

【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 2 区分
 【発行日】平成 24 年 2 月 23 日 (2012.2.23)

【公表番号】特表 2008-528882 (P2008-528882A)
 【公表日】平成 20 年 7 月 31 日 (2008.7.31)
 【年通号数】公開・登録公報 2008-030
 【出願番号】特願 2007-551607 (P2007-551607)
 【国際特許分類】

F 1 7 C 13/00 (2006.01)

F 1 7 C 9/02 (2006.01)

F 1 7 D 1/07 (2006.01)

【F I】

F 1 7 C 13/00 3 0 2 A

F 1 7 C 9/02

F 1 7 D 1/07

【誤訳訂正書】
 【提出日】平成 23 年 12 月 27 日 (2011.12.27)
 【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】

天然ガスの燃料をエンジンに供給する方法において、
 液化天然ガス貯蔵容器の目減り空間から取り出した気化した天然ガスの主要な流れを圧縮する工程と、
 未蒸発の液化天然ガスを含む天然ガスの補助の流れを形成するように貯蔵容器から取り出した液化天然ガスの流れを部分的に強制的に蒸発させる工程と、
 前記補助の流れから前記未蒸発の液化天然ガスを分離する工程と、
 前記補助の流れを圧縮された前記主要な流れと混合する工程と、
前記混合によって生じたものを前記エンジンに燃料として供給する工程とを有し、
これによって、前記未蒸発の液化天然ガスの前記分離が、前記燃料のノッキングを生じさせない特性を向上させる方法。

【請求項 2】

部分的な蒸発が、前記貯蔵容器から取り出した液化天然ガスの流れの第 1 の部分を完全に蒸発させ、過熱し、結果としての蒸気を当該貯蔵容器から取り出した液化天然ガスの流れの第 2 の部分と混合することにより、行われることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

天然ガスの前記補助の流れの温度、流量及び組成が制御されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

天然ガスの燃料をエンジンに供給するための装置において、
 少なくとも 1 つの液化天然ガス貯蔵容器の目減り空間に連通する、天然ガスの主要な流れのための入口と、出口であって、前記出口が天然ガス供給パイプに連通し前記天然ガス供給パイプが今度は前記エンジンに連通する、前記出口とを備えたコンプレッサと、
 前記液化天然ガス貯蔵容器又は異なる液化天然ガス貯蔵容器の液体貯蔵区域に連通する

、天然ガスの補助の流れのための入口と、前記天然ガス供給パイプに連通するように配置できる出口とを備えた強制液化天然ガス部分蒸発器手段とを有し、

前記部分蒸発器手段が蒸発した天然ガスから未蒸発の液化天然ガスを分離するための手段に動作的に関係して、前記燃料のノッキングを生じさせない特性を向上させる装置。

【請求項 5】

前記装置が前記強制部分蒸発器手段に動作的に関係するプログラム可能な論理コントローラを有することを特徴とする請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記プログラム可能な論理コントローラが、前記強制部分蒸発器手段を作動させる温度、それ故、前記未蒸発の液化天然ガス及び前記蒸発した液化ガスの組成を決定するためのアルゴリズムを含むことを特徴とする請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記強制部分蒸発器が、熱伝達手段を備えた蒸発室と、前記液化天然ガスのための、前記蒸発室への入口と、当該蒸発室の下流側の混合室と、該蒸発室からの出口に連通する、前記混合室への第 1 の入口と、液化天然ガスの源に連通する、当該混合室への第 2 の入口と、該蒸発室及び該混合室への液化天然ガスの相対流れを制御するための手段とを有することを特徴とする請求項 4 ないし 6 のいずれかに記載の装置。

【請求項 8】

前記天然ガスを選択した温度へ上昇させるように作動できるガスヒータを前記天然ガス供給パイプ内に設けたことを特徴とする請求項 4 ないし 7 のいずれかに記載の装置。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0012

