

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6873969号
(P6873969)

(45) 発行日 令和3年5月19日 (2021.5.19)

(24) 登録日 令和3年4月23日 (2021.4.23)

(51) Int.Cl. F I
C O 3 C 25/002 (2018.01) C O 3 C 25/002
C O 3 C 25/1095 (2018.01) C O 3 C 25/1095

請求項の数 13 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2018-503560 (P2018-503560)	(73) 特許権者	591036572
(86) (22) 出願日	平成28年7月28日 (2016.7.28)		レール・リキード・ソシエテ・アノニム・
(65) 公表番号	特表2018-528143 (P2018-528143A)		ブール・レテュード・エ・レクスプロワタ
(43) 公表日	平成30年9月27日 (2018.9.27)		シオン・デ・プロセデ・ジョルジュ・クロ
(86) 国際出願番号	PCT/FR2016/051960		ード
(87) 国際公開番号	W02017/017382		フランス国、75007 パリ、カイ・ド
(87) 国際公開日	平成29年2月2日 (2017.2.2)		ルセイ 75
審査請求日	令和1年6月24日 (2019.6.24)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	1557344		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成27年7月30日 (2015.7.30)	(74) 代理人	100103034
(33) 優先権主張国・地域又は機関	フランス (FR)		弁理士 野河 信久
		(74) 代理人	100153051
			弁理士 河野 直樹
		(74) 代理人	100179062
			弁理士 井上 正

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガラス繊維材料を製造するための方法および設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

・溶融ガラスから少なくとも1つのストリームを紡糸する段階と、
 ・前記少なくとも1つのストリームを1本以上のフィラメントに繊維化する段階と、
 ・前記1本以上のフィラメントを収集する段階と、
 場合により、以下の：
 ・前記1本以上のフィラメントの、それらの収集の上流で、サイジングを行う段階、
 ・前記1本以上のフィラメントを乾燥させる段階、
 ・前記1本以上のフィラメントに、それらの収集の前または後に、接着剤を塗布し、次に、収集され前記接着剤で処理された1本以上のフィラメントを架橋させる段階、および
 ・前記1本以上のフィラメントまたはそれらを含有するストランドのテクスチャー加工を行う段階
 の1つ以上と、
 による、前記溶融ガラスがガラス繊維製品に変換されるガラス繊維製品の製造方法であって、

この方法において、前記溶融ガラスが、80体積%～100体積%の酸素含有量を有するリッチ酸化剤を有する燃料の燃焼によって加熱される溶融炉中で製造されて、熱および煙道ガスが生成され、前記生成された煙道ガスは1000℃～1600℃の間の温度で前記溶融炉から排出され、

前記方法が：

10

20

・熱交換アセンブリ中での排出された煙道ガスとの熱交換によって空気が加熱されて、高温空気が得られ、

・リッチ酸化剤および気体燃料から選択される反応物が、前記熱交換アセンブリ中での前記高温空気との熱交換によって予熱されて、予熱された反応物と、200℃～500℃の間の温度の中間空気とが生成され、

・前記予熱された反応物は、前記溶融炉中で燃焼反応物として使用され、

・前記熱交換アセンブリから得られる中間空気が、前記溶融ガラスからガラス繊維製品への前記変換中の以下の段階：

・1つ以上の繊維化ガス流を生成するため、前記ストリームの前記繊維化中、

・サイジング剤の噴霧剤として、前記1本以上のフィラメントの前記サイジング中、

・接着剤バインダーの噴霧剤として、前記1本以上のフィラメントへの接着剤の前記塗布中、

・乾燥剤として、前記1本以上のフィラメントの乾燥中、および

・テクスチャー加工用ガス流として、前記フィラメントまたはそれらを含むストランドの前記テクスチャー加工中、

の少なくとも1つに使用されることを特徴とする、方法。

【請求項2】

前記熱交換アセンブリが一次交換器および二次交換器を含み、前記一次交換器中での前記溶融炉から排出された煙道ガスとの熱交換によって空気が加熱されて、500℃～800℃の間の温度の高温空気が得られ、前記燃焼反応物が、前記一次交換器から得られた高温空気との熱交換によって前記二次交換器中で予熱される、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記熱交換アセンブリから得られる前記中間空気が、前記1つ以上の繊維化ガス流の生成に使用される、請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

前記繊維化が、前記熱交換アセンブリから得られる中間空気を用いた燃料の燃焼によって生成される繊維化火炎による火炎繊維化である、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記繊維化が、前記熱交換アセンブリから得られる中間空気を用いた燃料の燃焼によって生成される繊維化ガスジェットによるガス繊維化である、請求項3に記載の方法。

【請求項6】

前記繊維化が、遠心力による繊維化と、それに続く、前記熱交換アセンブリから得られる中間空気を用いた燃料の燃焼によって生成される繊維化ガスジェットによるガス繊維化とである、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記ガラス繊維製品が、強化用の繊維またはストランド、布または強化用布、防音製品、断熱製品、ならびに防火製品から選択される、請求項1～6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項8】

ガラス溶融炉と、溶融ガラスをガラス繊維製品に変換するための変換ユニットとを含むプラントであって：

・前記溶融炉が、溶融ガラス出口と、煙道ガスの出口と、80体積%～100体積%の酸素含有量を有するリッチ酸化剤を用いた燃料の燃焼のための少なくとも1つのバーナーとを含む；

・前記変換ユニットが：

・前記溶融炉から得られる溶融ガラスから少なくとも1つのストリームを紡糸するためのブッシングであって、前記溶融炉の前記溶融ガラス出口に流体的に接続されるブッシングと；

・前記ブッシングから得られる少なくとも1つのストリームを1本以上のフィラメントに繊維化するための繊維化装置と；

10

20

30

40

50

・前記繊維細化装置から得られた前記１本以上のフィラメントを収集するためのコレクターとを含み；

・場合により、以下の：

・前記コレクターの上流で前記１本以上のフィラメントのサイジングを行うためのサイザーと、

・前記コレクターの上流で前記１本以上のフィラメントを乾燥させるための乾燥機と、

・接着剤（バインダー）を前記１本以上のフィラメントに塗布するために接着剤塗布装置、および収集され前記接着剤で処理された１本以上のフィラメントを架橋させるための架橋チャンバーと；

