

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4927092号
(P4927092)

(45) 発行日 平成24年5月9日 (2012.5.9)

(24) 登録日 平成24年2月17日 (2012.2.17)

(51) Int. Cl.

F I

B O 1 D 53/26 (2006.01)
F 2 4 F 11/02 (2006.01)
F 2 4 F 3/14 (2006.01)
F 2 4 F 3/00 (2006.01)

B O 1 D 53/26 1 O 2
 F 2 4 F 11/02 1 O 2 D
 F 2 4 F 11/02 1 O 2 F
 F 2 4 F 3/14
 F 2 4 F 3/00 A

請求項の数 13 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-543935 (P2008-543935)
 (86) (22) 出願日 平成18年12月7日 (2006.12.7)
 (65) 公表番号 特表2009-524790 (P2009-524790A)
 (43) 公表日 平成21年7月2日 (2009.7.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2006/003523
 (87) 国際公開番号 W02007/066212
 (87) 国際公開日 平成19年6月14日 (2007.6.14)
 審査請求日 平成21年11月6日 (2009.11.6)
 (31) 優先権主張番号 60/748,123
 (32) 優先日 平成17年12月7日 (2005.12.7)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 511002858
 ディーユークール リミテッド
 イスラエル 30870, ディー. エヌ.
 ホフ ハカルメル, キブツ ハホトリム
 (74) 代理人 100096024
 弁理士 柏原 三枝子
 (74) 代理人 100125520
 弁理士 高橋 剛一
 (74) 代理人 100155310
 弁理士 柴田 雅仁
 (72) 発明者 フォーコッシュ, ダン
 イスラエル アトリット 30300, ハ
 マシャパロ 9

審査官 磯部 賢

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体中の水分含有量を管理するシステム及びその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体中の水分含有量を管理するシステムにおいて、システムが：

第1流体が第1チャンバへ出入移動する入口及び出口を具える第1チャンバと；

前記第1チャンバを通過する前記第1流体から水分を除去させるために前記第1チャンバ内に導入可能な乾燥剤と；

前記第1流体から水分を除去した後に前記乾燥剤の少なくとも一部を受容するよう構成された第2チャンバであって、第2流体が第2チャンバへ出入移動する入口及び出口を具え、前記第2チャンバ中の前記乾燥剤から前記第2流体へ水分を蒸発させて、前記第2流体の水分含有量を増加させる第2チャンバと；

第3流体を受容し、前記第2チャンバから前記第2流体を受容して、前記第2流体から前記第3流体へ熱を移動させて、前記第2流体から水分を除去するように構成されたシステム熱交換機と；

前記第3流体の流量を変えるように操作可能なバルブと；

前記第2流体の水分含有量が増加した後にそのパラメータを感知し、感知された前記パラメータに基づきシステム熱交換機を通る前記第3流体の流量を制御すべく前記バルブが制御されるように、感知された前記パラメータに係る信号を出力するよう構成されたセンサと；

前記第3流体を受容し、前記乾燥剤が前記第1チャンバ内に導入される前に前記乾燥剤を冷却するよう構成された第1熱交換機とを具え、前記第1熱交換機は、前記バルブを通

る前記第 3 流体の流量の減少によって、前記第 1 熱交換機を通る前記第 3 流体の流量を増加させ、これにより前記第 1 熱交換機の冷却能力が高まるように前記バルブに対し配置されることを特徴とするシステム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のシステムにおいて、前記センサが前記バルブに接続され、感知された前記パラメータに係る信号が、前記センサによって前記バルブに出力されることを特徴とするシステム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のシステムがさらに：

前記システム熱交換機と、前記バルブとを具える熱交換機構成と；

少なくとも 1 つの制御器を具えて、前記熱交換機構成及び前記センサに接続している制御システムを具え、前記制御システムは、前記センサからの信号を受信し、前記システム熱交換機の冷却能力を調整するように前記バルブを作動させるよう構成されることを特徴とするシステム。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のシステムにおいて、前記乾燥剤は少なくとも部分的に流体であり、前記システムがさらに：

前記第 1 及び第 2 チャンバの各々に前記乾燥剤を注入する一対のポンプと；

前記第 1 及び第 2 チャンバ間に配置されて、チャンバ間の乾燥剤を交換するように操作可能な流量制御器とを具え、前記制御システムがさらに、前記ポンプ及び前記流量制御器の動作を制御するよう構成されていることを特徴とするシステム。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のシステムにおいて、前記センサが温度センサを具え、感知された温度が第 1 の設定温度か、それ以下であるときに、前記センサにより出力される信号によって、前記バルブを閉めることを特徴とするシステム。

【請求項 6】

請求項 1 に記載のシステムにおいて、前記センサは、湿度計を具え、感知された湿度が第 1 の設定湿度か、それ以下であるときに、前記センサにより出力される信号によって、前記バルブを閉めることを特徴とするシステム。

