

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5583683号
(P5583683)

(45) 発行日 平成26年9月3日 (2014.9.3)

(24) 登録日 平成26年7月25日 (2014.7.25)

(51) Int. Cl.

F I

B 6 3 H 21/17 (2006.01)
B 6 3 J 99/00 (2009.01)
B 6 3 B 35/54 (2006.01)
B 6 3 J 3/04 (2006.01)
H 0 2 J 3/38 (2006.01)

B 6 3 H 21/17
B 6 3 J 99/00 A
B 6 3 B 35/54
B 6 3 J 3/04
H 0 2 J 3/38 E

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-535985 (P2011-535985)
(86) (22) 出願日 平成21年11月9日 (2009.11.9)
(65) 公表番号 特表2012-508665 (P2012-508665A)
(43) 公表日 平成24年4月12日 (2012.4.12)
(86) 国際出願番号 PCT/EP2009/064832
(87) 国際公開番号 W02010/055010
(87) 国際公開日 平成22年5月20日 (2010.5.20)
審査請求日 平成24年9月11日 (2012.9.11)
(31) 優先権主張番号 0857681
(32) 優先日 平成20年11月13日 (2008.11.13)
(33) 優先権主張国 フランス (FR)

(73) 特許権者 510031464
エス テ イクス フランス ソシエテ
アノニム
フランス国, 44600 サン ナゼール
, アントワヌ ブールデル アヴェニュー
ー (番地無し)
(74) 代理人 100101454
弁理士 山田 卓二
(74) 代理人 100081422
弁理士 田中 光雄
(74) 代理人 100125874
弁理士 川端 純市
(72) 発明者 ドミニク・アルパン
フランス、エフー44600サン・ナゼー
ル、リュ・ドゥ・カルデュラン58番
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自走推進船

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自走推進船であって、少なくとも1つの第1の船側電力網（5）と、少なくとも1つの主給電バス（11，104）と、推進手段（3）と、前記推進手段（3）を駆動する少なくとも1つの電動駆動モータ（4，1004）と、前記少なくとも1つの主給電バス（11，104）を介して少なくとも1つの第1の船側電力網（5）と前記少なくとも1つの電動駆動モータ（4，1004）とに電気を供給する給電手段とを備え、

給電手段が、少なくとも

前記少なくとも1つの第1の船側電力網（5）の公称給電と前記少なくとも1つの電動駆動モータ（4，1004）の公称給電の両方を、その公称充電状態において前記少なくとも1つの主給電バス（11，104）を介して少なくとも一時的に提供できるような大きさの容量を有する電気キャパシタ群（10）と、

入港地および／または出港地での停泊中にキャパシタをその公称充電状態に再充電するとともに少なくとも1つの第1の船側電力網（5）に給電する目的で、船上に配置され、少なくとも1つの電気キャパシタ群（10）を船の入港地および／または出港地に配置された、少なくとも1つの第1の船側電力網（5）とは別の岸壁電力網に接続する電気接続手段（25，111）とを備える、船。

【請求項 2】

船は出港地と入港地との間にある所定距離に互って航行するよう指定されており、前記少なくとも1つの電気キャパシタ群（10）が、その公称充電状態において所定距離に互

10

20

る少なくとも1つの第1の船側電力網(5)の公称給電と前記少なくとも1つの電動駆動モータ(4, 1004)の公称給電の両方の少なくとも25%に等しい比率分(R)を、その公称充電状態において提供する大きさの容量を有し、前記少なくとも1つの主給電バス(11)を介して所定距離の航行を可能にし、

前記電気接続手段(25, 111)が船上に配置してあり、入港地および／または出港地での停泊中にキャパシタをその公称充電状態に再充電するとともに少なくとも1つの第1の船側電力網(5)を供給する目的で、少なくとも1つの電気キャパシタ群(10)を船の入港地および／または出港地に配置された岸壁電力網に接続する、請求項1に記載の船。

【請求項3】

10

前記少なくとも1つの電気キャパシタ群(10)は、所定距離に互る前記少なくとも1つの第1の船側電力網(5)の公称給電と前記少なくとも1つの電動駆動モータ(4, 1004)の公称給電の両方を、その公称充電状態において提供する大きさの容量を有し、前記少なくとも1つの主給電バス(11, 104)を介する所定距離の航行を可能にする、請求項1に記載の船。

【請求項4】

前記少なくとも1つの電気キャパシタ群(10)は、特定の速度制限値以下での船舶航行速度に合わせ、前記少なくとも1つの第1の船側電力網(5)の公称給電と前記少なくとも1つの電動駆動モータ(4, 1004)の公称給電の両方を、その公称充電状態において前記少なくとも1つの主給電バス(11, 104)を介して提供する大きさの容量を有する、請求項1に記載の船。

20

【請求項5】

船上の接続手段は、出港地および／または入港地での船の接岸時に出港地および／または入港地に配置された機械的手段が担持する外部導体(204)に接触させることのできる導体(130, 131)を備え、高さの差異を補償するとともに出港地および／または入港地での船と埠頭との間の距離を補償し、船と埠頭との間の電氣的な接触を確立する、請求項1から4のいずれか1項に記載の船。

【請求項6】

船上の接続手段は、出港地および／または入港地で船と埠頭との間の高さの差を補償するとともに船と埠頭との間の距離を補償し、出港地および／または入港地での船の接岸時に、埠頭に配置された外部導体に電氣的に接触状態に置かれるよう構成した機械的手段が担持する導体を備える、請求項1から4のいずれか1項に記載の船。

30

【請求項7】

少なくとも1つの電気キャパシタ群(10)は、スーパーキャパシタ型である、請求項1から6のいずれか1項に記載の船。

【請求項8】

給電手段は、船上の貯蔵燃料を供給される少なくとも1つの内燃機関により駆動される支援および緊急用途の少なくとも1つの発電機を備える、請求項1から7のいずれか1項に記載の船。

【請求項9】

40

少なくとも1つの電気キャパシタ群(10)は、複数の分岐線と、分岐線を並列に接続する手段とを備え、各分岐線が直列に接続することのできる幾つかのモジュールを備える、請求項1から8のいずれか1項に記載の船。

