

【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】平成19年5月10日(2007.5.10)

【公表番号】特表2006-520886(P2006-520886A)

【公表日】平成18年9月14日(2006.9.14)

【年通号数】公開・登録公報2006-036

【出願番号】特願2006-506409(P2006-506409)

【国際特許分類】

F 2 5 J 1/00 (2006.01)

C 0 9 K 5/08 (2006.01)

【F I】

F 2 5 J 1/00 B

C 0 9 K 5/00 F

【手続補正書】

【提出日】平成19年3月15日(2007.3.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガス(1)を液化するための方法であり、液化製品(13)を提供するため少なくとも2つの熱交換ゾーン(310、311、312、353)を逐次的に通過する原料ガス流をそれぞれの温度範囲で冷やすことを含み、前記温度範囲で原料ガス流を冷やすための冷却をそれぞれの気化する冷媒(117、213、315)によって行うガス液化方法であって、最低温度範囲の冷媒(315)を最低温の熱交換ゾーン(312)で一部分だけ気化させて部分的に気化した冷媒(316)を作り、そしてこの部分的に気化した冷媒を、次の再循環冷却プロセス、すなわち、当該部分的に気化した冷媒(316)を最低温の熱交換ゾーン(312)の最高温度より高い温度の更なる熱交換ゾーン(317、355)で更に気化して更に気化した冷媒(318、348)を作り、この更に気化した冷媒(318、348)を圧縮し(319、324、349)て圧縮した冷媒流を生じさせ、そしてこの圧縮した冷媒流を冷やして最低温冷媒(315)を提供することを含む再循環冷却プロセスで再循環させるガス液化方法であって、圧縮した冷媒流の全体を、

(i) 前記更なる熱交換ゾーン(317)において当該圧縮した冷媒流の全体(328)を、冷した冷媒流(329)を提供するため更に気化する部分的に気化した冷媒(316)との間接熱交換(317)によって冷やし、それにより前記再循環冷却プロセスのための自己冷却を行い、そして次に前記冷やした冷媒流(329)を更に冷やし(312)で最低温冷媒(315)を提供するか、あるいは、

(i i) 当該圧縮した冷媒流の全体(351)を、最低温熱交換ゾーン(312)の前に位置する熱交換ゾーン(353)で、それぞれの気化する冷媒(117)との間接熱交換(352)によって冷やし、当該圧縮した冷媒を前記更なる熱交換ゾーン(355)で前記部分的に気化した冷媒(316)との間接熱交換により更に冷やして冷やした冷媒流(329)を提供し、そして次にこの冷やした冷媒流(329)を更に冷やし(312)で最低温冷媒(315)を提供すること、

のいずれかにより冷やすことを特徴とするガス液化方法。

【請求項2】

原料ガス流(1)が天然ガスである、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記再循環冷却プロセスにおける冷媒（315、316、318、328、329）が、窒素、i-ペンタン及びn-ペンタンを含む混合物であり、当該冷媒（315、316、318、328、329）中のn-ペンタンに対するi-ペンタンのモル比が1より大きい多成分混合物であって、i-ペンタンとn-ペンタンとが原料ガス流（1）から得られ、当該冷媒（315、316、318、328、329）中のn-ペンタンに対するi-ペンタンのモル比が原料ガス流（1）中のn-ペンタンに対するi-ペンタンのモル比より大きい、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項 4】

最低温の冷媒（すなわち最低温度範囲の冷媒）（315）が、窒素、i-ペンタン、及び4つの炭素原子を有する1種以上の炭化水素を含む多成分混合物であり、当該i-ペンタンと4つの炭素原子を有する1種以上の炭化水素とが原料ガス流（1）から得られ、そして最低温冷媒（315）中の4つの炭素原子を有する1種以上の炭化水素に対するi-ペンタンのモル比が原料ガス流（1）中の4つの炭素原子を有する1種以上の炭化水素に対するi-ペンタンのモル比より大きい、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項 5】

前記再循環冷却プロセスにおける冷媒（315、316、318、328、329）が、（モル％で）5～15％の窒素、30～60％のメタン、10～30％のエタン、0～10％のプロパン、及び5～15％のi-ペンタンを含む、請求項3又は4に記載の方法。

