

(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
2012 年 11 月 1 日(01.11.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/147153 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 53/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/060103
- (22) 国際出願日: 2011 年 4 月 26 日(26.04.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社西部技研(Kabushikigaisya Seibu-Giken) [JP/JP]; 〒8113134 福岡県古賀市青柳 3 1 0 8 番地 3 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 金 偉力(JIN Weili) [JP/JP]; 〒8113134 福岡県古賀市青柳 3 1 0 8 番地 3 Fukuoka (JP). 川上 由基人(KAWAKAMI Yukito) [JP/JP]; 〒8113134 福岡県古賀市青柳 3 1 0 8 番地 3 Fukuoka (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

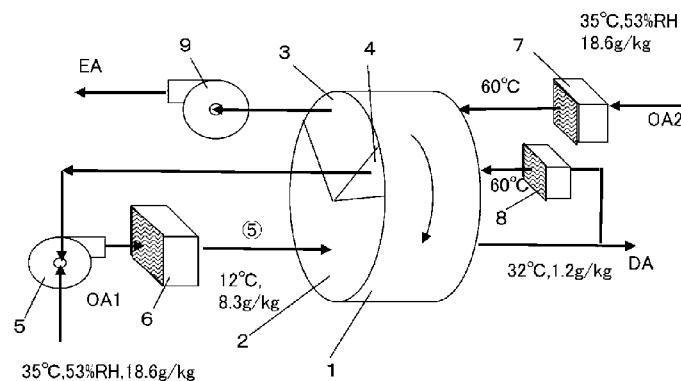
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ADSORPTION DEHUMIDIFIER

(54) 発明の名称: 吸着式除湿機

[図1]



(57) Abstract: The present invention is mainly characterized in providing an adsorption dehumidifier capable of supplying low-dew-point air even using low-temperature desorption air. This adsorption dehumidifier is configured to cool and dehumidify external air and channel the resulting air through an adsorption zone (2) of a dehumidifying rotor (1). The dehumidifying rotor (1) is provided with two desorption zones: a high-humidity first desorption zone (3) and a low-humidity second desorption zone (4). Outside air is heated and channeled through the upstream first desorption zone (3) and desorbed, and dry air exiting the adsorption zone (2) is channeled through the downstream second desorption zone (4) and desorbed. It is thus possible, using a minimal number of components, to supply low-dew-point air using low-temperature desorption air, and to conserve energy more effectively.

(57) 要約: 本発明は、低温の脱着空気でも低露点の空気を供給できる吸着式除湿機を提供することを最も主要な特徴とする。本発明の吸着式除湿機は、外気を冷却除湿して除湿ロータ 1 の吸着ゾーン 2 に通すようにするとともに、除湿ロータ 1 に第 1 脱着ゾーン 3 及び第 2 脱着ゾーン 4 の 2 つの脱着ゾーンを設け、湿気を多く含む初段の第 1 脱着ゾーン 3 には外気を加熱して通して脱着し、湿気の少ない後段の第 2 脱着ゾーン 4 には吸着ゾーン 2 を出た乾燥空気を流して脱着するようにしたため、低い温度の脱着空気でも低露点の空気を供給するという目的を、最小の部品点数で実現し、省エネルギー効果を高めた。

WO 2012/147153 A1

明 細 書

発明の名称：吸着式除湿機

技術分野

[0001] 本発明は、低い温度の脱着空気で低露点の空気の供給が可能な吸着式除湿機に関するものである。

背景技術

[0002] リチウム電池の製造工場や、特定の製薬工場などで絶対湿度が 1.5 g/kg 以下の低露点空気が必要であり、このような環境を作るために冷凍式除湿機では不十分であり、除湿ロータを有する吸着式除湿機が用いられている。

[0003] しかし、一般には冷凍式除湿機の方が吸着式除湿機よりもエネルギー効率がが高く、吸着式除湿機に省エネルギーの対策をする必要がある。このような要求に対して、除湿ロータの脱着空気の温度を低くする事ができれば、脱着空気の加熱エネルギー源として、廃熱を活用することができ、結果として省エネルギー効果が高くなる。

