

明 細 書

発明の名称：貨物運搬船

技術分野

[0001] 本開示は、燃料電池を搭載した貨物運搬船に関する。

背景技術

[0002] 従来から、船舶に燃料電池を搭載して、当該燃料電池で発電された電力の全部又は一部を推進動力に利用したり、船内電力として利用することが提案されている。例えば、特許文献1では、燃料電池を利用した発電装置を搭載した液化ガス運搬船が開示されている。この液化ガス運搬船では、貨物タンクで発生するボイルオフガスが燃料ガスに改質されたうえで燃料電池のアノードへ供給され、燃料電池のカソードへ酸化ガスが供給されて、燃料電池で発電が行われ、発電された電力は給配電装置を通じて推進用電動機と居住区へ供給される。

[0003] 特許文献1の液化ガス運搬船では、燃料電池を利用した発電装置は、曝露された甲板の上に配置され、当該発電装置の一部分は貨物タンクの上方にある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平2-109792号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 液化ガスや重油などが貯蔵される貨物タンクの内部は、危険雰囲気は通常の状態において連続して存在する区画であり、危険場所に指定されて安全性を高めるために電気機器の設置等に様々な制限が課される。燃料電池が配置される区画は、危険場所とは定められていないものの爆発性混合気の生成されるおそれのある区画であるから、危険場所に準じた扱いとされることが妥当である。危険場所となる区画では設置される機器に制約があることから、

船舶において危険場所はなるべく小さく留めることが望ましい。

- [0006] 本開示は以上の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、液化ガスや重油などの貨物を運搬し、貨物倉が貨物に由来する危険場所となる貨物運搬船において、危険場所の拡張を抑えつつ燃料電池を搭載する構造を提案することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 本開示の一態様に係る貨物運搬船は、
少なくとも1つの貨物タンクが設けられて貨物に由来する危険場所である貨物倉、及び、前記貨物倉よりも後方に配置された機関室を有する船体と、
前記機関室に配置された推進用電動機と、
水素燃料を貯蔵する水素燃料タンクと、
密閉可能なケーシング、及び、前記ケーシング内に配置されて、前記水素燃料タンクから供給された水素と空気中の酸素とを用いて発電する燃料電池を有する燃料電池発電ユニットと、
前記燃料電池発電ユニットで発電された電力を前記推進用電動機及び船内電力負荷のうち少なくとも一方へ供給する電力変換装置とを備え、
前記船体の上甲板のうち前記貨物倉の上方に位置する部分から所定の第1高さ以下の区域を貨物に由来する甲板上危険場所と規定したときに、
前記水素燃料タンクは前記船体において前記貨物倉の前端から後端までの前後間に配置され、前記燃料電池発電ユニットは、前記燃料電池が前記甲板上危険場所から退避した状態で、前記貨物倉の前端から後端までの前後間であって前記上甲板よりも上方に配置されていることを特徴としている。

発明の効果

- [0008] 本開示によれば、貨物倉が貨物に由来する危険場所である貨物運搬船において、危険場所の拡張を抑えつつ燃料電池を搭載する構造を提案できる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]図1は、本開示の一実施形態に係る貨物運搬船の全体的な構成を示す概略側面図である。

[図2]図2は、水素発電システムの概略構成を示すブロック図である。

[図3]図3は、貨物運搬船に規定された甲板上危険場所及び貨物部領域を説明する図である。

[図4]図4は、変形例1に係る貨物運搬船の全体的な構成を示す概略側面図である。

[図5]図5は、変形例2に係る貨物運搬船の全体的な構成を示す概略側面図である。

[図6]図6は、変形例3に係る貨物運搬船の全体的な構成を示す概略側面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 次に、図面を参照して本開示の実施の形態を説明する。

[0011] [貨物運搬船1の概略構成]

図1は、本開示の一実施形態に係る貨物運搬船1の全体的な構成を示す概略側面図である。図1に示す貨物運搬船1は、船体11と、船体11の上に設けられた上部構造体20と、船体11の船尾端に設けられたプロペラ14及び舵15とを備える。船体11の船尾には機関室13が設けられており、船体11の機関室13よりも舳先17側には貨物倉12が設けられている。

