

(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
2023年12月7日(07.12.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/233495 A1

(51) 国際特許分類:
B01D 53/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/022029

(22) 国際出願日: 2022年5月31日(31.05.2022)

(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:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 谷 島 誠 (TANISHIMA, Makoto); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 福井 智哉 (FUKUI, Tomoya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 尾中 洋次 (ONAKA, Yoji); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7

番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 篠木 俊雄 (SHINOKI, Toshio); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 井上 琢視 (INOUE, Takumi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 川本 誠 (KAWAMOTO, Makoto); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

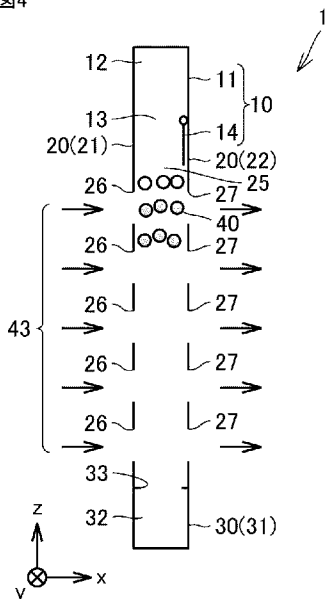
(74) 代理人: 弁理士法人深見特許事務所 (FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: CARBON DIOXIDE RECOVERY APPARATUS, AIR-CONDITIONING AND VENTILATION SYSTEM, AND CARBON DIOXIDE RECOVERY METHOD

(54) 発明の名称: 二酸化炭素回収装置、空調換気システム及び二酸化炭素回収方法

図4



(57) Abstract: The carbon dioxide recovery apparatus (1) comprises a storage section (10), a recovery section (30), and an adsorption section (20). An adsorption space (25) is formed in the interior of the adsorption section (20). A flow inlet (26), through which a carbon dioxide-containing gas (43) flows into the adsorption space (25), is disposed in the adsorption section (20). An adsorbent (40) descends, by the weight of the adsorbent (40) itself, through the adsorption space (25) from the storage section (10) towards the recovery section (30). The gas (43) is introduced through the flow inlet (26) into the adsorption space (25) in a direction that intersects the direction of descent of the adsorbent (40). The adsorbent (40) adsorbs the carbon dioxide contained in the gas (43) in the adsorption space (25).

(57) 要約: 二酸化炭素回収装置 (1) は、貯蔵部 (10) と、回収部 (30) と、吸着部 (20) とを備える。吸着部 (20) の内部に吸着空間 (25) が形成されている。吸着部 (20) に、二酸化炭素を含むガス (43) が吸着空間 (25) に流入する流入口 (26) が設けられている。吸着剤 (40) は、吸着剤 (40) の自重で、貯蔵部 (10) から回収部 (30) に向かって吸着空間 (25) を落下する。ガス (43) は、流入口 (26) を通して、吸着剤 (40) の落下方向と交差する方向に吸着空間 (25) に導入される。吸着剤 (40) は、吸着空間 (25) において、ガス (43) に含まれる二酸化炭素を吸着する。

KN, KP, KR, KW, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

二酸化炭素回収装置、空調換気システム及び二酸化炭素回収方法

技術分野

[0001] 本開示は、二酸化炭素回収装置、空調換気システム及び二酸化炭素回収方法に関する。

背景技術

[0002] 特表 2 0 1 4 - 5 1 6 7 8 5 号公報（特許文献 1）は、ガスに含まれる二酸化炭素を除去するリアクタを開示している。具体的には、ガスに含まれる二酸化炭素をマイクロビーズに吸着させることによって、ガスから二酸化炭素を除去している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特表 2 0 1 4 - 5 1 6 7 8 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 に開示されたリアクタでは、ガスの流れ方向は、マイクロビーズの落下方向と正反対である。そのため、ガスがマイクロビーズから受ける流れ抵抗が大きい。リアクタ内にガスを流すために、リアクタに流入するガスの圧力を増加させる、または、ガスの流れ方向に垂直なリアクタの断面のサイズを増加させる必要がある。しかし、リアクタに流入するガスの圧力を増加させると、特許文献 1 のリアクタは、発電所などから排出される蒸気のような高い圧力を有するガスに対してのみ適用可能である。また、リアクタのサイズを増加させると、特許文献 1 のリアクタを設置するために広い土地が必要になる。

[0005] 本開示は、上記の課題を鑑みてなされたものであり、本開示の第一の局面の目的は、より低い圧力を有するガスにも適用可能であり、かつ、より小型

化され得る二酸化炭素回収装置及び空調換気システムを提供することである。本開示の第二の局面の目的は、より低い圧力を有するガスにも適用可能であり、かつ、二酸化炭素回収装置を小型化することができる二酸化炭素回収方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の二酸化炭素回収装置は、吸着剤を収容する貯蔵部と、吸着剤を回収する回収部と、吸着部とを備える。吸着部の内部に吸着空間が形成されている。吸着部に、二酸化炭素を含むガスが吸着空間に流入する流入口が設けられている。吸着部は、貯蔵部と回収部との間に配置されている。吸着剤は、吸着剤の自重で、貯蔵部から回収部に向かって吸着空間を落下する。ガスは、流入口を通して、吸着剤の落下方向と交差する方向に吸着空間に導入される。吸着剤は、吸着空間において、ガスに含まれる二酸化炭素を吸着する。

[0007] 本開示の空調換気システムは、本開示の二酸化炭素回収装置を備える。

本開示の二酸化炭素回収方法は、吸着部の吸着空間において吸着剤を吸着剤の自重で落下させて、二酸化炭素を含むガスに吸着剤を接触させることにより、ガスに含まれる二酸化炭素を吸着剤に吸着させることを備える。ガスは、吸着剤の落下方向と交差する方向に吸着空間に導入される。本開示の二酸化炭素回収方法は、二酸化炭素が吸着された吸着剤を回収することをさらに備える。

発明の効果

[0008] 本開示の二酸化炭素回収装置及び空調換気システムでは、ガスは、吸着剤の落下方向と交差する方向に吸着空間に導入される。そのため、ガスが吸着剤から受ける流れ抵抗が減少する。本開示の二酸化炭素回収装置及び空調換気システムは、より低い圧力を有するガスにも適用可能であり、かつ、より小型化され得る。

[0009] 本開示の二酸化炭素回収方法では、ガスは、吸着剤の落下方向と交差する方向に吸着空間に導入される。そのため、ガスが吸着剤から受ける流れ抵抗

が減少する。本開示の二酸化炭素回収方法は、より低い圧力を有するガスにも適用可能である。本開示の二酸化炭素回収方法によれば、二酸化炭素回収装置をより小型化することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態1の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図2]実施の形態1の二酸化炭素回収装置の、図1に示される断面線Ⅰ－Ⅰにおける概略断面図である。

[図3]実施の形態1の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図4]実施の形態1の二酸化炭素回収装置の、図3に示される断面線Ⅴ－Ⅴにおける概略断面図である。

[図5]実施の形態1の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図6]実施の形態1の二酸化炭素回収装置の、図5に示される断面線Ⅴ－Ⅴにおける概略断面図である。

[図7]実施の形態1の第1変形例の二酸化炭素回収装置の概略断面図である。

[図8]実施の形態1の第2変形例の二酸化炭素回収装置の概略断面図である。

[図9]実施の形態1の第3変形例の二酸化炭素回収装置の概略断面図である。

[図10]実施の形態1の第4変形例の二酸化炭素回収装置の概略断面図である。

[図11]実施の形態1の第5変形例の二酸化炭素回収装置の概略断面図である。

[図12]実施の形態1の二酸化炭素回収装置の第1設置例を示す概略図である。

[図13]実施の形態1の二酸化炭素回収装置の第2設置例を示す概略図である。

[図14]実施の形態1の二酸化炭素回収装置の第3設置例を示す概略図である。

[図15]実施の形態2の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図16]実施の形態2の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図17]実施の形態2の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図18]実施の形態3の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図19]実施の形態3の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図20]実施の形態3の二酸化炭素回収装置に含まれる運搬容器の概略図である。

[図21]実施の形態3の二酸化炭素回収装置に含まれる運搬容器の、図20に示される断面線X X I - X X Iにおける概略断面図である。

[図22]実施の形態3の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図23]実施の形態3の二酸化炭素回収装置に含まれる運搬容器の概略図である。

[図24]実施の形態3の二酸化炭素回収装置に含まれる運搬容器の、図23に示される断面線X X I V - X X I Vにおける概略断面図である。

[図25]実施の形態3の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図26]実施の形態4の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図27]実施の形態4の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図28]実施の形態4の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図29]実施の形態4の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図30]実施の形態4の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図31]実施の形態4の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図32]実施の形態4の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図33]実施の形態4の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図34]実施の形態4の変形例の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図35]実施の形態4の変形例の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図36]実施の形態4の変形例の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図37]実施の形態4の変形例の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図38]実施の形態4の変形例の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図39]実施の形態4の変形例の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図40]実施の形態4の変形例の二酸化炭素回収装置の概略図である。

[図41]実施の形態5の二酸化炭素回収装置の概略断面図である。

[図42]実施の形態5の二酸化炭素回収装置の概略断面図である。

[図43]実施の形態5の二酸化炭素回収装置の概略断面図である。

[図44]実施の形態5の第1変形例の二酸化炭素回収装置の概略断面図である。

。

[図45]実施の形態5の第2変形例の二酸化炭素回収装置の概略断面図である。

。

[図46]実施の形態5の第2変形例の二酸化炭素回収装置の概略断面図である。

。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示の実施の形態を説明する。なお、同一の構成には同一の参照番号を付し、その説明は繰り返さない。

[0012] 実施の形態1。

図1から図6を参照して、実施の形態1の二酸化炭素回収装置1を説明する。二酸化炭素回収装置1は、貯蔵部10と、吸着部20と、回収部30とを備える。

[0013] 貯蔵部10は、吸着剤40を収容する。吸着剤40は、二酸化炭素を吸着し得る。吸着剤40は、例えば、アミン、ゼオライト、シリカゲル、珪藻土、アルミナまたは活性炭などを担持する固体吸収剤である。吸着剤40は、特に限定されないが、例えば、球形状または円柱形状を有している。図1から図6などにおいて、より多くの二酸化炭素が吸着されている吸着剤40ほど、吸着剤40の黒色濃度が高くなっている。貯蔵部10は、吸着部20の上方に配置されている。

[0014] 貯蔵部10は、貯蔵本体11と、弁14とを含む。貯蔵本体11の内部に、吸着剤40が貯蔵される貯蔵空間12が形成されている。貯蔵本体11（具体的には、貯蔵本体11の底部）に、開口13が設けられている。開口13は、貯蔵空間12と吸着部20の吸着空間とに連通している。弁14は、開口13を開閉する。弁14が開口13を閉じているとき、吸着剤40は貯

蔵部 10 に貯蔵されている。弁 14 が開口 13 を開放するとき、吸着剤 40 は、吸着剤 40 の自重で、吸着部 20 の吸着空間に向けて落下する。

[0015] 吸着部 20 は、貯蔵部 10 と回収部 30 との間に配置されている。吸着部 20 では、吸着剤 40 は、二酸化炭素を含むガス 43 に接触して、ガス 43 に含まれる二酸化炭素を吸着する。ガス 43 は、二酸化炭素を含むガスであれば特に限定されないが、例えば、空気である。

[0016] 具体的には、吸着部 20 は、前壁 21 と、前壁 21 とは反対側の後壁 22 と、側壁 23 と、側壁 23 とは反対側の側壁 24 とを含む。側壁 23, 24 は、各々、前壁 21 と後壁 22 とに接続されている。吸着部 20 の内部に吸着空間 25 が形成されている。前壁 21 と後壁 22 と側壁 23, 24 とは、吸着空間 25 を規定している。図 1 及び図 2 に示されるように、前壁 21 は、側壁 23, 24 の各々よりも広い幅を有している。後壁 22 は、側壁 23, 24 の各々よりも広い幅を有している。本明細書において、前壁 21 の幅は、吸着部 20 の落下方向（ $-z$ 方向）に垂直な方向（ y 方向）における前壁 21 の長さである。後壁 22 の幅は、吸着部 20 の落下方向（ $-z$ 方向）に垂直な方向（ y 方向）における後壁 22 の長さである。側壁 23 の幅は、吸着部 20 の落下方向（ $-z$ 方向）に垂直な方向（ x 方向）における側壁 23 の長さである。側壁 24 の幅は、吸着部 20 の落下方向（ $-z$ 方向）に垂直な方向（ x 方向）における側壁 24 の長さである。

[0017] 吸着部 20（具体的には、前壁 21）に、開口 26 が設けられている。二酸化炭素を含むガス 43 は、開口 26 を通して、吸着空間 25 に流入する。本実施の形態では、開口 26 は、ガス 43 の流入口である。開口 26 の幅は、例えば、前壁 21 の幅の 60% 以上 100% 以下である。開口 26 の幅は、前壁 21 の幅の 80% 以上 95% 以下であってもよい。本明細書において、開口 26 の幅は、吸着部 20 の落下方向（ $-z$ 方向）に垂直な方向（ y 方向）における開口 26 の長さである。本実施の形態では、複数の開口 26 が吸着部 20 に設けられているが、少なくとも一つの開口 26 が吸着部 20 に設けられていればよい。

[0018] 吸着部 20（具体的には、後壁 22）に、開口 27 が設けられている。ガス 43 は、開口 27 を通して、吸着空間 25 から流出する。本実施の形態では、開口 27 は、ガス 43 の流出口である。開口 27 の幅は、例えば、後壁 22 の幅の 60% 以上 100% 以下である。本明細書において、開口 27 の幅は、吸着部 20 の落下方向（ $-z$ 方向）に垂直な方向（ y 方向）における開口 27 の長さである。本実施の形態では、複数の開口 27 が吸着部 20 に設けられているが、少なくとも一つの開口 27 が吸着部 20 に設けられていればよい。開口 27 は、例えば、吸着部 20 の落下方向（ $-z$ 方向）に垂直な方向（ x 方向）において、開口 26 に対向している。

[0019] 吸着剤 40 は、吸着剤 40 の自重で、貯蔵部 10 から回収部 30 に向かって吸着空間 25 を落下する。吸着剤 40 の落下方向（ $-z$ 方向）は、例えば、重力方向である。ガス 43 は、開口 26 を通して、吸着剤 40 の落下方向（例えば、 $-z$ 方向）と交差する方向（例えば、 $+x$ 方向）に吸着空間 25 に導入される。吸着剤 40 は、吸着空間 25 において、ガス 43 に接触して、ガス 43 に含まれる二酸化炭素を吸着する。吸着剤 40 によって二酸化炭素が除去されたガス 43 は、開口 27 を通して、吸着空間 25 から流出する。

[0020] 吸着剤 40 の落下方向（例えば、 $-z$ 方向）における吸着部 20 のサイズが大きいほど、吸着剤 40 がガス 43 に接触する時間が伸びて、より効率的に二酸化炭素が吸着剤 40 に吸着され得る。そのため、ガス 43 に含まれる二酸化炭素濃度が低い場合は、吸着剤 40 の落下方向（例えば、 $-z$ 方向）における吸着部 20 のサイズを大きくする。ガス 43 に含まれる二酸化炭素濃度が大きい場合は、吸着剤 40 の落下方向（例えば、 $-z$ 方向）における吸着部 20 のサイズは小さくてもよい。

[0021] 回収部 30 は、ガス 43 に含まれる二酸化炭素を吸着した吸着剤 40 を回収する。回収部 30 は、吸着部 20 の下方に配置されている。回収部 30 は、回収本体 31 を含む。回収本体 31 の内部に、二酸化炭素を吸着した吸着剤 40 が収容される回収空間 32 が形成されている。回収本体 31（具体的

には、回収本体 31 の頂部) に、開口 33 が設けられている。開口 33 は、吸着空間 25 と回収空間 32 とに連通している。回収部 30 は、吸着部 20 に対して着脱可能であってもよい。

[0022] 図 1 から図 6 を参照して、本実施の形態の二酸化炭素回収装置 1 の動作及び二酸化炭素回収方法を説明する。

[0023] 図 1 及び図 2 に示されるように、弁 14 は、開口 13 を閉じている。吸着剤 40 は、貯蔵部 10 に貯蔵されている。

[0024] 図 3 及び図 4 に示されるように、弁 14 は、開口 13 を開放する。吸着剤 40 は、吸着剤 40 の自重で、吸着部 20 の吸着空間 25 に向けて落下する。吸着部 20 において、吸着剤 40 は、吸着剤 40 の自重で、貯蔵部 10 から回収部 30 に向かって吸着空間 25 を落下する。ガス 43 は、開口 26 を通して、吸着剤 40 の落下方向（例えば、 $-z$ 方向）と交差する方向（例えば、 $+x$ 方向）に吸着空間 25 に導入される。吸着剤 40 は、吸着空間 25 において、ガス 43 に接触して、ガス 43 に含まれる二酸化炭素を吸着する。吸着剤 40 によって二酸化炭素が除去されたガス 43 は、開口 27 を通して、吸着空間 25 から流出する。

[0025] ガス 43 に含まれる二酸化炭素を吸着した吸着剤 40 は、吸着剤 40 の自重で、吸着部 20 から回収部 30 に向かって落下する。図 5 及び図 6 に示されるように、二酸化炭素を吸着した吸着剤 40 は、開口 33 を通って、回収部 30 の回収空間 32 に収容される。二酸化炭素を吸着した吸着剤 40 は、回収部 30 に回収される。

[0026] (変形例)

図 7 に示されるように、本実施の形態の第 1 変形例の二酸化炭素回収装置 1 では、一つの開口 26 が吸着部 20（具体的には、前壁 21）に設けられており、一つの開口 27 が吸着部 20（具体的には、後壁 22）に設けられている。開口 27 は、対応する開口 26 に対して、吸着剤 40 の落下方向（例えば、 $-z$ 方向）にずれて配置されている。ガス 43 の流れ方向に応じて、開口 26 がガス 43 の流入口として機能し、かつ、開口 27 がガス 43 の

流出口として機能することもある。開口 27 がガス 43 の流入口として機能し、かつ、開口 26 がガス 43 の流出口として機能することもある。

[0027] 図 8 に示されるように、本実施の形態の第 2 変形例の二酸化炭素回収装置 1 では、一つの開口 26 と一つの開口 27 とが、吸着部 20 の前壁 21 に設けられている。開口 27 は、対応する開口 26 に対して、吸着剤 40 の落下方向（例えば、 $-z$ 方向）にずれて配置されている。ガス 43 の流れ方向に応じて、開口 26 がガス 43 の流入口として機能し、かつ、開口 27 がガス 43 の流出口として機能することもある。開口 27 がガス 43 の流入口として機能し、かつ、開口 26 がガス 43 の流出口として機能することもある。本実施の形態の第 2 変形例の二酸化炭素回収装置 1 は、壁（図示せず）に設置するのに適している。

[0028] 図 9 に示されるように、本実施の形態の第 3 変形例の二酸化炭素回収装置 1 では、一つの開口 28 が、吸着部 20 の前壁 21 に設けられている。開口 28 は、開口 26、27 の各々よりも大きい。開口 28 は、ガス 43 の流入口及び流出口として機能している。ガス 43 の流れ方向に応じて、開口 28 の上部がガス 43 の流入口として機能し、かつ、開口 28 の下部がガス 43 の流出口として機能することもある。開口 28 の下部がガス 43 の流入口として機能し、かつ、開口 28 の上部がガス 43 の流出口として機能することもある。本実施の形態の第 3 変形例の二酸化炭素回収装置 1 は、壁（図示せず）に設置するのに適している。

[0029] 図 10 に示されるように、本実施の形態の第 4 変形例の二酸化炭素回収装置 1 では、吸着部 20 は、開口 26、27 の各々の上方に設けられている庇 29 を含む。庇 29 は、雨、雪または日光が吸着空間 25 に入ることを防止する。庇 29 は、開口 26 または開口 27 の一方の上方に設けられてもよい。

[0030] 図 11 に示されるように、本実施の形態の第 5 変形例の二酸化炭素回収装置 1 では、吸着部 20 は、ガス 43 を通すが吸着剤 40 を通さない網 46 を含む。網 46 は、開口 27 を覆っている。網 46 は、特に限定されないが、

ステンレスのような金属で形成されている。網４６は、開口２６をさらに覆ってもよい。網４６が、開口２６と開口２７の両方を覆うことによって、様々な方向からガス４３が吸着部２０に流入しても、吸着剤４０が、ガス４３に流されて、吸着部２０から出ていくことを阻止することができる。

[0031] (二酸化炭素回収装置１の設置例)

図１２から図１４に示されるように、二酸化炭素回収装置１は、例えば、建物５０に設置される。建物５０は、側壁５１と、屋上５２とを含む。建物５０は、特に限定されないが、例えば、高層ビルまたはマンションである。

[0032] 具体的には、図１２に示されるように、本実施の形態の第１設置例では、二酸化炭素回収装置１は、建物５０の側壁５１に設置されている。図１３に示されるように、本実施の形態の第２設置例では、二酸化炭素回収装置１は、建物５０の屋上５２に設置されている。このように二酸化炭素回収装置１を屋外に設置することによって、屋外に吹く風によって吸着部２０にガス４３が流入するため、二酸化炭素回収装置１は、ガス４３に含まれる二酸化炭素を回収することができる。

[0033] 図１４に示されるように、本実施の形態の第３設置例では、二酸化炭素回収装置１は、空調室外機５５の空気取入口５６の前に設置されている。二酸化炭素回収装置１の設置を容易にするために、二酸化炭素回収装置１は、空調室外機５５によって支持されてもよい。空調室外機５５は、特に限定されないが、例えば、建物５０の屋上５２のような屋外に設置されている。空調室外機５５には、空気取入口５６と空気排出口５７とが設けられている。二酸化炭素回収装置１と空調室外機５５とは、本実施の形態の空調換気システム２に含まれている。本明細書において、空調換気システム２は、建物５０の空調、換気、または、空調及び換気の両方を行うシステムを意味する。

