(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
2025年1月2日(02.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/004427 A1

(51) 国際特許分類:
B01D 53/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/003506

(22) 国際出願日： 2024年2月2日(02.02.2024)

(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 2023-108882 2023年6月30日(30.06.2023) JP

(71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (**MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目２番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 勝木 将利 (**KATSUKI Masatoshi**); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目２番３号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 川水 努 (**KAWAMIZU Tsutomu**); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目２番３号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 匠 (**SUZUKI Takumi**); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目２番３号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

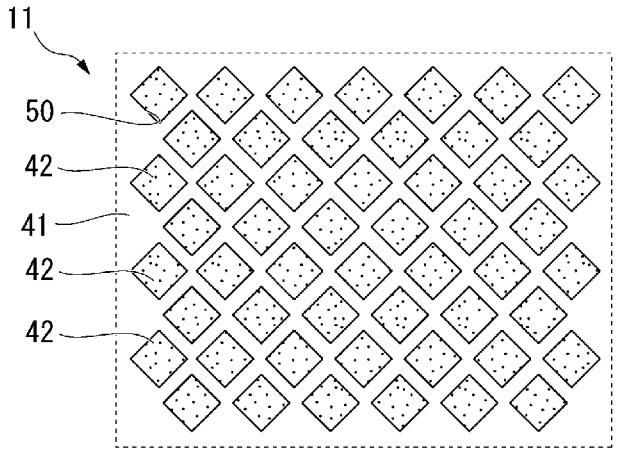
(74) 代理人: 松沼 泰史, 外 (**MATSUNUMA Yasushi et al.**); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (JP).

(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, CV, 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, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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.

(54) **Title:** FLOW PASSAGE FORMATION PLATE, GAS ADSORPTION UNIT, AND GAS ADSORPTION DEVICE

(54) 発明の名称： 流路形成プレート、ガス吸着ユニット、及びガス吸着装置

[図3]



(57) **Abstract:** This flow path formation plate is used for forming a flow path of a gas adsorption unit, and comprises: a porous plate having a plurality of hole parts extending in the plate thickness direction; and a gas adsorbent disposed so as to fill the inside of each hole part. The porous plate is formed of a material having a thermal conductivity higher than the thermal conductivity of the gas adsorbent.

(57) 要約: この流路形成プレートは、ガス吸着ユニットの流路を形成するために用いられる流路形成プレートであって、板厚方向に延びる複数の孔部を有する多孔板と、各孔部の内側を埋めるようにして配置されたガス吸着剤と、を備え、多孔板は、ガス吸着剤の熱伝導率よりも高い熱伝導率を有する材料によって形成されている。

WO 2025/004427 A1

[続葉有]

(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, CV, 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, ME, 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 ：

流路形成プレート、ガス吸着ユニット、及びガス吸着装置

技術分野

[0001]　本開示は、流路形成プレート、ガス吸着ユニット、及びガス吸着装置に関する。本願は、２０２３年６月３０日に、日本に出願された特願２０２３－１０８８８２号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002]　例えば二酸化炭素等をガス中から選択的に回収するために、種々のガス吸着装置がこれまでに提唱されている。下記特許文献１には、熱媒が流通する伝熱管と、この伝熱管の周囲に充填された粒状の吸着剤と、を備えるガス吸着装置が開示されている。例えばガス中から二酸化炭素を吸着する場合、吸着剤としてはアミンを多孔質材や樹脂に含侵させたものが好適に用いられる。吸着剤の温度を熱媒の熱によって調節しつつガスをガス吸着装置内に流通させることで、ガス中の二酸化炭素が吸着剤に吸脱着できるとされている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許第９７５１０３９号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　しかしながら、上記特許文献１に係る技術では、伝熱管から離れた領域にある吸着剤には熱が効率的に伝わらず、温度調節が難しいという課題がある。結果として、吸着剤の吸着性能を最大限に活用しきれなくなり、ガス吸着装置の効率が低下してしまう。

[0005]　本開示は上記課題を解決するためになされたものであって、より高い効率で対象成分を吸脱着することが可能な流路形成プレート、ガス吸着ユニット、及びガス吸着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

