(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8月6日(06.08.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/158730 A1

(51) 国際特許分類:
*B65H 54/30* (2006.01) *H01F 41/082* (2016.01)
*B65H 57/12* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/002973

(22) 国際出願日： 2020年1月28日(28.01.2020)

(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 2019-013171 2019年1月29日(29.01.2019) JP

(71) 出願人: 京セラ株式会社 (**KYOCERA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 太田 翔一 (**OTA, Shoichi**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

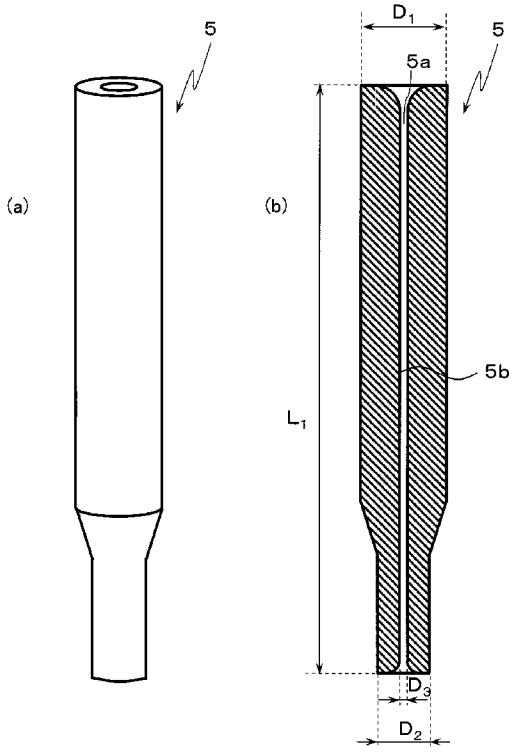
(74) 代理人: 特許業務法人ブナ国際特許事務所 (**BUNA PATENT ATTORNEYS**); 〒5406591 大阪府大阪市中央区大手前１丁目７番３１号ＯＭＭビル８階 Osaka (JP).

(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,

(54) **Title:** CERAMIC NOZZLE AND WINDING MACHINE

(54) 発明の名称： セラミックノズルおよび巻線機




(57) **Abstract:** This ceramic nozzle comprises a through-hole for guiding a wire, the through-hole being provided along the axial direction. The ceramic nozzle is such that a cut level difference (Rδc) in a roughness curve of the inner peripheral surface forming the through-hole is 1.6 μm or less, where the cut level difference (Rδc) represents the difference between a cut level at a load length ratio of 25% in the roughness curve and a cut level at a load length ratio of 75% in the roughness curve.

(57) 要約：本開示のセラミックノズルは、軸方向に沿って、線材を案内するための貫通孔を備え、前記貫通孔を形成する内周面の粗さ曲線における２５％の負荷長さ率での切断レベルと、前記粗さ曲線における７５％の負荷長さ率での切断レベルとの差を表す、前記粗さ曲線における切断レベル差（Ｒδｃ）が１．６μｍ以下である。

WO 2020/158730 A1

［続葉有］

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)）

# 明　細　書

## 発明の名称 ： セラミックノズルおよび巻線機

## 技術分野

[0001]　本開示は、セラミックノズルおよび巻線機に関する。

## 背景技術

[0002]　従来、高周波コイル等のインダクタに巻線を行う自動巻線機では、巻線用の線材を案内するためのセラミックノズルが用いられている。

[0003]　このようなセラミックノズルとして、特許文献１では、線材を案内するための貫通孔を備え、セラミック等の脆性材料からなるセラミックノズルが提案されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0004] 特許文献1：特開平９－６３８８３号公報

## 発明の概要

[0005]　本開示のセラミックノズルは、軸方向に沿って、線材を案内するための貫通孔を備えてなり、前記貫通孔を形成する内周面の粗さ曲線における２５％の負荷長さ率での切断レベルと、前記粗さ曲線における７５％の負荷長さ率での切断レベルとの差を表す、前記粗さ曲線における切断レベル差（Ｒδｃ）が１．６μｍ以下である。

[0006]　本開示の巻線機は、上記セラミックノズルを用いてなる。

## 図面の簡単な説明

[0007] [図1]本開示のセラミックノズルを備えてなる巻線機の概略構成を示す、（ａ）は平面図であり、（ｂ）は側面図である。

[図2]本開示のセラミックノズルを用いた巻線の状態を示す模式図である。

[図3]本開示のセラミックノズルの一例を示す、（ａ）は斜視図であり、（ｂ）は軸を含む断面図である。

## 発明を実施するための形態

[0008] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態について詳細に説明する。ただし、本明細書の全図において、混同を生じない限り、同一部分には同一符号を付し、その説明を適時省略する。

