

REIVINDICACIONES

Habiendo así especialmente descripto y determinado la naturaleza de la presente invención y la forma como la misma ha de ser llevada a la práctica, se declara reivindicar como de propiedad y derecho exclusivo:

- 5 1. Un proceso para la licuación de un gas que contiene hidrocarburos, donde el proceso comprende:
 - (a) la introducción de un primer refrigerante mixto completamente condensado, un segundo refrigerante mixto comprimido, y una corriente de alimentación que comprende el gas que contiene hidrocarburos, en un primer
10 sistema de refrigeración;
 - (b) la expansión de por lo menos una porción del primer refrigerante mixto completamente condensado para formar un primer refrigerante mixto expandido, donde el primer refrigerante mixto completamente condensado no se somete a la separación de fases antes o después de la etapa de expansión;
 - 15 (c) el enfriamiento de por lo menos una porción de la corriente de alimentación y el segundo refrigerante mixto comprimido en el primer sistema de refrigeración por medio del intercambio de calor indirecto con el primer refrigerante mixto expandido para formar una primera corriente de alimentación enfriada y un segundo refrigerante mixto completamente condensado;
 - 20 (d) la expansión de por lo menos una porción del segundo refrigerante mixto completamente condensado para formar un segundo refrigerante mixto expandido, donde el segundo refrigerante mixto completamente condensado no se somete a la separación de fases antes o después de la etapa de expansión;
 - (e) el enfriamiento de por lo menos una porción de la primera corriente de
25 alimentación enfriada en un segundo sistema de refrigeración por medio del intercambio de calor indirecto con el segundo refrigerante mixto expandido para formar una segunda corriente de alimentación enfriada;

(f) la expansión de por lo menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada o la segunda corriente de alimentación enfriada en un turboexpansor para formar una corriente de alimentación expandida;

(g) la separación de por lo menos una porción de la corriente de alimentación expandida en un separador, para formar una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida;

(h) el enfriamiento de por lo menos una porción de la fracción de vapor superior en el primer sistema de refrigeración o el segundo sistema de refrigeración; e

10 (i) el accionamiento de un compresor con el turboexpansor.

2. El proceso de la reivindicación 1, que adicionalmente comprende el subenfriamiento de por lo menos una porción del primer refrigerante mixto completamente condensado en la etapa (c) para formar un primer refrigerante mixto subenfriado, donde el primer refrigerante mixto completamente condensado en la etapa (b) comprende el primer refrigerante mixto subenfriado.

3. El proceso de la reivindicación 1, que adicionalmente comprende el subenfriamiento de por lo menos una porción del segundo refrigerante mixto completamente condensado en la etapa (e) para formar un segundo refrigerante mixto subenfriado, donde el segundo refrigerante mixto completamente condensado en la etapa (d) comprende el segundo refrigerante mixto subenfriado.

4. El proceso de la reivindicación 1, donde el primer refrigerante mixto comprende por lo menos dos compuestos seleccionados del grupo que consiste en hidrocarburos que contienen de 2 a 4 átomos de carbono.

5. El proceso de la reivindicación 1, donde el segundo refrigerante mixto comprende por lo menos dos compuestos seleccionados del grupo que consiste en nitrógeno e hidrocarburos que contienen de 1 a 3 átomos de carbono.

6. El proceso de la reivindicación 1, donde la primera corriente de alimentación enfriada es expandida durante la expansión de la etapa (f), donde la fracción de vapor superior es enfriada en el primer sistema de refrigeración.
7. El proceso de la reivindicación 1, donde la segunda corriente de alimentación enfriada es expandida durante la expansión de la etapa (f), donde la fracción de vapor superior es enfriada en el segundo sistema de refrigeración.
8. El proceso de la reivindicación 1, donde el compresor comprime por lo menos una porción del primer refrigerante mixto expandido luego del enfriamiento de la etapa (c).
9. El proceso de la reivindicación 1, donde el compresor comprime por lo menos una porción del segundo refrigerante mixto expandido luego del enfriamiento de la etapa (e).
10. El proceso de la reivindicación 1, donde el compresor comprime por lo menos una porción de la fracción de vapor superior antes del enfriamiento de la etapa (h).
11. Un proceso para la licuación de un gas que contiene hidrocarburos, donde el proceso comprende:
 - (a) la introducción de un primer refrigerante mixto completamente condensado, un segundo refrigerante mixto comprimido, y una corriente de alimentación que comprende el gas que contiene hidrocarburos, en un primer sistema de refrigeración;
 - (b) la expansión de por lo menos una porción del primer refrigerante mixto completamente condensado para formar un primer refrigerante mixto expandido;
 - (c) el enfriamiento de por lo menos una porción de la corriente de alimentación y el segundo refrigerante mixto comprimido en el primer sistema de refrigeración por medio del intercambio de calor indirecto con el primer

refrigerante mixto expandido para formar una corriente de alimentación enfriada y un segundo refrigerante mixto completamente condensado;

(d) la expansión de por lo menos una porción del segundo refrigerante mixto completamente condensado para formar un segundo refrigerante mixto expandido;

(e) el enfriamiento de por lo menos una porción de la corriente de alimentación enfriada en un segundo sistema de refrigeración por medio del intercambio de calor indirecto con el segundo refrigerante mixto expandido para formar una segunda corriente de alimentación enfriada;

(f) la separación de por lo menos una porción de la segunda corriente de alimentación enfriada en un separador, para formar una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida; y

(g) el enfriamiento de por lo menos una porción de la fracción de vapor superior en el primer sistema de refrigeración o el segundo sistema de refrigeración.