[0012] 機関室13には推進用電動機25が配置されている。推進用電動機25はプロペラ14を回転駆動する。なお、本実施形態に係る貨物運搬船1は電気推進船であるが、貨物運搬船1はディーゼルエンジン、電動機、及び蓄電池を組み合わせたハイブリッド推進システムを搭載したハイブリッド推進船であってもよい。

[0013] 機関室13の上方には、船体11から上方へ突出する上部構造体20が設けられている。上部構造体20には、居住区2と船橋3とが設けられている。

[0014] 貨物倉12には貨物タンク16が設けられている。本実施形態に係る貨物運搬船1は液化ガス運搬船であって、貨物タンク16には液化ガスが貯蔵されている。液化ガスとしては、液化水素、LNGなどが例示される。但し、

貨物は液化ガスに限定されない。例えば、貨物運搬船 1 はオイルタンカーであって、貨物タンク 16 に重油が貯蔵されていてもよい。図 1 では方形の貨物タンク 16 が示されているが、貨物タンク 16 の形状は方形に限定されず、球形や楕円、両端が半球で閉塞された円筒状（即ち、カプセル型）などであってもよい。

[0015] 貨物運搬船 1 は、水素発電システム 6 を搭載している。水素発電システム 6 で発電された電力は、推進用電動機 25 及び船内電力負荷 26 のうち少なくとも一方へ供給される。水素発電システム 6 は、燃料電池発電ユニット 61、少なくとも 1 つの水素貯蔵モジュール 62、電力変換装置 63、及び蓄電池 65 から構成される。

[0016] 図 2 は、水素発電システム 6 の概略構成を示すブロック図である。図 2 に示すように、水素貯蔵モジュール 62 は、水素燃料が収容された水素燃料タンク 621 と、水素燃料タンク 621 の出入口に設けられたタンクバルブ 622 とを含む。水素燃料は、気体又は液体で水素燃料タンク 621 に貯蔵されている。水素燃料タンク 621 は配管を介して燃料電池発電ユニット 61 と接続されており、水素燃料タンク 621 に貯蔵されている水素が配管を介して燃料電池発電ユニット 61 へ供給される。タンクバルブ 622 の開閉によって、水素燃料タンク 621 から燃料電池発電ユニット 61 への水素の供給／供給停止が切り替えられる。水素貯蔵モジュール 62 は、貨物運搬船 1 に搭載された水素発電システム 6 以外の水素利用機器へも水素を供給できるように構成されていてもよい。このような水素利用機器として、機関室 13 内に配置される水素ボイラが例示される。

[0017] 燃料電池発電ユニット 61 は、燃料電池 611 と、ラジエータ 612 と、高圧水素設備 613 と、システム制御装置 614 とを備え、密閉可能なケーシング 610 内に収容されている。ケーシング 610 によって、燃料電池 611 が配置された閉囲された区画が形成されている。

[0018] 燃料電池 611 は、多数の燃料電池セルを有し、水素の供給を受けて当該水素と空気中の酸素とを電気化学反応させて直流電力を発生させる。ラジエ

ータ 6 1 2 は、燃料電池 6 1 1 を発電に適した温度に調温する。例えば、ラジエータ 6 1 2 と燃料電池 6 1 1 を冷却媒体が循環する。高圧水素設備 6 1 3 は、水素貯蔵モジュール 6 2 から送られてきた水素を、圧力を調整して燃料電池 6 1 1 へ供給する。システム制御装置 6 1 4 は、燃料電池 6 1 1 の発電を制御する装置である。システム制御装置 6 1 4 は、負荷に応じた発電が行われるような水素及び酸素が燃料電池 6 1 1 へ供給されるように、高圧水素設備 6 1 3 及びタンクバルブ 6 2 2 を制御する。また、システム制御装置 6 1 4 は、燃料電池 6 1 1 の適切な温度が保たれるようにラジエータ 6 1 2 を動作させる。また、システム制御装置 6 1 4 は、電力変換装置 6 3 に燃料電池 6 1 1 から取り出す電力を指令する。

