

378440

P.- 44.422

SECCION TECNICA
CLASIFICACION P. C.
CLASE <u>F-01</u>
SUBCLASE <u>N</u>

Nº 82434
Case 6A 47
Divisional of Appln.
360.255



Memoria descriptiva

378440

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de NORTH AMERICAN ROCKWELL CORPORATION

entidad / ~~de~~nacionalidad norteamericana

con domicilio en 2300 East Imperial Highway, El Segundo,
California, Estados Unidos de América,

por: " UN DISPOSITIVO DE SILENCIADOR DE ESCAPE " (Clase
Internacional B01d, C01b)



Esta invención se refiere a una unidad de silenciador de escape destinado para la eliminación autorregenerativa del NO presente en el gas de salida que contiene CO de motores de combustión interna.

5 Los óxidos de nitrógeno, principalmente NO y NO₂, están presentes en los gases residuales que se descargan a la atmósfera en muchas instalaciones de refino de metales e instalaciones químicas tales como las instalaciones de producción de ácido nítrico, en los gases de chimenea procedentes de centrales termoeléctricas que generan electricidad por la combustión de combustibles fósiles, y en el gas de escape de los motores de combustión interna. El control de la contaminación del aire resultante de la descarga a la atmósfera de gases residuales que contienen estos
10 óxidos de nitrógeno se ha hecho cada vez más urgente. Un incentivo adicional para la separación de óxidos de nitrógeno a partir de gases residuales es la recuperación de cantidades de nitrógeno que de otro modo se pierden por descarga de los gases a la atmósfera.

20 Las concentraciones típicas de óxidos de nitrógeno (NO_x) en gases residuales son 200 - 500 ppm a partir de centrales generadoras de electricidad, 100 - 5000 ppm a partir de los automoviles, y 1000 - 4000 ppm a partir de las instalaciones de fertilizantes. La separación de estos
25 compuestos de nitrógeno a partir de los gases residuales es difícil y costosa debido a los grandes volúmenes de los gases residuales en relación con la cantidad de óxidos de nitrógeno que contienen. Además, los posibles sub-productos que podrían obtenerse a partir de los valores de nitrógeno
30 recuperables, si bien tienen mercados extensos como mate-

4.4.70



rias primas básicas, se venden a precios relativamente bajos. En consecuencia, se requieren procedimientos de recuperación de bajo coste.

Se han propuesto e investigado varios procedimientos para la separación de óxidos de nitrógeno a partir de gases residuales, en particular a partir de gases industriales de chimenea. En los típicos procedimientos de absorción por vía húmeda, se utilizan soluciones acuosas o fluidos orgánicos para lavar los gases residuales y eliminar así los óxidos de nitrógeno presentes. Si bien los diversos procedimientos húmedos poseen algunas características ventajosas todos ellos presentan la desventaja común de que el gas residual se enfría apreciablemente y llega a saturarse con vapor de agua de la torre de absorción. Este enfriamiento del gas hace que disminuya la eficiencia global del procedimiento debido a los requisitos de energía adicionales para la dispersión del gas de chimenea a la atmosfera. Por otra parte, la condensación y precipitación asociadas del agua evaporada que contiene contaminantes en el ambiente de los alrededores crea problemas importantes. También surgen dificultades operativas debidas a la corrosión del equipo utilizado.

En diversos procedimientos en seco, el gas residual impuro se hace pasar sobre o a través de un medio de absorción sólido o pulverizado. En general, la reacción entre un sólido y un gas es relativamente lenta e ineficiente, limitandose a la superficie disponible del sólido. Además, los productos resultantes generalmente no se prestan con facilidad por sí mismos a la regeneración del material de partida o a la recuperación de las cantidades de nitró-



10 ABR 1972

geno separadas.

