

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3605639号
(P3605639)

(45) 発行日 平成16年12月22日(2004. 12. 22)

(24) 登録日 平成16年10月15日(2004. 10. 15)

(51) Int. Cl.⁷

F I

B 6 3 B 1/38
B 6 3 H 21/16
B 6 3 J 3/02
B 6 3 J 5/00
F O 1 D 15/02

B 6 3 B 1/38
B 6 3 H 21/16
B 6 3 J 3/02
B 6 3 J 3/02
B 6 3 J 5/00

B
D
A

請求項の数 4 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-380416 (P2001-380416)
(22) 出願日 平成13年12月13日(2001. 12. 13)
(65) 公開番号 特開2003-175885 (P2003-175885A)
(43) 公開日 平成15年6月24日(2003. 6. 24)
審査請求日 平成13年12月13日(2001. 12. 13)

前置審査

(73) 特許権者 501204525
独立行政法人海上技術安全研究所
東京都三鷹市新川6丁目38番1号
(74) 代理人 100071401
弁理士 飯沼 義彦
(74) 代理人 100106747
弁理士 唐沢 勇吉
(72) 発明者 加納 敏幸
東京都三鷹市新川6丁目38番1号 独立
行政法人 海上技術安全研究所内
(72) 発明者 川島 英幹
東京都三鷹市新川6丁目38番1号 独立
行政法人 海上技術安全研究所内

審査官 大山 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスタービン発電式電気推進船

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

船首部にガスタービンと同ガスタービンにより駆動されて発電を行う発電機とを備えるとともに、船尾部に上記発電機から電力の供給を受けて作動する主電動機と同主電動機により駆動されるプロペラとを備え、船首部の水面下における船体部分に、上記ガスタービンの排気流路へ接続されてマイクロバブルを船体外面に沿い発生するためのマイクロバブル発生装置が設けられており、上記発電機に配電盤を介し接続されたバッテリーが船尾に設けられ、同バッテリーから上記主電動機への給電ラインが設けられたことを特徴とする、ガスタービン発電式電気推進船。

【請求項2】

上記ガスタービンの排気部に、同排気部から煙突へ到る第1排気流路と、同排気部から上記マイクロバブル発生装置へ到る第2排気流路とが設けられて、これらの第1排気流路と第2排気流路との切換えを行う排気流路切換え手段が設けられ、上記第2排気流路には上記マイクロバブル発生装置へ排気ガスを圧送しうるポンプが介装されて、上記バッテリーから上記ポンプを作動させる補助電動機への給電ラインも設けられたことを特徴とする、請求項1に記載のガスタービン発電式電気推進船。

【請求項3】

上記マイクロバブル発生装置が、船首部の水面下の船体外板に形成された多数の排気ガス噴出孔と、同噴出孔を船内側から間隔をあけて覆う覆壁と、同覆壁と上記船体外板との間の空間部へ上記第2排気流路を通じ排気ガスを導くための排気流路接続部とを備えて構成

され、上記覆壁が上記多数の排気ガス噴出孔を形成された船体外板を補強すべく船内側へ凸湾曲した形状の厚板で形成されて、同厚板の周縁部が上記船体外板の内面にガス密に取り付けられていることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のガスタービン発電式電気推進船。