[0019] 電力変換装置 6 3 は、複数の入力系統及び出力系統を有し、入力された電力の電圧、電流、及び周波数を変換して出力する。例えば、システム制御装置 6 1 4 は、主配電盤 2 7 の負荷状態や蓄電池 6 5 の充電状態から電力変換装置 6 3 への指令を演算する。電力変換装置 6 3 は、システム制御装置 6 1 4 からの指令に従って燃料電池 6 1 1 から直流電力を取り出し、直流電力の電圧等を変換(又は調整)して、主配電盤 2 7 へ送る。主配電盤 2 7 から配線を介して推進用電動機 2 5 へ電力が供給される。また、主配電盤 2 7 から配線を介して船内電力負荷 2 6 へ電力が供給される。ここで電圧等の変換には、直流から直流への変換、交流から直流への変換、直流から交流への変換、交流から交流への変換、電圧変換、及び電力調整のうち少なくとも 1 つが含まれてよい。また、電力変換装置 6 3 は、発電した電力のうち余剰分を蓄電池 6 5 へ蓄電する。蓄電池 6 5 に蓄えられた電力は、電力変換装置 6 3 によって適宜取り出されて主配電盤 2 7 へ送られてよい。

[0020] [水素発電システム 6 の配置]

ここで、貨物運搬船 1 における水素発電システム 6 の配置について詳細に説明する。先ず、貨物運搬船 1 に規定された甲板上危険場所 1 0 0 と貨物部領域 1 0 1 について説明する。図 3 は、貨物運搬船 1 に規定された甲板上危険場所 1 0 0 及び貨物部領域 1 0 1 を説明する図である。

[0021] 図3に示すように、上甲板18は、船体11の上面を覆う曝露された甲板である。上甲板18のうち貨物倉12の上方に位置する部分から所定の第1高さ X [m]以下の区域を、貨物に由来する「甲板上危険場所100」と規定する。より詳細には、貨物倉12の前端から Y [m]前方の船幅方向と平行な面 $S1$ と貨物倉12の後端から Y [m]後方の船幅方向と平行な面 $S2$ で囲まれ、且つ、上甲板18から第1高さ X [m]以下の区域が、甲板上危険場所100と規定される。但し、貨物タンク16の外表面の一部が上甲板18よりも上方に出ている場合は、貨物タンク16が突出している部分の甲板上危険場所100は当該貨物タンク16の外表面から第1高さ X [m]以下の区域とされる。甲板上危険場所100は、図3においてハッチングで示された領域である。 X と Y は規則等で定められる値であるが、例えば、 $X=2.4$ 、 $Y=3$ とされてよい。

[0022] 貨物倉12の前端において船幅方向と平行な面 $S3$ と貨物倉12の後端において船幅方向と平行な面 $S4$ で囲まれた領域を「貨物部領域101」と規定する。貨物部領域101は図3において太い二点鎖線太線で示されている。貨物部領域101には、船体11の貨物倉12に加えて、上甲板18のうち貨物倉12の上方に該当する部分、上甲板18よりも上方の空間のうち貨物倉12の上方に該当する部分が含まれる。

[0023] 図1に戻って、燃料電池発電ユニット61は、燃料電池611が甲板上危険場所100から実質的に退避した状態で、貨物部領域101の上甲板18よりも上方に配置される。図1に示す例では、燃料電池611を含む燃料電池発電ユニット61の全体を甲板上危険場所100から上方へ退避させるために、燃料電池発電ユニット61が上甲板18に立設された少なくとも1本の支持柱71で下方から支持されている。換言すれば、燃料電池発電ユニット61は、上甲板18に立設された少なくとも1本の支持柱71に載せられている。支持柱71は、第1高さ X [m]以上の第2高さ H を有する。これにより、支持柱71に載せられた燃料電池発電ユニット61は、上甲板18から第1高さ X よりも高い位置に配置されることとなる。なお、燃料電池発

電ユニット 6 1 は船橋 3 の前方に配置されることから、船橋 3 からの視界が燃料電池発電ユニット 6 1 で遮られないように、第 2 高さ H は第 1 高さ X [m] 以上でなるべく小さい値であることが望ましい。

