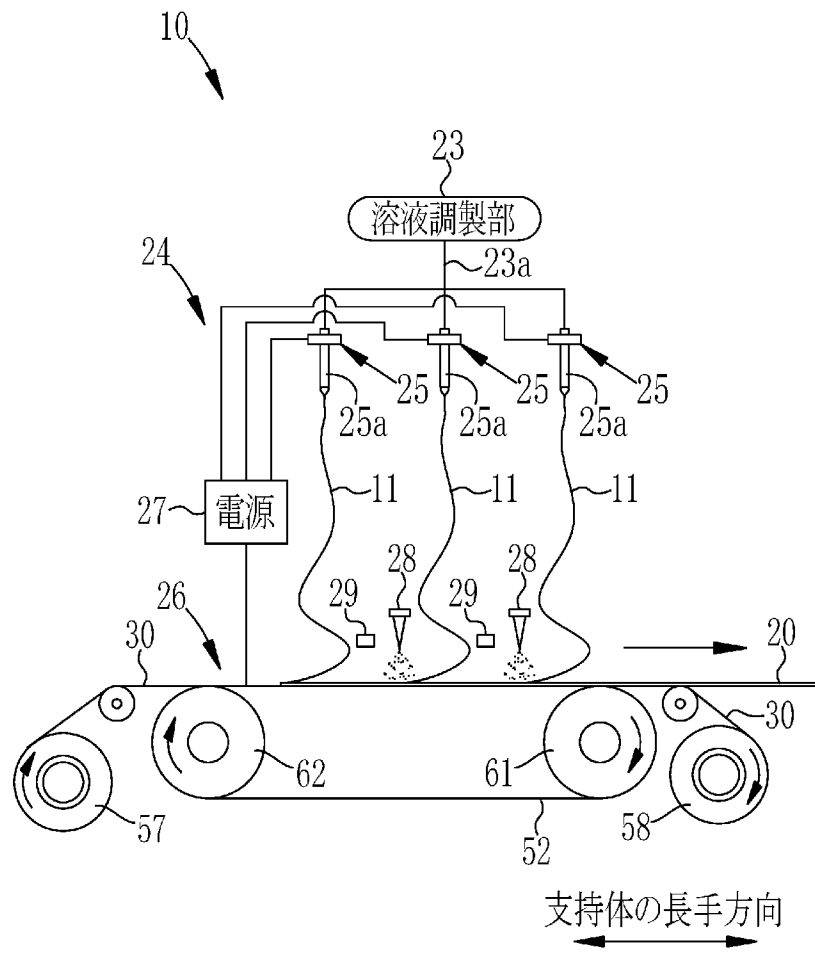
請求の範囲

- [請求項1] 溶媒にファイバ材が溶解している溶液とコレクタとの間に電圧を印加し、前記溶液を前記コレクタへ向けて噴出することにより形成したファイバを、前記コレクタで不織布として捕集する不織布製造方法において、
- 前記不織布の目付を W (g/m^2)、帯電量の絶対値を V (kV)としたときに、
- $$0.03 < V/W < 0.15$$
- を満たす不織布製造方法。
- [請求項2] $2(\text{kV}) \leq V(\text{kV}) \leq 20(\text{kV})$
- を満たす請求項1記載の不織布製造方法。
- [請求項3] 前記溶媒は、複数の化合物の混合物である請求項1または2記載の不織布製造方法。
- [請求項4] 前記溶媒の沸点が 80°C 以下である請求項1～3のいずれか1項に記載の不織布製造方法。
- [請求項5] 前記溶媒は、ジクロロメタンとメタノールとを含む請求項1～4のいずれか1項に記載の不織布製造方法。
- [請求項6] 前記ファイバ材が、セルロース系ポリマーである請求項1～5のいずれか1項に記載の不織布製造方法。
- [請求項7] 前記セルロース系ポリマーは、セルロースアシレートである請求項6記載の不織布製造方法。