【請求項 7】

請求項 1 に記載のシステムがさらに、前記第 3 流体を受容し、前記乾燥剤が前記第 2 チャンバ内に導入される前に前記乾燥剤を加熱するよう構成された第 2 熱交換機を具え、前記第 2 熱交換機は、前記バルブを通る前記第 3 流体の流量が減少することによって、前記第 2 熱交換機を通る前記第 3 流体の流量が増加し、これにより前記第 2 熱交換機の加熱能力が高まるように前記バルブに対し配置されることを特徴とするシステム。

【請求項 8】

乾燥剤と、システム熱交換機とを具えるシステムを用いて流体中の水分含有量を管理する方法において：

前記乾燥剤に第 1 流体の少なくとも一部を曝し、これにより少なくとも一部の前記乾燥剤の水分含有量を増加させるプロセスを用いて前記第 1 流体から水分を除去するステップであって、この最初のプロセスがさらに、前記第 1 流体が前記乾燥剤に曝される前に第 1 熱交換機に前記乾燥剤を通過させて前記乾燥剤を冷却し、これによって前記第 1 流体から除去される水分量を増加させるステップと；

水分含有量の増加した前記乾燥剤の少なくとも一部を第 2 流体に導入し、これにより前記乾燥剤から前記第 2 流体内へ水分が蒸発して前記第 2 流体の水分含有量を増加させるステップと；

前記第 2 流体の水分含有量が増加した後に前記システム熱交換機に前記第 2 流体を通過させて、前記第 2 流体を冷却して水分を除去するステップと；

前記第 2 流体の水分含有量が増加した後に前記第 2 流体のパラメータを感知するステップと；

前記第 1 熱交換機の冷却能力が自動的に調整されるよう、少なくとも一部を感知されたパラメータに基づきシステム熱交換機の冷却能力を調整するステップとを具え、

前記システム熱交換機の冷却能力を調整するステップは、前記第 1 熱交換機の冷却能力が自動的に低下するよう前記システム熱交換機の冷却能力を高めるステップを具えることを特徴とする方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の方法において、前記第 2 流体のパラメータを感知するステップが、前記第 2 流体の湿度を感知するステップを具え、感知された湿度が第 1 の設定湿度か、それ以下の場合に、前記システム熱交換機の冷却能力を低下させることを特徴とする方法。

【請求項 10】

請求項 8 に記載の方法において、前記第 2 流体のパラメータを感知するステップが、前記第 2 流体の温度を感知するステップを具え、感知された温度が第 1 の設定温度か、それ以下の場合に、前記システム熱交換機の冷却能力を低下させることを特徴とする方法。

【請求項 11】

請求項 8 に記載の方法において、前記システム熱交換機の冷却能力を調整するステップが、前記第 1 熱交換機の冷却能力が自動的に高まるよう前記システム熱交換機の冷却能力を低下させるステップを具えることを特徴とする方法。

【請求項 12】

請求項 8 に記載の方法がさらに、前記乾燥剤が前記第 2 流体内に導入される前に前記乾燥剤を加熱するステップを具え、これにより前記乾燥剤から前記第 2 流体内へ蒸発する水分の量が増大することを特徴とする方法。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の方法において、前記乾燥剤が前記第 2 流体に導入される前に前記乾燥剤を加熱するステップは、前記システム熱交換機の冷却能力が低下した場合に前記第 2 熱交換機の加熱能力が自動的に高まるように、前記システム熱交換機と協働する第 2 熱交換機に前記乾燥剤を通過させるステップを具えることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、引例として本書に組み込んだ、2005 年 12 月 7 日に出願された米国暫定出願番号第 60 / 748 , 123 号の利益を主張するものである。

【0002】

本発明は、流体中の水分含有量を管理するシステム及びその方法に関する。

【背景技術】

【0003】

従来、水は、液化システムを用いて、空気や他の気体状の流体から回収される。典型的な液化システムは、流入空気の露点か、それ以下の温度に冷やされた面を具える。当技術分野で周知のように、露点か、それ以下へ空気を冷却することによって、空気からの水蒸気の凝縮や空気の絶対湿度の減少が生じる。空気容量の湿度は、空気容量内に導入又は空気容量から除去可能な水分量を実質的に決定する。

【0004】

従来の水製造及び除去システムは、流入空気の温度を空気の露点か、それ以下の温度に下げる凝縮システムを用いて、流入気流から水蒸気を回収する。このため、このようなシステムにより製造される水量は、周囲の空気の湿度に依存する。しかしながら、空気の湿度及び温度は、地域ごとに変化し、熱帯及び亜熱帯地域における高温多湿の空気、及び世界のその他の地域では、より冷涼で湿度の減少した空気となる。また、空気の温度及び水蒸気量は、年間を通じて地域における季節の天気の変化によって大きく変化する。このため、世界の地域や一年の時期に応じて、例えばより快適な環境を得るために、加湿や除湿が望まれている。

