

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4903704号  
(P4903704)

(45) 発行日 平成24年3月28日 (2012. 3. 28)

(24) 登録日 平成24年1月13日 (2012. 1. 13)

(51) Int. Cl. F I  
**F 2 8 B 9/06 (2006. 01)** F 2 8 B 9/06  
**F 2 8 C 1/00 (2006. 01)** F 2 8 C 1/00

請求項の数 3 (全 6 頁)

|               |                               |           |                        |
|---------------|-------------------------------|-----------|------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2007-528109 (P2007-528109)  | (73) 特許権者 | 506387465              |
| (86) (22) 出願日 | 平成17年5月17日 (2005. 5. 17)      |           | ザ ペトロリウム オイル アンド ガス    |
| (65) 公表番号     | 特表2007-538224 (P2007-538224A) |           | コーポレーション オブ サウス アフ     |
| (43) 公表日      | 平成19年12月27日 (2007. 12. 27)    |           | リカ (プロプライエタリー) リミテッ    |
| (86) 国際出願番号   | PCT/ZA2005/000070             |           | ド                      |
| (87) 国際公開番号   | W02005/114082                 |           | 南アフリカ共和国 7 5 0 0 パロウ フ |
| (87) 国際公開日    | 平成17年12月1日 (2005. 12. 1)      |           | ラン コンラディエ 1 5 1        |
| 審査請求日         | 平成20年5月19日 (2008. 5. 19)      | (74) 代理人  | 100082005              |
| (31) 優先権主張番号  | 60/573, 551                   |           | 弁理士 熊倉 禎男              |
| (32) 優先日      | 平成16年5月20日 (2004. 5. 20)      | (74) 代理人  | 100067013              |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                       |           | 弁理士 大塚 文昭              |
| (31) 優先権主張番号  | 2004/3895                     | (74) 代理人  | 100065189              |
| (32) 優先日      | 平成16年5月20日 (2004. 5. 20)      |           | 弁理士 宍戸 嘉一              |
| (33) 優先権主張国   | 南アフリカ (ZA)                    | (74) 代理人  | 100088694              |
|               |                               |           | 弁理士 弟子丸 健              |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 天然ガス変換式圧縮装置用の冷却水プラント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

天然ガス変換装置の水を冷却する方法であって、  
 第 1 の開放型冷却回路内で海水を循環させ且つ冷却させる工程と、  
冷却された海水の一部を天然ガス変換装置の熱交換器と接触させて、熱を吸収する工程  
 と、

冷却された海水の残りを使用して、蒸気タービンからなるコンデンサ内で蒸気を凝縮する工程と、

天然ガス変換装置の第 2 の閉鎖型冷却回路内で清水を循環させる工程と、

清水を熱交換器と接触させて、熱を放出する工程と、

海水吸入装置から海水を補給する工程と、

海水を冷却して海に戻す工程とを含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

天然ガス変換式圧縮装置のための冷却プラントであって、

第 1 の開放型海水冷却回路と、

海水を加熱するための熱交換器と、

熱交換器から流出させられた海水を冷却する冷却手段と、

海水冷却回路において冷却手段の後に、熱交換器と並行して設けられた、蒸気タービン  
 からなるコンデンサと、

熱交換器と連結されて、冷却された海水を使って熱交換を行う第 2 の閉鎖型清水冷却回

路と、

を備えることを特徴とする冷却プラント。

【請求項3】

前記冷却手段は、天然通風（双曲）塔、強制通風冷却塔、逆流誘導塔、十字流誘導塔、または、それらの変形物からなるグループから選択されることを特徴とする、請求項2に記載の冷却プラント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、天然ガス変換式圧縮装置用の冷却方法および冷却プラント（冷却設備）に関するものである。 10

【背景技術】

【0002】

ガスから1時間あたり220トン（単位t/h）の液体を生成するGTL圧縮装置のような典型的な天然ガス変換式圧縮装置の冷却水の総必要量は約2400 MWである。冷却水は主として、空気分離装置（ASU）と発電装置で蒸気タービンからなるコンデンサで蒸気を凝縮するのに必要とされる。更に、冷却水はGTL（Gas to Liquids）処理装置で熱変換するのに必要とされる。ASUと発電装置の冷却水必要量はワンスルー（使用後即時廃棄式）海水冷却システムによって満たされることが分かっている。処理装置の熱交換器の必要量は清水冷却システムで適えられることも更に分かっている。典型的なGTL生成圧縮装置については、海水冷却システムの循環流量は1時間あたり約12万3千トン（t/h）であり、その場合、吸水時の海水と排水時の海水の海水温度差は摂氏15度である。清水冷却システムは、通例、約1万4300 t/hの循環流量を必要とし、その時の冷却塔への供給冷水と帰還温水の温度差は摂氏14度である。システムが出す水の損失は、排水処理設備で処理した後の排水を冷却塔に供給することにより、補填することができる。 20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

加熱された海水を海に戻すことで海を加熱し、環境に負の衝撃を伴うことはやがては認識されることである。本発明の目的は、環境に与える衝撃を緩和した、経費節減に有効な冷却方法および冷却プラント（冷却設備）を提示することである。 30

