

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-15143

(P2014-15143A)

(43) 公開日 平成26年1月30日(2014.1.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 3 J 3/02 (2006.01)	B 6 3 J 3/02 A	
B 6 3 B 25/00 (2006.01)	B 6 3 J 3/02 D	
	B 6 3 B 25/00 1 O 1 C	
	B 6 3 B 25/00 1 O 1 B	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2012-154497 (P2012-154497)
 (22) 出願日 平成24年7月10日 (2012.7.10)

(71) 出願人 000006208
 三菱重工業株式会社
 東京都港区港南二丁目16番5号
 (74) 代理人 100112737
 弁理士 藤田 考晴
 (74) 代理人 100118913
 弁理士 上田 邦生
 (72) 発明者 川見 雅幸
 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
 (72) 発明者 三宅 弘子
 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
 (72) 発明者 久保 陽一
 長崎県長崎市大谷町3-4 長崎設計株式会社内

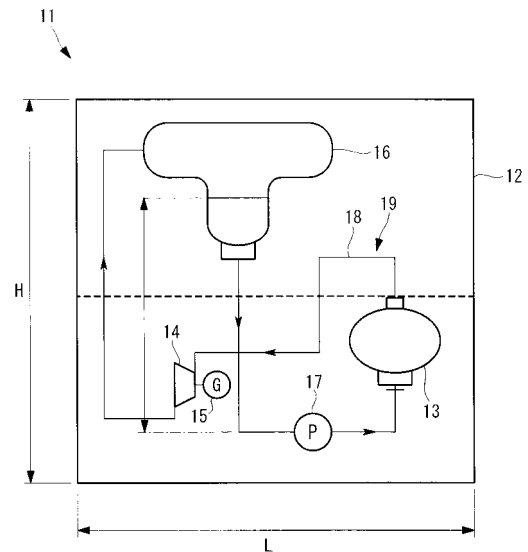
(54) 【発明の名称】 筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置

(57) 【要約】

【課題】 機関室内の限られた空きスペースに、有機流体経路を構成する構成要素を新たに配置することなく、既存船でも比較的容易な設置作業で設置することができる、輸送用コンテナを利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置を提供すること。

【解決手段】 蒸発器13、パワータービン14、発電機15、凝縮器16、循環ポンプ17、および配管18を備えた有機流体経路19のすべてを収容する筐体12と、を備え、前記筐体12は、外法寸法の長さLが定形の輸送用コンテナと同じとされ、外法寸法の幅が定形の輸送用コンテナと同じとされて、外法寸法の高さHが定形の輸送用コンテナの高さよりも高い非定形の輸送用コンテナとされている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蒸発器、パワータービン、発電機、凝縮器、循環ポンプ、および配管を備えた有機流体経路のすべてを収容する筐体と、を備える有機ランキンサイクル排熱回収発電装置であって、

前記筐体は、外法寸法の長さが定形の輸送用コンテナと同じとされ、外法寸法の幅が定形の輸送用コンテナと同じとされて、外法寸法の高さが定形の輸送用コンテナの高さよりも高い非定形の輸送用コンテナとされていることを特徴とする有機ランキンサイクル排熱回収発電装置。

【請求項 2】

前記筐体は、下段部と、上段部と、で構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の有機ランキンサイクル排熱回収発電装置。

【請求項 3】

前記下段部と前記上段部との間に、前記下段部の上端と、前記上段部の下端と、を連結する連結金具が設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機ランキンサイクル排熱回収発電装置。

【請求項 4】

前記凝縮器は、前記循環ポンプよりも上方に位置するように配置されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の有機ランキンサイクル排熱回収発電装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の有機ランキンサイクル排熱回収発電装置を、船倉内に設けられたセルガイドを用いて前記船倉内に格納したことを特徴とする船舶。

【請求項 6】

前記筐体に収容された前記凝縮器が、当該船舶の喫水線よりも下方に位置していることを特徴とする請求項 5 に記載の船舶。

【請求項 7】

前記筐体は、前記船倉内の一番底で、かつ、当該船舶の機関室に最も近い場所に格納されていることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の船舶。

【請求項 8】

蒸発器、パワータービン、発電機、凝縮器、循環ポンプ、および配管を備えた有機流体経路のすべてを筐体に収容する工程と、

前記筐体を、前記船舶の船倉内に設けられたセルガイドを用いて前記船倉内に格納する工程と、を備えることを特徴とする有機ランキンサイクル排熱回収発電装置の格納方法。

【請求項 9】

蒸発器、パワータービン、発電機、凝縮器、循環ポンプ、および配管を備えた有機流体経路を上段部と、下段部とで構成される筐体に収容する工程と、

前記筐体の下段部を前記船舶の船倉内に設けられたセルガイドを用いて前記船倉内に格納した後で、前記筐体の上段部を前記船舶の船倉内に設けられたセルガイドを用いて前記船倉内に格納する工程と、