【0005】

快適さを向上することに加え、空気中の水分量を管理することが、産業上の利用に重要である。さらに、例えば、飲料用や、新鮮な水が要求される他の利用では、空気中の水分を除去することによって、水を利用できることが望ましい。空気中の水分量を管理する理由にかかわらず、従来の水分管理システムは望ましくない制限を有するときがある。例えば、空気の露点が低いとき、特に、水の凝固点よりも低いときには、従来のシステムを用いて水分を除去することは困難であるか、不可能である。そのような状況において、乾燥剤の使用は、空気や他の流体から水分を除去するために有効である。乾燥剤を使用する従来のシステムは、このシステムの効率に悪影響を及ぼすような、例えば、流体の温度や湿度の変化などの環境状態を変化させる原因ではない。

【 0 0 0 6 】

10

従って、露点が低くても流体から水分を取り出すことのできる流体中の水分含有量を管理するシステム及びその方法が必要である。また、例えば環境状態の変化を考慮してシステムの効率を維持するよう乾燥剤のパラメータを制御できる流体中の水分含有量を管理するシステム及びその方法が必要である。

【 発明の開示 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明の実施例は、露点が低い場合であっても流体から水分を除去できるシステム及びその方法を提供する。

【 0 0 0 8 】

20

また、本発明の実施例は、乾燥剤の水分除去能力を加減し、環境状態の変化を考慮してシステムの効率を維持するよう制御可能な少なくとも1つのパラメータを有する乾燥剤を用いて流体から水分を除去するシステム及びその方法を提供する。

【 0 0 0 9 】

さらに、本発明の実施例は、流体中の水分含有量を管理するシステムを提供する。このシステムは、第1流体が第1チャンバへ出入移動する入口及び出口を具える第1チャンバを具える。乾燥剤は、第1チャンバを通過する第1流体から水分を除去するために第1チャンバ内に導入可能である。第2チャンバは、第1流体から水分を除去した後に少なくとも一部の乾燥剤を受容するよう構成されている。第2チャンバは、第2流体が第2チャンバへ出入移動する入口及び出口を具える。これによって、乾燥剤から第2流体内へ水分が蒸発して、第2流体の水分含有量は増加する。システム熱交換機は、そこを通る第3流体を受容するよう構成され、第2チャンバから第2流体を受容して、第2流体から第3流体への熱の移動を促進する。これによって、第2流体から水分を除去する。バルブを操作して、システム熱交換機を通る第3流体の流量を制御することができる。センサは、バルブと接続され、第2流体の水分含有量が増加した後にそのパラメータを感知するよう構成されている。このセンサは、感知されたパラメータに係るバルブに信号を出力するよう構成されている。これは、感知されたパラメータに基づいて、システム熱交換機を通る第3流体の流量を制御する。

30

【 0 0 1 0 】

また、このシステムは、第1熱交換機を通る第3流体を受容し、乾燥剤が第1チャンバ内に導入される前に乾燥剤を冷却するよう構成された第1熱交換機を具えることができる。第1熱交換機は、バルブを通る第3流体の流量を減らして第1熱交換機を通る第3流体の流量を増加させるようバルブに対し配置される。これによって、第1熱交換機の冷却能力は高められる。

40

【 0 0 1 1 】

さらに、本発明の実施例は、流体中の水分含有量を管理するシステムを提供する。このシステムは、第1流体が第1チャンバへ出入移動する入口及び出口を具える第1チャンバを具える。乾燥剤は、第1チャンバを通過する第1流体から水分を除去する第1チャンバ内に導入可能である。第2チャンバは、第1流体から水分を除去した後に少なくとも一部の乾燥剤を受容するよう構成されている。第2チャンバは、第2流体が第2チャンバへ出

50

入移動する入口及び出口を具える。これによって、乾燥剤から第2流体内へ水分が蒸発して、第2流体の水分含有量は増加する。制御可能な熱交換能力を有する熱交換機構成は、第2流体を冷却するために第2チャンバから第2流体を受容するよう構成される。これによって、第2流体から水分を除去する。センサは、第2流体の水分含有量が増加した後にそのパラメータを感知するよう構成され、感知されたパラメータに係る信号を出力することができる。制御システムは、少なくとも1の制御器を具え、熱交換機構成及びセンサと接続している。この制御システムは、センサからの信号を受信し、少なくとも一部を受信信号に基づき熱交換機構成の熱交換能力を制御するよう構成されている。