【請求項10】

船に、ゼロ充電状態から10分以下の時間で少なくとも1つの電気キャパシタ群(10)の公称充電を可能にする規模の電気回路手段を配設した、請求項1から9のいずれか1項に記載の船。

【請求項11】

少なくとも1つの電気キャパシタ群(10)は少なくとも1つの直流－直流コンバータ(41)の第1の直流側(42)に接続され、このコンバータの第2の直流側(43)が

50

少なくとも1つの直流-交流コンバータ(13, 16, 19)の第1の直流側(12, 15, 18)に接続された直流バス(11)である前記少なくとも1つの主給電バス(11, 104)に接続され、このコンバータの交流側(14, 17, 20)が前記少なくとも1つの電動駆動モータ(4)と前記少なくとも1つの第1の船側電力網(5)とに接続され、これらに交流を供給し、直流バス(11)である少なくとも1つの主給電バス(11, 104)はまた少なくとも1つの他の直流-交流コンバータ(23)の第1の直流側(22)に接続され、このコンバータの第2の交流側(24)が外部交流電源(100, S)への接続用の入力導体に接続され、キャパシタを再充電する、請求項1から10のいずれか1項に記載の船。

【請求項12】

10

船上の前記電気接続手段(25, 111)は、船の接岸領域近傍に配置され、出港地および／または入港地にとどまる外部導体(204)との接触状態に置かれてキャパシタを再度充電することのできる導体(130, 131)を備える、請求項1から11のいずれか1項に記載の船。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自走推進船に関する。

【0002】

本発明は、特に出港地と入港地との間にある所定距離に互り航行するよう指定される自走推進船に関する。

20

【背景技術】

【0003】

この種の船は、例えば海洋フェリーあるいは河川フェリーである。この船は、例えば旅客や貨物を移送するフェリー種あるいは何らかの他の船舶である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公開第2005／012079号

【特許文献2】欧州特許第1341694号(B)

30

【特許文献3】欧州特許出願公開第1531125号(A)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

自走推進船の一つの問題は、その二酸化炭素排出痕と化石燃料のコストとである。

【0006】

事実、船は通常ディーゼルエンジンで作動する。

【0007】

ディーゼルエンジンに対する数多くの代替システムが、船舶用に知られている。

【0008】

40

国際公開第2005／012079号文献(特許文献1)には、帆に配置された光起電力セルと、これに加えセルが収集した電気を蓄える電池および／またはキャパシタもまた備える船が記載されている。この船は、ディーゼルエンジンの付いていない娯楽用帆船種であり、定期運行するフェリー等の大型船の規模にまで一般化はできない。

【0009】

欧州特許第1341694号(B)文献(特許文献2)は、主ディーゼルエンジンと、別のディーゼルエンジンが備わる発電機セットにより電気を供給される電動モータとを備える船に関するものである。

【0010】

欧州特許出願公開第1531125号(A)文献(特許文献3)には、その推進用にデ

50

ィーゼルエンジンと燃料電池とにより給電される電動モータを配設した船が記載されている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、その推進用に内燃機関を一部あるいは全部不要とする船の入手を目指すものである。

【0012】

このため、本発明の第1の目的は、出港地と入港地との間にある所定距離に互って航行するよう指定される自走推進船に関し、この船が、少なくとも第1の船側電力網と、少なくとも1つの主給電バスと、推進手段と、前記推進手段を駆動する少なくとも1つの駆動モータと、前記主給電バスを介して第1の船側電力網と前記少なくとも1つの駆動モータとに電気を供給する給電手段とを備え、

10

給電手段が、

所定距離に互る少なくとも1つの第1の船側電力網の公称給電と前記少なくとも1つの電動駆動モータの公称給電の両方の少なくとも5%に等しい比率分を、その公称充電状態において提供するような大きさの容量を有し、前記主給電バスを介する前記所定距離に互る航行を可能とする少なくとも1つの電気キャパシタ群と、

入港地および／または出港地での停泊中にキャパシタをその公称充電状態に再充電するとともに第1の船側電力網に給電する目的で、船上に配置され、電気キャパシタ群を船の入港地および／または出港地に配置された他の電力網に接続する電気接続手段とを備える。

20

【0013】

本発明はまた、出港地と入港地との間にある所定距離に互って航行するよう指定される自走推進船に関し、この船が、少なくとも第1の船側電力網と、少なくとも1つの主給電バスと、推進手段と、前記推進手段を駆動する少なくとも1つの駆動モータと、前記主給電バスを介して第1の船側電力網と前記少なくとも1つの駆動モータとに電気を供給する給電手段とを備え、

給電手段が、

所定距離に互る少なくとも1つの第1の船側電力網の公称給電と前記少なくとも1つの電動駆動モータの公称給電の両方の少なくとも25%に等しい比率分を、その公称充電状態において提供するような大きさの容量を有し、前記主給電バスを介する前記所定距離に互る航行を可能にする少なくとも1つの電気キャパシタ群と、

30

入港地および／または出港地での停泊中にキャパシタをその公称充電状態に再充電するとともに第1の船側電力網に給電する目的で、船上に配置され、電気キャパシタ群を船の入港地および／または出港地に配置された他の電力網に接続する電気接続手段とを備える。

【0014】

本発明はまた自走推進船に関し、この船は、少なくとも第1の船側電力網(5)と、少なくとも1つの主給電バス(11, 104)と、推進手段(3)と、前記推進手段(3)を駆動する少なくとも1つの電動駆動モータ(4, 1004)と、前記主給電バス(11, 104)を介して第1の船側電力網(5)と前記少なくとも1つの電動駆動モータ(4, 1004)とに電気を供給する給電手段とを備え、

40

給電手段が、

所定距離に互る前記少なくとも1つの第1の船側電力網(5)の公称給電と前記少なくとも1つの電動駆動モータ(4, 1004)の公称給電の両方を、その公称充電状態において提供するような大きさの容量を有し、前記主給電バス(11, 104)を介して所定距離の航行を可能にする1つの電気キャパシタ群(10)と、

入港地および／または出港地での停泊中にキャパシタをその公称充電状態に再充電するとともに第1の船側電力網に給電する目的で、船上に配置され、電気キャパシタ群(10)を船の入港地および／または出港地に配置された別の電力網に接続する電気接続手段(

