

(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
2017年8月10日(10.08.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/134852 A1

- (51) 国際特許分類:
D01D 5/04 (2006.01) D04H 1/728 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/075494
- (22) 国際出願日: 2016年8月31日(31.08.2016)
- (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 2016-020751 2016年2月5日(05.02.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中 具道 (NAKA, Tomomichi); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 内田 健哉 (UCHIDA, Kenya); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 日向寺 雅彦 (HYUGAJI, Masahiko); 〒2318966 神奈川県横浜市中区桜木町一丁目1番地8 日石横浜ビル Kanagawa (JP).

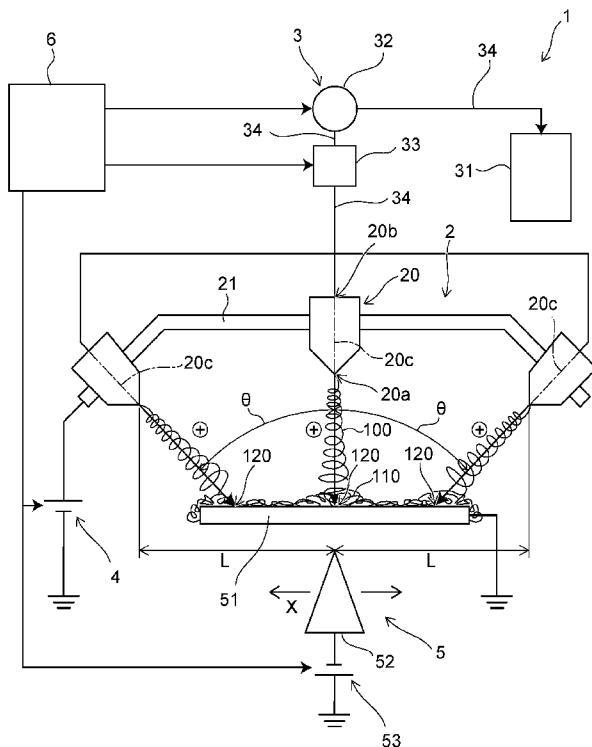
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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))

(54) Title: ELECTROSPINNING DEVICE

(54) 発明の名称: 電界紡糸装置



(57) Abstract: An electrospinning device according to an embodiment of the present invention is provided with a first nozzle, a second nozzle provided adjacent to the first nozzle, a raw material liquid supply unit that supplies a raw material liquid to the first nozzle and the second nozzle, and a power supply that applies a voltage having a predetermined polarity to the first nozzle and the second nozzle.

(57) 要約: 実施形態に係る電界紡糸装置は、第1のノズルと、前記第1のノズルに隣接して設けられた第2のノズルと、前記第1のノズルおよび前記第2のノズルに原料液を供給する原料液供給部と、前記第1のノズルおよび前記第2のノズルに所定の極性の電圧を印加する電源と、を備えている。

WO 2017/134852 A1

明 細 書

発明の名称：電界紡糸装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、電界紡糸装置に関する。

背景技術

[0002] エレクトロスピニング法（電界紡糸法、電荷誘導紡糸法などとも称される）により、微細なファイバを部材の表面に堆積させる電界紡糸装置がある。

このような電界紡糸装置において、原料液を排出するノズルの数を増やせば生産性を向上させることができる。この場合、ノズル同士の間の距離を短くすると、装置内に設置可能なノズルの数を増加させることができる。

ところが、ノズル同士の間の距離を短くすると、ノズル同士の間の電場干渉が大きくなる。ノズル同士の間の電場干渉が大きくなると、電界がノズルの先端に集中し難くなりファイバが形成されなくなるおそれがある。

また、ファイバは、同極性に帯電している。そのため、ファイバ同士の間に斥力が生じる。ノズル同士の間の距離を短くすると、ファイバ同士の間の距離が短くなるので、斥力が大きくなる。斥力が大きくなれば、堆積させたい領域にファイバが堆積しなくなるおそれがある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-274522号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明が解決しようとする課題は、堆積させたい領域にファイバを効率よく堆積させることができる電界紡糸装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 実施形態に係る電界紡糸装置は、第1のノズルと、前記第1のノズルに隣接して設けられた第2のノズルと、前記第1のノズルおよび前記第2のノズル

ルに原料液を供給する原料液供給部と、前記第１のノズルおよび前記第２のノズルに所定の極性の電圧を印加する電源と、を備えている。

前記第１のノズルの軸線と、前記第２のノズルの軸線が交差している。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]本実施の形態に係る電界紡糸装置１を例示するための模式図である。

