

(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
2015 年 11 月 12 日(12.11.2015)



(10) 国際公開番号

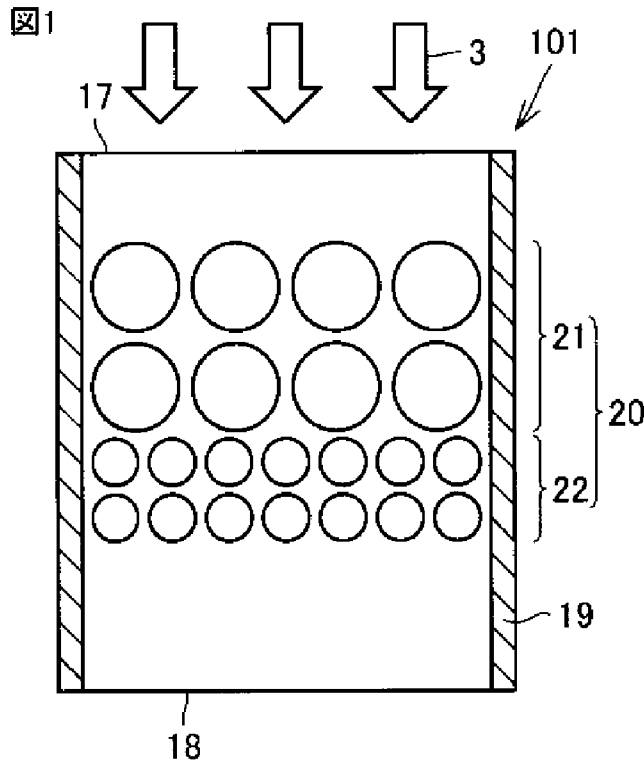
WO 2015/170501 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 3/153 (2006.01) F24F 3/14 (2006.01)
B01D 53/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055778
- (22) 国際出願日: 2015 年 2 月 27 日(27.02.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-097526 2014 年 5 月 9 日(09.05.2014) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 崎川 伸基(SAKIKAWA, Nobuki). 浦元 嘉弘(URAMOTO, Yoshihiro). 鈴木 康昌(SUZUKI, Yasumasa).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー Osaka (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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),

[続葉有]

(54) Title: HUMIDITY CONDITIONER

(54) 発明の名称: 調湿装置



(57) Abstract: A humidity conditioner (101) which comprises groups of particles (20) and a passage case (19) in which the groups of particles (20) are held, the groups of particles (20) comprising, as the main material, a moisture-absorbing polymer gel material having the property of: coming into a first state in which the polymer gel material can absorb (sorb) moisture and a second state in which the polymer gel material releases the moisture; changing from the first state into the second state when surrounding conditions become satisfied; and returning to the first state when the surrounding conditions become unsatisfied. The passage case (19) has both air inlets (17) through which air is introduced externally and air outlets (18) through which the air having passed through interstices among the particles of the groups of particles (20) is discharged. The groups of particles (20) comprise a first group of particles (21) having a first diameter and a second group of particles (22) having a second diameter, which is smaller than the first diameter. In the passage case (19), the first group of particles (21) have been disposed nearer the air inlets (17) than the second group of particles (22).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/170501 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

調湿装置 (101) は、水分を吸収 (収着) する第 1 の状態と、水分を放出する第 2 の状態とを有し、環境条件が満たされると前記第 1 の状態から前記第 2 の状態へと変化し、かつ、前記環境条件が満たされなくなったときには前記第 1 の状態に戻る性質を有する高分子ゲル吸湿材料を主材料とする粒子群 (20) と、粒子群 (20) を収容する通路筐体 (19) とを備える。通路筐体 (19) は、外部から空気を取り込む空気入口 (17) と、粒子群 (20) の隙間を通過した空気を排出する空気出口 (18) とを有する。粒子群 (20) は、第 1 の径を有する第 1 粒子群 (21) と、前記第 1 の径より小さな第 2 の径を有する第 2 粒子群 (22) とを含む。通路筐体 (19) 内において、第 1 粒子群 (21) は第 2 粒子群 (22) よりも空気入口 (17) 寄りに配置されている。

明 細 書

発明の名称：調湿装置

技術分野

[0001] 本発明は、調湿装置に関するものである。

背景技術

[0002] 除湿および調湿を行なうための装置としては、冷凍サイクル式とゼオライト式とがある。「冷凍サイクル式」は、主にコンプレッサすなわち圧縮機を内蔵し、エバポレータすなわち蒸発器で室内空気を冷却することにより空気内の湿度を結露させ、除湿するものである。「ゼオライト式」は、室内の空気中の水分をロータに吸湿させ、吸湿したロータに電気ヒータで作った高温の風を当て、ロータ内の水分を高温・高湿の空気として取り出し、その空気を室内空気で冷却することにより、高温・高湿の空気に含まれる水分を結露させて取り出すものである。

[0003] 冷凍サイクル式の例が記載された文献としては、特開2003-144833号公報（特許文献1）を挙げることができる。ゼオライト式の例が記載された文献としては、特開2001-259349号公報（特許文献2）を挙げることができる。両者の特徴を合わせた構成は、特開2005-34838号公報（特許文献3）に記載されている。

[0004] 大規模空調システムとして、吸湿性を有する素子、すなわち、たとえばゼオライトなどを用いて、この素子による水分の吸着および離脱の現象を利用して冷房などの空調を行なう、いわゆるデシカント空調システムも普及している。地球環境保護の要請から現在も盛んに高効率な調湿システムが開発されている。その一例は、特開平5-301014号公報（特許文献4）に記載されている。

[0005] 吸水剤に関しては、特開2012-161789号公報（特許文献5）に記載されている。

[0006] ゲル状の高分子が溶媒中におかれた場合の挙動の特徴のひとつとして、溶

媒が水である場合にはその吸収速度および放出速度は高分子の大きさの2乗に比例することが知られている。このことに関する文献としては、T. Tanakaらによる”Critical Kinetics of Volume Phase Transition of Gels”, Physical Review Letters, Vol.55, No.22, pp.2455-2458, The American Physical Society, (1985) (非特許文献1) を挙げることができる。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特開2003-144833号公報
特許文献2：特開2001-259349号公報
特許文献3：特開2005-34838号公報
特許文献4：特開平5-301014号公報
特許文献5：特開2012-161789号公報

非特許文献

- [0008] 非特許文献1：T. Tanakaらによる”Critical Kinetics of Volume Phase Transition of Gels”, Physical Review Letters, Vol.55, No.22, pp.2455-2458, The American Physical Society, (1985)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] 粒子状の環境刺激応答性高分子材料は粒径が小さいほど吸湿速度が速く、高分子材料の体積に比べて吸湿率が高くなる傾向があった。そのため粒径の小さな粒子ほど、吸湿前に比べて飽和吸湿後の粒子半径の増加率及び体積増加率が大きくなる。このように粒子半径が急激に増加することに起因して、吸湿後または吸湿過程において粒子同士が互いに固着して目詰まりする場合があった。図34に目詰まりの例を示す。ここでは、粒子状の環境刺激応答性高分子材料として同じ径の粒子2a, 2bが配列されており、入口から導かれる空気3を受けることによって、空気3に含まれていた水分によって入

口に近い側の粒子 2 a が膨潤し、目詰まりすることが示されている。粒子 2 a については、膨潤前の外形を実線で示し、膨潤により拡大した外形を 2 点鎖線で示す。入口から遠い側の粒子 2 b は膨潤していない。

[0010] このように目詰まりが生じると、空気の流れが阻害され、圧力損失をもたらす。粒子状の環境刺激応答性高分子材料が充填されて上流から下流へと並ぶ各部位をそれぞれ「層」として把握できるものと仮定すると、ある層で高分子材料の粒子が目詰まりして固着してしまうと、その部位より下流側にある粒子の層への空気の流れは阻害され、全体としての吸湿率は低下する。

[0011] このような除湿効率の低下をもたらす粒子同士の固着を防ぐためには、高分子材料の粒径分布を一定ではなくランダムにすることが考えられる。たとえば、径が大きな粒子（以下「大粒子」という。）と径が小さな粒子（以下「小粒子」という。）とを混在させて配置する。しかし、そのようにしても図 3 5 に示すように、大粒子 2 c 同士の間に小粒子 2 d が入ることで、粒子同士の固着が生じてしまう。

[0012] また、吸湿による固着を防ぐために比較的大きな粒径、たとえば数 mm 程度の粒子に揃えるということも考えられる。この場合、体積当たりの表面積が小さくなるため、吸湿速度が低下してしまうという問題がある。

[0013] 一方、小さな粒径の粒子のみに揃えて粒子同士が固着してしまう前に吸湿工程を終えることができるようなシステムも考えられるが、このようなシステムでは吸湿性能を発揮できる時間が短すぎて、求められる除湿作業に見合うほどの十分な吸湿性能が得られないことが危惧される。

[0014] そこで、本発明は、十分な吸湿性能を確保しつつ、目詰まりによる問題を回避できるような調湿装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 上記目的を達成するため、本発明に基づく調湿装置は、水分を吸収（収着）しうる第 1 の状態と、上記第 1 の状態のときに吸収（収着）した水分を放出する第 2 の状態とを有し、環境条件が満たされると上記第 1 の状態から上記第 2 の状態へと変化し、かつ、上記環境条件が満たされなくなったときに

は上記第 1 の状態に戻る性質を有する高分子ゲル吸湿材料を主材料とする粒子群と、上記粒子群を収容する通路筐体とを備える。上記通路筐体は、外部から空気を取り込む空気入口と、上記空気入口から取り込まれて上記粒子群の隙間を通過した空気を排出する空気出口とを有する。上記粒子群は、第 1 の径を有する第 1 粒子群と、上記第 1 の径より小さな第 2 の径を有する第 2 粒子群とを含む。上記通路筐体内において、上記第 1 粒子群は上記第 2 粒子群よりも上記空気入口寄りに配置されている。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、より多くの粒子がそれぞれ吸湿することができるので、十分な吸湿性能を確保しつつ、目詰まりによる問題を回避できるような調湿装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明に基づく実施の形態 1 における調湿装置の概念図である。

[図2]本発明に基づく実施の形態 2 における調湿装置の概念図である。

[図3]本発明に基づく実施の形態 2 における調湿装置に備わる粒子群の第 1 の説明図である。

[図4]本発明に基づく実施の形態 2 における調湿装置に備わる粒子群の第 2 の説明図である。

[図5]本発明に基づく実施の形態 2 における調湿装置に備わる粒子群の半径増加率を示すグラフである。

[図6]層状に配置されている粒子群の中を空気が通っていく様子の説明図である。

[図7]層状に配置されている粒子群から水分を取り出す様子の説明図である。

[図8]粒子半径に対する粒子表面積／体積比および吸湿飽和時間の関係を示すグラフである。

[図9]本発明に基づく実施の形態 3 における調湿装置の概念図である。

[図10]本発明に基づく実施の形態 4 における調湿装置の概念図である。

[図11]本発明に基づく実施の形態 5 における調湿装置の概念図である。

[図12]本発明に基づく実施の形態6における調湿装置の第1の状態の説明図である。

[図13]本発明に基づく実施の形態6における調湿装置の第2の状態の説明図である。

[図14]本発明に基づく実施の形態6における調湿装置の第3の状態の説明図である。

[図15]本発明に基づく実施の形態6における調湿装置の第4の状態の説明図である。

[図16]本発明に基づく実施の形態7における調湿装置の第1の状態の説明図である。

[図17]本発明に基づく実施の形態7における調湿装置の第2の状態の説明図である。

[図18]本発明に基づく実施の形態7における調湿装置の第3の状態の説明図である。

[図19]本発明に基づく実施の形態7における調湿装置の第4の状態の説明図である。

[図20]本発明に基づく実施の形態8における調湿装置の第1の状態の説明図である。

[図21]本発明に基づく実施の形態8における調湿装置の第2の状態の説明図である。

[図22]本発明に基づく実施の形態8における調湿装置の第3の状態の説明図である。

[図23]本発明に基づく実施の形態8における調湿装置の第4の状態の説明図である。

[図24]本発明に基づく実施の形態9における除湿機の正面図である。

[図25]本発明に基づく実施の形態9における除湿機の背面図である。

[図26]図24におけるXXV IーXXV I線に関する矢視断面図である。

[図27]本発明に基づく実施の形態10における除湿機を第1の側から見た図

である。

[図28]本発明に基づく実施の形態10における除湿機を第2の側から見た図である。

[図29]図27におけるXXI-X-XXI-X線に関する矢視断面図である。

[図30]本発明に基づく実施の形態11における除湿機の正面図である。

[図31]本発明に基づく実施の形態11における除湿機の背面図である。

[図32]図30におけるXXXI-I-XXXI-I線に関する矢視断面図である。

[図33]本発明に基づく実施の形態11における除湿機で行なわれる再生工程の説明図である。

[図34]従来技術に基づく粒子状の高分子材料を吸湿させたときに生じる目詰まりの説明図である。

[図35]従来技術に基づく高分子材料の大粒子と小粒子とを混在させて配置して吸湿させたときに生じる目詰まりの説明図である。

発明を実施するための形態

[0018] 本発明で用いられる高分子ゲル吸湿材料は、いわゆる刺激応答型の感応ゲルである。この高分子ゲル吸湿材料が空気中の水分を吸収（収着）する現象と、刺激に応答して水を吐き出す現象とを利用することで、過冷却や大きな熱量を用いることなく、水蒸気を凝縮水に変換することができる。ここでは、水と高分子との間で起こる体積相転移を水蒸気（気体）と水（液体）との間で利用している。刺激により、高分子ゲル吸湿材料を親水化させたり疎水化させたりすることによって、クラスター状の水分子を高分子ネットワーク内に結合して固定化したり、高分子ネットワークから結合を外して水分子を流動化させたりすることができる。

