

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

5 declara reivindicar como de propiedad y derecho exclusivo:

1. Un proceso para la licuefacción de un gas que contiene hidrocarburos, comprendiendo el proceso:

(a) la introducción de un primer refrigerante mixto y una corriente de alimentación que comprende el gas que contiene hidrocarburos en un primer 10 sistema de refrigeración;

(b) el enfriamiento de al menos una porción de la corriente de alimentación en el primer sistema de refrigeración a través de intercambio de calor indirecto con el primer refrigerante mixto para formar una primera corriente de alimentación enfriada;

15 (c) el enfriamiento de al menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada en un segundo sistema de refrigeración a través de intercambio de calor indirecto con un segundo refrigerante mixto para formar una segunda corriente de alimentación enfriada;

(d) la expansión de al menos una porción de la primera corriente de 20 alimentación enfriada o la segunda corriente de alimentación enfriada en un turboexpansor para formar una corriente de alimentación expandida;

(e) la separación de al menos una porción de la corriente de alimentación expandida en un separador para formar una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida;

(f) el enfriamiento de al menos una porción de la fracción de vapor superior en el primer sistema de refrigeración o el segundo sistema de refrigeración; y (g) la conducción de un compresor con el turboexpansor.

2. El proceso de la reivindicación 1, que comprende además expandir al menos una porción del primer refrigerante mixto para formar un primer refrigerante mixto expandido, en donde el primer refrigerante mixto expandido se utiliza como el primer refrigerante mixto durante el enfriamiento de la etapa (b).

3. El proceso de la reivindicación 2, que comprende además el subenfriamiento de al menos una porción del primer refrigerante mixto en la etapa (b) para formar un primer refrigerante mixto subenfriado, en donde el primer refrigerante mixto subenfriado es el primer refrigerante mixto sometido a expansión.

4. El proceso de la reivindicación 1, que comprende además expandir al menos una porción del segundo refrigerante mixto para formar un segundo refrigerante mixto expandido, en donde el segundo refrigerante mixto expandido se utiliza como el segundo refrigerante mixto durante el enfriamiento de la etapa (c).

5. El proceso de la reivindicación 4, que comprende además el subenfriamiento de al menos una porción del segundo refrigerante mixto en la

20 etapa (c) para formar un segundo refrigerante mixto subenfriado, en donde el segundo refrigerante mixto subenfriado es el segundo refrigerante mixto sometido a expansión.

6. El proceso de la reivindicación 1, en donde la primera corriente de alimentación enfriada se expande durante la expansión de la etapa (d), en donde
25 la fracción de vapor superior se enfría en el primer sistema de refrigeración.

7. El proceso de la reivindicación 1, en donde la segunda corriente de alimentación enfriada se expandió durante la expansión de la etapa (d), en donde la fracción de vapor superior se enfría en el segundo sistema de refrigeración.

8. El proceso de la reivindicación 1, en donde el compresor comprime al
5 menos una porción del primer refrigerante mixto.

9. El proceso de la reivindicación 1, en donde el compresor comprime al menos una porción del segundo refrigerante mixto.

10. El proceso de la reivindicación 1, en donde el compresor comprime al menos una porción de la fracción de vapor superior antes del enfriamiento de la
10 etapa (f).

11. Un proceso para la licuefacción de un gas que contiene hidrocarburos, comprendiendo el proceso:

(a) la introducción de un primer refrigerante mixto y una corriente de alimentación que comprende el gas que contiene hidrocarburos en un primer
15 sistema de refrigeración;

(b) el enfriamiento de al menos una porción de la corriente de alimentación en el primer sistema de refrigeración a través del intercambio de

calor indirecto con el primer refrigerante mixto para formar una primera corriente de alimentación

enfriada;

- 20 (c) el enfriamiento de al menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada en un segundo sistema de refrigeración a través del intercambio de calor indirecto con un segundo refrigerante mixto para formar una segunda corriente de alimentación enfriada;

(d) la separación de al 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

- (e) el enfriamiento de al menos una porción de la fracción de vapor superior
5 en el primer sistema de refrigeración o el segundo sistema de refrigeración.

12. El proceso de la reivindicación 11, que comprende además expandir al menos una porción del primer refrigerante mixto para formar un primer refrigerante mixto expandido, en donde el primer refrigerante mixto expandido se utiliza como el primer refrigerante mixto durante el enfriamiento de la etapa (b).