[0004] このような要求は、除湿ロータの吸着能力を高くしつつ脱着温度を下げるという二律背反の問題を解決する必要があった。この解決策として特許文献1に開示された技術がある。つまり特許文献1に開示された技術は、吸着ゾーンを2段にして後段の吸着ゾーンでは吸着熱を除去しながら吸着を進め、さらに脱着ゾーンも2段として、それぞれの脱着ゾーンに加熱用ヒータを設けたものである。

[0005] また特許文献2に開示されたものは、除湿後の乾燥空気の一部を分岐して、パージゾーンを出た空気とを混合して脱着空気としている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平01-199621号公報

[0007] 特許文献2：特開2010-75819号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 解決しようとする問題点は、さらに低温の温度で脱着できるようにする点である。また空気の管路をより簡単にして、空気抵抗を減らし、これによってファンの消費エネルギーも減らすものである。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明は、低温の脱着空気でも低露点の空気を供給できる吸着式除湿機を提供することを最も主要な特徴とする。

発明の効果

- [0010] 本発明の吸着式除湿機は、脱着ゾーンを2つ設け、湿気を多く含む初段の脱着ゾーンには外気を通して脱着し、湿気の少ない後段の脱着ゾーンには乾燥空気を流して脱着するようにするため、初段の脱着ゾーンでは外気を用いても脱着水分量が多く、後段の脱着ゾーンでは水分が少ないが乾燥空気を使って脱着しているため、低い脱着温度でも脱着が十分行われるという利点がある。
- [0011] また、脱着ゾーンの一方のみに乾燥空気を送るようにしているため、乾燥空気の脱着での使用量を抑えることができる。
- [0012] 脱着ゾーンが2つあるものの、後段の脱着ゾーンを出た空気を吸着ゾーンへ入れるようにする事で、吸着用のブロアと前段の脱着ゾーン用ブロアの2つでよく、或いは2つの脱着ゾーンそれぞれの出口を1つにまとめ、共通のブロアで脱着ゾーンの空気を大気放出するようにする事で、脱着用のブロアが1つでよくコストの上昇を抑えることができる。
- [0013] そして脱着空気の温度が低くてもよいため、ヒータの熱源として廃熱を用いることができ、この場合には極めて少ないエネルギーで乾燥空気の供給を行う事ができる。例えばディーゼル発電機のエンジンの冷却水をラジエーターに通し、このラジエーターをヒータとして利用することができる。この場合には、捨てられるエネルギーで本発明の吸着式除湿機的主要な駆動エネルギーとする事ができ、省エネルギー効果が高い。
- [0014] 工場などの非常用電源としてディーゼル発電機を用いる場合、停電を感知

後短時間で非常用電源に切り替える必要がある。このような場合には、停電を感知してからディーゼル発電機を起動したのでは、非常用電源への切り替えに時間が掛かる。このためディーゼル発電機を常時運転しておき、停電の瞬間に商用電源から非常用電源へと切り替えを行うようにしている場合が多い。

- [0015] 上記のような状況では、ディーゼル発電機から常時廃熱が発生し、その廃熱を捨てているため、エネルギーの無駄が多かったが、本発明の吸着式除湿機のように低温の脱着空気で低露点の空気を供給できるものでは、そのように捨てられているエネルギーを利用することが可能である。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1] 図1は吸着式除湿機の実施例1におけるフロー図である。
[図2] 図2は吸着式除湿機の実施例における空気線図である。
[図3] 図3は吸着式除湿機の実施例2におけるフロー図である。