・前記１本以上のフィラメントまたはそれを含有するストランドのテクスチャー加工を行うためのテクスチャー加工チャンバーと；

の装置の１つ以上を含み、

前記プラントが：

・前記溶融炉から排出された煙道ガスとの熱交換によって空気を加熱するためと、高温空気との熱交換によって燃焼反応物を予熱するためとの熱交換アセンブリを含み、予熱された燃焼反応物および中間空気が得られ、前記熱交換アセンブリが、空気源と、前記溶融炉の前記煙道ガスの出口と、リッチ酸化剤および気体燃料から選択される燃焼反応物の供給源とに流体的に接続され、

・前記熱交換アセンブリは、前記溶融炉の前記バーナーに流体的に接続された予熱された燃焼反応物の出口を示し、さらに以下の装置：

・前記熱交換アセンブリから得られる中間空気によって繊維細化火炎または繊維細化ガス流を生成するための、前記繊維細化装置；

・サイジング剤の噴霧剤として前記熱交換アセンブリから得られる中間空気を使用するため、前記サイザー（存在する場合）；

・前記１本以上のフィラメントと接触する乾燥剤として前記熱交換アセンブリから得られる中間空気を使用するため、前記乾燥機（存在する場合）；

・前記バインダーの噴霧剤として前記熱交換アセンブリから得られる中間空気を使用するため、前記接着剤塗布装置（存在する場合）；

・テクスチャー加工用ガス流として前記熱交換アセンブリから得られる中間空気を使用するため、前記テクスチャー加工チャンバー（存在する場合）；

・前記熱交換アセンブリから得られる中間空気によってテクスチャー加工用ガス流を生成するため、前記テクスチャー加工チャンバー（存在する場合）、

の少なくとも一つと流体的に接続される中間空気出口をも示すことを特徴とするプラント。

【請求項 9】

前記熱交換アセンブリが、前記溶融炉から排出された前記煙道ガスと前記空気との間の熱交換のための一次交換器、および前記一次交換器から得られる前記加熱された空気と前記燃焼反応物との間の熱交換のための二次交換器を含む、請求項 8 に記載のプラント。

【請求項 10】

前記中間空気出口が、繊維細化火炎または繊維細化ガス流を生成するために前記繊維細化装置に流体的に接続される、請求項 8 または 9 に記載のプラント。

【請求項 11】

前記繊維細化装置が、二次交換器から得られる中間空気を用いた燃料の燃焼によって繊維細化火炎または繊維細化ガス流を生成するために前記中間空気出口に流体的に接続される繊維細化バーナーを含む、請求項 10 に記載のプラント。

【請求項 12】

前記繊維細化装置が、遠心機をも含み、前記繊維細化バーナーが環状であり、前記遠心機の周囲に繊維細化ガス流を生成可能である、請求項 11 に記載のプラント。

【請求項 13】

前記繊維細化装置を取り囲むフードを含み、前記フードが場合により、前記サイザー、前

10

20

30

40

50

記乾燥機、および前記接着剤塗布装置の1つ以上の装置をも取り囲む、請求項8～12のいずれか一項に記載のプラント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラス繊維製品の製造に関する。

【0002】

用語「ガラス繊維製品」は、ガラス繊維自体、さらにはそれらを含有する製品を意味するものと理解される。

【背景技術】

【0003】

溶融炉から得られるガラスのストリームのブッシングによる紡糸と、こうして得られたストリームの繊維化と、こうして得られた繊維化されたガラスストリームの収集とを含む方法によってガラス繊維が製造されることが知られている。

【0004】

- a) 巻取機または類似の巻取部材による機械的繊維化と、
 - b) 1つ以上のガス繊維化流によるガス摩擦による繊維化と、
 - c) 遠心機による遠心力による繊維化と、
- の間で区別が行われる。

【0005】

遠心力による繊維化は、工業的な実施においては一般にガス摩擦による繊維化と併用される。

【0006】

火炎繊維化としても知られているガス摩擦による繊維化の第1の実施形態によると、ガラスストリームは冷却され、固化されて、ガラスロッドが得られる。このガラスロッドが火炎中に導入される。これによってロッドの末端は溶融し、続いて、1本以上のガラスウールフィラメントを形成するために、火炎の燃焼ガスによって繊維化される。火炎繊維化によって、非常に細いガラス繊維の製造が可能となるが、特にガラスを2回溶融させるために、大量のエネルギーを消費する欠点を示す。火炎繊維化は、一般に、付加価値の高い製品に使用される。

【0007】

エネルギー消費がわずかに少なく、ガス繊維化としても知られているガス摩擦による繊維化の第2の方法によると、溶融ガラスストリームを、直接、すなわち固化段階を通さずに、蒸気または燃焼ガスの流れなどの繊維化ガスの1つ以上の流れまたはジェットに衝突させる。

【0008】

遠心力による繊維化とガス摩擦による繊維化とを併用する周知の方法の1つによると、溶融ガラスストリームが遠心機中に導入され、遠心力によって多数の溶融ガラスフィラメントに変換される。次に、前記フィラメントは、遠心機を取り囲む繊維化ガスの円筒形のカーテンによって繊維化される。この後者の方法によって、絶縁用のガラス繊維の大部分が製造される。

【0009】

ガス摩擦による繊維化を効果的にするために、繊維化中のガラスの粘度は、十分に低くなる必要があり、次にこのためには繊維化ガスが非常に高温である必要があり、それによって、ガラスを低粘度に対応する高温にすること、および／またはその高温に維持することが可能となる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の目的の1つは、エネルギー消費がより少なくなるよう最適化されたガラス繊維

