

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO	
RAD: 14-39868- -6	FECHA: 2015-04-17 12:12:27
DEP: 2020 DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES	EVE: 378 FASE NACIONAL INCLUIDO CAPITULO I
TRA: 11 PCT-PATENTE DE INVENCION CAPITULOS I Y II	FOLIOS: 7
ACT: 430 REQUERSOLICITA	

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

2020
Bogotá, D.C.,

Abogado(a)/Señor(a)
LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ

Asunto: Radicación: 14-39868- -6
 Trámite: 11
 Evento: 378
 Actuación: 430
 Oficio: 3993
 Folios: 7

Patente de Invención	X			Patente de Modelo de Utilidad	
Vía Nacional					
Vía PCT (Fase Nacional)	X	Capítulo I	X	Capítulo II	
No. Solicitud Internacional	PCT/GB2012/051772				
Fecha de Presentación Internacional	24/07/2012				

Como resultado del examen de fondo realizado, con fundamento en el Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se comunica:

1. Documentos estudiados

Descripción:	Radicado N° 14-39868-00005-0000	28 Noviembre 2014
Reivindicaciones	Radicado N° 14-39868-00005-0000	28 Noviembre 2014
:		
Dibujos:	Radicado N° 14-39868-00005-0000	28 Noviembre 2014
Prioridad:	13/136,153	25 Julio 2011

2. Análisis de la Prioridad

Se acepta la reivindicación de prioridad porque ésta solicitud fue presentada dentro del plazo establecido (Art. 9 D 486) y su contenido técnico corresponde con el de la prioridad reivindicada.

3. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, se tendrá en cuenta la tasa pagada por el solicitante al momento de comenzar el examen para las reivindicaciones adicionales; esto es que cuando la solicitud contenga más de diez (10)

reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada.

En el presente caso se estudiarán las reivindicaciones desde la 1 hasta la 19 (Radicado No. 14-108658-00005-0000).

Título de la solicitud: "Conversión de Dióxido de Carbono Gaseoso en Soluciones Acuosas de Bicarbonatos Alcalinos y/o Alcalinotérreos"

El problema planteado en esta solicitud, consiste en la necesidad de obtener soluciones de bicarbonatos de metales alcalinos y alcalinotérreos libres de impurezas a partir de las cuales se obtengan productos químicos de alta calidad.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio propone un proceso para producir soluciones de bicarbonato de metales alcalinos y/o alcalinotérreos mediante la interacción de un material de intercambio iónico con una solución acuosa de dióxido de carbono gaseoso.

El objeto de la presente solicitud se relaciona con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP): C01D 7/00; C01F 11/18.

4. Improcedencia del reconocimiento del examen de patentabilidad de la Oficina de primera presentación.

Según lo dispuesto en el artículo 1º, numeral 1.2.2.5.1. de la Resolución 54093, por la cual se modifica el numeral 1.2.2.5 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única:

"Para los efectos previstos en el artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, la Superintendencia de Industria y Comercio requerirá al solicitante indicando los motivos por los cuales la invención no es patentable o no cumple con alguno de los requisitos establecidos para la concesión de la patente. Los requerimientos deberán ir acompañados de la relación de anterioridades que afecten la patentabilidad de la invención, si es el caso".

En el presente caso, subsisten los impedimentos para la concesión y, por ende, se realiza el requerimiento según lo establecido en el art. 45 de la D486. Lo anterior, teniendo en cuenta que en el capítulo reivindicatorio estudiado Las reivindicaciones se reclaman efectos o resultados a alcanzar que se logran con el método reivindicado, asimismo presenta términos imprecisos y/o generales que no le brindan claridad al capítulo reivindicatorio, además se encontró falta de concisión entre algunas de las reivindicaciones y también errores en la traducción que pueden llevar a interpretaciones imprecisas de la protección. (Ver numeral 6 del presente documento).

5. De la solicitud de patente

Reivindicaciones (Art 30 D 486, Art 22 PCT)

- Las reivindicaciones 1, 6, 10, 12, 14, 15 y 19 presentan términos imprecisos tales como: "al menos" y "mayor que", "especies del metal alcalino", "tiempo suficiente" que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones o modificaciones.
- Las reivindicaciones 1, 4, 12, 18, intentan definir la invención en términos de resultados a alcanzar como "para producir una solución acuosa", "para capturar

cationes hidronio”, “para producir un precipitado”, “para producir cationes hidronio”.

- No hay concisión entre las reivindicaciones 11, 3 y 19, por cuanto la materia contenida en las dos últimas se encuentra dentro de la reivindicación 11.
- No hay concisión en los grupos de reivindicaciones (4 y 16), (5 y 17), (14 y 15), ya que tienen los mismos alcances y reivindican la misma materia.
- Hay un error de traducción en la reivindicación 18 en el fragmento “*para producir cationes hidronio (H_3O^+) y alcalino y/o aniones bicarbonato alcalinotérreo (HCO_3^-)*” en lugar de “*para producir cationes hidronio (H_3O^+), alcalinos y/o alcalinotérreos; y aniones bicarbonato (HCO_3^-)*”

Las reivindicaciones 1, 4, y 18 presentan características funcionales del proceso como lo son: “*disolver el dióxido de carbono para producir una solución acuosa que contiene bicarbonatos HCO_3^- ; y que además contiene cationes hidronio H_3O^+ ”, “para producir un precipitado de bicarbonatos alcalinos y/o carbonatos alcalinos”, fragmento “*para producir cationes hidronio (H_3O^+) y alcalino y/o aniones bicarbonato alcalinotérreo (HCO_3^-)*”, se le recuerda a la solicitante que si bien pueden ir dentro de las reivindicaciones, su función es dar claridad a las mismas, por lo que no le pueden dar novedad o nivel inventivo ya que no se consideran características técnicas esenciales.*

6. Determinación del Estado de la Técnica

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de presentación de la solicitud de prioridad: Julio 25 de 2011, y se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	US 2,227,520	Purifying Water	13 Abril 1938

El documento D1 ¹ Divulga un método para reducir la carga salina del agua con zeolitas carbonadas regeneradas donde la regeneración se realiza con gases que contienen dióxido de carbono o dióxido de azufre disueltos en agua (Pág. 1 Col. der, líneas 1 - 8).

