

(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2014-198280

(P2014-198280A)

(43) 公開日 平成26年10月23日(2014.10.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B O 1 D 53/26 (2006.01)	B O 1 D 53/26 1 O 1 D	3 L O 5 3
F 2 4 F 3/14 (2006.01)	F 2 4 F 3/14	4 D O 1 2
B O 1 D 53/04 (2006.01)	B O 1 D 53/04 G	4 D O 5 2

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2013-73764 (P2013-73764)	(71) 出願人	000004123
(22) 出願日	平成25年3月29日 (2013. 3. 29)		J F Eエンジニアリング株式会社
			東京都千代田区丸の内一丁目8番1号
		(74) 代理人	100084180
			弁理士 藤岡 徹
		(72) 発明者	平山 敦
			東京都千代田区丸の内一丁目8番1号 J
			F Eエンジニアリング株式会社内
		(72) 発明者	長尾 厚志
			東京都千代田区丸の内一丁目8番1号 J
			F Eエンジニアリング株式会社内
		Fターム(参考)	3L053 BC03
			4D012 BA01 BA02 CA01 CB16 CD01
			CE03 CF04 CG01 CH01 CJ05
			CK01
			最終頁に続く

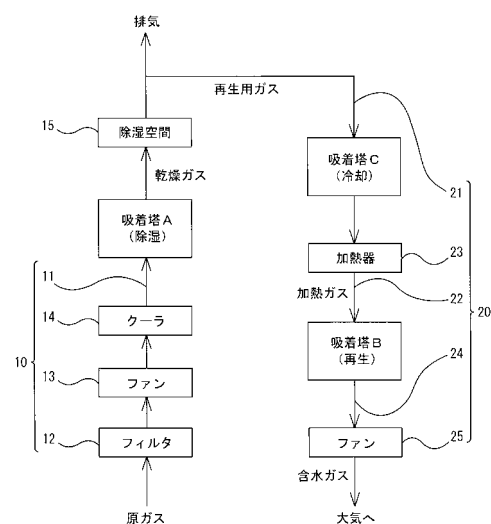
(54) 【発明の名称】 除湿装置

(57) 【要約】

【課題】加熱器の負担を軽減することにより吸着剤の再生を効率的に行うとともに運転コストの抑制が可能な除湿装置を提供することを課題とする。

【解決手段】再生手段20は、吸着剤の再生のために再生手段20へ送られる再生用ガスを加熱して加熱ガスとする加熱器23を有し、各吸着塔A、B、Cは、原ガスの除湿、吸着剤の再生、再生された吸着剤の冷却を順次行うようになっており、三つの吸着塔A、B、Cのうち一つの吸着塔Aにて原ガスの除湿を行うとき、他の一つの吸着塔Bにて吸着剤の再生を行い、さらに他の吸着塔Cにて吸着剤の冷却を行うように、除湿手段10と再生手段20とが各吸着塔A、B、Cに接続されるようになっており、加熱器23で加熱される前の再生用ガスを、冷却が行われている吸着塔Cで予熱する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水分を含有する原ガスから水分を除去し乾燥ガスを得る除湿装置であって、
原ガス中の水分を吸着して除湿する吸着剤を収納する少なくとも三つの吸着塔と、
原ガス中の水分を吸着させ除湿を行うために原ガスを吸着塔に送る除湿手段と、
水分を吸着した上記吸着剤から水分を脱着して該吸着剤の再生を行うために加熱ガスを
上記吸着塔に供給する再生手段とを備え、

上記再生手段は、吸着剤の再生のために上記再生手段へ送られる再生用ガスを加熱して
上記加熱ガスとする加熱器を有し、

各吸着塔は、原ガスの除湿、吸着剤の再生、再生された吸着剤の冷却を順次行うように
なっており、

上記少なくとも三つの吸着塔のうち一つの吸着塔にて原ガスの除湿を行うとき、他の一
つの吸着塔にて吸着剤の再生を行い、さらに他の吸着塔にて吸着剤の冷却を行うように、
上記除湿手段と上記再生手段とが各吸着塔に接続されるようになっており、