[0034] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置１、空調換気システム２及び二酸化炭素回収方法の効果を説明する。

[0035] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置１は、吸着剤４０を収容する貯蔵部１０と、吸着剤４０を回収する回収部３０と、吸着部２０とを備える。吸着部

20の内部に吸着空間25が形成されている。吸着部20に、二酸化炭素を含むガス43が吸着空間25に流入する流入口（例えば、開口26）が設けられている。吸着部20は、貯蔵部10と回収部30との間に配置されている。吸着剤40は、吸着剤40の自重で、貯蔵部10から回収部30に向かって吸着空間25を落下する。ガス43は、流入口を通して、吸着剤40の落下方向と交差する方向に吸着空間25に導入される。吸着剤40は、吸着空間25において、ガス43に含まれる二酸化炭素を吸着する。

[0036] 二酸化炭素回収装置1では、ガス43は、吸着剤40の落下方向と交差する方向に吸着空間25に導入される。そのため、ガス43が吸着剤40から受ける流れ抵抗が減少する。二酸化炭素回収装置1は、より低い圧力を有するガス43にも適用可能であり、かつ、より小型化され得る。また、吸着剤40は、吸着剤40の自重で、貯蔵部10から回収部30に向かって吸着空間25を落下する。そのため、吸着剤40を貯蔵部10から回収部30に搬送するための電力（例えば、吸着剤40を搬送するための空気搬送装置に使用される電力）を削減することができる。

[0037] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置1では、貯蔵部10は、吸着部20の上方に配置されている。回収部30は、吸着部20の下方に配置されている。

[0038] そのため、吸着剤40は、吸着剤40の自重で、吸着部20を通過して、貯蔵部10から回収部30に落下する。吸着剤40を貯蔵部10から回収部30に搬送するための電力を削減することができる。

[0039] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置1では、貯蔵部10は、貯蔵本体11と、第1弁（弁14）とを含む。貯蔵本体11の内部に、吸着剤40が貯蔵される貯蔵空間12が形成されている。貯蔵本体11に、第1開口（開口13）が設けられている。第1開口は、貯蔵空間12と吸着空間25とに連通している。第1弁は、第1開口を開閉する。

[0040] そのため、第1弁（弁14）は、貯蔵部10に十分な量の吸着剤40を貯蔵した後に、十分な量の吸着剤40を吸着部20に供給することができる。

ガス４３に含まれる二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。

[0041] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置１では、吸着部２０は、第１壁（前壁２１）と、第１壁に接続されている第２壁（側壁２３）とを含む。第１壁と第２壁とは、吸着空間２５の一部を規定している。第１壁は、第２壁よりも広い幅を有している。流入口（例えば、開口２６）は、第１壁に設けられている。

[0042] そのため、流入口（例えば、開口２６）の面積が増加する。より多くのガス４３が、流入口を通して吸着空間２５に導入され得る。ガス４３に含まれる二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。

[0043] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置１では、流入口（例えば、開口２６）の幅は、第１壁（前壁２１）の幅の６０％以上１００％以下である。

[0044] そのため、流入口（例えば、開口２６）の面積が増加する。より多くのガス４３が、流入口を通して吸着空間２５に導入され得る。ガス４３に含まれる二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。

[0045] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置１では、吸着部２０は、流入口（例えば、開口２６）の上方に設けられている庇２９を含む。

[0046] 庇２９は、雨、雪または日光が吸着空間２５に入ることを防止する。そのため、雨もしくは雪が吸着剤４０に接触すること、または、吸着剤４０が日光によって照射されることが防止される。雨、雪または日光に起因する吸着剤４０の吸着能力の低下が防止され得る。より長い期間にわたって、ガス４３に含まれる二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。

[0047] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置１では、吸着部２０は、ガス４３を通すが吸着剤４０を通さない網４６を含む。吸着部２０に、ガス４３が吸着空間２５から流出する流出口（例えば、開口２７）が設けられている。網４６は、流出口を覆っている。

[0048] 網４６は、吸着剤４０によって二酸化炭素が除去されたガス４３を通すとともに、吸着剤４０が、ガス４３に流されて、流出口（例えば、開口２７）を通過して吸着部２０から出ていくことを阻止することができる。

- [0049] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置 1 は、建物 50 の屋上 52 または側壁 51 に設置されている。
- [0050] 建物 50 の屋上 52 における外気の流速は、地上における外気の流速よりも大きいことが多い。二酸化炭素回収装置 1 を建物 50 の屋上 52 に設置することによって、より多くのガス 43 が吸着空間 25 に導入され得る。ガス 43 に含まれる二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。
- [0051] 二酸化炭素回収装置 1 を建物 50 の側壁 51 に設置することによって、吸着剤 40 の落下方向における吸着部 20 のサイズが大きくなるとともに、外気の流れを利用してガス 43 を吸着空間 25 に導入することができる。より多くのガス 43 が吸着空間 25 に導入され得る。ガス 43 に含まれる二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。
- [0052] 本実施の形態の空調換気システム 2 は、二酸化炭素回収装置 1 と、空調室外機 55 とを備える。空調室外機 55 に空気取入口 56 が設けられている。二酸化炭素回収装置 1 は、空調室外機 55 の空気取入口 56 の前に設置されている。
- [0053] 空調換気システム 2 は二酸化炭素回収装置 1 を備えているため、空調換気システム 2 は、より低い圧力を有するガス 43 にも適用可能であり、かつ、より小型化され得る。また、二酸化炭素回収装置 1 を空調室外機 55 の空気取入口 56 の前に設置することによって、空調室外機 55 が作る外気の流れを利用して、ガス 43 が吸着空間 25 に導入され得る。ガス 43 に含まれる二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。さらに、空調室外機 55 が停止して空調室外機 55 が作る空気の流れがなくても、屋外に吹く風によって吸着部 20 にガス 43 が流入するため、二酸化炭素回収装置 1 は、ガス 43 に含まれる二酸化炭素を回収することができる。
- [0054] 本実施の形態の二酸化炭素回収方法は、吸着部 20 の吸着空間 25 において吸着剤 40 を吸着剤 40 の自重で落下させて、二酸化炭素を含むガス 43 に吸着剤 40 を接触させることにより、ガス 43 に含まれる二酸化炭素を吸着剤 40 に吸着させることを備える。ガス 43 は、吸着剤 40 の落下方向と

交差する方向に吸着空間 25 に導入される。本実施の形態の二酸化炭素回収方法は、二酸化炭素が吸着された吸着剤 40 を回収することをさらに備える。

[0055] 本実施の形態の二酸化炭素回収方法では、ガス 43 は、吸着剤 40 の落下方向と交差する方向に吸着空間 25 に導入される。そのため、ガス 43 が吸着剤 40 から受ける流れ抵抗が減少する。本実施の形態の二酸化炭素回収方法は、より低い圧力を有するガス 43 にも適用可能である。また、本実施の形態の二酸化炭素回収方法によれば、二酸化炭素回収装置 1 をより小型化することができる。さらに、本実施の形態の二酸化炭素回収方法では、吸着剤 40 は、吸着剤 40 の自重で、吸着空間 25 を落下する。そのため、吸着剤 40 を搬送するための電力を削減することができる。

[0056] 実施の形態 2.

図 15 から図 17 を参照して、実施の形態 2 に係る二酸化炭素回収装置 1b を説明する。本実施の形態の二酸化炭素回収装置 1b は、実施の形態 1 の二酸化炭素回収装置 1 と同様の構成を備えるが、主に以下の点で実施の形態 1 の二酸化炭素回収装置 1 と異なっている。

[0057] 二酸化炭素回収装置 1b では、貯蔵本体 11 は、傾斜底板 11b を含む。傾斜底板 11b は、貯蔵本体 11 の底部を規定する。傾斜底板 11b は、開口 13 に向けて次第に下がっている。弁 14 が開口 13 を閉じているとき、吸着剤 40 は、傾斜底板 11b 及び弁 14 上にある。

[0058] 二酸化炭素回収装置 1b は、複数の傾斜板 61, 62 をさらに備えている。二酸化炭素回収装置 1b は、少なくとも一つの傾斜板を備えていればよい。傾斜板 61, 62 は、吸着空間 25 内に配置されている。傾斜板 61, 62 は、水平面 (xy 面) に対して傾斜している。

[0059] 傾斜板 61 は、端 61a と、端 61a とは反対側の端 61b とを含む。端 61a は、吸着部 20 (具体的には、側壁 23) に固定されている。端 61b は、吸着部 20 (具体的には、側壁 24) から離れており、端 61b と吸着部 20 (具体的には、側壁 24) との間に隙間が形成されている。端 61

aは、端61bよりも上方にある。端61aと貯蔵部10との間の距離は、端61bと貯蔵部10との間の距離より小さい。傾斜板62は、端62aと、端62aとは反対側の端62bとを含む。端62aは、吸着部20（具体的には、側壁24）に固定されている。端62bは、吸着部20（具体的には、側壁23）から離れており、端62bと吸着部20（具体的には、側壁23）との間に隙間が形成されている。端62aは、端62bよりも上方にある。端62aと貯蔵部10との間の距離は、端62bと貯蔵部10との間の距離より小さい。

[0060] 吸着剤40は、吸着剤40の自重で、傾斜板61、62上を転がる。そのため、吸着剤40は、より広い表面積にわたって、ガス43に接触し得る。吸着剤40がガス43に接触する時間が伸びる。より多くの二酸化炭素が、吸着剤40に吸着される。吸着剤40は、傾斜板61、62上を転がり得る形状を有していればよく、例えば、球形状または円柱形状を有している。

[0061] 図15から図17を参照して、本実施の形態の二酸化炭素回収装置1bの動作及び二酸化炭素回収方法を説明する。

[0062] 図15に示されるように、弁14は、開口13を閉じている。実施の形態1の図1及び図2に示される工程と同様に、吸着剤40は、貯蔵部10に貯蔵されている。吸着剤40は、傾斜底板11b及び弁14上にある。

[0063] 図16に示されるように、弁14は、開口13を開放する。吸着剤40は、吸着剤40の自重で、吸着部20の吸着空間25に向けて落下する。吸着部20において、吸着剤40は、吸着剤40の自重で、傾斜板61、62上を転がりながら、回収部30に向けて落下する。具体的には、吸着剤40は、吸着剤40の自重で、傾斜板61上を端61bに向けて転がる。吸着剤40は、端61bと吸着部20（具体的には、側壁24）との間の隙間から、吸着剤40の自重で、傾斜板62に落下する。吸着剤40は、吸着剤40の自重で、傾斜板62上を端62bに向けて転がる。吸着剤40は、端62bと吸着部20（具体的には、側壁23）との間の隙間から、吸着剤40の自重で、傾斜板61に落下する。

[0064] ガス43は、開口26を通して、吸着剤40の落下方向（例えば、 $-z$ 方向）と交差する方向（例えば、 $+x$ 方向）に吸着空間25に導入される。吸着剤40は、吸着空間25において、傾斜板61、62上を転がりながらガス43に接触して、ガス43に含まれる二酸化炭素を吸着する。吸着剤40によって二酸化炭素が除去されたガス43は、開口27（図2、図4及び図6を参照）を通して、吸着空間25から流出する。

[0065] ガス43に含まれる二酸化炭素を吸着した吸着剤40は、吸着剤40の自重で、傾斜板61、62のうち最も回収部30に近い傾斜板（傾斜板62）から回収部30に向かって落下する。具体的には、傾斜板61、62のうち最も回収部30に近い傾斜板（例えば、傾斜板62）と吸着部20（例えば、側壁23）との間の隙間から、回収部30に向かって落下する。図17に示されるように、二酸化炭素を吸着した吸着剤40は、開口33を通して、回収部30の回収空間32に收容される。二酸化炭素を吸着した吸着剤40は、回収部30に回収される。

[0066] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置1b及び二酸化炭素回収方法は、実施の形態1の二酸化炭素回収装置1及び二酸化炭素回収方法の効果に加えて、以下の効果を奏する。

[0067] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置1bは、吸着空間25内に配置されており、かつ、水平面に対して傾斜している少なくとも一つの傾斜板（例えば、傾斜板61、62）をさらに備える。吸着剤40は、吸着剤40の自重で、少なくとも一つの傾斜板上を転がる。

[0068] 吸着剤40は少なくとも一つの傾斜板（例えば、傾斜板61、62）上を転がるため、二酸化炭素を含むガス43に接触する吸着剤40の表面積が増加する。より多くの二酸化炭素がより短時間で吸着剤40に吸着され得る。二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。二酸化炭素回収装置1bは、小型化され得る。

[0069] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置1bでは、少なくとも一つの傾斜板（例えば、傾斜板61）は、吸着部20に固定されている第1端（例えば、端

61a)と、第1端とは反対側の第2端（例えば、端61b)とを含む。第1端と貯蔵部10との間の第1距離は、第2端と貯蔵部10との間の第2距離より小さい。

[0070] そのため、吸着剤40は少なくとも一つの傾斜板（例えば、傾斜板61）上を転がる。二酸化炭素を含むガス43に接触する吸着剤40の表面積が増加する。より多くの二酸化炭素がより短時間で吸着剤40に吸着され得る。二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。二酸化炭素回収装置1bは、小型化され得る。

[0071] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置1bでは、少なくとも一つの傾斜板は、複数の傾斜板（例えば、傾斜板61, 62）である。

[0072] そのため、二酸化炭素を含むガス43に接触する吸着剤40の表面積がさらに増加する。吸着剤40がガス43に接触する時間が伸びる。より多くの二酸化炭素が吸着剤40に吸着され得る。二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。

[0073] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置1bでは、吸着剤40は、球形状または円柱形状を有している。

[0074] そのため、吸着剤40は少なくとも一つの傾斜板（例えば、傾斜板61, 62）上を転がる。二酸化炭素を含むガス43に接触する吸着剤40の表面積が増加する。より多くの二酸化炭素がより短時間で吸着剤40に吸着され得る。二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。

[0075] 本実施の形態の二酸化炭素回収方法では、吸着剤40を吸着剤40の自重で落下させることは、吸着空間25内に配置されておりかつ水平面に対して傾斜する少なくとも一つの傾斜板（例えば、傾斜板61, 62）上に吸着剤40を転がすことを含む。

[0076] 吸着剤40は少なくとも一つの傾斜板（例えば、傾斜板61, 62）上を転がるため、二酸化炭素を含むガス43に接触する吸着剤40の表面積が増加する。より多くの二酸化炭素がより短時間で吸着剤40に吸着され得る。本実施の形態の二酸化炭素回収方法によれば、二酸化炭素がより効率的に回

収され得るとともに、二酸化炭素回収装置 1 b を小型化することができる。

[0077] 実施の形態 3.

図 1 8 から図 2 5 を参照して、実施の形態 3 に係る二酸化炭素回収装置 1 c を説明する。本実施の形態の二酸化炭素回収装置 1 c は、実施の形態 2 の二酸化炭素回収装置 1 b と同様の構成を備えるが、主に以下の点で実施の形態 2 の二酸化炭素回収装置 1 b と異なっている。

[0078] 図 1 8、図 1 9、図 2 2 及び図 2 5 に示されるように、二酸化炭素回収装置 1 c では、貯蔵部 1 0 に、開口 1 6 が設けられている。開口 1 6 は、貯蔵空間 1 2 と運搬容器 6 5 の通路 7 5 とに連通している。吸着部 2 0 に、吸着空間 2 5 と運搬容器 6 5 の通路 7 5 とに連通する開口 6 3 が設けられている。開口 6 3 は、傾斜板 6 1、6 2 のうち最も回収部 3 0 に近い傾斜板の下端（例えば、傾斜板 6 2 の端 6 2 b）に対向している。

[0079] 吸着部 2 0 は、弁 6 4 を含む。弁 6 4 は、傾斜板 6 1、6 2 のうち最も回収部 3 0 に近い傾斜板の下端（例えば、傾斜板 6 2 の端 6 2 b）に設けられている。弁 6 4 は、第 1 弁位置（図 1 8 及び図 1 9 を参照）と第 2 弁位置（図 2 2 及び図 2 5 を参照）との間で切り換え可能である。図 1 8 及び図 1 9 に示されるように、弁 6 4 が第 1 弁位置にあるとき、弁 6 4 は吸着剤 4 0 を開口 6 3 及び運搬容器 6 5 にガイドする。図 2 2 及び図 2 5 に示されるように、弁 6 4 が第 2 弁位置にあるとき、弁 6 4 は吸着剤 4 0 を開口 3 3 及び回収部 3 0 にガイドする。

[0080] 図 1 8 から図 2 5 に示されるように、二酸化炭素回収装置 1 c は、運搬容器 6 5 と、駆動装置 7 7 とをさらに備える。二酸化炭素が吸着された吸着剤 4 0 を再利用するために、運搬容器 6 5 と駆動装置 7 7 とは、二酸化炭素が吸着された吸着剤 4 0 を吸着部 2 0 から貯蔵部 1 0 に運搬する。

[0081] 運搬容器 6 5 は、かご 6 6 と、シャッター 7 0 とを含む。運搬容器 6 5 は、ばね 7 3 と、操作棒 7 4 とをさらに含んでもよい。

[0082] かご 6 6 は、頂面 6 6 t を有する。かご 6 6 の内部に、吸着剤 4 0 が収容される収容空間 6 7 が設けられている。かご 6 6 に、収容空間 6 7 に連通す

る開口 6 8 が設けられている。かご 6 6 は、収容空間 6 7 の底面を規定する傾斜底面 6 9 を含む。傾斜底面 6 9 は、開口 6 8 に向かって次第に下がっている。

[0083] シャッター 7 0 は、シャッター本体 7 1 と、シャッター本体 7 1 から突出している突起 7 2 とを含む。シャッタ（具体的には、シャッター本体 7 1）は、かご 6 6 の開口 6 8 の一部を開閉する。

[0084] 具体的には、ばね 7 3 と操作棒 7 4 とは、突起 7 2 に接続されている。ばね 7 3 は、シャッター 7 0 を、上向きに付勢している。操作棒 7 4 は、下端 7 4 a と、下端 7 4 a とは反対側の上端 7 4 b とを含む。操作棒 7 4 の下端 7 4 a は、突起 7 2 に連結されている。

[0085] 図 1 8 及び図 1 9 に示されるように運搬容器 6 5 が第 1 位置にあるとき、かご 6 6 の頂面 6 6 t は、運搬容器 6 5 の通路 7 5 の天井 7 6 から離れている。図 1 8 から図 2 1 に示されるように、シャッター 7 0 は、ばね 7 3 によって上向きに付勢されている。そのため、シャッター 7 0（具体的には、シャッター本体 7 1）は、かご 6 6 の開口 6 8 の一部を閉じる。操作棒 7 4 の上端 7 4 b は、かご 6 6 の頂面 6 6 t から突出する。

[0086] これに対し、図 2 2 に示されるように運搬容器 6 5 が第 2 位置にあるとき、かご 6 6 の頂面 6 6 t が運搬容器 6 5 の通路 7 5 の天井 7 6 に接触する。図 2 2 から図 2 4 に示されるように、操作棒 7 4 は、ばね 7 3 の付勢力に抗して、下向きに移動する。操作棒 7 4 の上端 7 4 b は、かご 6 6 の頂面 6 6 t と面一となる。ばね 7 3 は、圧縮される。シャッター 7 0（具体的には、シャッター本体 7 1）は、かご 6 6 の開口 6 8 の全てを開放する。

[0087] 運搬容器 6 5 は、駆動装置 7 7 によって駆動されて、通路 7 5 を移動する。本実施の形態では、駆動装置 7 7 は、運搬容器 6 5 を、第 1 位置と第 2 位置との間で移動させる。図 1 8 及び図 1 9 に示されるように運搬容器 6 5 が第 1 位置にあるとき、運搬容器 6 5 は吸着部 2 0（例えば、開口 6 3）に対向する。図 2 2 に示されるように運搬容器 6 5 が第 2 位置にあるとき、運搬容器 6 5 は貯蔵部 1 0（例えば、開口 1 6）に対向する。具体的には、駆動

装置 77 は、巻上機 78 と、ロープ 79 とを含む。ロープ 79 は、運搬容器 65（具体的には、かご 66）と巻上機 78 とに接続されている。運搬容器 65 は、巻上機 78 及びロープ 79 を用いて、吸着部 20 から貯蔵部 10 へ上昇する、または、貯蔵部 10 から吸着部 20 に下降する。

[0088] 図 18 から図 25 を参照して、本実施の形態の二酸化炭素回収装置 1c の動作及び二酸化炭素回収方法を説明する。

[0089] 図 18 に示されるように、弁 14 は、開口 13 を閉じている。実施の形態 2 の図 15 に示される工程と同様に、吸着剤 40 は、貯蔵部 10 に貯蔵されている。

[0090] 図 19 に示されるように、弁 14 は、開口 13 を開放する。実施の形態 2 の図 16 に示される工程と同様に、吸着剤 40 は、吸着剤 40 の自重で、吸着部 20 の吸着空間 25 に向けて落下する。吸着部 20 において、吸着剤 40 は、吸着剤 40 の自重で、傾斜板 61, 62 上を転がりながら、回収部 30 に向けて落下する。吸着剤 40 は、吸着空間 25 において、傾斜板 61, 62 上を転がりながらガス 43 に接触して、ガス 43 に含まれる二酸化炭素を吸着する。

[0091] 図 19 に示されるように運搬容器 65 が第 1 位置にあるとき、吸着空間 25 を落下した吸着剤 40 は運搬容器 65 に收容される。具体的には、運搬容器 65 は、第 1 位置にあり、吸着部 20（例えば、開口 63）に対向している。弁 64 は、第 1 弁位置にあり、吸着剤 40 を開口 63 及び運搬容器 65 にガイドする。二酸化炭素を吸着した吸着剤 40 は、弁 64 を転がり、開口 63 を通って、かご 66 の收容空間 67 に收容される。運搬容器 65 が第 1 位置にあるとき、シャッター 70（具体的には、シャッター本体 71）は、図 19 から図 21 に示されるように、かご 66 の開口 68 の一部を閉じる。そのため、かご 66 の收容空間 67 に收容された吸着剤 40 は、かご 66 の收容空間 67 内に留まる。