前記筐体の上段部と下段部とを連結金具で連結する工程と、を備えることを特徴とする有機ランキンサイクル排熱回収発電装置の格納方法。

【請求項 10】

前記筐体に収容された前記凝縮器が、前記船舶の喫水線よりも下方に位置するように前記筐体を船舶に格納する工程と、を備えたことを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の有機ランキンサイクル排熱回収発電装置の格納方法。

【請求項 11】

前記筐体を、前記船倉内の一番底で、かつ、前記船舶の機関室に最も近い場所に格納する工程と、備えたことを特徴とする請求項 8 から 10 のいずれか一項に記載の有機ランキンサイクル排熱回収発電装置の格納方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の排熱を回収して発電する有機ランキンサイクル（ORC：Organic Rankine Cycle）排熱回収発電装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

内燃機関の排熱を回収して発電する有機ランキンサイクル排熱回収発電装置としては、例えば、特許文献1、2に開示されたものが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-149332号公報

【特許文献2】特開2011-231636号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

さて、有機ランキンサイクル排熱回収発電装置を新造船に設置する場合には、設計段階において、機関室内に配置される他の機器類との兼ね合いを考えながら、有機流体経路を構成する構成要素の機関室内における配置を比較的容易に決めることができ、また、その設置作業も比較的容易に行うことができる。

【0005】

しかしながら、有機ランキンサイクル排熱回収発電装置を既存船に設置する場合、機関室内の限られた空きスペースに、有機流体経路を構成する構成要素を新たに配置するのは至難の業であり、また仮に、これら構成要素の配置が決まったとしても、これら構成要素間を接続する配管を狭い機関室内で上手く取り回さなければならず、その設置作業は非常に困難なものになっていた。

【0006】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、機関室内の限られた空きスペースに、有機流体経路を構成する構成要素を新たに配置することなく、既存船でも比較的容易な設置作業で設置することができる、筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を採用した。

本発明に係る筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置は、蒸発器、パワータービン、発電機、凝縮器、循環ポンプ、および配管を備えた有機流体経路のすべてを収容する筐体と、を備える有機ランキンサイクル排熱回収発電装置であって、前記筐体は、外法寸法の長さが定形の輸送用コンテナと同じとされ、外法寸法の幅が定形の輸送用コンテナと同じとされて、外法寸法の高さが定形の輸送用コンテナの高さよりも高い非定形の輸送用コンテナとされていることを特徴とする。

【0008】

本発明に係る筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置によれば、有機流体経路のすべてを収容した筐体（例えば、輸送用コンテナ）を、ガントリークレーン等を用いて船舶に積み込み、船舶に設けられたコンテナ固定金物を介して船舶に固定し、船舶の側に配置されている機器と、筐体に収容されている機器とを、必要な配管で接続するだけで、筐体が積み込まれた船舶を、有機ランキンサイクル排熱回収発電装置を具備した船舶に改修することができる。

すなわち、機関室内の限られた空きスペースに、有機流体経路を構成する構成要素を新たに配置することなく、比較的容易な設置作業で、有機ランキンサイクル排熱回収発電装置の装備されていなかった船舶を、有機ランキンサイクル排熱回収発電装置を具備した船

10

20

30

40

50

船に改修することができる。

【0009】

上記筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置において、前記筐体が、下段部と、上段部と、で構成されているとさらに好適である。

【0010】

このような筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置によれば、ガントリークレーン等で一回に吊り上げる重量を軽減させる（約半分にする）ことができ、吊り上げ能力の低いガントリークレーン等を使用することができる。

【0011】

上記筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置において、前記下段部と前記上段部との間に、前記下段部の上端と、前記上段部の下端と、を連結する連結金具が設けられているとさらに好適である。

10

【0012】

このような筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置によれば、有機流体経路を構成する構成要素の配置上、輸送用コンテナの外法寸法の高さが、例えば、定形の輸送用コンテナの高さの2倍にあたる5182mmを超える場合でも、足りない分の寸法を連結金具の高さで補うことができ、下段コンテナおよび上段コンテナの外法寸法を、定形の輸送用コンテナと同じにすることができる。

すなわち、下段コンテナおよび上段コンテナとして、定形のコンテナを使用することができる。

20

【0013】

上記筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置において、前記筐体に収容された前記凝縮器が、当該船舶の喫水線よりも下方に位置しているとさらに好適である。

【0014】

このような筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置によれば、凝縮器と循環ポンプとの間に高低差が生じ、循環ポンプの吸い込み口に押し込みヘッドを生じさせることができ、循環ポンプの吸い込み口におけるキャビテーションを防止することができる。

【0015】

本発明に係る船舶は、上記いずれかの筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置が、船倉内に設けられたセルガイドを用いて前記船倉内に格納されている。

30

【0016】

本発明に係る船舶によれば、有機流体経路のすべてを収容した筐体が、ガントリークレーン等を用いて積み込まれ、船倉内に設けられたセルガイドを用いて船倉内に格納され、船舶の側に配置されている機器と、筐体に収容されている機器とが、必要な配管で接続されるだけで、当該船舶を、有機ランキンサイクル排熱回収発電装置を具備した船舶に改修することができる。