10

20

30

40

50

製品の製造方法を提供することである。

【0011】

本発明の目的の1つは、特に、ガラス繊維製品の品質に悪影響を与えることなくそのように最適化された製造方法を提供することである。

【0012】

本発明によると、これは、特に、溶融ガラス製造段階と繊維化段階とのより良好なエネルギー統合によって製造される。

【0013】

本発明の別の目的の1つは、そのような最適化された方法を実施するための適切なプラントを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明による製造方法では、溶融ガラスがガラス繊維製品に変換される。この変換は以下の：

- ・溶融ガラスから少なくとも1つのストリームを紡糸する段階と、
- ・少なくとも1つのストリームを1本以上のフィラメントに繊維化する段階と、
- ・1本以上のフィラメントを収集する段階と、

を含む。

【0015】

溶融ガラスのガラス繊維製品への変換は、場合により、以下の：

- ・1本以上のフィラメントをそれらの収集の上流でサイジングする段階と、
- ・1本以上のフィラメントを乾燥させる段階と、
- ・接着剤を1本以上のフィラメントに塗布し、収集され接着剤で処理された1本以上のフィラメントを架橋させる段階と、
- ・1本以上のフィラメントまたはそれらを含むストランドのテクスチャー加工を行う段階と、

の少なくとも1つも含む。

【0016】

フィラメントのサイジングは、特に、ガラスストランド、ガラス布、および強化用繊維などのガラス繊維製品の製造において一般に実施され、多くの場合は重要である。

【0017】

これは、ストランドの形成（繊維からのストランドの製造）中、撚糸または加撚中、テクスチャー加工中、編成または製織中などに、サイジングによって、フィラメントが潤滑し、それらが保護される（特に摩耗から）ことが理由である。

【0018】

フィラメントへの接着剤の塗布、接着剤で処理されたフィラメントの架橋は、絶縁製品、特に断熱または防音製品の製造、さらには防火製品の製造における一般的な方法である。接着剤の塗布および架橋は、ガラス繊維不織布の製造においても行われる場合がある。

【0019】

フィラメントの乾燥は、サイジング剤／バインダー中に存在する水または別の溶媒の蒸発または揮発によって、サイジング剤または接着剤バインダーをフィラメントに固着させるために特に有用である。

【0020】

フィラメントまたはそれらを含むストランドのテクスチャー加工は、特に、ガラス繊維の織物、織布、または不織布などのガラス繊維布製品の製造において一般的な方法である。テクスチャー加工によって、フィラメントまたはストランドの体積、および場合により弾性を増加されることが可能になる。

【0021】

ガラス繊維製品に変換される溶融ガラスは、リッチ酸化剤を有する燃料の燃焼によって加熱された溶融炉中で製造される。本発明の状況において、用語「リッチ酸化剤」は、8

10

20

30

40

50

0 体積%～1 0 0 体積%の酸素含有量を有するガスを意味するものと理解される。燃焼によって、溶融のための熱と煙道ガスとが発生する。発生した煙道ガスは1 0 0 0℃～1 6 0 0℃の間の温度で溶融炉から排出される。

【0 0 2 2】

リッチ酸化剤を用いた燃焼によって、高効率で炉が加熱される。

【0 0 2 3】

リッチ酸化剤を有する燃料の燃焼による炉の加熱は、炉が、たとえば電極などのさらなる手段によっても加熱されることを排除するものではないことに留意すべきである。

【0 0 2 4】

本発明によると、製造方法の第1のエネルギー最適化は：

- ・熱交換アSEMBリ中での排出された煙道ガスとの熱交換によって空気が加熱されて、高温空気が得られ、
 - ・熱交換アSEMBリ中での高温空気との熱交換によって反応物が予熱されて、予熱された反応物と、2 0 0℃～5 0 0℃の間の温度の中間空気とが生成され、
 - ・予熱された反応物が燃焼反応物として炉の中で使用される、
- ことで行われる。

【0 0 2 5】

反応物はリッチ酸化剤および気体燃料から選択される。好ましい一実施形態によると、リッチ酸化剤は、炉の中で使用される前に予熱される。

【0 0 2 6】

リッチ酸化剤および気体燃料の両方を、それらが炉の中で使用される前に予熱することも可能である。この場合、2つの反応物の予熱は、連続して、または並行して行うことができる。

【0 0 2 7】

製造方法の第2のエネルギー最適化は、熱交換アSEMBリから得られる中間空気が、この中間空気中に依然として存在する残留熱が利用されるように、溶融ガラスからガラス繊維製品への変換中に使用されることで行われる。

【0 0 2 8】

この中間空気は、溶融ガラスの変換の1つ以上の段階中に使用することができる。

【0 0 2 9】

たとえば、本発明の好ましい一実施形態によると、中間空気は、ストリームの繊細化中に使用することができる。この場合、中間空気は、1つ以上の繊細化ガス流の生成のため、または1つ以上の繊細化火炎の生成のために使用することができる。

【0 0 3 0】

変換が、1本以上のフィラメントのサイジング段階を含む場合、このサイジング段階中に、たとえばサイジング剤のための噴霧剤として中間空気を使用することによって、中間空気を使用することができる。

【0 0 3 1】

変換が、噴霧による1本以上のフィラメントへの接着剤の塗布段階を含む場合、接着剤バインダーのための噴霧剤として中間空気を使用することができる。

【0 0 3 2】

変換が、1本以上のフィラメントの乾燥段階を含む場合、1本以上のフィラメントと接触する乾燥剤として中間空気を使用することができる。

【0 0 3 3】

変換が、テクスチャー加工段階を含む場合、テクスチャー加工用ガス流として、特にテクスチャー加工用空気乱流ジェットとして中間空気を使用することができる。

【0 0 3 4】

熱交換アSEMBリから得られる中間空気は、前述の段階の1つまたは前記段階の数個において使用することができる。

【0 0 3 5】

10

20

30

40

50

本発明によって、たとえば、一方の、溶融と、他方の、溶融の下流の溶融ガラスの変換との間でのエネルギーの相乗作用が得られ、熱交換アセンブリから得られる中間空気が、溶融ガラスからガラス繊維製品への変換中に使用されるという点で得られる。