[0006] 上記課題を解決するために、本開示に係る流路形成プレートは、ガス吸着ユニットの流路を形成するために用いられる流路形成プレートであって、板厚方向に延びる複数の孔部を有する多孔板と、各前記孔部の内側を埋めるようにして配置されたガス吸着剤と、を備え、前記多孔板は、前記ガス吸着剤の熱伝導率よりも高い熱伝導率を有する材料によって形成されている。

[0007] 本開示に係るガス吸着ユニットは、前記板厚方向に間隔をあけて配置されることで間に前記流路を形成する複数の流路形成プレートと、該複数の流路形成プレートを外側から保持するケーシングと、を備える。

[0008] 本開示に係るガス吸着装置は、吸着対象の成分を含むガスが流れるガス供給流路と、該ガス供給流路上に設けられたガス吸着ユニットと、該ガス吸着ユニットに併設されて、前記吸着剤の温度を調節する温度調節部と、を備える。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、より高い効率で対象成分を吸脱着することが可能な流路形成プレート、ガス吸着ユニット、及びガス吸着装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本開示の実施形態に係るガス吸着装置の構成を示す断面図である。

[図2]本開示の実施形態に係るガス吸着ユニットの構成を示す正面図である。

[図3]本開示の実施形態に係る流路形成プレートの構成を示す平面図である。

[図4]本開示の実施形態に係る流路形成プレートの構成を示す断面図である。

[図5]本開示の実施形態に係る流路形成プレートの変形例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] （ガス吸着装置１の構成）

以下、本開示の第一実施形態に係るガス吸着装置１、ガス吸着ユニット１

０、及び流路形成プレート１１について、図１から図４を参照して説明する。

[0012] ガス吸着装置１は、例えばガスタービンコンバインドサイクルプラント（ＧＴＣＣ）の排気ライン上に設けられて、排気ガスに含まれる二酸化炭素を吸着・除去するために用いられる。図１に示すように、ガス吸着装置１は、ガス供給流路２と、ガス吸着ユニット１０と、温度調節部３と、を備えている。

[0013] ガス供給流路２は、上述した排気ガス等、吸着対象となる成分を含むガスが流れる配管である。このガス供給流路２上には、ガス吸着ユニット１０が設けられている。ガス吸着ユニット１０の詳細な構成は後述する。ガス吸着ユニット１０によって、排気ガス中の二酸化炭素等、吸着対象となるガス成分が吸着・除去される。したがって、ガス供給流路２におけるガス吸着ユニット１０の下流側では、上流側よりも二酸化炭素濃度の低いガスが流通している。このガス吸着ユニット１０に併設されるようにして、温度調節部３が設けられている。温度調節部３は、例えば電気ヒータやセラミックヒータである。温度調節部３は、ガス吸着ユニット１０内のガス吸着剤４２の温度を調節することで、当該ガス吸着剤４２によるガスの吸着や脱離の各プロセスを進行させる。なお、ガス供給流路２を流れるガスが高温である場合には、温度調節部３によらずに、ガス自体の熱によってガス吸着剤４２の温度を調節することが可能である。

[0014] （ガス吸着ユニット１０の構成）

図２に示すように、ガス吸着ユニット１０は、複数の流路形成プレート１１と、これら流路形成プレート１１を外側から保持するケーシング１３と、を有する。また、ガス吸着ユニット１０は、ガスの流れ方向Ｄに延びる複数の流路Ｆを有する。これら流路Ｆは、複数の流路形成プレート１１によって画成されている。流路形成プレート１１は、ガスの流れ方向Ｄに広がる板状をなしている。流路形成プレート１１は、板厚方向に間隔をあけて複数配置されている。また、板厚方向に隣接する一対の流路形成プレート１１の間に

は、波型に湾曲した他の流路形成プレート１１（湾曲プレート１２と呼ぶ。）が配置されている。湾曲プレート１２は、板厚方向両側に凹凸となるように湾曲しており、その凸部の頂部が隣接するいずれかの流路形成プレート１１に当接・固定されている。ガスの流れ方向Ｄから見て、湾曲プレート１２と流路形成プレート１１とがなす角度は、一例として９０°よりも小さい。つまり、流路Ｆは、ガスの流れ方向Ｄから見た三角形状の断面形状を有する。なお、湾曲プレート１２と流路形成プレート１１のなす角度は９０°以上であってもよい。