発明を実施するための形態

- [0017] 本発明の吸着式除湿機は、外気を冷却除湿して除湿ロータの吸着ゾーンに通すようにするとともに、脱着ゾーンを2つ設け、湿気を多く含む初段の脱着ゾーンには外気を通して脱着し、湿気の少ない後段の脱着ゾーンには乾燥空気を流して脱着するようにしたため、低い温度の脱着空気で低露点の空気を供給するという目的を、最小の部品点数で実現し、省エネルギー効果を高めた。

実施例 1

- [0018] 1は除湿ロータであり、シリカゲルやゼオライトなどの吸着剤の担持されたもので、既に多くの技術が公知である。この除湿ロータ1は、図1の矢印方向にギヤドモータ（図示せず）によって回転駆動される。そして除湿ロータ1は吸着ゾーン2、第1脱着ゾーン3、第2脱着ゾーン4に分割されている。この吸着ゾーン2、第1脱着ゾーン3、第2脱着ゾーン4の各ゾーンの面積比は5：3：1である。

- [0019] 5はブローで外気（以下「OA」と書く）を除湿ロータ1の吸着ゾーン2

へ送るものである。6は冷却器であり、例えば冷凍機に接続されたエバポレータである。7及び8はそれぞれ第1ヒータおよび第2ヒータであり、例えば冷却器6に接続された冷凍機のコンデンサ或いは、ディーゼル発電機の冷却液が流れるラジエターである。

[0020] ブロア5はOA1を吸い込み、そこから出た空気は冷却器6を通過して除湿ロータ1の吸着ゾーン2に入る。除湿ロータ1の吸着ゾーン2を通過した空気の一部は分岐され、残りの空気は製品空気（以下「DA」と書く）となってドライルーム（図示せず）に供給される。その分岐された空気は第2ヒータ8を通過して、第2脱着ゾーン4に入り、第2脱着ゾーン4を通過した空気はブロア5の吸い込み側に戻る。

[0021] OA2は第1ヒータ7を通過し、除湿ロータ1の第1脱着ゾーン3を通過してブロア9の吸い込み側に吸い込まれ、排気（以下「EA」と書く）となって大気放出される。除湿ロータ1の吸着ゾーン2、第1脱着ゾーン3、第2脱着ゾーン4各ゾーンを通過する空気の色度を一致させると、各ゾーンを通過する風量比は、各ゾーンの面積比と同じ5：3：1となる。つまり第2脱着ゾーン4の面積が第1脱着ゾーン3の面積よりも小さい。

[0022] 本発明の吸着式除湿機は以上のような構成であり、以下その動作を説明する。以下の説明で温度は全て摂氏で表す。低露点の空気を供給するのに、最も条件の厳しい盛夏の状態を想定する。この場合OAの空気条件は、35度で相対湿度53パーセント（絶対湿度18.6 g/kg）であった。

[0023] このOAがブロア5によって冷却器6に送られ、結露によって除湿され、空気条件は12度で絶対湿度が8.3 g/kgとなった。この冷却された空気は除湿ロータ1の吸着ゾーン2を通過し、さらに吸着除湿される。この際に、吸着熱によって温度が上昇し、32度、絶対湿度1.2 g/kgの空気となった。この乾燥空気を製品空気（以下「DA」と書く）としてドライルームに供給する。吸着ゾーン2を通過する際の空気条件の変化は、図2の線「処理」で示される。

[0024] OA2は第1ヒータ7によって60度まで加熱され、除湿ロータ1の第1

脱着ゾーン3へ送られる。第1脱着ゾーン3は水分の最も多い部分であり、脱着空気の温度が60度であっても多くの水分が脱着される。つまり絶対湿度18.6 g/kgの空気が25.1 g/kgとなる。第1脱着ゾーン3を通過する空気条件は、図2の線「再生1」で表される。第1脱着ゾーン3を出た空気は湿分が多く、排気（以下「EA」と書く）として大気へ放出される。

