(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 10 月 5 日(05.10.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/169784 A1

(51) 国際特許分類:
F26B 3/30 (2006.01) *F26B 23/04* (2006.01)
F26B 21/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/010404

(22) 国際出願日: 2017 年 3 月 15 日(15.03.2017)

(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 2016-063626 2016 年 3 月 28 日(28.03.2016) JP

(71) 出願人: 日本碍子株式会社(NGK INSULATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町２番５６号 Aichi (JP).

(72) 発明者: 小牧　毅史(KOMAKI, Takeshi); 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町２番５６号　日本碍子株式会社内 Aichi (JP). 金南　大樹(KINNAN, Taiki); 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町２番５６号　日本碍子株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人アイテック国際特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目１６番２６号ＳＣ伏見ビル Aichi (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, 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, 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),

[続葉有]

(54) **Title**: LOW-TEMPERATURE DRYING APPARATUS

(54) 発明の名称 : 低温乾燥装置

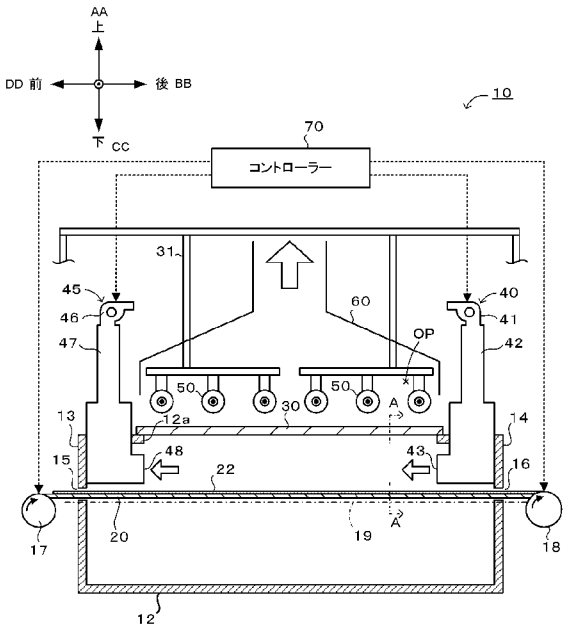


FIG. 1:
70 Controller
AA Top
BB Rear
CC Bottom
DD Front

(57) **Abstract**: This low-temperature drying apparatus 10 comprises a furnace body 12, a sheet 20, an infrared transmitting plate 30, an air supply device 40, an exhaust device 45, and an infrared heater 50. The sheet 20 holds a coating film 22, which is to be dried, so that the coating film 22 is disposed within the furnace body 12. The infrared transmitting plate 30 is provided on the surface of the furnace body 12 which faces the sheet 20. The air supply device 40 and the exhaust device 45 circulate cooling air between the coating film 22 and the infrared transmitting plate 30. The infrared heater 50 is disposed in an open space OP on the outside of the furnace body 12 so as to face the infrared transmitting plate 30.

(57) 要約: 低温乾燥装置１０は、炉体１２と、シート２０と、赤外線透過板３０と、給気装置４０と、排気装置４５と、赤外線ヒーター５０とを備えている。シート２０は、被乾燥物である塗膜２２が炉体１２の内部に配置されるように塗膜２２を保持する。赤外線透過板３０は、炉体１２のうちシート２０と対向する面に設けられている。給気装置４０と排気装置４５は、塗膜２２と赤外線透過板３０との間に冷却風を流通させる。赤外線ヒーター５０は、炉体１２の外側の開放空間ＯＰにおいて赤外線透過板３０と対向するように配置されている。

WO 2017/169784 A1

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 低温乾燥装置

技術分野

[0001] 本発明は、低温乾燥装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、乾燥装置としては、炉体と、被乾燥物を載せた状態で炉体の内部空間を移動する移動体と、炉体の内部空間の上方に配置された赤外線ヒーターと、炉体の内部空間に温度及び湿度が調節された気体を供給する気体供給手段とを備えたものが知られている（特許文献１参照）。また、この種の乾燥装置において、炉体の内部空間のうち移動体を含む第１空間と、赤外線ヒーターを含む第２空間とを仕切る赤外線透過板を備え、第１空間に温度及び湿度が調節された気体を通過させるものも知られている（特許文献２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許３８９７４５６号公報

特許文献2：国際公開第２０１４／１３２９５２号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、いずれの乾燥装置も、炉体の内部空間に赤外線ヒーターが配置されているため、被乾燥物を乾燥するのに不要な波長が炉壁に吸収されて炉壁の温度が上がり、炉内雰囲気温度が高くなってしまうことがあった。被乾燥物によっては許容される上限温度が低いことがあるが、そのような場合には炉内雰囲気温度がその上限温度を超えるおそれがあった。