【0036】

本発明の状況では、異なる温度の2つの流体の間の「熱交換」は、2つの流体の直接接触および混合が起こらない1つ以上の壁を介して、熱または熱エネルギーが、2つの流体の一方（より高温の流体）から2つの流体の他方（より低温の流体）に向かって移動することを意味するものと理解される。

【0037】

「熱交換器」または「交換器」は、異なる温度の2つの流体が、2つの流体の間で直接接触したり混合したりすることなく、別個のチャンバーまたは循環路中を移動するプラントまたは装置であって、プラントまたは装置の中で、2つのチャンバーまたは循環路を分離する1つ以上の壁を介して、熱が最も高温の流体から最も低温の流体まで伝達されるプラントまたは装置を意味するものと理解される。

【0038】

用語「フィラメント」は繊維化されたストリームを意味する。

【0039】

ガラスストリームの均一性、したがって、ストリームの繊維化によって得られる1本以上のフィラメントの均一性および品質を改善するために、溶融ガラスは、紡糸前に清澄することができる。

【0040】

ガラスの溶融および清澄は、炉の同一の溶融／清澄チャンバー中で行うことができ、そのため、清澄ゾーンは、ガラスの流動方向で、溶融ゾーンの下流、および溶融ガラス出口の上流に位置する。

【0041】

溶融および清澄は、炉の別個のチャンバー中で行うこともでき、清澄チャンバーは溶融チャンバーの下流に配置される。したがって、炉は、これら2つのチャンバーを含むものと見なされる。

【0042】

一実施形態によると、溶融ガラスは、炉の出口において、たとえば炉の溶融ガラス出口に位置するブッシングを通して直ちに押出成形される。

【0043】

別の一実施形態によると、炉から得られた溶融ガラスは、カナルによって炉から、すなわち炉の溶融ガラス出口から、溶融ガラスをストリームに紡糸するためのブッシングに向けて輸送される。

【0044】

本発明の状況では、用語「ブッシング」は、溶融ガラス浴から1つ以上の溶融ガラスストリームを製造可能にする任意の紡糸装置を意味する。いくつかの実施形態では、孔の開いた金属板などのブッシングを提供することができる。押出成形／紡糸用の1つ以上の穿孔が、（部分的に）固化した、実際にはさらに結晶化したガラスによって部分的または完全にふさがれるのを防止するために、ブッシングは、それ自体を加熱することができ、たとえば電気的に加熱することができる。

【0045】

熱交換アセンブリは、有利には、一次交換器および二次交換器を含む。次に、一次交換器中での溶融炉から排出された煙道ガスとの熱交換によって空気が加熱され、一次交換器から得られる高温空気との熱交換によって二次交換器中で反応物が予熱される。

【0046】

本発明の方法の一実施形態によると、熱交換アセンブリは一次交換器および二次交換器を含み、一次交換器中での炉から排出された煙道ガスとの熱交換によって空気が加熱されて、500℃～800℃の間の温度の高温空気が得られ、一次交換器から得られる高温空

10

20

30

40

50

気との熱交換によって二次交換器中で燃焼反応物が予熱される。

【0047】

前述したように、中間空気は、有利には、ガス摩擦繊維細化段階、特に1つ以上の繊維細化ガス流の生成に使用される。

【0048】

このような一実施形態によると、繊維細化は火炎繊維細化である。

【0049】

この場合、この火炎繊維細化は、有利には、熱交換アセンブリから得られる中間空気を有する燃料の燃焼によって発生する繊維細化火炎によって行われる。

【0050】

中間空気の残留熱によって、エネルギーを消費することが知られているこの方法でエネルギーを大幅に節約することが可能となる。

【0051】

別の一実施形態によると、繊維細化はガス繊維細化である。この場合、熱交換アセンブリから得られる中間空気を有する燃料の燃焼によって発生する繊維細化ガスジェットの利用が有利となる。

【0052】

この場合も、エネルギーを大幅に節約することが可能となる中間空気の残留熱によってエネルギーを大幅に節約することが可能となる。

【0053】

前述したように、繊維細化は遠心力による繊維細化の後にガス繊維細化を行うこともできる。本発明の好ましい一実施形態によると、遠心力による繊維細化の後に、熱交換アセンブリから得られる中間空気を有する燃料の燃焼によって発生する繊維細化ガスジェットによるガス繊維細化が行われる。

【0054】

1つ以上のストリームの繊維細化は、繊維細化条件、特に繊維細化温度がより十分に制御され、さらに、特にストリームが数本のフィラメントに繊維細化される場合に、フィラメントの飛散が防止または制限されるように、好ましくはフードの内側で行われる。1本以上のフィラメントは、このフードの内部でサイジング、および／または接着剤による処理、および／または乾燥を行うこともできる。1本以上のフィラメントがコンベア上に収集される場合、次に、コンベアは有利にはフードの底部に存在する。

【0055】

本発明による方法は、多種多様のガラス繊維製品の製造、特に強化用繊維またはストランド、強化用布、織物、断熱製品、防音製品、または防火製品などの製品の製造に有用である。ガラス繊維製品が布である場合、この布は編物、織布、または不織布であってよい。

【0056】

本発明は、本発明による製造方法の実施に使用可能なプラントにも関する。

【0057】

本発明のプラントは、ガラス溶融炉と、溶融ガラスをガラス繊維製品に変換するための変換ユニットとを含む。

【0058】

本発明のプラントの炉は、固体材料から溶融ガラスを製造することが意図される。これは、溶融ガラス出口と、煙道ガスの出口と、リッチ酸化剤、すなわち80体積%～100体積%の酸素含有量を有する酸化剤を有する燃料の燃焼のための少なくとも1つのバーナーとを含む。