50

25, 111)とを備える。

【0015】

本発明はまた自走推進船に関し、この船は、少なくとも第1の船側電力網(5)と、少なくとも1つの主給電バス(11, 104)と、推進手段(3)と、前記推進手段(3)を駆動する少なくとも1つの電動駆動モータ(4, 1004)と、前記主給電バス(11, 104)を介して第1の船側電力網(5)と前記少なくとも1つの電動駆動モータ(4, 1004)とに電気を供給する給電手段とを備え、

給電手段が、

前記少なくとも1つの第1の船側電力網(5)の公称給電と前記主給電バス(11, 104)を介する前記少なくとも1つの電動駆動モータ(4, 1004)の公称給電の両方を、その公称充電状態において少なくとも一時的に提供できるような大きさの容量を有する1つの電気キャパシタ群(10)と、

10

入港地および／または出港地での停泊中にキャパシタをその公称充電状態に再充電するとともに第1の船側電力網(5)に給電する目的で、船上に配置され、電気キャパシタ群(10)を船の入港地および／または出港地に配置された別の電力網に接続する電気接続手段(25, 111)とを備える。

【0016】

本発明はまた自走推進船に関し、この船は、少なくとも第1の船側電力網(5)と、少なくとも1つの主給電バス(11, 104)と、推進手段(3)と、前記推進手段(3)を駆動する少なくとも1つの電動駆動モータ(4, 1004)と、前記主給電バス(11, 104)を介して第1の船側電力網(5)と前記少なくとも1つの電動駆動モータ(4, 1004)とに電気を供給する給電手段とを備え、

20

給電手段が、

前記主給電バス(11, 104)を介して前記少なくとも1つの第1の船側電力網(5)の公称給電と前記主給電バス(11, 104)を介する前記少なくとも1つの電動駆動モータ(4, 1004)の公称給電の両方を、例えば5ノットとされる特定の速度以下の船の航行速度に合わせ、その公称充電状態において提供できるような大きさの容量を有する1つの電気キャパシタ群(10)と、

入港地および／または出港地での停泊中にキャパシタをその公称充電状態に再充電するとともに第1の船側電力網に給電する目的で、船上に配置され、電気キャパシタ群(10)を船の入港地および／または出港地に配置された別の電力網に接続する電気接続手段(25, 111)とを備える。

30

【0017】

例えば、前記少なくとも1つの電気キャパシタ群は、前記少なくとも1つの第1の船側電力網(5)の公称給電と前記少なくとも1つの電動駆動モータ(4, 1004)の公称給電の両方の100%を、その公称充電状態において供給するような大きさの容量を有し、例えば港湾内や入出港水路(地域ごとの規制は除く)と300mの潮間帯(高潮線から計測)において、前記主給電バス(11, 104)を介して例えば5ノット台の規制を課された特定の速度制限に従う航行を可能にする。

【0018】

40

本発明の実施形態によれば、

－船上の接続手段は、出港地および／または入港地での船の接岸中に入港地および／または入港地に配置された機械的手段が担持する外部導体との接触状態に置き、高さの差を補償するとともに入港地および／または入港地での船と埠頭との間の距離を補償し、船と埠頭との間の電氣的な接触を確立することのできる導体を備える。

【0019】

－あるいは、船上の接続手段は、出港地および／または入港地での船と埠頭との間の高さの差を補償するとともに船と埠頭との間の距離を補償するよう構成され、かつ出港地および／または入港地での船の接岸時に埠頭に配設された導電体との電氣的な接触状態に置かれるよう構成した機械的手段が担持する導体を備える。

50

【0020】

－船の接続手段の導体は、出港地および／または入港地での接岸時に、出港地および／または入港地に配置された少なくとも1つのパンタグラフが担持する外部導体との接触状態に置かれるよう構成され、パンタグラフは高さの差を補償するとともに出港地および／または入港地での船と埠頭との間の距離を補償し、船と埠頭との間の電氣的な接触を確立できるようにした。

【0021】

－電気接続手段は、入港地および／または出港地での停泊中にキャパシタをその公称充電状態に再充電するとともに第1の船上電力網と少なくとも1つの電動駆動モータとに給電する目的で、船上に配置され、電気キャパシタ群を船の入港地および／または出港地に配置された別の電力網に接続する。

10

【0022】

－電気キャパシタ群は、スーパーキャパシタ型である。

【0023】

－給電手段は、船側貯蔵燃料を供給される少なくとも1つの内燃機関により駆動される支援および緊急用途の少なくとも1つの発電機を備える。

【0024】

－電気キャパシタ群は、所定距離に互る少なくとも1つの船側電力網の公称給電と前記少なくとも1つの電動駆動モータの公称給電の両方の少なくとも50%に等しい比率分を、その公称充電状態において提供する大きさの容量を有し、前記主給電バスを介して所定距離に互る航行を可能にする。

20

【0025】

－電気キャパシタ群は、所定距離に互る少なくとも1つの第1の船側電力網の公称給電と前記少なくとも1つの電動駆動モータの公称給電の両方の100%以上の比率分を、その公称充電状態において提供する大きさの容量を有し、前記主給電バスを介して所定距離に互る航行を可能にする。

【0026】

－電気キャパシタ群は、所定距離に互る少なくとも1つの第1の船側電力網の公称給電と前記少なくとも1つの電動駆動モータの公称給電の両方の130%以上の比率分を、その公称充電状態において提供する大きさの容量を有し、前記主給電バスを介して所定距離に互る航行を可能にする。

30

【0027】

－電気キャパシタ群は、所定距離に互る少なくとも1つの第1の船側電力網の公称給電と前記少なくとも1つの電動駆動モータの公称給電の両方の260%以上の比率分を、その公称充電状態において提供する大きさの容量を有し、前記主給電バスを介して所定距離に互る航行を可能にする。

【0028】

－電気キャパシタ群は、下記の値 E_{min} 以上の値を有する貯蔵エネルギーをその公称充電状態において供給するよう所定の容量を持たせてあり、

【数1】

40

$$E_{min} = L \cdot (2 \cdot T + B) \cdot \sqrt{C_m \left(0.453 + 0.4425 C_b - 0.2862 C_m - 0.003467 \frac{B}{T} + 0.3696 C_{wp} \right)} \cdot \sqrt{2 \cdot \rho \cdot V^2 \cdot D}$$