La invención se refiere a una unidad de silenciador adaptada para la separación auto-regenerativa del NO presente en el gas de escape que contiene CO procedente de un motor de combustión interna, donde dicha unidad de silenciador incluye medios para contener una sal absorbente que es sólida a la temperatura ambiente y que está fundida a la temperatura del motor de combustión interna, medios en derivación para calentar inicialmente dicha sal al estado de fusión mediante el paso de gas de escape caliente a través de dichos medios en derivación pero no en contacto directo con dicha sal, y medios de conducción para poner en contacto el gas de escape con dicha sal absorbente cuando se encuentra en el estado fundido a fin de convertir el NO en nitrógeno elemental mientras que se regenera la sal absorbente.

De acuerdo con esta invención, que concierne al tratamiento de los gases de escape de automóviles, el monóxido de carbono ya presente en el gas de escape actúa como el agente reductor para los compuestos de nitrógeno absorbidos, los cuales se convierten en nitrógeno elemental y al mismo tiempo como agente regenerador para el absorbente de carbonatos de metales alcalinos fundido.

La Figura I muestra una vista en corte transversal de un silenciador para la separación de óxidos de nitrógeno a partir de un gas de escape de automóviles.

Se representan medios para la purificación del gas de escape de un motor de combustión interna por absorción y regeneración simultáneas de acuerdo con la presente invención. Una unidad silenciadora 43 representada es par-



10 ABR 1953

5 particularmente adecuada para la purificación de los gases de escape de automoviles. El gas de escape procedente del colector de un motor de automovil se lleva directamente a una abertura 44 del silenciador 43. Cuando el motor del automóvil se pone en marcha por primera vez, el gas de escape está frio, y una válvula 45 controlada termóstáticamente está inicialmente en posición cerrada (en vista trans-
lúcida en la Figura 1). El gas de escape frío se dirige entonces a través de un conducto 46 que lleva a una camisa exterior 47 del silenciador, y más tarde por medio de una serie de aberturas en derivación 48 al interior del cuerpo principal del silenciador. De este modo el gas de escape, que se encuentra relativamente libre de óxidos de nitrógeno en el estado frio, se escapa de la acción absorbente
10 del carbonato de metal alcalino contenido en el silenciador, y sale a través de los conductos tabicados del silenciador a la atmosfera. Como la eutéctica ternaria de carbonatos de metales alcalinos tiene una temperatura de fusión de aproximadamente 395° C, el absorbente se encuentra
15 en estado sólido a la temperatura ambiente.

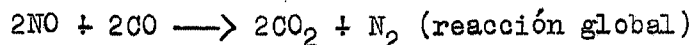
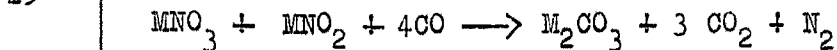
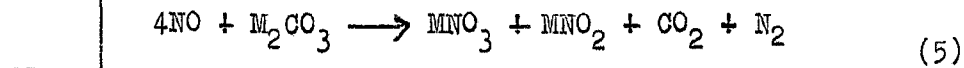
20 En condiciones de funcionamiento normal del automóvil, los gases de escape pueden alcanzar una temperatura tan alta como 800° C. Por consiguiente, durante el funcionamiento del motor y la circulación de los gases de escape por la camisa externa 47, el absorbente contenido en el silenciador alcanza fácilmente un estado fundido. Al mismo tiempo, la válvula 45, que es convenientemente una
25 válvula de mariposa controlada termostáticamente, adquiere una posición abierta (vista en línea llena), y los gases de escape calientes que contienen óxidos de nitrógeno
30

10 ABR 1950



se desvían a través del conducto 49 al interior de un cuerpo principal de absorbente fundido 50. El silenciador tiene forma adecuada para proporcionar un depósito adecuado de carbonato fundido para su puesta en contacto con los gases de escape calientes. Como la unidad silenciadora está, por otra parte, inclinada con respecto a una posición horizontal, los gases que pasan por los conductos tabicados de la unidad silenciadora sufren un contacto gradualmente decreciente con la mezcla de carbonatos fundida, retenida también por una serie de aletas 51 en los conductos tabicados. De este modo se reduce al mínimo la pérdida de carbonatos fundidos a partir de la unidad silenciadora. Las placas que constituyen los tabiques 52 y las aletas 51 están provistas de orificios de escurrido 53 para el retorno del absorbente al cuerpo principal de carbonato fundido 50.