[図2]比較例に係る電界紡糸装置１１を例示するための模式図である。

[図3]ノズル２０の他の配設形態を例示するための模式図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、図面を参照しつつ、実施の形態について例示をする。なお、各図面中、同様の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

図１は、本実施の形態に係る電界紡糸装置１を例示するための模式図である。

図１に示すように、電界紡糸装置１には、紡糸部２、原料液供給部３、電源４、収集部５、および制御部６が設けられている。

[0008] 紡糸部２は、ノズル２０および保持部２１を有する。

ノズル２０の内部には、原料液が収納される空間が設けられている。

ノズル２０の、原料液が排出される側の先端には、排出口２０ａが設けられている。排出口２０ａの寸法には特に限定はなく、形成したいファイバ１００の断面寸法に応じて適宜変更することができる。排出口２０ａの寸法は、例えば、２００μm以上としてもよい。排出口２０ａは、１つ設けられるようにしてもよいし、複数設けられるようにしてもよい。また、ノズル２０の、原料液が排出される側の形状は、針状とすることもできる。排出口２０ａが設けられる部分の形状を針状とすれば、排出口２０ａの近傍における電界の強度を高めることができる。そのため、ノズル２０と収集部５１の間に電界を形成するのが容易となる。

[0009] また、ノズル２０には、供給口２０ｂが設けられている。原料液供給部３から供給された原料液は、供給口２０ｂを介してノズル２０の内部に導入される。供給口２０ｂの配設位置と数には、特に限定はない。供給口２０ｂは

、例えば、ノズル 20 の、排出口 20 a が設けられる側とは反対側に設けることができる。

[0010] ノズル 20 は、導電性材料から形成されている。ノズル 20 の材料は、導電性と原料液に対する耐性を有するものとするのが好ましい。ノズル 20 の材料は、例えば、導電性のあるアルミニウムなどとすることができる。

ノズル 20 は、複数設けられている。ノズル 20 の数には特に限定がなく、収集体 51 の大きさなどに応じて適宜変更することができる。

[0011] ここで、ノズル 20 の配設形態について説明する。

図 2 は、比較例に係る電界紡糸装置 11 を例示するための模式図である。

図 2 に示すように、電界紡糸装置 11 には、紡糸部 2、原料液供給部 3、電源 4、収集体 51、および制御部 6 が設けられている。

ただし、複数のノズル 20 は、軸線 20 c が互いに平行となるように設けられている。すなわち、隣接するノズル 20 の軸線 20 c が互いに平行となっている。

[0012] 複数のノズル 20 から引き出された原料液（ファイバ 100）のそれぞれは、同じ極性（例えば、プラス）に帯電している。そのため、ファイバ 100 同士の間には斥力が生じる。ファイバ 100 同士の間には斥力が生じると、収集体 51 上の堆積させたい領域 120 にファイバ 100 が堆積しなくなるおそれがある。その結果、堆積体 110 の厚みの均一化が図れなくなったり、ファイバ 100 の局所的な堆積が図れなくなったりするおそれがある。

[0013] これに対して、本実施の形態に係る電界紡糸装置 1 においては、隣接するノズル 20 の軸線 20 c が交差している。すなわち、第 1 のノズルの軸線と、第 1 のノズルに隣接して設けられた第 2 のノズルの軸線が交差している。また、第 2 のノズルは、第 1 のノズルに対して、原料液が排出される側の先端同士が近づく方向に傾いている。

この様にすれば、ファイバ 100 同士の間での距離が長くなるので、ファイバ 100 同士の間には生じる斥力を小さくすることができる。なお、堆積させたい領域 120 の近傍においては、ファイバ 100 同士の間での距離が短くな

るので、斥力が大きくなる。しかしながら、堆積させたい領域 120 の近傍において斥力が大きくなったとしても、堆積させたい領域 120 までの距離が短いので、意図した堆積位置からのズレ量は少ないものとなる。

すなわち、本実施の形態に係る電界紡糸装置 1 によれば、堆積させたい領域 120 にファイバ 100 を堆積させることができる。

[0014] ここで、ノズル 20 同士の間を距離を短くすると、ノズル 20 同士の間の電場干渉が大きくなる。ノズル 20 同士の間の電場干渉が大きくなると、電界がノズル 20 の先端に集中し難くなりファイバ 100 が形成されなくなるおそれがある。

