

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 3 区分

【発行日】令和 1 年 6 月 13 日 (2019.6.13)

【公表番号】特表 2018-522194 (P2018-522194A)

【公表日】平成 30 年 8 月 9 日 (2018.8.9)

【年通号数】公開・登録公報 2018-030

【出願番号】特願 2018-501311 (P2018-501311)

【国際特許分類】

F 2 5 J 1/00 (2006.01)

F 2 5 J 3/02 (2006.01)

F 2 5 J 3/06 (2006.01)

F 2 5 J 3/08 (2006.01)

【F I】

F 2 5 J 1/00 B

F 2 5 J 3/02 Z

F 2 5 J 3/06

F 2 5 J 3/08

【誤訳訂正書】

【提出日】令和 1 年 5 月 8 日 (2019.5.8)

【誤訳訂正 1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 次冷媒として液体窒素を使用する液化天然ガス生産システムであって、
天然ガスのサプライからの天然ガスストリームと、
液化窒素のサプライからの液化窒素ストリームと、
前記液化窒素ストリームと前記天然ガスストリームの間で熱を交換して該液化窒素ストリームを少なくとも部分的に気化させ、かつ該天然ガスストリームを少なくとも部分的に凝結させる少なくとも 1 つの熱交換器と、

熱ポンプ凝縮機と再沸騰機システムとを有する蒸留塔を備え前記少なくとも部分的に気化した窒素ストリームから温室効果ガスを除去するように構成された温室効果ガス除去ユニットと、を備え

前記熱ポンプ凝縮機及び再沸騰機システムは、

前記蒸留塔のオーバーヘッドストリームの圧力及び凝結温度を上昇させる圧縮機と、

前記蒸留塔の前記オーバーヘッドストリーム及び該蒸留塔のボトムストリームを交差交換して該蒸留塔のオーバーヘッド凝縮機デューティ及びボトム再沸騰機デューティの両方に影響を与える熱ポンプ熱交換器と、

前記熱ポンプ熱交換器の出力に接続され、かつ前記蒸留塔オーバーヘッドストリームが該熱ポンプ熱交換器を通過した後に該蒸留塔オーバーヘッドストリームの圧力を低減するように構成された圧力低減デバイスと、

前記圧力低減デバイスの出力に接続され、かつ温室効果ガスがそこから除去されて前記温室効果ガス除去ユニットを出るガス状窒素である第 1 の分離器オーバーヘッドストリームを生成するように構成された分離器と、を更に備え、

前記少なくとも部分的に気化した窒素ストリームの圧力を低減する少なくとも 1 つの膨脹機サービスと、

前記少なくとも１つの膨脹機サービスのうちの第１のものの入口温度を調節して前記蒸留塔のオーバーヘッド凝縮機デューティ及びボトム再沸騰機デューティに影響を与えるコントローラと、を更に備えている、

ことを特徴とする液化天然ガス生産システム。

【請求項２】

前記液化窒素ストリームは、前記少なくとも１つの熱交換器の第１のものを通して少なくとも３回循環される、

請求項１に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項３】

前記少なくとも部分的に気化した窒素ストリームの圧力を低減する少なくとも１つの膨脹機サービスを更に備えている、

請求項１又は２に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項４】

前記温室効果ガス除去ユニットは、蒸留塔、吸収システム、吸着システム、及び触媒システムのうちの少なくとも１つを含む、

請求項１ないし３のいずれか１項に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項５】

前記少なくとも部分的に気化した窒素ストリームの圧力を低減する少なくとも１つの膨脹機サービスを更に備え、

前記蒸留塔の入口ストリームが、前記少なくとも１つの膨脹機サービスのうちの第１のものの出口ストリームである、

請求項１に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項６】

前記少なくとも１つの膨脹機サービスのうちの前記第１のものの前記入口温度の上昇が、前記オーバーヘッド凝縮機デューティを増加させ、かつ前記再沸騰機デューティを低減し、更に

