

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 585 389**

51 Int. Cl.:

C07C 273/10 (2006.01)

B01J 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2013** **E 13734729 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.06.2016** **EP 2877447**

54 Título: **Utilización de gas de purga de la síntesis de urea en un proceso integrado de amoníaco-urea y planta relacionada**

30 Prioridad:

25.07.2012 EP 12177783

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

05.10.2016

73 Titular/es:

**CASALE SA (100.0%)
Via Giulio Pocobelli, 6
6900 Lugano-Besso, CH**

72 Inventor/es:

ZARDI, FEDERICO

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 585 389 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).

Utilización de gas de purga de la síntesis de urea en un proceso integrado de amoníaco-urea y planta relacionada

DESCRIPCIÓN

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a procesos integrados de amoníaco-urea y plantas relacionadas.

10 Estado de la técnica

10 La urea se sintetizó al reaccionar amoníaco y dióxido de carbono. Tanto el suministro de amoníaco como el suministro de dióxido de carbono de una planta de urea pueden producirse en una planta de amoníaco y, por consiguiente, la integración de plantas de urea/amoníaco es una práctica conocida. Además, una planta de amoníaco es una productora térmica y una planta de urea es una consumidora térmica, siendo este otro aliciente para la integración. Generalmente, el calor producido por la planta de amoníaco no cubre en general la necesidad de la planta de amoníaco-urea, lo que significa que es necesario un aporte térmico adicional. Este aporte térmico adicional se produce normalmente por la quema de combustibles en quemadores auxiliares.

20 Una planta de amoníaco-urea comprende una sección de producción de amoníaco y una sección de producción de urea. En la sección de producción de amoníaco, este se sintetiza a partir de hidrógeno y nitrógeno a una presión elevada adecuada y en presencia de un catalizador; el hidrógeno generalmente procede del reformado de una fuente de hidrocarburos, tal como gas natural, y el nitrógeno, procede por lo general del aire, p. ej., aire oxidante que se introduce en un reformador secundario. El reformado de la fuente de hidrocarburos se lleva a cabo en una parte frontal de la sección de producción de amoníaco, que incluye una unidad de eliminación de CO₂ para la purificación del gas auxiliar; el dióxido de carbono extraído de dicha unidad puede enviarse a la sección de producción de urea.

30 La planta de urea incluye generalmente una sección de síntesis a elevada presión, una sección de recuperación a media y/o baja presión, y una sección de acabado. Una discusión sobre los diversos procesos y plantas relacionadas para la producción de urea pueden hallarse en la bibliografía, p. ej., *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, Wiley-VCH Verlag.

35 Todos los procesos de urea conocidos generan asimismo una corriente de gas de purga. Esta corriente de gas de purga sirve para eliminar sustancias inertes (tales como nitrógeno, hidrógeno y oxígeno) y evitar su acumulación en la planta de urea. Dicha corriente de gas de purga contiene amoníaco gaseoso y suscita una preocupación medioambiental si se libera a la atmósfera como tal.

40 En la técnica anterior se ha propuesto recircular la corriente de gas de purga de urea como materia prima para el proceso integrado de amoníaco. Por ejemplo, el documento EP 0 748 794 divulga combinar una corriente de purga de la síntesis de urea a elevada presión con un suministro oxidante de un reformador autotérmico en la sección de producción de amoníaco.

45 No obstante, otra preocupación medioambiental se suscita por la combustión de los gases de combustión emitidos por la planta de amoníaco-urea, normalmente por la sección de producción de amoníaco. Dicho gas de combustión puede incluir humos del reformador primario de la parte frontal de la sección de producción de amoníaco, y posiblemente humos de las calderas de generación de calor (vapor) adicional para la planta de urea. Dichos humos contienen contaminantes incluyendo, en particular, óxidos de nitrógeno (NO_x), y su purificación es un costo adicional. Al emplear la corriente de gas de purga de urea como combustible para la sección de producción de amoníaco se proporciona una recirculación de amoníaco, pero no se proporciona una solución al problema de los óxidos de nitrógeno. En realidad, los óxidos de nitrógeno pueden aumentarse cuando se utiliza la corriente de gas de purga como combustible.

50 Sumario de la invención

55 Se propone utilizar la corriente de gas de purga de la síntesis de urea que contiene NH₃ como fuente de amoníaco para la reducción catalítica selectiva de óxidos de nitrógeno (NO_x) contenidos en los humos de combustión generados por la sección de producción de amoníaco.

60 Por consiguiente, la presente invención proporciona un proceso en el que el amoníaco se sintetiza en una sección de producción de amoníaco de una planta integrada de amoníaco-urea por reacción de hidrógeno y nitrógeno, siendo producido dicho hidrógeno mediante el reformado de una fuente de hidrocarburos; parte de dicho amoníaco se utiliza, al menos, para la síntesis de urea en una sección de producción de urea de dicha planta, y se genera una corriente de gas de purga que contiene amoníaco en dicha sección de producción de urea, siendo el proceso caracterizado por que dicha corriente de gas de purga se utiliza como fuente de amoníaco para la reducción catalítica selectiva de óxidos de nitrógeno contenidos en los humos de combustión producidos por dicha planta de

amoníaco-urea.