[0019] （実施の形態1）

図1を参照して、本発明に基づく実施の形態1における調湿装置について説明する。

[0020] 図1に示すように、本実施の形態における調湿装置101は、水分を吸収

(収着) する第 1 の状態と、前記第 1 の状態のときに吸収 (収着) した水分を放出する第 2 の状態とを有し、環境条件が満たされると前記第 1 の状態から前記第 2 の状態へと変化し、かつ、前記環境条件が満たされなくなったときには前記第 1 の状態に戻る性質を有する高分子ゲル吸湿材料を主材料とする粒子群 20 と、前記粒子群を収容する通路筐体 19 とを備え、通路筐体 19 は、外部から空気 3 を取り込む空気入口 17 と、空気入口 17 から取り込まれて粒子群 20 の隙間を通過した空気を排出する空気出口 18 とを有し、粒子群 20 は、第 1 の径を有する第 1 粒子群 21 と、前記第 1 の径より小さな第 2 の径を有する第 2 粒子群 22 とを含み、通路筐体 19 内において、第 1 粒子群 21 は第 2 粒子群 22 よりも空気入口 17 寄りに配置されている。

[0021] 図 1 では、空気 3 を送り込むための送風ファンは図示省略している。実際には、通路筐体 19 内に向かう空気 3 の流れを作り出すために適当な位置に送風ファンが設けられる。図 1 では、各粒子のサイズは説明の便宜のために誇張して大きく表示している。

[0022] 粒子群 20 の第 1 の状態とは親水性の状態であり、第 2 の状態とは疎水性の状態である。

[0023] 図 1 では、粒子群 20 を通路筐体 19 内の所望の位置にとどめておくための構造は図示省略している。たとえば通路筐体 19 内で上下から網状の部材で挟み込んで粒子群 20 を一定の区間内に保持することが考えられる。

[0024] 本実施の形態では、径が大きな第 1 粒子群 21 によってまず空気 3 中の水分のいくらかが吸収 (収着) され、その後で径が小さな第 2 粒子群 22 による吸収 (収着) が行なわれるので、第 2 粒子群 22 の粒子が過度に膨潤することを避けることができ、より多くの粒子がそれぞれ吸湿することができる。したがって、十分な吸湿性能を確保しつつ、目詰まりによる問題を回避できるような調湿装置を提供することができる。

[0025] (実施の形態 2)

図 2 を参照して、本発明に基づく実施の形態 2 における調湿装置について

説明する。

[0026] 実施の形態1では、粒子群20の中に径が異なる2通りの粒子群のみを備える例を示したが、粒子の径の大きさはこのように2段階のみならず3段階以上となってもよい。

[0027] 本実施の形態における調湿装置102では、図2に示すように、3つの粒子群を備えている。第1粒子群21、第2粒子群22、第3粒子群23で、粒子の径は大、中、小と異なっている。通路筐体19の内部においては、空気入口17に近い側から順に、第1粒子群21、第2粒子群22、第3粒子群23と並ぶように配置されている。この調湿装置におけるその他の基本的な構成は、実施の形態1で説明したものと同様であってよい。

[0028] 本実施の形態では、外部から取り込まれた空気に対しては、径が大きな粒子群から順に接することとなるので、径が小さな粒子群の粒子が急速に過度な水分を吸収（収着）してしまうことを避けることができる。したがって、十分な吸湿性能を確保しつつ、目詰まりによる問題を回避できるような調湿装置を提供することができる。

[0029] ここでは、粒子径が3通りの例を示したが、粒子径は4通り以上であってもよい。その場合、空気入口17から近い側に径が大きい粒子、遠い側に径が小さい粒子が位置するように順に並べて配置される。

[0030] (原理の説明)

粒径を制御して各粒径ごとに層状に配置した場合の吸湿前後の変化について、図3および図4を参照して説明する。図3に例示するように、幾通りかの異なる径の粒子が層状に配置されているものとする。これらの粒子が全て同様に十分に吸湿した場合、図4に示すように各粒子は膨潤して拡大する。図4では各粒子の膨潤前のサイズを2点鎖線で表示し、膨潤後のサイズを実線で表示している。粒子の半径に注目し、膨潤前の半径を r 、膨潤後の半径を r' とすると、半径増加率は $(r' - r) / r$ で定義することができる。元の半径 r が大きいものに比べて半径 r が小さい粒子の方が半径増加率が高い。このことは図5にグラフで示される。図5に示した3本の曲線は、十

分に時間を長くかければそれぞれ飽和し、同じ半径増加率となる可能性も否定できないが、実用のためには、一定時間で打ち切って動作サイクルを繰り返させることが現実的である。少なくともそのような現実的な時間の長さの範囲内に限って見れば、粒径の違いに相違する半径増加率の大小関係は、吸湿開始から時間が経過しても維持される。

[0031] 図4に示したように、空気入口付近では粒子の元の半径 r が大きく半径増加率が小さいので、吸湿した後も粒子の大きさはあまり変わらない。したがって、目詰まりを起こしにくい。空気出口付近の小粒子は半径増加率が大いだが、これらの小粒子が目詰まりを起こす前に吸湿工程を終えればよい。その場合でも、空気の流れが小粒子の層に達する前により上流側に位置する大粒子によって十分に吸湿が行なわれるので、全体としては十分な吸湿性能が発揮される。

[0032] 異なる粒径の粒子が順に層状に配置されている場合に、湿った空気3が通っていく様子を図6に示す。図6においては矢印の太さは空気中の湿度を示す。各粒子は、それぞれ同じ量の水分を吸収（収着）する。空気3は、進行するにつれてより多くの個数の粒子と触れ合うので、湿度が低下していく。

[0033] いわゆる再生工程、すなわち、吸湿した粒子群に対して、逐次、刺激を与えて水分を取り出す際の様子を図7に示す。この図では、上側に径が大きい粒子が配置され、下側に径が小さい粒子が配置され、下側から水5を取り出す例を示している。図7においては矢印の太さは移動する水分の量を示す。ここでいう刺激とは、たとえば熱、光、電気、pHのうちのいずれかである。この刺激が与えられることによって、粒子群が第1の状態から第2の状態へと変化するための環境条件が満たされるものとする。図7に示した例では、上側に配置された層から順に刺激を与えている。こうすることによって、上側にある層から順に第2の状態へと変化する。上側の層から下側の層へと順に刺激を与えていく途中のある時点を想定して説明する。刺激を与えられたことによって第2の状態に変化した層は、それまで吸収（収着）していた水分を液体状態の水5として放出する。この時点では、すぐ下側の層の粒子

はまだ第1の状態であるのでこの水5を吸収（収着）することができる。このようにして上側の層から下側に隣接する層へと水5を引き渡すことができる。さらに下側の層の粒子にも順次刺激を与えていくと、下側の層においても第1の状態から第2の状態へと変化し、水を保持していることができなくなるので、水は放出される。この時点では上側の層は既に第2の状態であるので、たとえ液体状態の水5に触れてもこれを吸収（収着）することができないが、さらに下側の層の粒子はまだ第1の状態であるので水5を吸収（収着）することができる。このようにして、水を順に下側の層へと送っていくことができる。最下層においては、ほぼ全ての水5が集められるので、重力や遠心力などを利用して、最終的に水5は粒子群の外側に放出される。

[0034] 粒子半径に対する粒子表面積／体積比および吸湿飽和時間のグラフを図8に示す。図8に示されるように、径が小さな粒子ほど粒子の体積に対する表面積の割合が大きくなるので、吸湿が飽和状態に達するまでの時間が短くなる。したがって、小粒子は短い時間のうちに飽和に達してしまう傾向があるといえるが、本実施の形態1, 2で示したように、小粒子のところには、大粒子によって既にある程度水分を除去された空気が到達するのみであるので、小粒子が吸湿する水分は少なく、その結果、小粒子が飽和に達するのを遅らせることができる。

[0035] （実施の形態3）

図9を参照して、本発明に基づく実施の形態3における調湿装置について説明する。

[0036] 本実施の形態では、高分子ゲル吸湿材料が第1の状態から第2の状態へと変化する環境条件は一定以上の温度であることである。したがって、環境条件を満たすために与えるべき刺激は熱である。図9に示すように、本実施の形態における調湿装置103では、通路筐体19には、粒子群20に熱を加えるためのヒータ30が設けられている。この調湿装置におけるその他の基本的な構成は、実施の形態1または2で説明したものと同様であってよい。

[0037] 本実施の形態では、通路筐体19に設けられたヒータ30によって粒子群

20に熱を与えることができるので、粒子群20による吸湿工程を終え、粒子群20の再生工程を行なう場合には、ヒータ30を作動させることによって容易に行なうことができる。

[0038] (実施の形態4)

図10を参照して、本発明に基づく実施の形態4における調湿装置について説明する。

[0039] 本実施の形態における調湿装置104では、図10に示すように、通路筐体19は、空気入口17から空気出口18に向かう方向に並ぶ複数の区画に分かれている。粒子群20は前記複数の区画に分けて収容されている。ヒータ30は、前記複数の区画の各々に個別に熱を加えるように通路筐体19の外周に沿って配置された外周ヒータ31を含む。

[0040] さらに好ましいことに、本実施の形態では、前記複数の区画の各々には、異なる粒子径の粒子群20が収容されている。図10の右側に引き出して拡大して示すように、各区画は、空気入口17側から空気出口18側に向かって粒子径が順に小さくなるように配列されている。調湿装置104は、空気入口17側の区画から空気出口18側の区画へと順に加熱していくようにヒータ30を制御する制御機構15を備える。制御機構15およびヒータ30を動作させるために、電源10が接続されている。

[0041] 本実施の形態では、粒子群20が複数の区画に分けて収容されているので、区画ごとに第1の状態とするか第2の状態とするかを制御しやすい。したがって、粒子群を効率良く扱うことができる。また、複数の区画に分かれていることから、粒子群を交換する際にも作業がしやすい。

[0042] (実施の形態5)

図11を参照して、本発明に基づく実施の形態5における調湿装置について説明する。本実施の形態における調湿装置105は、実施の形態4で示した調湿装置104の変形例である。図11に示した調湿装置105では、通路筐体は図示省略されている。調湿装置105では、円筒形が多層構造として、粒子群20が配置されている。調湿装置105では、粒子群20が収ま

った円筒形状の通路筐体は、図示しない駆動手段によって中心軸 14 の周りにゆっくりと回転駆動される。粒子群 20 が収まった通路筐体は、平面的に見て、通気領域 11 と非通気領域 12 とに分けられている。通路筐体の回転にかかわらず、通気領域 11 と非通気領域 12 との位置関係は固定されている。したがって、通路筐体が回転することによって、各部位の粒子は、通気領域 11 と非通気領域 12 とを交互に通過することとなる。空気 3 の風は通気領域 11 の少なくとも一部において粒子群 20 に当たる。非通気領域 12 においては、空気 3 が直接当たらないように遮蔽する構造が設けられている。非通気領域 12 においては、粒子は図示しないヒータによって加熱される。制御機構 15 の働きにより、上から下へ順に加熱される。

[0043] 本実施の形態では、各部位の粒子は通路筐体の回転によって通気領域 11 と非通気領域 12 とを交互に通過するので、ヒータを作動させたままで通路筐体の回転を続けることで、各部位に対する吸湿と再生とを交互に繰り返すことができる。したがって、本実施の形態では、再生工程のために吸湿作業を停止する必要がない。よって、本実施の形態では、連続運転が可能な調湿装置を実現することができる。

[0044] (実施の形態 6)

図 12～図 15 を参照して、本発明に基づく実施の形態 6 における調湿装置について説明する。本実施の形態における調湿装置は、水分を吸収（収着）しうる第 1 の状態と、前記第 1 の状態のときに吸収（収着）した水分を放出する第 2 の状態とを有し、環境条件が満たされると前記第 1 の状態から前記第 2 の状態へと変化し、かつ、前記環境条件が満たされなくなったときには前記第 1 の状態に戻る性質を有する高分子ゲル吸湿材料を主材料とする粒子群 20 と、前記粒子群を収容する通路筐体 19 とを備え、通路筐体 19 は、外部から空気 3 を取り込む空気入口 17 と、空気入口 17 から取り込まれて粒子群 20 の隙間を通過した空気を排出する空気出口 18 とを有する。空気入口 17 および空気出口 18 においては、粒子群 20 を通過させない程度の目の細かさの網状の部材によって蓋がされている。通路筐体 19 の外周を

取り囲むように外周ヒータ 31 が設けられている。外周ヒータ 31 は、図 14 における上下方向にいくつかの区間に分かれており、それぞれ別個に ON / OFF を切り替えることができる。あるいは、外周ヒータ 31 は 1 本ずつ別々に ON / OFF を切り替えることができる構成であってもよい。

[0045] 図 12 では、全ての粒子を同じサイズで表示しているが、実際には、これまでの実施の形態で説明してきたように、粒子径に差を設けていることが好ましい。図 12 では、通路筐体 19 内の粒子群 20 に属する全ての粒子が第 1 の状態、すなわち、水分を吸収（収着）しうる状態である。図面では、説明の便宜のため、乾燥状態にある粒子を白い小円で表示するものとする。

[0046] 除湿の工程においては、図 12 に示すように、送風ファン 9 によって空気入口 17 から湿った空気 3 が通路筐体 19 の内部に送り込まれる。空気 3 は、粒子群 20 の隙間を通過することによって除湿され、除湿済の空気 3e として空気出口 18 から出ていく。

[0047] このように空気 3 の除湿を続けた結果、ほぼ全ての粒子がある程度の水分を吸収（収着）した状態になる。その状態を図 13 に示す。図 13 に示した状態であってもは、必ずしも各粒子が飽和状態であるとは限らない。図面では、説明の便宜のため、ある程度以上の水分を蓄えた状態にある粒子をドットハッチング付きの小円で表示するものとする。

[0048] 次に、再生の工程について説明する。再生の工程とは、粒子群 20 となっている高分子ゲル吸湿材料を再び除湿に使用可能な状態に戻すための工程である。図 14 に示すように、外周ヒータ 31 の上端近傍の一部が ON となる。この部分では通路筐体 19 の内部の粒子が加熱されるので、ON となっている外周ヒータ 31 に囲まれた領域を加熱領域 41 とみなすことができる。加熱領域 41 よりも下側では粒子に対する加熱は行なわれていないので、非加熱領域 42 となっている。加熱領域 41 では、温度が一定以上に達することによって環境条件が満たされ、その結果、粒子が第 1 の状態から第 2 の状態へと変化する。第 2 状態では、吸収（収着）していた水分を放出するということになるが、既に加熱されて第 2 の状態になっている粒子は水分を受け