Prácticamente, las reacciones de absorción y regeneración transcurren al mismo tiempo, sirviendo la mezcla de carbonatos de metales alcalinos como absorbente y sirviendo el monóxido de carbono contenido en los gases de escape como regenerante para el nitrito y nitrato formado de metales alcalinos, de acuerdo con las siguientes reacciones típicas:



De este modo los gases residuales emitidos por un conducto de salida 54 del silenciador 43 están prácticamente

378440



10 ABR

exentos de los nocivos óxidos de nitrógeno originalmente presentes.

5 La temperatura global de la reacción para la absorción y regeneración simultáneas se mantiene entre 400 y 600°C, bien sea por control de la temperatura del gas de entrada o de la del carbonato fundido, o por uso de medios adecuados de calentamiento o enfriamiento. Una temperatura de reacción preferida es la comprendida entre 450 y 10 500°C. En los casos en que se desea tener el absorbente inicialmente disponible en estado fundido, pueden incorporarse a la pared del silenciador diversos calentadores (no representados), tales como calentadores eléctricos Calrod.

15 Los ejemplos siguientes ilustran la practica de la invención, pero no tiene por objeto limitar indebidamente su alcance generalmente amplio.

Ejemplo 1

Absorción del Oxido Nitrico

20 Una corriente de gas $\text{CO}_2\text{-NO}$ que contenía 10% en volumen de NO se hizo borbotear a través de una capa de 2,5 cm. de absorbente de carbonato fundido que consistía esencialmente en una mezcla eutéctica ternaria que contenía aproximadamente cantidades iguales en peso de los 25 carbonatos de potasio, litio, y sodio, y que tenía un punto de fusión de aproximadamente 400°C. La eutéctica fundida de carbonatos de metales alcalinos se mantuvo a unos 425°C en un recipiente de acero inoxidable previamente utilizado, y el gas se hizo borbotear a su través a un 30 caudal de 900 c.c./min. El análisis de la corriente de gas

378440



efluente demostró que aproximadamente un 60% en volumen del NO inicialmente presente en la mezcla de gas había sido eliminado por la solución absorbente.

5 El empleo de un recipiente de reacción de cuarzo o de un recipiente de acero inoxidable que no se hubiera utilizado previamente dió por resultado una disminución en la eficiencia de la separación del NO.

Ejemplo 2

Absorción del NO en un gas de Chimenea Simulado

10 Se hizo una operación simulando condiciones de instalación y utilizando una acción de lavado de pequeñas burbujas para la separación de los óxidos de nitrógeno a partir de gases de chimenea. El gas de chimenea sintético
15 estaba constituido, en porcentaje en volumen, por 80 de He, 17 de CO₂, 2,6 de O₂, y de 0,1-1 de NO. Se utilizó helio en lugar del nitrógeno en el gas de alimentación a fin de facilitar el subsiguiente análisis cromatográfico del gas. El recipiente de reacción empleado fué similar
20 al del Ejemplo 1. En cambio, el gas se hizo borbotear a través de aproximadamente 7,5 cm. de eutéctica fundida de carbonatos de metales alcalinos y se hizo pasar a través de varias capas de tela metálica de acero inoxidable 304 en el procedimiento. Esta acción de purificación por la
25 malla de acero inoxidable proporcionó una corriente de burbujas de pequeño tamaño y aumentó el contacto entre el gas y la mezcla fundida en comparación con el existente en el Ejemplo 1. Tomando como base análisis de la mezcla fundida, más del 94% en peso de los óxidos de nitrógeno
30 originalmente presentes en la corriente de gas fué elimi-

10 APR



nado por la mezcla fundida.