En consecuencia, un aspecto de la invención es una planta de amoníaco-urea que incluye una sección de producción de amoníaco y una sección de producción de urea, en la que el amoníaco se sintetiza en la sección de producción de amoníaco a partir de hidrógeno y nitrógeno, dicho hidrógeno se obtiene a través del reformado de una fuente de hidrocarburos, y al menos parte de dicho amoníaco se pasa a la sección de producción de urea para la síntesis de urea, caracterizada por que comprende una unidad de reducción catalítica selectiva para la eliminación de óxidos de nitrógeno de los humos de combustión producidos en la planta, y por que comprende una línea dispuesta para enviar una corriente de gas de purga generada en la sección de producción de urea a dicha unidad, para su uso como fuente de amoníaco para dicha unidad.

Otro aspecto de la invención es la modificación de una planta integrada de amoníaco-urea existente, en la que una unidad de reducción catalítica selectiva se instala para la eliminación de óxidos de nitrógeno de los humos de combustión producidos en la planta, y una corriente de gas de purga de la sección de producción de urea de la planta se dirige a dicha unidad, o se mezcla con los humos de combustión antes de introducirse en dicha unidad.

La reducción catalítica selectiva (RCS) de óxidos de nitrógeno es un proceso conocido y no necesita describirse con detalle. Básicamente, la reacción de reducción de NOx se lleva a cabo a medida que los gases pasan a través de una cámara del catalizador mezclados con amoníaco. La reacción convierte el amoníaco y los óxidos de nitrógeno (principalmente NO y NO₂) en N₂ y vapor de agua.

Los humos de combustión pueden emitirse por la sección de producción de amoníaco, en particular, por el reformador primario y/o reformador secundario de la parte frontal, y las calderas adicionales se suministran con gas natural u otro combustible. Todo el gas de purga recogido de la sección de producción de urea, o una parte del mismo, puede utilizarse en el proceso de RCS. De acuerdo con diferentes realizaciones, puede proporcionarse otra fuente de amoníaco para el proceso de RCS, en caso necesario.

La ventaja de la invención es la reutilización interna de la corriente de gas de purga generada por la sección de producción de urea y, al mismo tiempo, la reducción de los óxidos de nitrógeno contaminantes en el gas de combustión producidos en la sección de producción de amoníaco. Una ventaja notable de la invención es evitar la liberación de amoníaco y también de óxidos de nitrógeno a la atmósfera.

Descripción de una realización preferente

La Fig. 1 muestra un diagrama de bloques de una realización de la invención.

Una planta integrada de amoníaco-urea comprende una sección de producción de amoníaco AM y una sección de producción de urea UR.

La sección de producción de amoníaco AM recibe un suministro 1 de una fuente de hidrocarburos adecuada, tal como gas natural, o una materia prima que contiene metano, u otra fuente, por ejemplo nafta. Dicha sección de producción de amoníaco AM comprende una parte frontal para la conversión del suministro 1 y aire en un gas auxiliar adecuado, y un bucle de síntesis. La parte frontal puede comprender un reformador primario, un reformador secundario, una unidad de conversión de CO, una unidad de eliminación de CO₂ y un metanador según la materia conocida. Una parte frontal típica de una planta de amoníaco se describe por ejemplo en el documento EP 2 022 754.

El amoníaco 2 producido en la sección de producción de AM se pasa a la sección de producción de urea UR, en la que se sintetiza la urea U. De acuerdo con diferentes realizaciones, todo el amoníaco producido en la sección de producción de AM, o una parte del mismo, puede pasarse a la sección de producción de urea UR. La sección de producción de urea UR puede implementar cualquiera de los procesos conocidos para la síntesis de urea, incluyendo p. ej., el proceso de desorción de CO₂, el proceso de autodesorción u otro. La sección de producción de urea UR se suministra ventajosamente también con dióxido de carbono procedente de la purificación del gas auxiliar en la parte frontal de la sección de producción de amoníaco AM.

