

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第1区分

【発行日】令和6年4月26日(2024.4.26)

【国際公開番号】WO2023/013397

【出願番号】特願2023-540231(P2023-540231)

【国際特許分類】

B 0 1 J 2 0 / 2 2 (2 0 0 6 . 0 1)

B 0 1 J 2 0 / 3 4 (2 0 0 6 . 0 1)

B 0 1 D 5 3 / 6 2 (2 0 0 6 . 0 1)

B 0 1 D 5 3 / 9 6 (2 0 0 6 . 0 1)

B 0 1 D 5 3 / 1 4 (2 0 0 6 . 0 1)

B 0 1 D 5 3 / 8 1 (2 0 0 6 . 0 1)

B 0 1 J 2 0 / 2 8 (2 0 0 6 . 0 1)

C 0 1 B 3 2 / 5 0 (2 0 1 7 . 0 1)

10

【 F I 】

B 0 1 J 2 0 / 2 2 A

B 0 1 J 2 0 / 3 4 E

B 0 1 J 2 0 / 3 4 F

B 0 1 J 2 0 / 3 4 H

20

B 0 1 D 5 3 / 6 2

B 0 1 D 5 3 / 9 6

B 0 1 D 5 3 / 1 4 1 0 0

B 0 1 D 5 3 / 8 1

B 0 1 J 2 0 / 2 8 Z

C 0 1 B 3 2 / 5 0

【手続補正書】

【提出日】令和6年1月10日(2024.1.10)

【手続補正1】

30

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

環式アミン化合物(A)及び多孔質材料(B)を含み、
前記環式アミン化合物(A)が、全アミノ基に対して第一級アミノ基を35モル%以上有する二酸化炭素吸収剤。

【請求項2】

40

前記環式アミン化合物(A)の少なくとも一部が前記多孔質材料(B)に担持されている、請求項1に記載の二酸化炭素吸収剤。

【請求項3】

前記多孔質材料(B)が、シリカ及びアルミナからなる群から選択される少なくとも一種を含む、請求項1又は2に記載の二酸化炭素吸収剤。

【請求項4】

前記多孔質材料(B)が粒子状である、請求項1又は2に記載の二酸化炭素吸収剤。

【請求項5】

レーザー回折/散乱式粒子径分布測定による前記多孔質材料(B)の体積中位粒子径(D₅₀)が1μm以上500μm以下である、請求項4に記載の二酸化炭素吸収剤。

50

【請求項 6】

B E T 法による前記多孔質材料 (B) の比表面積が $2 \text{ m}^2 / \text{g}$ 以上 $3000 \text{ m}^2 / \text{g}$ 以下である、請求項 1 又は 2 に記載の二酸化炭素吸収剤。

【請求項 7】

前記多孔質材料 (B) の細孔容積が $0.1 \text{ cm}^3 / \text{g}$ 以上 $5.0 \text{ cm}^3 / \text{g}$ 以下である、請求項 1 又は 2 に記載の二酸化炭素吸収剤。

【請求項 8】

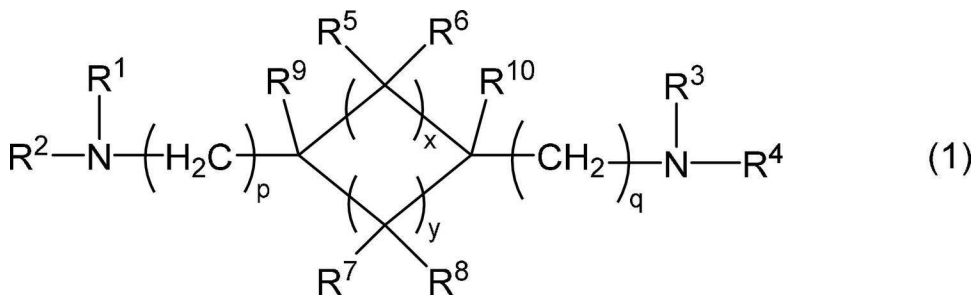
前記環式アミン化合物 (A) の含有量が、前記多孔質材料 (B) 100 質量部に対して、0.1 質量部以上 1000 質量部以下である、請求項 1 又は 2 に記載の二酸化炭素吸収剤。

10

【請求項 9】

前記環式アミン化合物 (A) が、下記式 (1) で示されるアミン化合物 (a 1)、並びに含酸素複素環構造及び含硫黄複素環構造から選択される複素環構造を有するアミン化合物 (a 2) からなる群から選択される少なくとも一種を含む、請求項 1 又は 2 に記載の二酸化炭素吸収剤。