本発明者らの得た知見によれば、複数のノズル 20 の原料液が排出される側の先端における電界強度を E_1 、ノズル 20 を一つだけ設けた場合のノズル 20 の原料液が排出される側の先端における電界強度を E_2 とした場合に、 E_1/E_2 が 0.64 以上であれば、ファイバ 100 の形成に支障は生じない。

そのため、 E_1/E_2 が 0.64 以上となるように、ノズル先端同士の間の距離 L を設定することが好ましい。

[0015] また、第 1 のノズル 20 の軸線 20c と、隣接する第 2 のノズル 20 の軸線 20c とがなす角度 θ は、 0° を超え、 90° 以下とすることができる。

図 3 は、ノズル 20 の他の配設形態を例示するための模式図である。

図 3 に示すように、第 1 のノズル 20 の軸線 20c と、隣接する第 2 のノズル 20 の軸線 20c とがなす角度 θ は、 90° とすることもできる。

[0016] ただし、本発明者らの得た知見によれば、角度 θ は、 45° 以上、 60° 以下とすることが好ましい。この様にすれば、ファイバ 100 同士の間が発生する斥力の影響を抑制することができるとともに、スペース効率の向上、ひいては配設可能なノズル 20 の数の増加を図ることができる。

[0017] 図 1 に示すように、保持部 21 は、複数のノズル 20 を保持する。保持部 21 は、例えば、板状を呈するものとすることができる。保持部 21 の形状には特に限定はなく、前述したノズル 20 の配設形態に応じて適宜変更する

ことができる。

[0018] 保持部 21 は、導電性材料から形成されている。保持部 21 の材料は、例えば、ノズル 20 の材料と同じとすることができる。保持部 21 の材料は、例えば、導電性のあるアルミニウムなどとすることができる。

[0019] 原料液供給部 3 は、収納部 31、供給部 32、制御部 33、および配管 34 を有する。

収納部 31 は、原料液を収納する。収納部 31 は、原料液に対する耐性を有する材料から形成されている。

原料液は、高分子物質を溶媒に溶解したものである。

高分子物質には特に限定がなく、形成したいファイバ 100 の材質に応じて適宜変更することができる。高分子物質は、例えば、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、ナイロン、アラミドなどとすることができる。

[0020] 溶媒は、高分子物質を溶解することができるものであればよい。溶媒は、溶解させる高分子物質に応じて適宜変更することができる。溶媒は、例えば、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、アセトン、ベンゼン、トルエンなどとすることができる。

なお、高分子物質および溶媒は、例示をしたものに限定されるわけではない。

[0021] 原料液の粘度は、排出口 20a の寸法などに応じて適宜変更することができる。原料液の粘度は、実験やシミュレーションを行うことで求めることができる。また、原料液の粘度は、溶媒と高分子物質の混合割合により制御することができる。

[0022] 供給部 32 は、収納部 31 に収納されている原料液をノズル 20 に供給する。供給部 32 は、例えば、原料液に対する耐性を有するポンプなどとすることができる。また、供給部 32 は、例えば、収納部 31 にガスを供給し、収納部 31 に収納されている原料液を圧送するものとしてもできる。

[0023] 制御部 33 は、ノズル 20 に供給される原料液の流量、圧力などを制御し

て、新しい原料液をノズル 20 の内部に供給する。原料液の供給が停止された際に、制御部 33 は、ノズル 20 の内部にある原料液が押し出されないようにする。なお、制御部 33 に対する制御量は、排出口 20 a の寸法や原料液の粘度などにより適宜変更することができる。制御部 33 に対する制御量は、実験やシミュレーションを行うことで求めることができる。

また、制御部 33 は、原料液の供給の開始と、供給の停止を切り替えるものとすることもできる。

[0024] なお、供給部 32 および制御部 33 は、必ずしも必要ではない。例えば、ノズル 20 の位置より高い位置に収納部 31 を設けるようにすれば、重力を利用して原料液をノズル 20 に供給することができる。そして、収納部 31 の高さ位置を適宜設定することで、ノズル 20 の内部にある原料液が押し出されないようにすることができる。なお、収納部 31 の高さ位置は、排出口 20 a の寸法や原料液の粘度などにより適宜変更することができる。収納部 31 の高さ位置は、実験やシミュレーションを行うことで求めることができる。