取らない。一方、まだ加熱されていないことによって第1の状態である粒子は水分を受け取ることができる。その結果、水分は下方へ順に送られることとなる。ある粒子から放出された水分は下側に存在するいずれかの粒子によって吸収（収着）されてもよいし、いずれの粒子にも吸収（収着）されずに粒子同士の間隙間を流れて移動してもよい。

[0049] 図15に示すように、外周ヒータ31がONとなっている区間は徐々に下方に向かって延長していき、加熱領域41は拡大していく。加熱領域41が拡大するのと引き換えに非加熱領域42は狭くなっていく。加熱領域41の下方への拡大に伴い、放出された水5は通路筐体19の下端近傍に押しやられ、図15に示されるように、通路筐体19内での行き場を失った水5は液体状態で空気出口18から落下する。

[0050] 本実施の形態では、上から下へと徐々に加熱領域41を拡大することによって、粒子群20に蓄えられていた水分を効率良く下へと押しやることができる。

[0051] なお、粒子が第1の状態から第2の状態へと変化する温度、すなわち、いわゆる感温点は、粒子からにじみ出た水がすぐには蒸発しないように、常温よりやや高い程度の温度に設定されていることが好ましい。感温点はたとえば50℃であってもよい。

[0052] （実施の形態7）

図16～図19を参照して、本発明に基づく実施の形態7における調湿装置について説明する。本実施の形態における調湿装置では、ヒータ30は、外周に設けられた外周ヒータ31と、上下方向に隣接する異なる区画同士を隔てる平板ヒータ32とを含む。平板ヒータ32は水や空気が通過できるような構造となっている。たとえば平板ヒータ32は網状となってもよい。

[0053] 除湿の工程においては、図16に示すように、送風ファン9によって空気入口17から湿った空気3が通路筐体19の内部に送り込まれる。空気3は、粒子群20の間隙間を通過することによって除湿され、除湿済の空気3eと

して空気出口 18 から出ていく。

[0054] このように空気 3 の除湿を続けた結果、ほぼ全ての粒子がある程度以上の水分を吸収（収着）した状態になる。その状態を図 17 に示す。図 17 に示した状態であっても、必ずしも各粒子が飽和状態であるとは限らない。

[0055] 次に、再生の工程について説明する。図 18 に示すように、まず最初に、外周ヒータ 31 の上端近傍の一部と、粒子群 20 の最上面に位置する平板ヒータ 32 とが ON となる。このように上から 1 つ目の区画が外周面と上面とから加熱され、この区画の内部にある粒子群が加熱により環境条件が満たされ、その結果、第 1 の状態から第 2 の状態へと変化する。図 18 では、一番上の 1 つの区画だけが加熱領域 41 となっており、他の区画は非加熱領域 42 となっている。このとき、加熱領域 41 においては水分が液体状態の水として放出され、この水は 1 つ下隣の区画に移動する。このように、通路筐体 19 内で区切られた各区画に対して、当該区画の外周面および上面のヒータがセットで同時に加熱を行なうことにより、当該区画内は効率良く加熱されるので、粒子は水分を放出して水分は下隣の区画へと追いやられることとなる。加熱領域 41 の下方への拡大に伴い、放出された水 5 は通路筐体 19 の下端近傍に押しやられ、図 19 に示されるように、通路筐体 19 内での行き場を失った水 5 は液体状態で空気出口 18 から落下する。

[0056] 本実施の形態では、上から下へと区画単位で徐々に加熱領域 41 を拡大することによって、粒子群 20 に蓄えられていた水分を効率良く確実に下へと押しやることができる。

[0057] （付記 1）

前記ヒータは、前記複数の区画のうち隣接するもの同士を隔てるように前記通路筐体の内部に配置された網状平板ヒータを含む、調湿装置。

[0058] （付記 2）

前記複数の区画に対して、水を排出すべき口から遠い側に配置された区画から近い側に配置された区画へと順に加熱していくように前記ヒータを制御する、調湿装置からの水取出し方法。

[0059] (実施の形態 8)

図 20～図 23 を参照して、本発明に基づく実施の形態 8 における調湿装置について説明する。本実施の形態における調湿装置は、ヒータとして外周に設けられた外周ヒータ 31 を備えている。

[0060] 本実施の形態における調湿装置においては、通路筐体 19 は筒形であり、中心軸に沿って粒子群 20 を収容しない柱状空洞 13 を有し、ヒータは、粒子群 20 に外周から内周に向かって熱を加えるように通路筐体 19 の外周に沿って配置された外周ヒータ 31 を含む。柱状空洞 13 の内面を規定する壁材は網状となっている。

[0061] 除湿の工程においては、図 20 に示すように、送風ファン 9 によって空気入口 17 から湿った空気 3 が通路筐体 19 の内部に送り込まれる。空気 3 は、通路筐体 19 の内部かつ柱状空洞 13 の外側に配置された粒子群 20 の隙間を通過することによって除湿され、除湿済の空気 3e として空気出口 18 から出ていく。

[0062] このように空気 3 の除湿を続けた結果、ほぼ全ての粒子がある程度以上の水分を吸収（収着）した状態になる。その状態を図 21 に示す。図 21 に示した状態であっても、必ずしも各粒子が飽和状態であるとは限らない。

[0063] 次に、再生の工程について説明する。図 22 に示すように、上端から下端までの全区間にわたって外周ヒータ 31 を一斉に ON にする。こうすることにより、外周面近傍にある粒子から順に昇温する。昇温した粒子は第 2 の状態に変化し、蓄えていた水分が放出される。粒子から放出された水分は、より内側にある粒子によって吸収（収着）されるか、または、粒子同士の隙間を通過して内側に移動する。外周寄りから内周寄りに向かってこの現象が繰り返されることにより、図 23 に示すように、柱状空洞 13 の近傍に水が集まるようになる。さらに、いずれの粒子にも吸収（収着）されなくなって溢れた水 5 は、柱状空洞 13 の内面からにじみ出て、重力に従って下方へと落下する。

[0064] 本実施の形態では、通路筐体 19 の中に柱状空洞 13 を有しているので、

ヒータを部分ごとに順にONにするように制御するための機構が不要である。本実施の形態では、外周に設けられたヒータの全てをONにするだけで、水を柱状空洞へ向かって徐々に導くことができ、効率良く排出することができる。したがって、吸湿率の小さな吸湿材料を用いた場合であっても、効率的に水の回収が可能となる。

[0065] 本実施の形態においても、上端から下端までのヒータの全てを一斉にONにする代わりに、ヒータを上から1つずつ順にONとしていく操作、あるいは、ヒータをいくつかのブロックに分けて上から1ブロックごとに順次ONとしていく操作を行なってもよい。

[0066] なお、高分子ゲル吸湿材料を主材料とする粒子群20だけを多数積層した場合、熱伝導が遅くなるおそれもある。そこで、ヒータからの熱の伝導を促進する目的で、高分子ゲル吸湿材料よりも熱伝導率が高い適当な材料、すなわちたとえば金属、樹脂、その他による部材を筐体の外周から中心側に向けて延在するように配置してもよい。ここで用いる材料が金属である場合、その金属の種類としては、たとえばアルミニウム、ステンレスなどが考えられる。特にアルミニウムは熱伝導率が高いので好ましい。筐体の外周から中心側に向けて配置する際には、外周から中心側に向かって枝が複数本それぞれ延在する櫛形の配置が考えられる。櫛形に限らず、さまざまな形状が採用可能である。

[0067] (実施の形態9)

図24～図26を参照して、本発明に基づく実施の形態9における除湿機について説明する。本実施の形態における除湿機501を前から見たところを図24に示し、後ろから見たところを図25に示す。除湿機501の前面513においては、下部に吹出口511a、上部に吹出口511bが設けられている。背面514には吸気口が設けられており、フィルタ512が吸気口を覆っている。

[0068] 図24におけるXXV1ーXXV1線に関する矢視断面図を図26に示す。背面514の内側には、下部に配置された第1吸気ファン516と、上部

に配置された第2吸気ファン517とが配置されている。筐体の内部空間は結露板518によって上下に隔てられている。結露板518の背面514側の端部は下に向かって曲がっている。結露板518の下側に高分子吸湿材520が配置されている。高分子吸湿材520は、実施の形態1～8で説明した考え方を適用して、粒子群20を保持したものである。図では高分子吸湿材520は多孔質のブロックであるように表示されているがこれはあくまで一例であってブロックとは限らない。高分子吸湿材520においては、実施の形態1～8で説明したように空気が上から下に向かって通過するものではなく、空気が横方向に通過するものである。したがって、粒子群20の配列も、実施の形態1～8で説明したものに比べて方向が90°異なる。

[0069] 高分子吸湿材520は台525に載せられている。台525の下側には熱源521が配置されている。熱源521は台525を介して高分子吸湿材520を下方から加熱することができるように配置されている。除湿機501の最下部には水を受けて溜めるためのタンク515が配置されている。

[0070] 除湿工程においては、熱源521および第2吸気ファン517はOFFとなっている状態で、第1吸気ファン516がONとなる。第1吸気ファン516によって外部の空気3が筐体内部の下部空間に導かれる。空気3は、高分子吸湿材520を通過することによって除湿され、空気3eとなって前面511の下側の吹出口511aから放出される。

[0071] 再生工程においては、第1吸気ファン516はOFFとなり、熱源521および第2吸気ファン517がONとなる。熱源521によって高分子吸湿材520が加熱され、高分子吸湿材520から水分が放出される。液体状態でにじみ出てきた水は重力によってタンク515に導かれる。気体状態で放出された水分すなわち水蒸気6は、結露板518の下面に触れる。結露板518の上側では、第2吸気ファン517によって外部から導かれた空気3が結露板518の上面を冷やしながら通過し、前面513の上側の吹出口511bから出て行く。結露板518の下面に触れた水蒸気6は結露板518によって冷やされ、結露し、液体状態の水5となる。結露板518の一方の端

は傾いているので、この部分に付着している水 5 は傾斜によって結露板 5 1 8 の下端に誘導され、落下し、タンク 5 1 5 に受けられる。

[0072] 図 2 6 では結露板 5 1 8 の前面 5 1 3 寄りの部分は水平に延在しているように表示されているが、実際にはこの部分も、背面 5 1 4 側に近づくにつれて下がるように傾斜していることが好ましい。

[0073] 本実施の形態では、高分子吸湿材 5 2 0 から水蒸気として放出された水分も結露板 5 1 8 の作用によって結露させて液体の水として回収することができる。

[0074] (実施の形態 1 0)

図 2 7 ~ 図 2 9 を参照して、本発明に基づく実施の形態 1 0 における除湿機について説明する。本実施の形態における除湿機 5 0 2 を一方の側から見たところを図 2 7 に示し、他方の側から見たところを図 2 8 に示す。図 2 8 に示すように、下部に吹出口 5 1 1 が設けられている。吹出口 5 1 1 と同じ側の上部には吸気口が設けられており、この吸気口をフィルタ 5 1 2 が覆っている。

[0075] 図 2 7 における X X | X - X X | X 線に関する矢視断面図を図 2 9 に示す。除湿機 5 0 2 においては、1ヶ所に共通吸気ファン 5 1 9 が設けられている。筐体の内部空間を上下に隔てるように結露板 5 1 8 i が設けられている。結露板 5 1 8 i の下側に高分子吸湿材 5 2 0 が配置されている。除湿機 5 0 2 の最下部には水を受けて溜めるためのタンク 5 1 5 が配置されている。結露板 5 1 8 i の上側空間と下側空間とをつなぐ通路に熱源 5 2 2 が配置されている。

[0076] 除湿工程においては、熱源 5 2 2 は O F F の状態で、共通吸気ファン 5 1 9 が O N となる。共通吸気ファン 5 1 9 によって外部から空気 3 が筐体内に導かれる。空気 3 は、結露板 5 1 8 i の上側空間を通過して下側空間に回り込み、高分子吸湿材 5 2 0 を通過する。空気 3 は、高分子吸湿材 5 2 0 を通過することにより除湿され、空気 3 e となって吹出口 5 1 1 から外部に放出される。

[0077] 再生工程においては、熱源 5 2 2 が ON の状態で、共通吸気ファン 5 1 9 が ON となる。共通吸気ファン 5 1 9 によって外部から空気 3 が筐体内に導かれる。空気 3 は熱源 5 2 2 によって温められた状態で、高分子吸湿材 5 2 0 を通過するので、高分子吸湿材 5 2 0 に含まれる粒子群は温度が上がり、第 2 の状態すなわち疎水性の状態となる。高分子吸湿材 5 2 0 から液体状態で放出された水 5 は、重力で落下し、タンク 5 1 5 に受けられる。高分子吸湿材 5 2 0 から気体状態で放出された水すなわち水蒸気 6 は、結露板 5 1 8 i の傾斜部分の下面に触れる。結露板 5 1 8 i の傾斜部分の上面には共通吸気ファン 5 1 9 によって外部から筐体内に導かれた空気 3 の一部が分岐して当たっているため、結露板 5 1 8 i の傾斜部分は冷却される。水蒸気 6 は結露板 5 1 8 i によって冷却され、結露し、液体状態の水 5 となる。結露板 5 1 8 i の傾斜部分の下面に付着している水 5 は重力によって下方へ導かれ、タンク 5 1 5 に受けられる。

[0078] 本実施の形態では、高分子吸湿材 5 2 0 から水蒸気として放出された水分も結露板 5 1 8 i の作用によって結露させて液体の水として回収することができる。本実施の形態では、除湿時と再生時の両方で同一の共通吸気ファン 5 1 9 を兼用する構造となっているので、ファンの設置台数を少なく抑えることができる。

[0079] (実施の形態 1 1)