すなわち、機関室内の限られた空きスペースに、有機流体経路を構成する構成要素を新たに配置することなく、比較的容易な設置作業で、有機ランキンサイクル排熱回収発電装置の装備されていなかった船舶を、有機ランキンサイクル排熱回収発電装置を具備した船舶に改修することができる。

40

【0017】

上記船舶において、前記凝縮器が、当該船舶の喫水線よりも下方に位置するように前記筐体に収容されているとさらに好適である。

【0018】

このような船舶によれば、配管を介して凝縮器に冷却海水を供給する、機関室内に設置された冷却海水ポンプの吐出圧力を上昇させる必要がなくなり、冷却海水ポンプを吐出圧力の高いものに変更する必要がなくなるため、既存の冷却海水ポンプを使用することができ、冷却海水ポンプの取り替えを不要にすることができる。

【0019】

50

上記船舶において、前記筐体は、前記船倉内の一番底で、かつ、当該船舶の機関室に最も近い場所に格納されているとさらに好適である。

【0020】

このような船舶によれば、荷役の邪魔にならず、かつ、当該船舶の機関室に最も近い場所に格納されているので、荷役のたびに筐体を陸揚げ・船積みする必要がなくなり、当該船舶の側に配置されている機器と、筐体に収容されている機器とを接続する配管、および筐体に収容されている発電機で発生した電力を機関室に設けられた配電盤に送電する電線の長さを最短にすることができる。

【0021】

本発明に係る筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置の格納方法は、蒸発器、パワータービン、発電機、凝縮器、循環ポンプ、および配管を備えた有機流体経路のすべてを筐体に収容する工程と、前記筐体を、前記船舶の船倉内に設けられたセルガイドを用いて前記船倉内に格納する工程と、を備えていることを特徴とする。

10

【0022】

また、本発明に係る筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置の格納方法は、蒸発器、パワータービン、発電機、凝縮器、循環ポンプ、および配管を備えた有機流体経路を上段部と、下段部とで構成される筐体に収容する工程と、前記筐体の下段部を前記船舶の船倉内に設けられたセルガイドを用いて前記船倉内に格納した後で、前記筐体の上段部を前記船舶の船倉内に設けられたセルガイドを用いて前記船倉内に格納する工程と、前記筐体の上段部と下段部とを連結金具で連結する工程と、を備えていることを特徴とする。

20

【0023】

これら本発明に係る筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置の格納方法によれば、有機流体経路のすべてを収容した筐体（例えば、輸送用コンテナ）が、ガントリークレーン等を用いて積み込まれ、船倉内に設けられたセルガイドを用いて船倉内に格納され、船舶の側に配置されている機器と、筐体に収容されている機器とが、必要な配管で接続されるだけで、当該船舶を、有機ランキンサイクル排熱回収発電装置を具備した船舶に改修することができる。

すなわち、機関室内の限られた空きスペースに、有機流体経路を構成する構成要素を新たに配置することなく、比較的容易な設置作業で、有機ランキンサイクル排熱回収発電装置の装備されていなかった船舶を、有機ランキンサイクル排熱回収発電装置を具備した船舶に改修することができる。

30

【0024】

上記筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置の格納方法において、前記筐体に収容された前記凝縮器が、前記船舶の喫水線よりも下方に位置するように前記筐体を船舶に格納する工程と、を備えているとさらに好適である。

【0025】

このような筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置の格納方法によれば、配管を介して凝縮器に冷却海水を供給する、機関室内に設置された冷却海水ポンプの吐出圧力を上昇させる必要がなくなり、冷却海水ポンプを吐出圧力の高いものに変更する必要がなくなるため、既存の冷却海水ポンプを使用することができ、冷却海水ポンプの取り替えを不要にすることができる。

40

【0026】

上記筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置の格納方法において、前記筐体を、前記船倉内の一番底で、かつ、前記船舶の機関室に最も近い場所に格納する工程と、備えているとさらに好適である。

【0027】

このような筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置の格納方法によれば、荷役の邪魔にならず、かつ、当該船舶の機関室に最も近い場所に格納されているので、荷役のたびに筐体を陸揚げ・船積みする必要がなくなり、当該船舶の側に配置されている

50

機器と、筐体に収容されている機器とを接続する配管、および筐体に収容されている発電機で発生した電力を機関室に設けられた配電盤に送電する電線の長さを最短にすることができる。

【発明の効果】

【0028】

本発明に係る筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置よれば、機関室内の限られた空きスペースに、有機流体経路を構成する構成要素を新たに配置することなく、既存船でも比較的容易な設置作業で設置することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の第1実施形態に係る、筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置を側面から見た断面図である。