上記加熱器で加熱される前の再生用ガスを、冷却が行われている吸着塔で予熱すること
を特徴とする除湿装置。

【請求項 2】

再生用ガスは、乾燥ガスが供給された除湿空間からの排気の一部であることとする請求
項 1 に記載の除湿装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、水分を含む原ガスの除湿装置に関し、特に、吸着剤により水分を吸着させ除
去して乾燥ガスを得る除湿装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、様々な産業分野において高度な除湿システムが求められるようになってい
る。特に、電機製造分野や電子分野では、リチウムイオン電池、偏光フィルム、半導体、有機 E
L などの製造工程において、非常に低い湿度管理が求められるため、専用の低露点空間が
工場内に設けられ、低露点空間への乾燥空気の供給に除湿システムが使用される。また、
一般空調分野でも、ビル空調向けや、スーパーマーケットにおける冷蔵、冷凍ショーケー
スへの着霜防止のための店内空調や、病院や福祉施設における冷房病防止のため室温を下
げずに除湿する空調に、除湿システムが使用される。

【0003】

除湿にも様々な方式があるが、中でも吸着により水分を除湿する吸着剤を用いる方式（
以下、デシカント空調方式）は、エネルギー効率に優れ、ガス温度を低下させることがな
く、また冷媒としてフロンを使用しないため、普及が進んでいる。

【0004】

デシカント空調では、除湿ロータを用いた方式が提案されている（特許文献 1，2 参照
）。これらの特許文献 1 そして特許文献 2 の装置においては、吸着剤を備えた八二カム構
造体の除湿ロータを回転させ、吸着除湿と脱着再生を行うこととしている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開 2002 - 336637

【特許文献 2】特開 2003 - 214655

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

特許文献 1，2 に開示されている除湿ロータを用いる方式では、原ガス中の水分を吸着

剤に吸着させる際に発生する吸着熱が吸着剤構造体内部に蓄積することを抑制するため、ハニカム構造体を採用し、熱の放散を容易にしている。また、ハニカム構造体であるため、通ガス時の圧力損失を低く抑えるようにしている。

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 , 2 の除湿装置では、吸着剤の脱着再生のための再生用空気は、所定温度以上に加熱されてから除湿ロータに導入され、脱着再生に供される。上記再生用空気の加熱は、加熱器としての加熱ヒータのみにより行われている。したがって、短時間で完全に再生を行おうとすると、再生時に供給する加熱ガス流量の除湿ガス流量に対する比率が過大となる。この結果、加熱ヒータの負担が大きくなり、脱着再生の効率が低下する。例えば、特許文献 1 , 2 のようなハニカム構造体による除湿ロータを採用している場合は、上述の比率が 3 0 % から 1 0 0 % となって、過大となる。また、加熱ヒータの負担が増大することにより、該加熱ヒータの運転費用が過大となり運転コストが高くなる。

10

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、加熱器の負担を軽減することにより吸着剤の再生を効率的に行うとともに運転コストの抑制が可能な除湿装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明に係る除湿装置は、水分を含有する原ガスから水分を除去し乾燥ガスを得る。

【 0 0 1 0 】

かかる除湿装置において、原ガス中の水分を吸着して除湿する吸着剤を収納する少なくとも三つの吸着塔と、原ガス中の水分を吸着させ除湿を行うために原ガスを吸着塔に送る除湿手段と、水分を吸着した上記吸着剤から水分を脱着して該吸着剤の再生を行うために加熱ガスを上記吸着塔に供給する再生手段とを備え、上記再生手段は、吸着剤の再生のために上記再生手段へ送られる再生用ガスを加熱して上記加熱ガスとする加熱器を有し、各吸着塔は、原ガスの除湿、吸着剤の再生、再生された吸着剤の冷却を順次行うようになっており、上記少なくとも三つの吸着塔のうち一つの吸着塔にて原ガスの除湿を行うとき、他の一つの吸着塔にて吸着剤の再生を行い、さらに他の吸着塔にて吸着剤の冷却を行うように、上記除湿手段と上記再生手段とが各吸着塔に接続されるようになっており、上記加熱器で加熱される前の再生用ガスを、冷却が行われている吸着塔で予熱することを特徴としている。