Una corriente 3 de gas de purga, que contiene amoníaco, se ventila desde la sección de producción de urea UR. Esta corriente 3 de gas de purga, o al menos una parte del mismo, se dirige a una unidad de reducción catalítica selectiva RCS para el tratamiento de humos de combustión 4 de la sección de producción de amoníaco AM. En este ejemplo, la corriente 3 de gas de purga se mezcla con los humos 4 antes de que los humos se introduzcan en la unidad de RCS. En otras realizaciones, la corriente 3 puede enviarse a la unidad de RCS. Dicha corriente 3 de gas de purga proporciona amoníaco para la reducción de los óxidos de nitrógeno en los humos 4; el gas de combustión 5 purificado liberado a la atmósfera contiene principalmente N₂ y H₂O y posee un contenido reducido o incluso insignificante de óxidos de nitrógeno. Otra fuente de amoníaco puede proporcionarse por la unidad de RCS, siempre que sea pertinente.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso en el que: el amoníaco (2) se sintetiza en una sección de producción de amoníaco (AM) de una planta integrada de amoníaco-urea al reaccionar hidrógeno y nitrógeno, siendo dicho hidrógeno producido mediante el reformado de una fuente de hidrocarburos (1); al menos parte de dicho amoníaco (2) se hace reaccionar en una sección de producción de urea (UR) de dicha planta para la síntesis de la urea (U), y una corriente (3) de gas de purga que contiene amoníaco se genera por dicha sección de producción de urea, estando el proceso **caracterizado por que** dicha corriente (3) de gas de purga se utiliza como fuente de amoníaco para la reducción catalítica selectiva de óxidos de nitrógeno contenidos en los humos de combustión (4) producidos en la planta de amoníaco-urea.
2. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichos humos de combustión (4) se emiten por la sección de producción de amoníaco (AM) de dicha planta de amoníaco-urea.
3. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicha corriente (3) de gas de purga, o al menos una parte del mismo, se envía a una unidad de reducción catalítica selectiva (RCS) o se mezcla con dichos humos de combustión (4) antes de introducirse en dicha unidad de reducción.
4. Una planta de amoníaco-urea que incluye una sección de producción de amoníaco (AM) y una sección de producción de urea (UR), en la que el amoníaco (2) se sintetiza en la sección de producción de amoníaco a partir de hidrógeno y nitrógeno, dicho hidrógeno se obtiene a través del reformado de una fuente de hidrocarburos (1), y al menos parte de dicho amoníaco (2) se pasa a la sección de producción de urea para la síntesis de urea, dicha planta se **caracteriza por que** comprende una unidad de reducción catalítica selectiva (RCS) para la eliminación de óxidos de nitrógeno de los humos de combustión (4) producidos en la planta, y **por que** comprende una línea dispuesta para enviar una corriente (3) de gas de purga generada por la sección de producción de urea a dicha unidad de reducción catalítica selectiva (RCS), para su uso de dicha corriente (3) de gas de purga como fuente de amoníaco para dicha unidad.
5. Un método para la modificación de una planta integrada de amoníaco-urea existente, que comprende: la instalación de una unidad de reducción catalítica selectiva (RCS) para eliminar óxidos de nitrógeno de los humos de combustión (4) producidos en la planta, y la provisión de una línea (3) de gas de purga dispuesta para dirigir una corriente de gas de purga generada a partir de la sección de producción de urea a dicha unidad de reducción catalítica selectiva (RCS), o para mezclar dicha corriente de gas de purga con un flujo de humos de combustión introducido en dicha unidad de reducción.

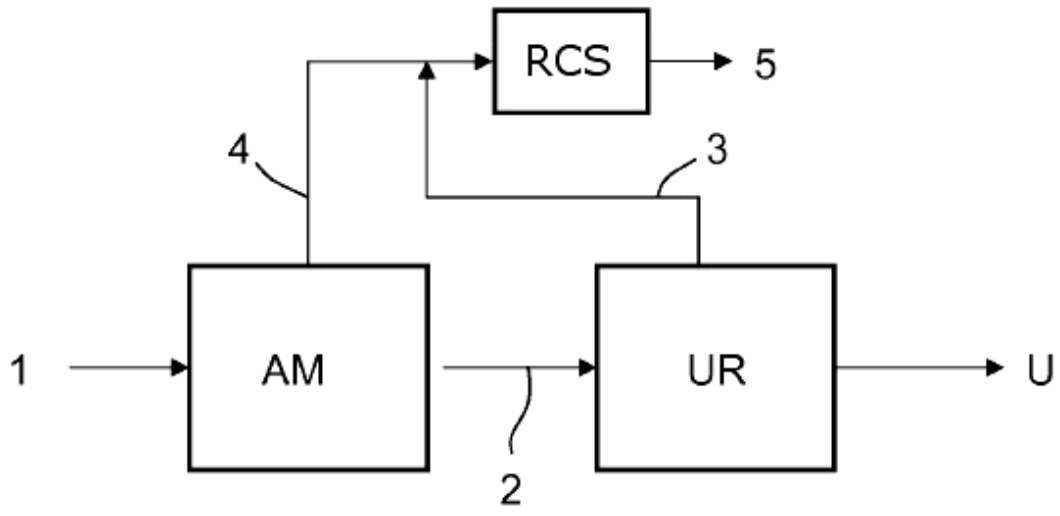


FIG. 1