前記少なくとも１つの膨脹機サービスのうちの前記第１のものの前記入口温度の低下が、前記オーバーヘッド凝縮機デューティを低減し、かつ前記沸騰機デューティを増大する、

請求項１に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項７】

前記コントローラは、前記圧縮機を制御して前記蒸留塔の前記オーバーヘッドストリームの前記圧力の増加を調節し、それによって前記熱ポンプ熱交換器内の全体熱伝達を変えらるるに更に構成される、

請求項１に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項８】

前記第１の分離器オーバーヘッドストリームを大気に放出する窒素放出システムを更に備えている、

請求項１、または６ないし７のいずれか１項に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項９】

前記第１の分離器オーバーヘッドストリームが前記窒素放出システムに入る前に該第１の分離器オーバーヘッドストリームの温度を少なくとも周囲温度まで上昇させるように該第１の分離器オーバーヘッドストリームが前記天然ガスストリームと熱を交換する第２の熱交換器を更に備えている、

請求項１または、６ないし８のいずれか１項に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項１０】

前記少なくとも部分凝結した天然ガスストリームの圧力を低減する減圧機を更に備えている、

請求項１ないし９のいずれか１項に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項１１】

前記減圧機は、油圧タービン及びジュール・トムソン弁のうちの１又は２以上である、請求項１０に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項１２】

前記液化窒素ストリームを少なくとも２０baraの圧力までポンピングするポンプを更に備えている、

請求項１ないし１１のいずれか１項に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項１３】

前記少なくとも部分的に気化した窒素ストリームから除去された前記温室効果ガスは、温室効果ガス生成物ストリームを構成し、

システムが、

前記温室効果ガス生成物ストリームの圧力を増大する温室効果ガスポンプを更に備えている、

請求項１ないし１２のいずれか１項に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項１４】

前記温室効果ガス生成物ストリームは、前記少なくとも部分凝結した天然ガスストリームと組み合わせられる、

請求項１３に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項１５】

前記温室効果ガス生成物ストリームは、再気化されて加圧ガス状生成物を形成する、

請求項１３又は１４に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項１６】

前記少なくとも部分的に気化した窒素ストリームが、前記少なくとも１つの膨張機サービスのうちの第１のものを通して流れた後にそこを通して流れる熱ポンプシステムを更に備えている、

請求項１ないし１５のいずれか１項に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項１７】

前記熱ポンプシステムは、窒素圧縮機、窒素冷却機、及び給送・排出熱交換器を備えている、

請求項１ないし１６のいずれか１項に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項１８】

前記温室効果ガスは、メタン、エタン、プロパン、ブタン、エテン、プロペン、及びブテンのうちの少なくとも１つを含む、

請求項１ないし１７のいずれか１項に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項１９】

前記少なくとも部分的に気化した窒素ストリームを使用して前記天然ガスストリームを該天然ガスストリームが前記少なくとも１つの熱交換器に入る前に予冷する乾湿熱交換器を更に備えている、

請求項１ないし１８のいずれか１項に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項２０】

前記少なくとも部分的に気化した窒素ストリームの比重が、前記乾湿熱交換器によって少なくとも０．２％だけ低減される、

請求項１９に記載の液化天然ガス生産システム。

【請求項２１】

１次冷媒として液体窒素を使用して液化天然ガス（LNG）を生産する方法であって、天然ガスのサプライから天然ガスストリームを与える段階と、

液化窒素のサプライから液化窒素ストリームを与える段階と、

前記液化窒素ストリームと前記天然ガスストリームの間で熱を交換して該液化窒素ストリームを少なくとも部分的に気化させ、かつ該天然ガスストリームを少なくとも部分的に凝結させる第１の熱交換器に該天然ガスストリーム及び該液化窒素ストリームを通す段階と、

前記少なくとも部分的に気化した窒素ストリームから温室効果ガスを、蒸留塔と熱ポンプ凝縮機と再沸騰機システムとを有する温室効果ガス除去ユニットを使用して除去する段階と、