【0012】

さらに、本発明の実施例は、乾燥剤及びシステム熱交換機を具えるシステムを用いて、流体中の水分含有量を管理する方法を提供する。この方法は、乾燥剤に第1流体の少なくとも一部を曝すプロセスを用いて、第1流体から水分を除去するステップを具える。これによって、少なくとも一部の乾燥剤の水分含有量は増加する。水分含有量の増加した乾燥剤の少なくとも一部が第2流体に導入されることにより、乾燥剤から第2流体内へ水分が蒸発し、第2流体の水分含有量は増加する。第2流体は、水分含有量が増加した後、システム熱交換機を通過する。これによって、第2流体は冷却され、これから水分が除去される。第2流体のパラメータは、水分含有量が増加した後に感知され、システム熱交換機の熱交換能力は、少なくとも一部を感知されたパラメータに基づき制御される。

【0013】

また、本発明の実施例は、中に適切な乾燥剤材料を有する第1チャンバ内に周囲の空気を通過させるシステム及びその方法を提供する。乾燥剤は、乾燥剤に接触する空気から水分を吸収又は吸着する。一実施例では、スポンジ、媒体、冷却コイル又はクーリングタワーなどの、中に分散した乾燥剤を有する接触面を通して空気を引き込むことにより、空気が乾燥剤に接触する。乾燥剤及び/又は第1チャンバを冷却して、空気から乾燥剤への水分の移動をさらに効率的にしてもよい。乾燥剤が空気から水分を吸収又は吸着するため、水分が相変化をして空気から凝縮するときに空気から潜熱が移動する。乾燥剤及び/又は第1チャンバが冷却されるため、顕熱冷却、即ち、状態変化に基づかない冷却も空気に提供される。得られた乾燥して冷えた空気は、第1チャンバから引き出される。

【0014】

水分を含んだ乾燥剤が第1チャンバの下部で回収されて第2チャンバに移送される。第2チャンバへの移送は、ポンプの作動又は第1及び第2チャンバ間の隔壁に設けられたバルブの開放を介した拡散のいずれかによって起こる。バルブの開放によって、第1及び第2チャンバの乾燥剤の濃度を均一にすることができる。水分を含んだ乾燥剤の正味の流れは、乾燥剤のレベルが双方のチャンバで同じになるまで、第1チャンバから第2チャンバに向けて生じる。第2チャンバ中の拡散された又は引き込まれた水分を含んだ乾燥剤を加熱して、再び空気に曝すことが可能である。

【0015】

所望の結果を得るのに効果的な任意の方法により、乾燥剤をチャンバに導入可能である。例えば、第1チャンバは、水和乾燥剤が浸透してチャンバの下部で回収されるよう多孔質のセルロース材を有してもよい。代替的に、第1及び第2チャンバ内の上部などの場所から乾燥剤を滴下する形で落とすようにしてもよい。ある実施例では、乾燥剤が第2チャンバの内部に噴霧される。加熱部品などの熱交換機が、ノズルから落ちる水分を含んだ霧状の乾燥剤を温めて、乾燥剤に吸収又は吸着された水分を蒸発させ、高温多湿の空気を発生させ、さらに、ほぼ無水の乾燥剤を再生する。

【0016】

第2チャンバからの高温多湿な空気を、蒸発器などの熱吸収器の結露形成面に接触させるよう向けることができ、熱吸収器は、チューブ、熱電部品、ヒートパイプ、冷却膨張コイル、又は当業者に知られた任意の他のシステムに収容された典型的な沸騰流体などの、適切な冷却処理を用いて冷却される。高温多湿な空気の、例えば湿度や温度などのパラメータを感知することができ、蒸発器の熱吸収能力を適切に制御することができる。例えば

、感知された温度が設定点より低くなった場合に、蒸発器の熱吸収能力を低下させることができる。同時に、例えば乾燥剤が通過する熱交換機の熱吸収能力を高めることにより、第1チャンバに入っている乾燥剤をさらに冷却することができる。これは、最終的に蒸発器の負担を増加させ、温度を設定点よりも高くして、蒸発器の熱吸収能力を高める。このように、環境状態の変化が原因となり、システムの全体的な効率は一時的に低下する。

【0017】

本発明に係る少なくとも一つの実施例は、凝縮水を殺菌及び濾過して、純粋な飲料水を生成することができる。このため、ある実施例では、凝縮物回収器からの凝縮水が、UVユニットにおいて適切な紫外線(UV)に曝されて、水から有害な微生物が除去される。付加的に、放射線を受けた水を、汚染物質及び揮発性有機化合物(VOC)を除去するために続けて木炭フィルタに通し、複数のミネラル化カートリッジに通して水をミネラル化及び/又はビタミン化してもよい。精製及びミネラル化された水は、第1貯蔵タンクに回収される。付加的に、第1貯蔵タンクに貯蔵する前に水を酸素付加器に通してもよい。第1貯蔵タンクからの水は、所定の時間間隔でUVユニットを通して再循環して、水質を維持する。