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の第1の観点に従って、天然ガス変換式圧縮装置に好適な冷却方法が提示されるが、かかる方法は以下に示す工程を含んでいる。すなわち、この方法は、

第1の開放型冷却回路内で海水を循環させる工程と、

海水を熱交換器と接触させて、熱を吸収する工程と、

熱交換器から流出させられた海水を冷却する工程と、

第2の閉鎖型冷却回路内で清水を循環させる工程と、

清水を熱交換器と接触させて、熱を放出する工程を含んでいる。 40

【0005】

このような方法は、冷却された海水を使って蒸気タービンからなるコンデンサ内で蒸気を凝縮する工程を更に含んでいる。

【0006】

この方法は、冷却された清水を使って天然ガス変換式圧縮装置の熱交換器で熱交換を行う工程を更に含んでいる。

【0007】

この方法は、海水吸入装置から海水を補給する工程を更に含んでいる。

【0008】

この方法はまた、冷却された海水をブローダウンとして海に戻す工程を含んでいる。 50

## 【0009】

本発明の別な観点に従って、天然ガス変換式圧縮装置のための冷却プラント（冷却設備）が提示されるが、かかる冷却プラント（冷却設備）は次のような構成要素を備えている。すなわち、この冷却プラント（冷却設備）は、

第1の開放型海水冷却回路と、

海水を加熱するための熱交換器と、

熱交換器から流出させられた海水を冷却する冷却手段と、

熱交換器と連結されて、冷却された海水を使って熱交換を行う第2の閉鎖型清水冷却回路を備えている。

## 【0010】

10

このような冷却手段は、天然ガス変換式圧縮装置の冷却水必要量次第で、天然通風（双曲）塔、強制通風冷却塔、逆流誘導塔、十字流誘導塔、または、それらの変形物から選択される。

## 【0011】

冷却設備は、冷却後の海水を海に戻すブローダウン手段を備えている。

## 【0012】

天然ガス変換式圧縮装置は、オレフィンを出液に変換する（COD）圧縮装置、ガスを液体に変換する（GTL）圧縮装置、フィッシャー・トロプシュ（FT）圧縮装置、または、メタノール生成圧縮装置、または、これらの混合型圧縮装置などの触媒変換装置である。

## 【発明を実施するための最良の形態】

20

## 【0013】

ここで本発明を、添付の図面である図1を参照しながら、毎時220トン（単位t/h）を生成する圧縮装置の典型例を使って説明してゆく。図1は、本発明による天然ガス変換式圧縮装置に好適な冷却方法および冷却プラント（冷却設備）を例示したフロー図である。

## 【0014】

ここで図1を参照すると、本発明による天然ガス変換式圧縮装置のための冷却プラント（冷却設備）が参照番号10で示されており、第1の開放型海水冷却回路12と、海水を加熱するプレート熱交換器14と、蒸発冷却塔16の形態を呈し、熱交換器14から流出された海水を冷却する冷却手段とを備えている。この冷却プラント（冷却設備）はまた、プレート熱交換器14と連結されて、冷却後の海水を使って熱交換を行う第2の閉鎖型清水冷却回路18を備えている。冷却回路12はまた、空気分離装置内および発電装置内に蒸気タービンで構成された蒸気コンデンサ20を備えている。

30

## 【0015】

毎時約13万5702トン（単位t/h）の海水が第1の開放型冷却回路12の中を循環させられる。空気分離装置内および発電装置内の蒸気タービンからなるコンデンサ20で蒸気の凝縮を主として行うのに、毎時約12万2357トンの海水が必要となる。毎時約1万3345トンの海水が摂氏35度でプレート熱交換器14に入り、摂氏50度でプレート熱交換器から出る。清水（フレッシュウォーター：スイートウォーター）冷却回路18は毎時1万4298トンの流量で循環させ、摂氏14度の温度吸収能力（単位dT）を示す。

## 【0016】

40

毎時約3635トンの海水が冷却塔16内で蒸発し、毎時7270トンの冷却処理と凝縮処理を受けた摂氏35度の海水が生みに戻される（ブローダウン）。戻された海水液は約1.5の濃度サイクル係数で凝縮される。

## 【0017】

蒸発処理されて戻された海水分は、海水吸水装置22によって毎時1万905トンの海水で補給される。毎時約235トンの海水が海水蒸留設備24に配送され、圧縮装置10のどこか別な場所で使用するための脱塩水の生成に向けられる。

## 【0018】

次のような事柄が分かる。

一ワンスルー海水システムと比較した場合、海水吸入装置の所要の容量と経費は相当に

50

低減されることになる。海水の必要量は先行技術の概算必要量の毎時12万2357トンから毎時約1万1140トンまで低下し、約90%の低減率となる。

－補給源として処理済みのFT排水を利用する蒸発式冷却塔の先行技術の設計の要件は、余剰容量と貯蔵施設が蒸留装置に設けられて、冷却塔に清水を十分に補給できるよう確保することで、排水処理設備および／またはFT合成装置におけるアップセット（膨張）を補正することである。本発明によれば、もはや冷却方法と冷却プラント（冷却設備）は必要でなくなるが、その条件は、先行技術の冷却塔（蒸発式）システムをプレート熱交換器冷却システム（閉鎖型システム）と置換することである。これにより、毎時220トンのGTL生成圧縮装置に好適な脱塩装置の典型的な設計容量を毎時100トンまで低下することができるようになる。