[0092] 図 22 に示されるように、駆動装置 77 を用いて、運搬容器 65 を第 1 位置（図 18 及び図 19 を参照）から第 2 位置（図 22 を参照）に移動させる

。具体的には、巻上機 7 8 を用いて、ロープ 7 9 を巻き上げる。ロープ 7 9 に接続されている運搬容器 6 5 は、第 1 位置から第 2 位置に移動する。

[0093] 図 2 2 に示されるように運搬容器 6 5 が第 2 位置にあるとき、吸着剤 4 0 は運搬容器 6 5 から貯蔵部 1 0 に供給される。具体的には、運搬容器 6 5 が第 2 位置にあるとき、運搬容器 6 5 は開口 1 6 に対向しており、かつ、かご 6 6 の頂面 6 6 t は運搬容器 6 5 の通路 7 5 の天井 7 6 に接触する。操作棒 7 4 の上端 7 4 b は、天井 7 6 に接触して、操作棒 7 4 は、ばね 7 3 の付勢力に抗して、下向きに移動する。操作棒 7 4 の上端 7 4 b は、かご 6 6 の頂面 6 6 t と面一となる。操作棒 7 4 に連結されているシャッター 7 0 も、下向きに移動する。シャッター 7 0（具体的には、シャッター本体 7 1）は、かご 6 6 の開口 6 8 の全てを開放する。吸着剤 4 0 は、傾斜底面 6 9 に沿って移動する。例えば、吸着剤 4 0 は、吸着剤 4 0 の自重で、傾斜底面 6 9 を転がる。吸着剤 4 0 は、かご 6 6 の収容空間 6 7 から、開口 1 6 を通って、貯蔵部 1 0 の貯蔵空間 1 2 に移動する。弁 1 4 は、開口 1 3 を開放している。吸着剤 4 0 は、開口 1 3 を通って、吸着部 2 0 の吸着空間 2 5 に供給される。

[0094] 吸着剤 4 0 は、吸着剤 4 0 の自重で、傾斜板 6 1, 6 2 を再び転がる。吸着剤 4 0 は、吸着空間 2 5 において、傾斜板 6 1, 6 2 上を転がりながらガス 4 3 に再び接触して、ガス 4 3 に含まれる二酸化炭素を吸着する。吸着剤 4 0 が二酸化炭素を十分に吸着するまで、図 1 8、図 1 9 及び図 2 2 に示される工程を繰り返す。吸着剤 4 0 は、ガス 4 3 に含まれる二酸化炭素を除去するために再利用される。

[0095] 吸着剤 4 0 が二酸化炭素を十分に吸着して、吸着剤 4 0 の二酸化炭素吸着能力が低下すると、図 2 2 及び図 2 5 に示されるように、弁 6 4 は、第 1 弁位置（図 1 8 及び図 1 9 を参照）から第 2 弁位置に切り換えられる。弁 6 4 が第 2 弁位置にあるとき、弁 6 4 は吸着剤 4 0 を開口 3 3 及び回収部 3 0 にガイドする。二酸化炭素を吸着した吸着剤 4 0 は、吸着剤 4 0 の自重で、傾斜板 6 1, 6 2 のうち最も回収部 3 0 に近い傾斜板（傾斜板 6 2）から回収

部 30 に向かって落下する。図 25 に示されるように、二酸化炭素を吸着した吸着剤 40 は、開口 33 を通って、回収部 30 の回収空間 32 に收容される。二酸化炭素を吸着した吸着剤 40 は、回収部 30 に回収される。

[0096] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置 1c 及び二酸化炭素回収方法は、実施の形態 2 の二酸化炭素回収装置 1b 及び二酸化炭素回収方法の効果に加えて、以下の効果を奏する。

[0097] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置 1c は、運搬容器 65 と、駆動装置 77 とをさらに備える。駆動装置 77 は、運搬容器 65 を、吸着部 20 に対向する第 1 位置から貯蔵部 10 に対向する第 2 位置まで移動させる。運搬容器 65 が第 1 位置にあるとき、吸着空間 25 を落下した吸着剤 40 は運搬容器 65 に收容される。運搬容器 65 が第 2 位置にあるとき、吸着剤 40 は運搬容器 65 から貯蔵部 10 に供給される。

[0098] そのため、ガス 43 に含まれる二酸化炭素を除去するために、吸着剤 40 が繰り返し利用され得る。二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。また、吸着剤 40 が再利用されるため、吸着部 20 のサイズ（特に、吸着剤 40 の落下方向（-z 方向）における吸着部 20 のサイズ）を小さくすることができる。二酸化炭素回収装置 1c が小型化され得る。

[0099] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置 1c では、吸着部 20 は、第 2 弁（弁 64）を含む。吸着部 20 に、吸着空間 25 に連通する第 2 開口（開口 63）が設けられている。運搬容器 65 が第 1 位置にあるとき、運搬容器 65 は第 2 開口に対向している。第 2 弁は、第 1 弁位置と第 2 弁位置との間で切り換え可能である。第 2 弁が第 1 弁位置にあるとき、第 2 弁は吸着剤 40 を第 2 開口にガイドする。第 2 弁が第 2 弁位置にあるとき、第 2 弁は吸着剤 40 を回収部 30 にガイドする。

[0100] そのため、吸着剤 40 にできる限り多くの二酸化炭素を吸着させた後に、二酸化炭素が十分に吸着された吸着剤 40 を回収部 30 に供給することができる。二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。

[0101] 本実施の形態の二酸化炭素回収方法では、吸着空間 25 において二酸化炭

素が吸着された吸着剤４０を吸着剤４０の自重で落下させて、二酸化炭素が吸着された吸着剤４０をガス４３に接触させることにより、ガス４３に含まれる二酸化炭素を二酸化炭素が吸着された吸着剤４０に吸着させることをさらに備える。

[0102] そのため、ガス４３に含まれる二酸化炭素を除去するために、吸着剤４０が繰り返し利用され得る。二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。また、吸着剤４０が再利用されるため、吸着部２０のサイズ（特に、吸着剤４０の落下方向（－ｚ方向）における吸着部２０のサイズ）を小さくすることができる。二酸化炭素回収装置１ｃが小型化され得る。

[0103] 実施の形態４．

図２６から図３３を参照して、実施の形態４に係る二酸化炭素回収装置１ｄを説明する。本実施の形態の二酸化炭素回収装置１ｄは、実施の形態３の二酸化炭素回収装置１ｃと同様の構成を備えるが、主に以下の点で実施の形態３の二酸化炭素回収装置１ｃと異なっている。

[0104] 回収部３０に、開口３４，３５，３６がさらに設けられている。開口３４は、回収空間３２と運搬容器６５の通路７５に連通している。開口３５，３６は、各々、回収空間３２に連通している。回収部３０は、弁８０，８１，８２，８３をさらに含む。弁８０は、開口３３を開閉する。弁８１は、開口３４を開閉する。弁８２は、開口３５を開閉する。弁８３は、開口３６を開閉する。回収部３０は、傾斜底面３１ｂを含む。傾斜底面３１ｂは、開口３４に向けて次第に下がっている。

[0105] 駆動装置７７は、運搬容器６５を、第３位置（図２９から図３２を参照）にも移動させることができる。駆動装置７７は、運搬容器６５を、第１位置（図２６及び図２７を参照）と第２位置（図２８及び図３３を参照）と第３位置（図２９から図３２を参照）との間で移動させる。運搬容器６５が第３位置にあるとき、運搬容器６５は回収部３０（具体的には、開口３４）に対向している。運搬容器６５が第３位置にあり、かつ、弁８１が開口３４を開放するとき、吸着剤４０は回収部３０から運搬容器６５に供給される。

[0106] 二酸化炭素回収装置 1 d は、二酸化炭素分離装置 8 4 をさらに備える。二酸化炭素分離装置 8 4 は、回収空間 3 2 に收容されている吸着剤 4 0 に熱または圧力などを印加して、吸着剤 4 0 から二酸化炭素を分離させる。本実施の形態では、二酸化炭素分離装置 8 4 は、吸着剤 4 0 に熱を印加して吸着剤 4 0 から二酸化炭素を分離させるものであり、例えば、加熱装置 8 4 a と、排気装置 8 4 b とを含む。

[0107] 加熱装置 8 4 a は、回収空間 3 2 に收容されている吸着剤 4 0 を加熱する。具体的には、加熱装置 8 4 a は、パイプ 8 5 と、給気ブロワ 8 6 とを含む。パイプ 8 5 は、回収部 3 0 に接続されており、開口 3 5 に連通している。図 3 0 に示されるように、給気ブロワ 8 6 は、開口 3 5 を通して、パイプ 8 5 から回収部 3 0 の回収空間 3 2 に熱風 9 0 を供給する。回収空間 3 2 に收容されておりかつ二酸化炭素が吸着された吸着剤 4 0 は、熱風 9 0 によって加熱される。吸着剤 4 0 に吸着されていた二酸化炭素は、吸着剤 4 0 から分離する。

[0108] 排気装置 8 4 b は、加熱された吸着剤 4 0 から分離した二酸化炭素を回収空間 3 2 から排気する。具体的には、排気装置 8 4 b は、パイプ 8 7 と、排気ブロワ 8 8 とを含む。パイプ 8 7 は、回収部 3 0 に接続されており、開口 3 6 に連通している。図 3 1 に示されるように、排気ブロワ 8 8 は、開口 3 6 を通して、回収部 3 0 の回収空間 3 2 からパイプ 8 7 に、吸着剤 4 0 から分離した二酸化炭素を排気する。パイプ 8 7 に、ポンベ 8 9 が接続されている。吸着剤 4 0 から分離した二酸化炭素は、ポンベ 8 9 に貯蔵される。

[0109] 図 2 6 から図 3 3 を参照して、本実施の形態の二酸化炭素回収装置 1 d の動作及び二酸化炭素回収方法を説明する。

[0110] 図 2 6 に示されるように、弁 1 4 は、開口 1 3 を閉じている。実施の形態 3 の図 1 8 に示される工程と同様に、吸着剤 4 0 は、貯蔵部 1 0 に貯蔵されている。

[0111] 図 2 7 に示されるように、弁 1 4 は、開口 1 3 を開放する。実施の形態 3 の図 1 9 に示される工程と同様に、吸着剤 4 0 は、吸着剤 4 0 の自重で、吸

着部 20 の吸着空間 25 に向けて落下する。吸着部 20 において、吸着剤 40 は、吸着剤 40 の自重で、傾斜板 61, 62 上を転がりながら、回収部 30 に向けて落下する。吸着剤 40 は、吸着空間 25 において、傾斜板 61, 62 上を転がりながらガス 43 に接触して、ガス 43 に含まれる二酸化炭素を吸着する。

[0112] 図 27 に示されるように、実施の形態 3 の図 19 に示される工程と同様に、運搬容器 65 は第 1 位置にあり、弁 64 は第 1 弁位置にある。二酸化炭素を吸着した吸着剤 40 は、弁 64 を転がって、開口 63 を通して、かご 66 の収容空間 67 に収容される。

[0113] 図 28 に示されるように、実施の形態 3 の図 22 に示される工程と同様に、駆動装置 77 を用いて、運搬容器 65 を第 1 位置（図 26 及び図 27 を参照）から第 2 位置（図 28 を参照）に移動させる。運搬容器 65 が第 2 位置にあるとき、シャッター 70 は、かご 66 の開口 68 の全てを開放する。吸着剤 40 は、傾斜底面 69 に沿って移動する。吸着剤 40 は、かご 66 の収容空間 67 から、開口 16 を通って、貯蔵部 10 の貯蔵空間 12 に移動する。

[0114] 弁 14 は、開口 13 を開放している。吸着剤 40 は、開口 13 を通って、吸着部 20 の吸着空間 25 に供給される。吸着剤 40 は、吸着剤 40 の自重で、傾斜板 61, 62 を再び転がる。吸着剤 40 は、吸着空間 25 において、傾斜板 61, 62 上を転がりながらガス 43 に再び接触して、ガス 43 に含まれる二酸化炭素を吸着する。吸着剤 40 が二酸化炭素を十分に吸着するまで、図 26 から図 28 に示される工程を繰り返す。吸着剤 40 は、ガス 43 に含まれる二酸化炭素を除去するために再利用される。

[0115] 吸着剤 40 が二酸化炭素を十分に吸着して、吸着剤 40 の二酸化炭素吸着能力が低下すると、実施の形態 3 の図 22 及び図 25 に示される工程と同様に、弁 64 は、第 1 弁位置（図 26 及び図 27 を参照）から第 2 弁位置（図 28 及び図 29 を参照）に切り換えられる。図 28 及び図 29 に示されるように、弁 64 が第 2 弁位置にあるとき、弁 64 は吸着剤 40 を開口 33 及び

回収部 30 にガイドする。弁 80 は、開口 33 を開放する。二酸化炭素を吸着した吸着剤 40 は、吸着剤 40 の自重で、傾斜板 61, 62 のうち最も回収部 30 に近い傾斜板（傾斜板 62）から回収部 30 に向かって落下する。図 29 に示されるように、二酸化炭素を吸着した吸着剤 40 は、開口 33 を通って、回収部 30 の回収空間 32 に收容される。二酸化炭素を吸着した吸着剤 40 は、回収部 30 に回収される。

[0116] 図 29 に示されるように、駆動装置 77 を用いて、運搬容器 65 を、第 2 位置（図 27 及び図 28 を参照）から第 3 位置（図 29 から図 32 を参照）に移動させる。運搬容器 65 が第 3 位置にあるとき、運搬容器 65 は回収部 30（具体的には、開口 34）に対向する。なお、図 32 に示されるように弁 81 が開口 34 を開放する前に、運搬容器 65 を第 2 位置から第 3 位置に移動させてもよい。

[0117] 二酸化炭素分離装置 84 を用いて、回収空間 32 に收容されている吸着剤 40 から、二酸化炭素を分離する。例えば、図 30 に示されるように、加熱装置 84 a を用いて、回収空間 32 に收容されておりかつ二酸化炭素が吸着された吸着剤 40 を加熱する。具体的には、弁 80 は、開口 33 を閉じる。弁 64 が弁 80 と干渉することを避けるために、弁 64 は第 2 弁位置（図 28 及び図 29 を参照）から第 1 弁位置（図 26、図 27 及び図 30 を参照）に切り換えられてもよい。弁 81 は、開口 34 を閉じる。弁 83 は、開口 36 を閉じる。弁 82 は、開口 35 を開放する。給気ブロワ 86 は、開口 35 を通して、パイプ 85 から回収部 30 の回収空間 32 に熱風 90 を供給する。回収空間 32 に收容されておりかつ二酸化炭素が吸着された吸着剤 40 は、熱風 90 によって加熱される。吸着剤 40 に吸着されていた二酸化炭素は、吸着剤 40 から分離する。

[0118] 図 31 に示されるように、排気装置 84 b を用いて、加熱された吸着剤 40 から分離した二酸化炭素を回収空間 32 から排気する。具体的には、弁 80 は、開口 33 を閉じたままである。弁 81 は、開口 34 を閉じたままである。弁 82 は、開口 35 を閉じる。弁 83 は、開口 36 を開放する。排気ブ

ロワ 88 は、開口 36 を通して、回収部 30 の回収空間 32 からパイプ 87 に、吸着剤 40 から分離した二酸化炭素を排気する。パイプ 87 に、ポンベ 89 が接続されている。吸着剤 40 から分離した二酸化炭素は、ポンベ 89 に回収される。二酸化炭素が分離された吸着剤 40 が、回収部 30 の回収空間 32 内に残る。

[0119] 図 32 に示されるように、弁 83 は、開口 36 を閉じる。弁 81 は、開口 34 を開放する。二酸化炭素が分離された吸着剤 40 は、傾斜底面 31b に沿って移動する。例えば、吸着剤 40 は、吸着剤 40 の自重で、傾斜底面 31b を転がる。吸着剤 40 は、回収部 30 の回収空間 32 から、開口 34 を通って、かご 66 の収容空間 67 に収容される。運搬容器 65 が第 3 位置にあるとき、運搬容器 65 が第 1 位置にあるときと同様に、図 20、図 21 及び図 32 に示されるように、かご 66 の頂面 66t 及び操作棒 74 の上端 74b は、運搬容器 65 の通路 75 の天井 76 から離れている。そのため、運搬容器 65 が第 3 位置にあるとき、シャッター 70 は、かご 66 の開口 68 の一部を閉じる。そのため、かご 66 の収容空間 67 に収容された吸着剤 40 は、かご 66 の収容空間 67 内に留まる。

[0120] 駆動装置 77 を用いて、運搬容器 65 を第 3 位置（図 32 を参照）から第 2 位置（図 33 を参照）に移動させる。具体的には、巻上機 78 を用いて、ロープ 79 を巻き上げる。ロープ 79 に接続されている運搬容器 65 は、第 3 位置から第 2 位置に移動する。

[0121] 運搬容器 65 が第 2 位置にあるとき、図 23、図 24 及び図 33 に示されるように、シャッター 70 は、かご 66 の開口 68 の全てを開放する。吸着剤 40 は、傾斜底面 69 に沿って移動する。例えば、吸着剤 40 は、吸着剤 40 の自重で、傾斜底面 69 を転がる。吸着剤 40 は、かご 66 の収容空間 67 から、開口 16 を通って、貯蔵部 10 の貯蔵空間 12 に移動する。図 33 に示されるように、弁 14 は、開口 13 を開放している。吸着剤 40 は、開口 13 を通って、吸着部 20 の吸着空間 25 に供給される。吸着剤 40 は、吸着剤 40 の自重で、傾斜板 61、62 を再び転がる。吸着剤 40 は、吸

着空間 25 において、傾斜板 61, 62 上を転がりながらガス 43 に再び接触して、ガス 43 に含まれる二酸化炭素を吸着する。こうして、吸着剤 40 は、ガス 43 に含まれる二酸化炭素を除去するために再利用される。

[0122] (変形例)

図 34 から図 40 に示されるように、本実施の形態の変形例の二酸化炭素回収装置 1e では、図 1 から図 6 に示される実施の形態 1 の二酸化炭素回収装置 1 と同様に、傾斜板 61, 62 を備えておらず、かつ、吸着部 20 に開口 63 が設けられていなくてもよい。また、本実施の形態の変形例の二酸化炭素回収装置 1e では、貯蔵部 10 は、実施の形態 1 の二酸化炭素回収装置 1 の弁 14 を備えてもよい。

[0123] 図 34 から図 40 を参照して、本実施の形態の変形例の二酸化炭素回収装置 1e の動作及び二酸化炭素回収方法を説明する。本実施の形態の変形例の二酸化炭素回収装置 1e の動作及び二酸化炭素回収方法は、本実施の形態の二酸化炭素回収装置 1d の動作及び二酸化炭素回収方法と同様である。

[0124] 図 34 に示されるように、弁 14 は、開口 13 を閉じている。実施の形態 1 の図 1 及び図 2 に示される工程と同様に、吸着剤 40 は、貯蔵部 10 に貯蔵されている。

[0125] 図 35 に示されるように、弁 14 は、開口 13 を開放する。実施の形態 1 の図 3 及び図 4 に示される工程と同様に、吸着剤 40 は、吸着剤 40 の自重で、吸着部 20 の吸着空間 25 に向けて落下する。吸着部 20 において、吸着剤 40 は、吸着剤 40 の自重で、貯蔵部 10 から回収部 30 に向かって吸着空間 25 を落下する。ガス 43 は、開口 26 を通して、吸着剤 40 の落下方向（例えば、 $-z$ 方向）と交差する方向（例えば、 $+x$ 方向）に吸着空間 25 に導入される。吸着剤 40 は、吸着空間 25 において、ガス 43 に接触して、ガス 43 に含まれる二酸化炭素を吸着する。吸着剤 40 によって二酸化炭素が除去されたガス 43 は、開口 27（図 2、図 4 及び図 6 を参照）を通して、吸着空間 25 から流出する。

[0126] ガス 43 に含まれる二酸化炭素を吸着した吸着剤 40 は、吸着剤 40 の自

重で、吸着部 20 から回収部 30 に向かって落下する。図 36 に示されるように、二酸化炭素を吸着した吸着剤 40 は、開口 33 を通って、回収部 30 の回収空間 32 に收容される。二酸化炭素を吸着した吸着剤 40 は、回収部 30 に回収される。

[0127] 二酸化炭素分離装置 84 を用いて、回収空間 32 に收容されている吸着剤 40 から、二酸化炭素を分離する。例えば、図 37 に示されるように、本実施の形態の図 30 に示される工程と同様に、二酸化炭素が吸着された吸着剤 40 を加熱することによって、二酸化炭素が吸着された吸着剤 40 から二酸化炭素を分離させる。図 38 に示されるように、本実施の形態の図 31 に示される工程と同様に、排気装置 84b を用いて、加熱された吸着剤 40 から分離した二酸化炭素を回収空間 32 から排気する。吸着剤 40 から分離された二酸化炭素は、ポンベ 89 に回収される。

[0128] 図 39 に示されるように、本実施の形態の図 32 に示される工程と同様に、弁 81 が開口 34 を開放して、二酸化炭素が分離された吸着剤 40 を、回収部 30 の回収空間 32 から、かご 66 の收容空間 67 に移動させる。二酸化炭素が分離された吸着剤 40 は、かご 66 の收容空間 67 に收容される。

