



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 289 250**

51 Int. Cl.:  
**D21C 11/06** (2006.01)  
**D21C 11/12** (2006.01)  
**B01D 3/34** (2006.01)  
**B01D 53/56** (2006.01)  
**B01D 53/58** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03396102 .0**  
86 Fecha de presentación : **14.11.2003**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1424435**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.06.2004**

54 Título: **Procedimiento para la reducción de las emisiones de óxido de nitrógeno en una fábrica de pasta química.**

30 Prioridad: **20.11.2002 FI 20022073**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.02.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.02.2008**

73 Titular/es: **Andritz Oy**  
**Tammasaarenkatu 1**  
**00180 Helsinki, FI**

72 Inventor/es: **Saviharju, Kari;**  
**Eneberg, Henrik;**  
**Jaakkola, Heikki;**  
**Lammentausta, Sakari;**  
**Mattelmäki, Esko;**  
**Schönberg, Ake y**  
**Honkanen, Risto**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 289 250 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

# ES 2 289 250 T3

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la reducción de las emisiones de óxido de nitrógeno en una fábrica de pasta química.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la recuperación del amoníaco de los flujos de material en una fábrica de pasta química, y como consecuencia, para la reducción de las emisiones de óxido de nitrógeno.

10 En la formación de la pasta de sulfato, se trata la madera en un licor blanco que contiene hidróxido sódico y sulfuro sódico, con lo que se hidroliza la lignina. Por lo tanto, se forman numerosos compuestos orgánicos de sulfuro, tal como metilmercaptano, dimetilsulfuro y dimetildisulfuro. Estos mismos compuestos conjuntamente con el sulfuro de hidrógeno son lo que causan el olor desagradable de los gases de descarga de las fábricas de pasta química. Dichos gases se forman en varios fases durante un proceso de formación de pasta química, tal como en la instalación de digestión y la evaporación del licor residual. Los compuestos de sulfuro malolientes se eliminan más típicamente mediante la recogida de los gases malolientes de distintas fuentes y la quemada de los mismos en o bien un horno de cal o bien en un dispositivo de combustión independiente. Durante la quemadura, todas las sustancias que contienen sulfuro son oxidizadas formando así dióxido sulfúrico, trióxido sulfúrico, y, en presencia de los alcalinos, formando asimismo sulfato sódico, y pasan a ser gases de flujo. Asimismo se genera dióxido sulfúrico en otros lugares del proceso de formación de pasta química, por ejemplo, en la combustión del licor negro.

20 Además de los compuestos de sulfuro, la digestión genera asimismo metanol y amoníaco. Unos vapores que contienen compuestos sulfúricos, amoníaco y metanol se liberan en abundancia, por ejemplo, en la evaporación del licor negro, en la que dichos compuestos se destilan y se condensan formando condensados en una instalación de evaporación de varias fases. Normalmente los condensados viciados se purifican en un destilador por vapor, en el que se hace que el condensado y el vapor entren en contacto y se transfieren las impurezas del condensado al vapor, mientras que la corriente de condensados así purificada se conduce a ser utilizada posteriormente. El vapor de descarga del destilador se conduce mediante una condensación secundaria a la combustión o directamente a la liquefacción del metanol. Los gases no condensables (NCG) son sometidos a la combustión conjuntamente con el flujo de gases maloliente procedente de la fábrica.

30 El objetivo de quemar los gases malolientes consiste en oxidizar los compuestos sulfúricos reducidos que contiene el gas, tales como el sulfuro de hidrógeno, el dióxido sulfúrico, y por lo tanto la combustión tiene que producirse en presencia de un volumen notable de aire en exceso (por ejemplo, aproximadamente el 3 al 4%) y a una temperatura elevada. Como consecuencia, el amoníaco que contiene el gas maloliente es oxidizado formando óxidos nitrógenos.

35 La patente finlandesa 105215 da a conocer un procedimiento, según el cual se elimina el amoníaco de los gases malolientes antes de quemar dichos gases, y como resultado se reduce notablemente el contenido de óxido de nitrógeno en el gas que se genera durante la combustión. Según dicha patente, preferentemente se elimina el amoníaco al lavar los gases para desligar el amoníaco de los gases. Preferentemente el líquido de lavado puede consistir en una solución de bisulfito procedente del lavado de los gases de flujo que se generan durante la combustión de los gases. Asimismo se puede utilizar otra solución apta para la aplicación y procedente de la fábrica de la pasta química, cuyo valor de pH está comprendido entre neutro y ácido, tal como el efluente blanqueador ácido o el ácido residual procedente de una instalación de dióxido de cloro.