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0012】

ここで、本発明に係る方法及び装置を例として添付図面を参照しながら説明する。

図面を参照すると、LNG 貯蔵容器即ちタンク 2 は海洋タンカー（図示せず）の船内に位置する。貯蔵タンク 2 は、その内容物である LNG が周囲の環境から熱を吸収する量を抑えるように熱絶縁される。貯蔵タンクは LNG の体積 4 で充填されたものとして図 1 に示す。貯蔵タンク 2 内の液体レベルの上方には目減り空間 6 が当然存在する。LNG が大気よりも十分低い温度で気化するので、タンク 2 の熱絶縁にも拘らず、体積 4 から目減り空間 6 への LNG の連続的な蒸発が存在する。この蒸発した天然ガスはタンカーのエンジン 80 又は船内で燃料として使用される。この目的のため、蒸発した天然ガスはコンプレッサ 12 により導管 10 に沿ってタンク 2 の目減り空間 6 から連続的に引き出される。コンプレッサ 12 は歯車箱（図示せず）を介して例えば電気モータ 14 により駆動される。電気モータ 14 は典型的には単一の速度を有し、周波数コンバータを使用しない。コンプレッサ 12 は直列の 2 つの圧縮ステージ（段）16、18 を有する。下流側の圧縮ステージ 18 は 5 ないし 6 バール程度の出口圧力及び 30 程度の出口温度を有する。LNG が 0 よりも十分低い温度で気化するので、コンプレッサ 12 への入口は通常、例えば -140 ないし -80 の低温で気化した天然ガスを受け取る。この低温にも拘らず、上流側の圧縮ステージ 16 と下流側の圧縮ステージ 18 との中間で圧縮された天然ガスを冷却するのが望ましい。この冷却は上流側の圧縮ステージ 16 からの出口の下流側の入口と、下流側の圧縮ステージ 18 への入口の上流側の出口とを有する熱交換器（図示せず）において遂行することができる。優勢な副区域温度での冷却媒体は、圧縮された天然ガス流れに対して直接熱伝達関係にある液化した又は蒸発した天然ガスの低温流れである。熱伝達の下流側では、冷却剤はタンク 2 に戻されるか又は相分離器容器 22 内へ導入される。代わりに、冷却は、上流側の圧縮ステージ 16 と下流側の圧縮ステージ 18 との中間の区域で液化した又は蒸発した天然ガスの低温流れを圧縮された天然ガスに導入することにより、簡単に遂行することができる。適当な冷却量では、下流側の圧縮ステージ 18 からの出

口での圧力は通常所望の値に又はその近傍に維持することができる。

【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0013

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0013】

コンプレッサ 12 への入口での温度をほぼ一定に保つことが望ましい。しかし、気化した天然ガスの温度は、任意の特定の時間におけるタンク内に貯蔵された LNG の量に応じて及び外部温度に応じて、変動することがあるか又は変動する。このような自然の温度変動を補償するため、導管 10 を通る天然ガスの流れの一部又は全部は流れ制御弁（図示せず）を介して静的混合室 20 へ転換され、この混合室では、天然ガスの流れは（後述するように、貯蔵タンク 2 内の LNG の体積 4 から取り出される）選択された量の LNG と混合される。典型的には、混合室 20 の出口での温度は、すべての LNG が蒸発しないようなものである。液化天然ガスの液滴を含む冷えた天然ガスの出来上がった混合物は相分離器容器 22 に至り、そこで、液体はガスから分離する。液体は導管 24 を介して好ましくは液体表面の下方の貯蔵タンク 2 の区域へ戻される。液体表面の下方へ戻す代わりとして、導管 24 は適当なサイフォン（図示せず）を具備することができる。天然ガスは容器 22 の頂部で出口 26 を通って流れ、導管 10 において、静的ミキサー 20 をバイパスする気化した天然ガスのいかなる流れとも再混合され、この混合は、そこから静的混合室 20 への送りが行われる箇所の下流側の位置で遂行される。所望なら、相分離器 22 は、その頂部の近傍の区域で、相分離器 22 内のガスから LNG のいかなる在留液滴をも吸収できる吸収材料又はワイヤメッシュのパッド 25 を取り付けることができる。

【誤訳訂正 4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0014

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0014】

ある遷移的な作動状態中、蒸発した天然ガスの流れ内にサージが生じる傾向がある。このようなサージを提供するため、抗サージ導管 17 が圧縮ステージ 18 の出口と静的ミキサー 20 の入口との間を延びる。弁 19 は導管 17 内に位置する。サージの場合には、弁 19 が開き、ガスはそこを流れて、コンプレッサ 12 をバイパスする。ミキサー 20 及び相分離器 22 は遷移的な作動状態中に作動することができ、蒸発した天然ガスの流れ内にサージがある場合に、圧縮の熱を除去し、コンプレッサ 12 の吸入圧力を一定に維持する。