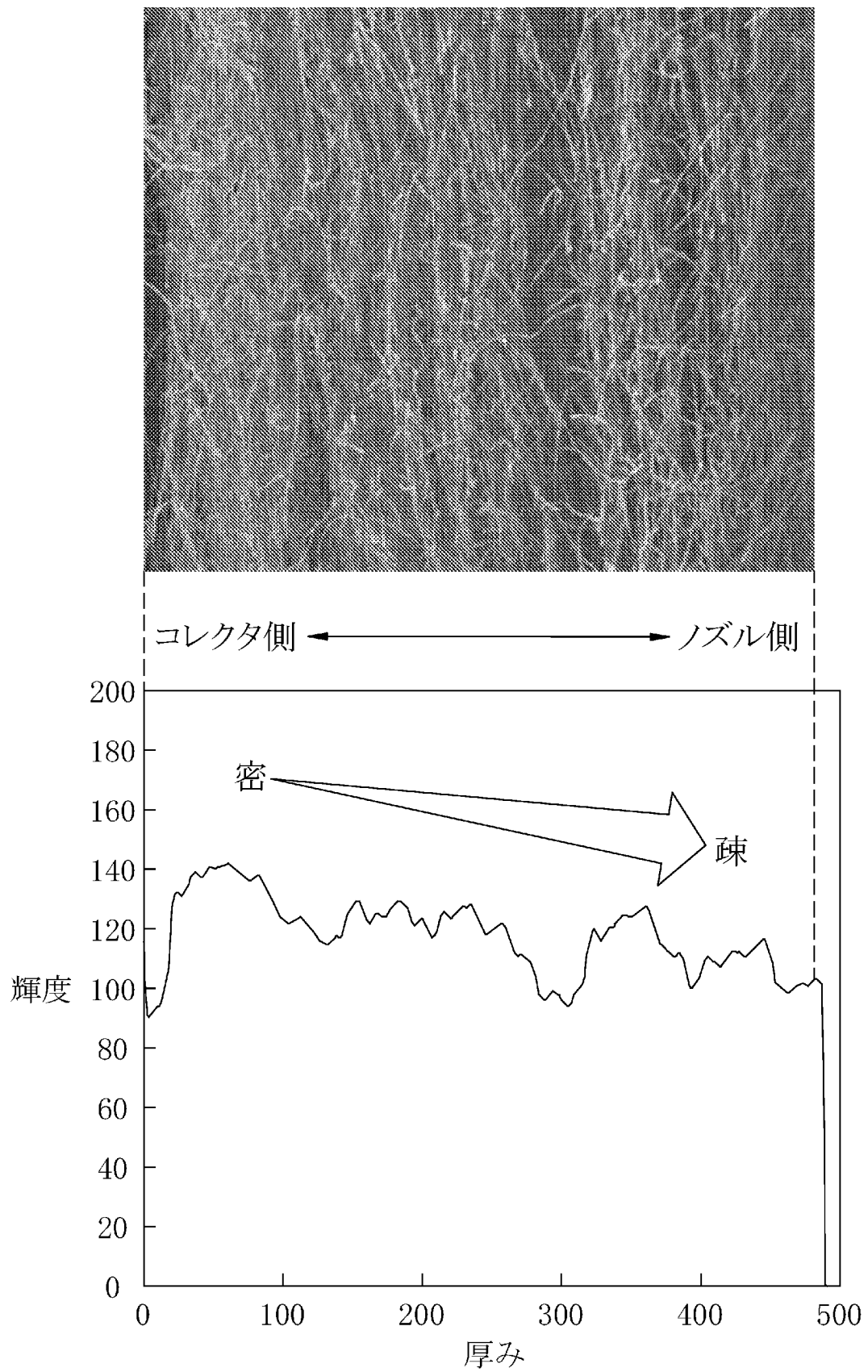
[図1]