【図2】コンテナ船の船倉内に設けられたセルガイドを示す斜視図である。

【図3】(a)はコンテナ船の右側面図、(b)は(a)のA-A矢視断面図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係る、筐体を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置を側面から見た断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

〔第1実施形態〕

以下、本発明の第1実施形態に係る、筐体（以下、「輸送用コンテナ」という。）を利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置について、図1から図3を参照しながら説明する。

図1は本実施形態に係る、輸送用コンテナを利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置を側面から見た断面図、図2はコンテナ船の船倉内に設けられたセルガイドを示す斜視図、図3(a)はコンテナ船の右側面図、図3(b)は図3(a)のA-A矢視断面図である。

【0031】

図1に示すように、本実施形態に係る、輸送用コンテナを利用した有機ランキンサイクル排熱回収発電装置（以下、「排熱回収発電装置」という。）11は、（非定形の）輸送用コンテナ12と、蒸発器（エバポレータ）13と、パワータービン14と、発電機15と、凝縮器（コンデンサ）16と、循環ポンプ17と、を備えている。

【0032】

また、蒸発器13とパワータービン14、パワータービン14と発電機15、発電機15と凝縮器16、凝縮器16と循環ポンプ17、循環ポンプ17と蒸発器13は、配管18でそれぞれ接続されており、これら蒸発器13、パワータービン14、発電機15、凝縮器16、循環ポンプ17、および配管18により有機流体経路（有機ランキンサイクル）19が構成されている。

【0033】

図1に示すように、本実施形態に係る（非定形の）輸送用コンテナ12は、蒸発器13、パワータービン14、発電機15、凝縮器16、循環ポンプ17、および配管18により構成される有機流体経路19のすべてを収容することができる、直方体形状を呈する輸送用コンテナであり、外法寸法の長さLが（定形の）40ft輸送用コンテナおよび（定形の）40ft Hi-Cube輸送用コンテナと同じ12,192mmとされ、外法寸法の幅Wが（定形の）20ft輸送用コンテナ、（定形の）40ft輸送用コンテナおよび（定形の）40ft Hi-Cube輸送用コンテナと同じ2,438mmとされて、外法寸法の高さHが（定形の）40ft Hi-Cube輸送用コンテナの高さ（2,896mm）よりも高い、（定形の）20ft輸送用コンテナおよび（定形の）40ft輸送用コンテナの高さの2倍にあたる5182mmとされている。

また、（非定形の）輸送用コンテナ12の上面、下面、前面、後面、および両側面はそれぞれ、板状の部材または扉により塞がれている。

10

20

30

40

50

【0034】

(非定形の)輸送用コンテナ12は、例えば、図3(a)および図3(b)に示すコンテナ船(船舶)21の船倉22内に設けられたセルガイド23(図2参照)を利用して、その長さLが船舶の船首尾線と平行になるようにして船舶に搭載される。

なお、図2中の符号24はコンテナガイドを示し、図3中の符号25, 26はそれぞれ(定形の)輸送用コンテナ、水面(喫水線)を示している。

【0035】

蒸発器13は、排熱回収経路(図示せず)を流れる熱媒水が、機関室27内に設置された空気冷却器(図示せず)や煙突(ファンネル)28内に設置された図示しない排ガスエコノマイザ(排ガス熱交換器)等にて回収した熱によって、循環ポンプ17から送られた液相の有機流体(イソペンタン、ブタン、プロパン等の低分子炭化水素や、冷媒として用いられるR134a、R245fa等)を加熱し、有機流体を気相に変化させる熱交換器である。

10

なお、蒸発器13には、排熱回収経路を構成する配管(図示せず)が接続され、蒸発器13において、排熱回収経路を流れる熱媒水と、有機流体経路19を流れる有機流体との間で熱交換が行われ、有機流体経路19を流れる有機流体が、排熱回収経路を流れる熱媒水により加熱されるようになっている。

【0036】

ここで、空気冷却器は、熱媒水と熱交換することで、内燃機関(機関室27内に設置されたディーゼル主機)のターボチャージャ(過給機)から吐出された圧縮空気を冷却するものである。

20

また、排ガスエコノマイザは、熱媒水と熱交換することで、内燃機関(機関室27内に設置されたディーゼル主機)から排出された排ガスを冷却するものである。

【0037】

パワータービン14には、蒸発器13で蒸発した有機流体が導入される。そして、パワータービン14は、蒸発器13によって蒸発した有機流体の熱落差(エンタルピー落差)によって回転駆動される。

パワータービン14の回転動力は、発電機15に伝達され、発電機15にて電力が得られるようになっている。発電機15で得られた電力は、図示しない電力線を介して船内系統へと供給される。パワータービン14を通過した有機流体は、凝縮器16にて冷却海水によって冷却されて凝縮液化する。凝縮液化した有機流体は、循環ポンプ17によって蒸発器13へと送られる。