[0015]（流路形成プレート１１の構成）

図３に示すように、流路形成プレート１１は、多孔板４１と、ガス吸着剤４２と、を有する。多孔板４１は、ガス吸着剤４２の熱伝導率よりも高い熱伝導率を有する材料から形成される。多孔板４１は、ガス吸着剤４２よりも高い剛性を有する。多孔板４１は、一例としてメタルラスであり、金属材料で一体に形成された板状をなすとともに、板厚方向に延びる複数の孔部５０を有している。これら孔部５０は、一例として平面視で菱形をなし、面内方向に間隔をあけて規則的に、又は不規則的に配列されている。なお、孔部５０の平面形状は、円形や矩形、その他の多角形であってもよい。それぞれの孔部５０の内部には、ガス吸着剤４２が充填されている。ガス吸着剤４２は、例えば、二酸化炭素を吸着対象とする場合には、アミン系の物質を多孔質材に担持させたものやゼオライト、金属有機構造体などが好適に用いられる。図４に示すように、ガス吸着剤４２は孔部５０内のみに充填されており、断面視した場合には、多孔板４１の板厚方向両側は外部（流路Ｆ）に露出している。

[0016]（作用効果）

上記のガス吸着装置１を運用するに当たっては、まず、ガス供給流路２内にガスを流通させる。なお、必要に応じてガス吸着剤４２の温度を下げる操作をしても良い。これにより、ガス吸着剤４２による二酸化炭素等の吸着対象となるガス成分の吸着が開始される。ガス吸着剤４２の吸着能が低下した

際には、温度調節部３によってガス吸着剤４２の温度を上げ、ガス吸着剤４２から二酸化炭素を脱離させ、その後、ガス吸着剤４２の温度を下げる。なお、脱離させる際のガスの流通経路は、吸着時のガスの流通経路とは異なるように、ダンパ等で切り替えられるように構成されていることが望ましい。このサイクルを繰り返すことで、長期的にガスの吸着・脱離が行われる。なお、二酸化炭素（吸着成分）を脱離させるときには、装置内を減圧しても良い。さらに、吸着時における冷却に際しては、低温のガスを流通させても良いし、温度調節部３によって低温物質とガス吸着剤４２とを熱交換させてもよい。加えて、ガス吸着剤４２自体を回転、移動させることで吸脱着工程を切替えても良い。また、吸着時のガス温度をより低温とするために、装置上流側に冷却機構などを設けても良い。

[0017] ここで、従来、二酸化炭素等をガス中から選択的に回収するために、種々のガス吸着装置１がこれまでに提唱されている。その一例として、熱媒が流通する伝熱管と、この伝熱管の周囲に充填された粒状の吸着剤と、を備える装置が開示されている。吸着剤の温度を熱媒の熱によって調節しつつガスを装置内に流通させることで、ガス中の二酸化炭素が吸着剤に吸着できるとされていた。

[0018] しかしながら、従来の技術では、伝熱管から離れた領域にある吸着剤には熱が効率的に伝わらず、温度調節が難しいという課題がある。結果として、吸着剤の吸着性能を最大限に活用しきれなくなり、ガス吸着装置１の効率が低下してしまう。そこで、本実施形態では、上述の各構成を採用している。

[0019] 上記構成によれば、多孔板４１の孔部５０を埋めるようにしてガス吸着剤４２が設けられている。具体的には、孔部５０内のガス吸着剤４２と熱伝導物質である多孔板４１とが近接した状態で配置されている。このため、当該多孔板４１を通じてガス吸着剤４２を加熱する際に、熱を効率的にガス吸着剤４２に伝達することができる。これにより、ガス吸着剤４２の温度のムラが低減され、ガス吸脱着をより早く安定的に進めることが可能となる。また、金属材料で形成された多孔板４１を用いることから、ガス吸着剤４２の強

度や剛性を当該多孔板４１によって補完することができる。これにより、流路形成プレート１１としての強度をさらに高めることが可能となる。

[0020] また、上記構成によれば、多孔板４１として、入手の容易な金属多孔体であるメタルラスが用いられることから、流路形成プレート１１をより安価かつ容易に作成することができる。これにより、装置全体のメンテナンスコストや製造コストを削減することが可能となる。