10

【0018】

また、本発明に係る少なくとも一つの実施例は、温水及び冷水を分配可能である。このため、ある実施例では、第1貯蔵タンクからの水が、第2冷水貯蔵タンクに重力で送られ、そこからさらに第3温水貯蔵タンクに重力で送られる。第2貯蔵タンクの水は、典型的な膨張蒸発コイルを用いたペルチェ効果又は磁気/化学冷却などの適切な冷却プロセス、又は所望の結果を実現するのに効果的な任意の他の方法を用いて冷却される。そして、冷水は、子供に安全な第1蛇口を通して分配される。また、第3タンクの水が、加熱部品により所望の温度に加熱されて、第2蛇口を通して分配される。第3タンクの加熱部品への電力供給が規制されているときは、周囲温度の水が第2蛇口から分配される。他の実施例では、第1貯蔵タンクからの水を、周囲温度の水を供給するために第3蛇口を通して直接分配可能である。

20

【0019】

また、本発明に係る実施例は、凝縮水の形成が少ない場合に、外部水源から水を導入するように構成されてもよい。このため、市の上水道などの外部の水源が、素早く着脱可能な取付部品を介して取り付けられ、第1貯蔵タンクに追加の水を供給する。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

図1は、本発明に係る実施例に従った流体中の水分含有量を管理するシステム10を示す。具体的に、本システム10は、水分を空気から回収して貯蔵し以降に使用する又は空気の湿度を制御するために、空気中の水分含有量を管理するよう構成される。ここに示す例では、水分含有量を管理する流体として周囲の空気を用いるが、本発明は、例えば、気体、液体、又はそれらの組み合わせなどの他の流体の水分含有量を管理することもできることに留意すべきである。本システム10は、第1チャンバ又は回収チャンバ12と、第2チャンバ又は再生チャンバ14とを具える。回収チャンバ12は、第1気流19が回収チャンバ12を通して流れることができる入口16と出口18とを具える。気流は、回収チャンバ12を通るときに乾燥剤20に接触し、図1に示す実施例では、乾燥剤20は、管路22を介してチャンバ12内に噴霧される。

40

【0021】

空気が回収チャンバ12を通して流れるときに、蒸発した水が凝縮して、チャンバ12の下部24に乾燥剤20とともに回収される。乾燥剤20は、空気からの水分を吸着又は吸収して希釈される。図1に示すように、乾燥剤20は全て液体であるが、本発明は固形乾燥剤又は、例えば固体及び液体の2相の乾燥剤の使用を考慮している。また、所望の結果を得るために有効な固体、液体、溶液、水溶液、混合物及びそれらの組み合わせを含む様々な乾燥剤を使用可能である。塩化リチウム(LiCl)及び塩化カルシウム(CaCl₂)が典型的な液体乾燥溶液であるが、他の液体乾燥剤も使用可能である。

50

【 0 0 2 2 】

ポリコール(Polycols)などの液体乾燥剤を、単独又は混合して使用可能である。典型的なポリコールは、エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、ペンチレングリコール、グリセロール、トリメチオールプロパン、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、テトラプロピレングリコール及びそれらの混合物などの液体化合物を含んでいる。ポリオール化合物は、通常固体であるが、無水の液体ポリオール又は液体ヒドロキシルアミンに十分に溶けることができ、これを使用してもよい。これらの固体ポリオール化合物の典型的な例は、エリスリトール、ソルピトール、ペンタエリスリトール、及び低分子量の糖である。典型的なヒドロキシルアミンには、モノ、ジ、トリイソプロパノールアミン、又はジグリコールアミン(diglycolamine)を含む、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、イソプロパノールアミンなどのアルカノールアミンが含まれる。

10

【 0 0 2 3 】

さらに、モンモリロナイト(montmorillonite)粘土、シリカゲル、分子篩、CaO, CaSO₄などの他のタイプの乾燥剤を全て使用可能である。望ましい乾燥剤は、他のパラメータの中で、特に水分が吸収される周囲の空気の温度及び湿度範囲に依存して選択されることは、当業者にとって明らかである。さらに、他の典型的な乾燥剤は、P₂O₅, BaO, Al₂O₃, NaOHスティック, 熔融KOH, CaBr₂, ZnCl₂, Ba(ClO₄)₂, ZnBr₂などの物質を含む。