[0129] 図 40 に示されるように、本実施の形態の図 33 に示される工程と同様に、駆動装置 77 を用いて、運搬容器 65 を第 3 位置（図 39 を参照）から第 2 位置（図 40 を参照）に移動させる。運搬容器 65 が第 2 位置にあるとき、シャッター 70 は、かご 66 の開口 68 の全てを開放する。吸着剤 40 は、かご 66 の收容空間 67 から、開口 16 を通って、貯蔵部 10 の貯蔵空間 12 に移動する。弁 14 は、開口 13 を開放している。吸着剤 40 は、開口 13 を通って、吸着部 20 の吸着空間 25 に供給される。吸着剤 40 は、吸着剤 40 の自重で、貯蔵部 10 から回収部 30 に向かって吸着空間 25 を落下する。吸着剤 40 は、吸着空間 25 において、ガス 43 に再び接触して、ガス 43 に含まれる二酸化炭素を吸着する。こうして、吸着剤 40 は、ガス 43 に含まれる二酸化炭素を除去するために再利用される。

[0130] 本実施の形態の別の変形例では、二酸化炭素分離装置 84 を用いて一部の

吸着剤４０から二酸化炭素を分離させながら、吸着部２０において残部の吸着剤４０をガス４３に接触させて、ガス４３に含まれる二酸化炭素を残部の吸着剤４０に吸着させてもよい。二酸化炭素分離工程と、二酸化炭素吸着工程とが並行して行われるため、二酸化炭素炭素は、より効率的に回収され得る。

[0131] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置１ｄ、１ｅ及び二酸化炭素回収方法は、実施の形態３の二酸化炭素回収装置１ｃ及び二酸化炭素回収方法の効果に加えて、以下の効果を奏する。

[0132] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置１ｄ、１ｅは、二酸化炭素分離装置８４と、運搬容器６５と、駆動装置７７とをさらに備える。駆動装置７７は、運搬容器６５を、回収部３０に対向する第３位置から貯蔵部１０に対向する第２位置まで移動させる。回収部３０の内部に、吸着空間２５を落下した吸着剤４０が收容される回収空間３２が形成されている。二酸化炭素分離装置８４は、回収空間３２に收容されている吸着剤４０から二酸化炭素を分離させる。運搬容器６５が第３位置にあるとき、二酸化炭素が分離された吸着剤４０は回収部３０から運搬容器６５に收容される。運搬容器６５が第２位置にあるとき、吸着剤４０は運搬容器６５から貯蔵部１０に供給される。

[0133] そのため、二酸化炭素が分離された吸着剤４０を、ガス４３に含まれる二酸化炭素を除去するために再利用することができる。二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。また、吸着剤４０が再利用されるため、吸着部２０のサイズ（特に、吸着剤４０の落下方向（－ｚ方向）における吸着部２０のサイズ）を小さくすることができる。二酸化炭素回収装置１ｄ、１ｅが小型化され得る。

[0134] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置１ｄ、１ｅでは、二酸化炭素分離装置８４は、回収空間３２に收容されている吸着剤４０を加熱する加熱装置８４ａと、加熱された吸着剤４０から分離した二酸化炭素を回収空間３２から排気する排気装置８４ｂとを含む。

[0135] そのため、吸着剤４０から二酸化炭素を効率的に分離することができる。

二酸化炭素が分離された吸着剤 40 を再利用することができる。二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。

[0136] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置 1 d, 1 e では、回収部 30 に、回収空間 32 に連通する第 2 開口（開口 34）が設けられている。運搬容器 65 が第 3 位置にあるとき、運搬容器 65 は第 2 開口に対向している。回収部 30 は、第 2 開口を開閉する第 2 弁（弁 81）を含む。

[0137] そのため、吸着剤 40 からできる限り多くの二酸化炭素を分離した後に、二酸化炭素が十分に分離された吸着剤 40 を、運搬容器 65 を用いて、貯蔵部 10 に供給することができる。二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。

[0138] 本実施の形態の二酸化炭素回収方法は、二酸化炭素が吸着された吸着剤 40 から二酸化炭素を分離させることと、吸着空間 25 において二酸化炭素が吸着された吸着剤 40 を吸着剤 40 の自重で落下させて、二酸化炭素が分離された吸着剤 40 をガス 43 に再び接触させることにより、ガス 43 に含まれる二酸化炭素を二酸化炭素が分離された吸着剤 40 に吸着させることとをさらに備える。

[0139] そのため、二酸化炭素が分離された吸着剤 40 を、ガス 43 に含まれる二酸化炭素を除去するために再利用することができる。二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。また、吸着剤 40 が再利用されるため、吸着部 20 のサイズ（特に、吸着剤 40 の落下方向（ $-z$ 方向）における吸着部 20 のサイズ）を小さくすることができる。本実施の形態の二酸化炭素回収方法によれば、二酸化炭素回収装置 1 d, 1 e を小型化することができる。

[0140] 本実施の形態の二酸化炭素回収方法では、二酸化炭素が吸着された吸着剤 40 を加熱することによって、二酸化炭素が吸着された吸着剤 40 から二酸化炭素を分離させる。

[0141] そのため、吸着剤 40 から二酸化炭素を効率的に分離することができる。二酸化炭素が分離された吸着剤 40 を再利用することができる。二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。

[0142] 本実施の形態の二酸化炭素回収方法は、吸着剤 40 から分離された二酸化炭素を回収することをさらに備える。そのため、二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。

[0143] 実施の形態 5.

図 4 1 から図 4 3 を参照して、実施の形態 5 に係る二酸化炭素回収装置 1 f を説明する。本実施の形態の二酸化炭素回収装置 1 f は、実施の形態 1 の二酸化炭素回収装置 1 と同様の構成を備えるが、主に以下の点で実施の形態 1 の二酸化炭素回収装置 1 と異なっている。

[0144] 二酸化炭素回収装置 1 f は、建物 50（図 1 2 から図 1 4 を参照）内に設置されているダクト 93 に接続されている。ダクト 93 は、例えば、換気ダクトまたは空調ダクトである。二酸化炭素回収装置 1 f とダクト 93 とは、本実施の形態の空調換気システム 2 f に含まれている。

[0145] 具体的には、ダクト 93 は、上流側ダクト部分 93 a と、下流側ダクト部分 93 b とを含む。二酸化炭素を含むガス 43 は、上流側ダクト部分 93 a から下流側ダクト部分 93 b に流れる。二酸化炭素回収装置 1 f は、上流側ダクト部分 93 a と下流側ダクト部分 93 b との間に配置されている。上流側ダクト部分 93 a は、二酸化炭素回収装置 1 f に対して、ガス 43 の上流側に配置されている。上流側ダクト部分 93 a は、二酸化炭素回収装置 1 f に接続されており、開口 26 に連通している。下流側ダクト部分 93 b は、二酸化炭素回収装置 1 f に対して、ガス 43 の下流側に配置されている。下流側ダクト部分 93 b は、二酸化炭素回収装置 1 f に接続されており、開口 27 に連通している。

[0146] 図 4 1 から図 4 3 を参照して、本実施の形態の二酸化炭素回収装置 1 f の動作及び二酸化炭素回収方法を説明する。本実施の形態の二酸化炭素回収装置 1 f の動作及び二酸化炭素回収方法は、実施の形態 1 の二酸化炭素回収装置 1 の動作及び二酸化炭素回収方法と同様である。

[0147] 図 4 1 に示されるように、弁 14 は、開口 13 を閉じている。実施の形態 1 の図 1 及び図 2 に示される工程と同様に、吸着剤 40 は、貯蔵部 10 に貯

蔵されている。

[0148] 図42に示されるように、弁14は、開口13を開放する。実施の形態1の図3及び図4に示される工程と同様に、吸着剤40は、吸着剤40の自重で、吸着部20の吸着空間25に向けて落下する。吸着部20において、吸着剤40は、吸着剤40の自重で、貯蔵部10から回収部30に向かって吸着空間25を落下する。二酸化炭素を含むガス43は、上流側ダクト部分93aから下流側ダクト部分93bに流れている。ガス43は、開口26を通して、吸着剤40の落下方向（例えば、 $-z$ 方向）と交差する方向（例えば、 $+x$ 方向）に吸着空間25に導入される。開口26は、ガス43の流入口である。吸着剤40は、吸着空間25において、ガス43に接触して、ガス43に含まれる二酸化炭素を吸着する。吸着剤40によって二酸化炭素が除去されたガス43は、開口27を通して、吸着空間25から流出する。開口27は、ガス43の流出口である。

[0149] ガス43に含まれる二酸化炭素を吸着した吸着剤40は、吸着剤40の自重で、吸着部20から回収部30に向かって落下する。図43に示されるように、実施の形態1の図5及び図6に示される工程と同様に、二酸化炭素を吸着した吸着剤40は、開口33を通過して、回収部30の回収空間32に収容される。二酸化炭素を吸着した吸着剤40は、回収部30に回収される。

[0150] （変形例）

図44に示されるように、本実施の形態の第1変形例の二酸化炭素回収装置1fでは、実施の形態の第5変形例（図11を参照）と同様に、吸着部20は、ガス43を通すが吸着剤40を通さない網46を含む。網46は、開口27を覆っている。

[0151] 図45及び図46に示されるように、本実施の形態の第2変形例の二酸化炭素回収装置1fでは、弁14が開口13を開放するとき、弁14は、ガス43の流入口である開口26の一部を閉塞する。弁14は、二酸化炭素を含むガス43の流れの一部をせき止める。弁14の下流側に負圧領域94が生成される。吸着空間25の一部が、負圧領域94となる。負圧領域94は、

負圧領域 9 4 のまわりの領域よりもガス 4 3 の圧力が低い領域である。また、負圧領域 9 4 では、負圧領域 9 4 のまわりの領域よりも、ガス 4 3 の流速が小さい。そのため、吸着剤 4 0 が、ガス 4 3 に流されて、開口 2 7 を通して吸着部 2 0 から出ていくことが防止され得る。

[0152] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置 1 f 及び空調換気システム 2 f は、実施の形態 1 の二酸化炭素回収装置 1 及び空調換気システム 2 の効果に加えて、以下の効果を奏する。

[0153] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置 1 f では、吸着部 2 0 は、ガス 4 3 を通すが吸着剤 4 0 を通さない網 4 6 を含む。吸着部 2 0 に、ガス 4 3 が吸着空間 2 5 から流出する流出口（開口 2 7）が設けられている。網 4 6 は、流出口を覆っている。

[0154] 網 4 6 は、吸着剤 4 0 によって二酸化炭素が除去されたガス 4 3 を通すとともに、吸着剤 4 0 が、ガス 4 3 に流されて、流出口（開口 2 7）を通過して吸着部 2 0 から出ていくことを阻止することができる。

[0155] 本実施の形態の二酸化炭素回収装置 1 f では、第 1 弁（弁 1 4）が第 1 開口（開口 1 3）を開放するとき、第 1 弁は流入口（開口 2 6）の一部を閉塞する。

[0156] そのため、第 1 弁（弁 1 4）は、二酸化炭素を含むガス 4 3 の流れの一部をせき止める。第 1 弁の下流側に負圧領域 9 4 が生成される。吸着剤 4 0 が、ガス 4 3 に流されて、吸着部 2 0 から出ていくことが防止され得る。

[0157] 本実施の形態の空調換気システム 2 f は、二酸化炭素回収装置 1 f と、二酸化炭素回収装置 1 f に接続されているダクト 9 3 とを備える。ダクト 9 3 は、流入口（開口 2 6）に連通している。

[0158] ダクト 9 3 は流入口（開口 2 6）に連通しているため、ダクト 9 3 を流れるガス 4 3 の流れを利用して、ガス 4 3 が吸着空間 2 5 に導入され得る。ガス 4 3 に含まれる二酸化炭素が、より効率的に回収され得る。

[0159] 今回開示された実施の形態 1 - 5 及びそれらの変形例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。矛盾のない限り、

今回開示された実施の形態 1－5 及びそれらの変形例の少なくとも二つを組み合わせてもよい。本開示の範囲は、上記した説明ではなく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が含まれることを意図される。

符号の説明

[0160] 1, 1 b, 1 c, 1 d, 1 e, 1 f 二酸化炭素回収装置、2, 2 f 空
調換気システム、10 貯蔵部、11 貯蔵本体、11 b 傾斜底板、12
貯蔵空間、13, 16 開口、14 弁、20 吸着部、21 前壁、2
2 後壁、23, 24 側壁、25 吸着空間、26, 27, 28, 63
開口、29 底、30 回収部、31 回収本体、31 b, 69 傾斜底面
、32 回収空間、33, 34, 35, 36 開口、40 吸着剤、43
ガス、46 網、50 建物、51 側壁、52 屋上、55 空調室外機
、56 空気取入口、57 空気排出口、61, 62 傾斜板、61 a, 6
1 b, 62 a, 62 b 端、64 弁、65 運搬容器、66 かご、66
t 頂面、67 収容空間、68 開口、70 シャッター、71 シャッ
ター本体、72 突起、73 ばね、74 操作棒、74 a 下端、74 b
上端、75 通路、76 天井、77 駆動装置、78 巻上機、79
ロープ、80, 81, 82, 83 弁、84 二酸化炭素分離装置、84 a
加熱装置、84 b 排気装置、85, 87 パイプ、86 給気ブロワ、
88 排気ブロワ、89 ポンペ、90 熱風、93 ダクト、93 a 上
流側ダクト部分、93 b 下流側ダクト部分、94 負圧領域。

請求の範囲

- [請求項1] 吸着剤を収容する貯蔵部と、
 前記吸着剤を回収する回収部と、
 吸着部とを備え、
 前記吸着部の内部に吸着空間が形成されており、
 前記吸着部に、二酸化炭素を含むガスが前記吸着空間に流入する流
 入口が設けられており、
 前記吸着部は、前記貯蔵部と前記回収部との間に配置されており、
 前記吸着剤は、前記吸着剤の自重で、前記貯蔵部から前記回収部
 に向かって前記吸着空間を落下し、
 前記ガスは、前記流入口を通して、前記吸着剤の落下方向と交差す
 る方向に前記吸着空間に導入され、
 前記吸着剤は、前記吸着空間において、前記ガスに含まれる前記二
 酸化炭素を吸着する、二酸化炭素回収装置。
- [請求項2] 前記貯蔵部は、前記吸着部の上方に配置されており、
 前記回収部は、前記吸着部の下方に配置されている、請求項1に記
 載の二酸化炭素回収装置。
- [請求項3] 前記貯蔵部は、貯蔵本体と、第1弁とを含み、
 前記貯蔵本体の内部に、前記吸着剤が貯蔵される貯蔵空間が形成さ
 れており、
 前記貯蔵本体に、第1開口が設けられており、
 前記第1開口は、前記貯蔵空間と前記吸着空間とに連通しており、
 前記第1弁は、前記第1開口を開閉する、請求項1または請求項2
 に記載の二酸化炭素回収装置。
- [請求項4] 前記第1弁が前記第1開口を開放するときに、前記第1弁は前記流
 入口の一部を閉塞する、請求項3に記載の二酸化炭素回収装置。
- [請求項5] 前記吸着部は、第1壁と、前記第1壁に接続されている第2壁とを
 含み、

前記第 1 壁と前記第 2 壁とは、前記吸着空間の一部を規定しており、

前記第 1 壁は、前記第 2 壁よりも広い幅を有しており、

前記流入口は、前記第 1 壁に設けられている、請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の二酸化炭素回収装置。

[請求項6] 前記流入口の幅は、前記第 1 壁の幅の 60%以上 100%以下である、請求項 5 に記載の二酸化炭素回収装置。

[請求項7] 前記吸着部は、前記流入口の上方に設けられている庇を含む、請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の二酸化炭素回収装置。

[請求項8] 前記吸着部は、前記ガスを通すが前記吸着剤を通さない網を含み、
前記吸着部に、前記ガスが前記吸着空間から流出する流出口が設けられており、

前記網は、前記流出口を覆っている、請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の二酸化炭素回収装置。

[請求項9] 前記吸着空間内に配置されており、かつ、水平面に対して傾斜している少なくとも一つの傾斜板をさらに備え、

前記吸着剤は、前記吸着剤の自重で、前記少なくとも一つの傾斜板上を転がる、請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の二酸化炭素回収装置。

[請求項10] 前記少なくとも一つの傾斜板は、前記吸着部に固定されている第 1 端と、前記第 1 端とは反対側の第 2 端とを含み、

前記第 1 端と前記貯蔵部との間の第 1 距離は、前記第 2 端と前記貯蔵部との間の第 2 距離より小さい、請求項 9 に記載の二酸化炭素回収装置。

[請求項11] 前記少なくとも一つの傾斜板は、複数の傾斜板である、請求項 9 または請求項 10 に記載の二酸化炭素回収装置。

[請求項12] 運搬容器と、

前記運搬容器を、前記吸着部に対向する第 1 位置から前記貯蔵部に

対向する第2位置まで移動させる駆動装置とをさらに備え、

前記運搬容器が前記第1位置にあるとき、前記吸着空間を落下した前記吸着剤は前記運搬容器に収容され、

前記運搬容器が前記第2位置にあるとき、前記吸着剤は前記運搬容器から前記貯蔵部に供給される、請求項1から請求項11のいずれか一項に記載の二酸化炭素回収装置。

[請求項13]

前記吸着部は、第2弁を含み、

前記吸着部に、前記吸着空間に連通する第2開口が設けられており、

前記運搬容器が前記第1位置にあるとき、前記運搬容器は前記第2開口に対向しており、

前記第2弁は、第1弁位置と第2弁位置との間で切り換え可能であり、

前記第2弁が前記第1弁位置にあるとき、前記第2弁は前記吸着剤を前記第2開口にガイドし、

前記第2弁が前記第2弁位置にあるとき、前記第2弁は前記吸着剤を前記回収部にガイドする、請求項12に記載の二酸化炭素回収装置。

[請求項14]

二酸化炭素分離装置と、

運搬容器と、

前記運搬容器を、前記回収部に対向する第3位置から前記貯蔵部に対向する第2位置まで移動させる駆動装置とをさらに備え、

前記回収部の内部に、前記吸着空間を落下した前記吸着剤が収容される回収空間が形成されており、

前記二酸化炭素分離装置は、前記回収空間に収容されている前記吸着剤から前記二酸化炭素を分離させ、

前記運搬容器が前記第3位置にあるとき、前記二酸化炭素が分離された前記吸着剤は前記回収部から前記運搬容器に収容され、

前記運搬容器が前記第2位置にあるとき、前記吸着剤は前記運搬容器から前記貯蔵部に供給される、請求項1から請求項11のいずれか一項に記載の二酸化炭素回収装置。

[請求項15] 前記二酸化炭素分離装置は、前記回収空間に收容されている前記吸着剤を加熱する加熱装置と、加熱された前記吸着剤から分離した前記二酸化炭素を前記回収空間から排気する排気装置とを含む、請求項14に記載の二酸化炭素回収装置。

[請求項16] 前記回収部に、前記回収空間に連通する第2開口が設けられており、

前記運搬容器が前記第3位置にあるとき、前記運搬容器は前記第2開口に対向しており、

前記回収部は、前記第2開口を開閉する第2弁を含む、請求項14または請求項15に記載の二酸化炭素回収装置。

[請求項17] 前記吸着剤は、球形状または円柱形状を有している、請求項1から請求項16のいずれか一項に記載の二酸化炭素回収装置。

[請求項18] 前記二酸化炭素回収装置は、建物の屋上または側壁に設置されている、請求項1から請求項17のいずれか一項に記載の二酸化炭素回収装置。

[請求項19] 請求項1から請求項17のいずれか一項に記載の前記二酸化炭素回収装置と、

空調室外機とを備え、

前記空調室外機に空気取入口が設けられており、

前記二酸化炭素回収装置は前記空気取入口の前に設置されている、空調換気システム。

[請求項20] 請求項1から請求項17のいずれか一項に記載の前記二酸化炭素回収装置と、

前記二酸化炭素回収装置に接続されているダクトとを備え、

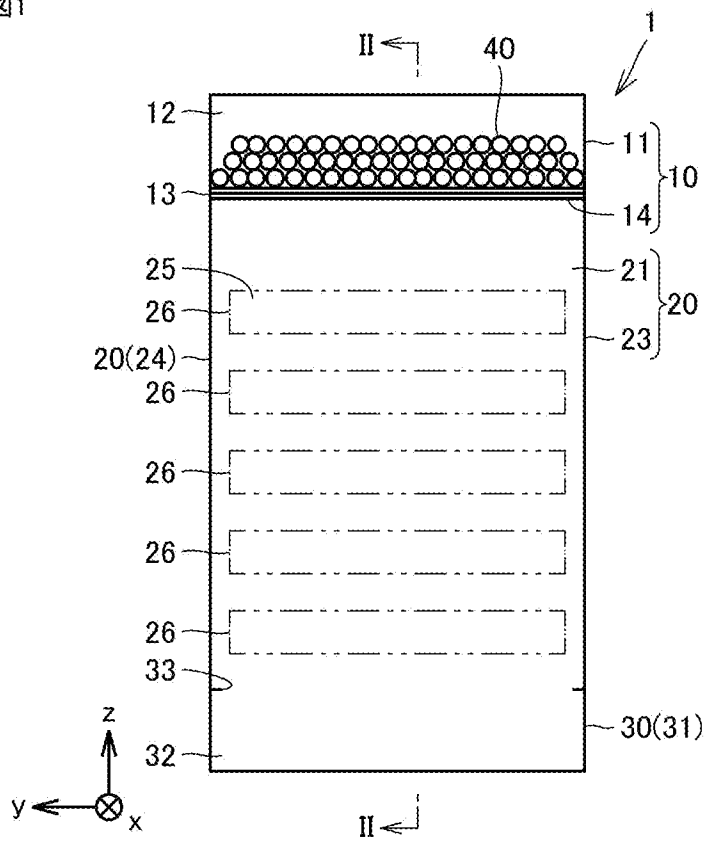
前記ダクトは、前記流入口に連通している、空調換気システム。

- [請求項21] 吸着部の吸着空間において吸着剤を前記吸着剤の自重で落下させて、二酸化炭素を含むガスに前記吸着剤を接触させることにより、前記ガスに含まれる前記二酸化炭素を前記吸着剤に吸着させることを備え、前記ガスは、前記吸着剤の落下方向と交差する方向に前記吸着空間に導入され、さらに、
- 前記二酸化炭素が吸着された前記吸着剤を回収することを備える、二酸化炭素回収方法。
- [請求項22] 前記吸着剤を前記吸着剤の自重で落下させることは、前記吸着空間内に配置されておりかつ水平面に対して傾斜する少なくとも一つの傾斜板上に前記吸着剤を転がすことを含む、請求項21に記載の二酸化炭素回収方法。
- [請求項23] 前記吸着空間において前記二酸化炭素が吸着された前記吸着剤を前記吸着剤の自重で落下させて、前記二酸化炭素が吸着された前記吸着剤を前記ガスに接触させることにより、前記ガスに含まれる前記二酸化炭素を前記二酸化炭素が吸着された前記吸着剤に吸着させることをさらに備える、請求項21または請求項22に記載の二酸化炭素回収方法。
- [請求項24] 前記二酸化炭素が吸着された前記吸着剤から前記二酸化炭素を分離させることと、
- 前記吸着空間において前記二酸化炭素が吸着された前記吸着剤を前記吸着剤の自重で落下させて、前記二酸化炭素が分離された前記吸着剤を前記ガスに再び接触させることにより、前記ガスに含まれる前記二酸化炭素を前記二酸化炭素が分離された前記吸着剤に吸着させることをさらに備える、請求項21から請求項23のいずれか一項に記載の二酸化炭素回収方法。
- [請求項25] 前記二酸化炭素が吸着された前記吸着剤を加熱することによって、前記二酸化炭素が吸着された前記吸着剤から前記二酸化炭素を分離させる、請求項24に記載の二酸化炭素回収方法。