ここで、

L = 船の水面下船体の喫水線の長さ [m]、

B = 船の水面下船体の喫水線の幅 [m]、

T = 船の満載時喫水 [m]、

V = 船がその最大排水量にあるときに維持することのできる最大運行速度 [m/s]、

ρ = 水の質量密度 [トン/m³]、

50

$DSP L$ = 船の満載時排水量 $[m^3]$ 、
 c_b = ブロック係数 $= DSP L / (L \times B \times T)$ 、
 C_{wp} = 浮力係数
 A_w = 満載時喫水面積 $[m^2]$ 、
 $C_{wp} = A_w / (L \times B)$ 、
 C_m = 主断面係数 = 主横断面積 $/ (B \times T)$ 、
 主横断面積 = 満載時の喫水線以下の船の最大横断面積 $[m^2]$ 、
 D = 所定距離 $[m]$ 、
 E_{min} $[ジュール]$ は、船の各船体ごとに定義され、複数船体の船の場合、全蓄積エネルギーは各船体ごとに規定されるエネルギーの総和に等しい。

10

【0029】

—電気キャパシタ群は複数のモジュールの形をしており、各モジュールがスーパーキャパシタ型の構成要素を収容していて、各モジュールが10Fを超える等価容量を形成するようにした。

【0030】

—電気キャパシタ群は複数のモジュールの形をしており、各モジュールがスーパーキャパシタ型の構成要素を収容していて、各モジュールが少なくとも25Vの公称充電電圧を有するようにした。

【0031】

—電気キャパシタ群は複数のモジュールの形をしており、各モジュールがスーパーキャパシタ型の構成要素を収容していて、各モジュールが少なくとも100Vの公称充電電圧を有するようにした。

20

【0032】

—スーパーキャパシタは、100,000以上のサイクル数を上回る公称許容サイクル数を有する。

【0033】

—電気キャパシタ群は、幾つかのモジュールを直列に接続する手段を備える。

【0034】

—電気キャパシタ群は、複数の分岐線と、分岐線を並列に接続する手段とを備え、各分岐線は直列に接続可能な幾つかのモジュールを備える。

30

【0035】

—船には、ゼロ充電状態から10分以下の時間内に電気キャパシタ群を公称充電状態に到達させることのできる規模の電気回路手段を配設した。

【0036】

—電気キャパシタ群は少なくとも1つの直流-交流コンバータの第1の直流側に接続された前記直流バスに接続され、このコンバータの交流側が前記少なくとも1つの電動駆動モータと前記第1の船側電力網とに接続され、これらに交流を供給し、直流バスはまた少なくとも1つの他の直流-交流コンバータの第1の直流側に接続され、このコンバータの第2の交流側が外部交流電源接続用の入力導体に接続され、キャパシタを再充電する。

【0037】

—あるいは、電気キャパシタ群は少なくとも第1の直流-直流コンバータの第1の直流側に接続され、このコンバータの第2の直流側が前記少なくとも1つの直流-交流コンバータの第1の直流側に接続された前記直流バスに接続され、このコンバータの交流側が前記少なくとも1つの電動駆動モータと前記第1の船側電力網とに接続され、これらに交流を供給し、直流バスはまた少なくとも1つの直流-直流コンバータの第1の直流側に接続され、このコンバータの第2の直流側が外部直流電源への接続用の入力導体に接続され、キャパシタを再充電する。

40

【0038】

—あるいは、電気キャパシタ群は少なくとも1つの直流-交流コンバータの第1の直流側に接続され、このコンバータの第2の交流側が前記交流バスに接続され、電気キャパシ

50

タ群はまた少なくとも1つの直流－交流コンバータの第1の直流側に接続され、このコンバータの第2の交流側が外部交流電源への接続用の入力導体に接続され、キャパシタを再充電するとともに船側電力網に給電し、交流バスは第1の船側電力網に直接接続され、交流バスは少なくとも1つの交流－交流コンバータの第1の交流側に接続され、このコンバータの第2の交流側が前記少なくとも1つの電動駆動モータに接続され、これに交流を供給する。

【0039】

－あるいは、電気キャパシタ群は少なくとも1つの直流－直流コンバータの第1の直流側に接続された前記直流バスに接続され、このコンバータの第2の直流側が少なくとも1つの直流電動駆動モータに接続され、これに直流を給電し、直流バスはまた少なくとも第1の直流－交流コンバータの第1の直流側に接続され、このコンバータの交流側が前記第1の船側電力網に接続され、これに交流を供給し、直流バスはまた少なくとも1つの他の直流－交流コンバータの第1の直流側に接続され、このコンバータの第2の交流側が外部交流電源への接続用の入力導体に接続され、キャパシタを再充電する。

10

【0040】

－あるいは、電気キャパシタ群は少なくとも第1の直流－交流コンバータの第1の直流側に接続され、このコンバータの第2の交流側が前記交流バスに接続され、電気キャパシタ群はまた少なくとも第2の直流－交流コンバータの第1の直流側に接続され、このコンバータの第2の交流側が外部交流電源への接続用の入力導体に接続され、キャパシタを再充電するとともに船側電力網に給電し、交流バスは少なくとも1つの交流－直流コンバータの第1の交流側に接続され、このコンバータの第2の直流側が前記少なくとも1つの直流電動駆動モータに接続され、これに直流を供給する。

20

【0041】

－電気キャパシタ群(10)は少なくとも1つの直流－直流コンバータ(41)の第1の直流側(42)に接続され、このコンバータの第2の直流側(43)が前記少なくとも1つの直流－交流コンバータ(13, 16, 19)の第1の直流側(12, 15, 18)に接続された前記直流バス(11)に接続され、このコンバータの交流側(14, 17, 20)が前記少なくとも1つの電動駆動モータ(4)と前記第1の船側電力網(5)とに接続され、これらに交流を供給し、直流バス(11)はまた少なくとも1つの他の直流－交流コンバータ(23)の第1の直流側(22)に接続され、このコンバータの第2の交流側(24)が外部交流電源(100, S)への接続用の入力導体に接続され、キャパシタを再充電する。

