

REIVINDICACIONES (Con marcas de corrección)

1. Un método para separar metano de un gas de alimentación que tiene una concentración de metano de ~~aproximadamente~~ 2% en moles o menos, cuyo método comprende las siguientes etapas:

(a) opcionalmente, mezclar el gas de alimentación con metano de reemplazo o aire de reemplazo;

(b) pasar el gas de alimentación y el gas de reemplazo opcional a través de un permutador térmico para elevar la temperatura del gas a la temperatura de entrada deseada T_1 de un reactor de oxidación;

(c) pasar la corriente calentada de la etapa (b) al reactor de oxidación contentivo de un catalizador de oxidación, donde se oxida el metano;

(d) retirar una corriente de gas que incluye los productos de la reacción de oxidación del reactor, cuya corriente de gas está a una temperatura de salida T que es mayor que la temperatura de entrada T_1 ;

(e) pasar la corriente de gas separada en la etapa (d) a través del permutador térmico contra la corriente del reactor de la etapa (b) para permitir que el calor se recupere de la corriente de gas separada en la etapa (d) y sea utilizado para calentar la corriente del reactor en la etapa (b); y

(f) medir la temperatura de salida T_2 y controlar la temperatura de entrada T_1 ajustando la cantidad relativa de metano de reemplazo y/o aire de reemplazo agregado en la etapa (a).

2. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la temperatura de salida T_2 se compara con una temperatura deseada predeterminada y la concentración de metano o aire en la alimentación se ajusta de manera que la temperatura de entrada T_1 se ajuste de modo tal que, siguiente al aumento de temperatura ocasionado por la reacción, resulte el acercamiento de la T_2 a la temperatura deseada.

3. Un método para separar el metano del gas de alimentación que tiene una concentración de metano de ~~aproximadamente~~ 2% en moles o menos, cuyo método comprende las siguientes etapas:

(a) pasar el gas de alimentación a través de un permutador térmico para aumentar la temperatura del gas a la temperatura de entrada deseada T_1 de un reactor de oxidación;

(b) opcionalmente, derivar una porción de la alimentación alrededor del permutador térmico con aire de reemplazo opcional;

(c) pasar la corriente calentada de la etapa (a) y cualquier alimentación derivada de la etapa (b) al reactor de oxidación contentivo de un catalizador de oxidación, donde se oxida el metano;

(d) separar una corriente de gas que incluye los productos de la reacción de oxidación del reactor, dicha corriente de gas está a una temperatura de salida T2 que es mayor que la temperatura de entrada T1;

(e) pasar la corriente de gas separada en la etapa (d) a través del permutador térmico contra la corriente del reactor de la etapa (a) para permitir la recuperación del calor de la corriente de gas separada en la etapa (d) y utilizada para calentar la corriente del reactor en la etapa (a) ; y

(f) medir la temperatura de salida T2 y controlar la temperatura de entrada T1 ajustando la cantidad de alimentación que se deriva del permutador térmico.

4. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 3 caracterizado por que el catalizador contiene paladio y/o platino sobre un soporte.

5. Un proceso de acuerdo con la Reivindicación 4, caracterizado por que el soporte es un soporte óxido.

6. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 5 caracterizado por que el soporte del catalizador se presenta en configuración de panal.

7. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 ó 5 caracterizado por que la temperatura T1 es preferiblemente de por lo menos 350 °C.

8. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual la temperatura T2 es 650 °C o menos.

9. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 7 caracterizado por que la corriente de alimentación de gas tiene menos de 1% en moles de metano, o menos de 0,5% en moles o menos de aproximadamente 0,1% en moles de metano.