[0025] 吸着ゾーン2を通過した乾燥空気の一部は分岐され、第2ヒータ8で加熱されて第2脱着ゾーン4へ送られる。この第2脱着ゾーン4では除湿ロータ1の湿気はかなり減少している。しかし、第2脱着ゾーン4に送られる空気は絶対湿度が1.2 g/kgと極めて低いため、さらに脱着が進む。第2脱着ゾーン4を通過することによって、空気は温度60度、絶対湿度1.2 g/kgから、温度23.6度、絶対湿度14.2 g/kgになる。この変化は図2の線「再生2」で示される。

[0026] 第2脱着ゾーン4を出た空気の絶対湿度は14.2 g/kgであり、OAの絶対湿度18.6 g/kgより低いため、この空気をブロア5の吸い込み側に供給し、OAと混合する事によって除湿性能が確保される。

[0027] このように第1ヒータ7、第2ヒータ8とも温度が60度であっても、DAとして絶対湿度1.2 g/kgの空気を供給することができる。60度であると、廃熱として多くの廃熱源が利用できる。例えばディーゼル発電機のエンジンの冷却液の温度は80度程度であり、十分に利用可能である。また冷凍機のコンデンサも60度程度のものがある。さらに太陽熱温水器は春季や秋季でも60度の温水供給が可能であり、このような熱源も利用可能である。

[0028] 特に湿気が残量の少ない第2脱着ゾーン4は面積が第1脱着ゾーン3の面積よりも小さくても十分に脱着を行う事ができ、これによって第2脱着ゾーン4を通過する空気の量を少なくすることができ、より省エネルギー効果が高い。

実施例 2

- [0029] 本発明の実施例 2 のものは、実施例 1 のものと比較して次の点が相違している。それ以外については実施例 1 のものと同一であり、冗長性を避けるため重複した説明を行わない。図 3 において、10 は切り替えバルブであり、除湿ロータ 1 の第 2 脱着ゾーン 4 を出た空気をブロア 9 の吸い込み側へ流すか、ブロア 5 の吸い込み側に流すか、切り替えるものである。
- [0030] つまり図 3 の切り替えバルブ 10 内の仕切り板が実線の状態であると、第 2 脱着ゾーン 4 を出た空気をブロア 5 の吸い込み側へ流れ、切り替えバルブ 10 内の仕切り板が破線の状態であると、第 2 脱着ゾーン 4 を出た空気をブロア 9 の吸い込み側へ流れる。
- [0031] 第 2 脱着ゾーン 4 を出た空気をブロア 5 の吸い込み側へ流れるようにすると、動作は上記の実施例 1 の状態と全く同一となる。ここで、OA の絶対湿度が第 2 脱着ゾーン 4 を出た空気の絶対湿度よりも低くなった場合、第 2 脱着ゾーン 4 を出た空気を吸着ゾーン 2 へ循環させるよりも EA として大気放出した方が、DA の湿度が低くなる。つまり気象条件に合わせて切り替えバルブ 10 を切り替え、最も湿度の低い空気を供給するようにする事ができる。

産業上の利用可能性

- [0032] 本発明の吸着式除湿機は、低温の廃熱を利用しても低露点の空気を供給でき、極めて高い省エネルギー効果を発揮できる。

符号の説明

- [0033]
- | | |
|---|-----------|
| 1 | 除湿ロータ |
| 2 | 吸着ゾーン |
| 3 | 第 1 脱着ゾーン |
| 4 | 第 2 脱着ゾーン |
| 5 | ブロア |
| 6 | 冷却器 |
| 7 | 第 1 ヒータ |
| 8 | 第 2 ヒータ |