45 El documento WO-A-99/47746 da a conocer un proceso para la reducción de emisiones de óxido de nitrógeno en una fábrica de pasta química durante la combustión de gases olorosos. Dichos gases contienen amoníaco y se generan en distintas etapas del proceso. Se separa el amoníaco de los gases olorosos lavando dichos gases en agua, y a continuación posteriormente se tiene que separar el amoníaco de la solución de lavado antes de seguir el procesamiento o utilizar dicho agua. La otra manera de separar el amoníaco de los gases olorosos consiste en utilizar un tamiz molecular.

50 El documento US-A-4.336.102 da a conocer un procedimiento para la recuperación de amoníaco del licor de sulfito basado en amoníaco que ya se ha utilizado. El licor de sulfito para la formación de pasta se trata en un destilador por vapor, y el vapor que se forma en ello comprende amoníaco, agua y compuestos sulfúricos. Se condensa el vapor para que un destilado que se forma contenga amoníaco en agua. Se trata el destilado adicionalmente en una columna de intercambio de cationes con ácido sulfúrico para producir una solución de sulfito amónico, que se fortalece con dióxido sulfúrico para producir un concentrado de licor de sulfito para cocinar, con base de aluminio.

55 El documento US-A-5.450.892 da a conocer un proceso en el que los compuestos sulfúricos, el sulfuro de hidrógeno y el metilmercaptano, se eliminan del condensado que los separa de los gases mediante un tratamiento en una instalación de descontaminación con un líquido alcalino, tal como un licor blanco. Los gases tratados así son sometidos a la combustión.

60 El objetivo de la presente invención consiste en intensificar la recuperación de amoníaco de los gases destiladores y otros gases que contienen amoníaco en una fábrica de pasta química. Particularmente, el objetivo consiste en recuperar el amoníaco de tal manera que se puede utilizar en la fábrica en un lugar donde se necesitan productos químicos que contienen amoníaco.

## ES 2 289 250 T3

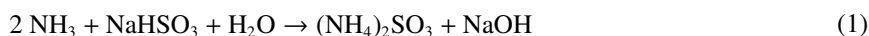
Con el fin de conseguir estos objetivos, la presente invención se refiere a un procedimiento para la recuperación de amoníaco de flujos de material que contiene amoníaco procedentes de una fábrica de pasta química con el fin de reducir las emisiones de óxido de nitrógeno en dicha fábrica, y una característica de la invención consiste en que el valor de pH del flujo de material que contiene amoníaco procedente de la destilación por vapor de condensados se ajusta mediante un alcalino a un valor superior a 10 y se hace entrar en contacto con vapor con el fin de separar el amoníaco del flujo de material. El amoníaco que se recupera se emplea como producto químico reductor en un dispositivo de combustión en la fábrica de pasta celulosa de una manera conocida en sí para reducir las emisiones perjudiciales de óxido de nitrógeno procedentes de dicha fábrica.

Típicamente, el flujo de material que contiene amoníaco consiste en una solución, que se forma cuando los gases de descarga procedentes del destilador de condensados por vapor se lavan con una solución ácida. Como alternativa, el flujo de material que contiene amoníaco puede consistir en una solución que se forma durante la licuefacción del metanol de los gases de descarga procedentes de un destilador de condensados por vapor.

Antes del lavado o de la licuefacción del metanol, el gas de descarga procedente de un destilador de condensados por vapor se puede incrementar con otros flujos de gases procedentes de la fábrica de pasta química que tienen una composición correspondiente, tal como los gases no condensables (GNC) de otros lugares de la fábrica.

A continuación, se explica la invención con mayor detalle haciendo referencia a la Figura 1 adjunta, que ilustra una forma de realización preferida de la invención.

La Figura 1 ilustra un proceso en el que amoníaco contenido en el gas de descarga procedente de un destilador por vapor de condensados se elimina en una instalación de descontaminación. El gas de descarga se conduce mediante la línea 2 a una instalación de descontaminación 3. Un líquido de lavado, que preferentemente consiste en una solución con un valor de pH inferior a 6, preferentemente inferior a 5, se conduce al interior de la instalación de descontaminación mediante la línea 4. Una solución particularmente preferida consiste en una solución de bisulfito que se obtiene lavando los gases de flujo procedentes de los dispositivos de combustión de la fábrica de pasta química, con lo cual una reacción (1)



produce una solución que contiene sulfito amónico.

Otros líquidos de lavado preferidos son por ejemplo los filtrados procedentes de la instalación de blanqueamiento y el ácido residual procedente de la instalación de dióxido de cloro.

La instalación de descontaminación de amoníaco 3 descarga en la línea 5 esencialmente un gas de descarga libre de amoníaco, que se conduce a la licuefacción de metanol. A continuación se quema el metanol en un dispositivo de combustión de la fábrica de pasta química, tal como un horno de cal o un dispositivo de combustión para gases malolientes, en el que la alimentación de metanol no aumenta las emisiones de óxido de nitrógeno de la combustión gracias a la destilación de amoníaco.