【請求項 6】

冷やした冷媒流（329）を更に冷やすのを、最低温熱交換ゾーン（312）で気化する最低温冷媒（315）との間接熱交換によって行う、請求項1～5のいずれか1つに記載の方法。

【請求項 7】

圧縮した冷媒流（328、339）を冷やすための気化の前に、冷やした減圧液体冷媒（345）を減圧し、部分的に気化した冷媒（316）と一緒にして、気化して当該圧縮した冷媒流（328、339）を冷やす一緒にした2相冷媒（347）を提供し、部分的に凝縮した冷媒を提供するため圧縮した冷媒蒸気（330）を冷やし（332）、部分的に凝縮した冷媒を冷媒蒸气流（334）と冷媒液体流（335）とに分離し（333）、部分的に凝縮した流れを作るため冷媒蒸气流（334）を圧縮（336）して冷やし（337）、部分的に凝縮した流れを圧縮した冷媒蒸気（328、339）と液体冷媒流（340）とに分離し（338）、減圧した液体冷媒（342）を提供するため液体冷媒を減圧し（341）、減圧した液体冷媒（342）を冷媒液体流（343）と一緒にし、そして部分的に気化した冷媒（316）と一緒にするための冷やした減圧液体冷媒（345）を提供するため、一緒にした2相冷媒（347）との間接熱交換（344）によって過冷却する、請求項1～6のいずれか1つに記載の方法。

【請求項 8】

請求項1に記載の方法によってガス流（1）を液化するためのシステムであり、液化製品（13）を提供するためそれぞれの温度範囲を逐次的に通過するガス流（1）を冷やすための少なくとも2つの熱交換ゾーン（310、311、312、353）と、当該熱交換ゾーン（310、311、312、353）へのそれぞれの冷媒管路（117、213、315）のそれぞれの冷媒を提供するためのそれぞれの冷却システム、とを含むガス流液化システムであって、

最低温熱交換ゾーン（312）がそれぞれの（すなわち最低温の）冷媒（315）を一部分だけ気化するようにされていて、最低温の冷媒を提供する冷却システムが、

得られた部分的に気化した冷媒を最低温熱交換ゾーン（312）の最高温度より高い温度で更に気化するようにした更なる熱交換ゾーン（317、355）、

気化した冷媒を圧縮して圧縮した冷媒流を提供するための圧縮手段（319、324、349）、

前記更なる熱交換ゾーン（３１７、３５５）から前記圧縮手段（３１９、３２４、３４９）に気化した冷媒を提供するための配管手段（３１８、３４８）、

前記更なる熱交換ゾーン（３１７、３５５）に圧縮した冷媒（３２８、３５４）を提供するための手段、

前記更なる熱交換ゾーン（３１７、３５５）から前記最低温熱交換ゾーン（３１２）に冷やした圧縮冷媒を送るための配管手段、及び

前記冷やした圧縮冷媒を更に冷やし（３５６）て冷やした圧縮冷媒（３１３）を提供するための手段、

を含む再循環冷却システムであるガス流液化システムであって、

前記更なる熱交換ゾーン（３１７、３５５）に圧縮した冷媒（３２８、３５４）を提供するための手段が、

（ｉ）圧縮した冷媒流の全体を前記更なる熱交換ゾーン（３１７）に送るための配管手段であって、当該更なる熱交換ゾーン（３１７）が前記再循環冷却システムのための自己冷却を行うようにされている配管手段（３２８）か、あるいは、

（ｉｉ）圧縮冷媒流の全体を前記最低温熱交換ゾーン（３１２）より前に位置する熱交換ゾーン（３５３）に送るための配管手段であって、当該熱交換ゾーン（３５３）が圧縮冷媒流（３５１）の全体を間接熱交換（３５２）により冷やして中間の冷やした圧縮冷媒を提供するようにされている配管手段（３５１）、及び当該中間の冷やした圧縮冷媒を前記更なる熱交換ゾーン（３５５）へ送るための配管手段（３５４）、
のいずれかを含むことを特徴とするガス流液化システム。