図 3 0 ～図 3 3 を参照して、本発明に基づく実施の形態 1 1 における除湿機について説明する。本実施の形態における除湿機 5 0 3 を前から見たところを図 3 0 に示し、後ろから見たところを図 3 1 に示す。除湿機 5 0 1 の前面 5 1 3 においては、下部に吹出口 5 1 1 a、上部に吹出口 5 1 1 b が設けられている。背面 5 1 4 には吸気口が設けられており、フィルタ 5 1 2 が吸気口を覆っている。

[0080] 図 3 0 における XXX I I - XXX I I 線に関する矢視断面図を図 3 2 に示す。背面 5 1 4 の内側の下部の 1 ヶ所に共通吸気ファン 5 1 9 が設けられている。筐体の内部空間は結露板 5 1 8 j によって上下に隔てられている。

結露板 5 1 8 j は背面 5 1 4 側に近づくにつれて下がるように湾曲している。結露板 5 1 8 j は筐体内で上下に平行移動できるようになっている。結露板 5 1 8 j の下側には、実施の形態 9 で説明したのと同様に高分子吸湿材 5 2 0 が配置されている。高分子吸湿材 5 2 0 が台 5 2 5 に載せられている点、熱源 5 2 1 およびタンク 5 1 5 が配置されている点などは、実施の形態 9 で説明したのと同様である。

[0081] 除湿工程においては、結露板 5 1 8 j は図 3 2 に示すように高い位置に配置され、熱源 5 2 1 は OFF となっている状態で、共通吸気ファン 5 1 9 が ON となる。共通吸気ファン 5 1 9 によって外部の空気 3 が筐体内部の下部空間に導かれる。空気 3 は、高分子吸湿材 5 2 0 を通過することによって除湿され、空気 3 e となって前面 5 1 1 の下側の吹出口 5 1 1 a から放出される。

[0082] 再生工程においては、図 3 2 において矢印 9 1 で示すように結露板 5 1 8 j が下方に移動し、図 3 3 に示すようになる。すなわち、結露板 5 1 8 j は低い位置に配置される。この状態で、熱源 5 2 1 および共通吸気ファン 5 1 9 が ON となる。熱源 5 2 1 によって高分子吸湿材 5 2 0 が加熱され、高分子吸湿材 5 2 0 から水分が放出される。液体状態でにじみ出てきた水は重力によってタンク 5 1 5 に導かれる。気体状態で放出された水分すなわち水蒸気 6 は、結露板 5 1 8 j の下面に触れる。結露板 5 1 8 j の上側では、共通吸気ファン 5 1 9 によって外部から導かれた空気 3 が結露板 5 1 8 j の上面を冷やしながら通過し、前面 5 1 3 の上側の吹出口 5 1 1 b から出て行く。結露板 5 1 8 j の下面に触れた水蒸気 6 は結露板 5 1 8 j によって冷やされ、結露し、液体状態の水 5 となる。結露板 5 1 8 j は湾曲しているので、結露板 5 1 8 j に付着している水 5 は傾斜によって結露板 5 1 8 j の下端に誘導され、落下し、タンク 5 1 5 に受けられる。

[0083] 本実施の形態においても実施の形態 1 0 と同様の効果を得ることができる。本実施の形態では、結露板 5 1 8 j が移動することによって空気の通り道を明確に切り替えることができるので、効率良く作動することができる。

[0084] (付記 3 - 1)

水分を吸収（収着）しうる第 1 の状態と、前記第 1 の状態のときに吸収（収着）した水分を放出する第 2 の状態とを有し、一定温度以上になると前記第 1 の状態から前記第 2 の状態へと変化し、かつ、前記一定温度以上ではなくなったときには前記第 1 の状態に戻る性質を有する高分子ゲル吸湿材料を主材料とする吸湿材と、

前記第 1 の状態のときに前記吸湿材に外気を誘導して当てる第 1 の送風ファンと、

前記第 2 の状態のときに前記吸湿材から放出される水蒸気を受ける位置に配置された結露板と、

前記結露板の前記水蒸気を受ける側の面とは反対側の面に風を当てることのできる第 2 の送風ファンとを備える、除湿装置。

[0085] (付記 3 - 2)

前記第 1 の送風ファンは前記第 2 の送風ファンを兼ねている、付記 3 - 1 に記載の除湿装置。

[0086] なお、今回開示した上記実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

産業上の利用可能性

[0087] 本発明は、調湿装置に利用することができる。

符号の説明

[0088] 2 a, 2 b 粒子、2 c 大粒子、2 d 小粒子、3, 3 e 空気、5 水、6 水蒸気、9 送風ファン、10 電源、11 通気領域、12 非通気領域、13 柱状空洞、14 中心軸、15 制御機構、17 空気入口、18 空気出口、19 通路筐体、20 粒子群、21 第 1 粒子群、22 第 2 粒子群、23 第 3 粒子群、30 ヒータ、31 外周ヒータ、32 平板ヒータ、41 加熱領域、42 非加熱領域、91 矢印、10

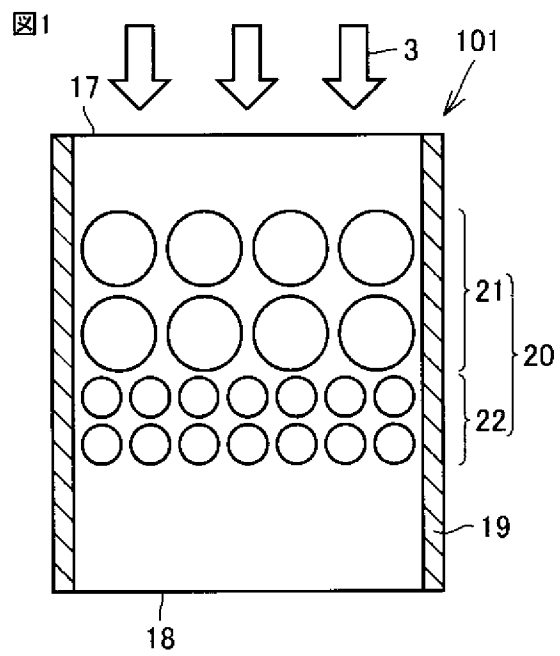
1, 102, 103, 104, 105 調湿装置、501, 502, 503
除湿機、511, 511a, 511b 吹出口、512 フィルタ、51
3 前面、514 背面、515 タンク、516 第1吸気ファン、51
7 第2吸気ファン、518, 518i, 518j 結露板、519 共通
吸気ファン、520 高分子吸収材、521, 522 熱源、525 台。

請求の範囲

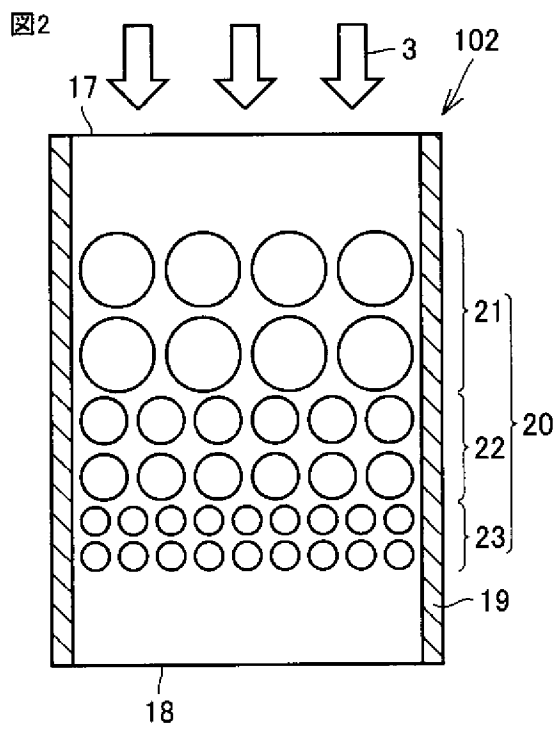
- [請求項1] 水分を吸収しうる第1の状態と、前記第1の状態のときに吸収した水分を放出する第2の状態とを有し、環境条件が満たされると前記第1の状態から前記第2の状態へと変化し、かつ、前記環境条件が満たされなくなったときには前記第1の状態に戻る性質を有する高分子ゲル吸湿材料を主材料とする粒子群と、
- 前記粒子群を収容する通路筐体とを備え、
- 前記通路筐体は、外部から空気を取り込む空気入口と、前記空気入口から取り込まれて前記粒子群の隙間を通過した空気を排出する空気出口とを有し、
- 前記粒子群は、第1の径を有する第1粒子群と、前記第1の径より小さな第2の径を有する第2粒子群とを含み、
- 前記通路筐体内において、前記第1粒子群は前記第2粒子群よりも前記空気入口寄りに配置されている、調湿装置。
- [請求項2] 前記環境条件は一定以上の温度であることであり、前記通路筐体には、前記粒子群に熱を加えるためのヒータが設けられている、請求項1に記載の調湿装置。
- [請求項3] 前記通路筐体は、前記空気入口から前記空気出口に向かう方向に並ぶ複数の区画に分かれており、前記粒子群は前記複数の区画に分けて収容されており、前記ヒータは、前記複数の区画の各々に個別に熱を加えるように前記通路筐体の外周に沿って配置された外周ヒータを含む、請求項2に記載の調湿装置。
- [請求項4] 前記複数の区画の各々には、異なる粒子径の前記粒子群が収容されており、各区画は、前記空気入口側から前記空気出口側に向かって粒子径が順に小さくなるように配列されており、前記空気入口側の区画から前記空気出口側の区画へと順に加熱していくように前記ヒータを制御する制御機構を備える、請求項1から3のいずれかに記載の調湿装置。

[請求項5] 前記通路筐体は筒形であり、中心軸に沿って前記粒子群を収容しない柱状空洞を有し、前記ヒータは、前記粒子群に外周から内周に向かって熱を加えるように前記通路筐体の外周に沿って配置された外周ヒータを含む、請求項2から4のいずれかに記載の調湿装置。

[図1]

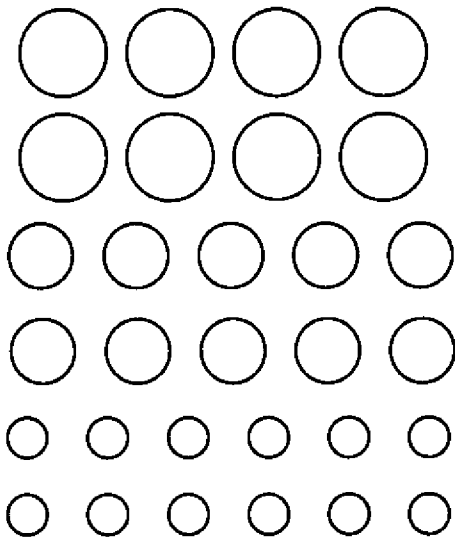


[図2]



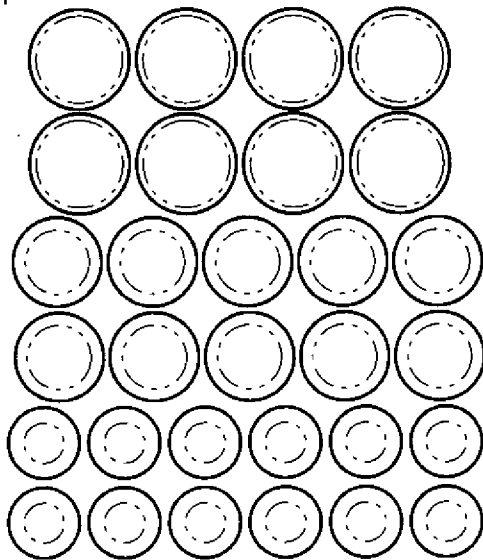
[図3]

図3



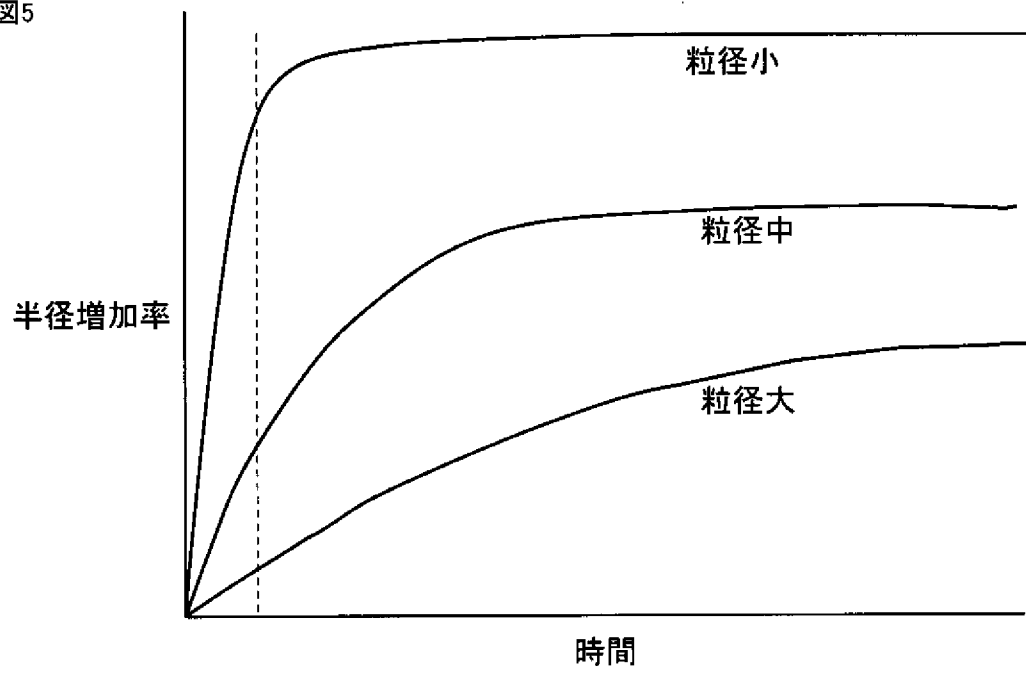
[図4]