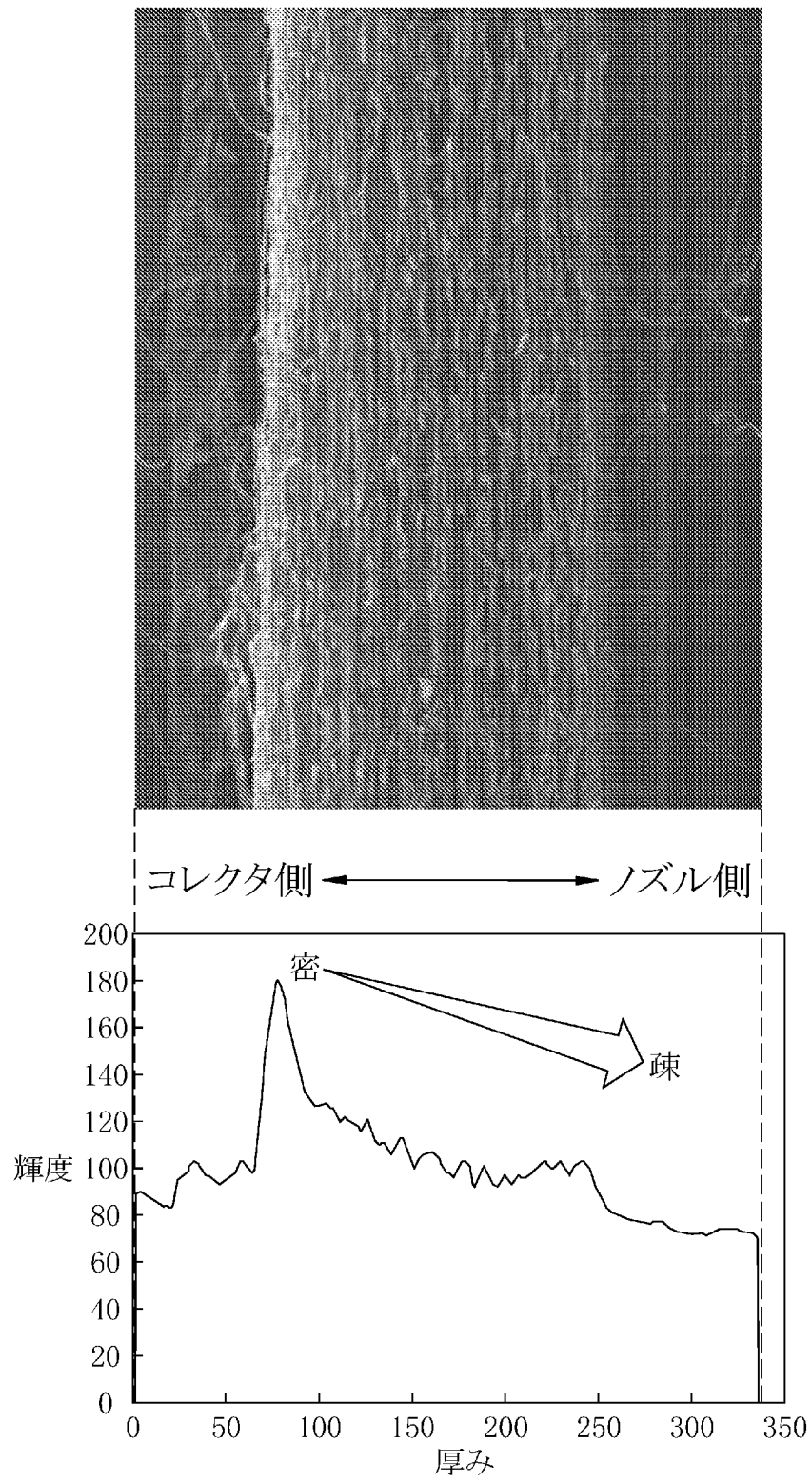
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