[0005] 本発明はこのような課題を解決するためになされたものであり、許容される上限温度が低い被乾燥物を乾燥する場合であってもその上限温度を超えることなく効率よく乾燥することを主目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の低温乾燥装置は、

炉体と、

被乾燥物が前記炉体の内部に配置されるように前記被乾燥物を保持する被乾燥物保持部材と、

前記炉体のうち前記被乾燥物保持部材と対向する面に設けられた赤外線透過板と、

前記被乾燥物保持部材に保持される前記被乾燥物と前記赤外線透過板との間に冷却風を流通させる冷却風流通手段と、

前記炉体の外側の開放空間において前記赤外線透過板と対向するように配置された赤外線ヒーターと、

を備えたものである。

[0007] この低温乾燥装置では、赤外線ヒーターの周囲には炉壁が存在しないため、被乾燥物を乾燥するのに不要な波長を炉壁が吸収して高温になることがない。そのため、炉内雰囲気温度が上がり過ぎるのを防止することができる。また、被乾燥物と赤外線透過板との間に冷却風が流通するため、被乾燥物やその保持部材を比較的低温に維持することができるし、赤外線透過板も低温に維持することができる。以上のことから、許容される上限温度が低い被乾燥物を乾燥する場合であっても、その上限温度を超えることなく効率よく乾燥することができる。

[0008] 本発明の低温乾燥装置は、前記赤外線ヒーターの周囲を低温にする低温化手段を備えていてもよい。赤外線ヒーターの周囲は赤外線ヒーターによって温められるものの、低温化手段によって低温化される。赤外線ヒーターの周囲の気体は赤外線透過板と接しているが、その気体の温度が低温化されるため、赤外線透過板を確実に低温に維持することができる。

[0009] 本発明の低温乾燥装置において、前記冷却風流通手段は、前記冷却風の給気口及び排気口を有し、前記給気口及び前記排気口は、前記赤外線透過板の板面に沿って細長く延びるスリットに形成されていてもよい。こうすれば、

冷却風は赤外線透過板の板面に沿って流れやすくなるため、赤外線透過板を効率よく冷却することができる。

[0010] 本発明の低温乾燥装置において、前記炉体の少なくとも側面は、断熱材を有さない金属面であってもよい。こうすれば、炉内雰囲気温度が上がりかけたとしても、断熱材を有さない金属面を介して容易に放熱されるため、炉内雰囲気温度を低く維持することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]低温乾燥装置１０の概略構成を示す縦断面図。

[図2]図１のＡ－Ａ断面図。

[図3]赤外線ヒーター５０の縦断面図。

[図4]図３のＢ－Ｂ断面図。

発明を実施するための形態

[0012] 次に、本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。図１は本発明の一実施形態である低温乾燥装置１０の概略構成を示す縦断面図、図２は図１のＡ－Ａ断面図である。説明の便宜上、低温乾燥装置１０の前後方向、上下方向は図１に示すとおりとし、低温乾燥装置１０の左右方向は紙面と垂直な方向（紙面の奥が左、手前が右）とする。

[0013] 低温乾燥装置１０は、炉体１２と、シート２０と、赤外線透過板３０と、給気装置４０と、排気装置４５と、赤外線ヒーター５０と、ヒーター用ダクト６０と、コントローラー７０とを備えている。また、低温乾燥装置１０は、炉体１２の前方に設けられたロール１７と、炉体１２の後方に設けられたロール１８とを備えている。この低温乾燥装置１０は、塗膜２２が上面に形成されたシート２０を、ロール１７，１８により連続的に搬送して乾燥を行う、ロールトゥロール方式の乾燥装置として構成されている。

[0014] 炉体１２は、塗膜の乾燥を行うためのものである。炉体１２は、略直方体に形成された構造体であり、前面１３や後面１４、左右側面（図示せず）は断熱材を有さない金属面となっている。金属面は、伝熱性の高いものであればよく、例えばステンレス鋼やアルマイト加工済みのアルミニウムなどが挙

げられる。この金属面には、構造的な強度を持たせるための柱や梁が設けられていてもよい。炉体１２の上面には、シート２０と対向する位置に赤外線透過板３０が嵌め込まれている。炉体１２の前面１３及び後面１４には、それぞれ開口１５，１６が設けられている。開口１５，１６は、炉体１２の内部への出入口となる。この炉体１２は、前面１３から後面１４までの長さが例えば２～１０ｍである。炉体１２は、開口１５から開口１６に至る搬送通路１９を備えている。搬送通路１９は、炉体１２を水平方向に貫通している。片面に塗膜２２が塗布されたシート２０は、この搬送通路１９を通過していく。