30

【0042】

－あるいは、電気キャパシタ群(10)は少なくとも1つの直流－直流コンバータ(41)の第1の直流側(42)に接続され、このコンバータの第2の直流側(43)が少なくとも1つの直流－直流コンバータ(1005, 1006)の第1の直流側に接続された前記直流バス(11)に接続され、このコンバータの第2の直流側が前記少なくとも1つの電動駆動モータ(1004)に接続され、これに交流を供給し、直流バス(11)はまた少なくとも第1の直流－交流コンバータ(13)の第1の直流側(12)に接続され、このコンバータの交流側(14)が前記第1の船側電力網(5)に接続され、これに交流を供給し、直流バス(11)はまた少なくとも1つの他の直流－交流コンバータ(23)の第1の直流側(22)に接続され、このコンバータの第2の交流側(24)が外部交流電源(100, S)への接続用の入力導体に接続され、キャパシタを再充電する。

40

【0043】

－あるいは、バス(11)は直流を搬送し、電気キャパシタ群(10)は、少なくとも1つの直流－直流コンバータ(41)を介してバス(11)に接続してある。

【0044】

－船上の前記電気接続手段はその接岸領域近傍に配置され、出港地および／または入港地にとどまる相補的導体との接触状態に置いてキャパシタが再充電できるようにした導体を備える。

50

【0045】

一船のいわゆる高速コネクタは、船の接岸時に出港地および／または入港地に配置されたアームおよび／または可動パンタグラフが担持する前記外部導体と接触状態に置けるよう構成してある。

【0046】

一出港地近傍の所定位置に保持されるパンタグラフは、出港地および／または入港地での接岸時に船の接岸点近傍に位置する支柱上に配置された接続手段の前記剥き出しの導体（吊り線）との接触状態に置くことができる。

【0047】

一あるいは、いわゆる船の高速コネクタは、機械式アームおよび／または可動パンタグラフ上に担持されており、船の接岸時に出港地および／または入港地に配置された前記外部導体と接触状態に置けるよう構成してある。

10

【0048】

本発明は、添付図面を参照し、非限定例としてのみ提示する以下の説明を読むときにより良好に理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】直流バスと交流推進モータとに基づく第1の実施形態になる船の全体的な電氣的概略図を示す。

【図2】交流バスと交流推進モータとに基づく第2の実施形態になる船の全体的な電氣的概略図を示す。

20

【図3】直流バスと直流推進モータとに基づく図1の変形例になる船の全体的な電氣的概略図を示す。

【図4】交流バスと直流推進モータとに基づく図2の変形例になる船の全体的な電氣的概略図を示す。

【図5】本発明になる船の接続手段の一実施形態の斜視図である。

【図6】図5の一部の拡大斜視図である。

【図7】図5の変形例の斜視図である。

【図8】図7の一部の拡大斜視図である。

【図9】直流バスと交流推進モータとに基づく第3の実施形態になる船の全体的な電氣的概略図を示す。

30

【図10】直流バスと交流推進モータとに基づく第4の実施形態になる船の全体的な電氣的概略図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0050】

図面中、船1は船体2と例えば1以上のプロペラ3等の水を介して推進する手段3とを備える。

【0051】

推進手段3は、1以上の電動駆動モータ4により動作状態に置かれる。

【0052】

40

船1は、照明5cや暖房5dや安全航行システムや機械コントローラや居住空間や推進に用いる1（または複数）の電動駆動モータ4以外の船上の全電気設備とを備える船側電力網5もまた具備する。

【0053】

本発明によれば、船側電力網5と1（または複数）の電動駆動モータ4は船側の電気キャパシタ群10と随意選択的にはエンジン発電機群とから電気を供給される。

【0054】

電気キャパシタ群10は出港地と入港地との間の航行に対応する所定の距離に互る船1の推進に対応する公称容量の5～100%を供給できる大きさとしてあり、この入港地は出港地とは異なるか同一かそのいずれかである。

50

【0055】

電気キャパシタ群10の電気容量と公称充電状態は、船の1（または複数）の電動駆動モータ4に電気を供給する5～100%の航続距離比率分Rを提供するとともに船側電力網5が航行中に消費する電気を供給するよう計算される。

【0056】

一般に、 $5\% \leq R \leq 100\%$ である。より具体的には、 $R \geq 25\%$ または $R \geq 50\%$ である。

【0057】

より安全を見込むならば、 $100\% \leq R \leq 130\%$ かまたは $130\% \leq R \leq 260\%$ 、あるいは $100\% \leq R \leq 260\%$ 、もしくは $R \geq 260\%$ とし、100%は出港地から入港地までの片道の航行あるいは入港地から出港地までの戻りの航行に対応し、30%は片道の航行の安全余裕に、200%は周遊航行に、60%は周遊航行の安全余裕に対応することを考慮する。

10

【0058】

特に、電気キャパシタ群10は停泊期間中に利用可能な制限時間内に極めて高速で再充電し、続いて出港地および／または入港地からの渡航期間中に徐々に放電させることのできるスーパーキャパシタ型構成要素で構成される。電気キャパシタ群10内のキャパシタは、例えばそれぞれが個別の外側ケースを有する幾つかの個別モジュールにグループ分けされる。電気キャパシタ群10はかくして、例えばスーパーキャパシタの幾つかのバンクで構成される。

20

【0059】

固定された所定距離を運行するよう指定される船に関する諸元設定例は、下記の通りである；

－350人の乗客と115台の乗用車と10台の重量トラックを2～3海里の所定距離に互りほぼ12～13ノットの速度で輸送しなければならない2,300トン、ほぼ100mの長さのフェリーにとって、この所定距離の片道の航行に185kWhのエネルギーが必要である；

－風と波および出港地と入港地での操船を考慮すると、30%が余分に加算され、これが240kWhの容量に蓄積すべき公称エネルギーをもたらし；

－1（または複数）の電動駆動モータ（4）の電圧は、500～1,000V、通常は5690Vである；

30

－電気キャパシタ群10を構築するのに2,650個のキャパシタモジュールが用いられ、各モジュールは63Fの容量を有し、モジュール群は2,520Fの等価電気容量を有し、各モジュールは、公称125Vを有し、これらのキャパシタモジュールは、2,300トンのフェリー中150トンの重量を有する。