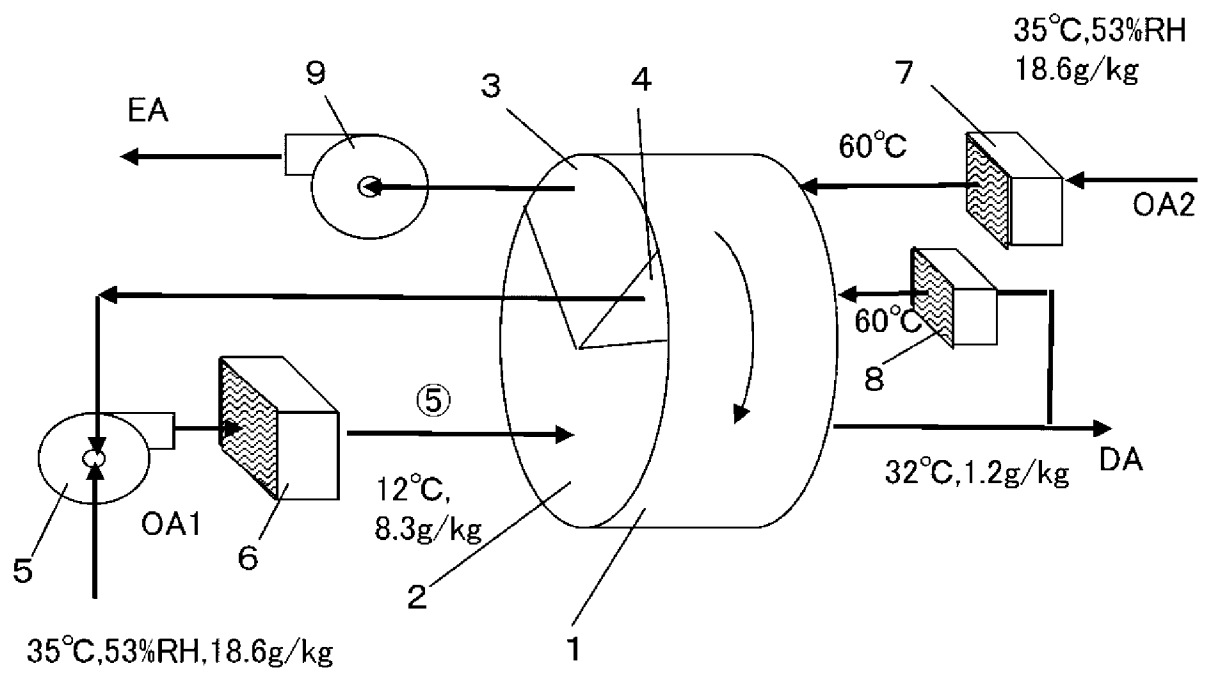
9 ブロア

10 切り替えバルブ

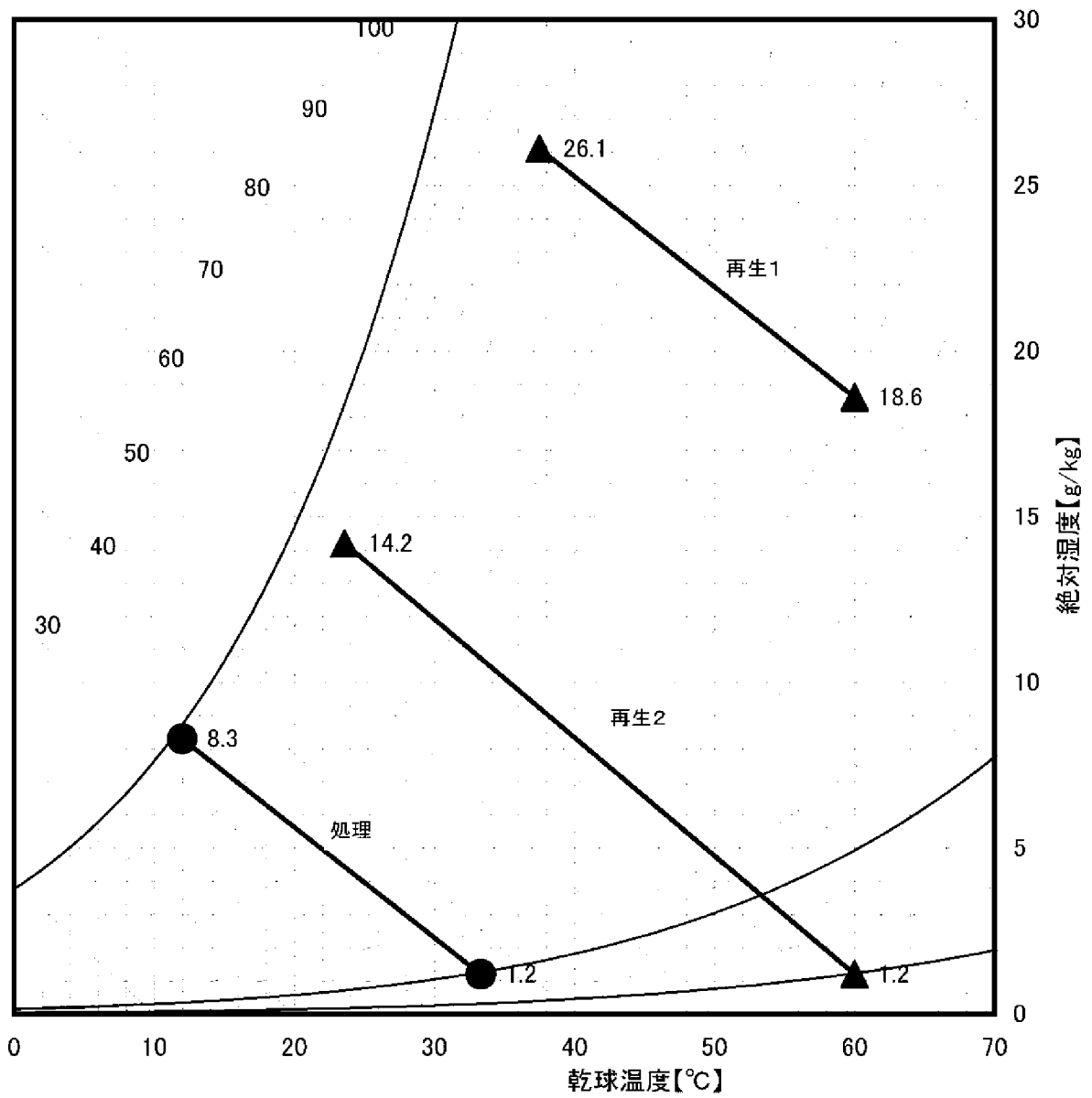
請求の範囲

- [請求項1] 外気を冷却除湿して除湿ロータの吸着ゾーンに通すようにするとともに、脱着ゾーンを2つ設け、湿気を多く含む初段の脱着ゾーンには外気を通して脱着し、湿気の少ない後段の脱着ゾーンには前記吸着ゾーンを出た乾燥空気を流して脱着するようにしたことを特徴とする吸着式除湿機。
- [請求項2] 後段の脱着ゾーンを前段の脱着ゾーンより面積を小さくしたことを特徴とする請求項1記載の吸着式除湿機。
- [請求項3] 後段の脱着ゾーンを出た空気を、冷却除湿の前に戻すようにしたことを特徴とする請求項1記載の吸着式除湿機。
- [請求項4] 後段の脱着ゾーンを出た空気を、冷却除湿の前に戻すか、大気放出するようにするか、切り替えるバルブを設けたことを特徴とする請求項1記載の吸着式除湿機。