La solución que contiene amoníaco se descarga de la instalación de descontaminación 3 mediante la línea 13, ajustándose el valor de pH de dicha solución a un valor superior a 10, preferentemente superior a 11 mediante la adición de un alcalino mediante la línea 6. El alcalino puede ser preferentemente una solución de hidróxido sódico o un licor blanco débil.

Se lleva la solución que contiene el amoníaco a la parte superior de una columna destiladora 7, desde la que la solución fluye hacia abajo. La parte inferior de la columna, a su vez, recibe vapor mediante la línea 8, y cuando dicho vapor fluye hacia arriba se encuentra con la solución que contiene amoníaco, con lo que dicho amoníaco cambia de su fase líquida a su fase gaseosa. Dicho ajuste del valor de pH contribuye a separar el amoníaco de la solución al vapor.

El gas procedente del destilador de amoníaco 7 en la línea 9 contiene el amoníaco recuperado, el que preferentemente se emplea como un producto químico reductor en una caldera de recuperación o en otro dispositivo de combustión de la fábrica de pasta química, en el que dicho amoníaco reacciona con óxidos de nitrógeno de los gases de combustión en un procedimiento de SNCR que es conocido en sí, mediante el cual se forma nitrógeno y agua. Se conduce el amoníaco a un condensador 10 y mediante la línea 11 se conduce a una caldera de recuperación u otro dispositivo de combustión.

La alimentación de amoníaco a una caldera de recuperación se efectúa normalmente en una cámara anterior de la caldera, preferentemente al nivel del manguito piloto o a varios niveles diferentes a partir del nivel del manguito piloto. Además se puede añadir el amoníaco desde un nivel en el que la temperatura del gas de combustión es inferior a 1050°C, preferentemente inferior a 950°C, típicamente entre 850-950°C.

## ES 2 289 250 T3

Se puede realizar la alimentación en forma de gas de amoníaco presurizado conjuntamente con el vapor destilador. Asimismo se puede retirar el amoníaco del destilador mediante un eyector de vapor e inyectarlo en la caldera con el vapor. Asimismo, se puede someter el amoníaco a la licuefacción, en mezcla con agua e introducirlo en la caldera por bombeo.

5

Se puede utilizar el amoníaco como un producto químico para reducir la cantidad de óxido de nitrógeno en los gases de combustión asimismo mediante el procedimiento denominado SCR.

10

La solución 12 obtenida desde la parte inferior del destilador se conduce preferentemente hacia el interior del horno de la caldera de recuperación, en la cual se pueden recuperar unos productos químicos útiles contenidos en dicha caldera.

15

En lugar de separar el amoníaco lavando los gases de descarga del destilador de condensados, primero se pueden tratar los gases para la licuefacción del metanol y eliminar el amoníaco de ello. En tal caso, el valor de pH del metanol liqueficado se ajusta a un valor superior a 10, preferentemente superior a 11, según se ha descrito anteriormente en relación con una solución de bisulfito, y se elimina el metanol con vapor para separar el amoníaco de ello. El amoníaco que se obtiene de esta manera se puede utilizar de la manera descrita anteriormente.

20

Mientras que anteriormente se han descrito únicamente algunas de las formas de realización preferidas del procedimiento según la invención, dicha invención comprende todas las modificaciones y variaciones comprendidas en el alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para la recuperación de amoniaco de flujos de materiales que contienen amoniaco de una fábrica de pasta química con el fin de reducir las emisiones de óxido de nitrógeno de la fábrica, **caracterizado** porque el valor de pH del flujo de material que contiene amoniaco procedente de la destilación por vapor de condensados se ajusta mediante un alcalino a un valor superior a 10 y se hace entrar en contacto con vapor para separar el amoniaco del flujo de material.

10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el amoniaco recuperado se utiliza como producto químico en un dispositivo de combustión en la fábrica de pasta química de una manera en sí conocida para evitar la formación de óxidos de nitrógeno perjudiciales.

15 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el flujo que contiene amoniaco consiste en una solución formada en el lavado de los gases de descarga de un destilador por vapor de condensados mediante una solución ácida.

20 4. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el flujo que contiene amoniaco consiste en una solución formada en la licuefacción de metanol de los gases de descarga de un destilador por vapor de condensados.

5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el pH del flujo de material que contiene amoniaco se ajusta mediante un licor blanco débil.

25 6. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la solución ácida de lavado consiste en una solución de bisulfito generada a partir del lavado de los gases de combustión.

30 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el flujo de material que se genera a partir del destilador por vapor se aumenta con otros flujos de material de la fábrica de pasta química que presentan una composición correspondiente.

35

40

45

50

55

60

65