[0015] シート２０は、特に限定するものではないが、例えば樹脂製のシートであり、本実施形態ではＰＥＴフィルムからなるものとした。シート２０は、特に限定するものではないが、例えば厚さ１０～１００μｍ，幅（左右方向の長さ）２００～１０００ｍｍであり、炉内のシート２０の前後方向の長さは１０００～１５００ｍｍである。また、塗膜２２は、シート２０の上面に塗布されたものであり、例えば乾燥後にＭＬＣＣ（積層セラミックコンデンサ）用の薄膜として用いられるものである。塗膜２２は、例えばセラミック粉末又は金属粉末と、有機バインダーと、有機溶剤とを含むものである。塗膜２２の厚みは、特に限定するものではないが、例えば２０～１０００μｍである。

[0016] 赤外線透過板３０は、炉体１２の上面に設けられた開口１２ａを覆うように取り付けられ、塗膜２２が保持されたシート２０と対向している。赤外線透過板３０は、石英ガラスやホウ珪酸クラウンガラスなどで作製されており、３．５μｍ以下の波長の赤外線を通過し、３．５μｍを超える波長の赤外線を吸収するフィルタとして機能する。この赤外線透過板３０の材質は、後述する赤外線ヒーター５０の内管５３や外管５５と同じ材質にするのが好ましい。また、赤外線透過板は３．５μｍ以下の波長の赤外線を透過するものに限定されず、６μｍ等の長波長の赤外線を透過するものとしてもよい。

[0017] 給気装置４０は、流体をシート２０の表面側に供給（送風）して炉体１２

内を通過する塗膜２２やシート２０、赤外線透過板３０を冷却させる装置である。給気装置４０は、給気ファン４１と、パイプ構造体４２と、給気口４３とを備えている。給気ファン４１は、パイプ構造体４２に取り付けられており、流体をパイプ構造体４２の内部へ供給するものである。流体は、シート２０を冷却可能な冷風であり、例えば常温や５０℃以下の空気である。給気ファン４１は、流体の流量や温度の調節が可能となっている。パイプ構造体４２は、給気ファン４１からの流体の通路となるものである。パイプ構造体４２は、給気ファン４１から炉体１２の天井を貫通して炉体１２の内部までの通路を形成している。給気口４３は、給気ファン４１からの流体の炉体１２への供給口となるものである。この給気口４３は、炉体１２のうちシート２０の搬出側である開口１６側に設けられ、搬入側である開口１５側に向けて開口している。給気口４３は、図２に示すように、赤外線透過板の板面に沿って前後方向に細長く延びるスリットに形成されている。給気装置４０は、シート２０の搬送方向とは反対方向に（図１の左方向に）流体を供給する。

[0018] 排気装置４５は、炉体１２内の雰囲気ガスを排出する装置である。排気装置４５は、排気ファン４６と、パイプ構造体４７と、排気口４８と、を備えている。排気口４８は、炉体１２のうちシート２０の搬入側である開口１５側に設けられ、搬出側である開口１６側に向けて開口している。この排気口４８も、給気口４３と同様、赤外線透過板の板面に沿って前後方向に細長く延びるスリットに形成されている。排気口４８はパイプ構造体４７に取り付けられており、炉体１２内の雰囲気ガス（主に塗膜２２の表面に沿って流れた後の給気装置４０からの送風）を吸引してパイプ構造体４７内に導く。パイプ構造体４７は、排気口４８から排気ファン４６への雰囲気ガスの流路となるものである。パイプ構造体４７は、排気口４８から炉体１２の天井を貫通して排気ファン４６までの通路を形成している。排気ファン４６は、パイプ構造体４７に取り付けられており、パイプ構造体４７内部の雰囲気ガスを排気する。

[0019] 赤外線ヒーター５０は、炉体１２の外側から赤外線透過板３０を介して炉体１２内を通過する塗膜２２に赤外線を照射する装置であり、炉体１２の外部の開放空間ＯＰに設けられたフレーム５１に複数吊り下げられている。これらの赤外線ヒーター５０は、赤外線透過板３０に対向している。本実施形態では、開放空間ＯＰは、炉体１２が設置された屋舎内の空間である。本実施形態では、赤外線ヒーター５０は赤外線透過板３０の前部から後部にわたって略均等に複数本（本実施形態では６本）配置されている。この複数の赤外線ヒーター５０は、いずれも同様の構成をしており、その長手方向と塗膜２２の搬送方向とが直交するように取り付けられている。以下、１つの赤外線ヒーター５０の構成について図３及び図４を参照しながら説明する。図３は赤外線ヒーター５０の縦断面図、図４は図３のＢ－Ｂ断面図である。