7. Examen de Patentabilidad (Art 14 D486)

Novedad (Art 16 D486)

La reivindicación 1 consiste en “*Un proceso para la fabricación de soluciones acuosas de bicarbonatos alcalinos y/o bicarbonatos alcalinotérreos que comprende las etapas de...*” (Ver Pág. 45 Radicado N° 14-39868-00005-0000)

Comparación de las características esenciales con las del estado de la técnica

Características esenciales	D1
Un proceso para la fabricación de soluciones acuosas de bicarbonatos alcalinos y/o bicarbonatos alcalinotérreos que comprende las etapas de:	Se pueden usar óxidos de ácidos débiles gaseosos como CO_2 o SO_2 (Pág. 2, Col. Izq., Líneas 33 a 36).
disolver el dióxido de carbono gaseoso en agua para producir una solución acuosa que contiene bicarbonatos, HCO_3^- ; y que además contiene cationes que hidronio, H_3O^+ ,	CO_2 en solución produce H_2CO_3 (Pág. 2. Col. Der. línea 12)

¹ <https://www.google.com/patents/US2227520>

introducen un material de intercambio catiónico sólido [ME] para capturar los cationes hidronio, H3O+,	Si la regeneración se hace con ácido diluido en lugar de NaCl, la zeolita tiene hidrógeno intercambiable (Pág. 1, Col. Izq. Líneas 40 - 41).
y producir material de intercambio catiónico usado [H3O E], de acuerdo con [M E] + H3O+ → [H3O E] + M+	La reacción que toma lugar durante la regeneración con CO2 es Ca Zeolita + 2H2CO3 → (H2)Zeolita + Ca(HCO3)2 Ecuaciones similares suceden para sodio y magnesio (Pág. 2, Col. Der., Línea 16)
y la regeneración del material de intercambio catiónico usado, [H3O E], mediante intercambio iónico con una solución no saturada de la sal iónica de metal M de manera que los equivalentes del metal M son al menos 0,5 veces los equivalentes de Ex'.	Después de un periodo de uso, la zeolita se regenera por intercambio iónico con una solución de sal común (Pág. 1, Col. Izq., Línea 31)

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales de la reivindicación 1 habían sido divulgadas previamente en el documento D1, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

Asimismo el documento D1 divulga características esenciales de las reivindicaciones dependientes.

Reivindicaciones 2 y 3: Después de un período de uso, la zeolita es regenerada con una solución de sal común (Pág. 1, Col. Izq., Línea 31).

La reivindicación 11 consiste en “Un procedimiento que comprende las etapas de: ...” (Ver Pág. 47 Radicado N° 14-39868-00005-0000)

Comparación de las características esenciales con las del estado de la técnica

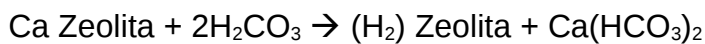
Características esenciales	D1
Un procedimiento que comprende las etapas de: I disolver el dióxido de carbono gaseoso en agua de acuerdo con las siguientes reacciones: $\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_{3(aq)} \quad (1)$ $\text{H}_2\text{CO}_{3(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow [\text{HCO}_3]_{(aq)}^- + \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} \quad (2)$ $[\text{HCO}_3]_{(aq)}^- + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{CO}_3^{=}_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} \quad (3)$ donde las reacciones (2) y (3) producen medio acuoso que contiene cationes hidronio, H3O+, que se intercambian en el medio acuoso y que introducen un material de intercambio catiónico [(Mx/n+nn)Ex-] en el medio acuoso, donde los equilibrios de la disolución de dióxido de carbono se llevan a cabo y los cationes hidronio, H3O+, son capturados por el material de intercambio catiónico [(Mx/n+nn)Ex-], y producen material de intercambio catiónico utilizado [(H3O+)x Ex-] de acuerdo a: $[(\text{M}_{x/n}^{+n}) \text{E}_x]_{(s)} + x \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} \rightarrow [(\text{H}_3\text{O}^+)_x \text{E}_x]_{(s)} + x/n \text{M}^{+n}_{(aq)} \quad (4)$ donde "x" representa una cantidad molar de los centros aniónicos de carga del material de intercambio catiónico [(Mx/n+nn) Ex-] equilibrado por una cantidad molar x/n de metal M, "n" representa la valencia del metal, y "M" se selecciona del grupo 1A o grupo 2A de la tabla periódica de elementos, y regenera el material de intercambio catiónico usado [(H3O+)x Ex-] por intercambio iónico con una solución no saturada de la sal iónica de metal M+nn, en sustitución de hidronio cationes, H3O+, en el material de intercambio catiónico usado [(H3O+)x Ex-] por cationes M+nn nuevos, de acuerdo con $[(\text{H}_3\text{O})_x \text{E}_x]_{(s)} + x/n \text{M}^{+n}_{(aq)} \rightarrow x/m (\text{A}^{-m})_{(aq)} \rightarrow [(\text{M}_{x/n}^{+n}) \text{E}_x]_{(s)} + x \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + x/m \text{A}^{-m}_{(aq)} \quad (7)$	CO2 en solución produce H2CO3 (Pág. 2, Col. Der., Línea 12). La reacción que toma lugar durante la regeneración con CO2 es: Ca Zeolita + 2H2CO3 → (H2)Zeolita + Ca(HCO3)2 Ecuaciones similares suceden para sodio y magnesio (Pág. 2, Col. Der., Línea 16). Después de un periodo de uso, la zeolita se regenera por intercambio iónico con sal común (Pág. 1, Col. Izq. línea 31).

Donde A ^m representa el anión de valencia "m" seleccionado del grupo que consiste en cloruro, sulfato, nitrato, carboxilato de α-hidroxi, o-hidroxibenzoato, amina, polifosfato y hexametáfosfato.	
---	--

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales de la reivindicación 11 habían sido divulgadas previamente en el documento D1, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

Asimismo el documento D1 divulga características esenciales de las reivindicaciones dependientes 12 y 13:

- Reivindicación 12: La reacción que toma lugar durante la regeneración con CO₂ es



Ecuaciones similares suceden para sodio y magnesio (Pág. 2, Col. Der., Línea 16).

- Reivindicación 13: En casos de contenido de calcio muy alto, es recomendable regenerar a zeolita sódica y luego a zeolita hidrogenada, en ese caso, solo se retiran los iones sodio durante la regeneración y el NaHCO₃ resultante sólo es necesario lavarlo lo que requiere menos líquido de regeneración. (Pág. 2, Col. Der, Líneas 25 a 30).

Las reivindicaciones 4, 5 y 14 se afectan con el conocimiento del técnico medianamente versado en la materia, el cual sabe que:

Reivindicación 4: *“En un sentido general, la cristalización puede definirse como la precipitación de una materia sólida en una solución. El mecanismo de éste proceso es complejo ya que involucra fenómenos de difusión, formación de núcleos y formación de los cristales. Una ventaja de la cristalización sobre otros procedimientos, como la evaporación total es que se pueden obtener cristales puros de una solución con gran cantidad de impurezas siempre y cuando no se formen cristales mixtos”* [2].