[0009] 以下、図面を参照して、本開示のセラミックノズルおよび巻線機について詳細に説明する。

[0010] 図１は、本開示のセラミックノズルを備えてなる巻線機の概略構成を示す、（ａ）は平面図であり、（ｂ）は側面図である。

[0011] 図２は、本開示のセラミックノズルを用いた巻線の状態を示す模式図である。

[0012] 図３は、本開示のセラミックノズルの一例を示す、（ａ）は斜視図であり、（ｂ）は軸を含む断面図である。

[0013] 図１に示す巻線機３０は、ドラム１から供給された線材２は、ガイドローラー３、４を経て円筒体からなるセラミックノズル５に案内され、セラミックノズル５に案内された線材２は、その先端部がチャック６により挟持される。

[0014] セラミックノズル５は、図３（ｂ）に示すように、軸方向に沿って、線材２を案内するための貫通孔５ａを備えており、線材２の供給口側および排出口側の内周面がいずれも湾曲しながら拡径している。

[0015] セラミックノズル５は、例えば、全長$L_1$が２０ｍｍ以上３０ｍｍ以下、線材２の供給口側の外径$D_1$が１．８ｍｍ以上２ｍｍ以下、線材２の排出口側の外径$D_2$が１ｍｍ以上１．４ｍｍ以下、貫通孔５ａの直径$D_3$が０．０５ｍｍ以上０．１５ｍｍ以下である。

[0016] また、セラミックノズル５はプレート７およびクランク８を介してブロック９に支持されている。線材２を巻き付けるためのコイルボビン１０は、コイルボビン１０をその先端部で固定する回転軸１１がセラミックノズル５の軸に対して垂直になるように設置されている。

[0017] ここで、セラミックノズル５はエアシリンダ１２のストロークによって回転する。

[0018] また、ブロック９は、以下のような機構により、三次元方向に自由に移動し、この移動に伴ってセラミックノズル５も移動する。

[0019] まず、ブロック９はパルスモーター１３の駆動により、Ｘ軸方向に位置決めされる。具体的には、送りねじ１４およびブロック１５を介して、フレーム１６に摺動自在に支持されたスライド軸１７によりブロック９が押し動かされ、Ｘ軸方向に位置決めされる。

[0020] 同様に、ブロック９は、パルスモーター１８の駆動により、送りねじ１９およびブロック２０を介してＹ軸方向に、また、パルスモーター２１の駆動により送りねじ２２およびスライドブロック２３を介してＺ軸方向にそれぞれ位置決めされる。

[0021] このように、コイルボビン１０の周辺で、セラミックノズル５は三次元方向の位置が決められ、この位置決めによりコイルボビン１０への線材２の巻線作業は以下のようにしてなされる。

[0022] まず、セラミックノズル５とチャック６との間で張力を与えられた線材２が、セラミックノズル５の貫通孔５ａを挿通して、図２に示すように、コイルボビン１０の第１端子２４に固定される。

[0023] その後、セラミックノズル５がＸ軸方向へ移動させられつつ、回転軸１１がプーリー等を介してパルスモーター２５によって回転駆動させられることにより、回転軸１１の先端部に固定されたコイルボビン１０は回転して、線材２はコイルボビン１０に巻き付けられる。コイルボビン１０への巻き付けが終了した後、線材２は第２端子２６に固定される。

[0024] 図１に示す巻線機３０に備えられた本開示のセラミックノズル５は、貫通孔５ａを形成する内周面５ｂの粗さ曲線における２５％の負荷長さ率での切断レベルと、粗さ曲線における７５％の負荷長さ率での切断レベルとの差を表す、前記粗さ曲線における切断レベル差（Ｒδｃ）が１．６μｍ以下である。

[0025] 負荷長さ率Ｒｍｒとは、以下の式（１）に示されるように、ＪＩＳ　Ｂ０６０１：２００１で規定されている粗さ曲線から、その平均線の方向に基準

長さＬだけ抜き取り、この抜き取り部分の粗さ曲線を山頂線に平行な切断レベルで切断したときに得られる切断長さη１，η２，・・・、ηｎの和（負荷長さηp）の、基準長さＬに対する比を百分率で表した値であり、高さ方向およびこの高さ方向に垂直な方向の表面性状を示すものである。