30

なお、凝縮器16には、機関室27内に設置された冷却海水ポンプ(図示せず)から送出された冷却海水を凝縮器16に導く配管(図示せず)、および凝縮器16で熱交換を終えた冷却海水を船外に導く配管(図示せず)が接続され、凝縮器16において、配管を流れる冷却海水と、凝縮器16に導かれた有機流体との間で熱交換が行われ、凝縮器16に導かれた有機流体が、凝縮液化するようになっている。

【0038】

本実施形態に係る排熱回収発電装置11によれば、有機流体経路19のすべてを収容した輸送用コンテナ12を、ガントリークレーン等を用いて船舶21に積み込み、船舶21に設けられたコンテナ固定金物(本実施形態ではセルガイド23)を介して船舶21に固定し、船舶21の側に配置されている機器と、輸送用コンテナ12に収容されている機器とを、必要な配管で接続するだけで、輸送用コンテナ12が積み込まれた船舶21を、有機ランキンサイクル排熱回収発電装置を具備した船舶に改修することができる。

40

すなわち、機関室27内の限られた空きスペースに、有機流体経路19を構成する構成要素を新たに配置することなく、比較的容易な設置作業で、有機ランキンサイクル排熱回収発電装置の装備されていなかった船舶21を、有機ランキンサイクル排熱回収発電装置を具備した船舶に改修することができる。

【0039】

また、本実施形態に係る排熱回収発電装置11によれば、凝縮器16は、循環ポンプ1

50

7よりも上方に位置するように配置されている。

これにより、凝縮器16と循環ポンプ17との間に高低差が生じ、循環ポンプ17の吸い込み口に押し込みヘッドを生じさせることができ、循環ポンプ17の吸い込み口におけるキャピテーションを防止することができる。

【0040】

本実施形態に係る船舶21は、上記排熱回収発電装置11が、船倉22内に設けられたセルガイド23を用いて船倉22内に格納されている。

本実施形態に係る船舶21によれば、有機流体経路19のすべてを収容した輸送用コンテナ12が、ガントリークレーン等を用いて積み込まれ、船倉22内に設けられたセルガイド23を用いて船倉22内に格納され、船舶21の側に配置されている機器と、輸送用コンテナ12に収容されている機器とが、必要な配管で接続されるだけで、当該船舶21を、有機ランキンサイクル排熱回収発電装置を具備した船舶に改修することができる。

すなわち、機関室27内の限られた空きスペースに、有機流体経路19を構成する構成要素を新たに配置することなく、比較的容易な設置作業で、有機ランキンサイクル排熱回収発電装置の装備されていなかった船舶21を、有機ランキンサイクル排熱回収発電装置を具備した船舶に改修することができる。

【0041】

また、本実施形態に係る船舶21は、輸送用コンテナ12が、当該船舶21の水面26よりも下方に凝縮器16が位置するように格納されている。

本実施形態に係る船舶21によれば、配管を介して凝縮器16に冷却海水を供給する、機関室27内に設置された冷却海水ポンプの吐出圧力を上昇させる必要がなくなり、冷却海水ポンプを吐出圧力の高いものに変更する必要がなくなるため、既存の冷却海水ポンプを使用することができ、冷却海水ポンプの取り替えを不要にすることができる。

【0042】

さらに、本実施形態に係る船舶21は、輸送用コンテナ12が、船倉22内の一番底で、かつ、機関室27に最も近い場所に格納されている。

本実施形態に係る船舶21によれば、荷役の邪魔にならず、かつ、機関室27に最も近い場所に格納されているので、荷役のたびに輸送用コンテナ12を陸揚げ・船積みする必要がなくなり、当該船舶21の側に配置されている機器と、輸送用コンテナ12に収容されている機器とを接続する配管、および輸送用コンテナ12に収容されている発電機15で発生した電力を機関室27に設けられた配電盤に送電する電線の長さを最短にすることができる。

なお、輸送用コンテナ12が格納される場所は、コンテナ積載可能な船倉部分に限らず、船舶21上の空きスペース等でも良い。

【0043】

〔第2実施形態〕

本発明の第2実施形態に係る排熱回収発電装置について、図4を参照しながら説明する。

図4は本実施形態に係る排熱回収発電装置を側面から見た断面図である。

図4に示すように、本実施形態に係る排熱回収発電装置41は、(非定形の)輸送用コンテナ12の代わりに(非定形の)輸送用コンテナ42を備えているという点で上述した第1実施形態のものと異なる。

なお、上述した第1実施形態と同じ部材には同じ符号を付し、ここではそれら部材についての説明は省略する。

【0044】

図4に示すように、本実施形態に係る(非定形の)輸送用コンテナ42は、蒸発器13、パワータービン14、発電機15、凝縮器16、循環ポンプ17、および配管18により構成される有機流体経路19のすべてを収容することができる、直方体形状を呈する輸送用コンテナであり、下段コンテナ43と、上段コンテナ44と、接続金具(連結金具)45と、で構成されている。図4において下段コンテナ43には蒸発器13、パワーター

