

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-315570

(P2005-315570A)

(43) 公開日 平成17年11月10日(2005. 11. 10)

(51) Int. Cl.⁷

F 2 6 B 23/00

F 2 6 B 3/06

F 2 6 B 21/00

F I

F 2 6 B 23/00

F 2 6 B 3/06

F 2 6 B 21/00

テーマコード (参考)

3 L 1 1 3

A

F

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-131061 (P2005-131061)

(22) 出願日 平成17年4月28日 (2005. 4. 28)

(31) 優先権主張番号 A745/2004

(32) 優先日 平成16年4月29日 (2004. 4. 29)

(33) 優先権主張国 オーストリア (AT)

(71) 出願人 505161736

ペーター・アルバイター

オーストリア国、6900 プレゲンツ、

アールベルクストラーセ、103

(74) 代理人 100069556

弁理士 江崎 光史

(74) 代理人 100092244

弁理士 三原 恒男

(74) 代理人 100093919

弁理士 奥村 義道

(74) 代理人 100111486

弁理士 鍛冶澤 實

(72) 発明者 ペーター・アルバイター

オーストリア共和国、プレゲンツ、アール

ベルクストラーセ、103

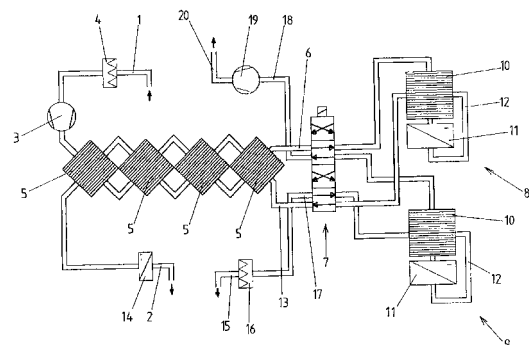
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 乾燥装置

(57) 【要約】

【課題】乾燥したガスの露点温度が低く、エネルギー消費が少ない乾燥装置を提供する。【解決手段】ガスを乾燥するための乾燥装置は、平行な冷却分岐部8、9を備えている。この冷却分岐部はその都度の時点で少なくとも1つがその作用状態にある。冷却分岐部内にそれぞれガス/冷媒-熱交換器11が配置され、このガス/冷媒-熱交換器が第1の通路と第2の通路を備え、冷却分岐部8、9の作用状態で乾燥すべきガスが第1の通路を流れ、冷却分岐部8、9の作用状態で第2の通路が少なくとも1つの冷媒回路内を循環する冷媒のための蒸発器を形成している。乾燥装置は更に、大気入口管路15と大気出口管路20と大気搬送装置19を備え、それぞれの冷却分岐部8、9の作用停止態で、大気入口管路15と大気出口管路20が切り換え装置によって少なくとも一時的にこの冷却分岐部8、9に接続され、大気搬送装置19がこの冷却分岐部8、9内に配置されたガス/冷媒-熱交換器11の第1の通路を経て大気を搬送する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

乾燥すべき材料を収容する乾燥設備の乾燥容器を通して特に循環案内されるガスを乾燥するための乾燥装置であって、乾燥すべきガスを供給するためのガス入口管路（１）と、乾燥したガスを排出するためのガス出口管路（２）と、平行な冷却分岐部（８，９）とを備え、この平行な冷却分岐部がその都度作用状態と作用停止態の間で切り換え可能であり、作用状態において乾燥すべきガスが冷却分岐部（８，９）を流通し、冷却分岐部（８，９）内でガスの低温乾燥が行われ、その都度の時点で少なくとも１つの冷却分岐部（８，９）がその作用状態にあり、冷却分岐部（８，９）内にそれぞれガス／冷媒－熱交換器（１１）が配置され、このガス／冷媒－熱交換器が第１の通路と第２の通路を備え、冷却分岐部（８，９）の作用状態で乾燥すべきガスが第１の通路を流れ、冷却分岐部（８，９）の作用状態で第２の通路が少なくとも１つの冷媒回路内を循環する冷媒のための蒸発器を形成する、乾燥装置において、乾燥装置が更に、大気入口管路（１５）と大気出口管路（２０）と大気搬送装置（１９）を備え、それぞれの冷却分岐部（８，９）の作用停止態で、大気入口管路（１５）と大気出口管路（２０）が切り換え装置によって少なくとも一時的にこの冷却分岐部（８，９）に接続され、大気搬送装置（１９）がこの冷却分岐部（８，９）内に配置されたガス／冷媒－熱交換器（１１）の第１の通路を経て大気を搬送することを特徴とする乾燥装置。

【請求項 2】

冷却分岐部（８，９）内にそれぞれ少なくとも１個のガス／ガス－熱交換器（１０）が配置され、このガス／ガス－熱交換器が第１の通路と第２の通路を備え、乾燥すべきガスがガス／冷媒－熱交換器の第１の通路を通過する前に、ガス／ガス－熱交換器の前記の第１の通路を案内され、乾燥すべきガスがガス／冷媒－熱交換器の第１の通路を通過した後で、ガス／ガス－熱交換器の前記の第２の通路を案内されることを特徴とする、請求項 1 記載の乾燥装置。

【請求項 3】

乾燥装置が少なくとも１個のガス／ガス－熱交換器（５）を備え、このガス／ガス－熱交換器が第１の通路と第２の通路を備え、乾燥すべきガスが冷却分岐部（８，９）の一つを通過する前に、ガス／ガス－熱交換器の前記の第１の通路を案内され、乾燥すべきガスが冷却分岐部（８，９）の一つを通過した後で、ガス／ガス－熱交換器の前記の第２の通路を案内されることを特徴とする、請求項 1 または 2 記載の乾燥装置。

【請求項 4】

大気搬送装置（１９）が大気入口管路（１５）の範囲または大気出口管路（２０）の範囲内に配置されていることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか一つに記載の乾燥装置。