[0021] さらに、上記構成によれば、多孔板４１が板厚方向の両側で外部に露出していることから、例えば流路Ｆを流れるガスの熱や、上記の温度調節部３によってガス吸着剤４２の温度を調節する場合、ガスが多孔板４１に触れることで当該熱が多孔板４１に伝達されやすくなる。又は、温度調節部３の熱が多孔板４１の全体に行き渡るように伝達されやすくなる。このため、ガス吸着剤４２の温度調節をより高い応答性のもとで安定的に進めることが可能となる。また、メタルラスの孔部５０にガス吸着剤４２を充填することで、当該ガス吸着剤４２をより強固かつ安定的に孔部５０内で保持することができる。これにより、長期にわたって安定的に流路形成プレート１１を使用し続けることが可能となる。

[0022] 加えて、上記構成によれば、複数の流路形成プレート１１を間隔をあけて複数配置することによって流路Ｆを形成しつつ、ケーシング１３によってこれら流路形成プレート１１を保持することができる。これにより、ガス吸着ユニット１０ごとに容易に運搬・設置を行うことができる。言い換えれば、ガス吸着ユニット１０をモジュール化することで、寿命を迎えた際には容易に脱着や交換を行うことができる。したがって、プラントにおけるメンテナンス作業や建設作業をより短期のうちに効率的に進めることが可能となる。

[0023] また、上記構成によれば、波型に湾曲した他の流路形成プレート１１が一対の流路形成プレート１１の間に介在していることから、板状の流路形成プレート１１同士の間の強度が確保され、流路Ｆの断面形状をさらに安定的に維持することができる。また、流路Ｆ中のガス吸着剤４２の表面積も増大することから、より効率的にガス吸着を進めることも可能となる。さらに、波

型の他の流路形成プレート１１（湾曲プレート１２）と平板状の流路形成プレート１１を接触させることで、熱が三次元的に伝わり、加熱効率を向上させることもできる。

[0024] さらに、上記構成によれば、多孔板４１の面方向に沿ってガスが流れるように流路Ｆが構成されていることから、例えば多孔板４１に対向する方向からガスが流れる場合に比べて、ガスに含まれる粉塵等の異物がガス吸着剤４２に捕捉されることによる流路Ｆの閉塞が生じにくくなる。これにより、より長期にわたって安定的にガス吸着ユニット１０を使用し続けることが可能となる。

[0025] よって、上記構成によれば、より長期にわたって安定的にガス吸着を行うことが可能なガス吸着装置１を提供することができる。

[0026]（その他の実施形態）

以上、本開示の実施の形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施の形態に限られるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

[0027] 例えば、上記実施形態では、流路形成プレート１１の多孔板４１における板厚方向両側が外部に露出している例について説明した。しかし、変形例として図５に示すように、これら板厚方向両側の一部又は全体を覆うようにして、さらに多くのガス吸着剤４２の層を設けることも可能である。この構成によれば、ガス吸着剤４２の有効面積が増加するため、より多くの対象成分をガス吸着剤４２によって吸着することが可能となる。

[0028] また、上記の温度調節部３としては、電気ヒータやセラミックヒータの他、多孔板４１に直接的に電流を供給することで、内部抵抗によるジュール熱を発生させて、ガス吸着剤４２を加熱する構成を採ることも可能である。この場合であっても、上述したものと同様の作用効果を得ることができる。

[0029] また、多孔板４１の態様はメタルラスに限定されず、薄板状で、かつ多数の孔部５０が形成されている金属多孔体であれば、メッシュや金網のようなものも好適に用いることができる。この構成であって、上述したものと同様

の作用効果を得ることができる。

[0030] ＜付記＞

各実施形態に記載の流路形成プレート１１、ガス吸着ユニット１０、及びガス吸着装置１は、例えば以下のように把握される。

[0031] （１）第１の態様に係る流路形成プレート１１は、ガス吸着ユニット１０の流路Ｆを形成するために用いられる流路形成プレート１１であって、板厚方向に延びる複数の孔部５０を有する多孔板４１と、各前記孔部５０の内側を埋めるようにして配置されたガス吸着剤４２と、を備え、前記多孔板４１は、前記ガス吸着剤４２の熱伝導率よりも高い熱伝導率を有する材料によって形成されている。