【0060】

－スーパーキャパシタ・モジュールは、例えばMAXWELL TECHNOLOGIES社によるカタログ番号BMOD0063-125Vのモジュールであり、それぞれが3,000Fの容量と2.7Vの動作電圧とを有するBOOSTCAP BCAP3000スーパーキャパシタに基づく63Fの公称容量と125Vの公称動作電圧とを有する。

40

【0061】

－この種のキャパシタは、約5分でその公称充電電圧まで充電することができる。出港地と入港地でのこの停泊期間は、乗客と車両の積み込みと積み降ろしに用いることができる。

【0062】

－この諸元設定は、出港地と入港地との間のほぼ12分間の航行と、出港地と入港地での接岸用の全体で2～3分間の操船時間とを考慮するものである。

【0063】

－この例示的電気キャパシタ群10により20分間の全サイクルの完遂が可能となり、2～3海里の所定距離に互る航行と新規サイクルを行なうためのキャパシタの再充電とが

50

可能となる。

【0064】

無論、船は所定距離航行するよう指定された船以外とすることもできる。

【0065】

無論、キャパシタは航行距離の一部だけを航行するのに用いることもでき、残り距離は船に配設され1以上のディーゼルエンジンから給電されながら航行する。電気キャパシタ群10による給電と1（または複数）のディーゼルエンジンによる給電との間で切り換えを行なうシステムを、船に配設することができる。特に一つの可能性として、入港距離および／または出港距離、すなわち港付近の海域において、ディーゼルエンジンに起因する汚染を回避すべく、電気キャパシタ群10からのみ給電することで航行することがある。この海域は、例えば港から1海里未満、例えばほぼ0.3海里に広がるものである。電気キャパシタ群10は、例えば港湾や入出港水路や潮間帯内での速度制限に概ね対応する例えば恐らく5ノット台の所定速度未満の低移動速度向けに給電するのに用いることができる。

10

【0066】

図1の実施形態では、電気キャパシタ群10は直流バス11に直接接続してある。直流バス11は第1の直流－交流コンバータ13の第1の直流側12に接続してあり、このコンバータの第2の交流側14は船側電力網5に接続してある。直流バス11は第2の直流－交流コンバータ16の第1の直流側15に接続され、このコンバータの第2の交流側17は電動駆動モータ4に接続され、これに交流を供給し、第1の推進スクリュウ3を回転状態に置く。別の推進スクリュウ3が配設されている場合、直流バス11は第3の直流－交流コンバータ19の第1の直流側18に接続され、このコンバータの第2の交流側20は別の推進スクリュウ3を回転状態に置くべく、別の電動駆動モータ4に接続され、これに交流を供給する。

20

【0067】

直流バス11は導電体21により船1上で第4の直流－交流コンバータ23の第1の直流側22にも接続され、このコンバータの第2の交流側24は交流を搬送する第2の導電体に接続されている。これらの第2の導電体は、船が出港地および／または入港地にあるときの交流電源への接続用である。

【0068】

この趣旨で、例えば埠頭を備える出港地および／または入港地は、船中に組み込まれていない外部出力導体100を介して交流電流を供給することのできる岸壁電力網Sを備える。船がこれらの出力導体100を備える出港地および／または入港地に停泊すると、第2の導電体は出力導体100に接続され、出港地および／または入港地に配置された電源から交流を受け取る。図1は、その状況にある船を示す。出力導体100により供給される電流はそこで電気キャパシタ群10をその公称充電状態に再充電し、船側電力網5と電動駆動モータ4とに給電する。第2の導電体はそこで出力導体100から分離され、続いて船は出港地および／または入港地を離れる。

30

【0069】

図2の実施形態では、電気キャパシタ群10は第1の直流－交流コンバータ102の第1の直流側101に接続してあり、このコンバータの第2の交流側103は交流バス104に接続してある。交流バス104は、船側電力網5に直接接続してある。交流バス104は第2の交流－交流コンバータ106の第1の交流側105に接続され、このコンバータの第2の交流側107は電動駆動モータ4に接続され、第1の推進スクリュウ3を回転状態に置くべくモータに交流を供給する。別の推進スクリュウ3を配設する場合は、交流バス104を第3の交流－交流コンバータ109の第1の側108に接続し、このコンバータの第2の交流側110を別の電動駆動モータ4に接続し、他の推進スクリュウ3を回転状態に置くべく、モータに交流を供給する。電気キャパシタ群10はまた第2の直流－交流コンバータ122の第1の直流側121に接続してあり、このコンバータの第2の交流側123は電気接続手段111に接続してある。電気接続手段111は、出港地および

40

50

／または入港地における船の停泊期間中に、出港地および／または入港地に配置された出力導体 100 に接続しなければならない。

【0070】

図3は図1の変形例であり、ここでは1（または複数）の電動駆動モータ4は1以上の電動駆動モータ1004により置き換えてあり、直流バス11の出力電圧を可変直流電圧に変圧して1（または複数）の電動駆動モータ1004を動作させるべく、1（または複数）のコンバータ16、20を直流バス11と1（または複数）の電動駆動モータ1004との間の1以上のチョッパ型直流-直流コンバータ1005、1006により置き換えてある。

【0071】

図4は図2の変形例であり、ここでは1（または複数）の電動駆動モータ（4）は1以上の電動駆動モータ1004により置き換えてあり、1（または複数）の電動駆動モータ（4）に可変直流電圧を供給すべく、1（または複数）のコンバータ106、109を1以上の第1の交流-直流コンバータ1007、及び／又は第2の交流-直流コンバータ1012、例えば交流バス104と1（または複数）の電動駆動モータ4との間の1以上の整流器により置き換えてある。第1の交流-直流コンバータ1007の交流側1008は、交流バス104に接続してある。第1の交流-直流コンバータ1007の直流側1009は、第1の推進スクリュウ3を回転状態に置く第1の電動駆動モータ1004に接続してある。第2の交流-直流コンバータ1012の交流側1010は、交流バス104に接続してある。第2の交流-直流コンバータ1012の直流側1011は、第2の推進スクリュウ3を回転状態に置く第2の電動駆動モータ1004に接続してある。