[0025] 配管 34 は、収納部 31 と供給部 32 との間、供給部 32 と制御部 33 との間、制御部 33 とノズル 20 との間に設けられている。配管 34 は、原料液の流路となる。配管 34 は、原料液に対する耐性を有する材料から形成されている。

[0026] 電源 4 は、保持部 21 を介してノズル 20 に電圧を印加する。ノズル 20 に印加する電圧の極性は、プラスとすることもできるし、マイナスとすることもできる。なお、図 1 に例示をした電源 4 は、ノズル 20 にプラスの電圧を印加する。

ノズル 20 に印加する電圧は、原料液に含まれる高分子物質の種類、ノズル 20 と収集体 51 との間の距離などに応じて適宜変更することができる。例えば、電源 4 は、ノズル 20 と収集体 51 との間の電位差が 10 kV 以上となるように、ノズル 20 に電圧を印加するものとすることができる。

電源 4 は、例えば、直流高圧電源とすることができる。電源 4 は、例えば

、10kV以上100kV以下の直流電圧を出力するものとすることができる。

[0027] 収集部5は、収集体51、堆積調整部52、および電源53を有する。

収集体51は、複数のノズル20の原料液が排出される側に設けられている。収集体51は、接地されている。収集体51には、ノズル20に印加する電圧と逆極性の電圧を印加するようにしてもよい。収集体51は、導電性材料から形成することができる。収集体51の材料は、導電性と原料液に対する耐性を有するものとするのが好ましい。収集体51の材料は、例えば、ステンレスなどとすることができる。

収集体51は、例えば、板状やシート状を呈するものとするができる。シート状を呈する収集体51の場合には、ロール等に巻きつけられた収集体51にファイバ100を堆積させるようにしてもよい。

[0028] また、収集体51は、移動するものであってもよい。例えば、一對の回転ドラムと、回転ドラムを回転させる駆動部を設け、ベルトコンベアのように一對の回転ドラムの間を収集体51が移動するようにしてもよい。この様にすれば、ファイバ100を堆積させる領域を移動させることができるので、連続的な堆積作業が可能となる。そのため、ファイバ100からなる堆積体110の生産効率を向上させることができる。

[0029] 収集体51の上に形成された堆積体110は、収集体51から取り外される。堆積体110は、例えば、不織布やフィルタなどに用いられる。なお、堆積体110の用途は例示をしたものに限定されるわけではない。

[0030] また、収集体51は、省くこともできる。例えば、導電性を有する部材の表面に、ファイバ100からなる堆積体110を直接形成することもできる。このような場合には、導電性を有する部材を接地したり、導電性を有する部材にノズル20に印加する電圧と逆極性の電圧を印加したりすればよい。

[0031] 堆積調整部52は、収集体51の、ノズル20が設けられる側とは反対側に設けられている。

堆積調整部52は、導電性材料から形成されている。堆積調整部52は、

例えば、ステンレスなどの金属から形成することができる。

堆積調整部 5 2 の収集体 5 1 側の端部は尖っている。堆積調整部 5 2 の収集体 5 1 側の端部が尖っていれば、電界集中が生じ易くなる。そのため、ノズル 2 0 と堆積調整部 5 2 の間に電界を形成するのが容易となる。

[0032] 電源 5 3 は、堆積調整部 5 2 に電圧を印加する。電源 5 3 は、ノズル 2 0 に印加される電圧と逆極性の電圧を堆積調整部 5 2 に印加する。電源 5 3 は、例えば、直流高圧電源とすることができる。電源 5 3 は、例えば、10 kV 以上 100 kV 以下の直流電圧を出力するものとすることができる。

[0033] ノズル 2 0 に印加する電圧と逆極性の電圧が堆積調整部 5 2 に印加されると、ノズル 2 0 と堆積調整部 5 2 の間にも電界が形成される。ノズル 2 0 と収集体 5 1 の間に形成された電界は、ノズル 2 0 と堆積調整部 5 2 の間に形成された電界の影響を受けて変化する。

後述するように、ノズル 2 0 の排出口 2 0 a の近傍にある原料液は、電気力線に沿って作用する静電力によって引き出される。そのため、ノズル 2 0 と収集体 5 1 の間に形成される電界を変化させれば、ファイバ 1 0 0 を堆積させる領域を変化させることができる。

すなわち、堆積調整部 5 2 は、ノズル 2 0 と収集体 5 1 の間に形成される電界を変化させて、ファイバ 1 0 0 を堆積させる領域を変化させる。

[0034] 堆積調整部 5 2 および電源 5 3 を設ける様にすれば、堆積させたい領域 1 2 0 にファイバ 1 0 0 を堆積させることがより容易となる。