10

－推定では、本発明による海水冷却塔からの供給冷却水の温度は、環境的な条件次第では摂氏33度以下まで低下させることができる。よって、摂氏15度を越える温度差が生じる可能性があり、この結果として、所要のコンデンサ表面積を低下することができるようになり、かつ／または、冷却水の必要量を低下させることができるようになる。

－発電装置のコンデンサへの供給冷却水の温度が低下した結果、コンデンサはより低い真空状態で作動され、これが延いては、発電量の増加と利用できる電力量の増大を生じる結果となる。

－熱交換器へより低温の海水を供給するせいで、清水回路の設計では摂氏14度を越える温度差を採用することができる。よって、熱交換器に必要な投資額を低減することができるようになる。

20

－ペルシャ湾におけるような環境立法措置の要件は、受水側となる給水源に流出水を廃棄した結果として、以下の事柄が発生するのを禁じている。すなわち、

- ・廃棄地点から100メートル半径の領域で温度が摂氏3度を超過して上昇すること。
- ・廃棄地点から200メートル半径の領域で受水側となる給水源の溶解した固体総量（TDS）の濃度が10%を越えて増加すること。

#### 【0019】

本発明による冷却方法および冷却プラント（冷却設備）を利用した場合、海水冷却塔からのブローダウンは冷却プラント（冷却設備）への低温給水源から取り出されるので、温水を海に戻すことは全く無くなる。冷却塔が1.5に等しい濃度サイクルで稼動される場合、冷却塔からのブローダウン水のTDS濃度は海水のTDS濃度よりも約50%増となる。しかしながら、これは問題とならないのは、先行技術によって海洋に戻された場合のTDS濃度と較べて比較的低い値のせいである。

30

#### 【0020】

ここに具体例が提示されているのは、発明をより良く例示するためであるとともに、当業者が本発明を理解するのを助けるためであり、本発明の理に適った範囲を不都合に制限するような解釈をすることは意図していないことを理解すべきである。

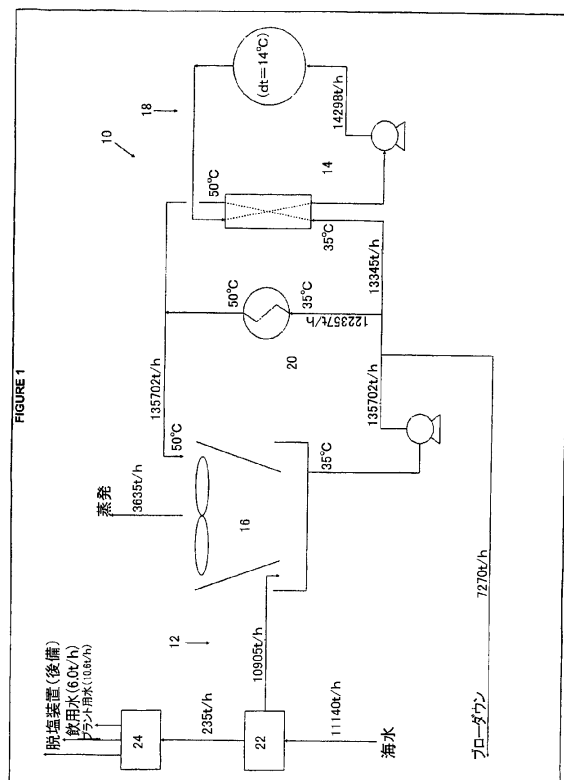
#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0021】

【図1】本発明による天然ガス変換式圧縮装置に好適な冷却方法および冷却プラント（冷却設備）を例示したフロー図である。

40

**FIGURE 1**



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 60/655,403

(32)優先日 平成17年2月23日(2005.2.23)

(33)優先権主張国 米国(US)

(31)優先権主張番号 2005/1588

(32)優先日 平成17年2月23日(2005.2.23)

(33)優先権主張国 南アフリカ(ZA)

(74)代理人 100103609

弁理士 井野 砂里

(72)発明者 クルール デモン ヨハン

南アフリカ共和国 6500 モースル ベイ セバスティアン ストリート 14

(72)発明者 ショー ギャレス デイヴィッド ハントリー

南アフリカ共和国 7806 ハウト ベイ プロムネイド ロード ザ ヴィリッジ 1

審査官 田々井 正吾

(56)参考文献 特開昭60-248976(JP, A)

特開2000-145476(JP, A)

特開2000-018049(JP, A)

特開2001-228288(JP, A)

特開平08-338204(JP, A)

特開2002-221395(JP, A)

米国特許第05714657(US, A)

独国特許出願公開第03414659(DE, A1)

特開平10-061411(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F28B 9/06

F28C 1/00