図4



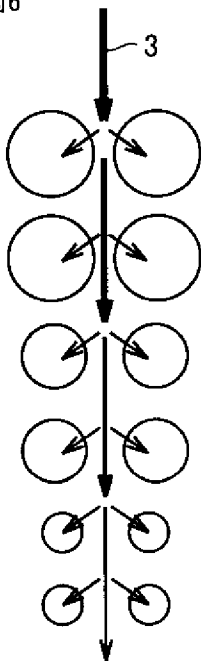
[図5]

図5



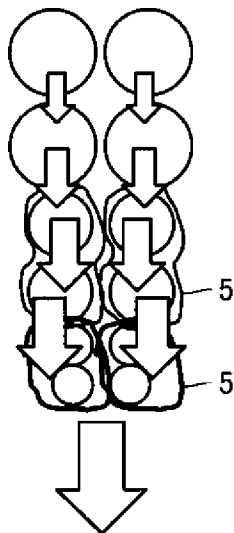
[図6]

図6



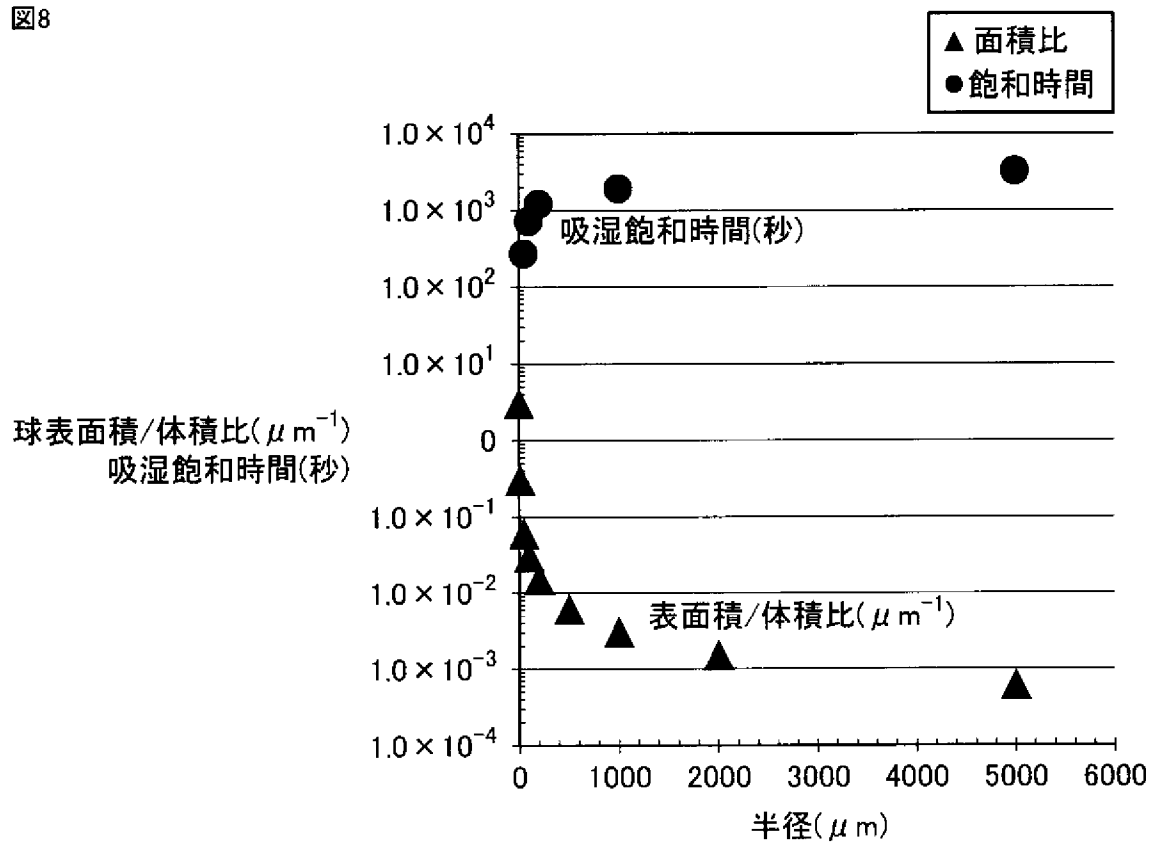
[図7]

図7



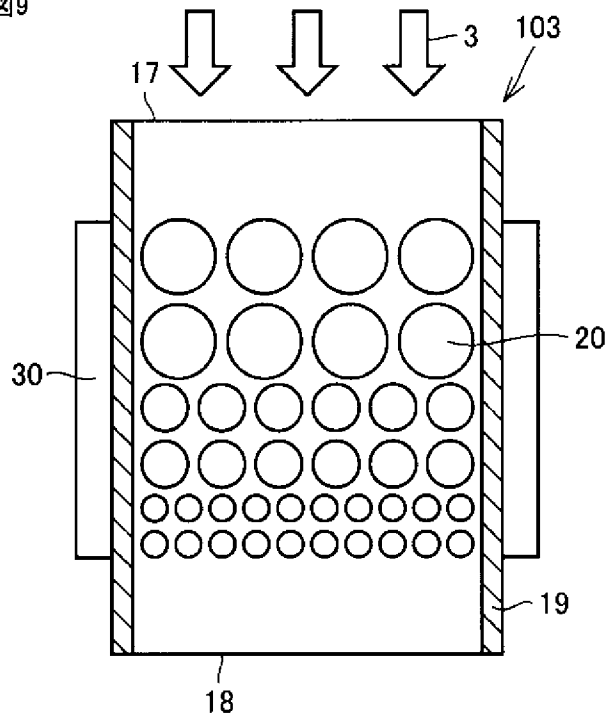
[図8]

図8



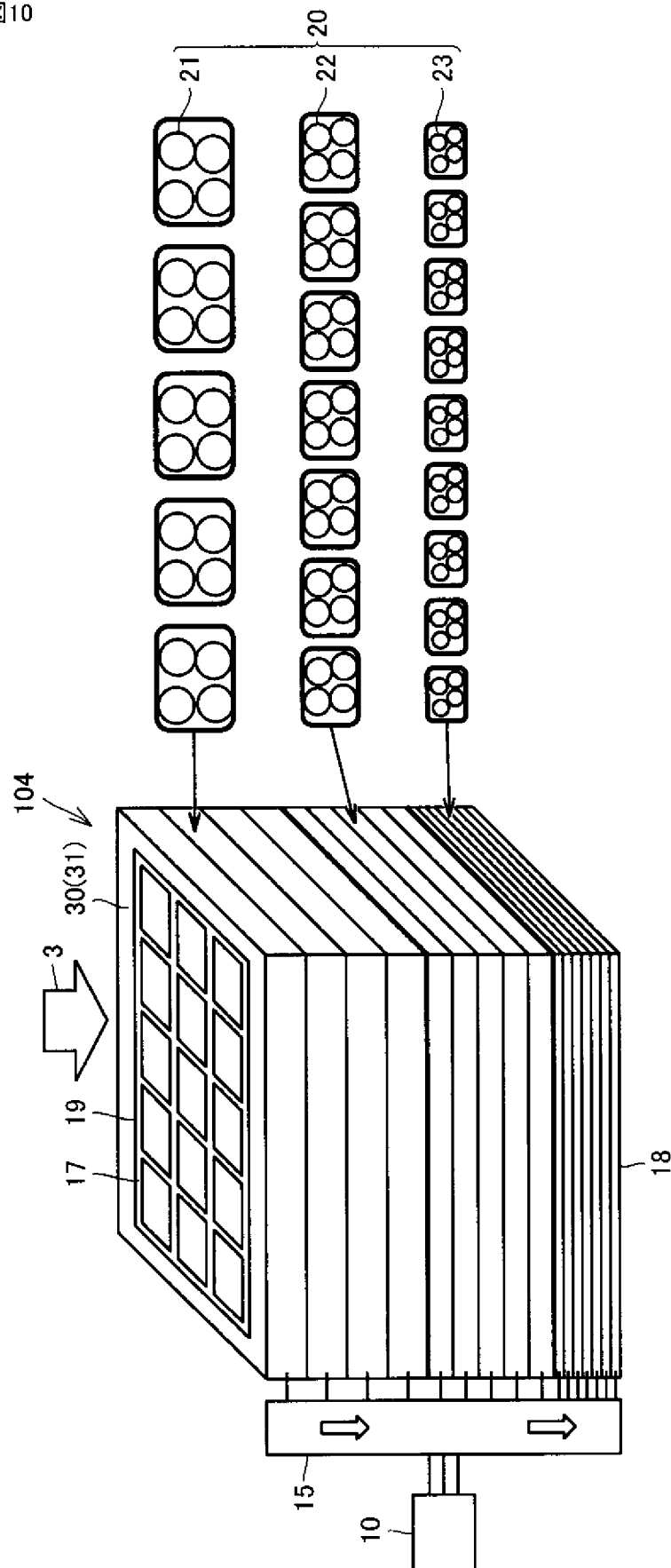
[図9]

図9



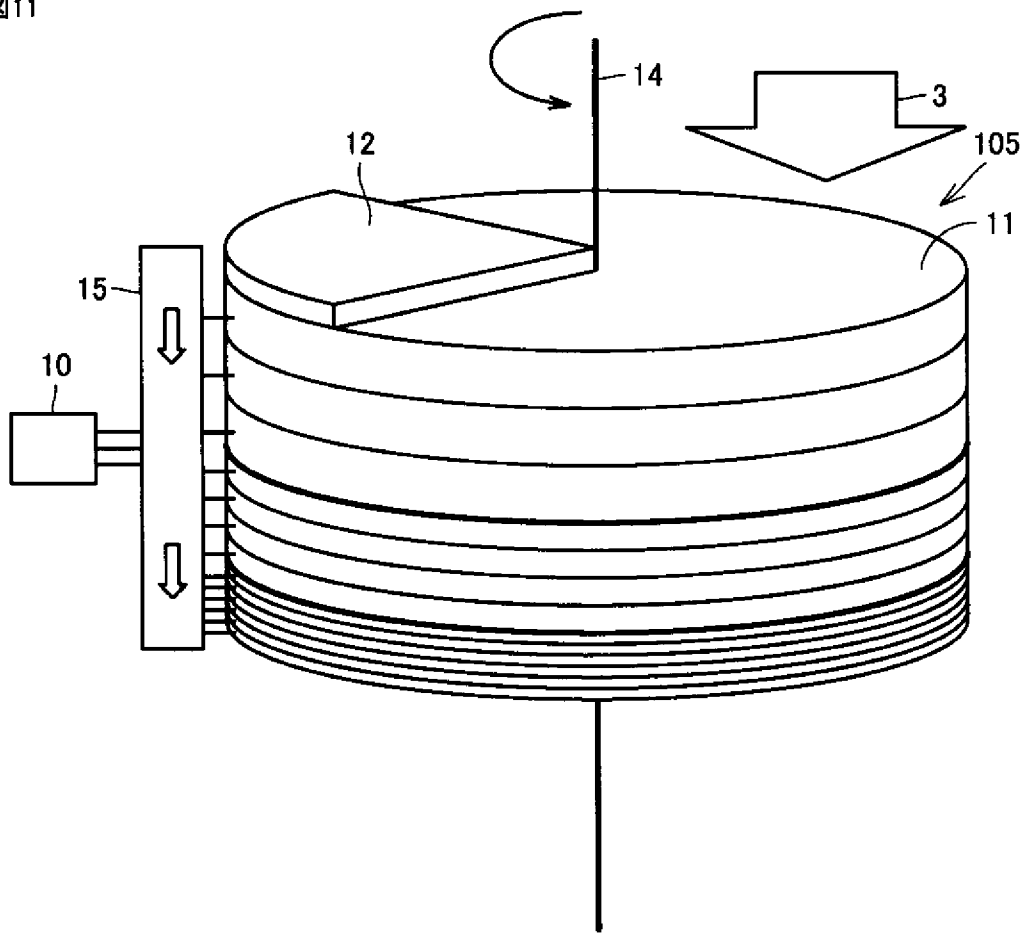
[図10]

図10



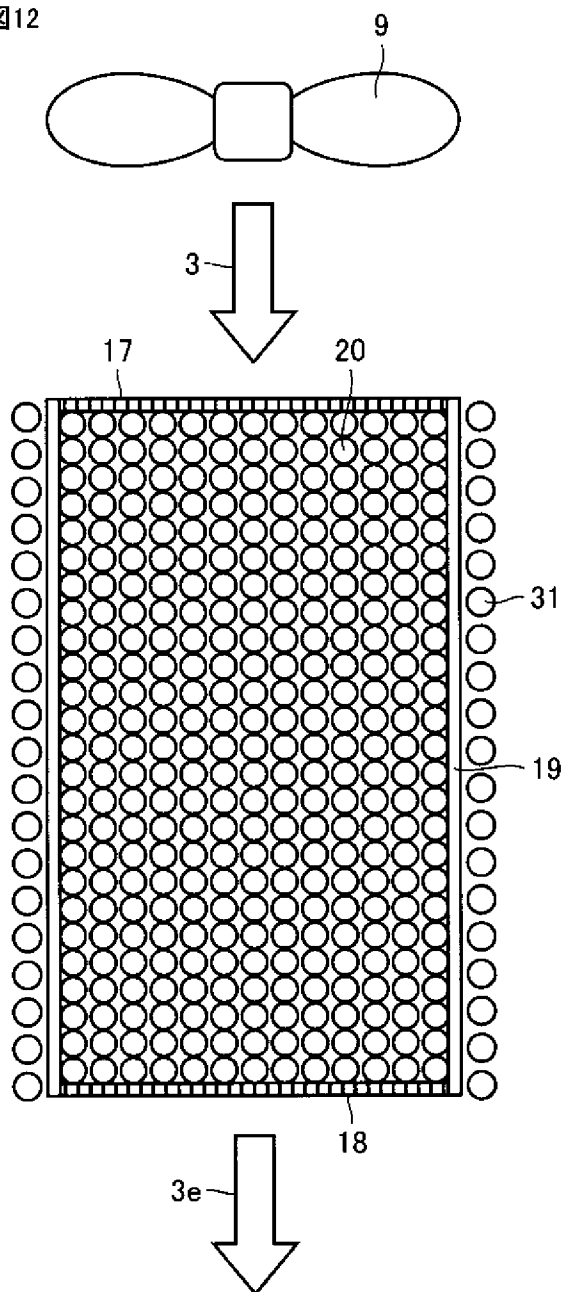
[図11]