[0020] 赤外線ヒーター５０は、発熱体５２を内管５３が囲むように形成されたヒーター本体５４と、このヒーター本体５４を囲むように形成された外管５５と、外管５５の両端に気密に嵌め込まれた有底筒状のキャップ５６と、ヒーター本体５４と外管５５との間に形成され冷媒が流通可能な流路５７とを備えている。発熱体５２は、７００～１２００℃に通電加熱され、波長が３μｍ付近にピークを持つ赤外線を放射する。内管５３は、石英ガラスやホウ珪酸クラウンガラスなどで作製されており、３．５μｍ以下の波長の赤外線を通過し、３．５μｍを超える波長の赤外線を吸収するフィルタとして機能する。ヒーター本体５４は、両端がキャップ５６の内部に配置されたホルダー５８に支持されている。外管５５は、内管５３と同様、石英ガラスやホウ珪酸クラウンガラスなどで作製されており、３．５μｍ以下の波長の赤外線を通過し、３．５μｍを超える波長の赤外線を吸収するフィルタとして機能する。流路５７は、一方のキャップ５６に設けた供給口から他方のキャップ５６に設けた排出口へ冷媒が流れるようになっている。流路５７を流れる冷媒は、例えば空気や不活性ガスなどであり、内管５３と外管５５に接触して熱を奪うことにより各管５３，５５を冷却する。こうした赤外線ヒーター５０は、発熱体５２から波長が３μｍ付近にピークを持つ赤外線が放射されると

、そのうち３．５μｍ以下の波長の赤外線は内管５３や外管５５を通過して加熱対象物に照射される。この波長の赤外線は、有機溶剤の水素結合を切断する能力に優れるといわれており、効率的に有機溶剤を蒸発させることができる。一方、内管５３や外管５５は、３．５μｍを超える波長の赤外線を吸収するが、流路５７を流れる冷媒によって冷却される。そのため、赤外線ヒーター５０の外面を２００℃以下に維持することができる。

[0021] ヒーター用ダクト６０は、炉体１２の外側の開放空間ＯＰに配置された赤外線ヒーター５０の周囲の気体を低温乾燥装置１０が設置された屋舎の外へ排出して換気するためのものである。このため、赤外線ヒーター５０の周囲の温度を低く維持することができる。

[0022] コントローラー７０は、ＣＰＵを中心とするマイクロプロセッサーとして構成されている。このコントローラー７０は、給気ファン４１や排気ファン４６に制御信号を出力して、給気口４３から送風される流体の温度及び風量を制御したり、排気口４８からの排気量を制御したりする。また、コントローラー７０は、ロール１７，ロール１８の回転速度を制御することで、炉体１２内のシート２０及び塗膜２２の通過時間やシート２０及び塗膜２２にかかる張力を調整することができる。このコントローラー７０は、各赤外線ヒーター５０の出力制御も行う。

[0023] 次に、こうして構成された低温乾燥装置１０を用いて塗膜２２を乾燥する処理の一例を説明する。まず、コントローラー７０がロール１７，ロール１８を回転させ、シート２０の搬送を開始する。これにより、低温乾燥装置１０の左端に配置されたロール１７からシート２０が巻き外されていく。また、シート２０は開口１５から炉体１２内に搬入される直前に図示しないコーターによって上面に塗膜２２が塗布される。そして、塗膜２２が塗布されたシート２０は、炉体１２内に搬送される。このとき、コントローラー７０は、給気ファン４１や排気ファン４６、赤外線ヒーター５０等を制御する。これにより、シート２０が炉体１２の内部を通過する間に、シート２０の上面に形成された塗膜２２は、赤外線ヒーター５０から赤外線透過板３０を介し

て赤外線が照射されることによって乾燥される。これと同時に、給気装置４０からの冷風により塗膜２２やシート２０、赤外線透過板３０は冷却され、塗膜２２から蒸発した溶剤は排気装置４５から排出される。この間、ヒーター用ダクト６０は、赤外線ヒーター５０の周囲の暖気を排出し換気する。これらのことが統合された結果、炉内雰囲気温度が低く（例えば４０℃とか３５℃）保たれたまま塗膜２２が乾燥されて薄膜となり、開口１６から搬出される。そして、この薄膜（塗膜２２）は、炉体１２の右端に設置されたロール１８にシート２０とともに巻き取られる。その後、薄膜はシート２０から剥離され、所定形状に切断されて積層され、ＭＬＣＣが製造される。

[0024] ここで、本実施形態の構成要素と本発明の構成要素との対応関係を明らかにする。本実施形態の低温乾燥装置１０が本発明の低温乾燥装置に相当し、炉体１２が炉体に相当し、シート２０が被乾燥物保持部材に相当し、赤外線透過板３０が赤外線透過板に相当し、給気装置４０及び排気装置４５が冷却風流通手段に相当し、赤外線ヒーター５０が赤外線ヒーターに相当し、ヒーター用ダクト６０が低温化手段に相当する。