【0059】

本発明の炉は、一般に、この種類の数個のバーナーを含む。

【0060】

既に前述したように、本発明の炉は、少なくとも1つの前述のバーナーを補完する別の

10

20

30

40

50

加熱装置を含むこともできる。

【0061】

本発明のプラントの変換ユニットは、溶融炉から得られる溶融ガラスから少なくとも1つのストリームを紡糸するためのブッシングとして知られる装置を含み、ブッシングは、特に、炉の溶融ガラス出口に流体的に接続される。

【0062】

変形ユニットは、ブッシングから得られる少なくとも1つのストリームを1本以上のフィラメントに繊維化するための繊維化装置をも含み、繊維化装置から得られる1本以上のフィラメントを収集するためのコレクターをも含む。

【0063】

変形ユニットは、場合により、以下の：

- ・コレクターの上流で1本以上のフィラメントをサイジングするためのサイザー、
 - ・1本以上のフィラメントに接着剤（バインダー）を塗布するための接着剤塗布装置、および接着剤で処理された1本以上のフィラメントを架橋させるための架橋チャンバーであって、コレクターの下流に配置され、多くの場合では架橋オープンと呼ばれる架橋チャンバー、
 - ・1本以上のフィラメント、特にサイジングまたは接着剤の処理が行われた1本以上のフィラメントを乾燥させるための乾燥機、ならびに
 - ・1本以上のフィラメントまたはそれらを含有するストランドのテクスチャー加工のためのチャンバー、
- の装置の1つ以上をも含む。

【0064】

プラントの繊維化装置は、有利には、前述の繊維化方法のいずれか1つを実施するために適切なものである。したがって、繊維化装置は：

- ・巻取機もしくは同様の装置などの1つ以上の機械的繊維化装置、または
- ・火炎繊維化のための1つ以上のバーナー、または
- ・ガス繊維化のための1つ以上のガス流発生器を含むことができ、前記ガス流発生器は、繊維化ガス流として使用される燃焼ガス流を発生させるバーナーであってよいことが知られている。

【0065】

繊維化装置は、遠心力による繊維化のための遠心機と、遠心機から得られるストリームのガス繊維化のための1つ以上のガス流発生器との組合せを含むこともでき、これは前記発生器が、前述のようにバーナーである場合に可能となる。

【0066】

繊維化装置によって1本以上の連続フィラメントが製造される場合、コレクターは、巻取機、または1本以上のフィラメントを巻き取るための別の装置であってよい。したがって、機械的繊維化装置およびコレクターの両方として巻取機を使用することが可能である。

【0067】

コレクターは、その上で1本以上のフィラメントが収集されるコンベアであってもよい。断熱および／または防音および／または防火製品の製造に使用されるなどの多数のフィラメント、特に多数の短いフィラメントが1つ以上のストリームの繊維化によって得られる場合に、このようなコンベアが特に示される。

【0068】

本発明によるプラントは、溶融炉の高エネルギー効率が可能となり、溶融炉と炉の下流に位置する変換ユニットとの間のエネルギーの相乗作用も可能となるように設計される。

【0069】

この目的のために、プラントは、溶融炉から排出される煙道ガスとの熱交換によって空気を加熱するため、およびこうして得られた高温空気との熱交換によって燃焼反応物を予熱するための熱交換アセンブリを含む。

10

20

30

40

50

【0070】

予熱された燃焼反応物と中間空気とがこうして得られる。熱交換アセンブリは、空気源と、炉の煙道ガス出口と、燃焼反応物源とに流体的に接続され、燃焼反応物源はリッチ酸化剤源または気体燃料源である。

【0071】

熱交換アセンブリは、中間空気出口と予熱された反応物の出口とを示す。

【0072】

溶融炉中の燃焼反応物として予熱された反応物を使用できるようにするため、熱交換アセンブリの予熱された燃焼反応物の出口が、溶融炉の1つ以上のバーナーに流体的に接続される。

10

【0073】

本発明によると、熱交換アセンブリの中間空気出口は、以下の装置の少なくとも1つと流体的に接続される：

- ・ 繊維化装置：熱交換アセンブリから得られる中間空気によって繊維化火炎またはガス繊維化流を生成するため；

- ・ サイザー（存在する場合）：サイジング剤のための噴霧剤として熱交換アセンブリから得られる中間空気を使用するため；

- ・ 接着剤塗布装置（存在する場合）：バインダーを噴霧するための物質として熱交換アセンブリから得られる中間空気を使用するため；

- ・ 乾燥機（存在する場合）：1本以上のフィラメントと接触する乾燥剤として熱交換アセンブリから得られる中間空気を使用するため；

20

- ・ テクスチャー加工チャンバー（存在する場合）：テクスチャー加工用ガス流、特にテクスチャー加工用空気乱流ジェットとして熱交換アセンブリから得られる中間空気を使用するため。

【0074】

本発明の状況では、2つの要素の一方からの流体の流れが、パイプまたはカナルを通じて2つの要素の他方に向かうことが可能となるように、2つの要素がこのパイプまたはカナルによって接続される場合に、2つの要素が「流体的に接続される」。

【0075】

空気源は、たとえば送風機であってよい。

30

【0076】

熱交換アセンブリは、好ましくは少なくともリッチ酸化剤の予熱が可能であり、実際にはさらにリッチ酸化剤および気体燃料の予熱が可能である。

【0077】

リッチ酸化剤源は、たとえば、空気の気体を分離するためのユニット、または液化されたリッチ酸化剤用のカナルもしくはタンクであってよい。

【0078】

熱交換アセンブリは、有用には、炉から排出される煙道ガスと加熱される空気との間の熱交換のための「一次交換器」または「一次熱交換器」と記載される第1の熱交換器を含み、さらに一次交換器から得られる高温空気と予熱される反応物との間の熱交換のための「二次熱交換器」または「二次交換器」と記載される第2の熱交換器をも含む。