図11

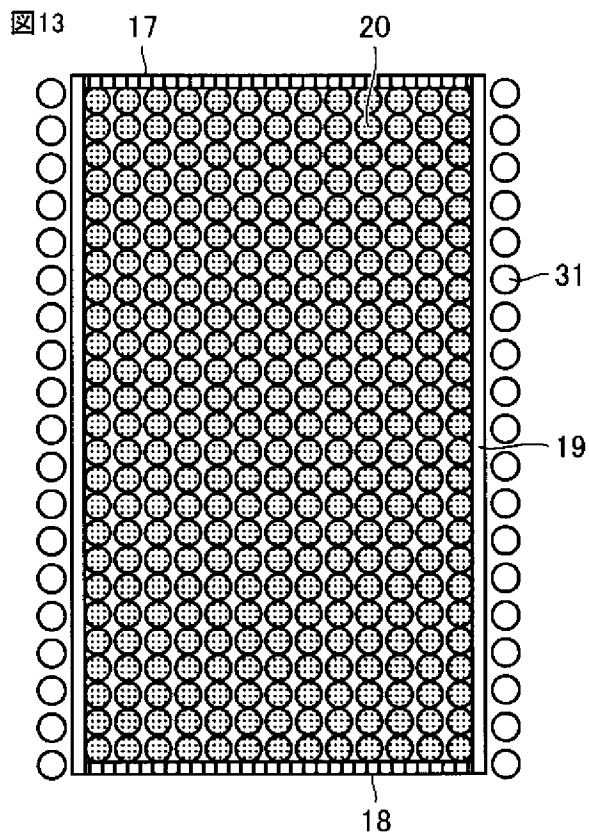


[図12]

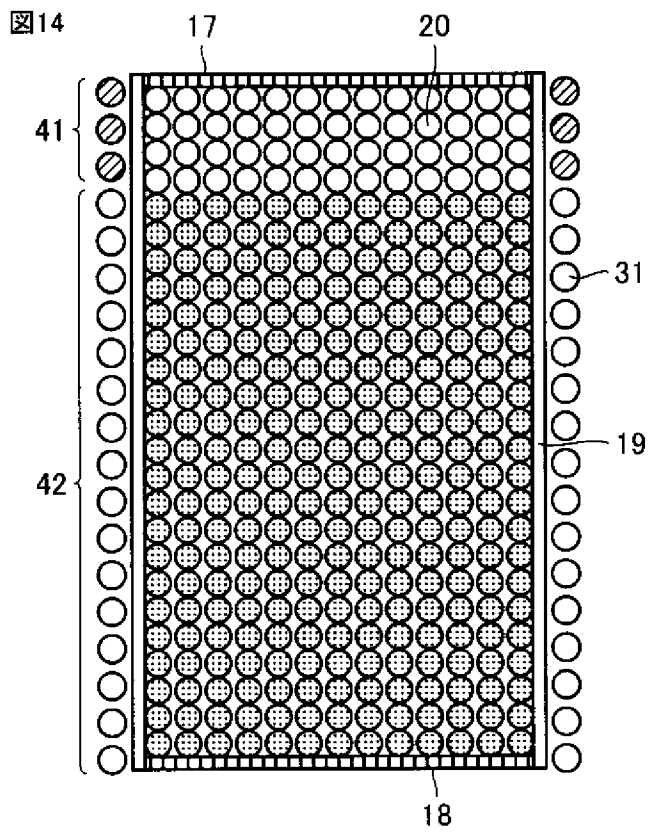
図12



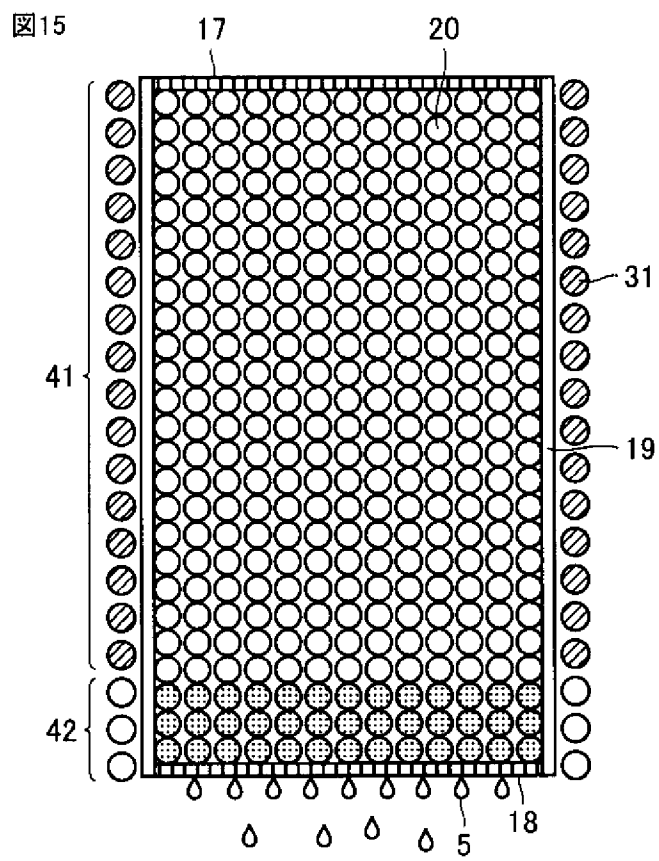
[図13]



[図14]

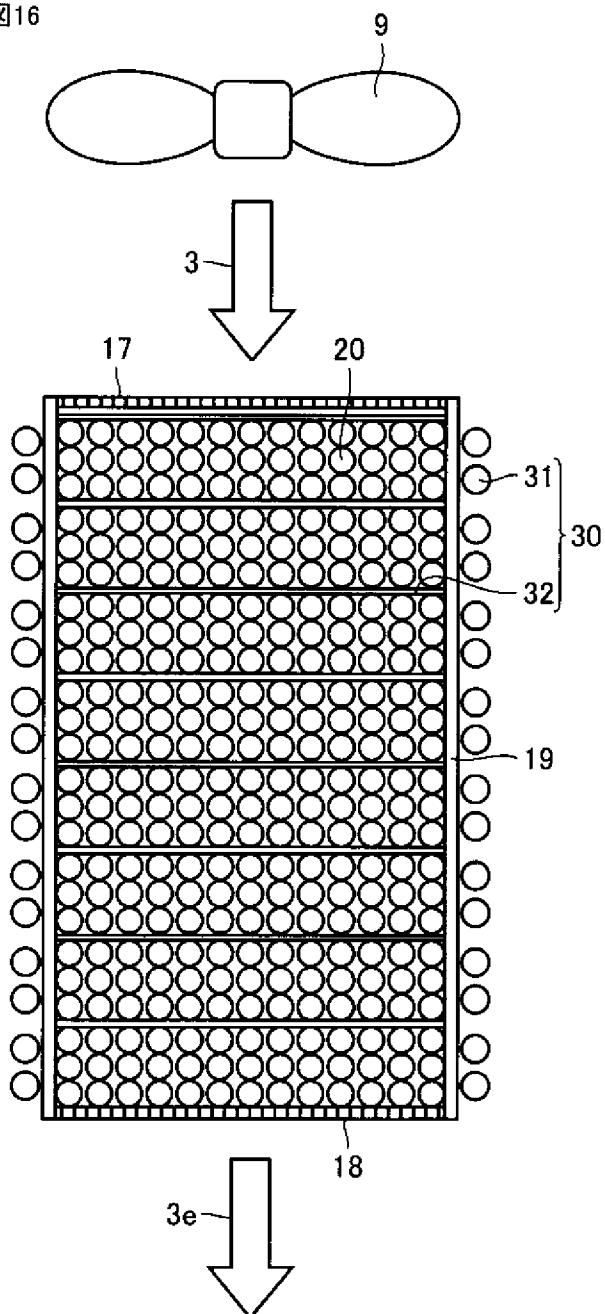


[図15]

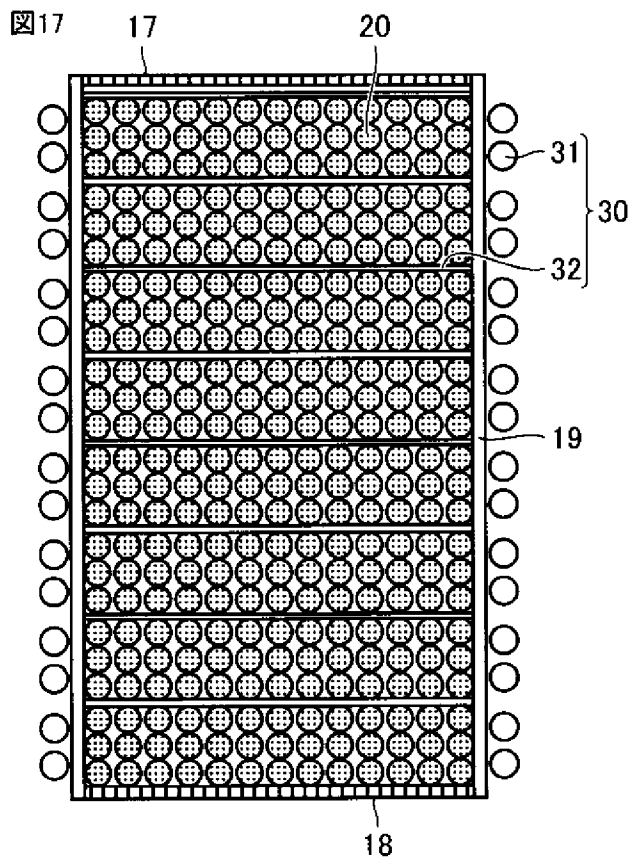


[図16]

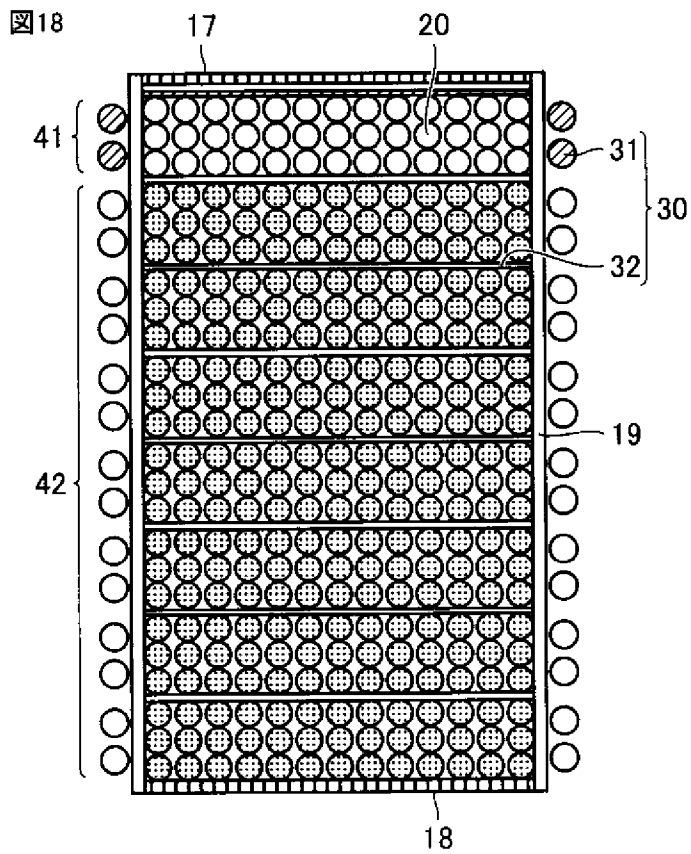
図16



[図17]

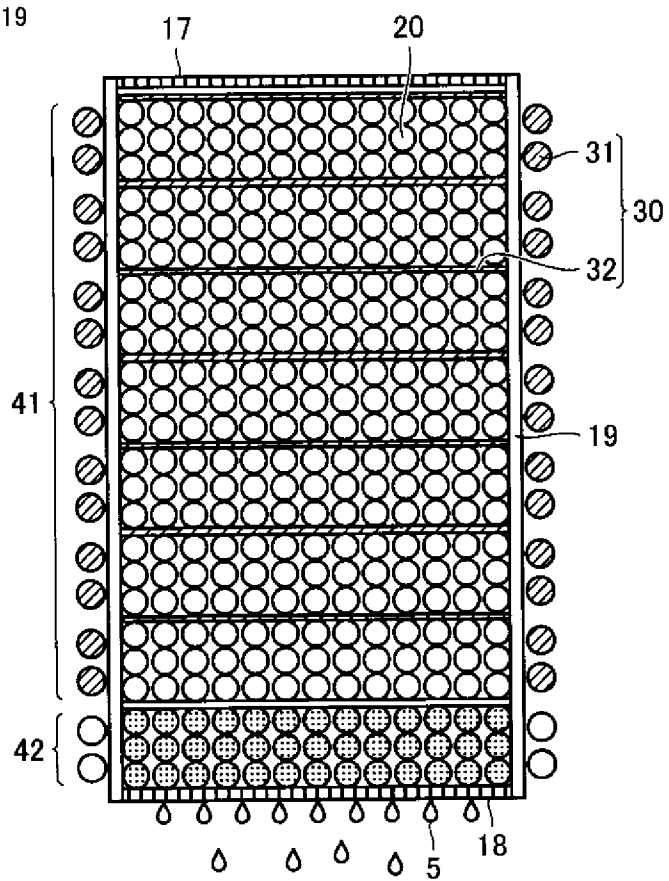


[図18]