前記蒸留塔のオーバーヘッドストリームの圧力及び凝結温度を上昇させる段階と、

前記蒸留塔の前記オーバーヘッドストリーム及び該蒸留塔のボトムストリームを交差交換して該蒸留塔のオーバーヘッド凝縮機デューティ及びボトム再沸騰機デューティの両方に影響を与える段階と、

前記交差交換段階の後で前記蒸留塔オーバーヘッドストリームの圧力を低減して減圧蒸留塔オーバーヘッドストリームを生成する段階と、

前記減圧蒸留塔オーバーヘッドストリームを分離して、温室効果ガスがそこから除去されて前記温室効果ガス除去ユニットを出るガス状窒素である第1の分離器オーバーヘッドストリームを生成する段階と、

前記第1の分離器オーバーヘッドストリームが大気に放出される前に該第1の分離器オーバーヘッドストリームの温度を少なくとも周囲温度まで上昇させるように該第1の分離器オーバーヘッドストリームが前記天然ガスストリームと熱を交換する第2の熱交換器を与える段階を更に含む、

ことを特徴とする方法。

【請求項22】

前記第1の分離器オーバーヘッドストリームを大気に放出する段階を更に含む、
請求項21に記載の方法。

【請求項23】

前記少なくとも部分的に気化した窒素ストリームの圧力を少なくとも1つの膨脹機サービスを使用して低減する段階と、

前記少なくとも1つの膨脹機サービスの入口温度を制御して前記蒸留塔の前記オーバーヘッド凝縮機デューティ及びボトム再沸騰機デューティに影響を与える段階と、を更に含む、

請求項21に記載の方法。

【請求項24】

前記蒸留塔の前記オーバーヘッドストリームの前記圧力及び凝結温度の前記上昇を制御し、それによって前記交差交換段階中の全体熱伝達を変える段階を更に含む、

請求項23に記載の方法。

【請求項25】

前記少なくとも部分的に気化した窒素ストリームから除去された前記温室効果ガスを前記天然ガスストリームと組み合わせる段階を更に含む、

請求項21ないし24のいずれか1項に記載の方法。

【請求項26】

前記少なくとも部分的に気化した窒素ストリームを前記少なくとも1つの膨脹機サービスのうちの第1のものを通して流れた後に熱ポンプシステムを通して流す段階を更に含む、

請求項21ないし25のいずれか1項に記載の方法。

【請求項27】

前記液化窒素ストリームは、前記第1の熱交換器を通して少なくとも3回循環される、
請求項21ないし26のいずれか1項に記載の方法。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0043

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0043】

図8は、LNG生産システム10、200、400、及び600と類似のLNG生産シ

ステム 800 を示している。LNG 生産システム 800 では、オーバーヘッド生成物ストリーム 45 内の GAN の非常に乾燥した組成を使用して、LNG 生産システム 800 内の更に別の冷却を達成する。オーバーヘッド生成物ストリーム 45 内の GAN の乾湿冷却は、オーバーヘッド生成物ストリーム 45 が図 8 に示すように第 3 の熱交換器 64 を通過した後に、オーバーヘッド生成物ストリーム 45 への水 802 の追加及び飽和によって水の凍結温度の摂氏数度又は摂氏約 2 ~ 5 度内にそのストリームの温度を低減することができる。この時点で湿った又は飽和した GAN ストリーム 804 は、その低温により、第 3 の熱交換器 64 (又は他の適切な熱交換器) を通るように再経路指定して流入天然ガスストリームを更に予冷することができる。当業者は、多くの技術がこの乾湿冷却を達成するのに利用可能であり、それは、雲霧又は他のノズルを通じた流動 GAN ストリーム内への水の噴霧、又は塔、円柱、又は冷却塔状デバイス内のトレイ、充填材、又は他の熱及び質量伝達デバイスの上の GAN 及び水の通過を含むことを認識するであろう。これに代えて、冷却水又は別の熱伝達流体は、非常に乾燥した GAN を冷却塔状デバイスに通すことによってそのような乾湿冷却を通じて更に冷やすことができる。この更に冷やした冷却水は、次に、LNG 生産システム 800 内で他のストリームを予冷し、利用可能な LIN サプライの有効性を高めることができる。最後に、そうでなければ非常に乾燥したガス状窒素に水蒸気を追加することは、GAN の比重を低減し、GAN が 806 で放出される場合に GAN プルームの浮揚性及び分散を改善する。