REIVINDICACIONES

1. Un método para separar metano de un gas de alimentación que tiene una concentración de metano de 2% en moles o menos, cuyo método comprende las siguientes etapas:

(a) opcionalmente, mezclar el gas de alimentación con metano de reemplazo o aire de reemplazo;

(b) pasar el gas de alimentación y el gas de reemplazo opcional a través de un permutador térmico para elevar la temperatura del gas a la temperatura de entrada deseada T_1 de un reactor de oxidación;

(c) pasar la corriente calentada de la etapa (b) al reactor de oxidación contentivo de un catalizador de oxidación, donde se oxida el metano;

(d) retirar una corriente de gas que incluye los productos de la reacción de oxidación del reactor, cuya corriente de gas está a una temperatura de salida T que es mayor que la temperatura de entrada T_1 ;

(e) pasar la corriente de gas separada en la etapa (d) a través del permutador térmico contra la corriente del reactor de la etapa (b) para permitir que el calor se recupere de la corriente de gas separada en la etapa (d) y sea utilizado para calentar la corriente del reactor en la etapa (b); y

(f) medir la temperatura de salida T_2 y controlar la temperatura de entrada T_1 ajustando la cantidad relativa de metano de reemplazo y/o aire de reemplazo agregado en la etapa (a).

2. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la temperatura de salida T_2 se compara con una temperatura deseada predeterminada y la concentración de metano o aire en la alimentación se ajusta de manera que la temperatura de entrada T_1 se ajuste de modo tal que, siguiente al aumento de temperatura ocasionado por la reacción, resulte el acercamiento de la T_2 a la temperatura deseada.

3. Un método para separar el metano del gas de alimentación que tiene una concentración de metano de 2% en moles o menos, cuyo método comprende las siguientes etapas:

(a) pasar el gas de alimentación a través de un permutador térmico para aumentar la temperatura del gas a la temperatura de entrada deseada T_1 de un reactor de oxidación;

(b) opcionalmente, derivar una porción de la alimentación alrededor del permutador térmico con aire de reemplazo opcional;

(c) pasar la corriente calentada de la etapa (a) y cualquier alimentación derivada de la etapa (b) al reactor de oxidación contentivo de un catalizador de oxidación, donde se oxida el metano;

(d) separar una corriente de gas que incluye los productos de la reacción de oxidación del reactor, dicha corriente de gas está a una temperatura de salida T2 que es mayor que la temperatura de entrada T1;

(e) pasar la corriente de gas separada en la etapa (d) a través del permutador térmico contra la corriente del reactor de la etapa (a) para permitir la recuperación del calor de la corriente de gas separada en la etapa (d) y utilizada para calentar la corriente del reactor en la etapa (a) ; y

(f) medir la temperatura de salida T2 y controlar la temperatura de entrada T1 ajustando la cantidad de alimentación que se deriva del permutador térmico.

4. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 3 caracterizado por que el catalizador contiene paladio y/o platino sobre un soporte.

5. Un proceso de acuerdo con la Reivindicación 4, caracterizado por que el soporte es un soporte óxido.

6. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 5 caracterizado por que el soporte del catalizador se presenta en configuración de panal.

7. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 ó 5 caracterizado por que la temperatura T1 es preferiblemente de por lo menos 350 °C.

8. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual la temperatura T2 es 650 °C o menos.

9. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 7 caracterizado por que la corriente de alimentación de gas tiene menos de 1% en moles de metano, o menos de 0,5% en moles o menos de 0,1% en moles de metano.

RESUMEN

La invención se refiere a un método para separar metano de un gas de alimentación que tiene una concentración de metano, cuyo método comprende las etapas: opcionalmente, mezclar un gas de alimentación con metano de reemplazo o aire de reemplazo; elevar la temperatura del gas de alimentación con opcionalmente gas de reemplazo a la temperatura de entrada deseada T_1 de un reactor de oxidación; oxidar el metano; retirar una corriente de gas que incluye los productos de la reacción de oxidación del reactor que tiene una temperatura T_2 que es mayor a la temperatura de entrada deseada T_1 ; recuperar el calor de la corriente de gas con mayor temperatura para calentar el gas de alimentación del reactor; y medir la temperatura T_2 y controlar la temperatura de entrada T_1 ajustando la cantidad relativa de metano de reemplazo y/o aire de reemplazo agregado en la etapa inicial, o, medir la temperatura de salida T_2 y controlar la temperatura de entrada T_1 ajustando la cantidad de gas de alimentación.