【請求項 ９】

凝縮した冷媒を提供するため、前記冷やした圧縮冷媒を更に冷やす（３５６）ための手段が前記最低温熱交換ゾーン（３１２）を含み、

当該システムが更に、前記最低温熱交換ゾーン（３１２）のための冷媒管路（３１５）に冷媒を提供するため前記凝縮した冷媒を減圧するための減圧手段（３１４）を含む、
請求項 ８に記載のシステム。

【請求項 １０】

前記更なる熱交換ゾーン（３４４）が、過冷却した冷媒液体を提供するため冷媒液体を過冷却するための手段を含み、且つ、前記最低温冷却システムが、減圧した冷媒を提供するため前記過冷却した冷媒液体を減圧するための減圧手段（３４６）と、更なる熱交換ゾーン（３４４）に一緒にした気化する冷媒流を提供するため前記減圧した冷媒を前記最低温熱交換ゾーン（３１２）からの部分的に気化した冷媒と一緒にするための配管手段（３４７）と、前記一緒にした気化した冷媒流を前記圧縮手段に供給するための配管手段（３３０）とを含む、
請求項 ９に記載のシステム。

【請求項 １１】

前記更なる熱交換ゾーン（３４４）からの気化した冷媒（３３０）を圧縮するための前記圧縮手段が、

第 １ 段の圧縮機（３３１）、

その結果得られた第 １ 段の圧縮機（３３１）からの第 １ の圧縮冷媒流を冷やし部分的に凝縮して部分的に凝縮した第 １ の冷媒流を生じさせるようにした中間冷却器（３３２）、

部分的に凝縮した第 １ の圧縮冷媒流を第 １ の蒸気冷媒流と第 １ の液体冷媒流とに分離するための第 １ の分離器（３３３）、

圧縮した蒸気冷媒流を提供するため前記第 １ の蒸気冷媒流を圧縮するための第 ２ 段の圧縮機（３３６）、

冷やした ２ 相冷媒流を提供するため前記圧縮した蒸気冷媒流を冷やすための後部冷却器（３３７）、

前記更なる熱交換ゾーン（３４４）に供給するための配管手段（３３９）に第 ２ の液体冷媒流（３４０）と圧縮した冷媒とを提供するための第 ２ の分離器（３３８）、

減圧した第 ２ の冷媒流を提供するため前記第 ２ の液体冷媒流を減圧するための減圧手段（３４１）、及び

前記更なる熱交換ゾーン（３４４）に冷媒液体を提供するため前記減圧した第２の冷媒流と前記第１の液体冷媒流とを一緒にするための配管手段（３３５、３４２、３４３）、を含む、請求項１０に記載のシステム。

【請求項１２】

請求項１に記載の方法によってガス流（１）を液化するための請求項８に記載のシステムであって、前記最低温の冷却システムが、

圧縮した冷媒を提供するため気化した再循環する冷媒（３４８）を圧縮するための圧縮手段（３４９）に前記更なる熱交換ゾーン（３５５）からの気化した冷媒を提供するための配管手段（３４８）、

冷やした圧縮冷媒を提供するため前記熱交換ゾーン（３５３）で気化するそれぞれの冷媒（１１７）との間接熱交換によって圧縮冷媒（３５１）を冷やすための前記最低温熱交換ゾーン（３１２）の前に位置する熱交換ゾーンにおける冷却手段（３５２）、

少なくとも部分的に凝縮した冷媒（３２９）と気化した再循環する冷媒（３４８）とを提供するため前記最低温熱交換ゾーン（３１２）からの気化する冷媒との間接熱交換によって前記冷やした圧縮冷媒を更に冷やすため前記更なる熱交換ゾーン（３５５）に前記冷やした圧縮冷媒を提供するための配管手段（３５４）、

冷やした凝縮した冷媒を提供するため前記最低温熱交換ゾーン（３１２）において前記凝縮した冷媒を更に冷やす（３５６）ための手段、及び

前記最低温熱交換ゾーン（３１２）への冷媒管路（３１５）に冷媒を提供するため前記冷やした凝縮した冷媒を減圧するための減圧手段（３１４）、を含む、ガス流液化システム。