Ejemplo 3

Absorción de NO en Ausencia de Oxígeno

5 Se efectuó una operación de absorción similar
a la del Ejemplo 2 en la cual el gas de alimentación esta-
ba constituido por 99 % en volumen de CO₂ y 1 % en volumen
de NO, no existiendo en absoluto oxígeno. El gas se hizo
borbotear a través de una capa de 7,5 cm. de eutéctica
10 fundida de carbonatos a 430° C, utilizandose una malla de
acero inoxidable para aumentar el contacto entre la mezcla
fundida y el gas. Tomando como base análisis del gas, un
67 % en volumen del NO inicialmente presente fué separado
de la corriente gaseosa.

15

Ejemplo 4

Absorción de NO en Presencia de Nitrito y Nitrato

Se utilizó el equipo de ensayo descrito en el
Ejemplo 2 para determinar la separación del NO a partir
20 de una corriente gaseosa por la eutéctica fundida de car-
bonatos de metales alcalinos como función de la composi-
ción de nitrato y nitrito de la mezcla fundida. Durante
la reacción de absorción podrían formarse nitritos y ni-
tratos de metales alcalinos, los cuales estarían presentes
25 en la mezcla fundida durante la etapa de absorción. Las
condiciones de la operación y los análisis de la mezcla
fundida se muestran en la Tabla I. El caudal fué de 100
c.c./min. para todas las pruebas.

378440



10 ABR. 1970

TABLA I

Prueba Núm.	Temp. °C	Composición del Gas, % en vol.				Composición de la Mezcla Fundida, % en peso			Porcentaje de separación de NO _x
		CO ₂	N ₂	NO	O ₂	M ₂ CO ₃	M ₂ NO ₂	M ₂ NO ₃	
5	455	18	79	1	2	97	2,1	1,0	73
						97	2,4	0,5	61
						97	2,6	0,5	60
						95	2,9	1,8	58
10	390-500	99	--	1	--	90	10	--	5
		99	--	1	--	0	100	--	Nulo

15 Debe observarse que en el caso en que solamente estaba presente nitrito y el carbonato estaba ausente de la composición de la mezcla fundida, tuvo lugar una inversión de la reacción de absorción, produciéndose NO_x en lugar de absorberse.

Ejemplo 5

Absorción del Dióxido de Nitrógeno por Carbonato Fundido

20 Un gas portador de nitrógeno que contenía cantidades iniciales variables de dióxido de nitrógeno (5 a 20 %) se hizo borbotear a través de una mezcla eutéctica ternaria fundida de carbonatos de metales alcalinos a 450°C a una velocidad de 60 c.c./min. en un aparato de absorción similar al descrito en el Ejemplo 2. Los resultados se muestran en la Tabla II.

25

378440



10 ABR 1970

Tabla II

Composición del Gas de Alimentación % en volumen de NO ₂	NO ₂ Separado, %	Carbonato Convertido, %
20	50	1,2
18	50	2,4
13	54	3,2
9	50	3,8
5	67	4,1

Estos resultados indican que incluso con un 4 % de conversión del carbonato, la cuantía de la separación del NO₂ a partir de la corriente gaseosa no se altera prácticamente.

Ejemplo 6

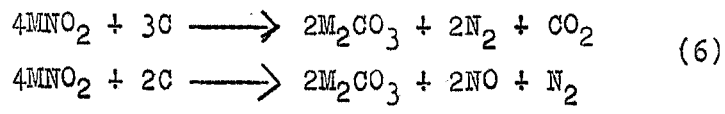
Regeneración con Carbono de una Mezcla Fundida de Carbonatos que Contiene Nitrito.