【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0053

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0053】

本発明の実施形態は、以下の付番した段落に示す方法及びシステムのあらゆる組合せを含むことができる。これは、上記説明からあらゆる数の変形を想定することができるので全ての可能な実施形態の完全なリストと考えるべきではない。

1. 天然ガスのサプライからの天然ガスストリームと、液化窒素のサプライからの液化窒素ストリームと、液化窒素ストリームと天然ガスストリームの間で熱を交換し、液化窒素ストリームを少なくとも部分的に気化させて天然ガスストリームを少なくとも部分的に凝結させる少なくとも 1 つの熱交換器と、少なくとも部分的に気化した窒素ストリームから温室効果ガスを除去するように構成された温室効果ガス除去ユニットとを含む、1 次冷媒として液体窒素を使用する液化天然ガス生産システム。

2. 液化窒素ストリームが、少なくとも 1 つの熱交換器のうちの第 1 のものを通じて少なくとも 3 回循環する段落 1 の液化天然ガス生産システム。

3. 少なくとも部分的に気化した窒素ストリームの圧力を低減する少なくとも 1 つの膨脹機サービスを更に含む段落 1 又は 2 の液化天然ガス生産システム。

4. 温室効果ガス除去ユニットが、蒸留塔、吸収システム、吸着システム、及び触媒システムのうちの少なくとも 1 つを含む段落 1 ~ 3 のいずれかの液化天然ガス生産システム。

5. 温室効果ガス除去ユニットが、熱ポンプ凝縮機と再沸騰機システムとを有する蒸留塔を含む段落 1 ~ 4 のいずれかの液化天然ガス生産システム。

6. 少なくとも部分的に気化した窒素ストリームの圧力を低減する少なくとも 1 つの膨脹機サービスを更に含み、蒸留塔の入口ストリームが、少なくとも 1 つの膨脹機サービスのうちの第 1 のものの出口ストリームである段落 5 の液化天然ガス生産システム。

7. 熱ポンプ凝縮機及び再沸騰機システムが、蒸留塔のオーバーヘッドストリームの圧力及び凝結温度を上昇させる圧縮機と、蒸留塔のオーバーヘッドストリーム及び蒸留塔のボトムストリームを交差交換して蒸留塔のオーバーヘッド凝縮機デューティ及びボトム再沸騰機デューティの両方に影響を与える熱ポンプ熱交換器と、熱ポンプ熱交換器の出力に接続されて蒸留塔オーバーヘッドストリームが熱ポンプ熱交換器を通過した後に蒸留塔オーバーヘッドストリームの圧力を低減するように構成された圧力低減デバイスと、圧力低減

デバイスの出力に接続され、温室効果ガスがそこから除去されて温室効果ガス除去ユニットを出るガス状窒素である第1の分離器オーバーヘッドストリームを生成するように構成された分離器とを更に含む段落5又は6の液化天然ガス生産システム。

8．少なくとも部分的に気化した窒素ストリームの圧力を低減する少なくとも1つの膨脹機サービスと、少なくとも1つの膨脹機サービスのうちの第1のものの入口温度を調節して、蒸留塔のオーバーヘッド凝縮機デューティ及びボトム再沸騰機デューティに影響を与えるコントローラとを更に含む段落7の液化天然ガス生産システム。