Ｒｍｒ＝ηp／Ｌ×１００・・・（１）

ηｐ：η１＋η２＋・・・・＋ηｎ

このような負荷長さ率Ｒｍｒに対応する、２種類の負荷長さ率それぞれに対応する切断レベルＣ（Ｒｒｍｒ）およびこれら切断レベルＣ（Ｒｒｍｒ）同士の差を表す切断レベル差（Ｒδｃ）も、表面の高さ方向およびこの高さ方向に垂直な方向の表面性状に対応する。切断レベル差（Ｒδｃ）が大きい場合、測定の対象とする表面の凹凸は大きいが、小さい場合には、その表面の凹凸は小さく比較的平坦といえる。

[0026] 切断レベル差（Ｒδｃ）が１．６μｍ以下であると、内周面５ｂの凹凸が小さく、比較的平坦となるので、内周面５ｂからの脱粒が発生しにくくなる。その結果、貫通孔５ａの直径が小さくなっても、脱粒によって生じる断線を抑制することができる。

[0027] また、切断レベル差（Ｒδｃ）の変動係数が０．３以下であってもよい。

[0028] 切断レベル差（Ｒδｃ）の変動係数は、切断レベル差（Ｒδｃ）の標準偏差を$\sqrt{V_1}$、切断レベル差（Ｒδｃ）の平均値を$X_1$としたとき、$\sqrt{V_1}/X_1$で表される値である。

[0029] 切断レベル差（Ｒδｃ）の変動係数が上記範囲であると、内周面５ｂの凹凸のばらつきが小さくなるので、内周面５ｂからの脱粒がさらに発生しにくくなり、この脱粒によって生じる断線の抑制効果が高くなる。

[0030] また、粗さ曲線における算術平均粗さ（Ｒａ）が１μｍ以下であってもよい。

[0031] 算術平均粗さ（Ｒａ）が１μｍ以下であると、内周面５ｂの凹凸がより小さくなるので、内周面５ｂからの脱粒がさらに発生しにくくなり、この脱粒によって生じる断線を抑制することができる。

[0032] また、算術平均粗さ（Ｒａ）の変動係数が０．２以下であってもよい。

[0033] 算術平均粗さ（Ｒａ）の変動係数が内周面５ｂの凹凸のばらつきが小さくなるので、内周面５ｂからの脱粒がさらに発生しにくくなり、この脱粒によって生じる断線の抑制効果が高くなる。

[0034] ここで、算術平均粗さ（Ｒａ）の変動係数は、算術平均粗さ（Ｒａ）の標準偏差を$\sqrt{V_2}$、算術平均粗さ（Ｒａ）の平均値を$X_2$としたとき、$\sqrt{V_2}/X_2$で表される値である。

[0035] 本開示では、粗さ曲線における切断レベル差（Ｒδｃ）および算術平均粗さ（Ｒａ）は、いずれもＪＩＳ　Ｂ　０６０１：２００１に準拠した測定モードを有するレーザー顕微鏡装置（例えば、(株)キーエンス社製（ＶＫ－９５１０））を用いて求めればよい。レーザー顕微鏡ＶＫ－９５１０を用いる場合、例えば、測定モードをカラー超深度、ゲインを９５３、測定倍率を４００倍、１箇所当りの測定範囲を６８０μｍ～７３０μｍ（軸方向）×１５μｍ～２５０μｍ（円周方向）、測定ピッチを０．０５μｍ、輪郭曲線フィルタλｓを２．５μｍ、輪郭曲線フィルタλｃを０．０８ｍｍとして測定範囲毎に上記各表面性状を示す値を求めればよい。測定範囲の個数は、線材の供給口側および排出口側が拡径している部分を除く内周面５ｂのうち、等間隔に少なくとも８個とし、円周方向の長さは、貫通孔５ａの直径に応じて測定範囲が広くなるように設定すればよい。

[0036] また、内周面５ｂの軸方向に沿う粗さ曲線におけるスキューネス（$R_{SK1}$）は、外周面の円周方向の粗さ曲線におけるスキューネス（$R_{SK2}$）よりも小さくてもよい。

[0037] ここで、スキューネス（$R_{SK}$）とは、ＪＩＳ　Ｂ　０６０１：２００１に規定されており、粗さ曲線における平均高さを中心線とした際における山部と谷部との比率を示す指標である。

[0038] スキューネス（$R_{SK1}$）がスキューネス（$R_{SK2}$）よりも小さいと、内周面５ｂにおける山の部分の平坦性が外周面５ｃにおける山の部分の平坦性よりも高くなるので、線材２に対する内周面５ｂの攻撃性が抑制される。一方、