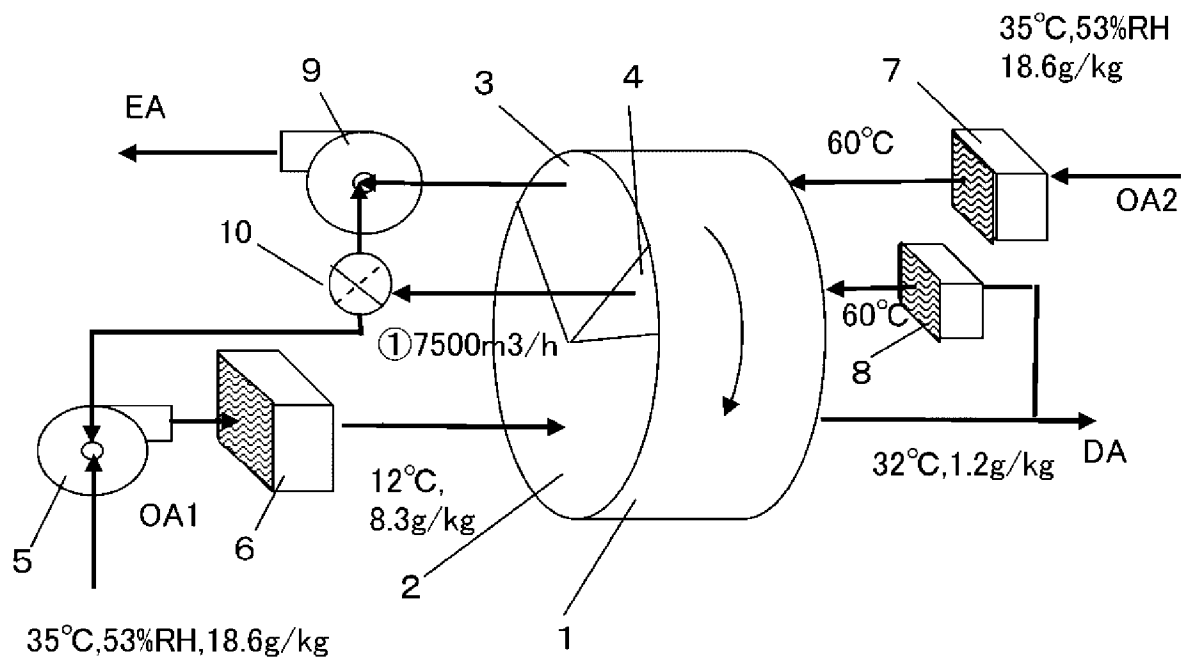
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/060103

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D53/26(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)

B01D53/26-53/28, B01D53/02-53/12, F24F1/00, F24F1/02

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
X Y	JP 11-128649 A (Seibu Giken Co., Ltd.), 18 May 1999 (18.05.1999), claims 1, 2; paragraphs [0009], [0013] to [0018], [0024] to [0029]; fig. 3 & US 6165254 A & TW 487597 B	1, 2 3, 4
Y	JP 61-071821 A (Daikin Industries, Ltd.), 12 April 1986 (12.04.1986), page 2, lower right column, line 20 to page 3, upper left column, line 15; page 4, lower left column, line 19 to lower right column, line 4; fig. 1, 2 (Family: none)	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
15 June, 2011 (15.06.11)

Date of mailing of the international search report
28 June, 2011 (28.06.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/060103

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-320817 A (Takasago Thermal Engineering Co., Ltd.), 05 November 2002 (05.11.2002), claim 1; paragraph [0052]; fig. 1 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B01D53/26(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 (I P C))

Int.Cl. B01D53/26-53/28, B01D53/02-53/12, F24F1/00, F24F1/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
X Y	JP 11-128649 A (株式会社西部技研) 1999.05.18, 請求項 1、2、【0009】、【0013】 - 【0018】、【0024】 - 【0029】、 図 3 & US 6165254 A & TW 487597 B	1, 2 3, 4
Y	JP 61-071821 A (ダイキン工業株式会社) 1986.04.12, 第 2 頁右下 欄第 20 行 - 第 3 頁左上欄第 15 行、第 4 頁左下欄第 19 行 - 右下 欄第 4 行、第 1、2 図 (ファミリーなし)	3, 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

1 5 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

安積 高靖

4 Q

3 8 4 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 8

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
A	JP 2002-320817 A (高砂熱学工業株式会社) 2002. 11. 05, 請求項 1、 【0052】、図1 (ファミリーなし)	1-4