- 10 13. El proceso de la reivindicación 12, que comprende además el subenfriamiento de al menos una porción del primer refrigerante mixto en la etapa (b) para formar un primer refrigerante mixto subenfriado, en donde el primer refrigerante mixto subenfriado es el primer refrigerante mixto sometido a expansión.

- 15 14. El proceso de la reivindicación 11, que comprende además expandir al menos una porción del segundo refrigerante mixto para formar un segundo refrigerante

mixto expandido, en donde el segundo refrigerante mixto expandido se utiliza como el segundo refrigerante mixto durante el enfriamiento de la etapa

(c).

- 20 15. El proceso de la reivindicación 14, que comprende además el subenfriamiento de al menos una porción del segundo refrigerante mixto en la etapa (c) para formar un segundo refrigerante mezclado subenfriado, en donde el segundo refrigerante mixto subenfriado es el segundo refrigerante mixto sometido a expansión.

16. El proceso de la reivindicación 11, que comprende además expandir al menos una porción de la segunda corriente de alimentación enfriada en un turboexpansor para formar una corriente de alimentación expandida, en donde la corriente de alimentación expandida es la segunda corriente de alimentación enfriada en la separación de (d).

17. El proceso de la reivindicación 16, que comprende además un compresor al menos parcialmente conducido por el turboexpansor, en donde el compresor comprime al menos parcialmente el primer refrigerante mixto, el segundo refrigerante mixto, o la fracción de vapor superior.

- 10 18. El proceso de la reivindicación 17, en donde el compresor comprime al menos parcialmente el primer refrigerante mixto.

19. El proceso de la reivindicación 17, en donde el compresor comprime al menos parcialmente el segundo refrigerante mixto.

20. El proceso de la reivindicación 17, en donde el compresor comprime al menos parcialmente la fracción de vapor superior.

21. El proceso de la reivindicación 11, enfriar al menos una porción de la fracción de vapor superior en el segundo sistema de refrigeración.
22. Un sistema para la licuefacción de un gas que contiene hidrocarburos, comprendiendo el sistema:
 - 20 (a) un primer sistema de refrigeración que comprende una primera zona de enfriamiento dispuesta en su interior, en donde la primera zona de enfriamiento está configurada para enfriar una corriente de alimentación que comprende el gas que contiene hidrocarburo a través del intercambio de calor indirecto con un primer refrigerante mixto para formar una primera corriente de alimentación
 - 25 enfriada;
 - (b) un primer ciclo de refrigeración mixto de circuito cerrado, al menos parcialmente dispuesto dentro del primer sistema de refrigeración, en donde el primer ciclo de refrigeración mixto de circuito cerrado comprende el primer refrigerante mixto;
 - 5 (c) un segundo sistema de refrigeración en comunicación de fluido con el primer sistema de refrigeración, en donde el segundo sistema de refrigeración comprende una segunda zona de enfriamiento dispuesta en su interior, en donde la segunda zona de enfriamiento está configurada para enfriar la primera corriente de alimentación enfriada mediante intercambio de calor indirecto con un segundo
 - 10 refrigerante mixto para formar una segunda corriente de alimentación enfriada;
 - (d) un segundo ciclo de refrigeración mixto de circuito cerrado, al menos parcialmente dispuesto dentro del segundo sistema de refrigeración, en donde el segundo ciclo de refrigeración mixto de circuito cerrado comprende el segundo refrigerante mixto;

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

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

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

 (h) un compresor, al menos parcialmente conducido desde el trabajo derivado del turboexpansor, en donde el compresor está configurado para comprimir al menos parcialmente el primer refrigerante mixto, el segundo refrigerante mixto, o la fracción de vapor superior.

5 23. El sistema de la reivindicación 22, en donde el turboexpansor está en comunicación de fluido con el primer sistema de refrigeración y el conducto retorna al menos una porción de la fracción de vapor superior al primer sistema de refrigeración.

24. El sistema de la reivindicación 22, en donde el turboexpansor está en
10 comunicación de fluido con el segundo sistema de refrigeración y el conducto retorna al menos una porción de la fracción de vapor superior al segundo sistema de refrigeración.