外周面５ｃにおける山の部分の急峻性は内周面５ｂにおける山の部分の急峻性よりも高くなるので、外周面５ｃをエポキシ系の接着剤によってブロック９に接着する場合、アンカー効果が得られやすく、セラミックノズル５が振動しても信頼性を維持することができる。

[0039] この効果は、内周面５ｂの軸方向に沿う粗さ曲線における算術平均粗さ（$R_{a1}$）と外周面の円周方向に沿う粗さ曲線における算術平均粗さ（$R_{a2}$）とがほぼ同等、例えば、０．０５μｍ以上０．２０μｍ以下である場合についても生じる。

[0040] 例えば、スキューネス（$R_{SK1}$）は－０．８以上０．８以下であり、スキューネス（$R_{SK2}$）は１以上２以下である。

[0041] 特に、スキューネス（$R_{SK1}$）は０または負の値を示し、スキューネス（$R_{SK2}$）は正の値を示すとよい。このような場合、線材２に対する内周面５ｂの攻撃性がさらに抑制されるとともに、信頼性が向上する。

本開示では、粗さ曲線におけるスキューネス（$R_{SK1}$、$R_{SK2}$）および算術平均粗さ（$R_{a1}$、$R_{a2}$）は、いずれもＪＩＳ　Ｂ　０６０１：２００１に準拠した測定モードを有するレーザー顕微鏡（(株)キーエンス製、ＶＫ－Ｘ１１００またはその後継機種）を用いて測定することができる。測定条件としては、まず、倍率を４８０倍、カットオフ値λｓを無し、カットオフ値λｃを０．０８ｍｍ、カットオフ値λｆを無し、測定対象とする内周面５ｂおよび外周面５ｃから１か所当たりの測定範囲をそれぞれ７０５μｍ×５３０μｍに設定する。

[0042] ここで、測定範囲の設定にあたっては、倍率を４８０倍として観察した表面のうち、その表面の特徴を示す代表的な部分を選択すればよい。そして、各測定範囲毎に内周面５ｂは長手方向に、また、外周面５ｃは短手方向に沿って、略等間隔となるように測定対象とする線を３本引く。それぞれの線に対して線粗さ計測を行い、９通りの組み合わせでスキューネス（$R_{SK1}$）とスキューネス（$R_{SK2}$）とを比べればよい。なお、外周面５ｃにおける測定長は３８０μｍであり、内周面５ｂにおける測定長は５５０μｍである。

[0043] 本開示のセラミックノズルは、例えば、酸化ジルコニウム、酸化アルミニウム、炭化珪素または窒化珪素を主成分とするセラミックスからなるノズルである。

[0044] セラミックスにおける主成分とは、セラミックスを構成する成分の合計１００質量％のうち７０質量％以上を占める成分をいう。セラミックスを構成する成分は、Ｘ線回折装置（ＸＲＤ）を用いて同定すればよい。各成分の含有量は、成分を同定した後、蛍光Ｘ線分析装置（ＸＲＦ）またはＩＣＰ発光分光分析装置を用いて、成分を構成する元素の含有量を求め、同定された成分に換算すればよい。

[0045] 酸化ジルコニウムが主成分である場合、酸化イットリウム（$Y_2O_3$）、酸化セリウム（$CeO_2$）、酸化マグネシウム（ＭｇＯ）、酸化ネオジム（$Nd_2O_3$）および酸化カルシウム（ＣａＯ）から選ばれる少なくとも１種を含んでいてもよい。

[0046] 酸化アルミニウムが主成分である場合、酸化珪素（$SiO_2$）、酸化マグネシウム（ＭｇＯ）および酸化カルシウム（ＣａＯ）から選ばれる少なくとも１種を含んでいてもよい。

[0047] 次に、本開示のセラミックノズルの製造方法の一例について説明する。

[0048] まず、酸化ジルコニウムを主成分として、イットリウムを酸化物に換算して２ｍｏｌ％以上４ｍｏｌ％以下含むセラミックノズルを得るには、酸化ジルコニウムの粉末および酸化イットリウムの粉末の合計１００ｍｏｌ％中、酸化イットリウムの粉末が２ｍｏｌ％以上４ｍｏｌ％以下となるように調合する。

[0049] また、酸化ジルコニウムを主成分として、マグネシウムおよびカルシウムの少なくともいずれかを酸化物に換算して８ｍｏｌ％以上１２ｍｏｌ％以下含むセラミックノズルを得るには、上記セラミック原料の粉末および上記第２族元素の酸化物の粉末の合計１００ｍｏｌ％中、第２族元素の酸化物の粉末が８ｍｏｌ％以上１２ｍｏｌ％以下となるように調合する。