10

20

30

40

50

ピン 1 4、発電機 1 5、循環ポンプ 1 7、上段コンテナ 4 4 には凝縮器 1 6 が収容され、これらが配管 1 8 で接続されているが、蒸発器 1 3、パワータービン 1 4、発電機 1 5、凝縮器 1 6、循環ポンプ 1 7、および配管 1 8 は下段コンテナ 4 3、上段コンテナ 4 4 のいずれかに収容されていけばよい。また、配管 1 8 の一部は下段コンテナ 4 3、上段コンテナ 4 4 に収容されなくとも、下段コンテナ 4 3、上段コンテナ 4 4、接続金具 4 5 とで構成される筐体の中に収容されていけばよい。

【 0 0 4 5 】

下段コンテナ 4 3 は、外法寸法の長さ L が（定形の）4 0 f t 輸送用コンテナおよび（定形の）4 0 f t H i - C u b e 輸送用コンテナと同じ 1 2, 1 9 2 m m とされ、外法寸法の幅 W が（定形の）2 0 f t 輸送用コンテナ、（定形の）4 0 f t 輸送用コンテナおよび（定形の）4 0 f t H i - C u b e 輸送用コンテナと同じ 2, 4 3 8 m m とされて、外法寸法の高さ H 1 が（定形の）2 0 f t 輸送用コンテナおよび（定形の）4 0 f t 輸送用コンテナと同じ 2, 5 9 1 m m とされている。

また、下段コンテナ 4 3 の下面、前面、後面、および両側面はそれぞれ、板状の部材または扉により塞がれている。

【 0 0 4 6 】

上段コンテナ 4 4 は、外法寸法の長さ L が（定形の）4 0 f t 輸送用コンテナおよび（定形の）4 0 f t H i - C u b e 輸送用コンテナと同じ 1 2, 1 9 2 m m とされ、外法寸法の幅 W が（定形の）2 0 f t 輸送用コンテナ、（定形の）4 0 f t 輸送用コンテナおよび（定形の）4 0 f t H i - C u b e 輸送用コンテナと同じ 2, 4 3 8 m m とされて、外法寸法の高さ H 2 が（定形の）2 0 f t 輸送用コンテナおよび（定形の）4 0 f t 輸送用コンテナと同じ 2, 5 9 1 m m とされている。

また、上段コンテナ 4 4 の上面、前面、後面、および両側面はそれぞれ、板状の部材または扉により塞がれている。

【 0 0 4 7 】

接続金具 4 5 は、下段コンテナ 4 3 の上端と、上段コンテナ 4 4 の下端とを接続（連結）する、直方体形状を呈する部材であり、外法寸法の長さ L が（定形の）4 0 f t 輸送用コンテナおよび（定形の）4 0 f t H i - C u b e 輸送用コンテナと同じ 1 2, 1 9 2 m m とされ、外法寸法の幅 W が（定形の）2 0 f t 輸送用コンテナ、（定形の）4 0 f t 輸送用コンテナおよび（定形の）4 0 f t H i - C u b e 輸送用コンテナと同じ 2, 4 3 8 m m とされて、外法寸法の高さ H 3 は、循環ポンプの押込みヘッドを確保する為の最低必要な高さ、として決められる必要がある。

また、接続金具 4 5 の前面、後面、および両側面はそれぞれ、板状の部材により塞がれている。

さらに、下段コンテナ 4 3 の上端と接続金具 4 5 の下端とが接する面、および上段コンテナ 4 4 の下端と接続金具 4 5 の上端とが接する面にはそれぞれ、パッキン（図示せず）が設けられている。

【 0 0 4 8 】

なお、（非定形の）輸送用コンテナ 4 2 は、（非定形の）輸送用コンテナ 1 2 と同様、例えば、図 3（a）および図 3（b）に示すコンテナ船 2 1 の船倉 2 2 内に設けられたセルガイド 2 3（図 2 参照）を利用して、その長さ L が船舶の船首尾線と平行になるようにして船舶に搭載される。その際には、まず下段コンテナ 4 3 を船倉 2 2 内に搭載し、上段コンテナ 4 4 を船倉 2 2 内に搭載する。その後、下段コンテナ 4 3 に収容された機器と、上段コンテナ 4 4 に収容された機器とを配管 1 8 等で接続し、下段コンテナ 4 3 と上段コンテナ 4 4 とを接続金具 4 5 で接続する。

【 0 0 4 9 】

本実施形態に係る輸送用コンテナ 4 2 は、下段コンテナ 4 3 と、上段コンテナ 4 4 と、で構成されている。

本実施形態に係る排熱回収発電装置 4 1 によれば、ガントリークレーン等で一回に吊り上げる重量を軽減させる（約半分にする）ことができ、吊り上げ能力の低いガントリーク

10

20

30

40

50

レーン等を使用することができる。

【0050】

また、本実施形態に係る輸送用コンテナ42は、下段コンテナ43と上段コンテナ44との間に、下段コンテナ43の上端と、上段コンテナ44の下端と、を連結する接続金具45が設けられている。