【化 1】



20

(上記式 (1) 中、R¹ ~ R⁴ はそれぞれ独立に水素原子、又はアミノ基、シアノ基及びフェニル基から選択される少なくとも一種の置換基を有していてもよい炭素数 1 以上 10 以下の炭化水素基を示し、R⁵ ~ R¹⁰ はそれぞれ独立に水素原子又は炭素数 1 以上 4 以下の炭化水素基を示し、x 及び y はそれぞれ独立に 0 以上 6 以下の整数を表し、x + y は 1 以上 6 以下であり、p 及び q はそれぞれ独立に 0 以上 4 以下の整数であり、p 及び q の少なくとも一方が 1 以上である。)

30

【請求項 10】

以下の方法で測定される、前記環式アミン化合物 (A) の二酸化炭素最大解離温度が 140 以下である、請求項 1 又は 2 に記載の二酸化炭素吸収剤。

(方法)

二酸化炭素を吸収させた前記環式アミン化合物 (A) を、昇温速度 10 / 分で 23 から 250 まで加熱し、前記二酸化炭素の脱離に伴う吸熱量が最大になる温度を測定し、前記温度を前記二酸化炭素最大解離温度とする。

【請求項 11】

前記環式アミン化合物 (A) の分子量が 90 以上 1000 以下である、請求項 1 又は 2 に記載の二酸化炭素吸収剤。

40

【請求項 12】

前記環式アミン化合物 (A) のアミン価が 400 mg KOH / g 以上 1500 mg KOH / g 以下である、請求項 1 又は 2 に記載の二酸化炭素吸収剤。

【請求項 13】

前記環式アミン化合物 (A) のアミノ基の数が 1 以上 6 以下である、請求項 1 又は 2 に記載の二酸化炭素吸収剤。

【請求項 14】

前記環式アミン化合物 (A) の環状構造が 5 員環及び 6 員環からなる群から選択される少なくとも一種を含む、請求項 1 又は 2 に記載の二酸化炭素吸収剤。

50

【請求項 15】

前記環式アミン化合物(A)がビス(アミノメチル)シクロヘキサン及びその誘導体、リモネンジアミン及びその誘導体、イソホロンジアミン及びその誘導体、2,5-ビスアミノメチルフラン及びその誘導体、2,5-ビス(アミノメチル)テトラヒドロフラン及びその誘導体、フルフリルアミン及びその誘導体、テトラヒドロフルフリルアミン及びその誘導体、4-アミノメチルテトラヒドロピラン及びその誘導体、4-(2-アミノエチル)モルフォリン及びその誘導体、並びに、2-チオフェンメチルアミン及びその誘導体からなる群から選択される少なくとも一種を含む、請求項1又は2に記載の二酸化炭素吸収剤。

【請求項 16】

請求項1又は2に記載の二酸化炭素吸収剤を用いる、二酸化炭素の回収方法。

【請求項 17】

前記方法が、前記二酸化炭素吸収剤と、二酸化炭素を含むガスとを接触させて、該二酸化炭素吸収剤に二酸化炭素を吸収させる吸収工程、及び、該吸収工程で二酸化炭素を吸収させた二酸化炭素吸収剤から二酸化炭素を脱離させる脱離工程を含み、該脱離工程が下記(Ⅰ)~(Ⅲ)からなる群から選択される少なくとも1つの工程を含む、請求項16に記載の方法。

(Ⅰ)前記二酸化炭素を吸収させた二酸化炭素吸収剤を減圧条件に供する工程

(Ⅱ)前記二酸化炭素を吸収させた二酸化炭素吸収剤に、二酸化炭素を含まない不活性ガスを接触させる工程

(Ⅲ)前記二酸化炭素を吸収させた二酸化炭素吸収剤を加熱する工程

【請求項 18】

前記吸収工程において、前記二酸化炭素吸収剤と、前記二酸化炭素を含むガスとを接触させる際の温度が0以上60未満である、請求項17に記載の方法。

【請求項 19】

前記工程(Ⅲ)における加熱温度が50以上120以下である、請求項18に記載の方法。

【請求項 20】

請求項1又は2に記載の二酸化炭素吸収剤と、二酸化炭素を含むガスとを接触させて、該二酸化炭素吸収剤に二酸化炭素を吸収させる機構を備えた吸収装置と、

前記二酸化炭素を吸収させた二酸化炭素吸収剤から二酸化炭素を脱離させる機構を備えた脱離装置と、
を有する、二酸化炭素分離回収装置。

10

20

30

40

50