40

【0079】

この場合、一次交換器は、空気源および炉の煙道ガス出口に流体的に接続される。二次交換器は、予熱される反応物の供給源に流体的に接続される。二次交換器は、予熱される燃焼反応物の出口および中間空気出口をも示す。

【0080】

リッチ酸化剤および気体燃料の予熱を可能にする一実施形態によると、熱交換アセンブリは第1および第2の二次交換器を含み、第1の二次交換器はリッチ酸化剤源に流体的に接続され、第2の二次交換器は気体燃料源に流体的に接続される。

【0081】

50

これら２つの二次交換器は、一次交換器から得られる高温空気の流れに対して直列または並列に配置することができる。

【００８２】

炉は、前述の溶融／清澄炉であってよい。

【００８３】

ブッシングは、溶融炉の溶融ガラス出口に配置することができる。プラントは、溶融ガラスをこの溶融ガラス出口からブッシングに向けて移動させるためのカナルを含むこともできる。

【００８４】

本発明によるプラントの好ましい一実施形態によると、繊維化装置は、熱交換アセンブリから得られる中間空気を有する燃料の燃焼によって繊維化火炎を生成するため、または繊維化ガス流を生成するための繊維化バーナーを含み、次に、前記繊維化バーナーは、熱交換アセンブリの中間空気出口と流体的に接続される。

10

【００８５】

特に好ましい一実施形態によると、繊維化装置は、１つ以上のストリームの遠心力による繊維化のための遠心機を含み、遠心機から得られるフィラメントのガス繊維化のための繊維化バーナーをも含む。

【００８６】

この場合、繊維化バーナーは、有利には、遠心機の周囲に繊維化ガス流を生成可能な環状であり、繊維化バーナーへの酸化剤として中間空気を供給するために熱交換アセンブリの中間空気出口に流体的に接続される。

20

【００８７】

本発明によるプラントは、有用には、繊維化装置を取り囲むフードを含む。このフードは、サイザー、接着剤塗布装置、および乾燥機の１つ以上の装置を取り囲むこともできる。多数の短いフィラメントの製造がプラントに意図される場合、フードによって、プラント運転中のフィラメント飛散の防止または制限が可能となる。フードによって、より一般的には、繊維化条件、実際にはさらに乾燥、サイジング、および／または接着剤塗布の条件のより十分な制御も可能となる。

【００８８】

多数の短いフィラメントの製造がプラントに意図される場合、コレクターは、好ましくはフードの下または底部に配置される。

30

【００８９】

本発明によるプラントは、強化用繊維またはストランド、強化用または生地編物、織布、または不織布、またはさらには防音および／または断熱および／または防火製品を製造するためのプラントであってよい。

【図面の簡単な説明】

【００９０】

【図１】断熱／防音および／または防火フリースを製造するための方法およびプラントの概略図である。

【発明を実施するための形態】

40

【００９１】

図１に示されるプラントは、多数のバーナー１２（図中には１つだけのバーナーが示されている）によって加熱されるガラス溶融炉１０を含む。

【００９２】

この目的のために、典型的には８０体積％～１００体積％の間の酸素を含有するガスであるリッチ酸化剤２８ａと、天然ガスなどの気体燃料２９ａとが、前記バーナー１２に供給される。

【００９３】

燃料２９ａとリッチ酸化剤２８ａとの燃焼によって生成する煙道ガスまたは燃焼ガスは、溶融炉１０から排出され、コンプレッサーまたはファン２３によって供給される圧縮ま

50

たは非圧縮空気 24 を加熱するために一次交換器 20 中に導入される。

【0094】

一次交換器 20 の下流で、煙道ガスは、典型的には汚染物質および塵を除去する処理が行われた後に煙突 11 を通って排出される。

【0095】

一次交換器 20 から得られる高温空気 25 は、リッチ酸化剤 28 a の予熱のための第 1 の二次交換器 21 中に導入され、次に、部分的に中間空気 26 の形態で、気体燃料 29 a の予熱のための第 2 の二次交換器 22 中に導入される。

【0096】

第 1 の二次交換器 21 から得られる予熱されたリッチ酸化剤 28 b と、第 2 の二次交換器 22 から得られる予熱された気体燃料 29 b とは、燃焼反応物としてバーナー 12 に供給される。

10

【0097】

これによって、本発明による製造方法による最初のエネルギーの非常に顕著な節約が可能となる。

【0098】

溶融炉 10 から得られる溶融ガラスは、溶融ガラスのストリームの形態で遠心機 34 中に導入され、遠心機 34 から得られるフィラメントは、王冠型の繊細化バーナー 31 によって生成される繊細化ガスの環状の流れによって繊細化される。

【0099】

20

この繊細化アセンブリから得られるフィラメントは、バインダー 35 の噴霧器 32 により接着剤で処理され、次に、乾燥機 33 により注入される気体乾燥剤ジェット 36 によって乾燥される。

【0100】

繊細化段階、接着剤塗布段階、および乾燥段階は、フード 30 の内側の制御された環境中で行われる。

【0101】

接着剤で処理され乾燥されたフィラメントは、フード 30 の底部にあるコンベア 42 によってフィラメントのフリース 44 の形態で収集される。

【0102】

30

コンベア 42 によってフリース 44 は架橋オープン 40 に運ばれ、その中において接着剤にて処理されたフィラメントは、熱の影響下で架橋し、それによって互いに繋がる。

【0103】

オープン 40 の下流では、剛性、半剛性、または可撓性のフリースが成形されて包まれる。

【0104】

本発明によると、二次交換器 21、22 から得られる中間空気 27 中に存在する残留熱は、溶融炉 10 の下流の変換プロセスのエネルギー効率を改善するために利用される。

【0105】

たとえば、繊細化ガス流をより効率的に生成するために、中間空気 27 の一部が酸化剤として繊細化バーナー 31 中に導入される。

40

【0106】

中間空気 27 の別の部分は、乾燥機 33 によって乾燥用ガス 36 として使用され、中間空気 27 の残留熱によって、フィラメントの乾燥を促進することが可能となる。