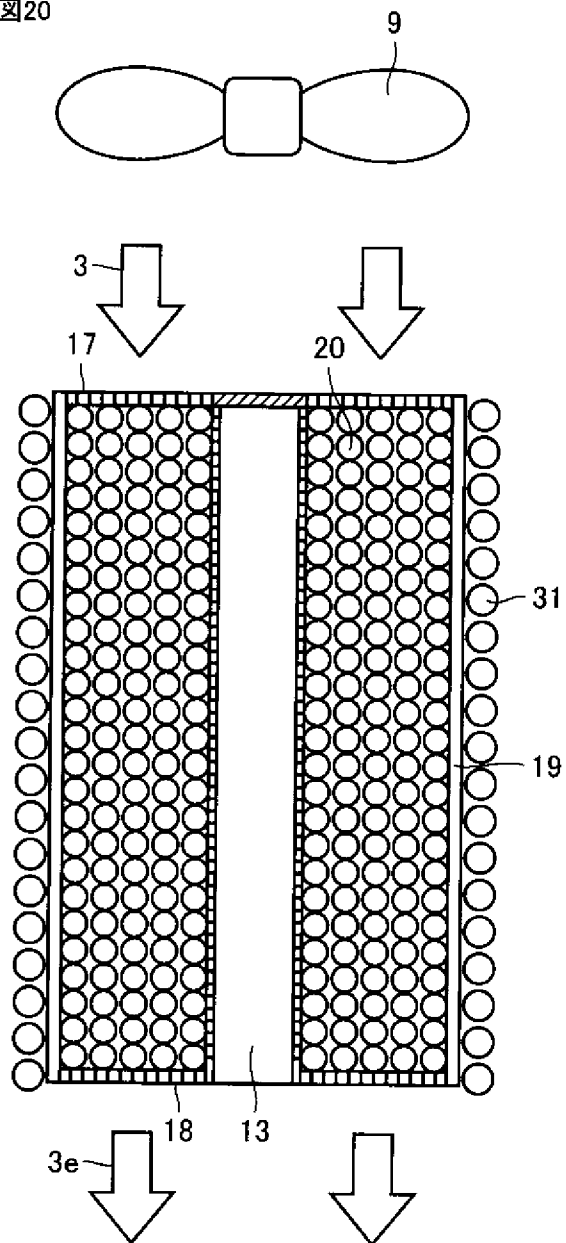
[図19]

図19

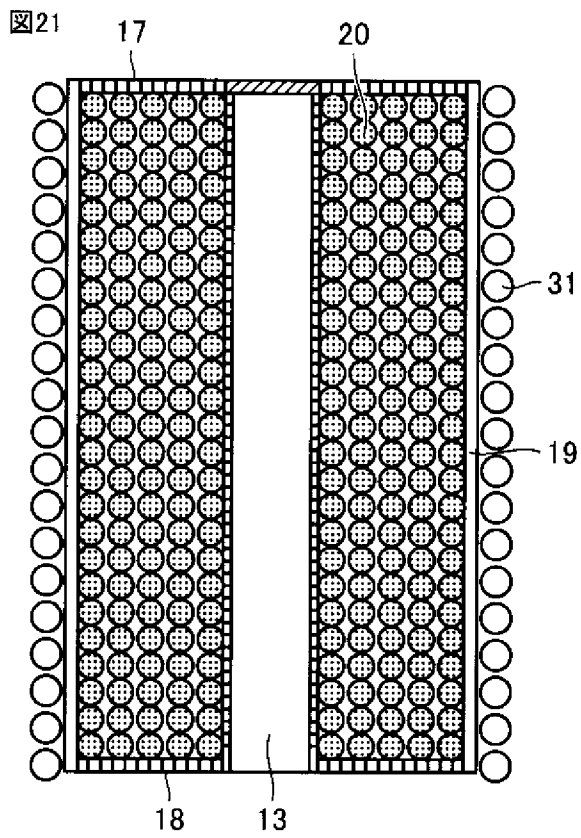


[図20]

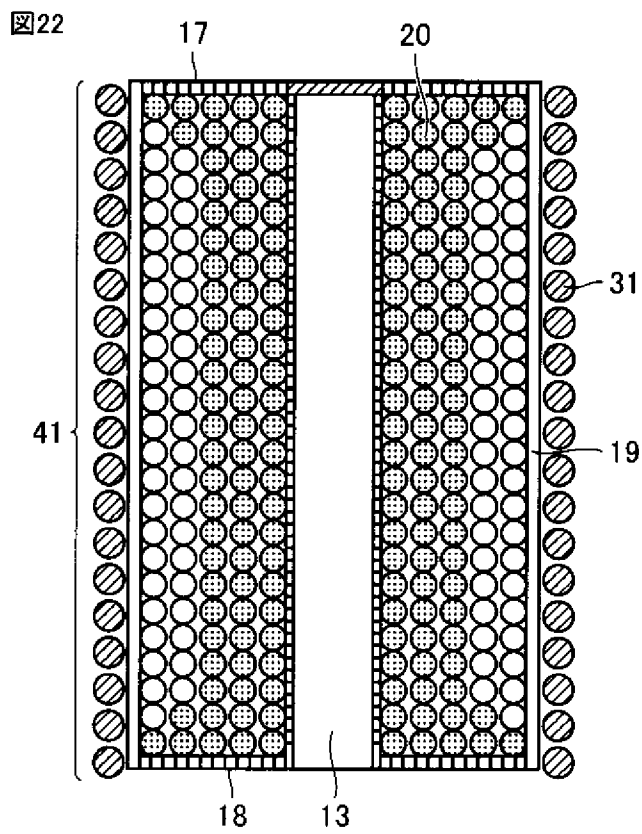
図20



[図21]

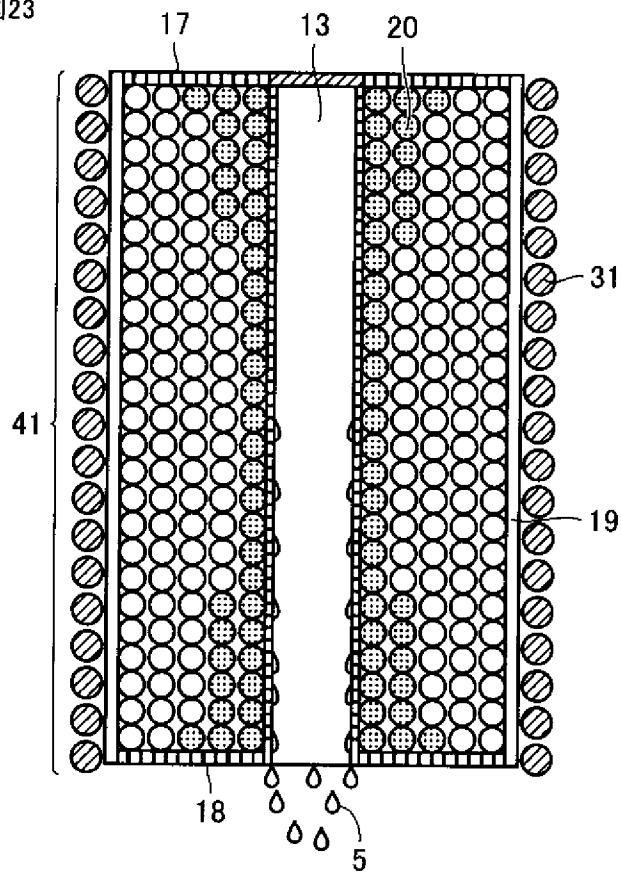


[図22]



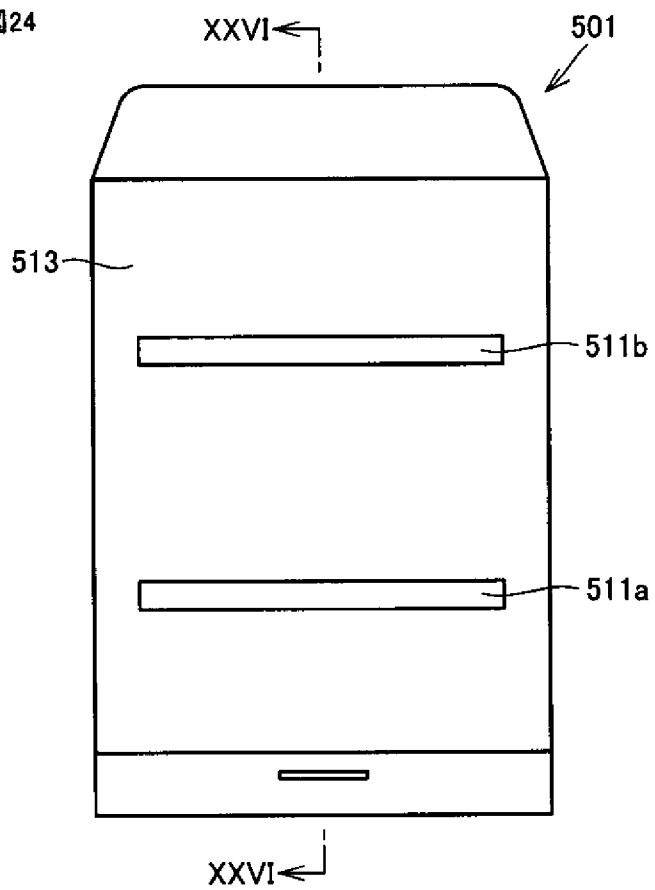
[図23]

図23



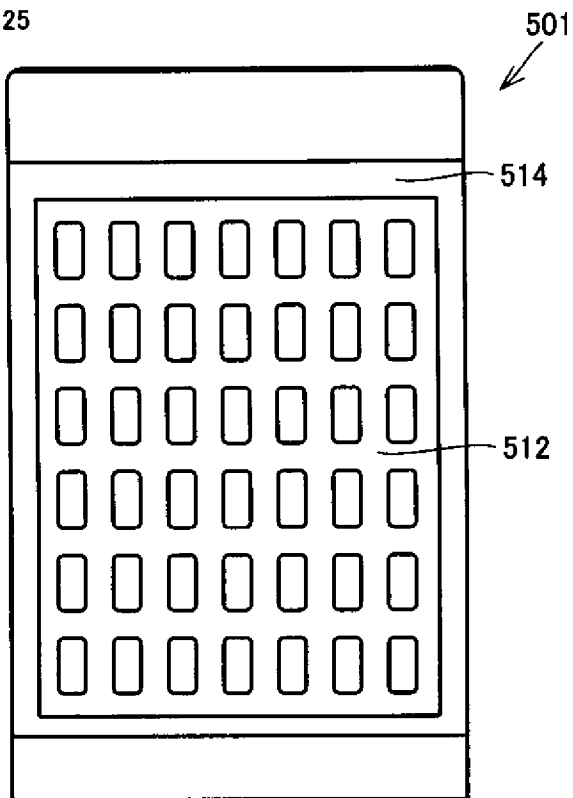
[図24]

図24



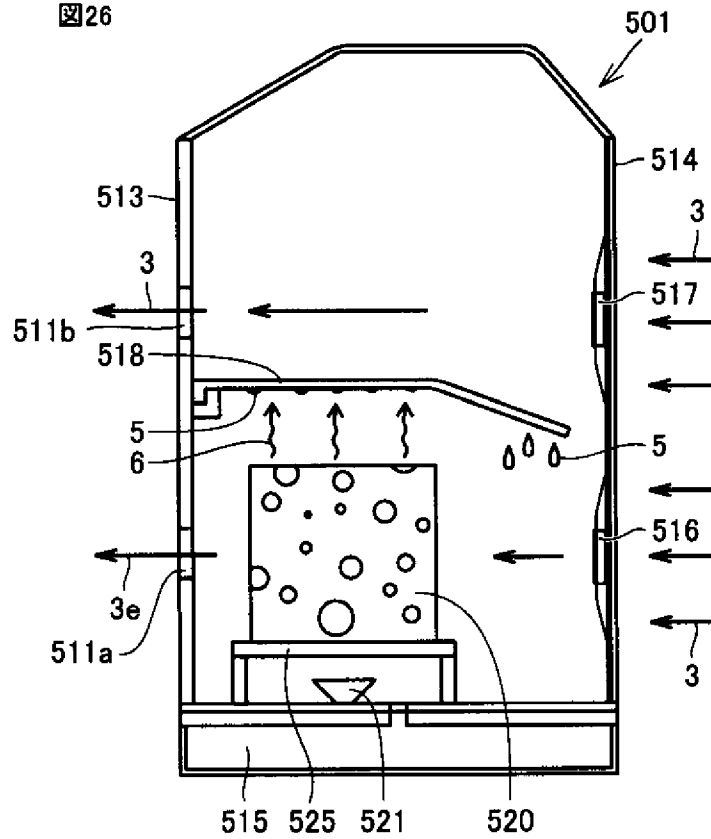
[図25]

図25



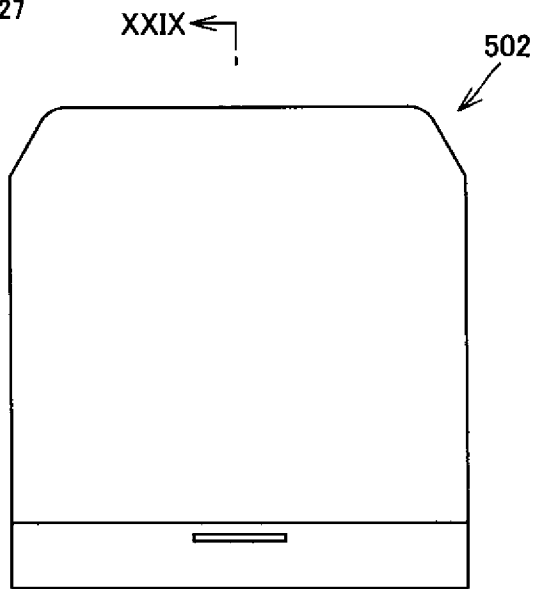
[図26]

図26



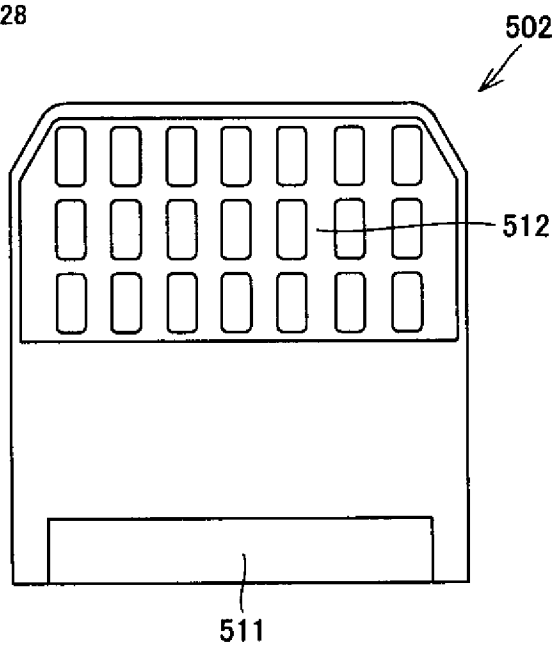
[図27]