本実施形態に係る排熱回収発電装置41によれば、有機流体経路19を構成する構成要素の配置上、輸送用コンテナ42の外法寸法の高さが、定形の輸送用コンテナの高さの2倍にあたる5182mmを超える場合でも、足りない分の寸法を接続金具45の高さH3で補うことができ、下段コンテナ43および上段コンテナ44の外法寸法を、定形の輸送用コンテナと同じにすることができる。

10

すなわち、下段コンテナ43および上段コンテナ44として、定形のコンテナを使用することができる。

その他の作用効果は、上述した第1実施形態のものと同じであるので、ここではその説明を省略する。

【0051】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、適宜必要に応じて変形・変更して実施することもできる。

例えば、上述した第1実施形態では、外法寸法の高さが（定形の）40ft Hi-Cube輸送用コンテナの高さ（2,896mm）よりも高い、（定形の）20ft輸送用コンテナおよび（定形の）40ft輸送用コンテナの高さの2倍にあたる5182mmとされたものを一具体例として挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、輸送用コンテナ12の外法寸法の高さを（定形の）20ft輸送用コンテナおよび（定形の）40ft輸送用コンテナの高さの1.2倍～3.0倍とすることもできる。

20

【0052】

また、上述した第1実施形態では、下段と上段に分かれていない輸送用コンテナ12を一具体例として挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、輸送用コンテナ12は、図1中の破線で上下に分離されるもの、すなわち、図4に示す下段コンテナ43と、上段コンテナ44と、で構成されたもの（図4の接続金具45が省略されたもの）とすることもできる。その際には、まず下段コンテナ43を船倉22内に搭載し、上段コンテナ44を船倉22内に搭載する。その後、下段コンテナ43に収容された機器と、上段コンテナ44に収容された機器とを配管18等で接続する。

30

これにより、ガントリークレーン等で一回に吊り上げる重量を軽減させる（約半分にする）ことができ、吊り上げ能力の低いガントリークレーン等を使用することができる。

なお、この場合も、下段コンテナ43の上端と上段コンテナ44の下端とが接する面に、パッキン（図示せず）を設けるようにするとさらに好適である。

【0053】

さらに、輸送用コンテナ12,42の高さ方向における中間位置に、輸送用コンテナ12,42内の上方に配置された構成要素（上述した実施形態では、凝縮器16）をメンテナンスするための足場や床面等が設けられているとさらに好適である。

【0054】

さらにまた、上述した（非定形の）輸送用コンテナ12,42において、上面、前面、後面、および両側面を塞ぐ板状の部材または扉は必須の構成要素ではなく、上方が開口したオーブントップコンテナや、上方、前方、後方、および両側方が開口したフラットトラックコンテナとすることもできる。

40

ただし、上面、下面、前面、後面、および両側面が板状の部材または扉で塞がれている場合、輸送用コンテナ12,42に密閉空間が形成されることになり、万が一、有機流体経路19の外に有機流体が漏れ出したとしても、輸送用コンテナ12,42内に有機流体を閉じこめておくことができ、有機流体を管理する上で非常に有利である。

また、輸送用コンテナを利用する場合に限らず、輸送用コンテナの底面サイズに合わせたスキッドをH鋼等で組み上げるように設置してもよい。

50

【 0 0 5 5 】

さらにまた、（非定形の）輸送用コンテナ 1 2 , 4 2 は、例えば、図 3（ a ）および図 3（ b ）に示すコンテナ船 2 1 の船倉 2 2 内に設けられたセルガイド 2 3（図 2 参照）以外にも、コンテナ船 2 1 の船倉 2 2 の上方を塞ぐハッチカバー（図示せず）や、図示しない自動車運搬船のデッキ上に設けられたデッキソケット、およびデッキソケットと（定形の）輸送用コンテナとの間、または（定形の）輸送用コンテナと（定形の）輸送用コンテナとの間に配置されて（定形の）輸送用コンテナをデッキソケットに固定する、または（定形の）輸送用コンテナと（定形の）輸送用コンテナと、を互いに連結するツイストロック等の、船舶に設けられて（定形の）輸送用コンテナを船体に固定するコンテナ固定金物を利用して、船舶に搭載することができる。

10

【 0 0 5 6 】

さらにまた、（非定形の）輸送用コンテナを、下段コンテナ 4 3、上段コンテナ 4 4、および中段コンテナ（図示せず）で構成することもできる。その際は、蒸発器 1 3、パワータービン 1 4、発電機 1 5、凝縮器 1 6、循環ポンプ 1 7、および配管 1 8 は下段コンテナ 4 3、上段コンテナ 4 4、および中段コンテナのいずれかに収容されていけばよい。また、下段コンテナ 4 3 と中段コンテナ、上段コンテナ 4 4 と中段コンテナとは接続金具 4 5 で接続されてもよいし、接続金具 4 5 を設けることなく直接接続されてもよい。