[0024] 燃料電池発電ユニット 6 1 と上甲板 1 8 との間をオープンとするために、支持柱 7 1 が複数である場合には、複数の支持柱 7 1 同士の間は開放されている。換言すれば、複数の支持柱 7 1 同士は、乗組員が通行可能な程度に水平方向に離間している。その上、支持柱 7 1 によって離間された上甲板 1 8 と燃料電池発電ユニット 6 1 の上下間は、安全靴を履きヘルメットを着用した乗組員が十分に通過できる高さである。これにより、燃料電池発電ユニット 6 1 の下方において、上甲板 1 8 上の視認性や交通性が確保され、乗組員が燃料電池発電ユニット 6 1 の下方を通行したり燃料電池発電ユニット 6 1 の下方で作業を行ったりすることができる。なお、支持柱 7 1 の構成は上記に限定されず、通行用トンネルが設けられたブロック状であったり、壁が設けられていないフレーム状であってもよい。

[0025] 水素貯蔵モジュール 6 2 は、貨物部領域 1 0 1 に配置されている。図 1 に示す例では、水素貯蔵モジュール 6 2 は燃料電池発電ユニット 6 1 よりも舳先 1 7 側に配置されている。水素貯蔵モジュール 6 2 のうち水素燃料タンク 6 2 1 は、下部が上甲板 1 8 よりも下方にあり、上部が上甲板 1 8 から上方へ突出している。このように水素燃料タンク 6 2 1 の一部が上甲板 1 8 に埋設された態様とすることで、水素燃料タンク 6 2 1 に航海に必要な量の水素を収容できる容積を確保しつつ、水素燃料タンク 6 2 1 の上甲板 1 8 からの突出高さを抑えて船橋 3 からの前方視界を確保することができる。

[0026] 電力変換装置 6 3 及び蓄電池 6 5 は、機関室 1 3 に配置されている。但し、電力変換装置 6 3 は居住区 2 に配置されてもよい。或いは、電力変換装置 6 3 は、燃料電池発電ユニット 6 1 のケーシング 6 1 0 内に配置されてもよい。電力変換装置 6 3 がケーシング 6 1 0 内に配置される場合は、ケーシング 6 1 0 内に独立した 2 つの空間が形成され、2 つの空間の一方に電力変換装置 6 3 が収容され、他方に燃料電池発電ユニット 6 1 が収容されてよい。

- [0027] 以上に説明した通り、本開示に係る貨物運搬船１は、
少なくとも１つの貨物タンク１６が設けられて貨物に由来する危険場所である貨物倉１２、及び、貨物倉１２よりも後方に配置された機関室１３を有する船体１１と、
機関室１３に配置された推進用電動機２５と、
水素燃料を貯蔵する水素燃料タンク６２１と、
密閉可能なケーシング６１０、及び、ケーシング６１０内に配置されて、水素燃料タンク６２１から供給された水素と空気中の酸素とを用いて発電する燃料電池６１１を有する燃料電池発電ユニット６１と、
燃料電池発電ユニット６１で発電された電力を推進用電動機２５及び船内電力負荷２６のうち少なくとも一方へ供給する電力変換装置６３とを備え、
船体１１の上甲板１８のうち貨物倉１２の上方に位置する部分から所定の第１高さＸ以下の区域を貨物に由来する甲板上危険場所１００と規定したときに、
水素燃料タンク６２１は、船体１１において貨物倉１２の前端から後端までの前後間に配置され、
燃料電池発電ユニット６１は、燃料電池６１１が配置された区画が甲板上危険場所１００から退避した状態で、貨物倉１２の前端から後端までの前後間であって上甲板１８よりも上方に配置されていることを特徴としている。
- [0028] 上記構成の貨物運搬船１では、燃料電池６１１が配置された区画、即ち、ケーシング６１０の内部空間が甲板上危険場所１００から退避している。これは、燃料電池発電ユニット６１において爆発性混合気の生成されるおそれのある区画と、貨物に由来する甲板上危険場所１００とが重複していないことを意味し、安全性が確保されている。更に、上記構成の貨物運搬船１では、燃料電池発電ユニット６１が貨物倉１２の前端と後端との前後間（即ち、貨物部領域１０１）に配置されることで、燃料電池発電ユニット６１に由来する危険場所が貨物倉１２に由来する甲板上危険場所１００の前後間に収まる。これにより、甲板上危険場所１００を含む危険場所が後方、即ち、船尾

側へ拡張されることなく燃料電池発電ユニット61を配置することができる。危険場所が上部構造体20の在る船尾側へ拡張されないので、危険場所ではない既存の区画に危険場所を拡張するための隔壁の設置や周辺機器の見直しなどの安全対策が不要となる。