[0032] 上記構成によれば、多孔板４１の孔部５０を埋めるようにしてガス吸着剤４２が設けられていることから、当該多孔板４１を通じてガス吸着剤４２を加熱する際に、熱を効率的にガス吸着剤４２に伝達することができる。これにより、ガス吸着剤４２の温度のムラが低減され、ガス吸脱着をより安定的に進めることが可能となる。

[0033] （２）第２の態様に係る流路形成プレート１１は、（１）の流路形成プレート１１であって、前記多孔板４１は、前記ガス吸着剤４２よりも高い剛性を有する。

[0034] 上記構成によれば、多孔板４１によって流路形成プレート１１全体の剛性を高めることができる。

[0035] （３）第３の態様に係る流路形成プレート１１は、（１）又は（２）の流路形成プレート１１であって、前記多孔板４１は、メタルラスである。

[0036] 上記構成によれば、多孔板４１として入手の容易なメタルラスが用いられることから、流路形成プレート１１をより安価に作成することができる。これにより、装置全体のメンテナンスコストや製造コストを削減することが可能となる。

[0037] （４）第４の態様に係る流路形成プレート１１は、（１）から（３）のいずれか一態様に係る流路形成プレート１１であって、前記多孔板４１は、前記

板厚方向の両側で外部に露出している。

[0038] 上記構成によれば、多孔板４１が板厚方向の両側で外部に露出していることから、例えば流路Ｆを流れるガスの熱によってガス吸着剤４２の温度を調節する場合、ガスが多孔板４１に触れることで当該熱が多孔板４１に伝達されやすくなる。このため、ガス吸着剤４２の温度調節をより高い応答性のもとで安定的に進めることが可能となる。また、メタルラスの孔部５０にガス吸着剤４２を充填することで、当該ガス吸着剤４２をより強固かつ安定的に孔部５０内で保持することができる。これにより、長期にわたって安定的に流路形成プレート１１を使用し続けることが可能となる。

[0039] （５）第５の態様に係る流路形成プレート１１は、（１）から（３）のいずれか一態様に係る流路形成プレート１１であって、前記ガス吸着剤４２は、前記板厚方向に沿う断面視で、前記板厚方向における前記多孔板４１の両側にさらに設けられている。

[0040] 上記構成によれば、多孔板４１の板厚方向両側に、当該多孔板４１を覆うようにしてさらにガス吸着剤４２が設けられている。これにより、ガス吸着剤４２の有効面積が増加するため、より多くの対象成分をガス吸着剤４２によって吸着することが可能となる。

[0041] （６）第６の態様に係るガス吸着ユニット１０は、前記板厚方向に間隔をあけて配置されることで間に前記流路Ｆを形成する複数の（１）から（５）のいずれか一態様に係る流路形成プレート１１と、該複数の流路形成プレート１１を外側から保持するケーシング１３と、を備える。

[0042] 上記構成によれば、複数の流路形成プレート１１を間隔をあけて複数配置することによって流路Ｆを形成しつつ、ケーシング１３によってこれら流路形成プレート１１を保持することができる。これにより、ガス吸着ユニット１０ごとに容易に運搬・設置を行うことができる。したがって、プラントにおけるメンテナンス作業や建設作業をより短期のうちに効率的に進めることが可能となる。

[0043] （７）第７の態様に係るガス吸着ユニット１０は、（６）のガス吸着ユニッ

ト１０であって、前記板厚方向に隣接する一対の前記流路形成プレート１１同士の間に設けられ、前記板厚方向に凹凸となるように湾曲するとともに、凸部の頂部が前記一対の流路形成プレート１１のいずれか一方に当接している他の前記流路形成プレート１１をさらに備える。

[0044] 上記構成によれば、波型に湾曲した他の流路形成プレート１１が一対の流路形成プレート１１の間に介在していることから、流路Ｆの断面形状をさらに安定的に維持することができる。また、流路Ｆ中のガス吸着剤４２の表面積も増大することから、より効率的にガス吸着を進めることが可能となる。さらに、波型の他の流路形成プレート１１と平板状の流路形成プレート１１を接触させることで、熱が三次元的に伝わり、加熱効率を向上させることもできる。