[0050] 酸化ジルコニウムの平均粒径（$D_{50}$）は、例えば、０．１μｍ以上１μｍ

以下である。

次に、調合した原料に、メタクリル酸イソブチル（ｉＢＭＡ）、メタクリル酸イソブチル（ｉＢＭＡ）、ポリスチレン等の熱可塑性樹脂およびパラフィンワックス、マイクロワックス等をバインダとして添加し、混練装置を用いて混練して可塑化混合物を得る。ここで、混練装置は、例えば、加圧式ニーダーであり、１４０～１６０℃程度の温度で混練すればよい。

[0051] 混練終了後、可塑化混合物が軟化する温度に加熱された押出成形機に可塑化混合物を投入して、筒状の成形体を得る。

[0052] なお、セラミックノズルの貫通孔を形成する内周面は成形体を得るために押出成形機内に設置されるマンドレル（芯金）の外周面を略転写する。

[0053] 従って、本開示のセラミックノズルを得るには、粗さ曲線における２５％の負荷長さ率での切断レベルと、粗さ曲線における７５％の負荷長さ率での切断レベルとの差を表す、粗さ曲線における切断レベル差（Ｒδｃ）が１．６μｍ以下である外周面を有するマンドレル（芯金）を用いる。

[0054] 同様に、切断レベル差（Ｒδｃ）の変動係数が０．３以下であるセラミックノズルを得るには、マンドレル（芯金）の外周面の粗さ曲線における切断レベル差（Ｒδｃ）の変動係数を０．３以下とすればよい。

[0055] また、粗さ曲線における算術平均粗さ（Ｒａ）が１μｍ以下であるセラミックノズルを得るには、マンドレル（芯金）の外周面の粗さ曲線における算術平均粗さ（Ｒａ）を１μｍ以下とすればよい。

[0056] また、算術平均粗さ（Ｒａ）の変動係数が０．２以下であるセラミックノズルを得るには、マンドレル（芯金）の外周面の粗さ曲線における算術平均粗さ（Ｒａ）の変動係数を０．２以下とすればよい。

[0057] 得られた成形体を順次、脱脂、焼成することで、円筒状の焼結体を得ることができる。ここで、焼成雰囲気は大気雰囲気、焼成温度は１３００℃以上１７００℃以下とし、保持時間は２時間以上４時間以下とすればよい。得られた焼結体の両端面に研削加工を施すことにより、本開示のセラミックノズルを得ることができる。

[0058] 内周面の軸方向に沿う粗さ曲線におけるスキューネス（$R_{SK1}$）が、円筒体の外周面の径方向に沿う粗さ曲線におけるスキューネス（$R_{SK2}$）よりも小さくするには、内周面を焼成面とし、外周面を径方向に沿ってセンタレス加工を施せばよい。

[0059] また、スキューネス（$R_{SK1}$）が０または負の値を示し、スキューネス（$R_{SK2}$）が正の値を示すようにするには、外周面を径方向に沿ってセンタレス加工を施し、ＪＩＳ　Ｒ　６００１－２：２０１７で規定する粒度が＃２４０以下の研削材を用いればよい。

[0060] なお、本開示は、前述した実施形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更、改良、組合せ等が可能である。

## 符号の説明

[0061] １　：ドラム
２　：線材
３、４：ガイドローラー
５　：セラミックノズル
６　：チャック
７　：プレート
８　：クランク
９　：ブロック
１０　：コイルボビン
１１　：回転軸
１２　：エアシリンダ
１３　：パルスモーター
１４　：送りねじ
１５　：ブロック
１６　：フレーム
１７　：スライド軸
１８　：パルスモーター

１９　：送りねじ

２０　：ブロック

２１　：パルスモーター

２２　：送りねじ

２３　：スライドブロック

２４　：第１端子

２５　：パルスモーター

２６　：第２端子

３０　：巻線機

# 請求の範囲

[請求項1] 軸方向に沿って、線材を案内するための貫通孔を備えてなる円筒体からなるセラミックノズルであって、前記貫通孔を形成する内周面の粗さ曲線における２５％の負荷長さ率での切断レベルと、前記粗さ曲線における７５％の負荷長さ率での切断レベルとの差を表す、前記粗さ曲線における切断レベル差（Ｒδｃ）が１．６μｍ以下である、セラミックノズル。