[請求項26] 前記吸着剤から分離された前記二酸化炭素を回収することをさらに備える、請求項 2 4 または請求項 2 5 に記載の二酸化炭素回収方法。

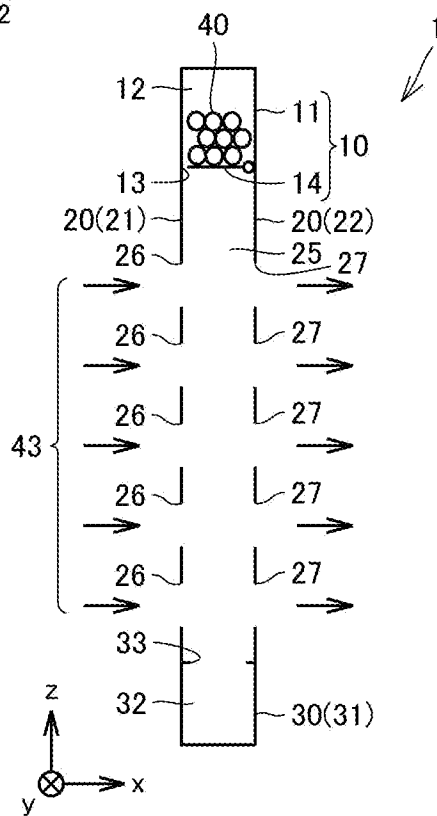
[図1]

図1



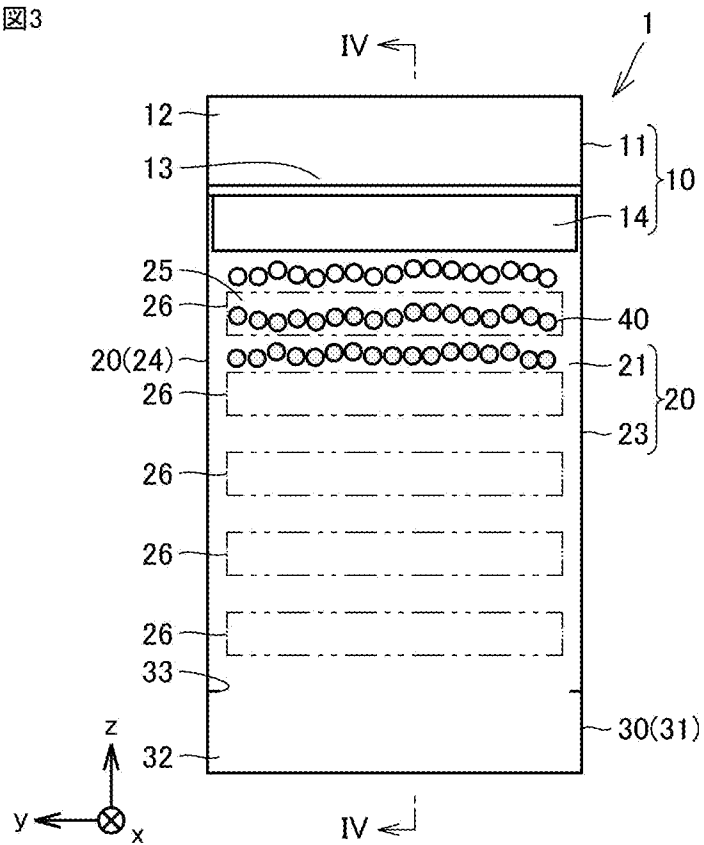
[図2]

図2



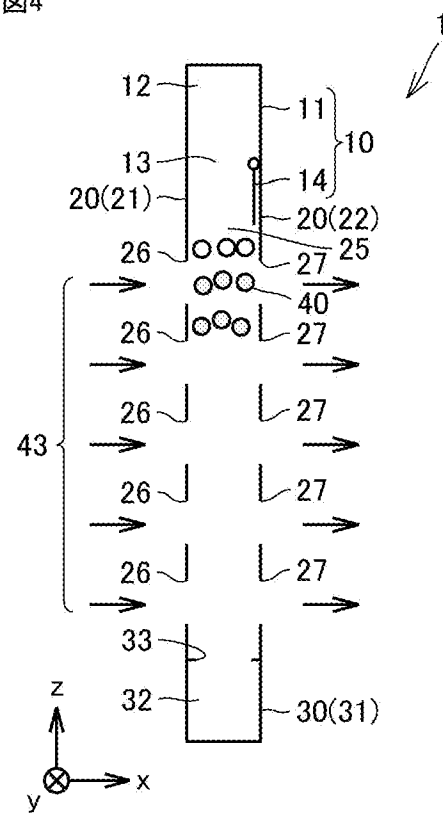
[図3]

図3



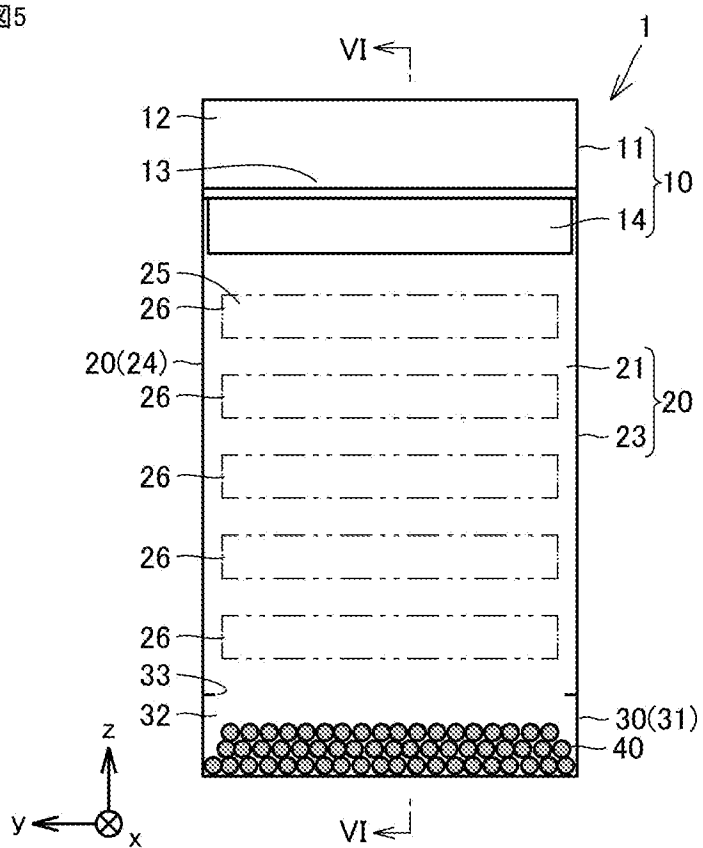
[図4]

図4



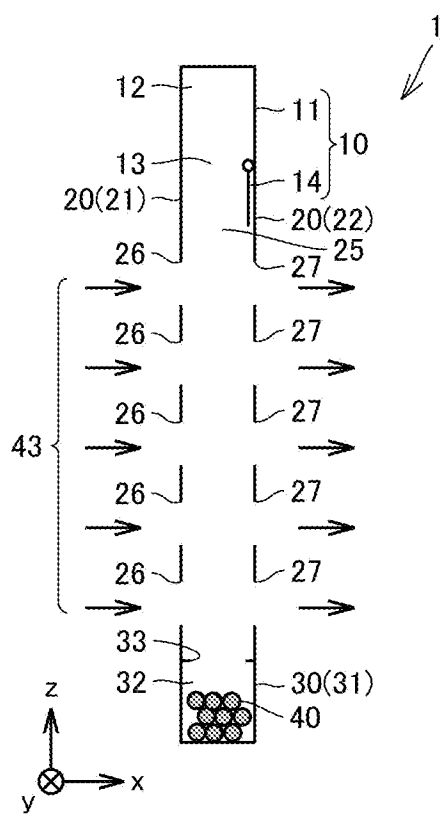
[図5]

図5



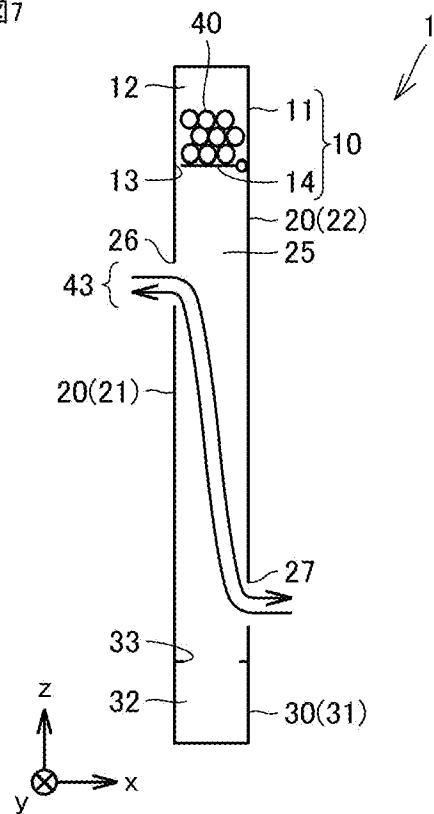
[図6]

図6



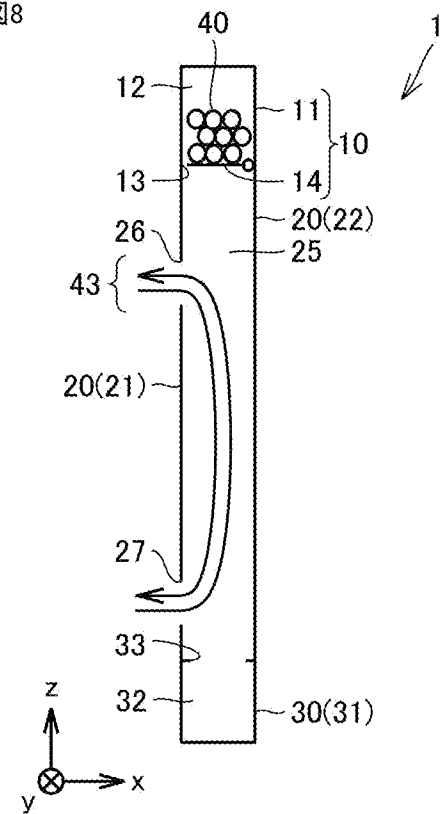
[図7]

図7



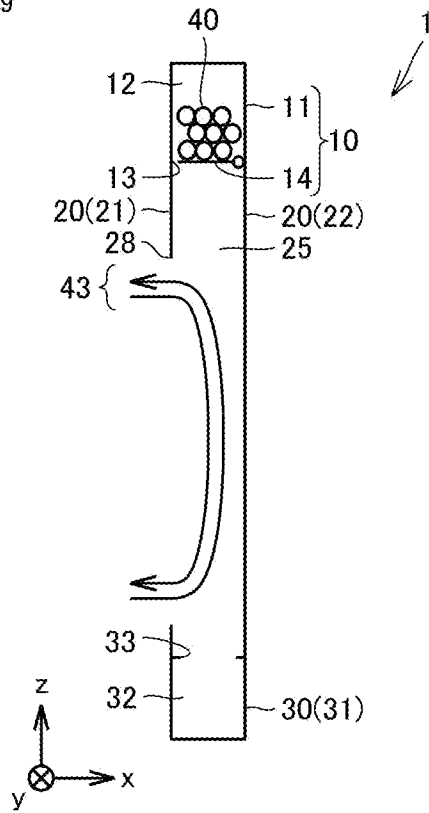
[図8]

図8



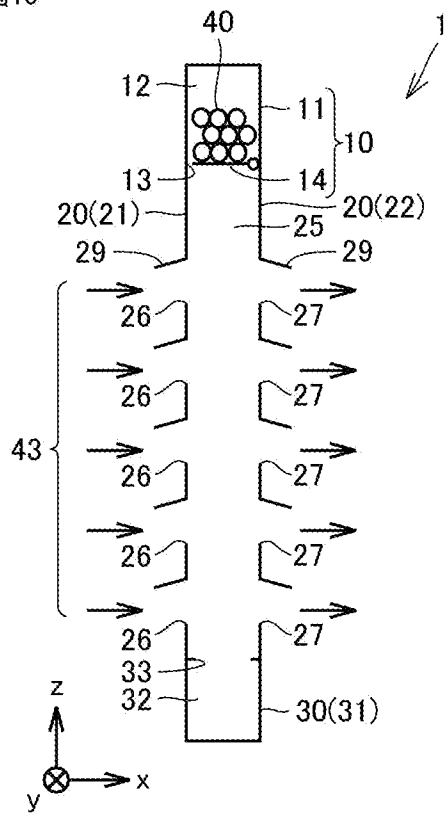
[図9]

図9



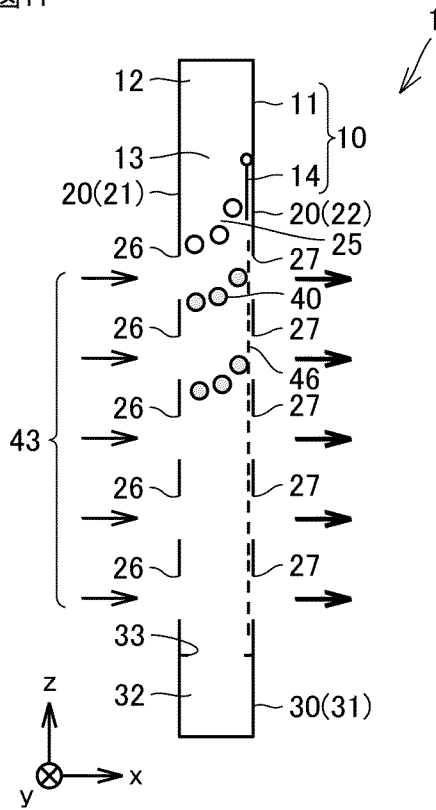
[図10]

図10



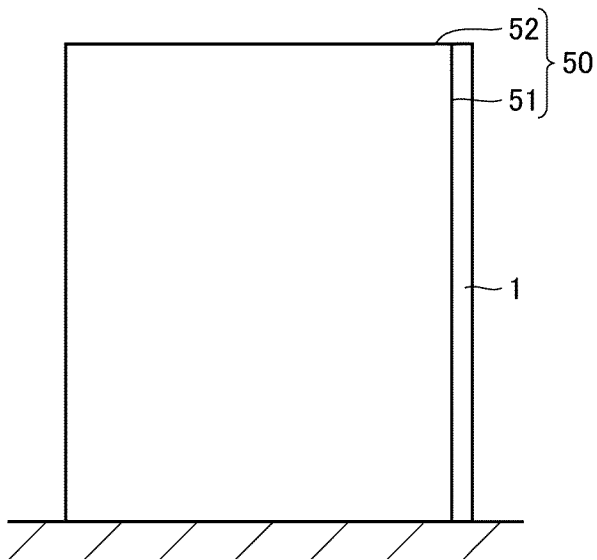
[図11]

図11



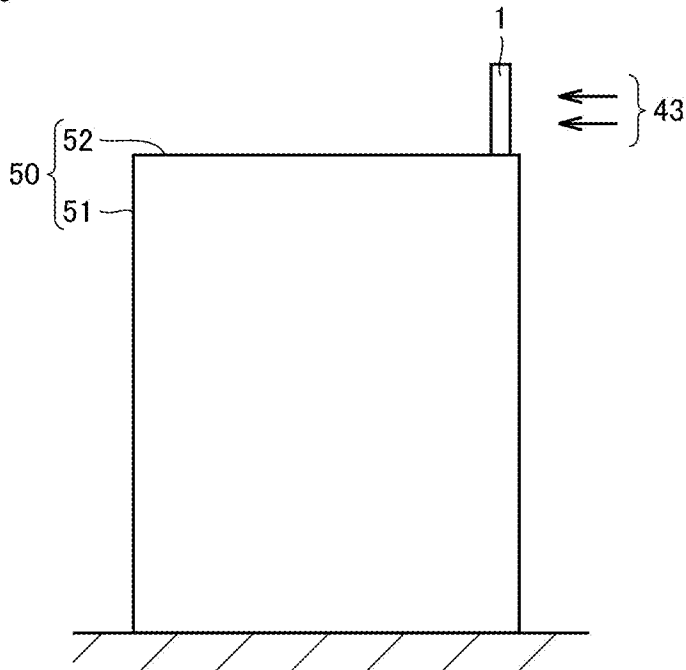
[図12]

図12



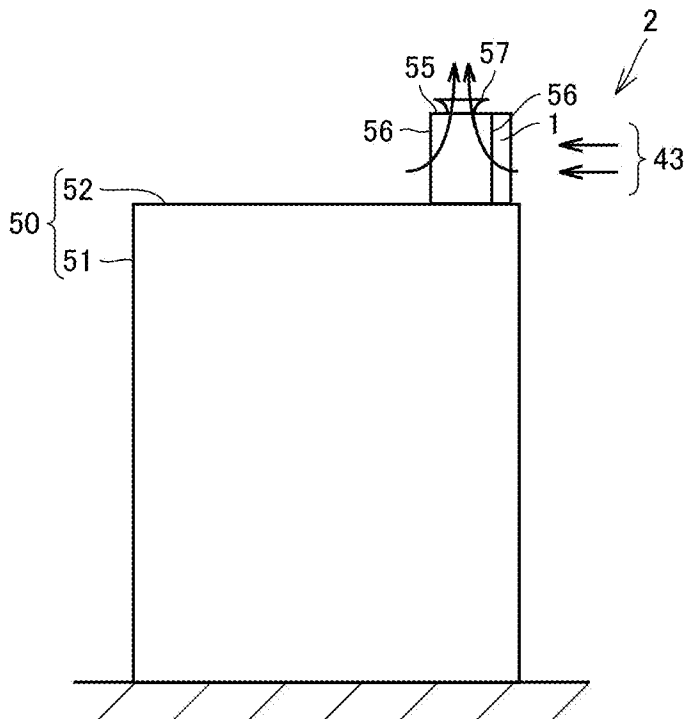
[図13]

図13



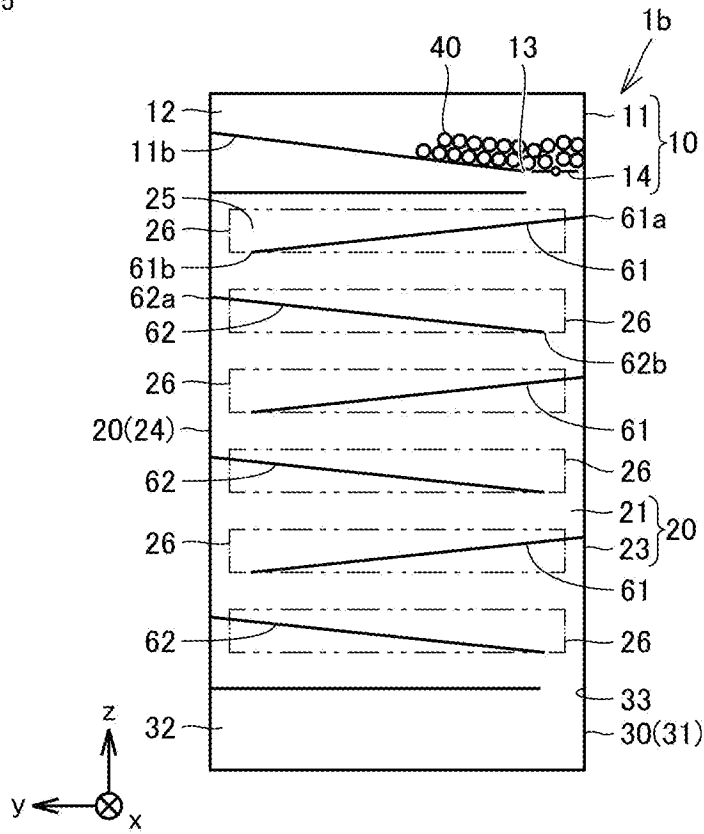
[図14]