[0045] （８）第８の態様に係るガス吸着ユニット１０は、（６）又は（７）のガス吸着ユニット１０であって、前記流路Ｆ内では、前記多孔板４１の面方向に沿ってガスが流れるように構成されている。

[0046] 上記構成によれば、多孔板４１の面方向に沿ってガスが流れるように流路Ｆが構成されていることから、例えば多孔板４１に対向する方向からガスが流れる場合に比べて、ガスに含まれる粉塵等の異物がガス吸着剤４２に捕捉されることによる流路Ｆの閉塞が生じにくくなる。これにより、より長期にわたって安定的にガス吸着ユニット１０を使用し続けることが可能となる。

[0047] （９）第９の態様に係るガス吸着装置１は、吸着対象の成分を含むガスが流れるガス供給流路２と、該ガス供給流路２上に設けられた（６）から（８）のいずれか一態様に係るガス吸着ユニット１０と、該ガス吸着ユニット１０に併設されて、前記ガス吸着剤４２の温度を調節する温度調節部３と、を備える。

[0048] 上記構成によれば、より長期にわたって安定的にガス吸脱着を行うことが可能なガス吸着装置１を提供することができる。

産業上の利用可能性

[0049] 本発明によれば、より高い効率で対象成分を吸脱着することが可能な流路

形成プレート、ガス吸着ユニット、及びガス吸着装置を提供することができる。

符号の説明

[0050] １…ガス吸着装置

２…ガス供給流路

３…温度調節部

１０…ガス吸着ユニット

１１…流路形成プレート

１２…湾曲プレート

１３…ケーシング

４１…多孔板

４２…ガス吸着剤

５０…孔部

Ｄ…ガスの流れ方向

Ｆ…流路

請求の範囲

[請求項1] ガス吸着ユニットの流路を形成するために用いられる流路形成プレートであって、

板厚方向に延びる複数の孔部を有する多孔板と、

各前記孔部の内側を埋めるようにして配置されたガス吸着剤と、

を備え、

前記多孔板は、前記ガス吸着剤の熱伝導率よりも高い熱伝導率を有する材料によって形成されている流路形成プレート。

[請求項2] 前記多孔板は、前記ガス吸着剤よりも高い剛性を有する請求項１に記載の流路形成プレート。

[請求項3] 前記多孔板は、メタルラスである請求項１又は２に記載の流路形成プレート。

[請求項4] 前記多孔板は、前記板厚方向の両側で外部に露出している請求項１又は２に記載の流路形成プレート。

[請求項5] 前記ガス吸着剤は、前記板厚方向に沿う断面視で、前記板厚方向における前記多孔板の両側にさらに設けられている請求項１又は２に記載の流路形成プレート。

[請求項6] 前記板厚方向に間隔をあけて配置されることで間に前記流路を形成する複数の請求項１に記載の流路形成プレートと、

該複数の流路形成プレートを外側から保持するケーシングと、

を備えるガス吸着ユニット。

[請求項7] 前記板厚方向に隣接する一対の前記流路形成プレート同士の間に設けられ、前記板厚方向に凹凸となるように湾曲するとともに、凸部の頂部が前記一対の流路形成プレートのいずれか一方に当接している他の前記流路形成プレートをさらに備える請求項６に記載のガス吸着ユニット。