Reivindicación 5: *“La solubilidad de una sustancia varía con la temperatura. Generalmente la solubilidad se hace mayor cuando la temperatura aumenta y es ésta propiedad la que se aprovecha para la recrystalización, ya que al preparar una solución en caliente y luego enfriar se precipita el exceso de soluto. La técnica comprende los siguientes pasos:*

1. *Disolver la mezcla en una cantidad mínima de solvente.*
2. *Filtrar la solución caliente después de añadir un adsorbente para eliminar las impurezas insolubles.*
3. *Enfriar y recolectar los cristales.*
4. *Lavar los cristales con solvente frío para remover el líquido madre.*
5. *Secar los cristales puros.”* [3].

Reivindicación 14: Después del intercambio, la zeolita se lava varias veces con agua destilada caliente mientras se toman muestras para análisis intermedios [4].

2 KirkOthmer. “Enciclopedia de Tecnología Química” Vol. 6, Pág. 27. 1a. Ed., Editorial UTEA, 1962.

3 Rubén Darío Osorio. “Manual de Técnicas de Laboratorio Químico”. Práctica 7. Recrystalización y destilación. Pág. 74-75. Editorial Universidad de Antioquia. Octubre de 2009.

4 P. Marturano et. al., “Different methods for preparation of Fe-ZSM5 as catalyst for the selective catalytic reduction of nitrogen oxides”. Studies in Surface Science and Catalysis. Volume 125, 1999, Pág. 619-625.

Por lo anterior, las reivindicaciones 4, 5 y 14 carecen de materia que pueda brindar altura inventiva a las reivindicaciones 1 y 12.

De igual manera, al estar las reivindicaciones 15, 16 y 17 objetadas por concisión con las reivindicaciones 4, 5 y 14, son de la misma forma afectadas por conocimiento del técnico y carecen de materia que pueda brindar altura inventiva a las reivindicaciones 11 y 12.

8. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Item	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	US 2,227,520	1, 2, 3, 11,12, 13	Novedad/Nivel Inventivo
		4, 5, 14 a 17	Nivel Inventivo

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir del día siguiente de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Se invita al solicitante se sirva indicar, si así lo considera, su renuncia al término faltante de sesenta (60) días para dar respuesta a este requerimiento y presentarla por escrito.

Finalmente, se le recuerda al solicitante que si como respuesta a este requerimiento llegara a modificar el capítulo reivindicatorio y éste contenga más de diez (10) reivindicaciones, no pagará la tasa de modificación voluntaria pero sí la correspondiente al pago por reivindicación adicional.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No. 10 de 2001.



JOSÉ LUIS SALAZAR LÓPEZ
Director de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista, de fecha 2015-04-21

Elaboró: Luis Eduardo Romero Benavides
Revisó: Olga Ximena Benavides Salazar

Search history

- Search 1: CARBONATE AND PRODUCTION AND ION AND EXCHANGE AND "CARBON DIOXIDE" (Results 226)
Search 2: CARBONATE AND (PRODUCTION OR OBTENTION) AND "CARBON DIOXIDE" (Results 5425)
Search 3: "CARBON DIOXIDE" AND CONVERSION AND ALKALINE AND BICARBONATE (Results 173)
Search 4: "CARBON DIOXIDE" AND CONVERSION AND ALKALINE AND BICARBONATE AND "CAPTURE" (Results 8)

Title: SYSTEM AND HIGH SURFACE AREA ELECTRODES FOR THE ELECTROCHEMICAL REDUCTION OF CARBON DIOXIDE

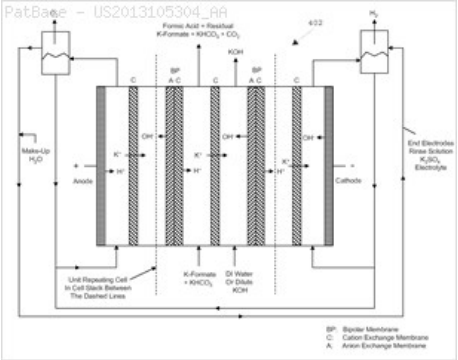
Abstract: Source: US2013105304A Methods and systems for electrochemical conversion of carbon dioxide to organic products including formate and formic acid are provided. A system may include an electrochemical cell including a cathode compartment containing a high surface area cathode and a bicarbonate-based catholyte saturated with carbon dioxide. The high surface area cathode may include an indium coating and having a void volume of between about 30 percent to 98. The system may also include an anode compartment containing an anode and an acidic anolyte. The electrochemical cell may be configured to produce a product stream upon application of an electrical potential between the anode and the cathode.

Classifications:

International (IPC 8-9): B23H3/04 B23H5/10 B23H7/22 C01B17/76 C01B7/01 C01B7/19 C02F1/00 C02F1/461 C02F9/06 C07C1/26 C07C15/02 C07C17/00 C07C19/075 C07C249/00 C07C29/149 C07C29/58 C07C5/31 C07C5/32 C07C5/327 C07C51/02 C07C51/15 C07C51/347 C07C51/367 C07C55/06 C07C55/07 C07C61/00 C07C67/08 C07C69/74 C25B1/00 C25B1/14 C25B1/22 C25B1/24 C25B1/26 C25B11/00 C25B11/04 C25B13/08 C25B15/00 C25B15/08 C25B3/00 C25B3/02 C25B3/04 C25B3/06 C25B3/08 C25B3/10 C25B7/00 C25B9/08 C25B9/10 C25C1/24 C25C7/02 C25D17/10 H01M10/44 H01M4/90 (Advanced/Invention)

CPC: C25B1/00 C25B1/003 C25B11/0478 C07C29/149 C07C51/15 C07C51/10 C07C51/41 C25B1/22 C25B3/10 C25B9/10 C25B9/00 C25B11/02 Y02E60/50 C07C67/08 C07C51/347 C25B1/24 C07C51/02 C25B3/06 C25B9/08 C25B9/18 C07C29/58 C07C1/26 C07C51/367 C25B13/08 C25B15/08 C25B15/00 C25B3/04 B01J31/00 C25B1/04 C25B11/03 C25B11/0415 C25B11/0447 C25B11/0494 C25B13/02 C25B9/06 C25B13/04 C25B3/02 C25B3/00

US: 204/237 204/242 204/252 204/253 204/257 204/258 204/263 204/265 204/267 204/277 204/290.01 204/290.03 205/334 205/345 205/349 205/351 205/413 205/427 205/431 205/436 205/439 205/440 205/443 205/446 205/447 205/448 205/449 205/450 205/452 205/453 205/455 205/459 205/460 205/462 205/463 205/464 205/551 205/555 205/618 205/619 205/637 422/186.04 422/187 423/481 423/483 558/260 558/277 560/1 560/204 560/347 560/355 560/358 562/400 562/577 562/579 562/588 562/597 562/607 568/484 568/840 568/852 568/864 568/874 568/891 570/101 570/252 585/254 585/324 585/365 585/379 585/400 585/654



Family:

Publication number	Publication date	Application number	Application date
AU2013316029 AA	20140320	AU20130316029	20130805
AU2013318500 AA	20140327	AU20130318500	20130805
AU2013318501 AA	20140327	AU20130318501	20130805
AU2013318502 AA	20140327	AU20130318502	20130805
AU2013318507 AA	20140327	AU20130318507	20130805
US2013105304 AA	20130502	US20120724988	20121221
US2013105330 AA	20130502	US20120724647	20121221
US2013116474 AA	20130509	US20120724768	20121221
US2013118909 AA	20130516	US20120724719	20121221
US2013118910 AA	20130516	US20120724082	20121221
US2013118911 AA	20130516	US20120724522	20121221
US2013134048 AA	20130530	US20120724878	20121221
US2013134049 AA	20130530	US20120724996	20121221
US2013137898 AA	20130530	US20120724807	20121221
US2013140187 AA	20130606	US20120724231	20121221
US2013175181 AA	20130711	US20120724339	20121221
US2013180863 AA	20130718	US20120724885	20121221
US2013230435 AA	20130905	US20130863988	20130416
US2013292257 AA	20131107	US20130934500	20130703
US2014034506 AA	20140206	US20130036571	20130925
US2014124379 AA	20140508	US20140152417	20140110
US2014158547 AA	20140612	US20130098010	20131205
US2014194641 AA	20140710	US20140203158	20140310
US2014206894 AA	20140724	US20140220764	20140320
US2014206895 AA	20140724	US20140220840	20140320
US2014206896 AA	20140724	US20140220893	20140320
US2014221684 AA	20140807	US20140246631	20140407
US2014357904 AA	20141204	US20140463430	20140819
US2014367273 AA	20141218	US20140471152	20140828
US2014367274 AA	20141218	US20140470700	20140827
US8444844 BA	20130521	US20120724768	20121221
US8641885 BB	20140204	US20120724522	20121221
US8647493 BB	20140211	US20120724878	20121221
US8691069 BB	20140408	US20120724996	20121221
US8692019 BB	20140408	US20120724807	20121221
US8821709 BB	20140902	US20120724082	20121221
US8845875 BB	20140930	US20120724231	20121221
US8845876 BB	20140930	US20120724647	20121221
US8858777 BB	20141014	US20120724885	20121221
WO14042781 A2	20140320	WO2013US53554	20130805
WO14042781 A3	20140508	WO2013US53554	20130805
WO14042782 A1	20140320	WO2013US53558	20130805
WO14042783 A1	20140320	WO2013US53560	20130805
WO14043651 A2	20140320	WO2013US60004	20130916
WO14043651 A3	20140508	WO2013US60004	20130916
WO14046790 A1	20140327	WO2013US53561	20130805
WO14046791 A1	20140327	WO2013US53566	20130805
WO14046792 A1	20140327	WO2013US53569	20130805
WO14046793 A1	20140327	WO2013US53580	20130805
WO14046794 A2	20140327	WO2013US53583	20130805
WO14046795 A2	20140327	WO2013US53587	20130805
WO14046795 A3	20141009	WO2013US53587	20130805
WO14046796 A2	20140327	WO2013US53592	20130805
WO14046796 A3	20141106	WO2013US53592	20130805
WO14046797 A2	20140327	WO2013US53600	20130805
WO14046797 A3	20140522	WO2013US53600	20130805
WO14046798 A2	20140327	WO2013US53607	20130805
WO14046798 A3	20140626	WO2013US53607	20130805
WO14100828 A1	20140626	WO2013US77610	20131223
WO14160529 A1	20141002	WO2014US29311	20140314

Priority:

US20120675938P	20120726	US20120701237P	20120914	US20120703158P	20120919
US20120703175P	20120919	US20120701358P	20120914	US20120701282P	20120914
US20120703231P	20120919	US20120703232P	20120919	US20120703234P	20120919
US20120703238P	20120919	US20120703187P	20120919	US20120720670P	20121031
US20120703229P	20120919	US20120715060P	20121017	US20120724988	20121221
US20120724647	20121221	US20120724768	20121221	US20120724082	20121221
US20120724719	20121221	US20120724522	20121221	US20120724996	20121221
US20120724878	20121221	US20120724807	20121221	US20120724231	20121221
US20120724339	20121221	US20120724885	20121221	US20120745204P	20121221
US20130794230P	20130315	US20130785473P	20130314	US20130784145P	20130314
US20130863988	20130416	US20130934500	20130703	US20130036571	20130925
US20140152417	20140110	US20130098010	20131205	US20130844755P	20130710
US20130846944P	20130716	US20130816531P	20130426	US20140203158	20140310
US20140220764	20140320	WO2013US77610	20131223	US20140220840	20140320
US20140220893	20140320	US20140246631	20140407	US20140463430	20140819
US20140471152	20140828	US20140470700	20140827	WO2013US53554	20130805
WO2013US53566	20130805	WO2013US53569	20130805	WO2013US53580	20130805
WO2013US53607	20130805				

Assignee(s): (std): LIQUID LIGHT INC

Inventor(s): (std): BOCARSLY ANDREW B ; COLE EMILY BARTON ; KACZUR JERRY J ; KEYSHAR KUNTAL ; KRAMER THEODORE J ; MAJSZTRIK PAUL ; MASZTRIK PAUL ; SIVASANKAR NARAYANAPPA ; TEAMEY KYLE ; TWARDOWSKI ZBIGNIEW ; ZHU YIZU ; TEARNEY KYLE ; TANIELIAN SETRAK ; SHIRTUM ROBERT PAGE ; PARAJULI RISHI ; LEONARD GEORGE ; KEETS KATE A ; KASIREDDY MOHANREDDY ; KACZUR JERRY ; FARRAUTO ROBERT ; DHUN FARAH ; BAUER ALEXANDER ; AUGUSTINE ROBERT

Agent(s): SUITER SWANTZ PC LLO; SWANTZ CHAD W ET AL; SWANTZ CHAD W

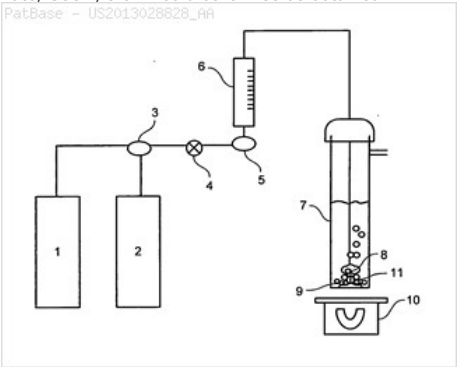
Designated states: AE AG AL AM AO AT AU AZ BA BB BE BF BG BH BJ BN BR BW BY BZ CA CF CG CH CI CL CM CN CO CR CU CY CZ DE DK DM DO DZ EC EE EG ES FI FR GA GB GD GE GH GM GN GQ GR GT GW HN HR HU ID IE IL IN IR IS IT JP KE KG KM KN KP KR KZ LA LC LK LR LS LT LU LV LY MA MC MD ME MG MK ML MN MR MT MW MX MY MZ NA NE NG NI NL NO NZ OM PA PE PG PH PL PT QA RO RS RU RW SA SC SD SE SG SI SK SL SM SN ST SV SY SZ TD TG TH TJ TM TN TR TT TZ UA UG US UZ VC VN ZA ZM ZW