図14



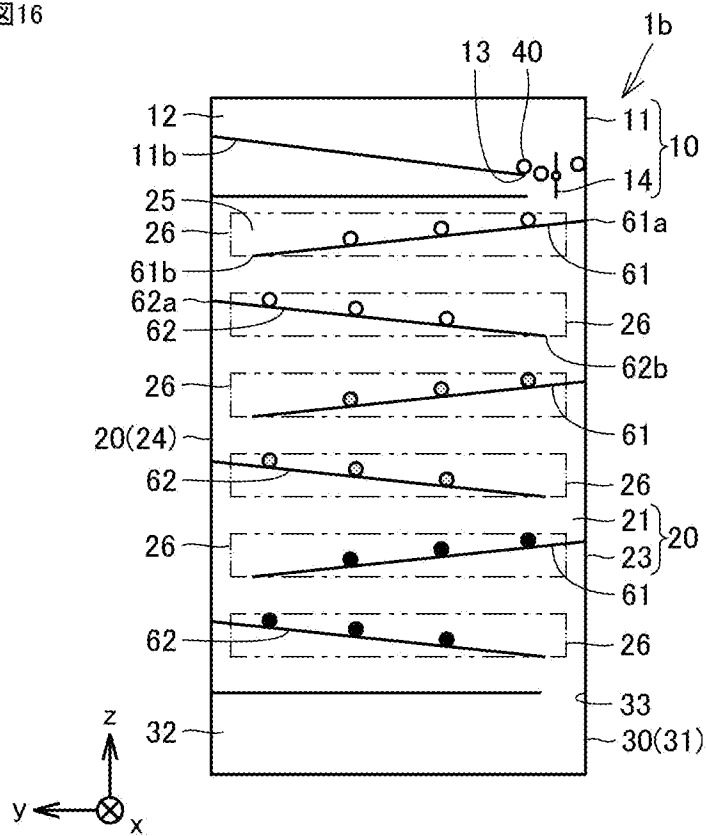
[図15]

図15



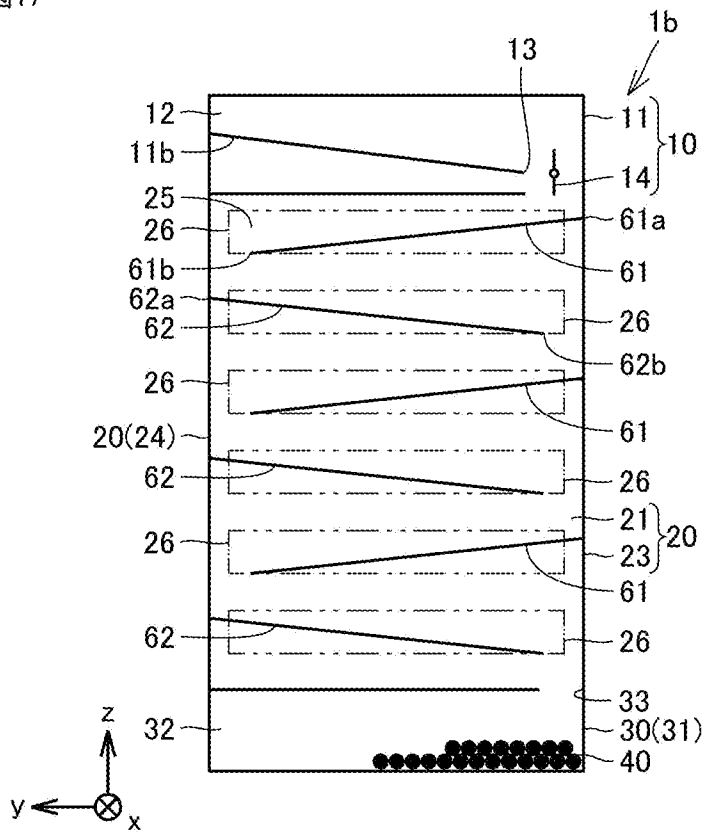
[図16]

図16



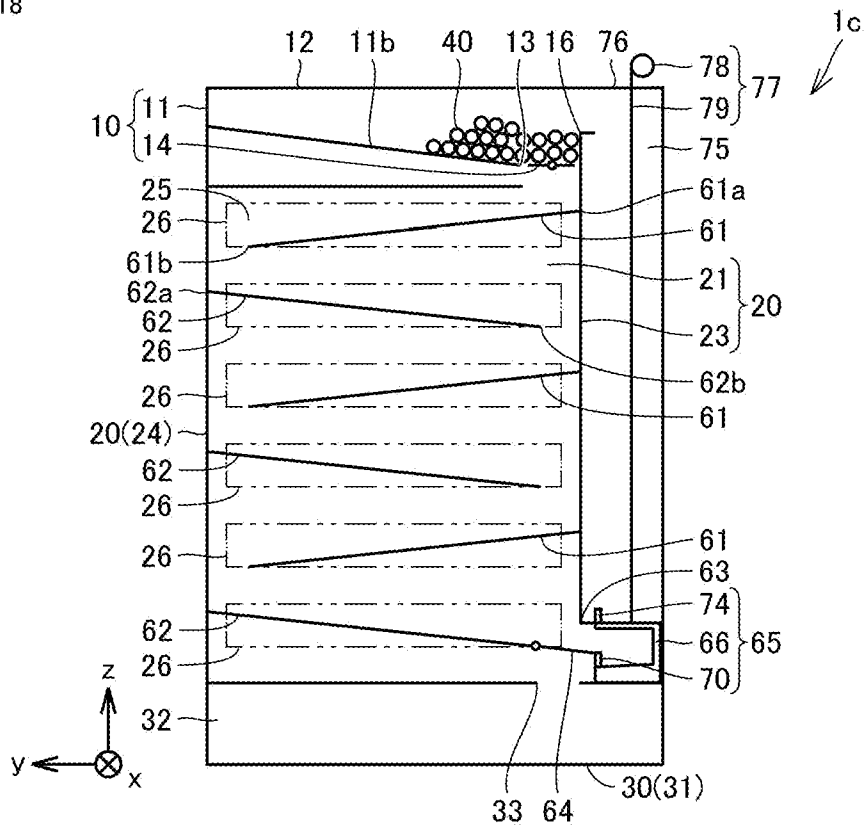
[図17]

図17



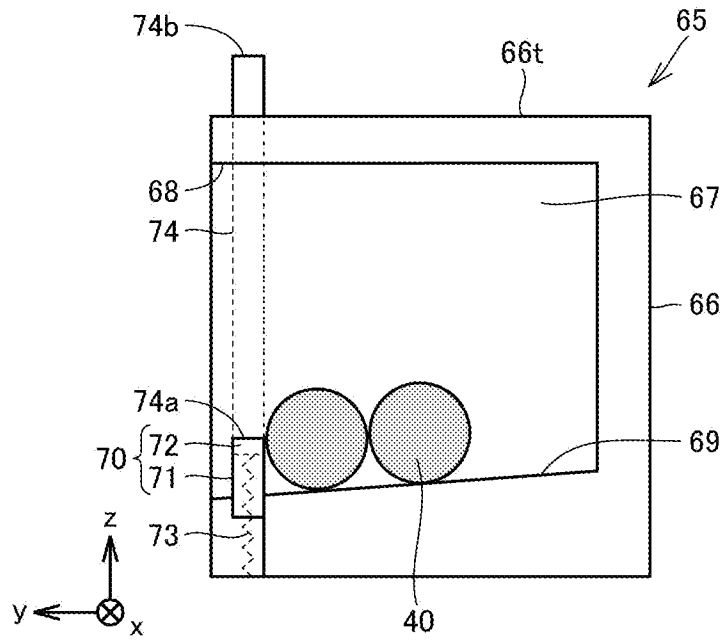
[図18]

図18



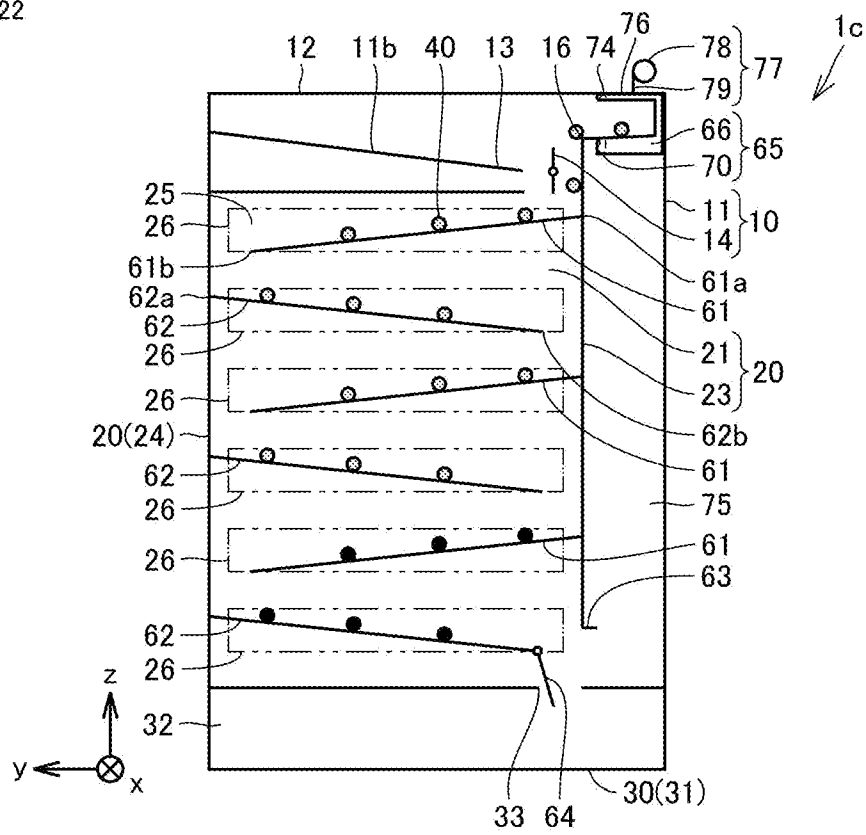
[図21]

図21



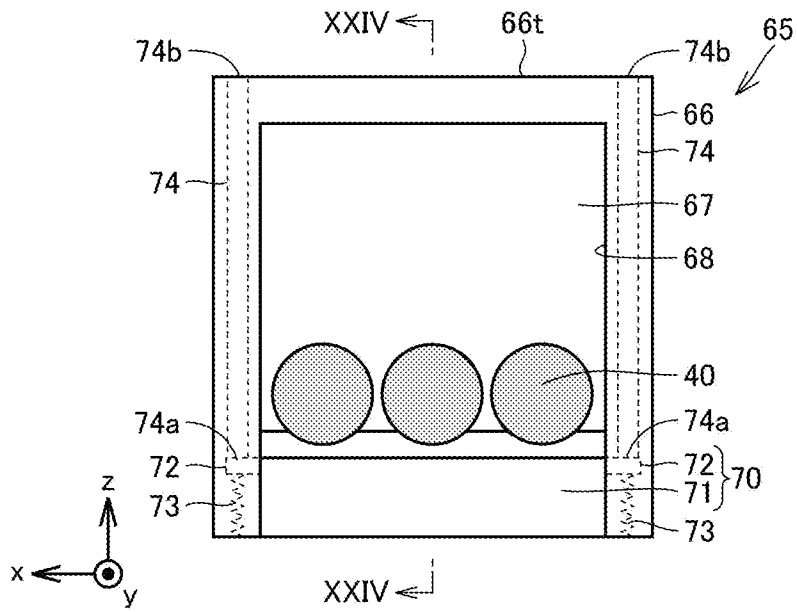
[図22]

図22



[図23]

図23



[図24]

図24

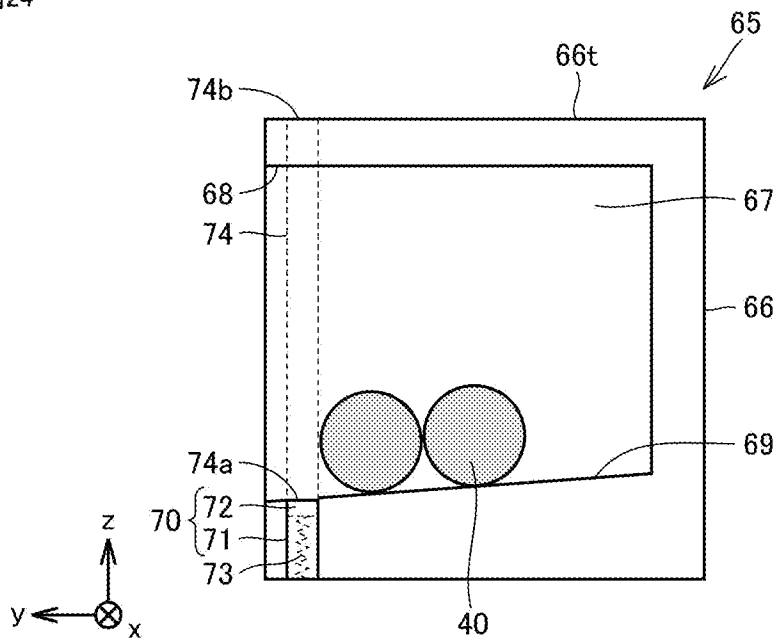
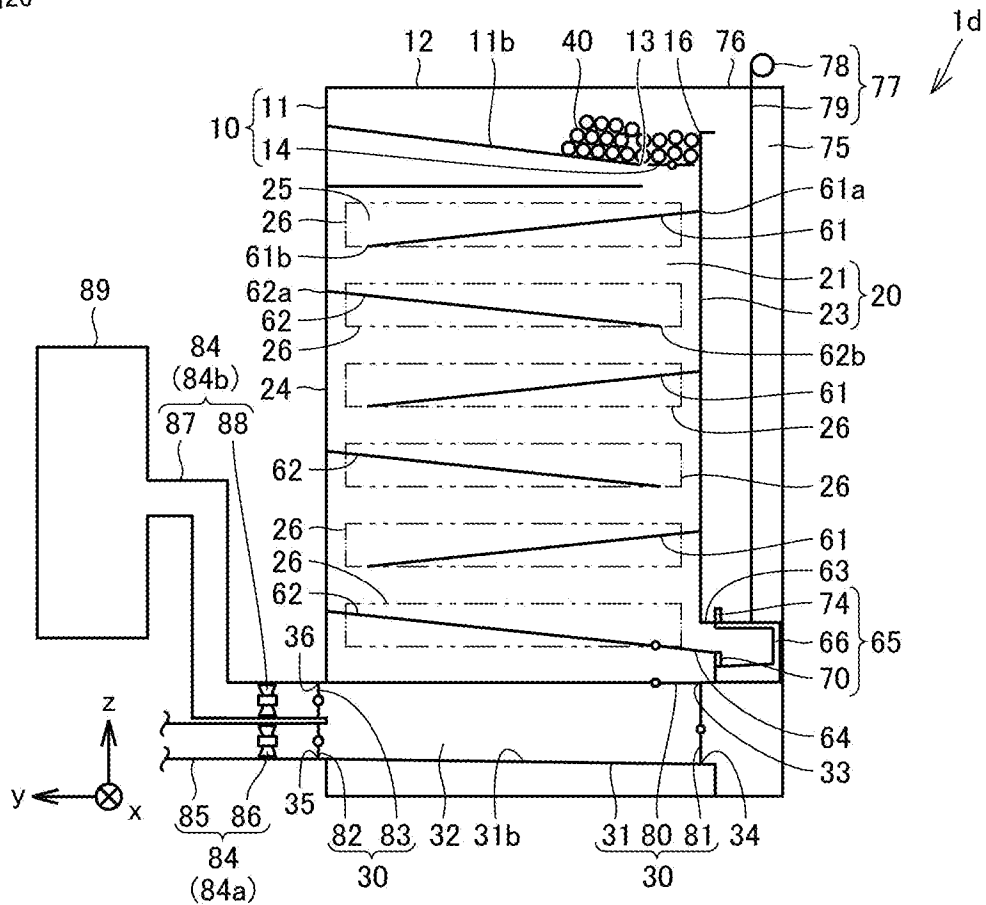
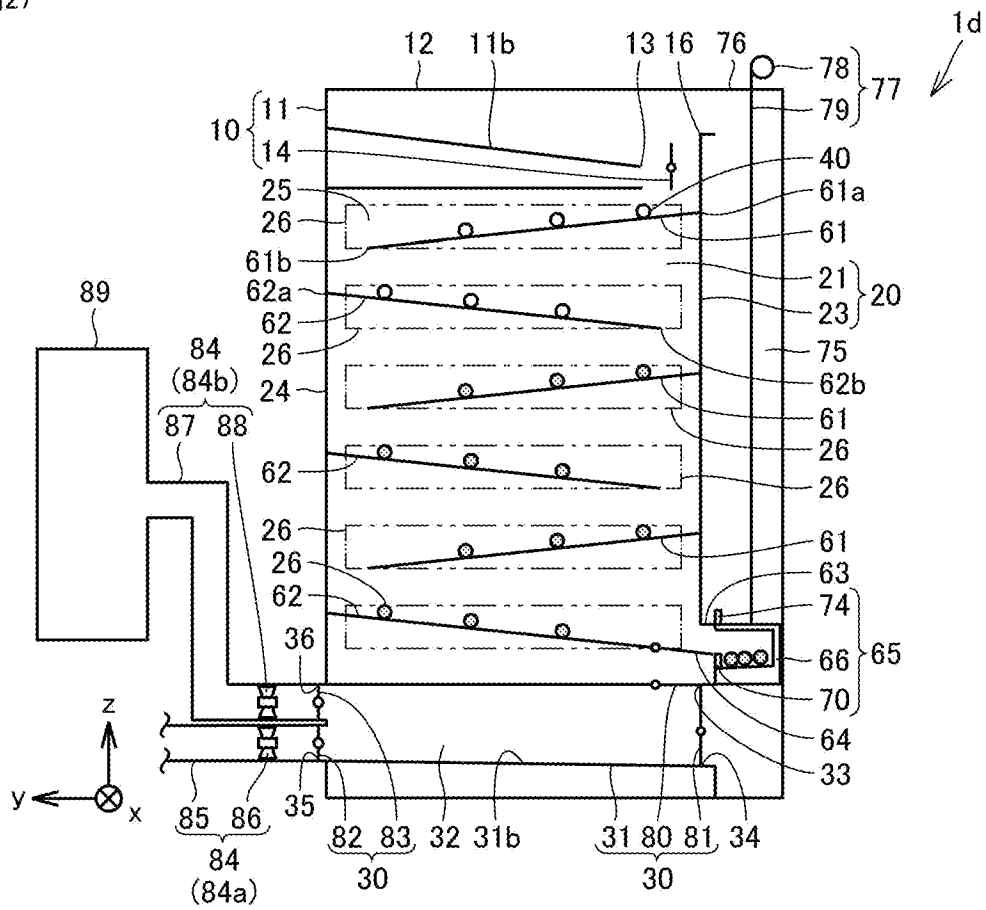


图 25



[図27]

図27



[図28]