20

【 0 0 2 4 】

上記のように、乾燥剤20は、40%の塩化リチウム水溶液を含む液体乾燥剤である。回収チャンバ12内には、基質材料23が入っている。基質材料23は、スポンジ、或いは、乾燥剤20と回収チャンバ12を通る気流との間の接触を促進するのに効果的な他の媒体又は複数媒体である。乾燥剤20は、ポンプ26により管路22内へ注入される。ポンプ26は、回収チャンバ12への導入前に、第1熱交換機28を通して乾燥剤20を汲み上げる。乾燥剤20を冷却することで、第1気流19から水分を除去する能力が高まる。冷却剤などの流体が、管路30, 32を介して熱交換機28を通過する。乾燥剤20は、第1気流19の温度より低い温度まで熱交換機28で冷却される。このようにして、回収チャンバ12を通るときに気流19が冷却される。熱交換機28に代わるものとして、熱交換機を回収チャンバ12の内部に設置して、第1気流19を直接冷却するか、回収チャンバ12に噴霧された後に乾燥剤20を冷却するようにしてもよい。

30

【 0 0 2 5 】

また、再生チャンバ14は、第2気流38が再生チャンバ14へ出入移動する入口34及び出口36を具える。回収チャンバ12と同様に、再生チャンバ14もまた、管路42を通して再生チャンバ14内へ乾燥剤20を注入するために使用されるポンプ40を具える。乾燥剤20は、再生チャンバ14にばらまかれ、基質材料23と同様に、スポンジ、或いは他の媒体又は複数媒体である基質材料44に接触する。

【 0 0 2 6 】

2つのチャンバ12, 14の間には、回収チャンバ12からの水分を含んだ乾燥剤を再生チャンバ14中の乾燥剤と混ぜることができ、逆もまた同様に操作可能な流量制御器46を具え、これは電子バルブであってもよい。バルブ46の代わりに、他の流量制御器を使用して、2つのチャンバ12, 14間の乾燥剤の流量を制御してもよい。例えば、隔壁を用いて、浸透流を通して達成可能な乾燥剤20の濃度の均一化を図ってもよい。この方法によれば、回収チャンバ12中の乾燥剤20が、短時間に水を含んで効果を失ってしまうようなことはない。

40

【 0 0 2 7 】

ポンプ26, 40は、乾燥剤20を各管路45, 47を通して、各チャンバ12, 14内へ注入することができる。代替的に、乾燥剤20の一部又は全部を、流量制御器46を通してチャンバ12, 14の一方から他方へ注入することもできる。本発明に係るいくつ

50

かの実施例では、流量制御器 46 などの流量制御器は、各ポンプの出口に直接接続される 2つの入口及び各熱交換機の入口に直接接続される 2つの出口を具える。これにより、管路 45, 47 の必要性を排除している。いくつかの実施例では、バルブ 46 を通る流れは、各管路 45, 47 を通る流れよりも遥かに少ない。例えば、ポンプ 26, 40 が 1 分当たり 200 リットル (1 p m) の流速を有している場合には、バルブ 46 を通る流れは、1 時間当たり 100 リットル (1 p h) である。従って、ポンプ 26, 40 により汲み上げられた流体のほんの一部が、反対の各チャンバ 14, 12 へ注入される。逆に、本発明の他の実施例は、絶対流速及び相対流速の両方の点から、流速の異なるポンプと、流量制御器とを具えてもよい。

【0028】

10

図 1 に示すように、乾燥剤 20 は、第 2 熱交換機 48 を通してポンプ 40 により汲み上げられる。熱を、任意の便利な発生源から管路 50, 52 を介して熱交換機 48 に加えることが可能である。熱交換機 48 を通過することで、乾燥剤 20 は第 2 気流 38 の温度よりも高い温度に加熱され、第 2 気流 38 は再生チャンバ 14 を通過するときに加熱される。第 2 気流 38 を加熱することにより、さらなる水分が乾燥剤 20 から第 2 気流 38 に蒸発する。再生チャンバ 14 の外に設置される熱交換機 48 に代わるものとして、熱交換機 (図示せず) を再生チャンバ 14 の中に設置してもよい。

【0029】

システム 10 の使用によって、チャンバ 12, 14 から出る 2つの別々の気流が生じる。乾燥空気である第 1 気流 19 は、回収チャンバ 12 から出口 18 を通って出て、湿潤空気である第 2 気流 38 は、再生チャンバ 14 から出口 36 を通って出る。第 1 気流 19 から水分を抽出すると乾燥剤 20 の潜熱が増加し、第 1 気流 19 の潜熱冷却をもたらすことは、当業者であれば理解できる。さらに、乾燥剤 20 (あるいはチャンバ 12、又は双方) が冷却されるため、第 1 気流 19 自体も顕熱冷却を受けてその温度を下げ、冷やされた乾燥空気を生成する。ある実施例では、本発明は、10 リットルの塩化リチウム溶液を使用して、 $250 \text{ m}^3 / \text{hour}$ の送風機による流入空気から 1 時間当たり 2 リットルの水分を抽出する。この結果、顕熱冷却能力は 0.7 キロワット kW であり、これによって、潜熱冷却能力 1.4 kW、8.4 の空気温度への低下が可能である。