[0025] 以上詳述した本実施形態の低温乾燥装置１０によれば、赤外線ヒーター５０の周囲には炉壁が存在しないため、塗膜２２を乾燥するのに不要な波長を炉壁が吸収して高温になることがない。そのため、炉体１２の内部の雰囲気温度が上がり過ぎるのを防止することができる。また、塗膜２２と赤外線透過板３０との間に冷却風が流通するため、塗膜２２やシート２０を比較的低温に維持することができるし、赤外線透過板３０も低温に維持することができる。以上のことから、許容される上限温度が低い塗膜２２を乾燥する場合であっても、その上限温度を超えることなく効率よく乾燥することができる。また、赤外線ヒーター５０を炉外に配置したため、炉内容積を小さくすることができる。更に、赤外線ヒーター５０の温度が高くなったとしても炉内はその影響をほとんど受けないため、赤外線ヒーター５０の出力を高くして短時間で乾燥することができる。

[0026] また、赤外線ヒーター５０の周囲は赤外線ヒーター５０によって温められ

るものの、ヒーター用ダクト６０によって換気されて温度の低い新たな気体に入れ替わる。赤外線ヒーター５０の周囲の気体は赤外線透過板３０と接しているが、その気体の温度が低温化されるため、赤外線透過板３０を確実に低温に維持することができる。

[0027] 更に、冷却風の給気口４３及び排気口４８は、赤外線透過板３０の板面に沿って細長く延びるスリットに形成されているため、冷却風は赤外線透過板３０の板面に沿って流れやすく、赤外線透過板３０の板面を効率よく冷却することができる。

[0028] 更にまた、炉体１２の側面は、断熱材を有さない金属面であるため、炉内雰囲気温度が上がりかけたとしても、断熱材を有さない金属面を介して容易に放熱される。したがって、炉内雰囲気温度を低く維持することができる。

[0029] なお、本発明は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまでもない。

[0030] 例えば、上述した実施形態では、二つのロール１７，１８にシート２０を架け渡すロールトゥロール方式を例示したが、特にこれに限定されるものではない。例えば、炉体１２に蓋を設けその蓋を開けて被乾燥物を炉体１２内に配置したあと蓋を閉めて乾燥処理を実施し、その後蓋を開けて被乾燥物を取り出すというバッチ方式を採用してもよい。あるいは、入口から出口へ送られるコンベアベルトの上面に被乾燥物を直に又は容器に入れて載置する方式を採用してもよい。

[0031] 上述した実施形態では、開放空間ＯＰにヒーター用ダクト６０を設けたが、ヒーター用ダクト６０の代わりに、開放空間ＯＰの温度や湿度をコントロールするエアコンを取り付けてもよい。このようにしても、赤外線ヒーター５０の周囲の気体を低温化することができる。

[0032] 上述した実施形態では、赤外線ヒーター５０として３．５μｍ以下の波長の赤外線を放射するものを採用したが、特にこれに限定されるものではなく、０．７～１０００μｍの範囲で適宜の波長域をもつものを採用することができる。

[0033] 上述した実施形態では、塗膜２２はＭＬＣＣ用の薄膜として用いられるものとしたが、これに限られない。例えば、ＬＴＣＣ（低温焼成セラミックス）やその他のグリーンシート用の薄膜として用いるものとしてもよい。あるいは、塗膜２２がリチウムイオン二次電池などの電池用の電極となる塗膜として用いられるものとしてもよい。この場合、塗膜２２は、例えば、電極材（正極活物質又は負極活物質）とバインダーと導電材と溶剤とを共に混練した電極材ペーストを、シート２０上に塗布したものとしてもよい。塗膜２２が電池用の電極となる塗膜である場合、シート２０は、アルミニウムや銅等の金属シートとしてもよい。

[0034] 上述した実施形態では、給気装置４０の給気口４３の位置関係を特に指定していないが、塗膜２２が処理もしくは加熱されたことにより塗膜２２から対流熱が上昇するのを防ぐために、塗膜２２と赤外線透過板３０の距離の中間地点（真ん中の地点）よりも赤外線透過板３０に近い側に給気口４３の上部４３ａ（図２参照）が位置していると、より本発明の効果が達成されやすい。

[0035] 本出願は、２０１６年３月２８日に出願された日本国特許出願第２０１６－０６３６２６号を優先権主張の基礎としており、引用によりその内容の全てが本明細書に含まれる。

産業上の利用可能性

[0036] 本発明は、塗膜などの乾燥対象の乾燥が必要な産業、例えばＭＬＣＣやＬＴＣＣ等を製造するセラミックス産業、リチウムイオン二次電池の電極塗膜を製造する電池産業などに利用可能である。