【0072】

別の実施形態では、コンバータ23や122は船に配置せず、出力導体100の上流に配置する。本実施形態では、導体100は直流バス11を直接供給する。

【0073】

図5は、電気接続手段25、111および100の実施形態のうちの一つを表わす。

【0074】

船に配置された第2の導電体は、例えば船1の船尾および／または船首に配置された支柱すなわちスタンション140上に、左舷および／または右舷に、例えば左舷および右舷に、図5の船尾2aおよび／または船首2bに配設されており、支柱すなわちスタンション140は接岸時に、出港地PD側および／または入港地PA側を向いている（地点PAとPDとの間の距離は、図5では実寸で図示されていない）。電源Sに接続された出力導体100は、例えばパンタグラフ型をなす。

【0075】

出港地および／または入港地に配置された接続手段は、例えば少なくとも1つのパンタグラフ203を支持する支柱202の形をした手段202を備える。例えば、図5では、2本の支柱202が配設されており、それぞれがパンタグラフ203を支持し、それぞれが関連する支柱すなわちスタンション140の第2の導電体と接触するようにしてある。無論、任意の数の支柱すなわちスタンション140-パンタグラフ203対を配設することができ、その数は少なくとも1に等しい。

【0076】

図6は、船上に配置された支柱すなわちスタンション140と出港地あるいは入港地に取り付けられたその支柱202が担持するパンタグラフ203の拡大図である。パンタグラフ203は、岸壁に対し外方に向けた導体204を備え、これら導体204は出力導体100に接続されており、それ自体は岸壁に据え付けられた交流源Sに接続されている。パンタグラフ203は、例えば埠頭あるいは図5に示す如く船が接岸する箇所の乗下船タラップ207に配設されている。

【0077】

船の支柱すなわちスタンション140は、接岸時にパンタグラフ203に対し第2の導電体を接続する手段を支持する。

10

20

30

40

50

【0078】

これらの接続手段は、例えば船の前部と後部に配置された支柱すなわちスタンション140の前部に配置された2本のむき出しの個別導体（吊り線）130、131で構成され、パンタグラフ203の導体204が導体130、131上を摺動し、その荷役と水面の動きとに起因する船1の動きを補償できるようにしている。むき出しの導体130、131は所定の高さを有する範囲132上に延在し、パンタグラフ203の導体204が船の動きに従ってこの高さ範囲132内で昇降できるようにしている。パンタグラフは、船の動きに従って導体130、131に接触させられるよう導体204を拘束することで支柱202に対するこれら導体204の水平方向変位を可能にしている。パンタグラフはまた、その導体204に船の挙動に従いつつ支柱202に対する高さの自由度をもたらす。

10

【0079】

一旦船が接岸すると、船1の導体130、131はパンタグラフ203の導体204と定常的に接触させられ、電源Sから所定時間に互って電気キャパシタ群10を再充電する。電源Sが第2の導電体に供給する交流は、例えば20、000V台のRMS電圧を有する高電圧交流である。パンタグラフにより、船の前後運動に対する調整と波の動きに対する調整とが可能となる。支柱202は、例えば乗下船タラップ207の側方延長部205上に配設してある。例えば、2つの側方延長部205、206が配設してあり、その両者間に乗客および／または車両用の埠頭上の乗下船タラップ207があり、2つの延長部205、206間の距離は船尾あるいは船首により乗下船タラップ207に接岸させるべく船尾および／または船首における船の幅を上回る。

20

【0080】

図7と図8は図6と図7の変形例を示し、ここでは支柱202は出港地PDおよび／または入港地PAに対し可動としてある。支柱202は、岸壁に固定されたガイド201内を走るフロート200上に配設されている。ガイド201は、フロート200がその上に配置された水面Wの動きに従う高さの自由度をもって支柱を水平座標軸内の所定位置に保持している。

【0081】

別の実施形態では、上記のパンタグラフは船上に配設し得、第2の導電体を船上でパンタグラフ203の導体204に接続し、導体130、131を電流源Sに接続し、出港地および／または入港地に配設する。

30

【0082】

別の実施形態では、電気接続手段25、111および100は船および／または埠頭上のロボットあるいは機械式アームの形もとる。

【0083】

使用するスーパーキャパシタやウルトラキャパシタあるいはモジュールは、100、000、さらには500、000あるいは1,000、000以上の許容サイクル数を有する。電気キャパシタ群10内に使用するスーパーキャパシタは、上記に与えられた諸元設定例では100万である大量の数の充放電サイクルを作動可能とする利点を有する。

【0084】

これが、船の電源の寿命を改善する。かくして、1日当たり25回の周遊、すなわち50回の渡船を実施しなければならないフェリーの場合、電気キャパシタ群の寿命はほぼ30年である。

40

【0085】

使用するスーパーキャパシタやウルトラキャパシタあるいはモジュールは10分以下、5分あるいは3分以下の時間内でさえ公称充電を可能にする船に合わせた大きさの船上電気回路を用いて使用し、かくして出港地および／または入港地での停泊期間中に充電を行なうことができるようにする。出港地および／または入港地の電気回路は、接続手段に達するよう適当な大きさのトランスを用いることで、この充電時間を可能とする大きさともする。

【0086】

50

モジュールは、上記の幾つかの例において例えば960V直流の所要の満充電電圧に達するよう直列に配置し、ここで8個のモジュールを直列に配置し、それぞれ120から125Vを担う。例えば、少なくとも2または3個のモジュールを直列とする。幾つかの分岐線は、各分岐線に直列な少なくとも2または3個のモジュールとともに、例えば電気キャパシタ群10内に並列に配置し、例えば8個のモジュールの320本の分岐線を前述の幾つかの例においてそれぞれ直列とする。

【0087】

図面に関連して説明した接続手段は、キャパシタの再充電用に船の高速接続を保証する。一実施形態では、船は支援および緊急用途用の少なくとも1つのディーゼルエンジンと、海洋における輸送と危険に対処するのに十分な貯蔵燃料とを備える。