9．少なくとも1つの膨脹機サービスのうちの第1のものの入口温度の上昇が、オーバーヘッド凝縮機デューティを増加させて再沸騰機デューティを低減し、更に、少なくとも1つの膨脹機サービスのうちの第1のものの入口温度の低下が、オーバーヘッド凝縮機デューティを低減して沸騰機デューティを増大する段落8の液化天然ガス生産システム。

10．コントローラが、圧縮機を制御して蒸留塔のオーバーヘッドストリームの圧力の増加を調節し、それによって熱ポンプ熱交換器内の全体熱伝達を変えるように更に構成される段落8の液化天然ガス生産システム。

11．第1の分離器オーバーヘッドストリームを大気に放出する窒素放出システムを更に含む段落7～10のいずれかの液化天然ガス生産システム。

12．第1の分離器オーバーヘッドストリームが窒素放出システムに入る前に第1の分離器オーバーヘッドストリームが第1の分離器オーバーヘッドストリームの温度を少なくとも周囲温度まで上昇させるように天然ガスストリームと熱を交換する第2の熱交換器を更に含む段落7～11のいずれかの液化天然ガス生産システム。

13．少なくとも部分凝結した天然ガスストリームの圧力を低減する減圧機を更に含む段落1～12のいずれかの液化天然ガス生産システム。

14．減圧機が、油圧タービン及びジュール・トムソン弁のうちの1又は2以上である段落13の液化天然ガス生産システム。

15．少なくとも20 bar aの圧力まで液化窒素ストリームをポンピングするポンプを更に含む段落1～14のいずれかの液化天然ガス生産システム。

16．少なくとも部分的に気化した窒素ストリームから除去された温室効果ガスが、温室効果ガス生成物ストリームを構成し、温室効果ガス生成物ストリームの圧力を増大する温室効果ガスポンプを更に含む段落1～15のいずれかの液化天然ガス生産システム。

17．温室効果ガス生成物ストリームが、少なくとも部分凝結した天然ガスストリームと組み合わせられる段落16の液化天然ガス生産システム。

18．温室効果ガス生成物ストリームが、再気化されて加圧ガス状生成物を形成する段落16又は17の液化天然ガス生産システム。

19．少なくとも部分的に気化した窒素ストリームが少なくとも1つの膨脹機サービスのうちの第1のものを通って流れた後でそれを通して流れる熱ポンプシステムを更に含む段落1～18のいずれかの液化天然ガス生産システム。

20．熱ポンプシステムが、窒素圧縮機、窒素冷却機、及び給送・排出熱交換器を含む段落1～19のいずれかの液化天然ガス生産システム。

21．温室効果ガスが、メタン、エタン、プロパン、ブタン、エテン、プロペン、及びブテンのうちの少なくとも1つを含む段落1～20のいずれかの液化天然ガス生産システム。

22．天然ガスストリームが少なくとも1つの熱交換器に入る前に少なくとも部分的に気化した窒素ストリームを使用して天然ガスストリームを予冷する乾湿熱交換器を更に含む段落1～21のいずれかの液化天然ガス生産システム。

23．少なくとも部分的に気化した窒素ストリームの比重が乾湿熱交換器によって少なくとも0.2%だけ低減される段落22の液化天然ガス生産システム。

24．天然ガスのサプライから天然ガスストリームを与える段階と、液化窒素のサプライから液化窒素ストリームを与える段階と、液化窒素ストリームと天然ガスストリームの間で熱を交換し、液化窒素ストリームを少なくとも部分的に気化させて天然ガスストリームを少なくとも部分的に凝結させる第1の熱交換器に天然ガスストリーム及び液化窒素スト

リームを通す段階と、温室効果ガス除去ユニットを使用して少なくとも部分的に気化した窒素ストリームから温室効果ガスを除去する段階とを含む、1次冷媒として液体窒素を使用して液化天然ガス(LNG)を生産する方法。