Una mezcla de 90 g. de la eutéctica ternaria de la mezcla de carbonatos de metales alcalinos y 10 g. de nitrito sódico se colocó en el extremo inferior de un tubo de reacción de acero inoxidable. Se pusieron 5 g. de carbón vegetal en el extremo superior del recipiente de reacción sobre rejillas de acero inoxidable. El recipiente de reacción se introdujo en un horno y se desgasificó mientras se llevó a una temperatura de 500° C. El contenido del recipiente de reacción se mezcló seguidamente haciendo girar el horno. Se encontró que la reacción transcurría de acuerdo con las siguientes ecuaciones típicas:

378440



ARR 1987



5 Los resultados que se muestran a continuación en la Tabla III, indican que si bien se producen las dos reacciones anteriores, el NO inicialmente desprendido en la segunda reacción es reabsorbido y reducido si permanece en contacto con la mezcla fundida. Así pues, puede obtenerse NO ó N₂ dependiendo de las condiciones de reacción que se seleccionen.

10

Tabla III

Composición del Gas, % en vol.

Tiempo (hr.)	Presión (kg/cm ² manom.)	N ₂	CO ₂	NO	N ₂ O
1,0	15,5 ^{**}	65	20	15	Traza
1,7	16,9 ^{***}	65	20	15	Traza
5,0	1,76 ^{***}	66	33	1	Traza
24,0	0,46	77	23	0	0

15

20 ^{**} La temperatura de la mezcla fundida se elevó a 550º C cuando se pusieron en contacto sal y carbón vegetal.

^{***} A las presiones indicadas, se desprendió gas del recipiente hasta que se alcanzó una presión de 0 kg/cm² manométricos antes de reanudar la prueba.

25

Los análisis de la mezcla fundida al final del ensayo indicaron que quedaba aproximadamente 0,01 % en peso de nitrito o nitrato. Así pues la reducción se completó en un 99,9 %.



10 ABR. 1970

Ejemplo 7

Reducción con Carbono del Nitrate en la Mezcla Fundida de Carbonatos

5 Noventa gramos de la eutéctica ternaria de carbonatos de metales alcalinos y 10 g. de nitrato sódico se pusieron en contacto con 9 g. de carbón vegetal a una temperatura de 500° C de la manera descrita en el Ejemplo 6.

10 Después del contacto, la temperatura de la mezcla fundida y del carbón vegetal se elevó a 550° C, aumentando la presión interna del recipiente de reacción hasta 31,6 kg/cm² manométricos al cabo de 5 minutos. La reacción fué prácticamente completa en 20 minutos, siendo la temperatura máxima alcanzada 575° C a una presión interna máxima de 36,2

15 kg/cm² manométricos. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla IV.

Tabla IV

Tiempo (min)	Temp. (°C)	Presión (kg/cm ² manom)	Composición del Gas (% vol.)		
			N ₂	CO ₂	NO
0	500	0	--	--	--
5	550	32,4	--	--	--
20	575	36,2	38	59	3
90	500	33,8*	41	57	2
25 180	500	2,1	42	57	1

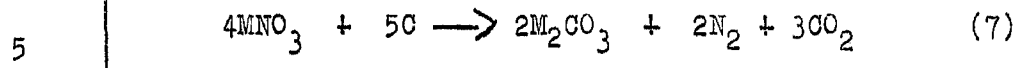
*Disminución de la presión a 2,1 gm/cm² antes de la reanudación de la prueba. El análisis de la mezcla fundida después de la prueba indicó que quedaba un 0,2 % en peso de nitrato y nitrito; así pues, la reducción a nitrógeno

30

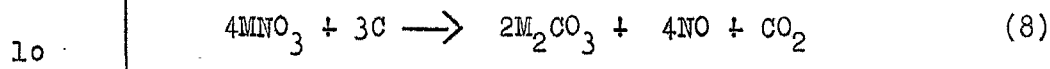


elemental fué prácticamente completa (más del 97%) en 20 min.