また、配管 1 8 の一部は、下段コンテナ（筐体の下段部） 4 3、上段コンテナ（筐体の上段部） 4 4 に収容されなくとも、下段コンテナ 4 3、上段コンテナ 4 4、接続金具（筐体の接続（連結）部） 4 5、および中段コンテナ（筐体の中段部）と、で構成される、いわゆる筐体の中に収容されていけばよい。

20

【 符号の説明 】

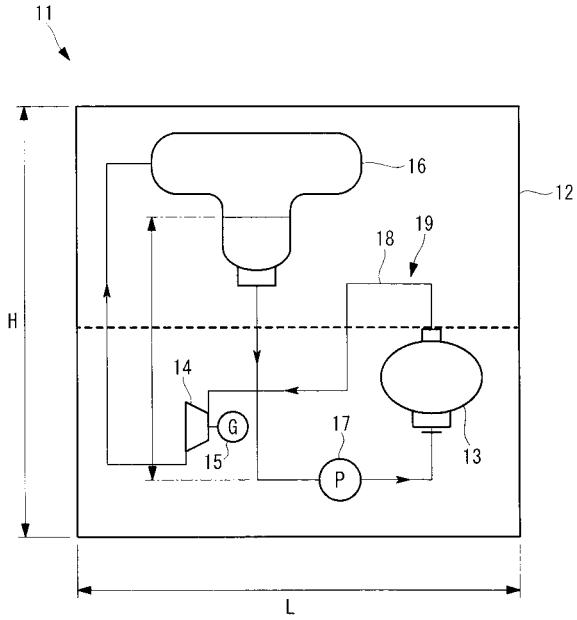
【 0 0 5 7 】

- 1 1 排熱回収発電装置
- 1 2 輸送用コンテナ（筐体）
- 1 3 蒸発器
- 1 4 パワータービン
- 1 5 発電機
- 1 6 凝縮器
- 1 7 循環ポンプ
- 1 8 配管
- 1 9 有機流体経路
- 2 1 コンテナ船（船舶）
- 2 2 船倉
- 2 3 セルガイド
- 2 6 水面（喫水線）
- 2 7 機関室
- 4 1 排熱回収発電装置
- 4 2 輸送用コンテナ（筐体）
- 4 3 下段コンテナ
- 4 4 上段コンテナ
- 4 5 接続金具

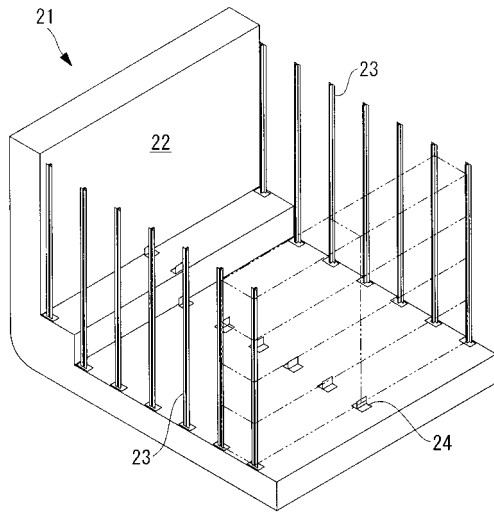
30

40

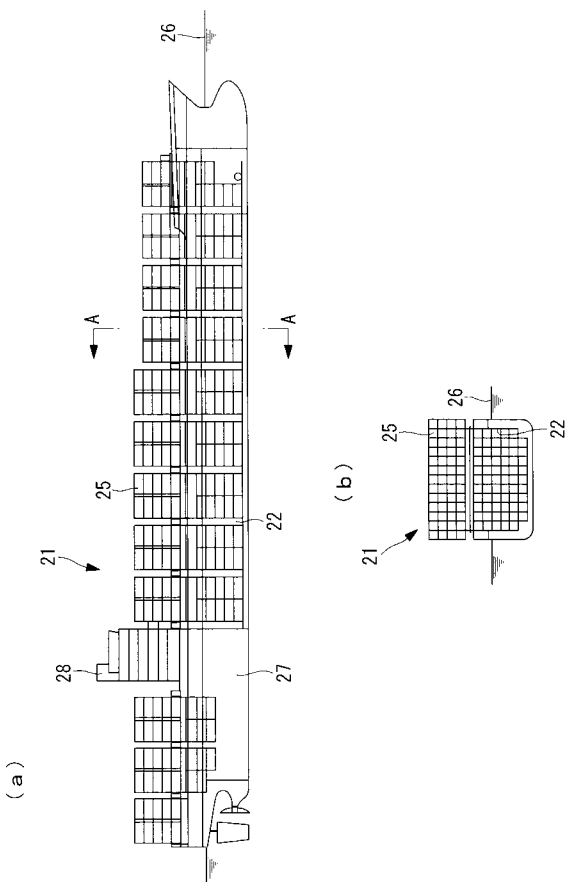
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