20

30

【 0 0 1 1 】

本発明では、再生用ガスは、再生手段の加熱器へ供給される前に、吸着剤の冷却が行われている吸着塔に供給される。上記再生用ガスは、該吸着塔に収容された吸着剤、すなわち再生時に加熱ガスによって加熱された後これから冷却される吸着剤との熱交換により予熱される。このように、再生用ガスを加熱器で加熱する前に、上記吸着塔にて予熱しておくことにより、上記加熱器の負担が軽減され、吸着剤の再生を効率的に行うことができるとともに、運転コストを抑制できる。

【 0 0 1 2 】

再生用ガスは、乾燥ガスが供給された除湿空間からの排気の一部であるとしてもよい。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、以上のように、冷却が行われている吸着塔で再生用ガスを予熱するので、加熱器の負担を軽減し、吸着剤の再生を効率的に行うとともに運転コストの抑制が可能な除湿装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】本発明に係る除湿装置を示す概略構成図である。

【図 2】各吸着塔での工程の順序を示す図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 5 】

以下、添付図面にもとづき、本発明の実施形態を説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 は、本発明に係る除湿装置の実施形態を示す概略構成図である。図 1 に示すように、本実施形態の除湿装置は、水分を含有するガス（以下、「原ガス」ともいう）中から水分の吸着除湿を行い、水分を吸着した吸着剤の再生を行う装置である。本実施形態における除湿装置は、原ガス中の水分を吸着させるための吸着剤を収納する同一構成の三つの吸着塔 A、B、C と、原ガス中の水分を吸着させ除湿を行うためにこの吸着塔 A、B、C に原ガスを送る除湿手段 10 と、水分を吸着した吸着剤から水分を脱着して吸着剤の再生を行うために吸着塔 A、B、C に加熱ガスを供給する再生手段 20 とを有する。除湿に用いる吸着剤としては、ゼオライト、シリカゲル等の一般的な再生利用可能な吸着剤を使用できる。

10

【 0 0 1 7 】

本実施形態に係る除湿装置では、三つの吸着塔 A、B、C のうち一つの吸着塔にて原ガスの除湿を行うとき、他の一つの吸着塔にて吸着剤の再生を行い、さらに他の吸着塔にて吸着剤の冷却を行うように、除湿手段 10 と再生手段 20 とが各吸着塔に接続されるようになっている。該除湿手段 10 と再生手段 20 は、各吸着塔に接続切換可能となっており、後述するように、各吸着塔のそれぞれが除湿、再生、冷却の各工程を順次実行できるようになっている。図 1 では、吸着塔 A で除湿、吸着塔 B で再生、吸着塔 C で冷却を行っている状態を示している。

20

【 0 0 1 8 】

除湿手段 10 は、図 1 の状態において、原ガスを吸着塔 A 内に導入するための導入配管 11 と、この導入配管 11 の途中に設けられ、原ガス中のダストを除去するフィルタ 12、原ガスを吸着塔 A 内に所定の圧力で導入するためのファン 13、吸着塔 A に導入される前の原ガスを冷却するクーラ 14 とにより構成されている。原ガスは、上記ファン 13 により所定の圧力に加圧された後、クーラ 14 により冷却されて、吸着塔 A のガス流入側から塔内へ供給される。吸着塔 A 内に供給された原ガスは、収納される吸着剤の間を通過する際に、その中に含有される水分が吸着剤に吸着され、除湿された乾燥ガスが吸着塔のガス流出側から抜き出され、除湿空間 15 に送られる。上記乾燥ガスは、除湿空間 15 を除湿し、自らは湿度がその分上昇した状態で除湿空間 15 から排出される。

30

【 0 0 1 9 】

一方、上記再生手段 20 は、図 1 の状態において、除湿空間 15 からの排気の一部である再生用ガスを予熱するために吸着塔 C へ供給する導入配管 21 と、吸着剤に吸着された水分を脱着するために該吸着剤を加熱する加熱ガスを吸着塔 B に供給する導入配管 22 と、該導入配管 22 の途中に設けられ吸着塔 C で予熱された再生ガスを加熱して上記加熱ガスとする上記加熱器 23 と、吸着塔 B から含水ガスを排出する排出配管 24 と、該排出配管 24 の途中に設けられ上記吸着塔 B からの上記含水ガスを誘引するファン 25 とを有している。