La composición del gas indicaba que la reacción principal era como sigue:



correspondiendo esta ecuación a la relación observada N₂: CO₂ de 2:3. La pequeña cantidad de NO presente se considera que se ha formado por la siguiente reacción:



Ejemplo 8

Regeneración con CO de Mezclas Fundidas de Carbonato que contienen Nitrito y Nitrato

15 Se disolvieron 5 g. de cada uno de los compuestos NaNO₂ y NaNO₃ en 100 g. de carbonatos fundidos de metales alcalinos. Se puso esta mezcla fundida en un recipiente de
20 reacción de acero inoxidable que contenía un relleno de malla de acero inoxidable. Un gas que contenía (porcentajes en volumen) 78 de He, 20 de CO₂, 1-2 de CO, y aproximadamente 1% de aire se hizo borbotear a través de la mezcla fundida anterior de carbonatos de metales alcalinos a
25 una temperatura de 450°C y a una velocidad de 100 c.c./min, durante 4 horas. La concentración de nitrito se redujo desde 3,05 a 2,88 % en peso a esta temperatura. Se continuó la reducción durante 2 horas más. a una temperatura aumentada a 550°C. Durante este período, el contenido de nitrito de la mezcla fundida se redujo ulteriormente a 2,59 por
30 ciento en peso. El contenido de nitrato de la mezcla fundida se redujo desde 2,97 a 2,88 % en peso durante el periodo

4.4.70

378440

1048



en que la mezcla fundida se mantuvo a 450-550°C.

Los resultados anteriores indican que el CO es capaz de reducir el nitrito y el nitrato a 450-550°C. A 450°C se utiliza aproximadamente el 20 % del CO; a 550°C se utiliza para la reducción el 50% del CO. Dado que los gases de escape de los automóviles contienen aproximadamente 0,15 % de NO y 1,5 % de CO, solamente se requiere aproximadamente un 10 % de utilización del CO para eliminar la totalidad del NO presente en los gases de escape.

El presente procedimiento se ha ilustrado principalmente con respecto a la separación de NO a partir de mezclas gaseosas, por ser este compuesto el compuesto de óxido de nitrógeno que está predominantemente presente en los gases residuales de la industria. No obstante, otros compuestos de nitrógeno, por ejemplo, NO₂, están presentes en los gases residuales, aunque ordinariamente solo en una pequeña fracción del contenido de NO. Estos otros compuestos de óxidos de nitrógeno, así como los productos intermedios formados durante la reacción, no interfieren con la operación del procedimiento, y se separan fácilmente de la misma manera que el NO. En los casos en que existe oxígeno en los gases residuales, una parte del NO se oxida ordinariamente a NO₂. Por tanto, esta invención está destinada a la separación y recuperación de óxidos de nitrógeno en general, representados como NO_x. Si bien esta invención es de utilidad para la separación de los óxidos de nitrógeno presentes en mezclas gaseosas en proporciones tan altas como un 50% en volumen, es de una particular utilidad para eliminar pequeñas cantidades de impurezas de óxidos de nitrógeno presentes en los gases residuales in-

10 ABR 1968



dustriales, que van desde cantidades traza (varias partes por millón) a aproximadamente 1% en volumen.

La selección del agente reductor utilizado en la etapa de regeneración es una función de muchos factores, entre los que se incluyen la facilidad de adquisición, la facilidad de reacción, el grado de conversión, y otros análogos. Si bien pueden utilizarse materiales carbonosos de general, con inclusión de hidrocarburos, asfaltos y similares, el carbono activado, particularmente carbón vegetal, es de fácil adquisición y se prefiere para la regeneración del absorbente de carbonato en el tratamiento de gases de chimenea debido a su bajo precio y su rapidez de actuación. Sin embargo, se pueden utilizar también otros agentes reductores, por ejemplo, gas de generador, gas de hulla, o gas de agua en los cuales H_2 y CO actúan como agentes reductores activos.