また、堆積調整部 5 2 および電源 5 3 を設ける様にすれば、堆積体 1 1 0 の厚みの均一化、ファイバ 1 0 0 の局所的な堆積、堆積体 1 1 0 に形成されたピンホール等の開口部分の補修などを行うことができる。

[0035] また、堆積調整部 5 2 に印加される電圧を制御することで、ノズル 2 0 と堆積調整部 5 2 の間に形成される電界、ひいては、ノズル 2 0 と収集体 5 1 の間に形成される電界を制御することができる。

[0036] また、図 1 中の X 方向（複数のノズルが並ぶ方向）に堆積調整部 5 2 を移動させる図示しない駆動装置を設けることができる。堆積調整部 5 2 を移動

させる様にすれば、電界の制御がより容易となる。

また、堆積調整部 5 2 は、複数設けられる様にしてもよい。

[0037] 制御部 6 は、供給部 3 2、制御部 3 3、電源 4、および電源 5 3 の動作を制御する。

制御部 6 は、例えば、CPU (Central Processing Unit) やメモリなどを備えたコンピュータとすることができる。

[0038] 次に、電界紡糸装置 1 の作用について説明する。

原料液は、表面張力によりノズル 2 0 の排出口 2 0 a の近傍に留まっている。

電源 4 は、保持部 2 1 を介してノズル 2 0 に電圧を印加する。すると、排出口 2 0 a の近傍にある原料液が所定の極性に帯電する。図 1 に例示をしたもの場合には、排出口 2 0 a の近傍にある原料液がプラスに帯電する。

[0039] 収集体 5 1 は、接地されているので、ノズル 2 0 と収集体 5 1 の間に電界が形成される。そして、電気力線に沿って作用する静電力が表面張力より大きくなると、排出口 2 0 a の近傍にある原料液が静電力により収集体 5 1 に向けて引き出される。引き出された原料液は、引き伸ばされ、原料液に含まれる溶媒が揮発することでファイバ 1 0 0 が形成される。形成されたファイバ 1 0 0 が収集体 5 1 の上に堆積することで、堆積体 1 1 0 が形成される。

本実施の形態に係る電界紡糸装置 1 においては、隣接するノズル 2 0 の軸線 2 0 c が交差している。そのため、ファイバ 1 0 0 同士の間には生じる斥力を小さくすることができるので、堆積させたい領域 1 2 0 にファイバ 1 0 0 を堆積させることができる。