Title: **CONVERSION** OF GASEOUS **CARBON DIOXIDE** INTO AQUEOUS **ALKALINE** AND/OR **ALKALINE** EARTH **BICARBONATE** SOLUTIONS

Abstract: Source: US2013028828A A material with cationic exchanger properties is introduced into aqueous media, where the equilibriums of **carbon dioxide** dissolution take place. A cationic exchanger material $x/nM+nEx-$ is used to **capture** hydronium cations (H_3O^+) according to: $x/nM+nEx-(s)+xH_3O+(aq)=xH_3O+Ex-(s)+x/nM+n(aq)$ where x stands for molar amount of the anionic centers of charge of the cationic exchanger material $Ex-$ balanced by x/n molar amount of metal M, n stands for the metal valence, and M is selected from the group consisting of 1A and/or 2A of the periodic table of elements. This **capture** of the hydronium cations, H_3O^+ , shifts certain reaction equilibriums to the right, according to Le Chatelier's principle, producing more **bicarbonate**, HCO_3^- , and/or carbonate, CO_3^{2-} , than would otherwise be obtained.

Classifications:

International (IPC 8-9): B01J19/00 B01J39/02 B01J39/08 B01J39/14 B01J49/00 C01B31/24 C01D7/00 C01D7/10 C01F11/00 C01F11/18 (Advanced/Invention)
CPC: C01D7/00 B01J39/02 B01J39/14 B01J49/0008 B01J49/0069 C01B31/24 C01F11/18 C01F11/181 C01P2002/72 C01P2002/82
US: 422/162 423/157 423/158 423/165 423/181 423/184 423/189 423/422 423/430



Family:

Publication number	Publication date	Application number	Application date
AU2012288619 AA	20130131	AU20120288619	20120724
CA2846459 AA	20140225	CA20122846459	20120724
CN103930372 A	20140716	CN201280046692	20120724
CO6960527 A2	20140530	CO20140039868	20140225
EP2736847 A1	20140604	EP20120753188	20120724
IN01369DN2014 A	20150130	IN2014DN01369	20140224
JP2014528886 T2	20141030	JP20140522150T	20120724
KR20140096258 A	20140805	KR20147004943	20120724
US2013028828 AA	20130131	US20110136153	20110725
US8828338 BB	20140909	US20110136153	20110725
WO13014441 A1	20130131	WO2012GB51772	20120724

Priority:

US20110136153 20110725 WO2012GB51772 20120724

Assignee(s): (std): BENSON JOHN ; LUJANO JUAN ; REVETE JAVIER ; RIVAS LOUIS ; SILICA DE PANAMA SA ; SOCORRO NELSON ; VALENCIA NORMA ; SILICA DE PANAMA S A ; RIVAS LUIS

Inventor(s): (std): LUJANO JUAN ; REVETE JAVIER ; RIVAS LOUIS ; RIVAS LUIS ; SOCORRO NELSON ; VALENCIA NORMA

Agent(s): KEEN CELIA MARY; DONALD S; BENSON JOHN

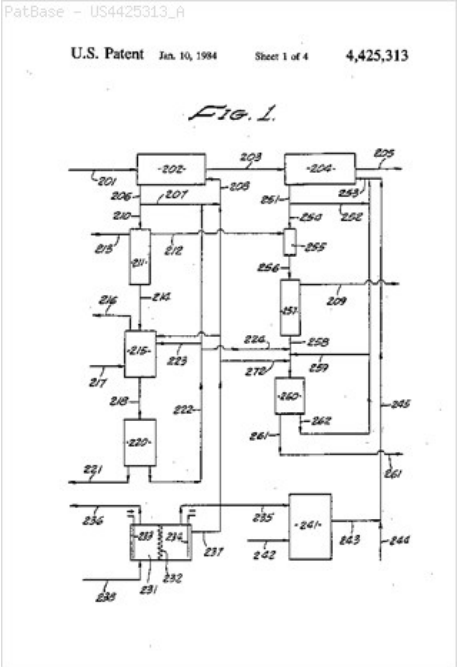
Designated states: AE AG AL AM AO AT AU AZ BA BB BE BF BG BH BJ BN BR BW BY BZ CA CF CG CH CI CL CM CN CO CR CU CY CZ DE DK DM DO DZ EC EE EG ES FI FR GA GB GD GE GH GM GN GQ GR GT GW HN HR HU ID IE IL IN IS IT JP KE KG KM KN KP KR KZ LA LC LI LK LR LS LT LU LV LY MA MC MD ME MG MK ML MN MR MT MW MX MY MZ NA NE NG NI NL NO NZ OM PE PG PH PL PT QA RO RS RU RW SC SD SE SG SI SK SL SM SN ST SV SY SZ TD TG TH TJ TM TN TR TT TZ UA UG US UZ VC VN ZA ZM ZW

Title: Removal and recovery of nitrogen and sulfur oxides from gaseous mixtures containing them

Abstract: Source: US4425313A A cyclic process for removing lower valence nitrogen oxides from gaseous mixtures includes treating the mixtures with an aqueous media including alkali metal carbonate and alkali metal bicarbonate and a preoxygen oxidant to form higher valence nitrogen oxides and to capture these oxides as alkali metal salts, especially nitrites and nitrates, in a carbonate/bicarbonate-containing product aqueous media. Highly selective recovery of nitrates in high purity and yield may then follow, as by crystallization, with the carbonate and bicarbonate alkali metal salts strongly increasing the selectivity and yield of nitrates. The product nitrites are converted to nitrates by oxidation after lowering the product aqueous media pH to below about 9. A cyclic process for removing sulfur oxides from gas mixtures includes treating these mixtures with aqueous media including alkali metal carbonate and alkali metal bicarbonate where the ratio of alkali metal to sulfur dioxide is not less than 2. The sulfur values may be recovered from the resulting carbonate/bicarbonate/sulfite containing product aqueous media as alkali metal sulfate or sulfite salts which are removed by crystallization from the carbonate-containing product aqueous media. As with the nitrates, the carbonate/bicarbonate system strongly increases yield of sulfate or sulfite during crystallization. Where the gas mixtures include both sulfur dioxide and lower valence nitrogen oxides, the processes for removing lower valence nitrogen oxides and sulfur dioxide may be combined into a single removal/recovery system, or may be effected in sequence.