10

【0088】

出港地と入港地との間の所定の渡航に対する通常の航行条件下では、スーパーキャパシタ10群は渡航に必要な全エネルギーを提供する大きさとすることができる。ディーゼルエンジンは、電気キャパシタ群(10)や直流バス11や104と、加えて船の船側システム5にも対する支援あるいは緊急支援用に用いることができるが、それが唯一の主エネルギー源ではない。実施形態によっては、直流バス11と船側電力網5とを供給することのできる少なくとも1つの発電機セットを船に装備させることもできる。

【0089】

化石燃料に基づきディーゼルエンジンが推進する船とは対照的に、この船には主エネルギー源として埠頭が提供する所定の航行電力以上を持たせることができる。このことが、船の二酸化炭素排出量を相当に低減し、ディーゼルエンジンの燃料コストを相当に低減することになる。

20

【0090】

本発明によれば、給電手段は所定距離に対する船のエネルギー需要の少なくとも25%をその公称充電状態において提供する大きさの容量を有する電気キャパシタ群(10)を備える。

【0091】

港に接岸する際に、船はその公称充電状態までキャパシタを再充電するとともに主給電バス(直流バス11や交流バス104)と船側電力網5とに給電する目的で、入港地および／または出港地に配置された別の電力網に自らを接続する。

30

【0092】

前記では、電気キャパシタ群10は少なくとも1つの直流-直流コンバータにより残りの電気回路に接続することができる。

【0093】

図9の実施形態は図1のものと同様であり、電気キャパシタ群10と直流バス11との間の直流-直流コンバータ41に加え、同一の構成要素を備える。直流-直流コンバータ41は、電気キャパシタ群10に接続された第1の直流側42と直流バス11に接続された第2の直流側43とを備える。直流-直流コンバータ41は、その電圧が充電レベルに応じて変化する電気キャパシタ群10と固定電圧を有する直流バス11との間にインタフェースを提供する。図1から図4の場合、電気キャパシタ群10を直流バス11に直接接続した場合、この主分配バスに接続されたコンバータは電気キャパシタ群10内のキャパシタの充電位相および放電位相の期間中に直流バス11の電圧変動を考慮して調整しなければならない。

40

【0094】

図10の実施形態は図3のものと同様であり、電気キャパシタ群10と直流バス11との間の直流-直流コンバータ41に加え、同一の構成要素を備える。直流-直流コンバータ41は、電気キャパシタ群10に接続した第1の直流側42と直流バス11に接続した第2の直流側43とを備える。

【0095】

図2と図4において、電気キャパシタ群10は少なくとも1つの直流-直流コンバータ

50

により直流－交流コンバータ１０２，１２２に接続することもできる。

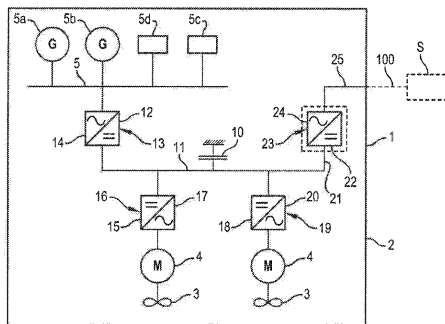
【符号の説明】

【００９６】

１・・・船、３・・・推進手段、４、１００４・・・電動駆動モータ、１０・・・電気キャパシタ群、１１、１０４・・・主給電バス。

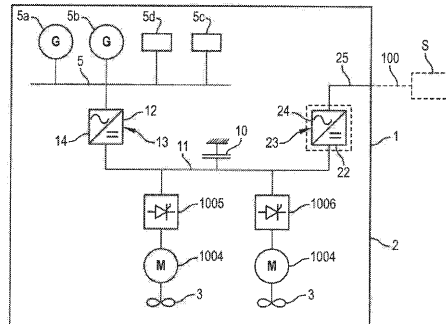
【図１】

FIG. 1



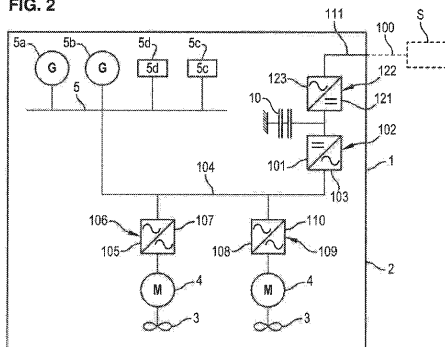
【図３】

FIG. 3



【図２】

FIG. 2



【図４】

FIG. 4

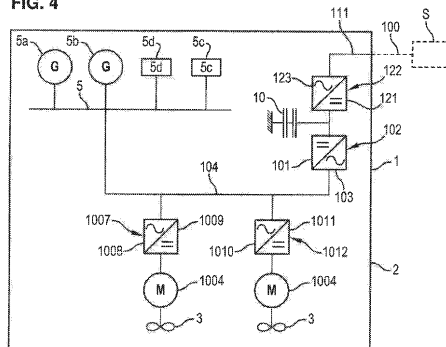
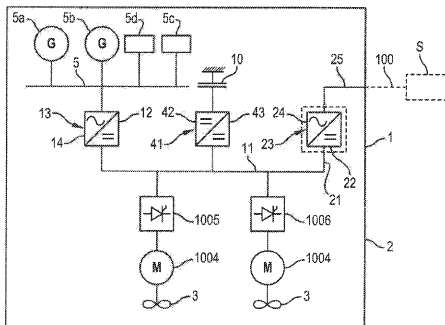


FIG. 9



フロントページの続き

(72)発明者 マールテン・モステルト
フランス、エフー４４４１０サンーリファール、ケラリオ

審査官 岸 智章

(56)参考文献 独国特許出願公開第１０２００５００４９８５（DE, A1）
西独国特許第００９６８９５８（DE, B）
特表２００７－５００６３８（JP, A）
米国特許出願公開第２００５／０１０６９５３（US, A1）
欧州特許出願公開第０１５３１１２５（EP, A1）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 6 3 H 2 1 / 1 7
B 6 3 J 3 / 0 4, 9 9 / 0 0
B 6 3 B 3 5 / 5 4