図28

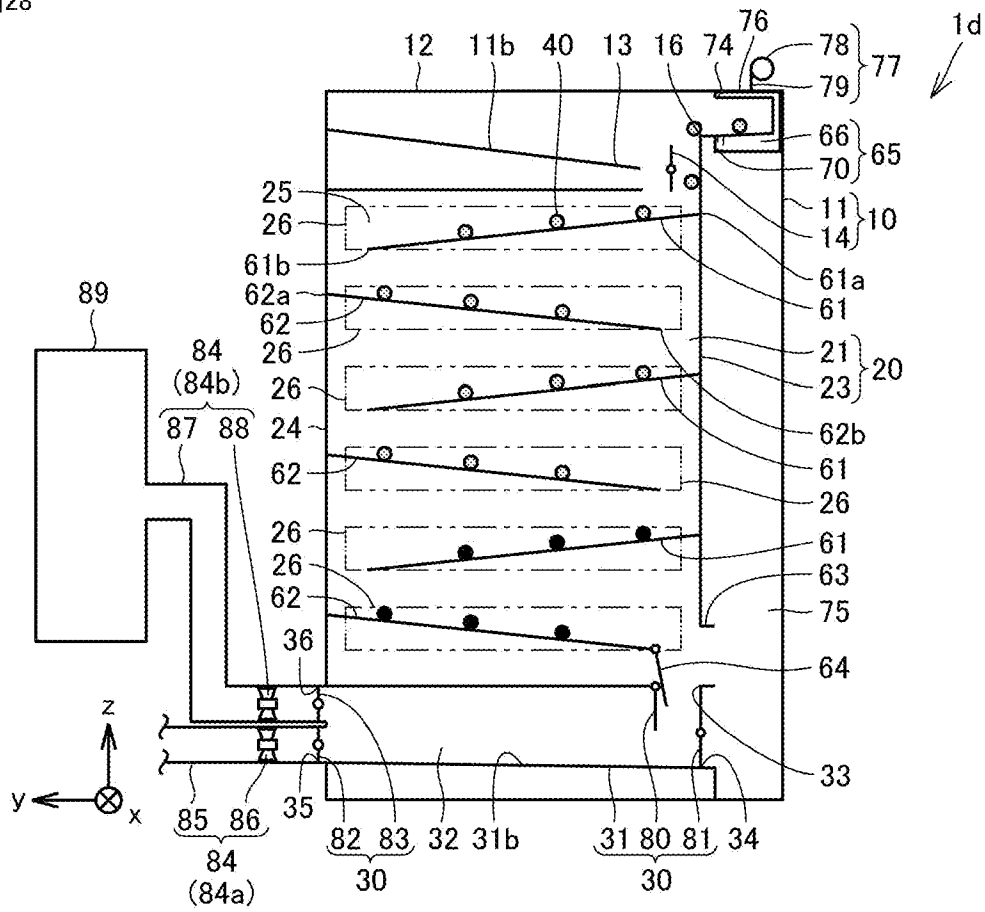
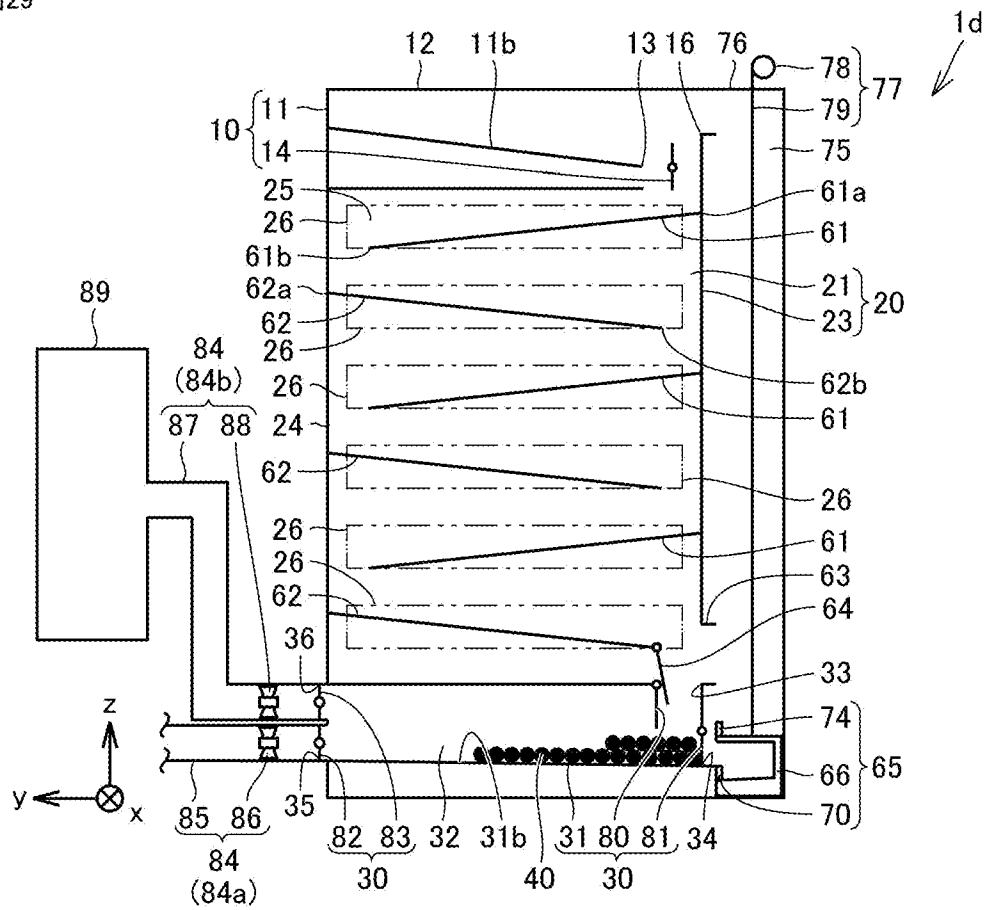
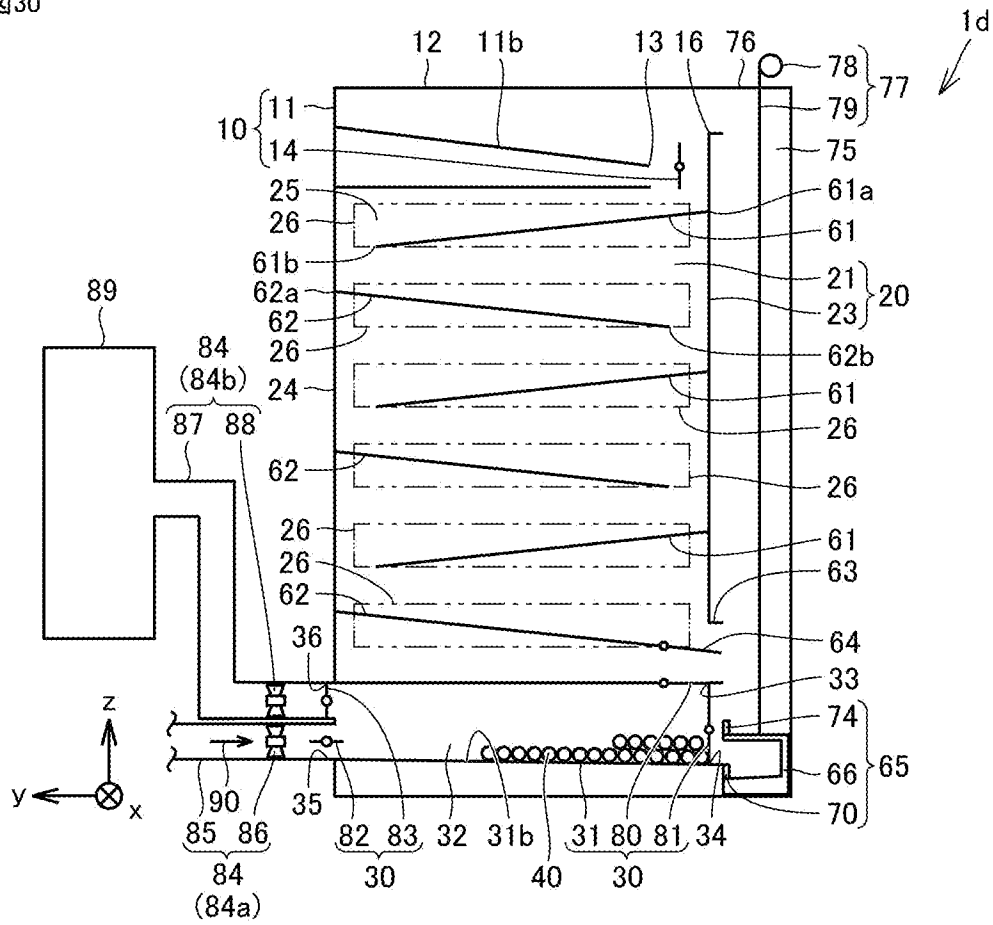


图 29



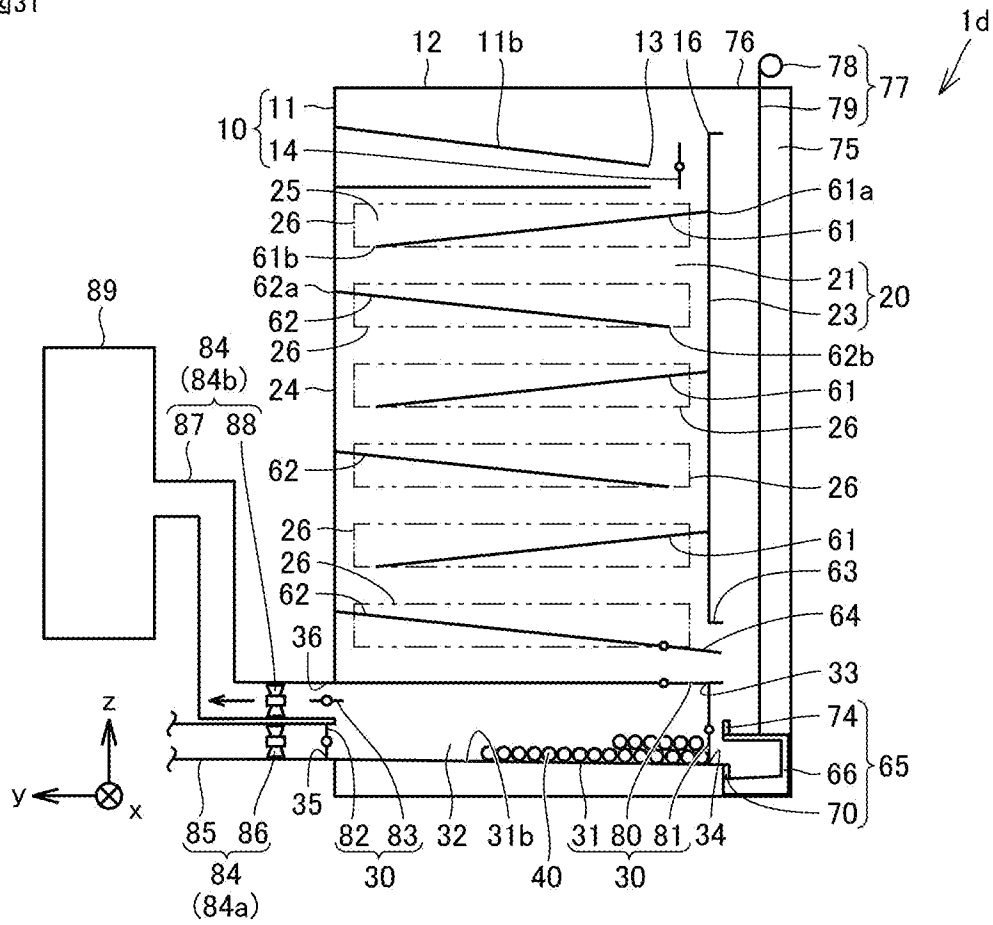
[図30]

図30



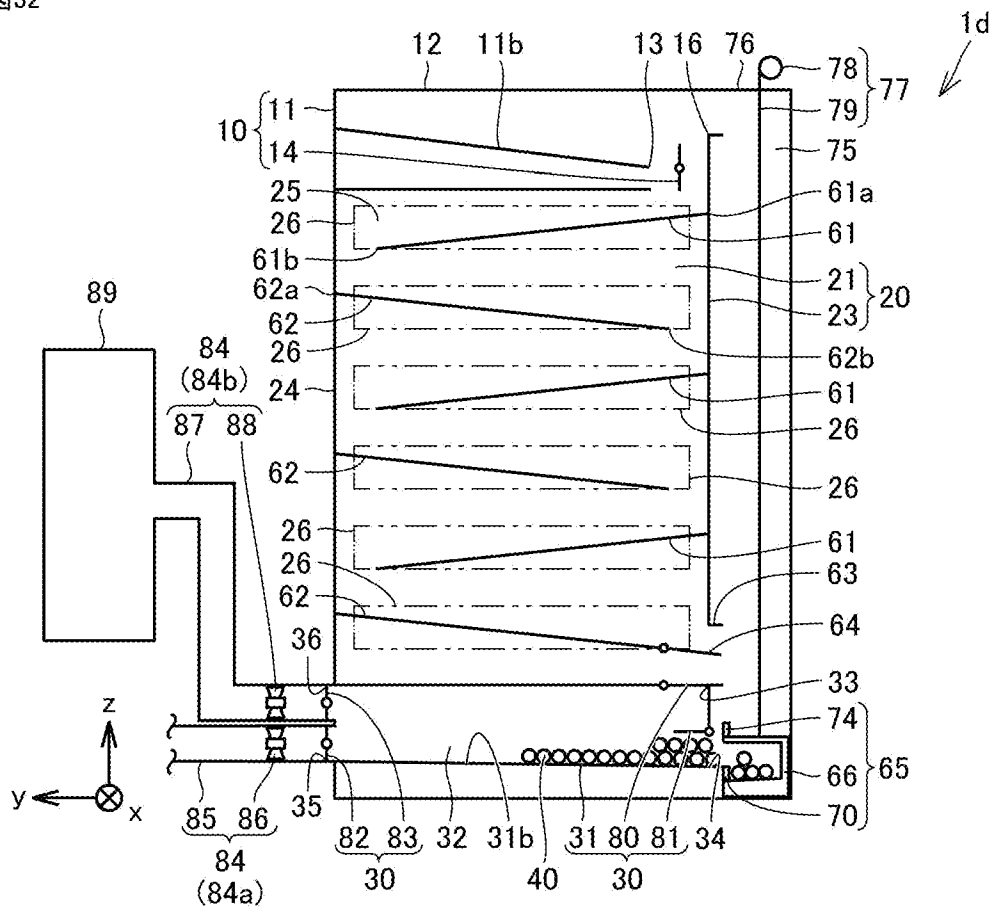
[図31]

図31



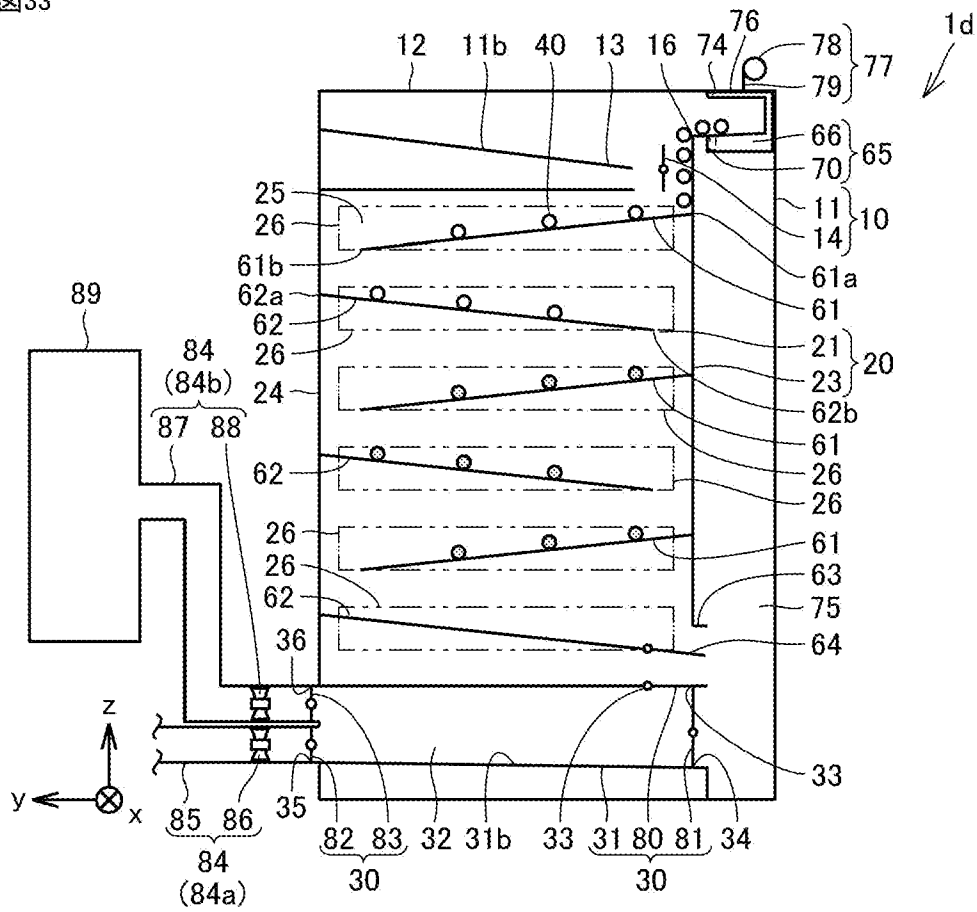
[図32]

図32



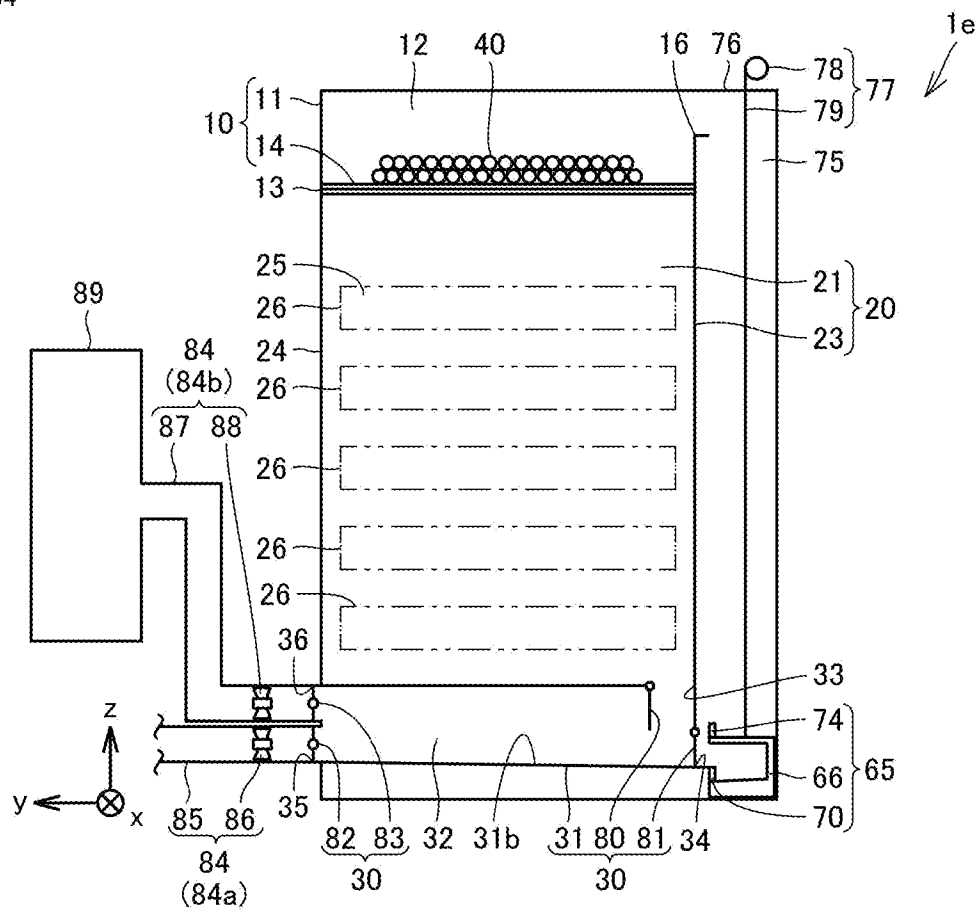
[図33]

図33



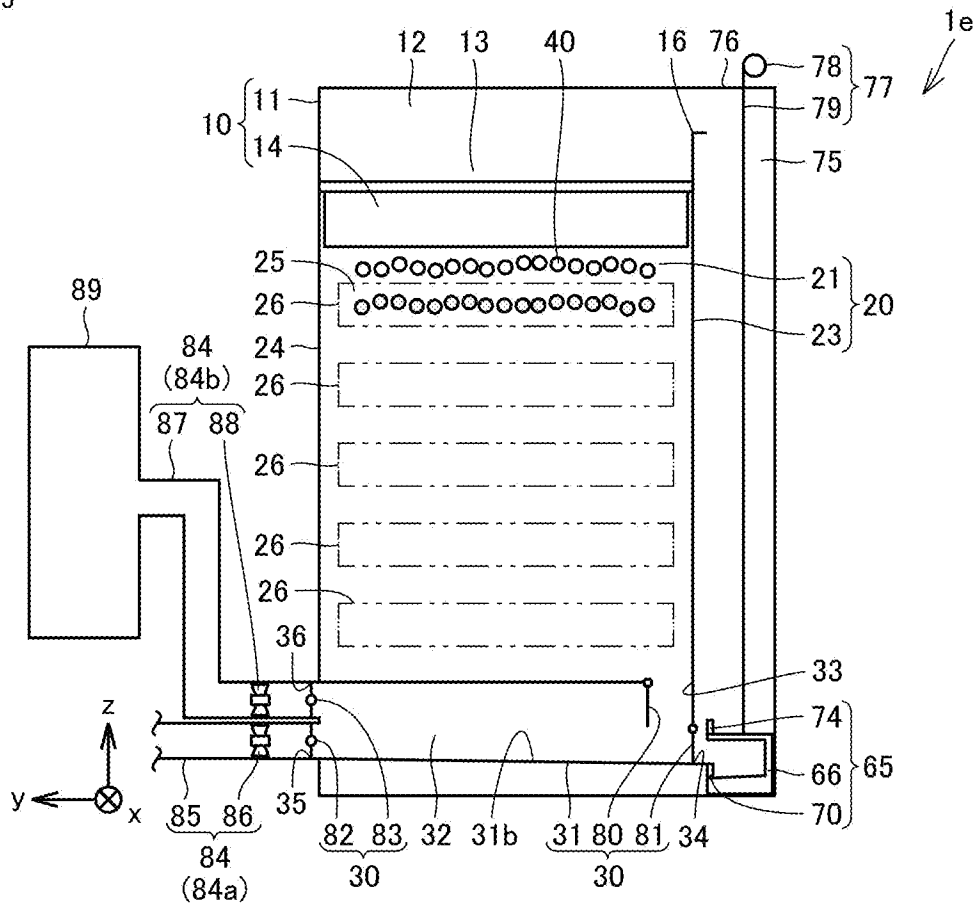
[図34]

図34



[図35]

図35



[図36]