符号の説明

[0037] １０　低温乾燥装置、１２　炉体、１２ａ　開口、１３　前面、１４　後面、１５，１６　開口、１７，１８　ロール、１９　搬送通路、２０　シート、２２　塗膜、３０　赤外線透過板、４０　給気装置、４１　給気ファン、４２　パイプ構造体、４３　給気口、４３ａ　上部、４５　排気装置、４６　排気ファン、４７　パイプ構造体、４８　排気口、５０　赤外線ヒーター

、５１　フレーム、５２　発熱体、５３　内管、５４　ヒーター本体、５５　外管、５６　キャップ、５７　流路、５８　ホルダー、６０　ヒーター用ダクト、７０　コントローラー。

請求の範囲

[請求項1] 炉体と、

被乾燥物が前記炉体の内部に配置されるように前記被乾燥物を保持する被乾燥物保持部材と、

前記炉体のうち前記被乾燥物保持部材と対向する面に設けられた赤外線透過板と、

前記被乾燥物保持部材に保持される前記被乾燥物と前記赤外線透過板との間に冷却風を流通させる冷却風流通手段と、

前記炉体の外側の開放空間において前記赤外線透過板と対向するように配置された赤外線ヒーターと、

を備えた低温乾燥装置。

[請求項2] 請求項１に記載の低温乾燥装置であって、

前記赤外線ヒーターの周囲を低温にする低温化手段

を備えた低温乾燥装置。

[請求項3] 前記冷却風流通手段は、前記冷却風の供給口及び排出口を有し、

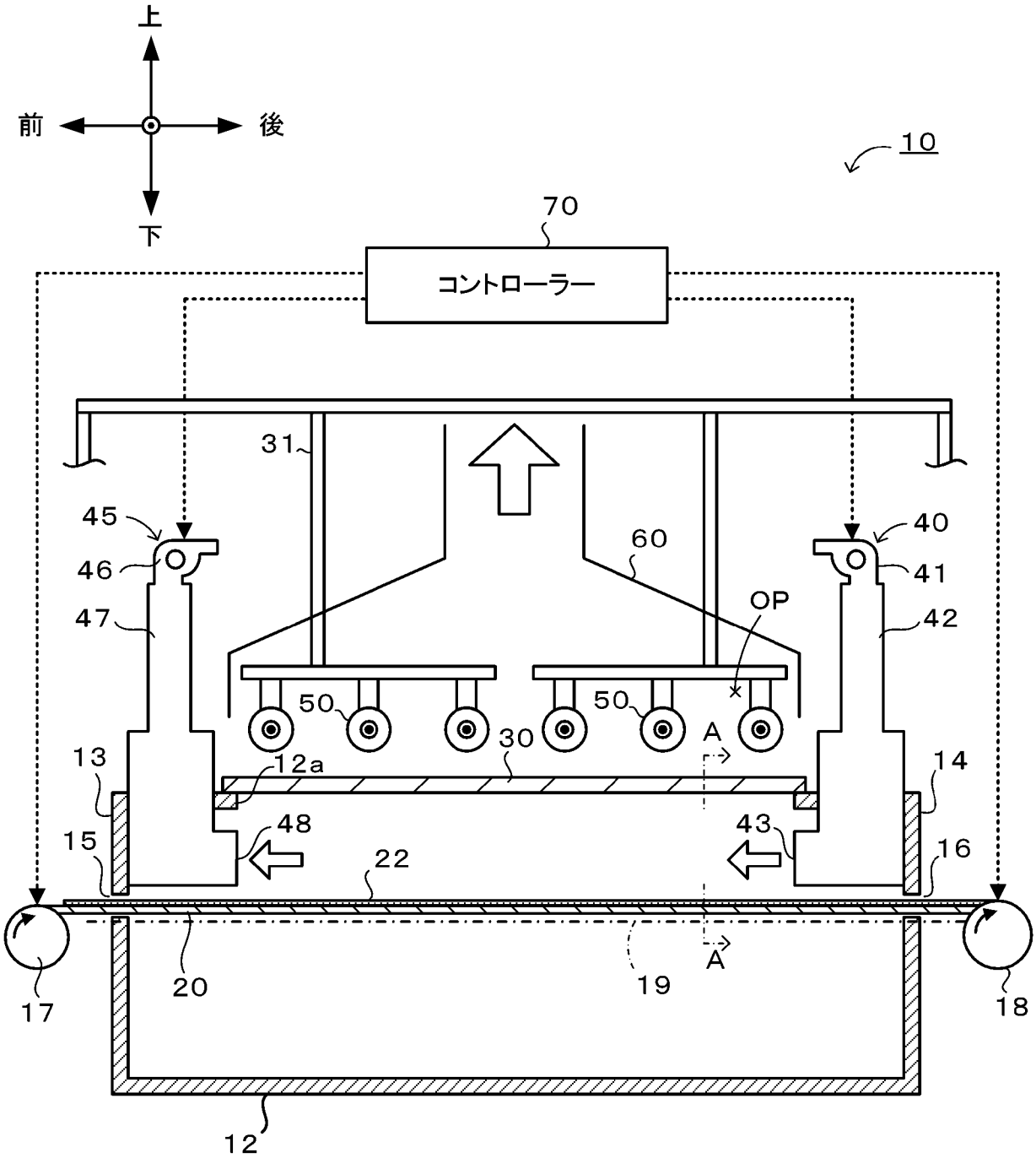
前記供給口及び前記排出口は、前記赤外線透過板の板面に沿って細長く延びるスリットである、