[0029] 本実施形態に係る貨物運搬船1において、燃料電池発電ユニット61は上甲板18に立設された少なくとも1本の支持柱71に下方から支持されており、支持柱71は第1高さXよりも高い第2高さHを有する。

[0030] このように燃料電池発電ユニット61の全体が甲板上危険場所100から上方へ退避しているので、燃料電池発電ユニット61から万が一水素が漏れ出しても、空気よりも軽い水素は上甲板18を漂うことなく上昇するため、水素が上甲板18を通行する乗組員の近傍で着火する可能性を低く抑えられる。

[0031] 上記の貨物運搬船1において、上甲板18と燃料電池発電ユニット61との上下間を通行が可能であるように、支持柱71が複数である場合には、複数の支持柱71同士の間は開放されていることが望ましい。このように複数の支持柱71同士の間が開放されていることによって、上甲板18上に支持柱71が設けられても交通や視界が確保される。

[0032] また、本実施形態に係る貨物運搬船1において、水素燃料タンク621の下部は上甲板18よりも下にあり、水素燃料タンク621の上部は上甲板18から上方へ突出している。

[0033] このように水素燃料タンク621は、上甲板18に下部が埋設されたような態様で設置されることによって、十分なタンク容量を確保しつつ上甲板18から上方への突出量が抑えられ、船橋3からの前方視界を確保できる。

[0034] 以上に好適な実施の形態を開示したが、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で、上記実施形態の具体的な構造及び／又は機能の詳細を変更したものも本開示に含まれ得る。上記の貨物運搬船1の構成は、例えば、以下で説明する変形例のように変更することができる。なお、以下では複数の変形例を説明するが、1又は複数の変形例に示された特徴の組み合わせが上記の実施形態に

適用されてもよい。

[0035] 〔変形例 1〕

図 4 は、変形例 1 に係る貨物運搬船 1 の全体的な構成を示す概略側面図である。図 4 に示すように、変形例 1 に係る貨物運搬船 1 に搭載された水素発電システム 6 A は、燃料電池発電ユニット 6 1 が貨物部領域 1 0 1 において上甲板 1 8 から第 1 高さ X 以下の範囲に配置されている点で、前述の実施形態に係る水素発電システム 6 と異なる。

[0036] 水素発電システム 6 A において、燃料電池発電ユニット 6 1 のケーシング 6 1 0 a は、少なくとも一部分が甲板上危険場所 1 0 0 と重複するように上甲板 1 8 に直置き、又は、治具を介して置かれている。水素発電システム 6 A では、燃料電池発電ユニット 6 1 のケーシング 6 1 0 a がエアロックを備えている。具体的には、ケーシング 6 1 0 a は、内容器と外容器とを含む多重の容器と、多重の容器の各々に設けられた気密扉とを備える。ここで、複数の気密扉は、同時には開かないようになっている。このようにエアロックを備えたケーシング 6 1 0 a では、ケーシング 6 1 0 a の外から内へ気体が直接に入ったり、ケーシング 6 1 0 a の内から外へ気体が直接に出たりすることはできない。よって、ケーシング 6 1 0 a は甲板上危険場所 1 0 0 に配置されるが、ケーシング 6 1 0 a 内に形成された燃料電池 6 1 1 が配置された区画は甲板上危険場所 1 0 0 から独立した雰囲気空間となる。つまり、水素発電システム 6 A において、燃料電池 6 1 1 が配置された区画は甲板上危険場所 1 0 0 から実質的に退避しているといえる。

[0037] 〔変形例 2〕

図 5 は、変形例 2 に係る貨物運搬船 1 の全体的な構成を示す概略側面図である。図 5 に示すように、変形例 2 に係る貨物運搬船 1 に搭載された水素発電システム 6 B は、水素貯蔵モジュール 6 2 が貨物部領域 1 0 1 において上甲板 1 8 の上方に配置されている点で、前述の実施形態に係る水素発電システム 6 と異なる。より詳細には、水素発電システム 6 B において、水素貯蔵モジュール 6 2 の水素燃料タンク 6 2 1 は、支持具 7 2 を介して上甲板 1 8