【請求項 5】

乾燥装置が好ましくはガス入口管路（１）の範囲内に配置された、乾燥すべきガスを乾燥装置を経て通過させるためのガス搬送装置（３）を備えていることを特徴とする、請求項 1～4 のいずれか一つに記載の乾燥装置。

【請求項 6】

乾燥装置がガス出口管路の範囲内に配置された、乾燥されたガスを加熱するための加熱装置（１４）を備えていることを特徴とする、請求項 1～5 のいずれか一つに記載の乾燥装置。

【請求項 7】

それぞれの冷却分岐部（８，９）の作用停止態で、この冷却分岐部のガス／冷媒－熱交換器（１１）の第２の通路が、少なくとも１つの冷媒回路内を循環する冷媒のための凝縮器を少なくとも一時的に形成していることを特徴とする、請求項 1～6 のいずれか一つに記載の乾燥装置。

【請求項 8】

冷却回路が他の凝縮器（２６）を備えていることを特徴とする、請求項 7 記載の乾燥装

10

20

30

40

50

置。

【請求項 9】

それぞれの冷却分岐部（８，９）の作用停止状態で、大気搬送装置（１９）によって冷却分岐部（８，９）を通して搬送された大気が冷却分岐部（８，９）を通して流れ方向に流れ、この流れ方向が冷却分岐部（８，９）の作用状態で冷却分岐部（８，９）を通して搬送される乾燥すべきガスの流れ方向とは反対向きであることを特徴とする、請求項 1 ～ 8 のいずれか一つに記載の乾燥装置。

【請求項 10】

切り換え装置が両冷却分岐部（８，９）を経て乾燥すべきガスと大気搬送装置（１９）によって搬送される大気とを交互に通過させるための共通の切り換え弁（７）を備えていることを特徴とする、請求項 1 ～ 9 のいずれか一つに記載の乾燥装置。 10

【請求項 11】

切り換え弁（７）が第 1 の部分（４１）と第 2 の部分（４２）を備え、この第 1 と第 2 の部分が回転軸線（４３）回りに相対的に回転可能であり、それぞれ少なくとも 4 個の偶数の同じ数の接続口（４４，４５）が回転軸線（４３）周りに仮想円（４６）に沿って第 1 の部分（４１）と第 2 の部分（４２）に配置され、この接続口が円（４６）の周方向において互いに均一な間隔をおいて配置され、回転軸線（４３）に対して平行に第 1 の部分（４１）と第 2 の部分（４２）を通して延びる貫通穴（４７）が接続口に接続し、第 1 の部分（４１）と第 2 の部分（４２）が貫通穴（４７）の周りの範囲において互いにシールされていることを特徴とする、請求項 10 記載の乾燥装置。 20

【請求項 12】

1 つの冷却媒体回路が設けられ、冷却媒体が切り換え弁（２１，２１，２２，２２）によってその都度、作用状態にあるガス／冷媒 - 熱交換器（１１）の第 2 の通路を経て案内可能であり、このガス／冷媒 - 熱交換器（１１）の第 1 の通路が冷媒回路の蒸発器を形成し、ガス／冷媒 - 熱交換器の手前にそれぞれ膨張弁（２５，２５）が接続配置されていることを特徴とする、請求項 1 ～ 11 のいずれか一つに記載の乾燥装置。

【請求項 13】

冷媒回路内に他の切り換え弁（２３，２３）が設けられ、冷媒の少なくとも一部がこの切り換え弁によって、作用停止状態にある少なくとも 1 つの冷却分岐部（８，９）内に配置されたガス／冷媒 - 熱交換器（１１）の第 2 の通路を通して案内可能であることを特徴とする、請求項 12 記載の乾燥装置。 30

【請求項 14】

乾燥すべき材料を収容する乾燥設備の乾燥容器を通して特に循環案内されるガスを乾燥するための方法であって、乾燥すべきガスがガス入口管路（１）を経て供給され、乾燥後ガス出口管路を経て排出され、低温乾燥のために少なくとも 2 つの平行な冷却分岐部（８，９）の一つを通して案内可能であり、乾燥すべきガスが案内されて低温乾燥される冷却分岐部（８，９）がその作用状態にあり、少なくとも 1 つの他の冷却分岐部（８，９）が作用停止状態にあり、冷却分岐部（８，９）内にそれぞれガス／冷媒 - 熱交換器（１１）が配置され、このガス／冷媒 - 熱交換器が第 1 の通路と第 2 の通路を備え、冷却分岐部（８，９）の作用状態で乾燥すべきガスが第 1 の通路を流れ、冷却分岐部（８，９）の作用状態で第 2 の通路が少なくとも 1 つの冷媒回路内を循環する冷媒のための蒸発器として運転される、乾燥装置において、作用停止状態の時間の少なくとも一部の間大気搬送装置（１９）によって大気が、作用停止状態にある少なくとも 1 つの冷却分岐部（８，９）を通過し、大気が大気入口管路（１５）を経て冷却分岐部（８，９）に供給され、そして大気出口管路（２０）を経て冷却分岐部（８，９）から排出されることを特徴とする方法。 40

【請求項 15】

冷却分岐部（８，９）の作用状態と作用停止状態の間の切り換えが切り換え装置によって行われ、この切り換え装置が少なくとも 1 個の切り換え弁（７）を備え、この切り換え弁によって、乾燥すべきガスと大気搬送装置（１９）によって搬送される大気が、両冷却空気分岐部（８，９）を経て交互に案内されることを特徴とする、請求項 14 記載の方法 50