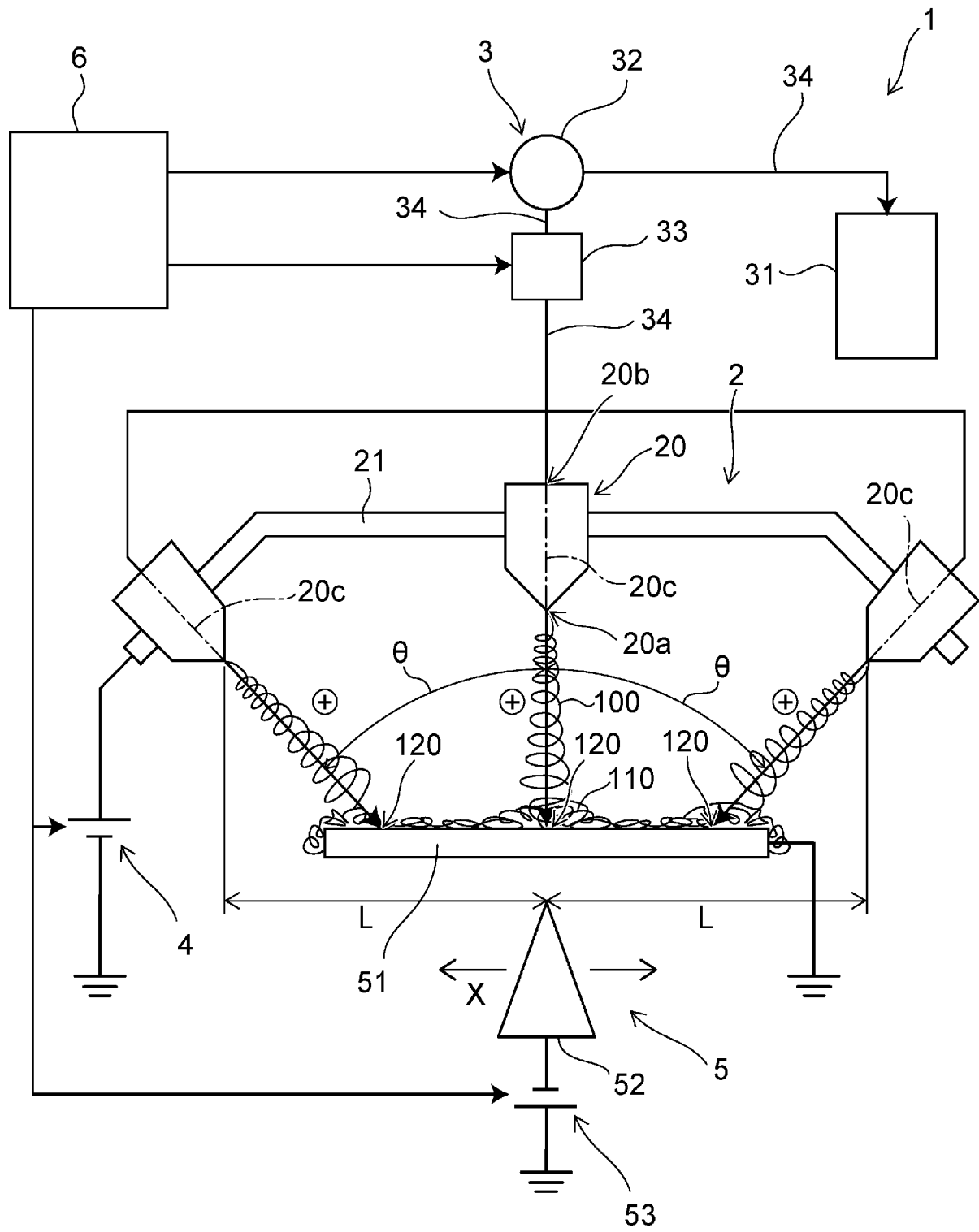
[0040] 以上、本発明のいくつかの実施形態を例示したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更などを行うことができる。これら実施形態やその変形例は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる