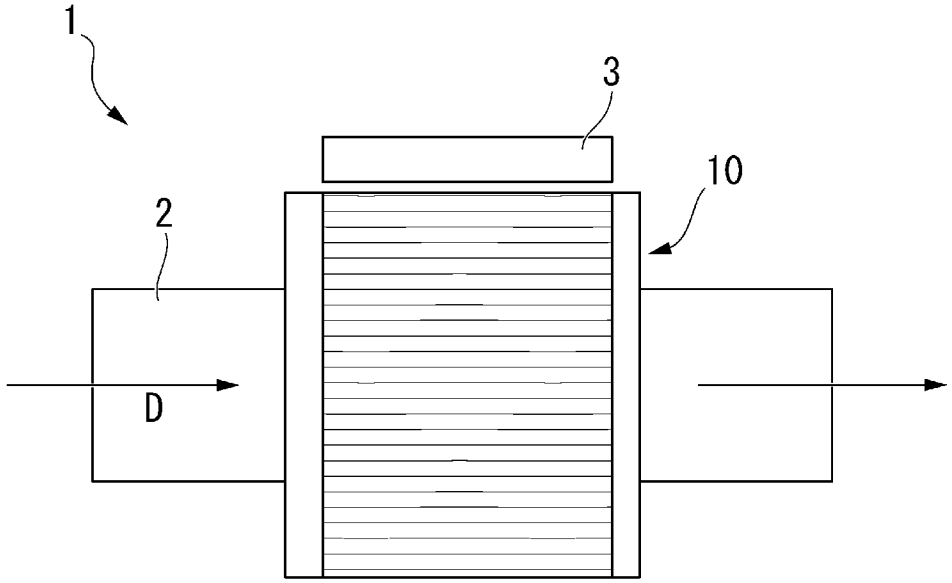
[請求項8] 前記流路内では、前記多孔板の面方向に沿ってガスが流れるように構成されている請求項６又は７に記載のガス吸着ユニット。

[請求項9] 吸着対象の成分を含むガスが流れるガス供給流路と、

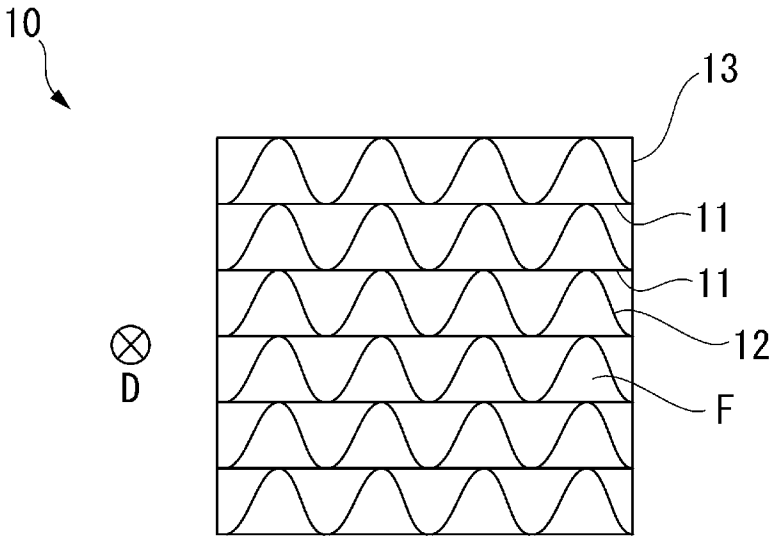
該ガス供給流路上に設けられた請求項６又は７に記載のガス吸着ユニットと、

該ガス吸着ユニットに併設されて、前記ガス吸着剤の温度を調節する温度調節部と、を備えるガス吸着装置。

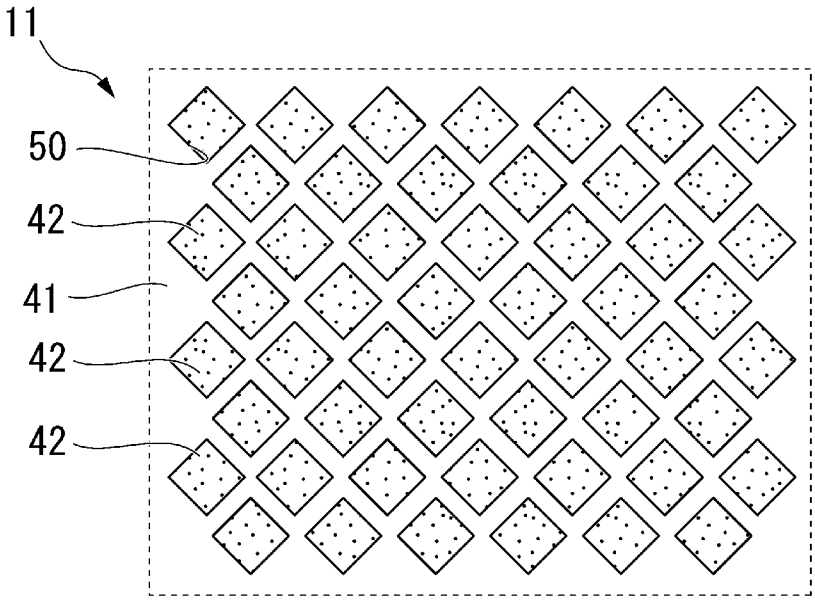
[図1]