20

【0030】

再生チャンバ 14 から出る高温多湿な空気 38 は、システム熱交換機又は蒸発器 54 内に導入される。蒸発器 54 は、湿潤空気流 38 からの水 58 を凝縮させる接触面 56 を具える。水 58 は、後に使用するために貯蔵タンク 60 に回収されてもよい。水 58 の用途に応じて、補助システムを用いるか、そのような部品を具えるようにシステム 10 を拡張することによって、殺菌及び/又は処理を行うことができる。このようなシステムの一例は、参照として本書に組み込んだ、2005 年 8 月 26 日に出願された国際特許出願 PCT/US05/30529, 表題「水製造システム及び方法」に開示されている。

30

【0031】

蒸発器 54 は、冷却サブシステム 62 の一部であり、第 1 及び第 2 熱交換機 28, 48 を具える。第 1 及び第 2 熱交換機 28, 48 はそれぞれ、サブシステム 62 内の蒸発器及び凝縮機として機能する。第 3 流体又は冷却剤は、圧縮機 64 によりサブシステム 62 を通して汲み上げられて、冷却剤が各蒸発器 28, 54 に達する前に、絞り弁装置 66, 68 はそれを拡散させる。

40

【0032】

蒸発器 28, 54 を通る冷却剤の流れを選択的に制御するために、制御バルブ 70 が用いられる。制御バルブ 70 は、蒸発器 54 内に少なくとも部分的に配置されたセンサ 72 に連結している。センサ 72 は、再生チャンバ 14 で水分を吸収した後の第 2 気流 38 のパラメータを感知するよう構成されている。例えば、センサ 72 は、湿度計、又は気流 38 の湿度を測定可能な他の器具であり、システム 10 が除湿器として使用されるときに便利である。代替的には、センサ 72 は、気流 38 の温度を感知するよう構成された温度センサであり、システム 10 を水の製造に使用するときにより便利である。いかなる場合でも、

50

センサ 72 は、バルブ 70 を制御するために、感知されたパラメータに係る信号を出力することができる。

【 0 0 3 3 】

図 1 に示す実施例では、センサ 72 は、蒸発器 54 内の気流 38 の温度を感知するように構成されている。バルブ 70 が開くと、冷却剤が蒸発器 54 を通って流れ、蒸発器 54 は、気流 38 を冷却する。センサ 72 は、感知温度が所定温度、例えば 3 まで下がったときに、バルブ 70 を閉じる信号を出力するように構成されている。これによって、冷却剤が蒸発器 54 を流れるのが止まると共に、他の蒸発器又は第 1 熱交換機 28 を通って流れる冷却剤の量が増加する。これにより、蒸発器 54 の熱吸収能力は低下し、即ち、その冷却能力が低下する一方、蒸発器 28 の熱吸収能力は高まる。回収チャンバ 12 に入る乾燥剤 20 がさらに冷えることにより、第 1 気流 19 から吸収される水分が増え、乾燥剤 20 の蒸気圧が上がる。他の実施例では、センサ 72 などのセンサは、気流 38 の湿度を測定するように構成された湿度計を具えてもよい。このような実施例では、設定湿度か、それ以下の湿度が感知されると、バルブ 70 を閉じる信号が出力され、再び、蒸発器 54 の冷却能力が低下し、自動的に蒸発器 28 の冷却能力が高まる。

【 0 0 3 4 】

気流 19 , 38 の水分含有量が低い状況では、設定温度又は湿度にすぐに到達して、回収チャンバ 12 に入る乾燥剤 20 は、さらに冷却される。これは、回収チャンバ 12 に回収された後、流量制御器 46 を通って再生チャンバ 14 に移される水分の量を増加させる。これは、順に、再生チャンバ 14 の負荷を大きくし、最終的には、センサ 72 の感知温度を上昇させる。バルブ 70 の開閉周期を一定に保つために、システム 10 にヒステリシス (h y s t e r e s i s) を組み込んでよい。この方法では、バルブ 70 は、感知温度がある設定温度のときに閉じ、感知温度が第 1 の設定温度よりも僅かに高い別の設定温度に達するまで開かない。

【 0 0 3 5 】

システム 10 において、センサ 72 とバルブ 70 のいずれか、又は両方は、例えば温度又は湿度を設定するようプログラム可能な 1 又はそれ以上の制御器を具えてもよい。さらに、流量制御器 46 は、回収及び再生チャンバ 12 , 14 間の乾燥剤 20 の流れを適切に管理するようプログラム可能である。従って、システム 10 は、独立して操作される制御器から構成される制御システムを具える。代替的に、システム制御器を、図 2 に示すシステムなどのシステムにおける様々な部品の機能を制御するよう利用することができる。図 2 では、記号 (') を、図 1 に示すシステム 10 の部品に関係する同じ部品に使用している。