。

【請求項 16】

冷却分岐部（8，9）がその作用停止状態にある時間の少なくとも一部の間、この冷却分岐部のガス／冷媒 - 熱交換器（11）の第2の通路が少なくとも1つの冷媒回路の凝縮器として運転されることを特徴とする、請求項14または15記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、乾燥すべき材料を収容する乾燥設備の乾燥容器を通して特に循環案内されるガスを乾燥するための乾燥装置に関し、更に詳しくは、乾燥すべきガスを供給するためのガス入口管路と、乾燥したガスを排出するためのガス出口管路と、平行な冷却分岐部とを備え、この平行な冷却分岐部がその都度作用状態と作用停止態の間で切り換え可能であり、作用状態において乾燥すべきガスが冷却分岐部を流通し、冷却分岐部内でガスの低温乾燥が行われ、その都度の時点で少なくとも1つの冷却分岐部がその作用状態にあり、冷却分岐部内にそれぞれガス／冷媒 - 熱交換器が配置され、このガス／冷媒 - 熱交換器が第1の通路と第2の通路を備え、冷却分岐部の作用状態で乾燥すべきガスが第1の通路を流れ、冷却分岐部の作用状態で第2の通路が少なくとも1つの冷媒回路内を循環する冷媒のための蒸発器を形成する、乾燥装置に係わる。

10

【背景技術】

【0002】

ガス、特に空気を乾燥するための乾燥装置は例えば、合成樹脂ペレットのようなばらものを乾燥するための設備に関連して使用される。このようなばらものは、例えば押出機または射出成形機で加工できるようにするために、特に水中測定可能であるときに、或る程度の貯蔵時間後または製造後、過剰の湿気を有する。ばらものは加工前に乾燥しなければならない。そのために、乾燥空気の閉鎖回路を備えた乾燥設備が既に知られている。このような乾燥設備は例えば特許文献1によって明らかである。空気が搬送装置によって吸収乾燥機を通して案内され、続いて加熱され、そしてばらものの容器に吹き込まれる。空気はばらものを流通した後で搬送装置の入口側に供給される。或る程度の運転時間後に、水分が吸収乾燥機の吸収剤に飽和するので、吸収剤を流通した後の空気の例えば - 40 °C の所望な露点がもはや達成されない。そして再生サイクルを実施しなければならない。そのため、搬送装置の搬送方向が逆転され、大気が加熱されて吸収剤を通して案内されるので、吸収剤は高温の空気によって再生される。

20

30

【0003】

この乾燥装置はサービス作業が必要である。というのは、吸収材料を再び交換しなければならないので面倒であるからである。更に、装置の全体エネルギー消費が比較的に多い。

【0004】

ガス、特に空気を乾燥するための、吸収乾燥機の形をした他の乾燥装置は、特許文献2によって明らかである。この場合、吸収剤は、その水分吸収能力を高めるために付加的に冷却される。

40

【0005】

ばらものための他の種類の公知乾燥設備の場合、乾燥された圧縮空気が圧縮空気管路によって供給される。圧力低下弁は供給される圧縮空気の圧力を、予め調節した値に低下させる。空気は加熱装置によって所望の温度に加熱され、続いて取り出し口の近くのばらものの容器に流入する。ばらものの流通の後で、湿気を含んだ空気は排気出口から流出する。供給乾燥された圧縮空気を乾燥するために、圧縮空気は通常は分子ふるい乾燥機を通して案内される。その後で、その露点は例えば - 40 ~ - 50 °C である。圧縮空気を乾燥するために、圧縮空気は分子ふるい乾燥機を流通するために、先ず最初に市販の低温乾燥機によって3 °C の露点温度に乾燥される。この場合、凝縮液が排出される。それによって、分子ふるい乾燥機に供給された圧縮空気は3 °C の露点を有する。この乾燥設備は、圧

50

縮空気コンプレッサで定期的にサービスを必要とし、エネルギー消費が多いという欠点がある。

【 0 0 0 6 】

冒頭に述べた種類の装置は特許文献 3 によって知られている。乾燥すべきガスを低温乾燥するためのこの装置は、平行な 2 つの分岐部を備えている。ガスはこの分岐部をプッシュプルで案内され、低温乾燥される。ガスが案内されていない分岐部はその都度再生される。この場合、堆積した氷が融解され、除去される。そのために、乾燥装置に供給される高温のガスの部分流がガスの冷却の前に主流から分岐し、作用停止の冷却分岐部を通して案内される。続いて、この部分流は主流と共に、他の冷却分岐部に供給される。この場合特に、作用停止の冷却分岐部において部分流によって吸収された付加的な水分が、作用している冷却分岐部を早く氷結するので、しばしば分岐部の間で切り換えが必要である。その際、設備の全体効率が低下する。

10

【特許文献 1】欧州特許出願公開第 6 2 6 1 9 1 号明細書

【特許文献 2】独国特許出願公開第 3 2 2 6 5 0 2 号明細書

【特許文献 3】独国特許第 1 9 8 0 8 0 1 1 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

本発明の課題は、乾燥したガスの露点温度が低く、エネルギー消費が少ない、冒頭に述べた種類の乾燥装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

この課題は本発明に従い、請求項 1 の特徴によって解決される。

【 0 0 0 9 】

大気入口管路と作用停止状態のその都度の冷却分岐部を経て大気を搬送可能である大気搬送装置によって（この大気は冷却分岐部を流通した後大気出口管路を経て流出する）、その都度作用停止している冷却分岐部を簡単に解凍および再生することができる。

【 0 0 1 0 】

本発明の有利な実施形では、冷却分岐部内にそれぞれ少なくとも 1 個のガス / ガス - 熱交換器が配置され、このガス / ガス - 熱交換器が第 1 の通路と第 2 の通路を備え、乾燥すべきガスがガス / 冷媒 - 熱交換器の第 1 の通路を通過する前に、ガス / ガス - 熱交換器の第 1 の通路を案内され、乾燥すべきガスがガス / 冷媒 - 熱交換器の第 1 の通路を通過した後で、ガス / ガス - 熱交換器の第 2 の通路を案内される。