【 0 0 2 0 】

既述したように、本実施形態に係る除湿装置では、三つの吸着塔 A、B、C のうち一つの吸着塔にて原ガスの除湿を行うとき、他の一つの吸着塔にて吸着剤の再生を行い、さらに他の吸着塔にて吸着剤の冷却が行われる。図 2 は、各吸着塔での工程の順序を示す図である。図 2 に見られるように、吸着塔 A、B、C は、除湿、再生、冷却の工程を一工程ずつ互いにずらして、この順で繰り返し実行する。例えば、吸着塔 A で除湿を行うとき、吸着塔 B で再生、吸着塔 C で冷却を行う。次に、吸着塔 A で再生を行うときには、吸着塔 B で冷却、吸着塔 C では除湿を行う。さらに、吸着塔 A で冷却を行うときには、吸着塔 B で除湿、吸着塔 C で再生を行う。

40

【 0 0 2 1 】

このように、吸着除湿、脱着再生および冷却をそれぞれの吸着塔 A、B、C で交互に行うことで、原ガスの吸着除湿処理を連続して行うことができる。以下、原ガスの吸着除湿

50

を行っている吸着塔 A と、吸着剤の冷却を行っている吸着塔 C と、吸着剤の脱着再生を行っている吸着塔 B の作動について、さらに詳述する。

【 0 0 2 2 】

< 吸着塔 A >

除湿処理前に水分を含んでいる原ガスをフィルタ 1 2 により除塵し、ファン 1 3 により吸着塔 A に供給する。また、原ガスは吸着塔 A に供給される前にクーラ 1 4 により冷却される。水分は、吸着塔 A の吸着剤に吸着され原ガスが除湿される。このとき、吸着剤は吸着熱により発熱する。原ガスをクーラ 1 4 により冷却しておくことにより、吸着剤が発熱しても吸着剤の温度を吸着反応に適した温度とすることができる。原ガス中の水分が吸着され吸着塔 A から抜き出された乾燥ガスは、適宜、除湿空間 1 5 等の利用設備に供給される。吸着塔 A は、このようにして原ガスを除湿した後、除湿手段 1 0 と再生手段 2 0 の接続切換えにより、吸着剤の再生に供される。

10

【 0 0 2 3 】

< 吸着塔 C >

吸着塔 C の吸着剤は、すでに吸着剤が再生されているが、再生時に加熱ガスに加熱されて高温となっているので、除湿に供される前に冷却されている状態である。吸着剤の冷却工程では、再生用ガス、すなわち除湿空間 1 5 からの排気の一部が吸着塔 C に導入され、上述した高温の吸着剤と熱交換することにより、該吸着剤を冷却する。また、この熱交換により、再生用ガスは、加熱器 2 3 に供給される前に予熱されることとなる。吸着塔 C は、吸着剤が冷却された後、除湿手段 1 0 と再生手段 2 0 の接続切換えにより、原ガスの除湿に供される。

20

【 0 0 2 4 】

< 吸着塔 B >

除湿工程で水分を吸着した吸着剤に、加熱器 2 3 で加熱された加熱ガスを導入配管 2 2 を経て供給し、吸着剤を加熱して水分を脱着し、吸着剤を再生する。加熱ガスは、加熱器 2 3 により、吸着剤の水分脱着に適した温度 (1 0 0 ~ 1 4 0) に加熱されており、吸着塔 B の吸着剤は、該加熱ガスで加熱されることにより高温となる。吸着塔 B からの含水ガスは大気へ放出される。吸着塔 B は、吸着剤が再生された後、除湿手段 1 0 と再生手段 2 0 の接続切換えにより、吸着剤の冷却、換言すると、再生用ガスの予熱に供される。