Classifications:

International (IPC 8-9): B01D53/34 B01D53/50 B01D53/56 B01D53/60 B01D53/77 C01B21/40 (Advanced/Invention); B01D53/77 (Advanced/Non-invention); B01D53/34 B01D53/50 B01D53/56 B01D53/60 B01D53/77 C01B21/00 (Core/Invention); C01B C10K (Subclass/Invention)
International (IPC 1-7): B01D53/14 B01D53/16 B01D53/34 B01D9/02 C01B17/00 C01B17/72 C01B21/00 C01B21/08 C01B21/34 C01B21/36 C01B21/38 C01B21/40 C01B21/50 C01D13/00 C01D3/04 C01D5/00 C01D5/02 C01D5/14 C01D7/00 C01D9/00 C01F11/36 C10K
CPC: B01D53/501 B01D53/56 B01D53/60
European: B01D53/50B B01D53/56 B01D53/60
US: 204/98 423/235 423/242 423/243.1 423/393 423/395 423/421 423/438 423/512A 423/519.2 423/523 423/551 423/584



Family:

Publication number	Publication date	Application number	Application date
AU197727944 A1	19790222	AU19770027944	19770816
AU197727945 A1	19790222	AU19770027945	19770816
AU198167263 A1	19810702	AU19810067263	19810212
AU515741 B2	19810430	AU19770027945	19770816
AU516135 B2	19810521	AU19770027944	19770816
CA1101192 A1	19810519	CA19770284700	19770815
CA1129628 A1	19820817	CA19770284506	19770811
DE2736768 A1	19780223	DE19772736768	19770816
DE2736797 A1	19780223	DE19772736797	19770816
ES461638 A1	19781116	ES19770461638	19770816
ES461638 A2	19781204	ES19770461638	19770816
ES461725 A1	19780901	ES19770461725	19770818
ES461725 A2	19780920	ES19770461725	19770818
ES472199 A1	19791001	ES19780472199	19780731
GB1591822 A	19810624	GB19770034034	19770812
GB1593742 A	19810722	GB19770034033	19770816
GB1593743 A	19810722	GB19800015350	19770816
GB1593744 A	19810722	GB19800015351	19770816
GB1593745 A	19810722	GB19800015352	19770816
JP53028558 A2	19780316	JP19770096851	19770812
JP53037176 A2	19780406	JP19770098156	19770816
US4425313 A	19840110	US19810311518	19811015
US4426364 A	19840117	US19810311521	19811015
ZA7704754 A	19790425	ZA19770004754	19770805
ZA7704948 A	19790328	ZA19770004948	19770816

Priority:

US19760714792 19760816	US19760714793 19760816	US19770804620 19770608
US19770823051 19770810	GB19770034033 19770816	US19780909026 19780524
US19770812814 19770705	CA19770284700 19770815	CA19770284506 19770811
US19810311518 19811015	US19780925850 19780718	US19810311521 19811015
US19790925850 19790718	AU19810067263 19810212	

Assignee(s): (std): COOPER H ; COOPER H B H ; COOPER HAL B H ; COPPER H ; HAL B H COOPER

Assignee(s): COOPER HAL BH

Inventor(s): (std): COOPER HAL BH ; HAL B H COOPER ; HBH COOPER ; HARU BII EICHI KUUPAA ; HAL BH COOPER ; H B H COOPER ; COPPER H ; COOPER HAL B H ; COOPER H B H ; COOPER H

Inventor(s): B H COOPER HAL

Title: METHOD OF PRODUCING SYNTHETIC FUELS AND ORGANIC CHEMICALS FROM ATMOSPHERIC CARBON DIOXIDE

Abstract: Source: US2010205856A The present invention is directed to providing a method of producing synthetic fuels and organic chemicals from atmospheric carbon dioxide. Carbon dioxide gas is extracted from the atmosphere, hydrogen gas is obtained by splitting water, a mixture of the carbon dioxide gas and the hydrogen gas (synthesis gas) is generated, and the synthesis gas is converted into synthetic fuels and/or organic products. The present invention is also directed to utilizing a nuclear power reactor to provide power for the method of the present invention.

Classifications:

International (IPC 8-9): B01D47/00 B01D53/14 B01D59/26 C07C1/04 C07C1/20 C07C273/04 C07C273/10 C10G2/00 C10G31/00 C10L1/182

G21D9/00 (Advanced/Invention);

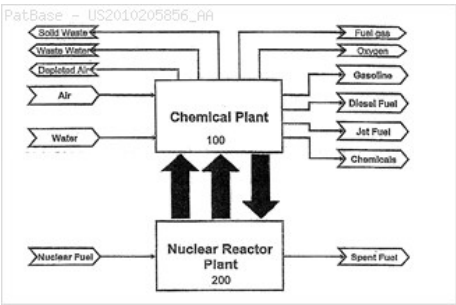
B01D47/00 B01D53/14 B01D59/00 C07C1/00 C07C273/00 C10G31/00

C10L1/10 (Core/Invention)

CPC: C10G2300/1022 C10G2400/02 C10G2400/04 C10G2400/08 C10G2400/20 C10G2400/30 B01D53/62 B01D2251/30 B01D2251/40 B01D2251/604 B01D2251/606 B01D2257/504 C01B3/02 C01B2203/061 C01B2203/062 C10G2/30 C10G3/00 Y02C10/04 Y02C10/06 C10G2/50 C07C273/10 G21D9/00 C25B1/02

European: B01D53/62 C01B3/02 C10G2/30 C10G3/00 C25B1/02 L01D251/30 L01D251/40 L01D251/604 L01D251/606 L01D257/504 M01B203/06B M01B203/06D Y02C10/04 Y02C10/06

US: 208/177 208/177S 208/46 376/323 44/451 44/451P 518/702 518/702S 564/69 564/69S 585/310 585/329 585/639 585/639S



Family:

Publication number	Publication date	Application number	Application date
EP2207612 A1	20100721	EP20080797806	20080813
US2010205856 AA	20100819	US20080682442	20080813
US2013281553 AA	20131024	US20130777878	20130226
WO09048685 A1	20090416	WO2008US73038	20080813

Priority:

US20070979111P 20071011 WO2008US73038 20080813 US20080682442 20080813
US20130777878 20130226 US20100682442 20100409

Assignee(s): (std): KUBIC WILLIAM LOUIS ; LOS ALAMOS NAT SECURITY LLC ; MARTIN F JEFFREY ; NAT SECURITY LLC LOS ALAMOS

Assignee(s): US DEPARTMENT OF ENERGY ; NATIONAL SECURITY LLC LOS ALAMOS ; LOS ALAMOS NATIONAL SECURITY LLC ; MARTIN F

Inventor(s): (std): KUBIC WILLIAM LOUIS ; MARTIN F JEFFREY

Inventor(s): MARTIN F

Agent(s): ALBRECHT THOMAS; HUSCH BLACKWELL SANDERS LLP; DIGIROLAMO SAMUEL

Designated states: AE AG AL AM AO AT AU AZ BA BB BE BF BG BH BJ BR BW BY BZ CA CF CG CH CI CM CN CO CR CU CY CZ DE DK DM DO DZ EC EE EG ES FI FR GA GB GD GE GH GM GN GQ GR GT GW HN HR HU ID IE IL IN IS IT JP KE KG KM KN KP KR KZ LA LC LI LK LR LS LT LU LV LY MA MC MD ME MG MK ML MN MR MT MW MX MY MZ NA NE NG NI NL NO NZ OM PG PH PL PT RO RS RU SC SD SE SG SI SK SL SM SN ST SV SY SZ TD TG TJ TM TN TR TT TZ UA UG US UZ VC VN ZA ZM ZW

This family is part of an extended family. Please click here to view the extended family.