30

【 0 0 1 1 】

更に、乾燥装置が少なくとも 1 個のガス / ガス - 熱交換器を備え、このガス / ガス - 熱交換器が第 1 の通路と第 2 の通路を備え、乾燥すべきガスが冷却分岐部の一つを通過する前に、ガス / ガス - 熱交換器の第 1 の通路を案内され、乾燥すべきガスが冷却分岐部の一つを通過した後で、ガス / ガス - 熱交換器の第 2 の通路を案内されると有利である。これにより、非常に省エネルギーの乾燥装置が提供される。

【 0 0 1 2 】

40

本発明の有利な実施形では、それぞれの冷却分岐部の作用停止態で、この冷却分岐部のガス / 冷媒 - 熱交換器の第 2 の通路が、冷媒回路内を循環する冷媒のための凝縮器を少なくとも一時的に形成している。それによって、作用停止している冷却分岐部のきわめて効果的な再生が達成される。

【 0 0 1 3 】

本発明による乾燥装置は頑丈で、長寿命で、そして低コストで形成可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

次に、添付の図に基づいて本発明の他の効果と詳細を説明する。

【 0 0 1 5 】

50

図 1 には、冷媒回路を備えていない本発明による乾燥装置の実施の形態が概略的に示してある。乾燥すべきガス、特に空気は、ガス入口管路 1 から供給され、その乾燥後ガス出口管路 2 から流出する。ガスによる乾燥装置の通過は、ガス入口管路 1 の範囲内に配置された、通風機またはブロワの形をしたガス搬送装置 3 によって行われる。ガス入口管路 1 内には、ガス搬送装置 3 の手前に、空気フィルタ 4 が配置されている。乾燥すべきガスは更に、少なくとも 1 個のガス / ガス - 熱交換器 5 を通って案内される。この場合、好ましくはこのようなガス / ガス - 熱交換器 5 が複数個設けられているかあるいは 1 個の多段式ガス / ガス - 熱交換器が設けられている。ガス / ガス - 熱交換器 5 内では、乾燥すべきガスの最初の冷却が行われる。この場合、好ましくは乾燥すべきガスの露点がまだ達成されないで、ガス / ガス - 熱交換器 5 内に凝縮液が生じない。これは、乾燥設備の閉鎖回路内で乾燥装置を使用する場合、少なくとも乾燥設備の持続運転に当てはまる。例えばガス入口管路 1 内の乾燥すべきガスの露点は持続運転中 - 5 °C よりも低い。平行な分岐部に分割する前の範囲内にある最後のガス / ガス - 熱交換器 5 の出口における、乾燥すべきガスの温度は好ましくは、0 ~ 10 °C の範囲内にある。

【0016】

ガス / ガス - 熱交換器 5 を通過した後ガス管路 6 を通って流れるガスは続いて、切り換え弁 7 によって、平行な 2 つの冷却分岐部 8 , 9 のうちの一つに供給される。図 1 に示した切り換え弁 7 の位置の場合、乾燥すべきガスは冷却分岐部 8 の供給される。乾燥すべきガスはそれぞれの冷却分岐部 8 , 9 において先ず最初にガス / ガス - 熱交換器 10 の第 1 の通路 (貫通路) を通過し、このガス / ガス - 熱交換器内で更に冷却される。この場合、ガスの露点温度以下に冷却可能であるので、ガス / ガス - 熱交換器 10 内で凝縮液が発生する。ガスの温度が 0 °C よりも低いと有利であるので、凝縮液はガス / ガス - 熱交換器 10 の第 1 の通路内で氷として凝結する。

【0017】

ガスは続いて、ガス / 冷媒 - 熱交換器 11 の第 1 の通路内に達し、そこでガスが更に冷却される。そのために、冷媒が図 1 に示していない冷媒回路によって、ガス / 冷媒 - 熱交換器 11 の第 2 の通路を通して案内される。この場合、ガス / 冷媒 - 熱交換器 11 の第 2 の通路は、冷媒回路内を循環する冷媒のための蒸発器を形成する。冷媒回路については図 2 に基づいて更に説明する。

【0018】

ガス / 冷媒 - 熱交換器 11 の出口においてガスは - 20 °C またはそれ以下の温度を有する。乾燥されたガスの使用目的に応じて、ガス / 冷媒 - 熱交換器 11 の出口における温度は - 35 °C までまたはそれ以下に下げることができる。

【0019】

ガス / 冷媒 - 熱交換器 11 を出た後で、乾燥および冷却されたガスは管路 12 を通ってガス / ガス - 熱交換器 10 の第 2 の通路に流れ、その中で最初の加熱を受ける。ガスは更に切り換え弁 7 に達し、そこからガス管路 13 に達する。このガス管路には、平行な冷却分岐部 8 , 9 が切り換え弁 7 によって再び集合している。ガスは続いて、ガス / ガス - 熱交換器 5 内で更に加熱され、ガス / ガス - 熱交換器 5 を通過した後で加熱装置 14 に供給される。この加熱装置では、ガスは所望温度に加熱される。ガスはこの所望温度でガス出口管路 2 から流出する。

【0020】

乾燥すべきガスが冷却分岐部 8 , 9 を通って案内され、所望な最低温度に冷却されるときに、それぞれの冷却分岐部 8 , 9 はその “作用状態 (アクティブ状態)” にある。それぞれの時点でその都度両冷却回路 8 , 9 の一つがその作用状態にある。図 1 に示した切り換え弁 7 の位置では、冷却分岐部 8 が作用状態にある。これにより、冷却回路 8 , 9 は “交互運転” または “プッシュプル運転” で作動する。

【0021】

それぞれの冷却分岐部 8 , 9 の作用状態で、ガス / 冷媒 - 熱交換器 11 の第 1 の通路と場合によってはガス / ガス - 熱交換器 10 の第 1 の通路には、氷結された凝縮物が益々供