12. El proceso de la reivindicación 11, que adicionalmente comprende el subenfriamiento de por lo menos una porción del primer refrigerante mixto completamente condensado en la etapa (c) para formar un primer refrigerante mixto subenfriado, donde el primer refrigerante mixto completamente condensado en la etapa (b) comprende el primer refrigerante mixto subenfriado.

13. El proceso de la reivindicación 11, que adicionalmente comprende el subenfriamiento de por lo menos una porción del segundo refrigerante mixto completamente condensado en la etapa (e) para formar un segundo refrigerante mixto subenfriado, donde el segundo refrigerante mixto completamente condensado en la etapa (d) comprende el segundo refrigerante mixto subenfriado.

14. El proceso de la reivindicación 11, que adicionalmente comprende la expansión de por lo menos una porción de la segunda corriente de alimentación

enfriada en un turboexpansor para formar una corriente de alimentación expandida, donde la corriente de alimentación expandida es la segunda corriente de alimentación enfriada en la separación de la etapa (f).

15. El proceso de la reivindicación 14, que adicionalmente comprende un compresor por lo menos parcialmente accionado por el turboexpansor, donde el compresor por lo menos parcialmente comprime el primer refrigerante mixto, el segundo refrigerante mixto, o la fracción de vapor superior.

16. El proceso de la reivindicación 11, que además comprende el enfriamiento de por lo menos una porción de la fracción de vapor superior en el segundo sistema de refrigeración.

17. Un sistema para la licuación de un gas que contiene hidrocarburos, donde el sistema comprende:

(a) un primer sistema de refrigeración que comprende una primera zona de enfriamiento allí dispuesta, donde la primera zona de enfriamiento está configurada para enfriar una corriente de alimentación que comprende el gas que contiene hidrocarburos por medio del intercambio de calor indirecto con un primer refrigerante mixto para formar una primera corriente de alimentación enfriada;

(b) un primer ciclo de refrigeración mixto de recirculación por lo menos parcialmente dispuesto dentro del primer sistema de refrigeración, donde el primer ciclo de refrigeración mixto de recirculación comprende el primer refrigerante mixto, donde el primer ciclo de refrigeración mixto de recirculación no contiene un separador de fases;

(c) un segundo sistema de refrigeración en comunicación fluida con el primer sistema de refrigeración, donde el segundo sistema de refrigeración comprende una segunda zona de enfriamiento allí dispuesta, donde la segunda zona de enfriamiento está configurada para enfriar la primera corriente de

alimentación enfriada por medio del intercambio de calor indirecto con un segundo refrigerante mixto para formar una segunda corriente de alimentación enfriada;

- (d) un segundo ciclo de refrigeración mixto de recirculación por lo menos parcialmente dispuesto dentro del segundo sistema de refrigeración, donde el
- 5 segundo ciclo de refrigeración mixto de recirculación comprende el segundo refrigerante mixto, donde el segundo ciclo de refrigeración mixto de recirculación no contiene un separador de fases;

- (e) un turboexpansor en comunicación fluida con el primer sistema de refrigeración o el segundo sistema de refrigeración, donde el turboexpansor está
- 10 configurado para expandir la primera corriente de alimentación enfriada o la segunda corriente de alimentación enfriada para formar una corriente expandida;

(f) un separador en comunicación fluida con el turboexpansor, donde el separador está configurado para separar la corriente expandida en una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida;

- 15 (g) un conducto para el retorno de por lo menos una porción de la fracción de vapor superior al primer sistema de refrigeración o el segundo sistema de refrigeración; y

- (h) un compresor por lo menos parcialmente accionado a partir del funcionamiento derivado del turboexpansor, donde el compresor está configurado
- 20 para por lo menos parcialmente comprimir el primer refrigerante mixto, el segundo refrigerante mixto, o la fracción de vapor superior.

18. El sistema de la reivindicación 17, donde el turboexpansor está en comunicación fluida con el primer sistema de refrigeración, y el conducto retorna por lo menos una porción de la fracción de vapor superior al primer sistema de
- 25 refrigeración.

19. El sistema de la reivindicación 17, donde el turboexpansor está en comunicación fluida con el segundo sistema de refrigeración, y el conducto

retorna por lo menos una porción de la fracción de vapor superior al segundo sistema de refrigeración.

20. El sistema de la reivindicación 17, donde la segunda zona de enfriamiento está configurada para subenfriar el segundo refrigerante mixto.