Title: ROCKS AND AGGREGATE, AND METHODS OF MAKING AND USING THE SAME

Abstract: Source: IN02535CN2010A Compositions comprising synthetic rock, e.g., aggregate, and methods of producing and using them are provided. The rock, e.g., aggregate, contains CO2 and/or other components of an industrial waste stream. The CO2 may be in the form of divalent cation carbonates, e.g., magnesium and calcium carbonates. Aspects of the invention include contacting a CO2 containing gaseous stream with a water to dissolve CO2, and placing the water under precipitation conditions sufficient to produce a carbonate containing precipitate product, e.g., a divalent cation carbonate.

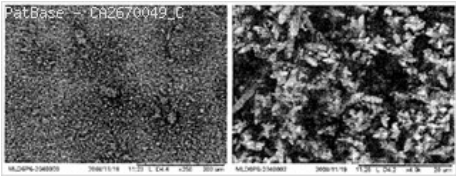
Classifications:

International (IPC 8-9): B01D53/14 B01D53/62 C01B31/24 C01F11/18 C01F5/24 C04B28/00 (Advanced/Invention); C02F1/52 (Advanced/Non-invention); B01D53/62 C01B31/00 C01F11/00 C01F5/00 (Core/Invention); C02F1/52 (Core/Non-invention)

International (IPC 1-7): B01D53/14

CPC: Y02E60/366 Y02E70/10 Y02E70/20

European: Y02E60/36F Y02E70/10



Family:

Publication number	Publication date	Application number	Application date
CA2670049 AA	20091129	CA20092670049	20090529
CA2670049 C	20111025	CA20092670049	20090529
IN02535CN2010 A	20101022	IN2010CN02535	20100429

Priority:

US20080056972P 20080529	US20080073319P 20080617	US20080081299P 20080716
US20080101631P 20080930	US20080101629P 20080930	US20080101626P 20080930
US20080107645P 20081022	US20080117541P 20081124	US20080117543P 20081124
US20080344019 20081224	US20090149633P 20090203	US20090158992P 20090310
US20090181250P 20090526	WO2009US45722 20090529	

Assignee(s): (std): CALERA CORP

Assignee(s): CAMIRE CHRIS ; CONSTANTZ BRENT ; FARSAD KASRA ; O NEIL JAMES ; STAGNARO JOHN ; YOUNGS ANDREW ; THATCHER RYAN ; PATTERSON JOSHUA

Inventor(s): (std): CAMIRE CHRIS ; CONSTANTZ BRENT ; FARSAD KASRA ; O NEIL JAMES ; PATTERSON JOSHUA ; YOUNGS ANDREW

Inventor(s): STAGNARO JOHN ; THATCHER RYAN ; PATERSON JOSHUA

Title: Improved method of capturing and increasing solubility of carbon dioxide and conversion to bicarbonate anions and sequestering as calcium bicarbonate in aqueous solution

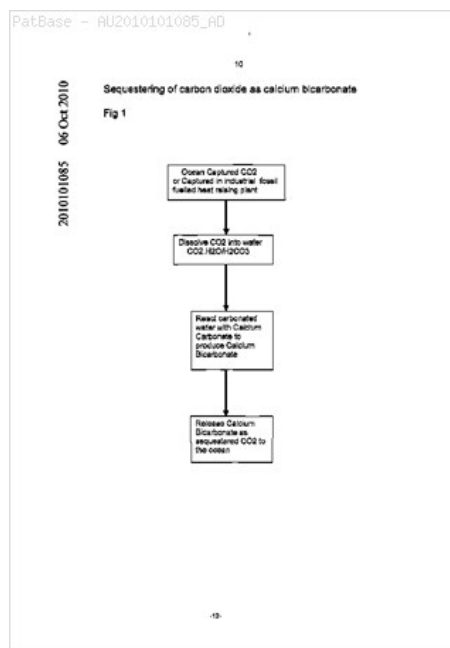
Abstract: Source: AU2010101085A It is a common understanding that the solubility of carbon dioxide in water is very low at 0.2 percent and this makes a water capture system unsuitable as an industrial process to capture carbon dioxide emissions as a first stage in a carbon dioxide sequestration process. The invention design illustrates a method of increasing the solubility dramatically. An effective solubility increase of carbon dioxide in water is achieved by the continuous conversion of the dissolved carbon dioxide/carbonic acid to the bicarbonate species by neutralising it with a large excess of calcium carbonate/ limestone or other suitable alkaline mineral which keeps the whole system alkaline. The carbon dioxide gas experiences a continuous alkaline rock world environment. The solubility of calcium bicarbonate in aqueous solution is about 16 percent. Stoichiometrically the effective content of carbon dioxide CO₂ is about 8 percent. Effective solubility of the carbon dioxide has thus been increased by over 4 times from 0.2 percent to 8 percent. This level of effectively dissolved CO₂ makes the process very feasible. The increased pH which is caused by the neutralisation action of neutralising the carbon dioxide/carbonic acid with calcium carbonate speeds up the rate of dissolution of the carbon dioxide as the ionisation of carbonic acid to bicarbonate is encouraged and the bicarbonate species is stabilised. The process of absorbing/scrubbing carbon dioxide emissions from fossil fuelled plant using a water based system at a fast enough rate is made more feasible to enable the practical sequestration of the carbon dioxide emissions as bicarbonate. The process speeds up as it continues. It becomes self catalysing as the bicarbonate level increases to an optimal level. This can be decided on as bicarbonate is removed from the system as effluent. The rate of the neutralisation reaction of the carbon dioxide by the calcium carbonate is proportional to the surface area of the calcium carbonate in contact with the water containing the carbon dioxide. The surface area of the calcium carbonate may be made large enough by using sufficient mass of the calcium carbonate and by breaking, crushing and fragmenting to give a small enough particle size.