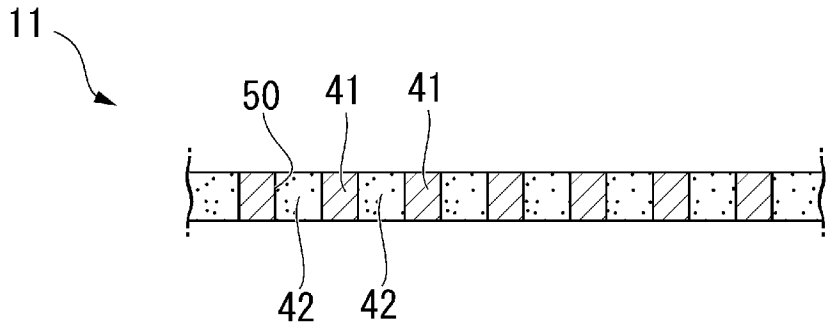
[図2]



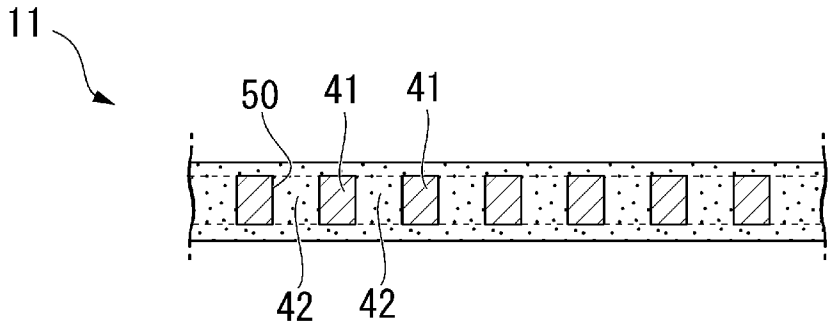
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/003506

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D 53/04(2006.01)i
FI: B01D53/04 110

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)

B01D53/02-B01D53/12; B01J20/00-B01J20/28; B01J20/30-B01J20/34

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2009-16799 A (MITSUBISHI PLASTICS, INC.) 21 May 2009 (2009-05-21) claims, paragraphs [0013]-[0024], [0047]-[0054], examples, fig. 1-4	1-9
A	JP 2014-188508 A (JFE STEEL CORPORATION) 06 October 2014 (2014-10-06) claims, fig. 4-6	1-9
A	WO 2014/170184 A1 (CLIMEWORKS AG) 23 October 2014 (2014-10-23) entire text, all drawings	1-9

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
12 April 2024	**23 April 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/003506

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2009-106799 A	21 May 2009	(Family: none)	
JP 2014-188508 A	06 October 2014	(Family: none)	
WO 2014/170184 A1	23 October 2014	US 2016/0074803 A1	
		CN 105163830 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/003506

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B01D 53/04(2006.01)i
FI: B01D53/04 110

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））

B01D53/02-B01D53/12; B01J20/00-B01J20/28; B01J20/30-B01J20/34

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2009-106799 A（三菱樹脂株式会社）21.05.2009（2009-05-21） 特許請求の範囲、[0013]-[0024]、[0047]-[0054]、実施例、図1-4	1-9
A	JP 2014-188508 A（ＪＦＥスチール株式会社）06.10.2014（2014-10-06） 特許請求の範囲、図4-6	1-9
A	WO 2014/170184 A1 (CLIMEWORKS AG) 23.10.2014 (2014-10-23) 全文、全図	1-9

☐ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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
“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	国際調査報告の発送日
12.04.2024	23.04.2024

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）

山崎　直也 4D 3234

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/JP2024/003506

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2009-106799 A	21.05.2009	（ファミリーなし）	
JP 2014-188508 A	06.10.2014	（ファミリーなし）	
WO 2014/170184 A1	23.10.2014	US 2016/0074803 A1	
		CN 105163830 A	