[請求項2] 前記切断レベル差（Ｒδｃ）の変動係数が０．３以下である、請求項１に記載のセラミックノズル。

[請求項3] 前記粗さ曲線における算術平均粗さ（Ｒａ）が１μｍ以下である、請求項１または請求項２に記載のセラミックノズル。

[請求項4] 前記算術平均粗さ（Ｒａ）の変動係数が０．２以下である、請求項３に記載のセラミックノズル。

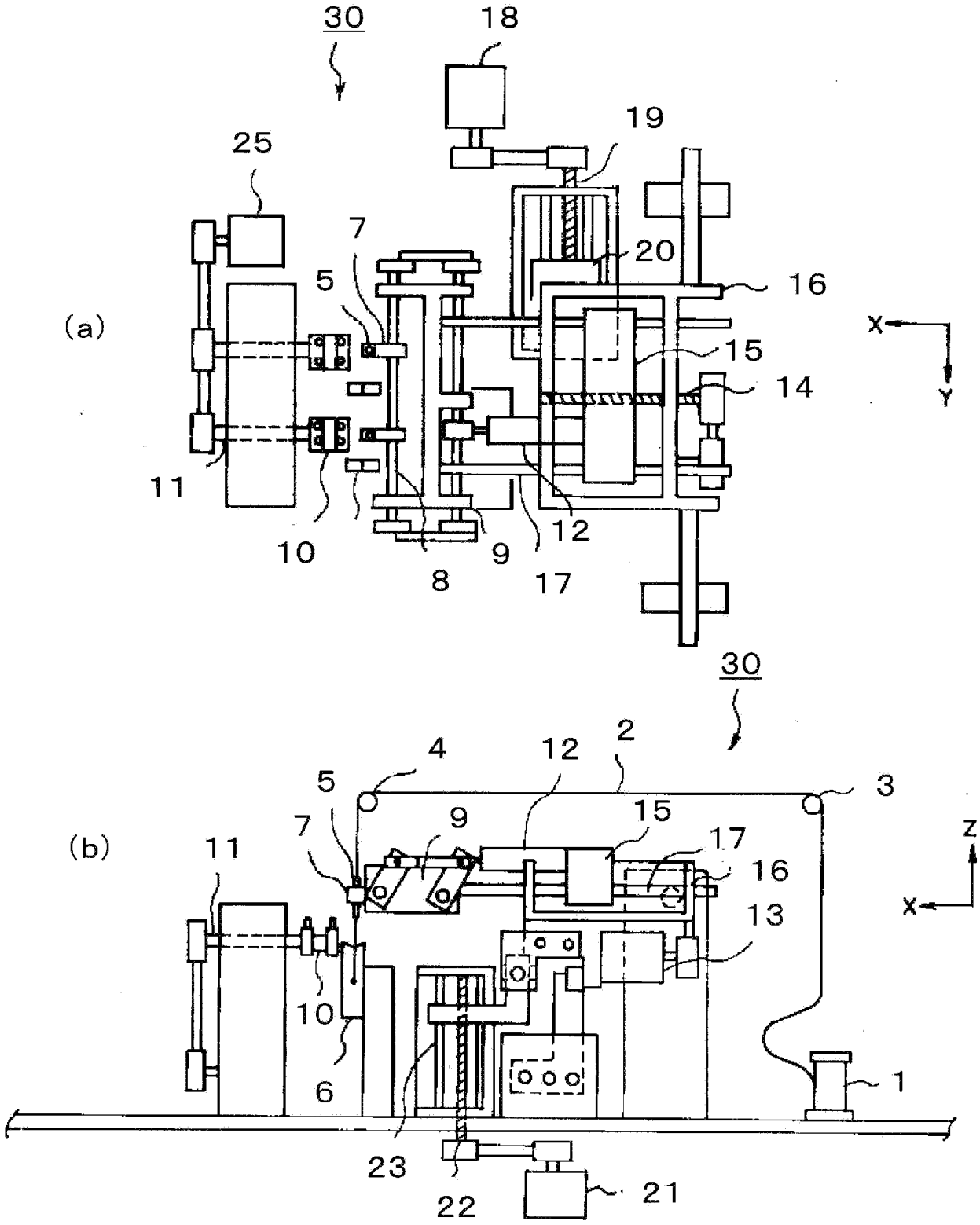
[請求項5] 前記内周面の前記軸方向に沿う粗さ曲線におけるスキューネス（$R_{SK1}$）は、前記円筒体の外周面の円周方向に沿う粗さ曲線におけるスキューネス（$R_{SK2}$）よりも小さい、請求項４に記載のセラミックノズル。