【0107】

図示される実施形態では、中間空気 27 の最後の部分は、架橋オープン中に導入されて、フリース 44 中のフィラメントの架橋を促進するためにオープン内のフリース 44 の吸引が行われる。

【0108】

本発明の利点は以下の例に示される。

50

【0109】

溶融炉では、5 MWの熱出力から100 t p dの絶縁繊維が製造される。1～5 MWe程度の電気エネルギーの寄与が、製造条件により必要となりうる。燃焼煙道ガスは1350℃で排出され、周囲空気で希釈することによって冷却して復熱装置の入口で1200℃の温度にすることができる。

【0110】

500 Sm³/hの天然ガス（95%のメタン、2%のブタン、2%のプロパン、および1%のCO₂）は450℃まで予熱される。1000 Sm³/hの酸素は550℃まで予熱される。これらのガスを予熱するためには、約4000 Sm³/hが必要である。一次交換器中で650℃まで加熱されると、空気は二次交換器の出口で400℃まで冷却される。

10

【0111】

530 kWのエネルギー値を有するこの中間空気は、次に、好ましくはステンレス鋼でできたパイプ中で：

- 一方では、繊維化遠心機を取り囲む高温繊維化ガス生成装置に向けて、
- 他方では、一連の乾燥用ガス噴射器に向けて、
- 運ばれる。

【0112】

この高温空気によって、繊維化によって消費される燃料の量が大幅に減少する（10%）。

20

以下に、出願当初の特許請求の範囲に記載の事項を、そのまま、付記しておく。

[1] ・溶融ガラスから少なくとも1つのストリームを紡糸する段階と、

・前記少なくとも1つのストリームを1本以上のフィラメントに繊維化する段階と、

・前記1本以上のフィラメントを収集する段階と、

場合により、以下の：

・前記1本以上のフィラメントの、それらの収集の上流で、サイジングを行う段階、

・前記1本以上のフィラメントを乾燥させる段階、

・前記1本以上のフィラメントに、それらの収集の前または後に、接着剤を塗布し、次に、収集され前記接着剤で処理された1本以上のフィラメントを架橋させる段階、および

・前記1本以上のフィラメントまたはそれらを含有するストランドのテクスチャー加工を行う段階

30

の1つ以上と、

による、溶融ガラスがガラス繊維製品に変換されるガラス繊維製品の製造方法であって、

この方法において、前記溶融ガラスが、80体積%～100体積%の酸素含有量を有するリッチ酸化剤を有する燃料の燃焼によって加熱される溶融炉中で製造されて、熱および煙道ガスが生成され、前記生成された煙道ガスは1000℃～1600℃の間の温度で前記溶融炉から排出され、

前記方法が：

・熱交換アセンブリ中での排出された煙道ガスとの熱交換によって空気が加熱されて、高温空気が得られ、

40

・リッチ酸化剤および気体燃料から選択される反応物が、前記熱交換アセンブリ中での前記高温空気との熱交換によって予熱されて、予熱された反応物と、200℃～500℃の間の温度の中間空気とが生成され、

・前記予熱された反応物は、前記炉中で燃焼反応物として使用され、

・前記熱交換アセンブリから得られる中間空気が、前記溶融ガラスからガラス繊維製品への前記変換中の以下の段階：

・1つ以上の繊維化ガス流を製造するため、前記ストリームの前記繊維化中、

・サイジング剤の噴霧剤として、前記1本以上のフィラメントの前記サイジング中、

・接着剤バインダーの噴霧剤として、前記1本以上のフィラメントへの接着剤の前記塗布中、

50

・乾燥剤として、前記１本以上のフィラメントの乾燥中、および
 ・テクスチャー加工用ガス流として、前記フィラメントまたはそれらを含有するストラ
 ンドの前記テクスチャー加工中、
 の少なくとも１つに使用されることを特徴とする、方法。

〔２〕 前記熱交換アセンブリが一次交換器および二次交換器を含み、前記一次交換器
 中での前記炉から排出された煙道ガスとの熱交換によって空気が加熱されて、５００℃～
 ８００℃の間の温度の高温空気が得られ、前記燃焼反応物が、前記一次交換器から得られ
 た高温空気との熱交換によって前記二次交換器中で予熱される、〔１〕に記載の方法。

〔３〕 前記熱交換アセンブリから得られる前記中間空気が、１つ以上の繊維細化ガス流
 の生成に使用される、〔１〕または〔２〕に記載の方法。

〔４〕 前記繊維細化が、前記熱交換アセンブリから得られる中間空気を有する燃料の燃
 焼によって生成される繊維細化火炎による火炎繊維細化である、〔３〕に記載の方法。

〔５〕 前記繊維細化が、前記熱交換アセンブリから得られる中間空気を有する燃料の燃
 焼によって生成される繊維細化ガスジェットによるガス繊維細化である、〔３〕に記載の方法

。〔６〕 前記繊維細化が、遠心力による繊維細化と、それに続く、前記熱交換アセンブリか
 ら得られる中間空気を有する燃料の燃焼によって生成される繊維細化ガスジェットによるガ
 ス繊維細化とである、〔５〕に記載の方法。

〔７〕 前記ガラス繊維製品が、強化用の繊維またはストランド、布または強化用布、
 防音製品、断熱製品、ならびに防火製品から選択される、〔１〕～〔６〕のいずれか一項
 に記載の方法。

〔８〕 ガラス溶融炉と、溶融ガラスをガラス繊維製品に変換するための変換ユニット
 とを含むプラントであって：

・前記溶融炉が、溶融ガラス出口と、煙道ガスの出口と、８０体積％～１００体積％の
 酸素含有量を有するリッチ酸化剤を有する燃料の燃焼のための少なくとも１つのバーナー
 とを含み；

・前記変換ユニットが：

・前記溶融炉から得られる溶融ガラスから少なくとも１つのストリームを紡糸するた
 めのブッシングであって、前記炉の前記溶融ガラス出口に流体的に接続されるブッシングと
 ；