	ファイバ材	W (g/m ²)	V (kV)	V/W	溶媒	濃度 (%)	繊維密度比 (%)	評価
適用例1	TAC	20.9	1.4	0.07	DCM+MeOH	4.0	86	B
適用例2	TAC	94.0	6.4	0.07	DCM+MeOH	4.0	80	B
適用例3	TAC	156.0	15.8	0.10	DCM+MeOH	4.0	76	A
適用例4	CAP	15.6	0.9	0.06	DCM+MeOH	8.5	84	B
適用例5	CAP	133.2	14.5	0.11	DCM+MeOH	8.5	70	A
適用例6	PLA	20.8	0.8	0.04	CHCl ₃	5.5	89	B
適用例7	PVA	10.8	0.4	0.04	水	10.0	93	C
適用例8	PAN	9.9	1.4	0.14	DMF	10.0	92	C
参考例1	TAC	16.8	0.5	0.03	DCM+MeOH	4.0	98	D
参考例2	TAC	20.2	4.0	0.20	DCM+MeOH	4.0	—	D
参考例3	PAN	48.1	1.0	0.02	DMF	10.0	99	D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/006826

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D01F 2/00 (2006.01) i; D04H 1/425 (2012.01) i; D04H 1/728 (2012.01) i; D01D 5/04 (2006.01) i

FI: D04H1/728; D01F2/00 Z; D04H1/425; D01D5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

D04H1/00-18/04; D01F2/00; D01D1/00-13/02

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	JP 2016-176151 A (TOSHIBA CORP.) 06.10.2016 (2016-10-06) claims, drawings	1-7
A	JP 2009-52163 A (PANASONIC CORP.) 12.03.2009 (2009-03-12) claims, drawings	1-7
A	JP 2008-223187 A (MECC CO., LTD.) 25.09.2008 (2008-09-25) claims, drawings	1-7
A	JP 2009-256824 A (PANASONIC CORP.) 05.11.2009 (2009-11-05) claims, drawings	1-7
A	JP 2004-238749 A (JAPAN VILENE COMPANY, LTD.) 26.08.2004 (2004-08-26) claims, drawings	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 April 2020 (02.04.2020)

Date of mailing of the international search report

21 April 2020 (21.04.2020)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/006826

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2016-176151 A	06 Oct. 2016	WO 2016/147951 A1	
JP 2009-52163 A	12 Mar. 2009	(Family: none)	
JP 2008-223187 A	25 Sep. 2008	(Family: none)	
JP 2009-256824 A	05 Nov. 2009	(Family: none)	
JP 2004-238749 A	26 Aug. 2004	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） D01F 2/00(2006.01)i; D04H 1/425(2012.01)i; D04H 1/728(2012.01)i; D01D 5/04(2006.01)i FI: D04H1/728; D01F2/00 Z; D04H1/425; D01D5/04														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） D04H1/00-18/04; D01F2/00; D01D1/00-13/02 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
C. 関連すると認められる文献														
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	JP 2016-176151 A（株式会社東芝）06.10.2016（2016-10-06） 特許請求の範囲、図面	1-7												
A	JP 2009-52163 A（パナソニック株式会社）12.03.2009（2009-03-12） 特許請求の範囲、図面	1-7												
A	JP 2008-223187 A（株式会社メック）25.09.2008（2008-09-25） 特許請求の範囲、図面	1-7												
A	JP 2009-256824 A（パナソニック株式会社）05.11.2009（2009-11-05） 特許請求の範囲、図面	1-7												
A	JP 2004-238749 A（日本バイリン株式会社）26.08.2004（2004-08-26） 特許請求の範囲、図面	1-7												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 02.04.2020		国際調査報告の発送日 21.04.2020												
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） 相田 元 4S 3647 電話番号 03-3581-1101 内線 3474												

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/006826

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2016-176151	A	06.10.2016	WO	2016/147951	A1	
JP	2009-52163	A	12.03.2009	(ファミリーなし)			
JP	2008-223187	A	25.09.2008	(ファミリーなし)			
JP	2009-256824	A	05.11.2009	(ファミリーなし)			
JP	2004-238749	A	26.08.2004	(ファミリーなし)			