【 0 0 2 5 】

30

以上のような吸着塔 A , B , C を有する本実施形態では、再生用ガスは、加熱器 2 3 へ供給される前に、吸着剤の冷却が行われている吸着塔 (図 1 では吸着塔 C) に供給される。上記再生用ガスは、該吸着塔に収容された吸着剤、すなわち再生時に加熱ガスによって加熱された後これから冷却される吸着剤との熱交換により予熱される。このように、再生用ガスを加熱器 2 3 で加熱する前に、上記吸着塔にて予熱しておくことにより、上記加熱器 2 3 の負担が軽減され、吸着剤の再生を効率的に行うことができるとともに、運転コストを抑制できる。

【 0 0 2 6 】

本実施形態では、除湿空間 1 5 の排気の一部を再生用ガスとして使用しており、上記排気は、既述した通り、除湿空間 1 5 での除湿に供された分、水分を含んでいるが、通常、上記排気の湿度は吸着剤の再生に使用可能な程度に十分低いので、上記排気を再生用ガスとして用いることに何ら問題はない。また、図示はしていないが、除湿空間に供給される前の乾燥ガスの一部を再生用ガスとして使用してもよい。上記乾燥ガスは、除湿空間 1 5 からの排気よりも含水量が低いので、該乾燥ガスの一部を再生用ガスとすることにより、吸着剤の再生効率を向上させることができる。また、湿度が十分低いのであれば、再生用ガスとして、除湿空間 1 5 からの排気の一部あるいは上記乾燥ガスの一部に大気を混合したガスを使用してもよいし、大気のみを使用してもよい。

40

【 0 0 2 7 】

本実施形態では、吸着塔は三つ設けられることとしたが、これに代えて、吸着塔が四つ以上設けられていてもよい。

50

【 0 0 2 8 】

本実施形態において、吸着塔に収納される吸着剤は、吸着塔内に装入及び取り外し可能なカートリッジとして形成され、該カートリッジは、上記吸着剤により形成された平板状の充填層が、複数平行となるように配置されていると共に、各充填層の一方の側面側に供給された空気又は加熱再生用ガスが、上記充填層を通過して他方の側面側に抜けるようなガス流を形成するように構成されているようにすることができる。こうすることで、各充填層における単位体積当たりの吸着剤比表面積が高くなり、除湿効率を向上させることができるので、従来のように冷凍除湿機ひいては冷凍機等を設ける必要がなくなり、設備費用を低減できる。

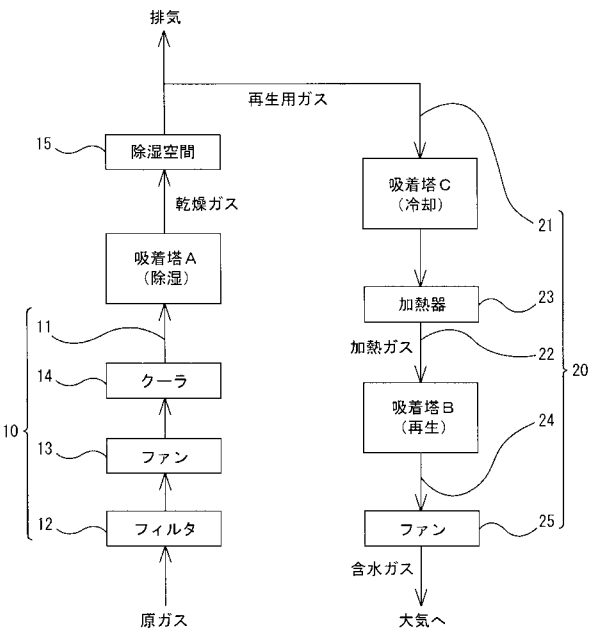
【 符号の説明 】

10

【 0 0 2 9 】

- 1 0 除湿手段
- 2 0 再生手段
- 1 5 除湿空間
- 2 3 加熱器

【 図 1 】



【 図 2 】

吸着塔 A	除湿 → 再生 → 冷却 → 除湿 → . . .
吸着塔 B	再生 → 冷却 → 除湿 → 再生 → . . .
吸着塔 C	冷却 → 除湿 → 再生 → 冷却 → . . .

フロントページの続き

F ターム(参考) 4D052 AA08 CD01 DA03 DA06 DB01 DB04 FA05 GA01 GB08 HA01
HA03