[請求項6] 前記スキューネス（$R_{SK1}$）は０または負の値を示し、前記スキューネス（$R_{SK2}$）は正の値を示す、請求項５に記載のセラミックノズル。

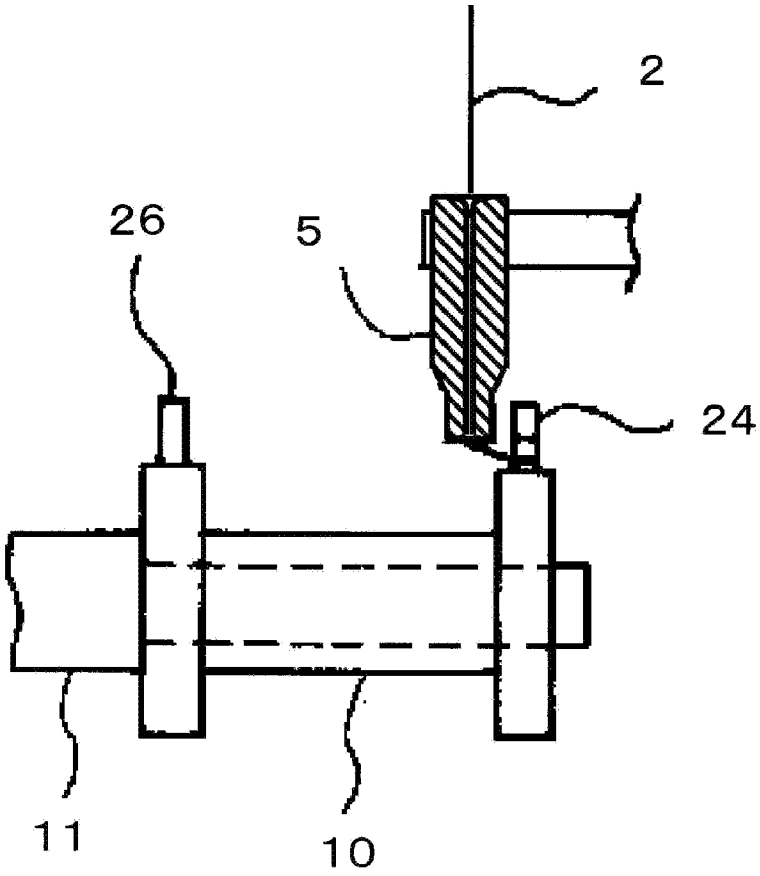
[請求項7] 請求項１乃至請求項６のいずれかに記載のセラミックノズルを用いてなる、巻線機。