10

20

30

40

50

給される。従って、或る時間経過後、この冷却分岐部 8, 9 の再生が必要である。そのために、切り換え弁 7 が切り換えられ、そして図 2 に基づいて更に説明するように、冷媒回路内の弁が切り換えられる。両冷却分岐部 8, 9 の他方がその作用状態にあり、一方その前に作用状態にあった冷却分岐部 8, 9 は作用停止状態（パッシブ状態）にあり、再生される。

【0022】

作用停止状態にある冷却分岐部 8, 9 を再生するために、大気入口管路 15 が設けられている。大気がこの入口管路を経て流入可能である。この大気入口管路 15 内には空気フィルタ 16 が配置されている。大気は更に、大気管路 17 を通って切り換え弁 7 に流れ、そしてこの切り換え弁から作用停止状態にある冷却分岐部 8, 9 に達する。図 1 に示す切り換え弁 7 の位置では、この作動停止状態にある冷却分岐部は冷却分岐部 9 である。大気はこの冷却分岐部 9 8 内で先ず最初にガス / ガス - 熱交換器 10 の第 2 の通路を通して案内され、そして更に管路 12 を経てガス / 冷媒 - 熱交換器 11 の第 1 の通路を通して案内される。大気は更に、ガス / ガス - 熱交換器 10 の第 1 の通路を通して案内される。熱交換器 10 を出た後で、大気は切り換え弁 7 まで案内され、そしてこの切り換え弁によって大気管路 18 に案内される。大気の搬送はその後設けられた大気搬送装置 19（ファンまたは通風機の形をした）によって行われ、大気は大気出口管路 20 によって再び大気に供給される。従って、大気搬送装置 19 は、大気入口管路 15 とその都度作用停止状態にある冷却分岐部 8, 9（少なくとも、冷却分岐部 8, 9 がその作用停止状態にある時間の一部の間）と大気出口管路 20 とを経て大気を搬送する働きをする。

【0023】

大気が作用停止状態にある冷却分岐部 8, 9 のガス / 冷媒 - 熱交換器 11 の第 1 の通路を通して案内される間、ガス / 冷媒 - 熱交換器 11 の第 2 の通路を通して冷媒を案内すると有利である。この場合、ガス / 冷媒 - 熱交換器 11 の第 2 の通路は冷媒回路の凝縮器を形成している。それによって、冷媒回路内で発生する熱は、ガス / 冷媒 - 熱交換器 11 に供給される。従って、ガス / 冷媒 - 熱交換器の効果的な氷融解が達成される。更に、ガス / 冷媒 - 熱交換器 11 の第 1 の通路を通して流れる大気が加熱されるので、続いてガス / ガス - 熱交換器 10 の第 1 の通路内に存在する氷の融解が改善される。

【0024】

この明細書の範囲において熱交換器の“第 1 と第 2 の通路”が話題になるとき、この通路は例えば“第 1 と第 2 または一次と二次の貫通路”または“一次回路と二次回路”とも呼ばれる。

【0025】

続いて、冷媒回路の実施の形態を図 2 に基づいて説明する。冷媒回路内には複数の弁 21, 21, 22, 22, 23, 23 が配置されている。この弁は開閉可能な遮断弁として形成されている。この場合、弁 21, 21, 22, 22 は冷却分岐部 8, 9 をその作用状態と作用停止状態の間で切り換えるための切り換え装置の一部を形成している。この切り換え装置には、切り換え弁 7 と図に示していない制御ユニットが所属する。冷却分岐部 8, 9 の作用停止状態では、この冷却分岐部 8, 9 内にあるガス / 冷媒 - 熱交換器 11 の第 2 の通路が、冷媒回路の凝縮器として運転するために、弁 23, 23 を介して接続可能である。

【0026】

図 2 には、冷媒回路の所定の切り換え状態が示してある。この場合、弁 21, 21, 22, 22, 23, 23 の黒塗りの輪郭はこの弁の開鎖状態を表し、白抜きの輪郭は開放状態を示している。矢印は冷媒の流れ方向を表している。

【0027】

冷媒回路は上記の弁のほかに、圧縮機 24 と、蒸発器として運転される際にガス / 冷媒 - 熱交換器 11 の手前に接続配置された膨張弁 25, 25 と、手前に圧力制御弁 36 を接続配置した別個の凝縮器 26 と、捕集容器 27 と、乾燥フィルタ 28 と、サイトグラス 29 と、逆止弁 30, 31, 32, 32 を備えている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

図 2 に示した接続状態の場合、図 2 の右側に示したガス / 冷媒 - 熱交換器 1 1 は、蒸発器として運転され、このガス / 冷媒 - 熱交換器を内蔵する冷却分岐部 8 , 9 はその作用状態にある。圧縮機 2 4 によって搬送された冷媒は逆止弁 3 1 を通って管路 3 3 に達し、続いて管路 3 4 , 3 5 に分岐する。管路 3 4 を通って流れる冷媒は圧力制御弁 3 6 を通って凝縮器 2 6 に達し、そこで凝縮し、続いて逆止弁 3 0 を通って捕集容器 2 7 に達する。管路 3 5 を通って流れる冷媒は、弁 2 3 を通ってガス / 冷媒 - 熱交換器 1 1 の第 2 の通路に達し、そこで凝縮し、そして更に逆止弁 3 2 と管路 3 7 を通って捕集容器 2 7 に達する。それによって、図 2 の左側に示したガス / 冷媒 - 熱交換器 1 1 の第 2 の通路は、この切り換え位置で凝縮器として作用する。このガス / 冷媒 - 熱交換器 1 1 を内蔵する冷却分岐部 8 , 9 は再生される。この場合、大気はこの冷却分岐部 8 , 9 によって搬送される。再生が終了した後で、大気の流通を終了し、弁 2 3 を閉鎖することができ、それによって凝縮器 2 6 は冷媒回路の 1 個の凝縮器を形成する。当該の冷却回路はまだその作用停止状態にある。