En el tratamiento de los gases de escape de los motores de combustión interna tiene lugar un procedimiento auto-regenerativo. El NO en el gas de escape que contiene CO se absorbe en primer lugar en el carbonato fundido, el cual se regenera simultáneamente por contacto con el material reductor regenerante, principalmente monóxido de carbono, presente en el gas de escape.

Se comprendera, por supuesto, que pueden hacerse muchas modificaciones en las condiciones de reacción en la práctica de esta invención, dependiendo en parte del contenido de óxidos de nitrógeno así como del origen del gas residual, es decir, de si el gas residual es un gas de combustión de chimenea, un gas de escape de automóviles, o el obtenido en una instalación de fabricación de ácido

10 ABR 1958
10 ABR 1958

nítrico o en una fabrica de fertilizantes. En los casos en que se obtiene un gas de chimenea por combustión de un combustible hidrocarbonado o fósil, este último término en sentido amplio, incluye combustibles carbonosos tales como carbón, pizarra bituminosa, productos de petróleo, gas natural, y productos residuales asociados tales como barros ácidos y alquitranes.

Si bien se han descrito ciertas reacciones ilustrativas para las etapas de absorción y regeneración, se ha encontrado que el mecanismo real de reacción que tiene lugar en estas etapas es muy complejo y pueden verificarse simultáneamente varias reacciones en competencia.

Por otra parte, en los casos en que este procedimiento está también coordinado con un procedimiento concurrente para la separación de óxidos de azufre, el mecanismo real de la reacción se convierte en un mecanismo mixto, complicado, Por tanto, debe entenderse que para optimizar las etapas de absorción y regeneración pueden emplearse temperaturas y presiones de reacción variables, así como la utilización de catalizadores y medios para proporcionar una mayor superficie de contacto entre las sustancias reaccionantes en las etapas de absorción y regeneración. Así, se ha observado en la etapa de absorción que el uso de un recipiente de reacción metálico, por ejemplo, de acero inoxidable, que tenga las superficies de su pared metálica previamente acondicionadas, proporciona resultados superiores comparado con la reacción en un recipiente de cuarzo o en un recipiente metálico que no se haya utilizado previamente.

En la práctica de esta invención se puede emplear

10 ABR 1970

un procedimiento por cargas o un procedimiento continuo, preferiblemente el último, con las disposiciones usuales para la recirculación de diversos componentes de mezcla sin reaccionar o que hayan reaccionado parcialmente. Por
5 otra parte, aun en los casos en que las reacciones deseadas no lleguen a ser completas y estén también presentes productos obtenidos por reacciones secundarias en competencia o no deseadas, los productos que no han reaccionado o que no se desean se pueden recircular en el procedimiento
10 sin interferencia fundamental con las etapas básicas de absorción y regeneración. Así, si bien los ejemplos que ilustran esta invención se han descrito con respecto a valores específicos de concentraciones, tiempos de reacción, temperaturas, y otras condiciones de reacción, la invención
15 puede llevarse a la practica de otro modo, como resultará evidente para los expertos en la técnica. De acuerdo con ello, esta invención no debe limitarse a las realizaciones ilustrativas y específicas de la misma, sino que su alcance deberá determinarse en conformidad con las reivindicaciones que le son propias.
20

La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 20 de Noviembre de 1.967, con el número 684.239, se acoge a los beneficios del articulo 51 del Vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.
25

378440



N O T A

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años, son los siguientes:

10

1º.- Un dispositivo de silenciador de escape para eliminar impurezas del gas de escape de motores de combustión interna, que comprende: una caja cerrada que tiene una entrada para recibir el gas de escape, una sal absorbente, que es sólida a la temperatura ambiente y que está fundida a la temperatura de funcionamiento del motor de combustión interna, dispuesta en dicha caja, con lo cual dicho gas de escape que entra en la citada caja establecerá contacto con dicha mezcla de sal, para absorber impurezas del mismo, y una lumbrera de salida de dicha caja, para permitir que el gas de escape abandone dicha caja.