WO 2020/158730 PCT/JP2020/002973

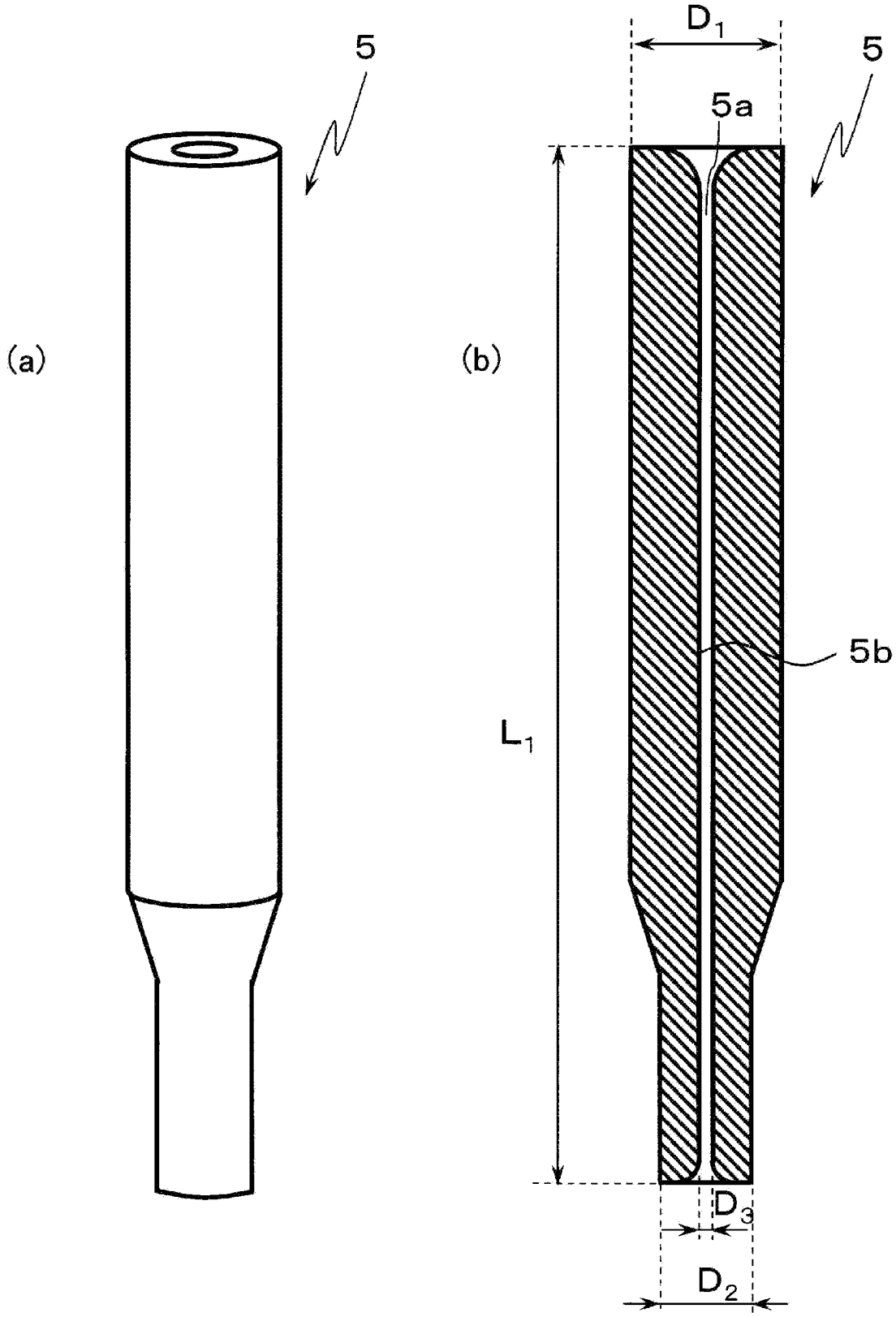
[図1]



[図2]



[図3]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/002973

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. B65H54/30(2006.01)i, B65H57/12(2006.01)i, H01F41/082(2016.01)i
FI: B65H57/12, H01F41/082, B65H54/30

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. B65H54/30, B65H57/12, H01F41/082

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. |
|---|---|---|
| Y | JP 62-180878 A (KYOCERA CORPORATION) 08.08.1987 (1987-08-08), gazette, page 1, right column, line 20 to page 3, upper left column, line 10, fig. 1-3 | 1-7 |
| Y | JP 2017-178665 A (KYOCERA CORPORATION) 05.10.2017 (2017-10-05), paragraphs [0009]-[0012] | 1-7 |
| Y | WO 2017/057469 A1 (KYOCERA CORPORATION) 06.04.2017 (2017-04-06), paragraphs [0019]-[0029] | 5-7 |

☐ 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
"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<br>17.03.2020 | Date of mailing of the international search report<br>31.03.2020 |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/002973

| | | | |
|---|---|---|---|
| JP 62-180878 A | 08.08.1987 | (Family: none) | |
| JP 2017-178665 A | 05.10.2017 | (Family: none) | |
| WO 2017/057469 A1 | 06.04.2017 | (Family: none) | |

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/002973

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B65H 54/30(2006.01)i; B65H 57/12(2006.01)i; H01F 41/082(2016.01)i
FI: B65H57/12; H01F41/082; B65H54/30

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））

B65H54/30; B65H57/12; H01F41/082

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 |
|---|---|---|
| Y | JP 62-180878 A (京セラ株式会社) 08.08.1987 (1987-08-08)<br>公報第1頁右欄第20行-第3頁左上欄第10行,第1-3図 | 1-7 |
| Y | JP 2017-178665 A (京セラ株式会社) 05.10.2017 (2017-10-05)<br>段落0009-0012 | 1-7 |
| Y | WO 2017/057469 A1 (京セラ株式会社) 06.04.2017 (2017-04-06)<br>段落0019-0029 | 5-7 |

☐ 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。

＊ 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 |
|---|---|
| 17.03.2020 | 31.03.2020 |

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）
佐藤　秀之 3B 3925
電話番号 03-3581-1101 内線 3320

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/JP2020/002973

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| JP 62-180878 A | 08.08.1987 | （ファミリーなし） | |
| JP 2017-178665 A | 05.10.2017 | （ファミリーなし） | |
| WO 2017/057469 A1 | 06.04.2017 | （ファミリーなし） | |