【誤訳訂正 5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0016

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0016】

強制蒸発器 36 はバイパスライン 38 を具備し、このラインは蒸発器 36 の上流から強制蒸発器 36 の下流側の静的混合室 40 へ延びる。従って、未蒸発の LNG は混合室 40 内で蒸発した天然ガスと混合される。それ故、蒸発した天然ガスの温度は蒸発器 36 をバイパスする LNG の量に従って制御することができる。この温度は、静的混合室 40 を出る天然ガスの流れが霧の形又は他の微細に分割された形として未蒸発の LNG を運ぶように、選択される。この LNG は下流側の位置でキャリアガスから分離される。従って、液体と蒸気との混合物は室 40 から相分離器 42 内へ流れ、そこで、液体は蒸気から分離される。相分離器 42 は典型的には、そこから液体のいかなる残留粒子をも吸収するように

、吸収剤又は多孔性金属部材等のパッド 4 3 を具備する。液体は底部の出口 4 4 を通して容器 4 2 から連続的に又は規則的な間隔で引き出すことができ、出口 4 4 内の弁（図示せず）の適当な作動及び制御によりタンク 2 へ戻ることができる。液体粒子の存在しないその結果としての天然ガスは相分離器 4 2 の頂部から流出し、低い温度即ち低温で、ガスヒータ 5 0 の上流側の区域において、コンプレッサ 1 2 からの天然ガスと混合される。

【誤訳訂正 6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 1 7

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 1 7】

エンジン 8 0 に供給される燃料の組成がこのようなエンジンのノッキングを常に生じさせないことを保証する必要がある。本質的に、この要求は燃料内での高級炭化水素の量を制限する必要性を与える。天然ガスは窒素とメタンと高級炭化水素との可変の混合物である。通常、メタンは主成分であり、一般に、全体の組成の 8 0 以上のモル百分率を提供する。メタンはまた天然ガスの最も揮発性の成分である。従って、L N G が自然に蒸発したとき、その結果の（気化した）蒸気は本質的にメタンと、L N G 内の窒素の比率に応じたある量の窒素とから完全に構成される。しかし、L N G の流れの強制蒸発は組成のいかなる変化をも生じさせない。それ故、強制蒸発の産物は L N G と同じ比率で C_2 及び高級炭化水素を含む。従って、燃料の総合流量をエンジン 8 0 により要求されるものにするための強制蒸発の必要性が大きいほど、天然の気化ガスと強制ガストの混合物から形成されるべき高級炭化水素の比率を高過ぎるようにする燃料の傾向が大きくなる。本発明によれば、この傾向は、相分離器 4 2 により受け取られる流体が部分的にのみ蒸発され、それ故液体の粒子を含むように、強制蒸発を有効に行うことにより、抑制される。メタンが他の炭化水素よりも一層揮発性なので、液体粒子は蒸気相におけるよりも一層大きなモル百分率の C_2 及び高級炭化水素を含む。相分離器 4 2 内の蒸気相及び液体相のそれぞれの組成即ち成分は燃料の温度に依存する。この温度が低いほど、相分離器 4 2 から供給されるガス内の C_2 及び高級炭化水素の比率が低くなる。1 つの例においては、L N G の百分率が 3 . 8 5 モル百分率の C_3 ないし C_5 の炭化水素を含む場合、- 9 0 での（即ち、- 9 0 での相分離器 4 2 への入口での温度による）強制蒸発は 0 . 5 モル百分率よりも少ない C_3 ないし C_5 の炭化水素を含む蒸気百分率を生じさせる。従って、高級炭化水素の大部分は液体相において除去される。

【誤訳訂正 7】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 1 8

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 1 8】

望ましくは、強制蒸発器 3 6 はこれに関係するプログラム可能な論理コントローラ 5 2 を有する。コントローラ 5 2 はプロセス制御分野で一般に使用される形式のものとしてすることができる。典型的には、コントローラは、相分離器 4 2 へ送給すべきガスの流量及び温度を決定するアルゴリズムによりプログラムされる。この構成は望ましくは、オペレータが所望の量の天然ガス燃料をエンジン 5 0 に簡単に入れることができ、コントローラが強制蒸発器 3 6 を通る流量及び温度を自動的に設定するようなものである。1 つの例においては、プログラム可能なコントローラはこれに関係する流れ制御弁 5 4、5 6、5 8 を有する。弁 5 4 はポンプにより強制蒸発器 3 6 の内部へ供給する L N G の量を設定する。弁 5 6 は蒸発器 3 6 のまわりでの L N G のバイパス量を決定し、それ故結果としてのガスの温度を決定する。燃料ポンプが所望の量を越えた過剰な量で作動する場合、コントローラ 5 2 は流れ制御弁 5 8 の位置を適当に設定することによりパイプ 3 2 を介してのタンク 2 への液体の戻りを制御する。典型的には、自然気化したガスの必要な冷却の実行を可能に