15

20

2º.- El dispositivo según la reivindicación 1, en el cual dicha sal contiene al menos el 2 % en peso de un absorbente activo que consiste en un carbonato de metal alcalino.

25

3º.- El dispositivo según la reivindicación 2, en el cual dicha sal contiene al menos el 50 % en peso del absorbente activo, que consiste en una mezcla ternaria de los carbonatos de litio, sodio y potásio.

30

4º.- El dispositivo según la reivindicación 3, en el cual dicho absorbente activo es una composición

24.4.70

10 ABR 1971



eutectica que consiste, en moles por ciento, en 45 ± 5 de carbonato de litio, $30 \pm$ de carbonato de sodio y 25 ± 5 de carbonato potásico.

5 5º.- El dispositivo según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente: medios asociados con dicha caja para llevar inicialmente dicha sal a un estado fundido antes de dirigir el gas de escape a través de la misma.

10 6º.- El dispositivo según la reivindicación 5, en el cual dichos medios para llevar inicialmente dicha sal a un estado fundido incluyen una camisa que rodea a dicha caja e incluyen además medios para entregar dicho gas de escape dentro de dicha camisa antes de su entrada en la citada caja.

15 7º.- El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye medios de derivación para calentar inicialmente dicha sal hasta el estado fundido, por paso del gas de escape caliente a través de dichos medios de derivación, pero no en contacto directo con dicha sal, y medios de conducción para poner en contac-
20 to el gas de escape con dicha sal absorbente cuando está en estado fundido, para convertir el NO en nitrógeno elemental mientras se regenera la sal absorbente.

8º.- Un dispositivo de silenciador de escape.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

24 4.70

378440



10 ABR

Esta Memoria consta de veintiuna hojas escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid, 10 ABR. 1970

P. A.

Alberto de Cárdenas
Alberto de Cárdenas
Por Poder.

[Handwritten signature]
24.4.70
dita/.

378440

378440

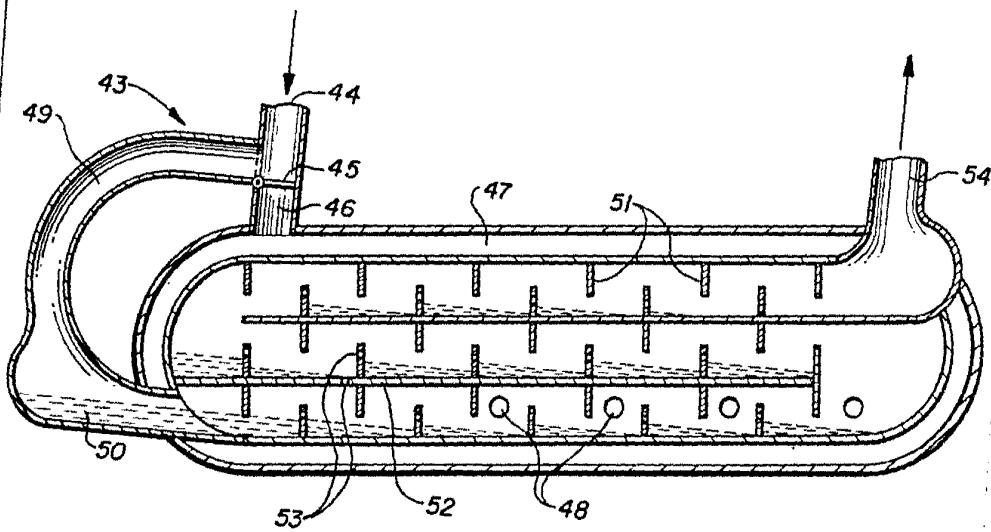


FIG. 1

Albert ...
The Patent