25. 温室効果ガス除去ユニットが、蒸留塔及び熱ポンプ凝縮機及び再沸騰機システムを含み、蒸留塔のオーバーヘッドストリームの圧力及び凝結温度を上昇させる段階と、蒸留塔のオーバーヘッド凝縮機デューティ及びボトム再沸騰機デューティの両方に影響を与えるように蒸留塔のオーバーヘッドストリーム及び蒸留塔のボトムストリームを交差交換する段階と、交差交換段階後に蒸留塔オーバーヘッドストリームの圧力を低減して減圧蒸留塔オーバーヘッドストリームを生成する段階と、減圧蒸留塔オーバーヘッドストリームを分離して、温室効果ガスがそこから除去されて温室効果ガス除去ユニットを出るガス状窒素である第1の分離器オーバーヘッドストリームを生成する段階とを更に含む段落24の方法。

26. 第1の分離器オーバーヘッドストリームを大気に放出する段階を更に含む段落25の方法。

27. 第1の分離器オーバーヘッドストリームが大気に放出される前に第1の分離器オーバーヘッドストリームの温度を少なくとも周囲温度まで上昇させるように第1の分離器オーバーヘッドストリームが天然ガスストリームと熱を交換する第2の熱交換器を与える段階を更に含む段落25又は26の方法。

28. 少なくとも1つの膨脹機サービスを使用して少なくとも部分的に気化した窒素ストリームの圧力を低減する段階と、蒸留塔のオーバーヘッド凝縮機デューティ及びボトム再沸騰機デューティに影響を与えるように少なくとも1つの膨脹機サービスの入口温度を制御する段階とを更に含む段落27の方法。

29. 蒸留塔のオーバーヘッドストリームの圧力及び凝結温度の上昇を制御し、それによって交差交換段階中の全体熱伝達を変える段階を更に含む段落28の方法。

30. 少なくとも部分的に気化した窒素ストリームから除去された温室効果ガスを天然ガスストリームと組み合わせる段階を更に含む段落24～29のいずれかの方法。

31. 少なくとも1つの膨脹機サービスのうちの第1のものを通して流れた後に熱ポンプシステムを通して少なくとも部分的に気化した窒素ストリームを流す段階を更に含む段落24～30のいずれかの方法。

32. 液体窒素ストリームが、第1の熱交換器を通して少なくとも3回循環される段落24～31のいずれかの方法。

33. 液化窒素ストリームを少なくとも部分的に気化させて天然ガスストリームを少なくとも部分的に凝結させるために、液化窒素ストリームと天然ガスストリームの間で熱を交換する第1の熱交換器に天然ガスストリーム及び液化窒素ストリームを通す段階であって、液化窒素ストリームが、第1の熱交換器を通して少なくとも3回循環される上記通す段階と、少なくとも1つの膨脹機サービスを使用して少なくとも部分的に気化した窒素ストリームの圧力を低減する段階と、蒸留塔及び熱ポンプ凝縮機及び再沸騰機システムを含む温室効果ガス除去ユニットを与える段階と、蒸留塔のオーバーヘッドストリームの圧力及び凝結温度を上昇させる段階と、蒸留塔のオーバーヘッド凝縮機デューティ及びボトム再沸騰機デューティの両方に影響を与えるように蒸留塔のオーバーヘッドストリーム及び蒸留塔のボトムストリームを交差交換する段階と、交差交換段階の後に蒸留塔オーバーヘッドストリームの圧力を低減して減圧蒸留塔オーバーヘッドストリームを生成する段階と、減圧蒸留塔オーバーヘッドストリームを分離して、温室効果ガスがそこから除去されて温室効果ガス除去ユニットを出るガス状窒素である第1の分離器オーバーヘッドストリームを生成する段階と、第1の分離器オーバーヘッドストリームを大気に放出する段階とを含む、天然ガスストリームを液化するのに使用される液体窒素ストリーム内の温室効果ガス汚染物質を除去する方法。