Classifications:

International (IPC 8-9): C01B31/24 C02F3/00 (Advanced/Invention)

CPC: C01B31/24 B01D53/62 B01D53/78 B01D2251/404 B01D2257/302 B01D2257/404 B01D2257/504 C01F11/18 C01F11/181 Y02C10/04

European: B01D53/62 C01B31/24 C01F11/18 C01F11/18A L01D251/404 L01D257/302 L01D257/404 L01D257/504 L01D53/78



Family:

Publication number	Publication date	Application number	Application date
AU2010101085 AD	20101125	AU20100101085	20101006

Priority:

AU20100101085 20101006

Assignee(s): (std): GRAHAM THOMS ; GREEN KENNETH

Assignee(s): GREEN KENNETH MR ; KENNETH GREEN ; THOMS GRAHAM EDWARD

Inventor(s): (std): GREEN KENNETH ; THOMS GRAHAM EDWARD

Inventor(s): GRAHAM EDWARD THOMS ; KENNETH GREEN

Title: Further improved methods of converting captured carbon dioxide to bicarbonate anions and then sequestering as bicarbonates of alkali and alkaline earth elements in aqueous solution

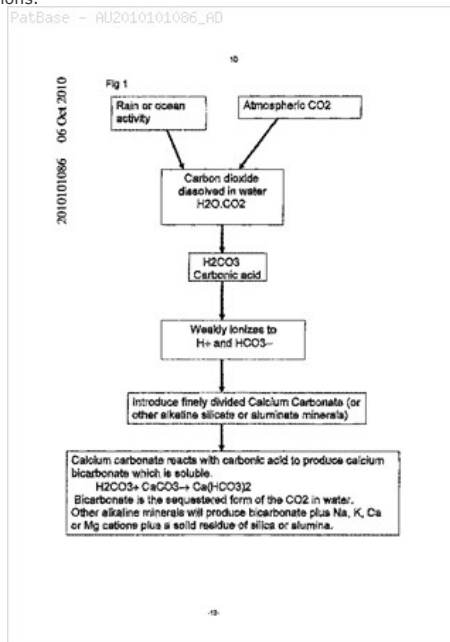
Abstract: Source: AU2010101086A Innovation Patent 2009100001 described the sequestration of carbon dioxide as bicarbonate using calcium carbonate as the preferred source of alkalinity. This patent expands the range of alkaline materials to cover a wider range of materials including alkaline and alkaline earth elements sodium, potassium, magnesium and calcium and the anions carbonate, silicate, borate and aluminate. These can be used to convert and sequester carbon dioxide as bicarbonate both in the industrial end of pipe capture of emissions of fossil fuelled plant and in the already captured carbon dioxide in sea water. It has been shown that the smoke from the fossil fuelled emissions are alkaline. The smoke may be used to assist in the conversion and sequestration of the captured carbon dioxide to bicarbonate. The use of the smoke will reduce the amount of limestone or other alkaline mineral needed to convert the carbon dioxide to bicarbonate. It has been shown that the ash from fossil fuel has alkaline properties. This may also be used a source of alkalinity for the conversion of captured carbon dioxide to bicarbonate. Coal contains a significant amount of sulphur which oxidises to acidic SOx gases in the burning of the fossil fuel. The SOx gases need to be removed as a first step before the carbon dioxide can be absorbed from the cooled emissions. The power station combustion process also produces acidic oxides of nitrogen NOx which also need to be removed as a first step along with the SOx. The SOx and NOx gases are highly soluble and form sulphurous and sulphuric acids. These acid gases are highly reactive and are removed by the limestone or other alkaline minerals quickly. This first step neutralising reaction results in the rapid formation of calcium bicarbonate solution and a higher pH solution which also assists in the further absorption of carbon dioxide. The solution of this problem thus provides an extra beneficial effect to assist the absorption of the carbon dioxide emissions.

Classifications:

International (IPC 8-9): B01D47/02 B01D53/62 C01B31/24 C01D7/00 C01F11/00 C01F5/00 C02F3/00 (Advanced/Invention)

CPC: B01D53/62 B01D2251/304 B01D2251/306 B01D2251/402 B01D2251/404 B01D2257/302 B01D2257/404 B01D2257/504 C01B31/24 C01D7/10 C01F5/24 C01F11/185 Y02C10/04

European: B01D53/62 C01B31/24 C01D7/10 C01F11/18D C01F5/24 L01D251/304 L01D251/306 L01D251/402 L01D251/404 L01D257/302 L01D257/404 L01D257/504 Y02C10/04



Family:

Publication number	Publication date	Application number	Application date
AU2010101086 AD	20101118	AU20100101086	20101006

Priority:

AU20100101086 20101006

Assignee(s): (std): GRAHAM THOMS ; GREEN KENNETH

Assignee(s): GREEN KENNETH MR ; KENNETH GREEN ; THOMS GRAHAM EDWARD

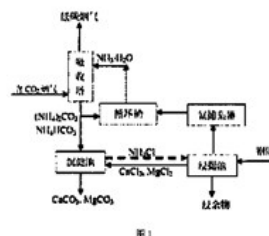
Inventor(s): (std): GREEN KENNETH ; THOMS GRAHAM EDWARDS

Inventor(s): GRAHAM EDWARDS THOMS ; KENNETH GREEN

Abstract: Source: CN102114383A The invention discloses an ammonia recycling method, which belongs to the technical field of steel smelting technologies. The ammonia recycling method comprises the following steps of: absorbing carbon dioxide in flue gas produced in the steel production process through gas-liquid contact of aqueous solution of ammonia in an absorption tower to obtain ammonium bicarbonate or ammonium carbonate; performing extraction treatment on alkaline steel slag by adopting solution of ammonium chloride to obtain solution of calcium chloride or magnesium chloride and ammonia, recovering the ammonia to obtain ammonia water for capturing carbon dioxide, and reacting the solution of calcium chloride or magnesium chloride with the ammonium bicarbonate or the ammonium carbonate to obtain calcium carbonate or basic magnesium carbonate; and finally separating the solution of ammonium chloride for circular extraction of the alkaline steel slag. By the ammonia recycling method, the emission of the carbon dioxide can be reduced and the carbon dioxide is immobilized in the form of calcium carbonate or magnesium carbonate; meanwhile, calcium and magnesium oxides in steelmaking waste slag are recycled, NH₃ generated in the whole process flow is circularly used, and the cost is reduced.

CPC: Y02C10/04

CH 100114363 A 说明书附图 1/1 页



Publication number	Publication date	Application number	Application date
CN102114383 A	20110706	CN201110009698	20110118
CN102114383 B	20130109	CN201110009698	20110118

CN201110009698 20110118

Assignee(s): (std): SHANGHAI JIAO TONG UNIV ; UNIV SHANGHAI JIAOTONG

Assignee(s): SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

Inventor(s): (std): ZAN QU ; YAN NAIQIANG ; QU ZAN ; NAIQIANG YAN