・前記ブッシングから得られる少なくとも１つのストリームを１本以上のフィラメント
 に繊維細化するための繊維細化装置と；

・前記繊維細化装置から得られた前記１本以上のフィラメントを収集するためのコレク
 ターとを含み；

・場合により：

・前記コレクターの上流で前記１本以上のフィラメントのサイジングを行うためのサイ
 ザーと、

・前記コレクターの上流で前記１本以上のフィラメントを乾燥させるための乾燥機と、

・接着剤（バインダー）を前記１本以上のフィラメントに塗布するために接着剤塗布装
 置、および収集され前記接着剤で処理された１本以上のフィラメントを架橋させるための
 架橋チャンバーと；

・前記１本以上のフィラメントまたはそれを含有するストランドのテクスチャー加工を
 行うためのテクスチャー加工チャンバーと；

の装置の１つ以上を含み、

前記プラントが：

・前記炉から排出された煙道ガスとの熱交換によって空気を加熱するためと、高温空気
 との熱交換によって燃焼生成物を予熱するためとの熱交換アセンブリを含み、予熱された
 燃焼反応物および中間空気が得られ、前記熱交換アセンブリが、空気源と、前記溶融炉の
 前記煙道ガス出口と、リッチ酸化剤および気体燃料の間から選択される燃焼反応物の供給
 源とに流体的に接続され、前記二次交換器の出口の前記予熱された燃焼反応物が、前記溶

10

20

30

40

50

融炉の前記バーナーと流体的に接続され、

・前記熱交換アセンブリは、前記溶融炉の前記バーナーに流体的に接続された予熱された燃焼反応物の出口を示し、さらに以下の装置：

・前記熱交換アセンブリから得られる中間空気によって繊維化火炎または繊維化ガス流を生成するため、前記繊維化装置；

・サイジング剤の噴霧剤として前記熱交換アセンブリから得られる中間空気を使用するため、前記サイザー（存在する場合）；

・前記1本以上のフィラメントと接触する乾燥剤として前記熱交換アセンブリから得られる中間空気を使用するため、前記乾燥機（存在する場合）；

・前記バインダーの噴霧剤として前記熱交換アセンブリから得られる中間空気を使用するため、前記接着剤塗布装置（存在する場合）；

・テクスチャー加工用ガス流として前記熱交換アセンブリから得られる中間空気を使用するため、前記テクスチャー加工チャンバー（存在する場合）；

・前記熱交換アセンブリから得られる中間空気によってテクスチャー加工用ガス流を生成するため、前記テクスチャー加工チャンバー（存在する場合）、
の少なくとも一つと流体的に接続される中間空気出口をも示すことを特徴とするプラント

。

〔9〕 前記熱交換アセンブリが、前記炉から排出された前記煙道ガスと前記空気との間の熱交換のための一次交換器、および前記一次交換器から得られる前記加熱された空気と前記燃焼反応物との間の熱交換のための二次交換器を含む、〔8〕に記載のプラント。

〔10〕 前記中間空気出口が、繊維化火炎または繊維化ガス流を生成するために前記繊維化装置に流体的に接続される、〔8〕または〔9〕に記載のプラント。

〔11〕 前記繊維化装置が、前記二次交換器から得られる中間空気を有する燃料の燃焼によって繊維化火炎または繊維化ガス流を生成するために前記中間空気出口に流体的に接続される繊維化バーナーを含む、〔10〕に記載のプラント。

〔12〕 前記繊維化装置が、遠心機をも含み、前記繊維化バーナーが環状であり、前記遠心機の周囲に繊維化ガス流を生成可能である、〔11〕に記載のプラント。

〔13〕 前記繊維化装置を取り囲むフードを含み、前記フードが場合により、前記サイザー、前記乾燥機、および前記接着剤塗布装置の1つ以上の装置をも取り囲む、〔8〕～〔12〕のいずれか一項に記載のプラント。

10

20

30

【図 1】

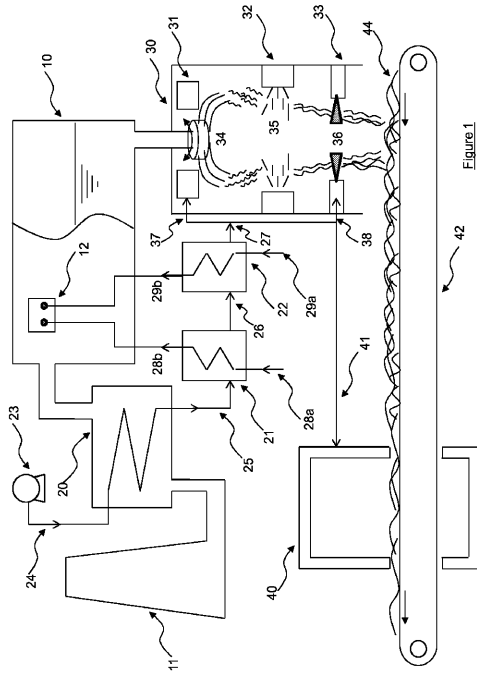


Figure 1

フロントページの続き

(74)代理人 100189913

弁理士 鶴飼 健

(74)代理人 100199565

弁理士 飯野 茂

(72)発明者 ルーク・ジャリー

フランス共和国 ボーフェ 61270 リュ・デ・オベット 10 ル・ブール

(72)発明者 ユーセフ・ジョウマニ

フランス共和国 クレスピエール 78121 リュ・デ・モンセル 52

(72)発明者 グレゴアール・ベアス

フランス共和国 パリ 75014 リュ・ディド 60

審査官 若土 雅之

(56)参考文献 仏国特許出願公開第03015636 (FR, A1)

仏国特許出願公開第03000174 (FR, A1)

特表2014-521580 (JP, A)

特表2009-514772 (JP, A)

特開2004-257721 (JP, A)

特開平07-187724 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C03C 25/00-25/70