するように静的混合室 20 に動作的に関係する第 4 の流れ制御弁 60 を設ける。この弁 60 は、典型的にはコンプレッサ 12 への入口又はその近傍に位置する温度センサ（図示せず）から信号を受け取る弁コントローラ 62 により制御することができる。従って、弁 60 の位置は、一定の所望の温度がコンプレッサ 12 への入口において得られるのを保証するように、調整することができる。

【誤訳訂正 8】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0022

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0022】

船上での通常の配列は、相分離器 22、42、コンプレッサ 12、強制蒸発器 36 及びガスヒータ 50 がすべて船舶の貨物機械室（図示せず）内に位置し、一方、エンジン 80 及び弁 82 がエンジン室（図示せず）内に位置するようなものである。モータ 14 はモータ室（図示せず）の隔壁（図示せず）の背後に配置することができる。ガス燃焼ユニット 84 は典型的には、貨物機械室 82 及びエンジン室 84 の双方から離れて、船舶の煙突（図示せず）内に配置される。

【誤訳訂正 9】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0023

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0023】

図に示す装置の作動の 2 つの典型的な例を以下に示し、一方の例は積載時の作動中（すべてのタンク 2 がほぼ満杯のとき）のものであり、他方の例はバラスト作動中（すべてのタンクがほぼ空のとき）のものである。

例 1（積載時の航行）

タンク 2 は（目減り空間 6 内に）106 kPa の圧力での液化ガスの体積を貯蔵している。自然気化量はエンジン 80 の燃料供給に必要な量のほぼ 70 % である。この例においては、LNG は次の組成を有する：

窒素	0.35 モル百分率
メタン	88.00 モル百分率
C ₂ 炭化水素	7.80 モル百分率
C ₃ 炭化水素	2.80 モル百分率
C ₄ 炭化水素	1.00 モル百分率
C ₅ 炭化水素	0.05 モル百分率

それ故、LNG の平均分子量は 18.41 である。3489 kg/h の天然ガスの自然気化量が生じる。気化はメタンの体積にして 90 % 及び窒素の体積にして 10 % の組成を有するものと仮定され、106 kPa の圧力の下で -140 の温度で導管 10 内へ流れる。この低い温度では、流れは静的混合室 20 を介して相分離器 22 を通過する必要はない。流れは導管 10 からコンプレッサ 12 へ流れ、535 kPa の圧力及び -9 の温度でコンプレッサ 12 を去る。圧縮ステージ 16、18 間でのステージ間冷却は必要でない。その理由は、コンプレッサからの放出温度が十分に低いからである。圧縮されたガスは強制蒸発器からのガスと混合される。1923 kg/h の LNG は 800 kPa の圧力で強制蒸発器 36 に供給され、一部は弁 54、56 の設定に従ってこの蒸発器をバイパスする。蒸発器 36 への入口での LNG の温度は -163 である。相分離器 42 に提供されるガスの温度は -100 である。その圧力は 530 kPa である。322 kg/h の一層重い炭化水素は相分離器 42 において分離される。位相分離の下流側の残留する強制的に蒸発されたガスは次の組成を有する：

窒素	0.38 モル百分率
----	------------

メタン	94.74 モル百分率
C ₂ 炭化水素	4.66 モル百分率
C ₃ 炭化水素	0.21 モル百分率
C ₄ 炭化水素	0.01 モル百分率
C ₅ 炭化水素	0.00 モル百分率
平均分子量	16.80

コンプレッサ 12 から供給されたガスとの混合時に、5090 kg/h の流量、530 kPa の圧力及び -39 の温度での天然ガスの流れが形成される。この天然ガス混合物は次の組成を有する：

窒素	7.00 モル百分率
メタン	91.43 モル百分率
C ₂ 炭化水素	1.50 モル百分率
C ₃ 炭化水素	0.07 モル百分率
C ₄ 炭化水素	0.00 モル百分率
C ₅ 炭化水素	0.00 モル百分率
平均分子量	17.11

この組成はエンジン 80 に使用するのに適する。その理由は、この組成が十分に大きなメタン数を有するからである。