【 0 0 3 6 】

図 2 は、空気中の水分含有量を管理するシステム 10 ' を示す。図 1 に示すシステム 10 と同様に、システム 10 ' は、乾燥剤 20 ' の温度を制御する熱交換機 28 ' , 48 ' の各々を有する回収及び再生チャンバ 12 ' , 14 ' を具える。熱交換機 28 ' , 48 ' は、冷却サブシステム 62 ' の一部である。また、冷却サブシステム 62 ' は、熱交換機又は蒸発器 54 ' と、及び冷却剤流量バルブ 70 ' とを具える熱交換機構成 74 を具える。蒸発器 54 ' は、流量制御バルブ 70 ' と別々に示されているが、センサ 72 ' も具える単一の装置に一体的にできると理解される。図 1 に示すセンサ 72 と同様に、センサ 72 ' は、気流 38 ' のパラメータ、例えば、温度、湿度などを感知して、感知されたパラメータに係る信号を出力するように構成されている。

【 0 0 3 7 】

システム 10 ' は、独立した多くの制御器をあてにするよりも、例えば流量制御器 46 ' やバルブ 70 ' 及びセンサ 72 ' 内に設けられた 1 又はそれ以上の制御器などの他の制御器と交信して、制御システムを構築する 1 のシステム制御器 76 を具える方がよい。図 2 に示すように、システム制御器 76 を使用して、ポンプ 26 ' , 40 ' などのシステム 10 ' の他の部品を制御する。この構成は、システム 10 などのシステムの様々な部品の集中制御を便利に提供してもよい。図 1 に示すシステム 10 と同様に、システム 10 ' は

、環境状態の変化に応じてシステムの様々な部品の加熱又は冷却能力を修正するよう機能することができる。

【 0 0 3 8 】

本発明に係る実施例が図示され記述されているが、これらの実施例が本発明の全ての可能な形態を図示し記述することを意図するものではない。むしろ、本明細書で使用された用語は、限定よりも説明のための用語であり、本発明の意図と範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能であることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

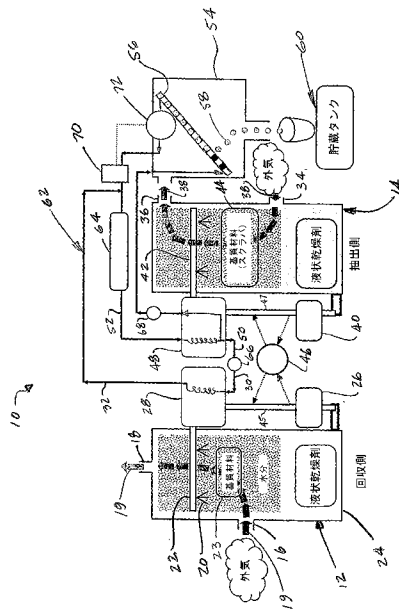
【 0 0 3 9 】

【図 1】図 1 は、本発明の一実施例に係る流体中の水分含有量を管理するシステムの概略図である。

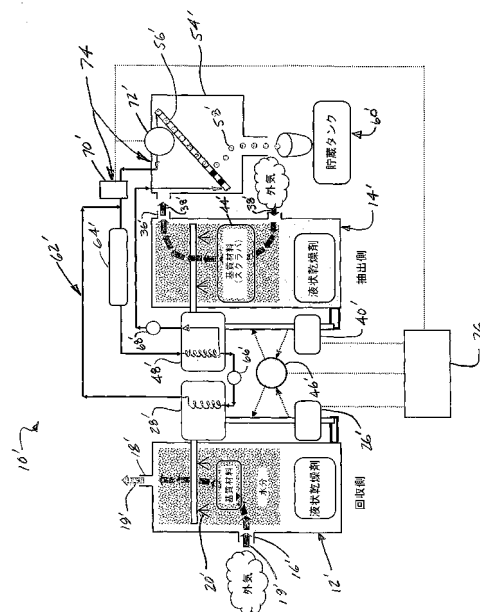
10

【図 2】図 2 は、本発明の他の実施例に係る流体中の水分含有量を管理するシステムの概略図である。

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2004-523718(JP,A)
特開平11-137948(JP,A)
特表2002-539413(JP,A)
特開平08-192022(JP,A)
特開平10-288486(JP,A)
特開2001-147032(JP,A)
国際公開第03/056249(WO,A1)
欧州特許出願公開第1510768(EP,A1)
国際公開第2005/057114(WO,A1)
特表2004-524504(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D

F24F