【 0 0 2 9 】

作用する冷却分岐部 8 , 9 内にあるガス / 冷媒 - 熱交換器 1 1 の第 2 の通路は、冷媒回路の蒸発器として運転される。この場合、圧縮機 2 4 の作用によって、冷媒は捕集容器 2 7 から乾燥フィルタ 2 8 とサイトグラス 2 9 を通って流れ、そして更に管路 3 8 , 3 9 と開放した弁 2 1 と膨張弁 2 5 を通って、図 2 の右側に示したガス / 冷媒 - 熱交換器 1 1 の第 2 の通路内に流れ、そこで蒸発する。蒸発した冷媒は管路 4 0 内の開放した弁 2 2 を通って圧縮機 2 4 に案内される。

【 0 0 3 0 】

冷却分岐部 8 , 9 をその作用状態と作用停止状態の間で切り換える直前に、まだ作用停止している冷却分岐部 8 , 9 内にあるガス / 冷媒 - 熱交換器 1 1 は既に冷却可能である。そのために、弁 2 1 , 2 2 が開放されるので (弁 2 3 は前の時点で既に閉鎖されている) 、両ガス / 冷媒 - 熱交換器 1 1 は蒸発器として作動する。

【 0 0 3 1 】

続いて、それまでその作用状態にあった冷却分岐部が作用停止状態に切り換えられ、逆にされる。そのために、切り換え弁 7 が操作され、弁 2 1 , 2 2 が閉鎖される (弁 2 1 , 2 2 を遅くともそのときに開放しなければならない。好ましくはこの弁は、上述のように、既に幾分早く開放されている) 。弁 2 3 は閉じたままである。作用停止状態にある冷却分岐部 8 , 9 を付加的な凝縮器として運転するために (再生の時間の間) 、弁 2 3 はこの時間の間開放可能である。

【 0 0 3 2 】

図 2 の冷媒回路が冷媒回路のための有利な実施の形態を示しているが、冷媒回路の変形構造と考えられ、可能である。例えば、ガス / 冷媒 - 熱交換器 1 1 の第 2 の通路を凝縮器として運転する可能性が失われる。それによって、凝縮器 2 6 は冷媒回路の 1 つの凝縮器である。作用停止状態にある冷却分岐部 8 , 9 の再生はガス / 冷媒 - 熱交換器 1 1 および / または大気を付加的に加熱しないで実施可能であるかまたは他の加熱装置 (ガス / 冷媒 - 熱交換器 1 1 のための加熱装置または供給される大気のための加熱装置) を設けることができる (これは勿論、エネルギーを多く必要とする) 。

【 0 0 3 3 】

原理的には、両ガス / 冷媒 - 熱交換器 1 1 の各々のために別個の冷媒回路を設けることが考えられ、かつ可能である。

【 0 0 3 4 】

冷媒回路のいろいろな構成要素、例えば圧縮機 2 4 、膨張弁 2 5 , 2 5 、乾燥フィルタ 2 8 およびサイトグラス 2 9 は、慣用のごとく形成可能である。

【 0 0 3 5 】

図示した実施の形態では、共通の切り換え弁 7 が設けられている。この切り換え弁によって、一方では乾燥すべきガスが、他方では大気搬送装置 1 9 から搬送される大気が、両

10

20

30

40

50

冷却分岐部 8 , 9 に選択的に供給される。

【 0 0 3 6 】

切り換え弁 7 のための特に有利な実施の形態が図 3 , 4 に示してある。この場合、切り換え弁 7 は、回転軸線 4 3 回りに回転可能な第 1 の部分と第 2 の部分 4 1 , 4 2 を備えている。平行な 2 つの冷却分岐部 8 , 9 の場合には、両部分 4 1 , 4 2 はそれぞれ 4 つのポート 4 4 , 4 5 を備えている。このポートは回転軸線 4 3 周りの仮想円 4 6 に沿って互いに均一な間隔をおいて配置されている。第 1 または第 2 の部分 4 1 , 4 2 の貫通穴がポート 4 4 , 4 5 を通過している。第 1 と第 2 の部分 4 1 , 4 2 のポート 4 4 , 4 5 または貫通穴 4 7 が互いに同一直線状態にある状態で、貫通穴 4 7 は両部分 4 1 , 4 2 内で互いにシールされている。第 1 の部分 4 1 のポートには管路 6 , 1 8 , 1 7 , 1 3 が接続されて

10

【 0 0 3 7 】

図 1 に示した位置から、図 1 において切り換え弁 7 が占める他の位置へ、切り換え弁 7 を切り換えるために、両部分 4 1 , 4 2 は互いに 9 0 ° だけ回転させられ、両部分はリセットのために戻し回転される。従って、切り換え弁 7 に接続された管路はこの回転を可能にするために、弁の少なくとも一方の側に或る程度の可撓性を有する。

【 0 0 3 8 】

20

本発明による乾燥装置が使用可能である乾燥設備の実施の形態は、図 5 に示してある。乾燥装置は乾燥すべき材料 4 9 を収容するための乾燥容器 4 8 を備えている。乾燥すべき材料 4 9 は、ばらもの、特に合成樹脂ペレットである。このばらものは例えば吸引搬送装置を備えた供給装置 5 0 から乾燥容器 4 8 に供給される。乾燥後、材料 4 9 は取り出し口 5 1 から取り出される。