請求項１又は２に記載の低温乾燥装置。

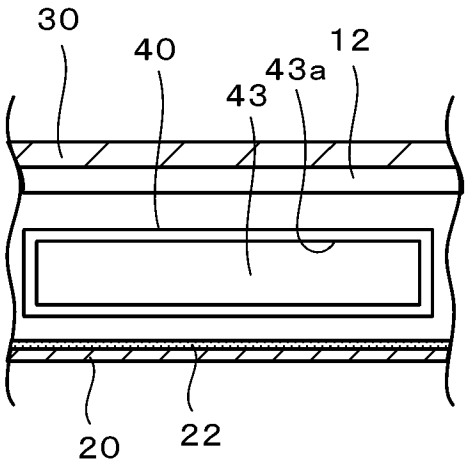
[請求項4] 前記炉体の少なくとも側面は、断熱材を有さない金属面である、

請求項１～３のいずれか１項に記載の低温乾燥装置。

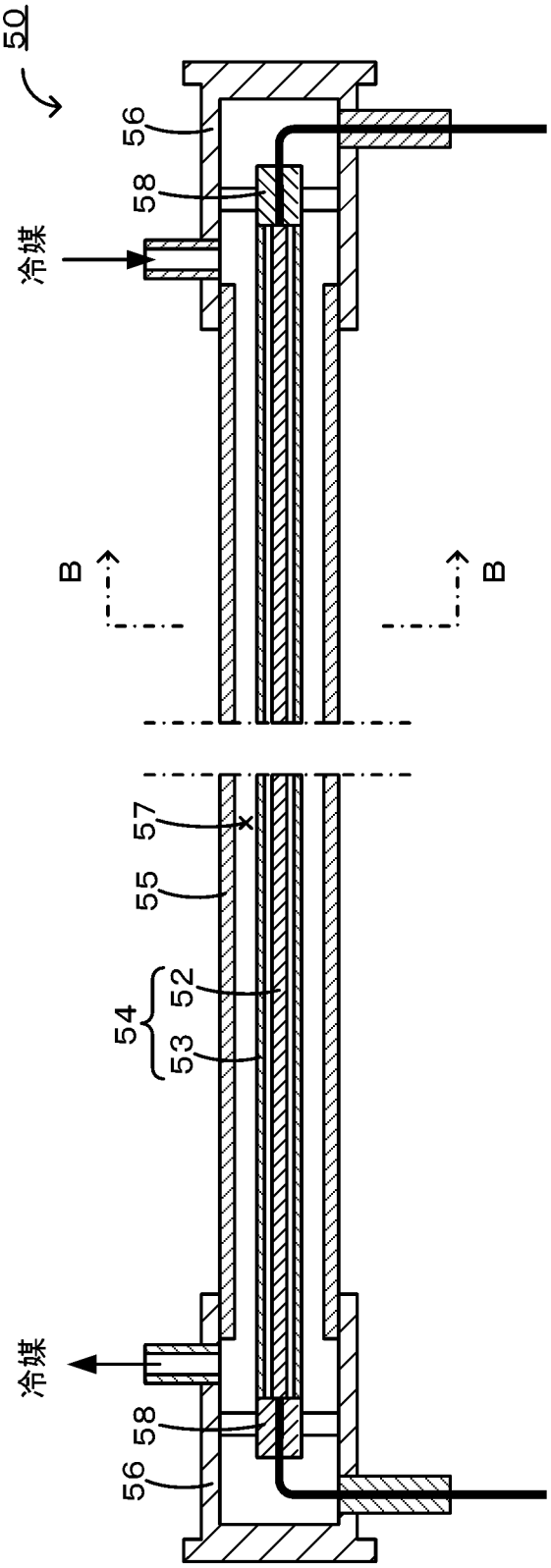
[図1]


上
前
後
下
10
70
コントローラー
31
45
46
47
60
OP
40
41
42
50
50
30
A
13
12a
14
48
43
15
22
16
17
20
19
A
18
12