図36

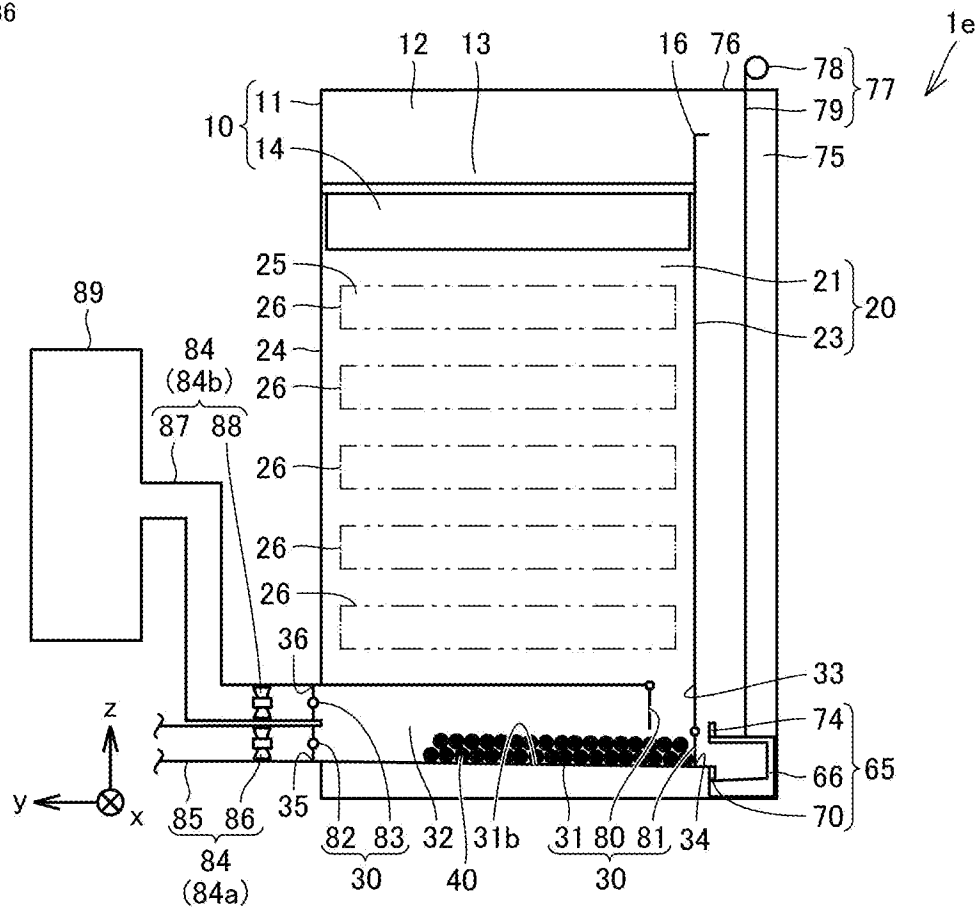


图37

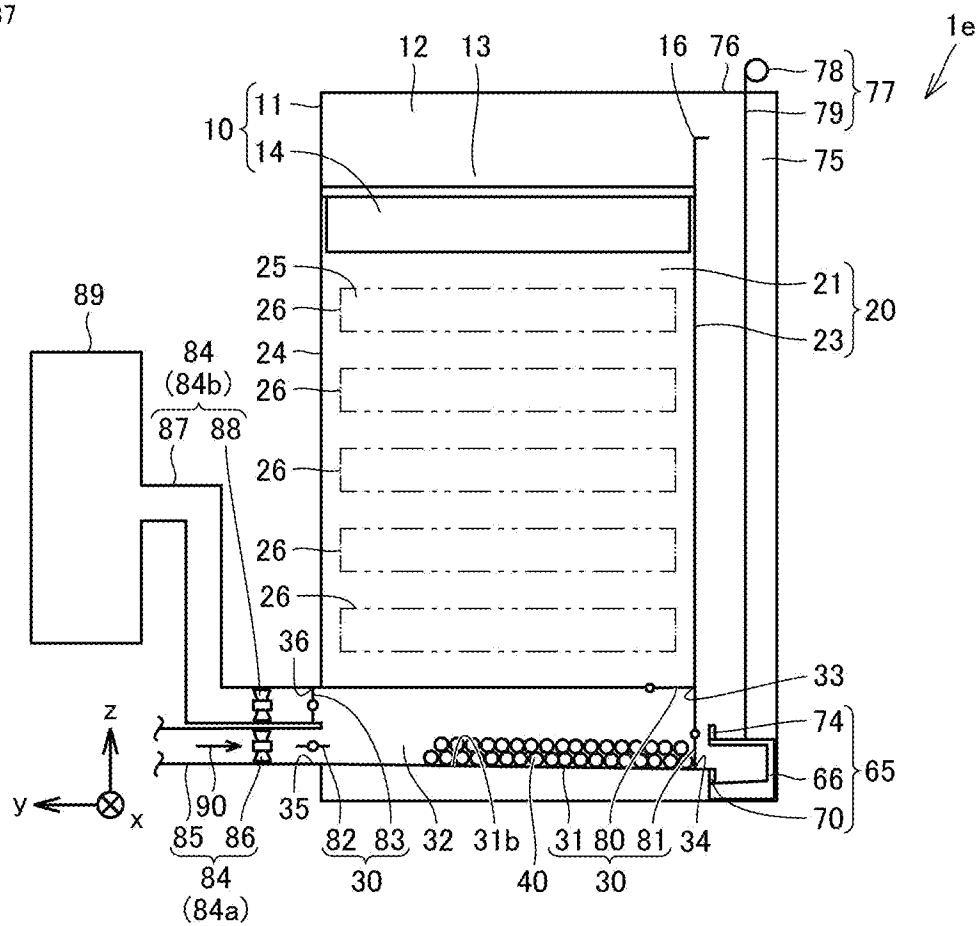
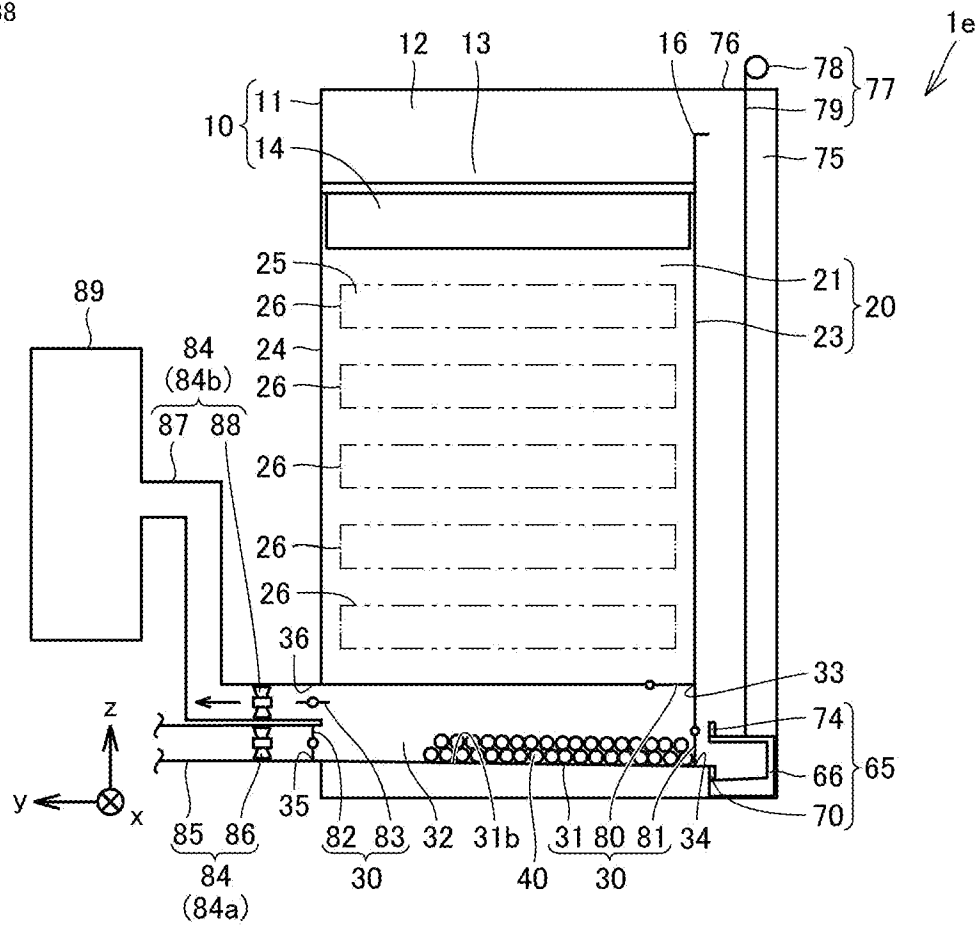
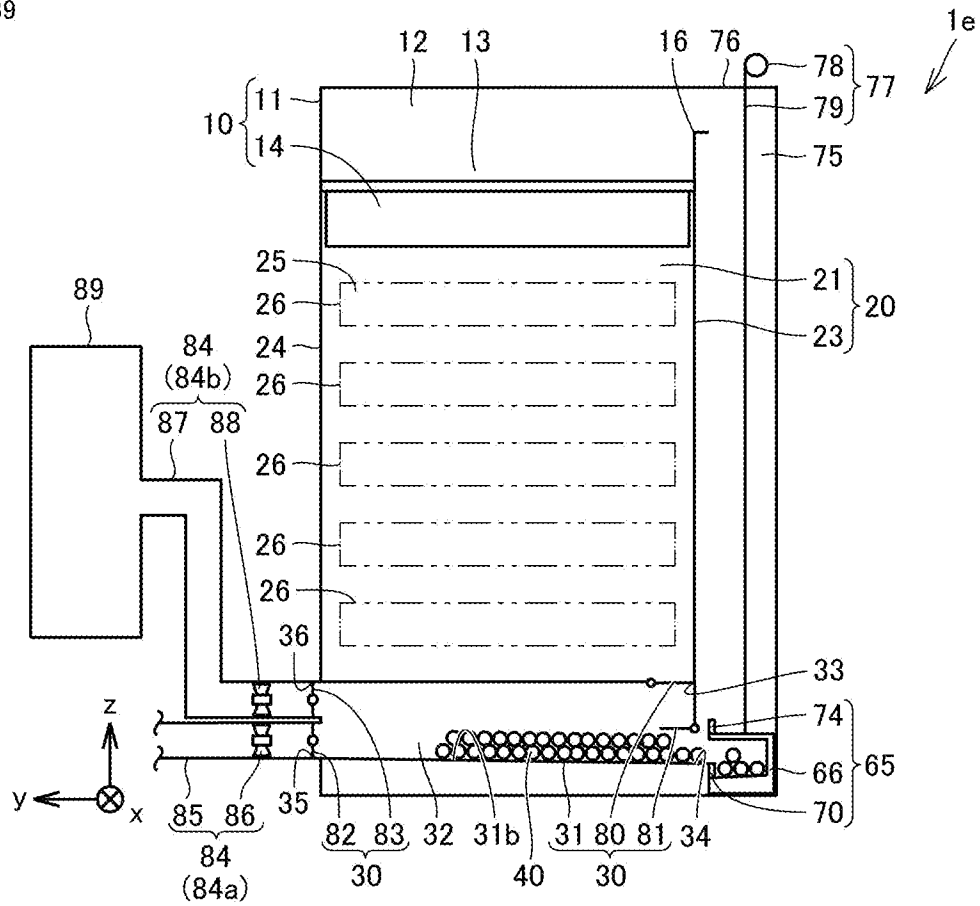


图 38



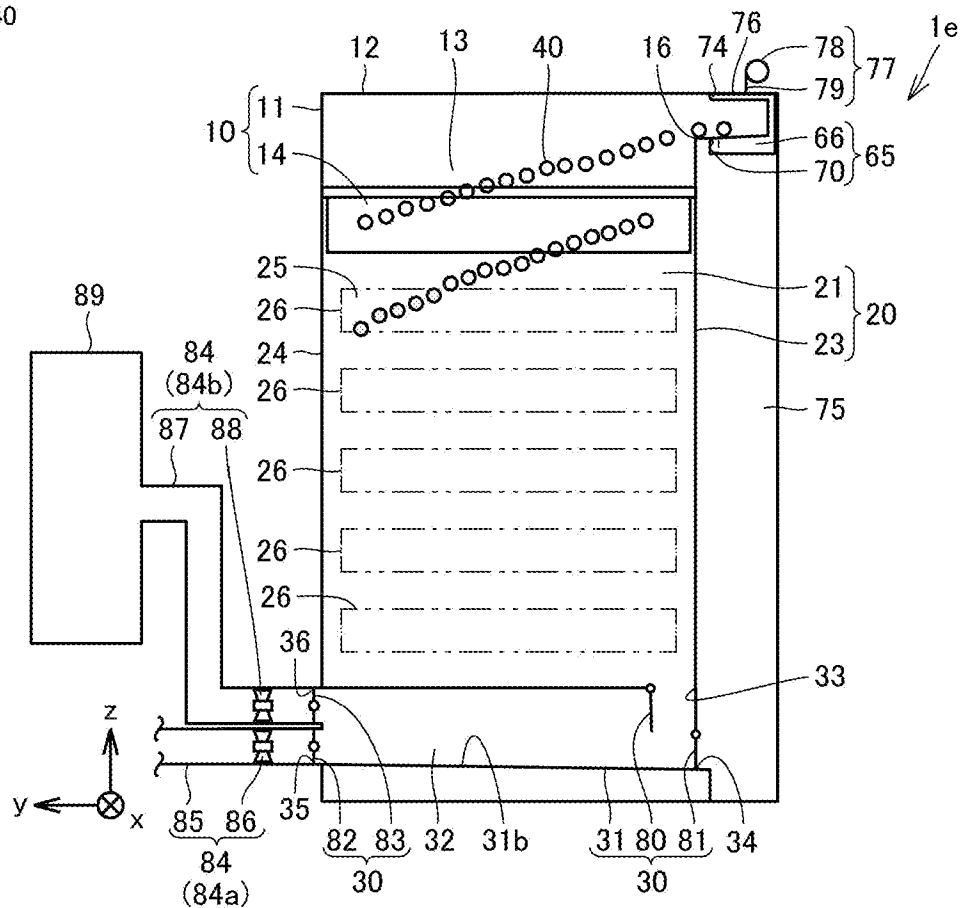
[図39]

図39



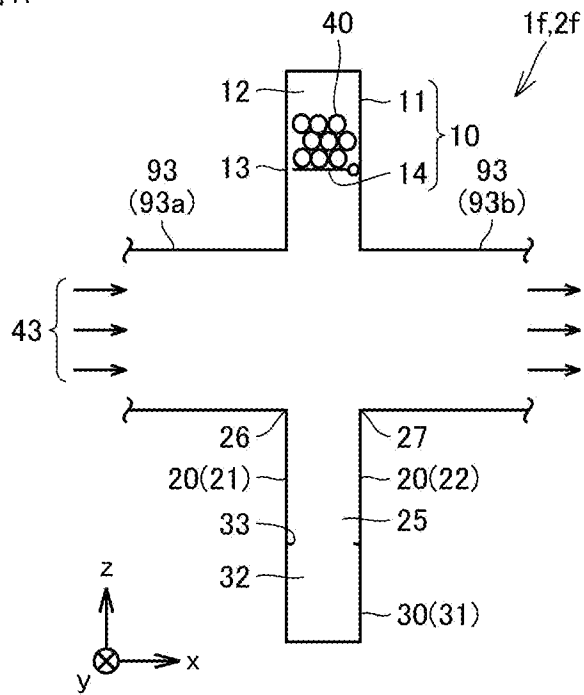
[図40]

図40



[図41]

図41



[図42]

図42

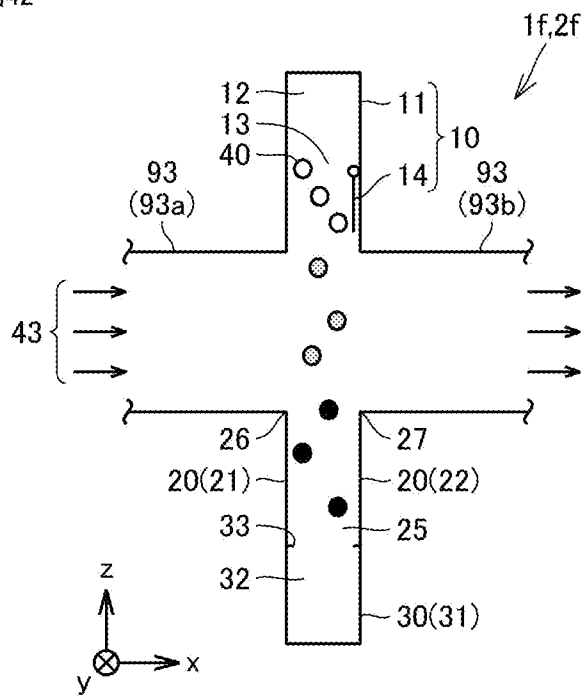
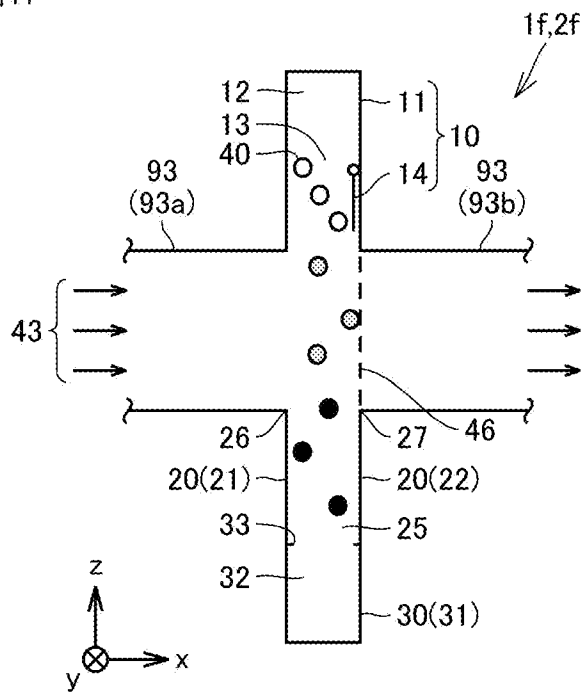
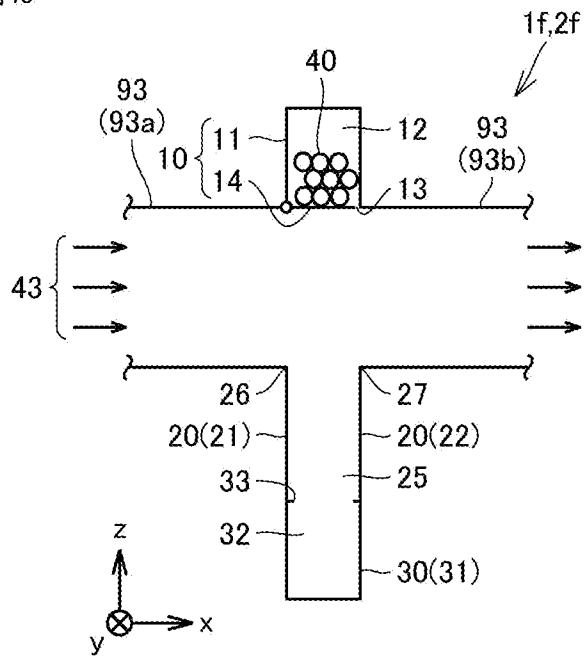


图43



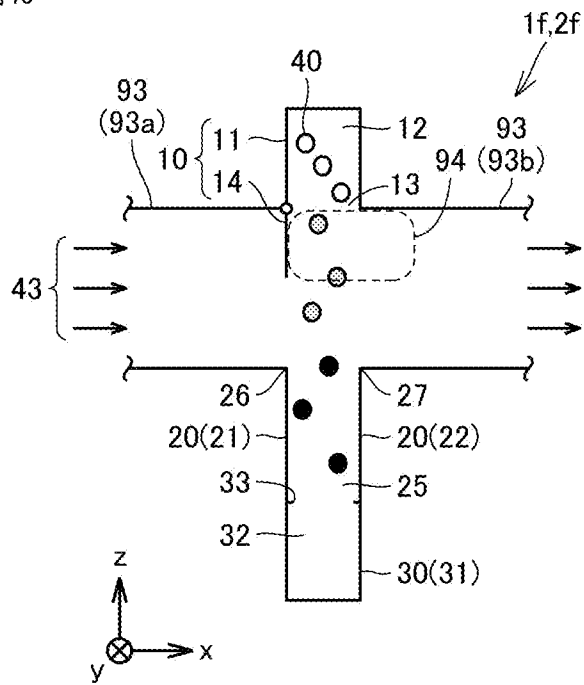
[図45]

図45



[図46]

図46



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/022029

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B01D 53/06**(2006.01)i

FI: B01D53/06

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)

B01D53/06-12, 34-83; B01J8/08-46; C01B32/50; F24F8/15-158

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	JP 2013-525105 A (EISENBERGER, Peter) 20 June 2013 (2013-06-20) claims, paragraphs [0080]-[0102], fig. 11a-11b	1-3, 5-11, 17, 21-26
Y	claims, paragraphs [0080]-[0102], fig. 11a-11b	3-20
Y	JP 51-3369 A (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 12 January 1976 (1976-01-12) page 1, lower right column, line 6 from the bottom to page 2, upper left column, line 2 from the bottom, examples, fig. 4	3-20
Y	JP 56-150413 A (HITACHI, LTD.) 20 November 1981 (1981-11-20) claims, examples, fig. 1-6	9-20
Y	JP 10-174837 A (BABCOCK HITACHI KK) 30 June 1998 (1998-06-30) paragraphs [0013]-[0022], fig. 1	12-20
Y	JP 2006-275487 A (SHIMIZU CORP.) 12 October 2006 (2006-10-12) paragraphs [0017]-[0027], fig. 1-2	18-20



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

26 July 2022

Date of mailing of the international search report

09 August 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/022029

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2013-525105	A	20 June 2013	US 2011/0296872 A1 paragraphs [0109]-[0131], claims, fig. 11a-11b WO 2011/137398 A1 EP 2563495 A1	
JP	51-3369	A	12 January 1976	(Family: none)	
JP	56-150413	A	20 November 1981	(Family: none)	
JP	10-174837	A	30 June 1998	(Family: none)	
JP	2006-275487	A	12 October 2006	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B01D 53/06(2006.01)i FI: B01D53/06														
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（IPC）） B01D53/06-12, 34-83; B01J8/08-46; C01B32/50; F24F8/15-158 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2022年													
日本国実用新案登録公報	1996-2022年													
日本国登録実用新案公報	1994-2022年													
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	JP 2013-525105 A（ピーター・アイゼンベルガー）20.06.2013（2013-06-20） [特許請求の範囲]、[0080]-[0102]、第11a-11b図	1-3, 5-11, 17, 21-26												
Y	[特許請求の範囲]、[0080]-[0102]、第11a-11b図	3-20												
Y	JP 51-3369 A（三菱重工業株式会社）12.01.1976（1976-01-12） 第1頁右下欄下から6行-第2頁左上欄下から2行、実施例、第4図	3-20												
Y	JP 56-150413 A（株式会社日立製作所）20.11.1981（1981-11-20） 特許請求の範囲、実施例、第1-6図	9-20												
Y	JP 10-174837 A（パプコック日立株式会社）30.06.1998（1998-06-30） [0013]-[0022]、第1図	12-20												
Y	JP 2006-275487 A（清水建設株式会社）12.10.2006（2006-10-12） [0017]-[0027]、第1-2図	18-20												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 26.07.2022		国際調査報告の発送日 09.08.2022												
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 中村 泰三 4Q 9040 電話番号 03-3581-1101 内線 3468												

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/022029

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2013-525105	A	20.06.2013	US 2011/0296872 A1 [0109]-[0131], claims, FIG.11a-b WO 2011/137398 A1 EP 2563495 A1	
JP	51-3369	A	12.01.1976	(ファミリーなし)	
JP	56-150413	A	20.11.1981	(ファミリーなし)	
JP	10-174837	A	30.06.1998	(ファミリーなし)	
JP	2006-275487	A	12.10.2006	(ファミリーなし)	