。また、前述の各実施形態は、相互に組み合わせて実施することができる。

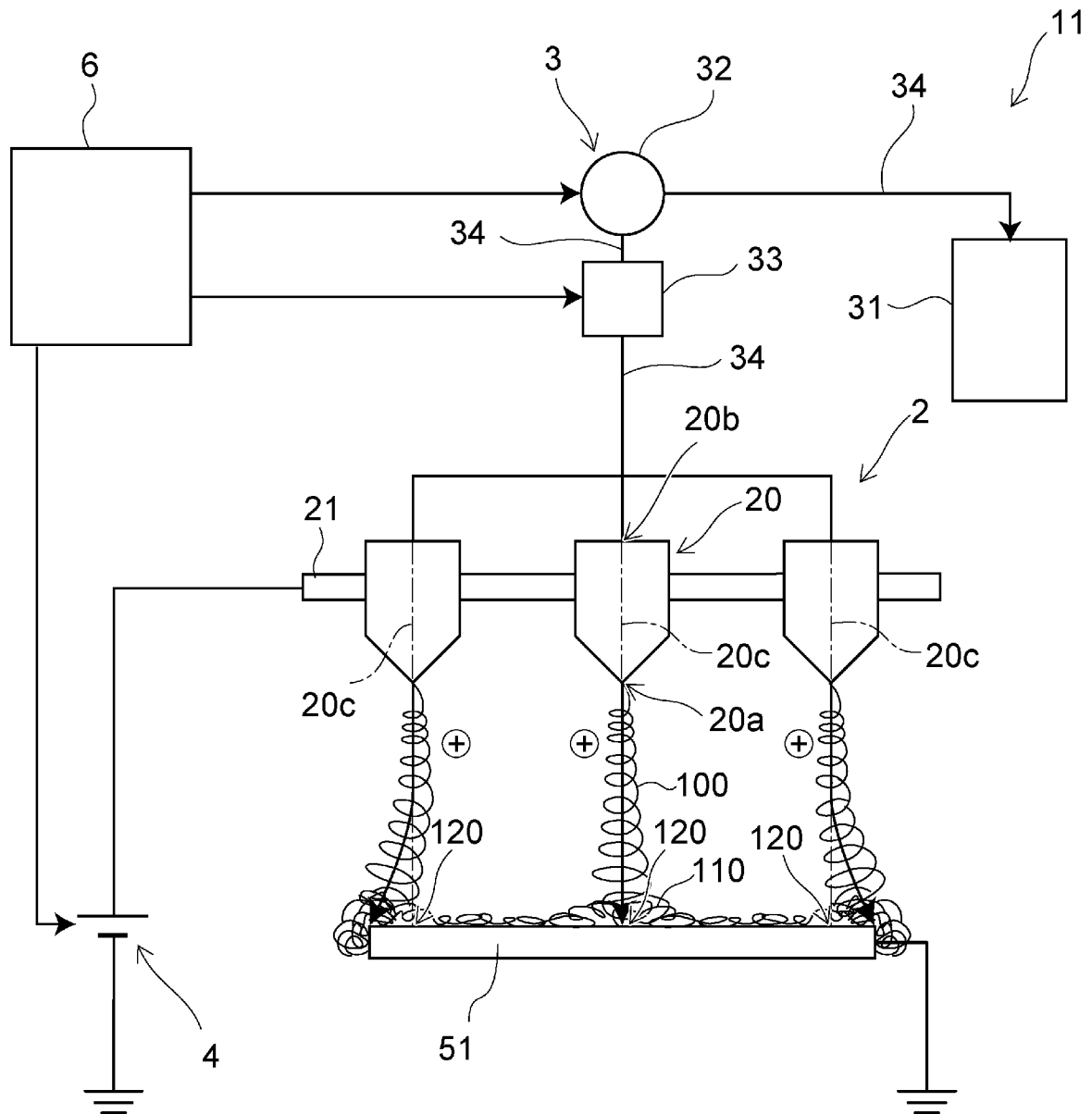
請求の範囲

- [請求項1] 第1のノズルと、
前記第1のノズルに隣接して設けられた第2のノズルと、
前記第1のノズルおよび前記第2のノズルに原料液を供給する原料液供給部と、
前記第1のノズルおよび前記第2のノズルに所定の極性の電圧を印加する電源と、
を備え、
前記第1のノズルの軸線と、前記第2のノズルの軸線が交差している電界紡糸装置。
- [請求項2] 前記第2のノズルは、前記第1のノズルに対して、前記原料液が排出される側の先端同士が近づく方向に傾いている請求項1記載の電界紡糸装置。
- [請求項3] 前記第1のノズルおよび前記第2のノズルの前記原料液が排出される側の先端における電界強度を E_1 、ノズルを一つだけ設けた場合の前記ノズルの前記原料液が排出される側の先端における電界強度を E_2 とした場合に、 E_1 / E_2 が0.64以上となる請求項1または2に記載の電界紡糸装置。
- [請求項4] 前記第1のノズルおよび前記第2のノズルの前記原料液が排出される側に設けられ、前記第1のノズルおよび前記第2のノズルに印加される電圧と逆極性の電圧が印加される堆積調整部をさらに備えた請求項1～3のいずれか1つに記載の電界紡糸装置。
- [請求項5] 前記第1のノズルおよび前記第2のノズルの前記原料液が排出される側に設けられ、接地、または、前記第1のノズルおよび前記第2のノズルに印加される電圧と逆極性の電圧が印加される収集体をさらに備えた請求項1～3のいずれか1つに記載の電界紡糸装置。