図27



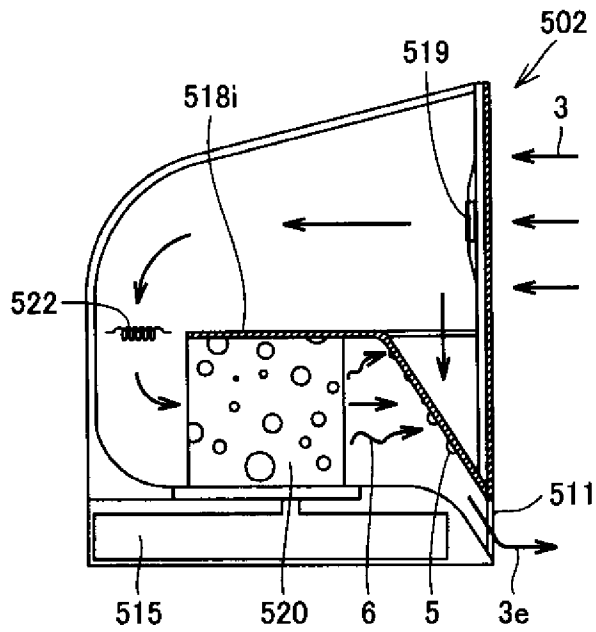
[図28]

図28



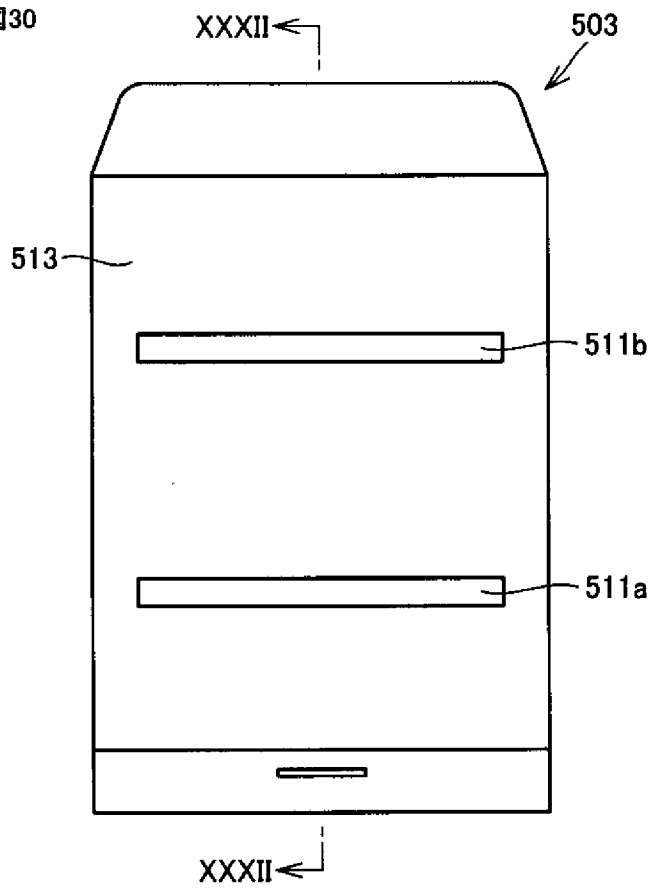
[図29]

図29



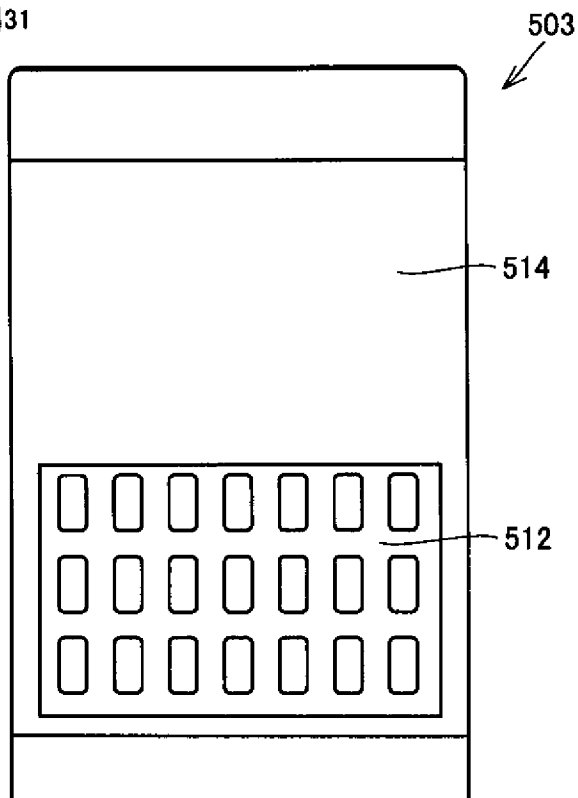
[図30]

図30



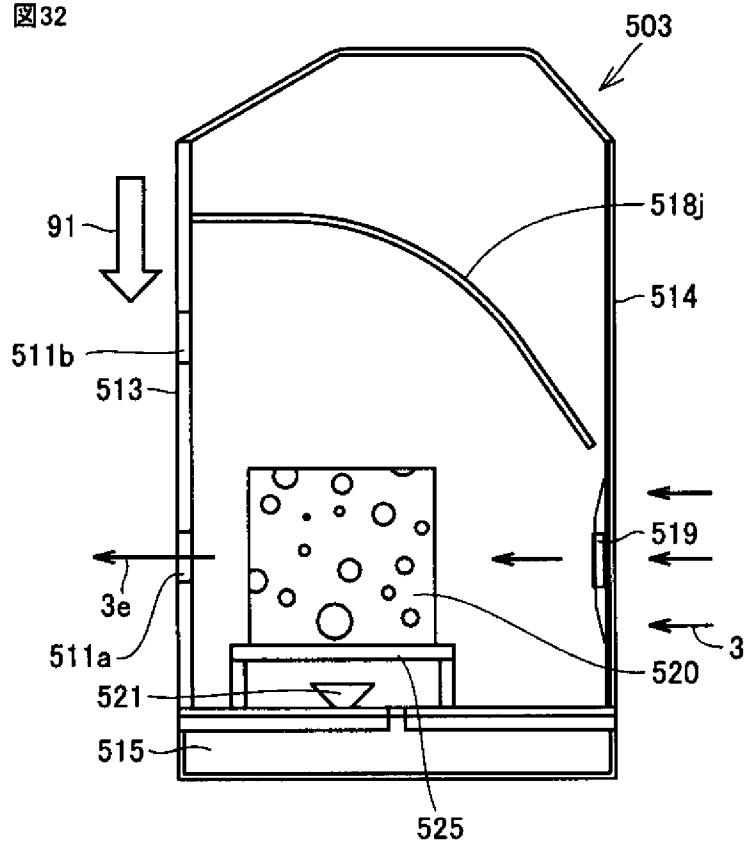
[図31]

図31



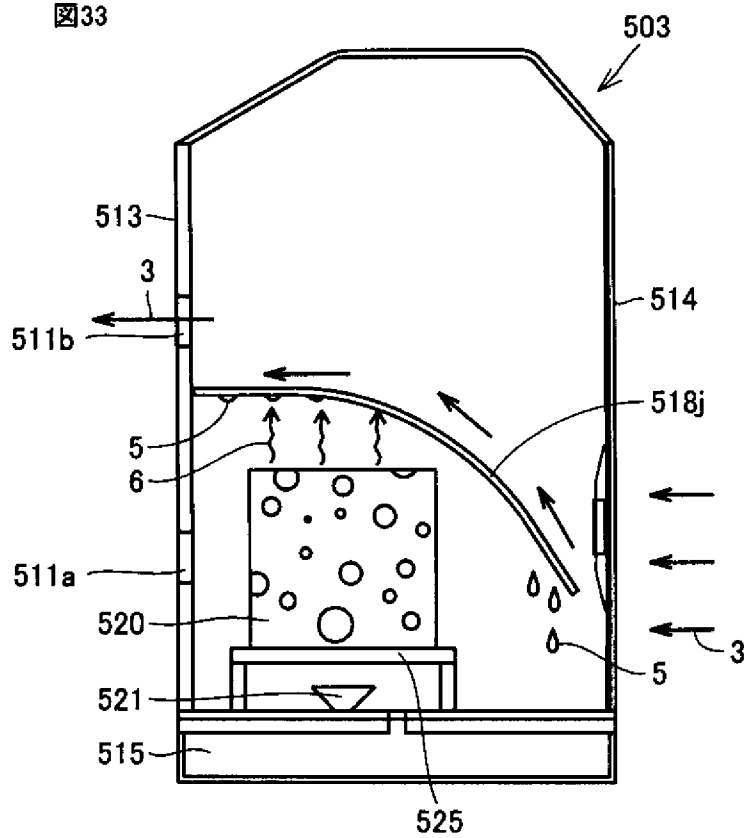
[図32]

図32



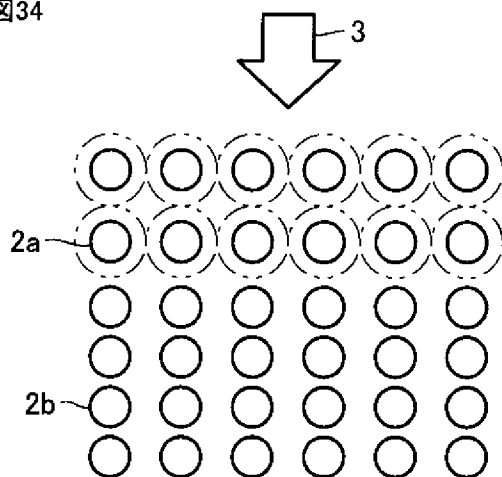
[図33]

図33



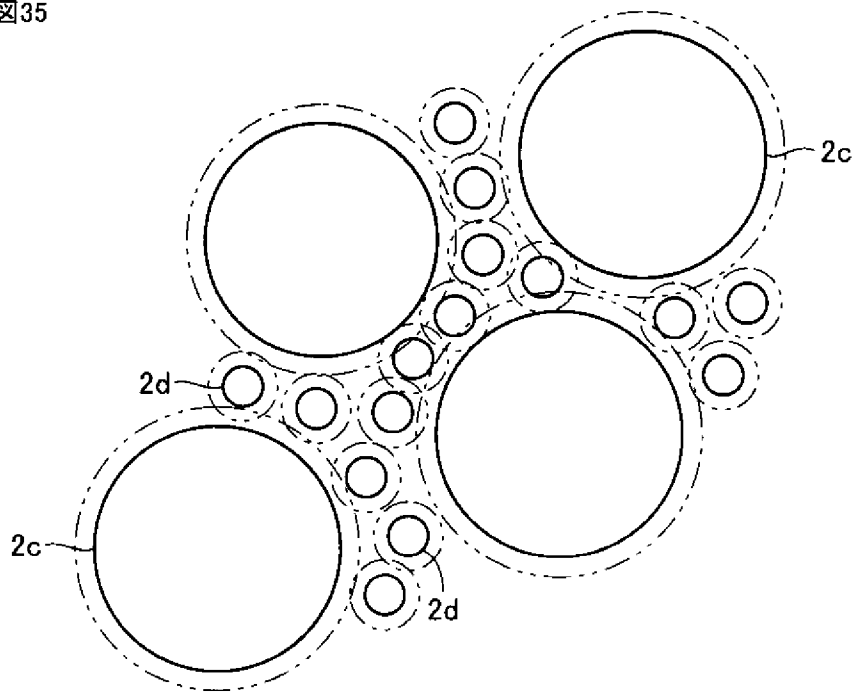
[図34]

図34



[図35]

図35



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055778

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F3/153(2006.01)i, B01D53/28(2006.01)i, F24F3/14(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)

F24F3/153, B01D53/28, F24F3/14

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y A	JP 7-27382 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 January 1995 (27.01.1995), paragraphs [0011] to [0015]; fig. 1 (Family: none)	1-2 3-5
Y A	JP 2003-42502 A (Pana Home Corp.), 13 February 2003 (13.02.2003), paragraph [0031]; fig. 2 (Family: none)	1-2 3-5
Y A	JP 7-96025 A (Yugen Kaisha Astec International), 11 April 1995 (11.04.1995), paragraphs [0038] to [0039]; fig. 4 (Family: none)	1-2 3-5

☒ 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
25 May 2015 (25.05.15)

Date of mailing of the international search report
02 June 2015 (02.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055778

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 11-267445 A (Daikin Industries, Ltd.), 05 October 1999 (05.10.1999), paragraphs [0046] to [0072]; fig. 1 to 18 (Family: none)	2 3-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F24F3/153(2006.01)i, B01D53/28(2006.01)i, F24F3/14(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. F24F3/153, B01D53/28, F24F3/14

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
Y A	JP 7-27382 A（松下電器産業株式会社）1995.01.27, 【0011】-【0015】段落, 図1（ファミリーなし）	1-2 3-5
Y A	JP 2003-42502 A（パナホーム株式会社）2003.02.13, 【0031】段落, 図2（ファミリーなし）	1-2 3-5
Y A	JP 7-96025 A（有限会社アステックインターナショナル）1995.04.11, 【0038】-【0039】段落, 図4（ファミリーなし）	1-2 3-5

☒ 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

2 5 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 6 . 2 0 1 5

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100-8915

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）

佐藤 正浩

3 M

9 3 3 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 7

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
Y A	JP 11-267445 A (ダイキン工業株式会社) 1999. 10. 05, 【0046】 - 【0072】 段落, 図 1-18 (ファミリーなし)	2 3-5