【 0 0 3 9 】

材料 4 9 を乾燥するために、ガスは吹き込み管路 5 2 , 5 3 から乾燥容器に吹き込まれる。本発明による乾燥装置によって乾燥されたガス、特に空気が、取り出し口 5 1 の近くにある吹き込み管路 5 2 を通って流れる。吹き込み管路 5 2 , 5 3 を通って吹き込まれたガスは乾燥容器 4 8 内の材料 4 9 を流通した後で、出口管路 5 4 から排出される。この場合、出口管路 5 4 は乾燥容器 4 8 の上端の範囲において乾燥容器から外に延びている。出口管路 5 4 は同時に、本発明による乾燥装置のガス入口管路である。ガスは更に空気フィルタ 4 を通って案内される。続いて、ガスは両ガス管路 5 5 , 5 6 に分岐する。ガス管路内でガスはそれぞれガス搬送装置 3 , 5 7 によって搬送される。ガス搬送装置 5 7 はガスを更に、ガス管路 5 8 と加熱装置 5 9 に搬送する。この加熱装置では、ガスは更に所望の温度に加熱される。それによって、乾燥容器 4 8 内の吹き込み管路 5 3 から吹き込み可能である。ガス搬送装置 3 によって搬送されたガスは乾燥装置 6 0 と加熱装置 1 4 と吹き込み管路 5 2 をへて乾燥容器 5 8 内に戻る。この場合、乾燥装置 6 0 は本発明による方法に従って形成されている。乾燥装置は例えば図 1 , 2 に示した構造を有する（この場合、図 5 に別々に示した構成要素である空気フィルタ 4 とガス搬送装置 3 と加熱装置 1 4 は、乾燥装置 6 0 では省略されている）。

30

40

【 0 0 4 0 】

乾燥装置の類似の実施の形態が図 6 に示してある。この場合、ガス管路 5 5 , 5 6 への分岐の手前に、共通のガス搬送装置 3 が設けられている。ガス管路 5 5 , 5 6 内にはそれぞれ、絞り弁（またはスロットル弁）6 1 , 6 2 が配置されている。ガス管路 5 5 , 5 6 へのガス流の所望な分配がこの絞り弁によって制御される。そのほかの構造は図 5 の実施の形態に一致している。

【 0 0 4 1 】

冷却分岐部 8 , 9 の再生の際、吹き出された大気によって融解した凝縮物は、多少蒸発し、流通する大気によって一緒に運ばれる。更に、ガス / 冷媒 - 熱交換器と場合によって

50

はガス / ガス - 熱交換器内に、排水部を設けることができる。この排水部によって、融解した凝縮物が捕集容器に流出可能である。図に示していないこのような排水部はそれぞれサイフォンを備えていてもよい。

【 0 0 4 2 】

本発明の範囲を逸脱することなく、上記の実施の形態のいろいろな変形が考えられ、かつ可能である。プッシュプル方式で作動する平行な 2 つの冷却分岐部 8 , 9 の代わりに、例えばこのような分岐部を 2 個よりも多く設けることができる。この場合、各時点で、少なくとも 1 個の冷却分岐部 8 , 9 が作用状態にある。この冷却分岐部 8 , 9 には、連続的に接続された複数のガス / ガス - 熱交換器 1 0 が配置可能である (ガス / ガス - 熱交換器 5 の連続接続に類似して) 。大気搬送装置 1 9 は例えば大気出口管路 2 0 の範囲内に配置可能である。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 3 】

【 図 1 】冷媒回路を備えていない本発明による乾燥装置の実施の形態の概略図である。

【 図 2 】冷媒回路の実施の形態を示す図である。

【 図 3 】切り換え弁の平面図である。

【 図 4 】切り換え弁の斜視図である。

【 図 5 】本発明による乾燥装置を備えた乾燥設備の実施の形態の概略図である。

【 図 6 】本発明による乾燥装置を備えた乾燥設備の実施の形態の概略図である。

【 符号の説明 】

20

【 0 0 4 4 】

1	ガス入口管路
2	ガス出口管路
3	ガス搬送装置
4	空気フィルタ
5	ガス / ガス - 熱交換器
6	ガス管路
7	切り換え弁
8	冷却分岐部
9	冷却分岐部
1 0	ガス / ガス - 熱交換器
1 1	ガス / 冷媒 - 熱交換器
1 2	管路
1 3	ガス管路
1 4	加熱装置
1 5	大気入口管路
1 6	空気フィルタ
1 7	大気管路
1 8	大気管路
1 9	大気搬送装置
2 0	大気出口管路
2 1 , 2 1	弁
2 2 , 2 2	弁
2 3 , 2 3	弁
2 4	圧縮機
2 5 , 2 5	膨張弁
2 6	凝縮器
2 7	捕集容器
2 8	乾燥フィルタ
2 9	サイトグラス