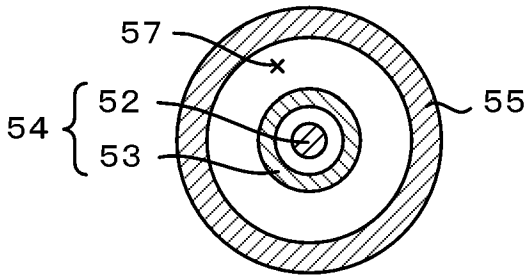
[図2]


30
40
43a
12
43
20
22

[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/010404

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F26B3/30(2006.01)i, *F26B21/00*(2006.01)i, *F26B23/04*(2006.01)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)
F26B1/00-F26B25/22

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/111511 A1 (NGK Insulators, Ltd.), 01 August 2013 (01.08.2013), paragraphs [0020] to [0033]; fig. 2, 3	1-4
Y	WO 2014/073289 A1 (NGK Insulators, Ltd.), 15 May 2014 (15.05.2014), paragraph [0050]; fig. 7	1-4
Y	JP 5721897 B1 (NGK Insulators, Ltd.), 20 May 2015 (20.05.2015), paragraph [0038]; fig. 1, 2	1-4
Y	JP 2013-57438 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 28 March 2013 (28.03.2013), paragraph [0021]	3-4

☒ 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	Date of mailing of the international search report
23 May 2017 (23.05.17)	06 June 2017 (06.06.17)

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

International application No.
PCT/JP2017/010404

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-181889 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 29 September 2014 (29.09.2014), paragraph [0035]	3-4
Y	JP 55-158485 A (Toyota Motor Co., Ltd.), 09 December 1980 (09.12.1980), page 1, lower right column, line 19 to page 2, upper left column, line 3	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2017/010404

WO 2013/111511 A	2013.08.01	JP 2013-146707 A JP 2013-202431 A JP 4956696 B US 9188386 B2 column 4, line 7 to column 6, line 54; fig. 2, 3 EP 2808095 A1 CN 103328115 A KR 10-2014-0110915 A
WO 2014/073289 A1	2014.05.15	JP 14-73289 A1 US 2015/0226479 A1 paragraph [0064]; fig. 7 EP 2919554 A1 KR 10-2015-0063528 A CN 104756599 A TW 201429316 A
JP 5721897 B	2015.05.20	JP 2016-103408 A US 2016/0157300 A paragraph [0072]; fig. 1, 2 EP 3026980 A KR 10-2016-0065034 A CN 105657872 A TW 201633841 A
JP 2013-57438 A	2013.03.28	(Family: none)
JP 2014-181889 A	2014.09.29	(Family: none)
JP 55-158485 A	1980.12.09	(Family: none)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１０４０４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F26B3/30(2006.01)i, F26B21/00(2006.01)i, F26B23/04(2006.01)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.　F26B1/00-F26B25/22

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	WO 2013/111511 A1 (日本碍子株式会社) 2013.08.01, [0020]-[0033], 第２図, 第３図	1-4
Y	WO 2014/073289 A1 (日本碍子株式会社) 2014.05.15, [0050], 第７図	1-4
Y	JP 5721897 B1 (日本碍子株式会社) 2015.05.20, [0038], 第１図, 第２図	1-4

☑　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	国際調査報告の発送日
２３．０５．２０１７	０６．０６．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｌ　５２７４
田中　侑以
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３３７

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
Y	JP 2013-57438 A（凸版印刷株式会社）2013.03.28, ［0021］	3-4
Y	JP 2014-181889 A（大日本印刷株式会社）2014.09.29, ［0035］	3-4
Y	JP 55-158485 A（トヨタ自動車工業株式会社）1980.12.09, 第１ページ右下欄第19行-第２ページ左上欄第３行	4

WO 2013/111511 A	2013.08.01	JP 2013-146707 A JP 2013-202431 A JP 4956696 B US 9188386 B2,第４欄第７行-第６欄第54行,第２図,第３図 EP 2808095 A1 CN 103328115 A KR 10-2014-0110915 A
WO 2014/073289 A1	2014.05.15	JP 14-73289 A1 US 2015/0226479 A1,[0064],第７図 EP 2919554 A1 KR 10-2015-0063528 A CN 104756599 A TW 201429316 A
JP 5721897 B	2015.05.20	JP 2016-103408 A US 2016/0157300 A,[0072],第１図,第２図 EP 3026980 A KR 10-2016-0065034 A CN 105657872 A TW 201633841 A
JP 2013-57438 A	2013.03.28	ファミリーなし
JP 2014-181889 A	2014.09.29	ファミリーなし
JP 55-158485 A	1980.12.09	ファミリーなし