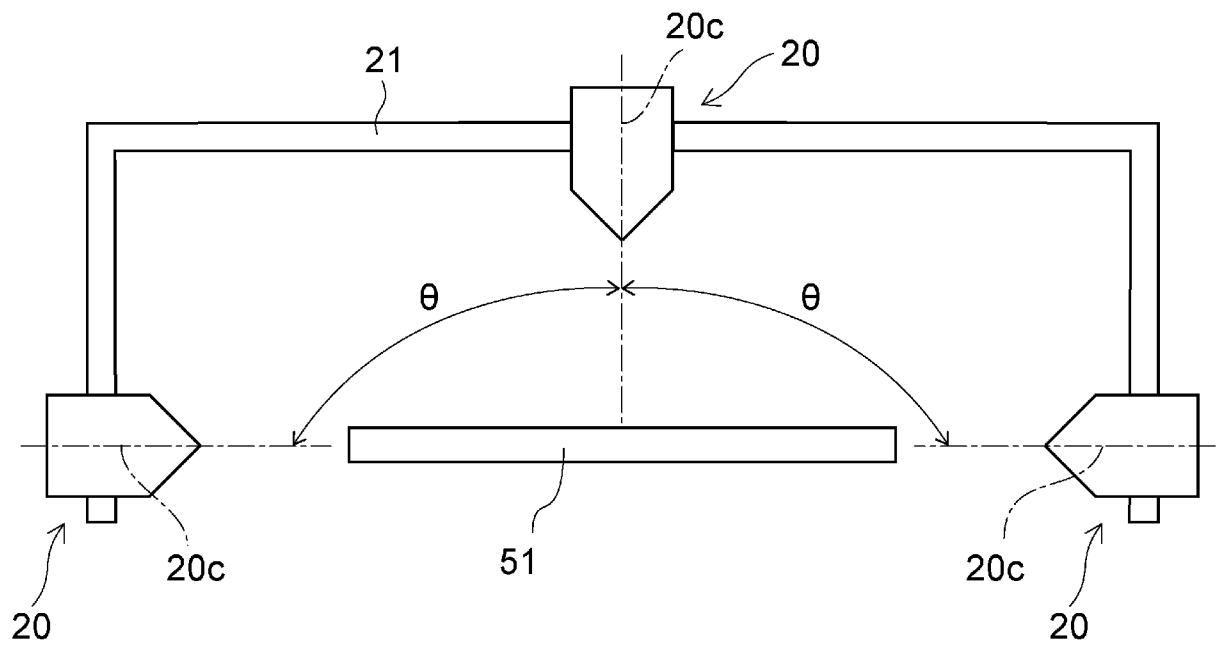
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/075494

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D01D5/04(2006.01)i, D04H1/728(2012.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

D01D5/04, D04H1/728

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X Y	JP 2007-303015 A (The University of Shiga Prefecture), 22 November 2007 (22.11.2007), claims; paragraphs [0028] to [0031]; fig. 1 to 12 (Family: none)	1-3 4, 5
X Y	JP 2010-106396 A (Japan Vilene Co., Ltd.), 13 May 2010 (13.05.2010), claims; paragraphs [0002], [0016] to [0026]; fig. 2, 3 (Family: none)	1-3, 5 4

☒ 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
17 November 2016 (17.11.16)

Date of mailing of the international search report
29 November 2016 (29.11.16)

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

International application No.

PCT/JP2016/075494

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-174867 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 July 2008 (31.07.2008), claims; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-3, 5 4
X Y	JP 2008-266820 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 November 2008 (06.11.2008), claims; paragraphs [0036] to [0047]; fig. 2 (Family: none)	1-3, 4 5
Y	JP 2014-095174 A (Kao Corp.), 22 May 2014 (22.05.2014), claims; paragraphs [0040] to [0042]; fig. 8 & US 2015/0275399 A1 claims; paragraphs [0050] to [0056]; fig. 8 & WO 2014/057927 A1 & EP 2907902 A1 & CN 104781460 A	4
Y	JP 2011-001658 A (Teijin Ltd.), 06 January 2011 (06.01.2011), claims; fig. 1 (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. D01D5/04(2006.01)i, D04H1/728(2012.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. 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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X Y	JP 2007-303015 A（公立大学法人 滋賀県立大学）2007.11.22 [特許請求の範囲], [0028]-[0031], [図1]-[図12] （ファミリーなし）	1-3 4,5
X Y	JP 2010-106396 A（日本バイリーン株式会社）2010.05.13 [特許請求の範囲], [0002], [0016]-[0026], [図2], [図3],（ファミリーなし）	1-3,5 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.11.2016

国際調査報告の発送日

29.11.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

小石 真弓

4S

9727

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2008-174867 A (松下電器産業株式会社) 2008.07.31 [特許請求の範囲], [図1]—[図10], (ファミリーなし)	1-3, 5 4
X Y	JP 2008-266820 A (松下電器産業株式会社) 2008.11.06 [特許請求の範囲], [0036]—[0047], [図2], (ファミリーなし)	1-3, 4 5
Y	JP 2014-095174 A (花王株式会社) 2014.05.22 [特許請求の範囲], [0040]—[0042], [図8] & US 2015/0275399 A1 , Claims, [0050]—[0056], [Fig. 8] & WO 2014/057927 A1 & EP 2907902 A1 & CN 104781460 A	4
Y	JP 2011-001658 A (帝人株式会社) 2011.01.06 [特許請求の範囲], [図1], (ファミリーなし)	5