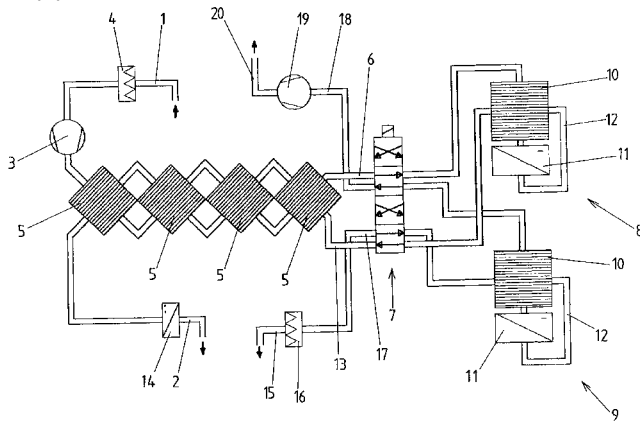
30

40

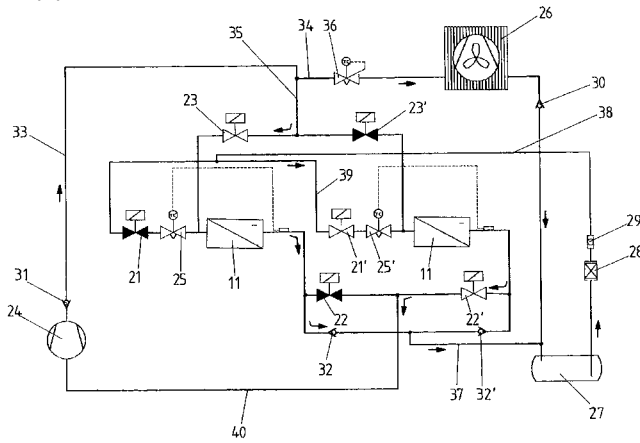
50

3 0	逆止弁	
3 1	逆止弁	
3 2 , 3 2	逆止弁	
3 3	管路	
3 4	管路	
3 5	管路	
3 6	圧力制御弁	
3 7	管路	
3 8	管路	
3 9	管路	10
4 0	管路	
4 1	第 1 の部分	
4 2	第 2 の部分	
4 3	回転軸線	
4 4	ポート	
4 5	ポート	
4 6	円	
4 7	貫通穴	
4 8	乾燥容器	
4 9	材料	20
5 0	供給装置	
5 1	取り出し口	
5 2	吹き込み管路	
5 3	吹き込み管路	
5 4	出口管路	
5 5	ガス管路	
5 6	ガス管路	
5 7	ガス搬送装置	
5 8	ガス管路	
5 9	加熱装置	30
6 0	乾燥装置	
6 1	絞り弁	
6 2	絞り弁	

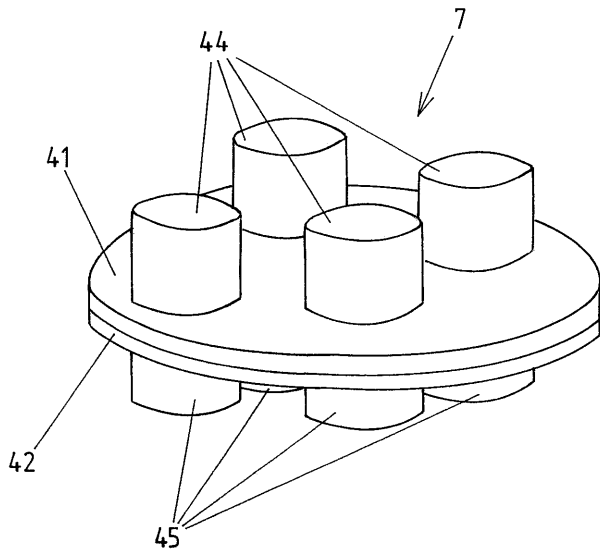
【図 1】



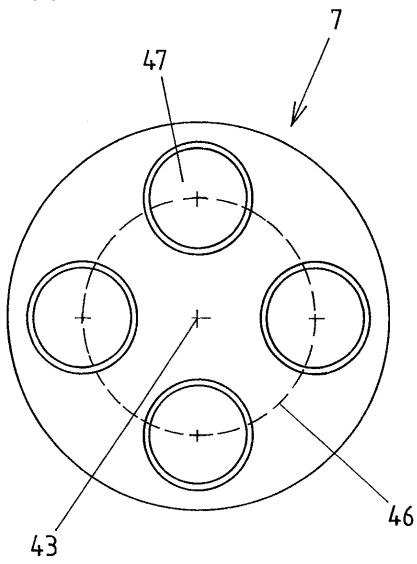
【図 2】



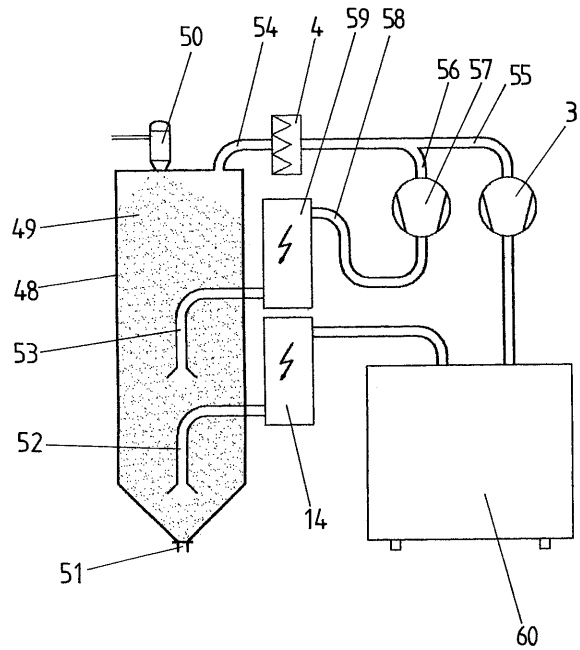
【図 4】



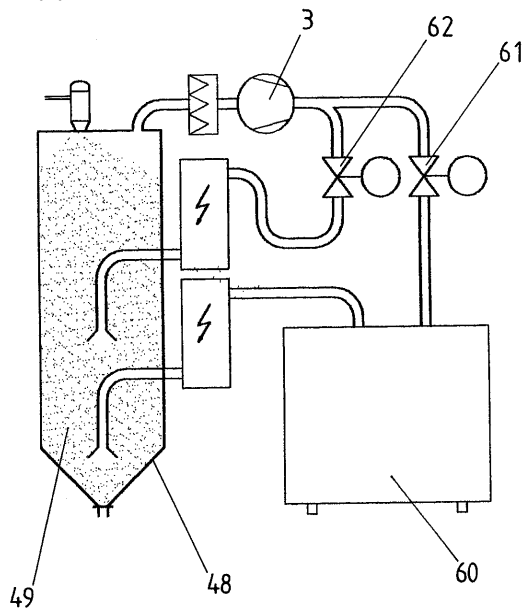
【図 3】



【図 5】



【 図 6 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3L113 AB03 AC22 AC52 AC64 BA01 DA02