に支持されている。

[0038] 変形例 2 に係る貨物運搬船 1 では、船橋 3 からの前方視界が水素燃料タンク 6 2 1 で遮られないように、水素燃料タンク 6 2 1 の容量は制約を受ける。この場合、水素燃料の不足を解消するために、次の変形例 3 で説明するように、貨物タンク 1 6 のボイルオフガスが燃料として水素燃料タンク 6 2 1 に補充されてもよい。

[0039] 〔変形例 3〕

図 6 は、変形例 6 に係る貨物運搬船 1 の全体的な構成を示す概略側面図である。図 6 に示すように、変形例 3 に係る貨物運搬船 1 に搭載された水素発電システム 6 C は、貨物タンク 1 6 と水素燃料タンク 6 2 1 とが、貨物タンク 1 6 内のボイルオフガスを水素燃料タンク 6 2 1 へ送給する配管で接続されている点で、前述の実施形態に係る水素発電システム 6 と異なる。

[0040] 水素発電システム 6 C では、貨物タンク 1 6 に接続されたボイルオフガス管 4 1 の支管 4 2 が水素貯蔵モジュール 6 2 の水素燃料タンク 6 2 1 と接続されている。支管 4 2 には、開閉弁 4 3 や圧縮機 4 4 が設けられている。この構成により、貨物タンク 1 6 のボイルオフガスは、圧縮機 4 4 で圧縮され、たうえで、水素燃料タンク 6 2 1 へ送給されて、水素燃料タンク 6 2 1 に充填される。なお、貨物タンク 1 6 に貯蔵される液化ガスが液化水素の場合はボイルオフガスとしての水素ガスが水素燃料タンク 6 2 1 へ送られ、貨物タンク 1 6 に貯蔵される液化ガスが L N G の場合は支管 4 2 に改質器が設けられてボイルオフガスが改質器で水素ガスとされたうえで水素燃料タンク 6 2 1 へ送られる。水素発電システム 6 C では、陸上又は海上の燃料補給設備から水素燃料タンク 6 2 1 への燃料の補充と、貨物タンク 1 6 から水素燃料タンク 6 2 1 への燃料の補充とを切り替えることができる。

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも1つの貨物タンクが設けられて貨物に由来する危険場所である貨物倉、及び、前記貨物倉よりも後方に配置された機関室を有する船体と、
- 前記機関室に配置された推進用電動機と、
- 水素燃料を貯蔵する水素燃料タンクと、
- 密閉可能なケーシング、及び、前記ケーシング内に配置されて、前記水素燃料タンクから供給された水素と空気中の酸素とを用いて発電する燃料電池を有する燃料電池発電ユニットと、
- 前記燃料電池発電ユニットで発電された電力を前記推進用電動機及び船内電力負荷のうち少なくとも一方へ供給する電力変換装置とを備え、
- 前記船体の上甲板のうち前記貨物倉の上方に位置する部分から所定の第1高さ以下の区域を貨物に由来する甲板上危険場所と規定したときに、
- 前記水素燃料タンクは前記船体において前記貨物倉の前端から後端までの前後間に配置され、
- 前記燃料電池発電ユニットは、前記燃料電池が配置された区画が前記甲板上危険場所から退避した状態で、前記貨物倉の前端から後端までの前後間であって前記上甲板よりも上方に配置されている、
- 貨物運搬船。
- [請求項2] 前記ケーシングは、前記上甲板に立設された少なくとも1本の支持柱に下方から支持されており、前記支持柱は前記第1高さよりも高い第2高さを有する、
- 請求項1に記載の貨物運搬船。
- [請求項3] 複数の前記支持柱が設けられており、前記支持柱同士の間は開放されている、
- 請求項2に記載の貨物運搬船。

- [請求項4] 前記ケーシングは、多重の容器と、前記多重の容器の各々に設けられた気密扉とで構成されたエアロックを有し、
前記ケーシングは、少なくとも一部分が前記甲板上危険場所と重複するように配置されている、
請求項1に記載の貨物運搬船。
- [請求項5] 前記水素燃料タンクの下部は前記上甲板よりも下にあり、前記水素燃料タンクの上部は前記上甲板から上方へ突出している、
請求項1乃至4のいずれか一項に記載の貨物運搬船。
- [請求項6] 前記貨物タンクと前記水素燃料タンクとが、前記貨物タンク内のボイルオフガスを前記水素燃料タンクへ送給する配管で接続されている、
請求項1乃至5のいずれか一項に記載の貨物運搬船。