【請求項 4】

複数の上記マイクロバブル発生装置が、上記船体外板上に沿い分散して配置され、上記覆壁がドーム状に形成されて、上記第 2 排気流路からマニホールドを介し分岐した複数の分岐流路がそれぞれ上記覆壁における上記排気流路接続部へ配管されていることを特徴とする、請求項 3 に記載のガスタービン発電式電気推進船。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガスタービンによる発電手段を備えるようにした電気推進船に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、ガスタービン船では、主機関としてのガスタービンが船体の中央部または船尾寄りの位置に設けられており、その排気ガスは著しく高温（約 600 °C）のため、これを給湯設備などに利用することが考えられているが、未だ十分な利用手段は確立されておらず、また排気ガス中に含まれる大量の CO₂（炭酸ガス）の大気中への放出が懸念される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明は、ガスタービンがディーゼルエンジンと比べて軽量かつ小型の構造になることと、ガスタービンの定格回転により発電機を駆動して、その電力により主電動機を介し船尾プロペラの作動が行われることとに着目して、同ガスタービンを船首部に設置し、その排気ガスを船首部における水面下の船体外板面に沿い後方へマイクロバブルとして流すことにより、比較的短い排気流路を用いて流通抵抗を減じマイクロバブル送給のエネルギーロスを抑制しながら船体抵抗の大幅な低減を効率よく図れるようにするとともに、炭酸ガスの大気中への放出量の低減も図れるようにしたガスタービン発電式電気推進船を提供することを課題とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

前述の課題を解決するため、本発明のガスタービン発電式電気推進船は、船首部にガスタービンと同ガスタービンにより駆動されて発電を行う発電機とを備えるとともに、船尾部に上記発電機から電力の供給を受けて作動する主電動機と同主電動機により駆動されるプロペラとを備え、船首部の水面下における船体部分に、上記ガスタービンの排気流路へ接続されてマイクロバブルを船体外面に沿い発生するためのマイクロバブル発生装置が設けられており、上記発電機に配電盤を介し接続されたバッテリーが船尾に設けられ、同バッテリーから上記主電動機への給電ラインが設けられたことを特徴としている。

【0005】

また、本発明のガスタービン発電式電気推進船は、上記ガスタービンの排気部に、同排気部から煙突へ到る第 1 排気流路と、同排気部から上記マイクロバブル発生装置へ到る第 2 排気流路とが設けられて、これらの第 1 排気流路と第 2 排気流路との切換えを行う排気流路切換手段が設けられ、上記第 2 排気流路には上記マイクロバブル発生装置へ排気ガスを圧送しうるポンプが介装されて、上記バッテリーから上記ポンプを作動させる補助電動機への給電ラインも設けられたことを特徴としている。

【0006】

さらに、本発明のガスタービン発電式電気推進船は、上記マイクロバブル発生装置が、船首部の水面下の船体外板に形成された多数の排気ガス噴出孔と、同噴出孔を船内側から間隔をあけて覆う覆壁と、同覆壁と上記船体外板との間の空間部へ上記第 2 排気流路を通じ

10

20

30

40

50

排気ガスを導くための排気流路接続部とを備えて構成され、上記覆壁が上記多数の排気ガス噴出孔を形成された船体外板を補強すべく船内側へ凸弯曲した形状の厚板で形成されて、同厚板の周縁部が上記船体外板の内面にガス密に取り付けられていることを特徴としている。

【0007】

また、本発明のガスタービン発電式電気推進船は、複数の上記マイクロバブル発生装置が、上記船体外板上に沿い分散して配置され、上記覆壁がドーム状に形成されて、上記第2排気流路からマニホールドを介し分岐した複数の分岐流路がそれぞれ上記覆壁における上記排気流路接続部へ配管されていることを特徴としている。

【0008】

上述の本発明のガスタービン発電式電気推進船では、ディーゼルエンジンと比べて軽量のガスタービンが船首部に支障なく設置され、同ガスタービンにより駆動される発電機から、船尾部のプロペラ駆動用の主電動機への電力供給が行われるので、船体中央部や船尾寄りの船内部分に効率よく船倉を配置できるようになり、また上記ガスタービンから比較的短い排気流路を介し、すなわち流通抵抗の少ない状態で、船首部のマイクロバブル発生装置へ排気ガスを送ることが可能になる。そして、船首部の水面下で上記マイクロバブル発生装置により船体外板面に沿って発生したマイクロバブルは、船尾部へ向かって長い距離にわたり船体外板面を十分に覆いながら相対的に流れて行き、このようにして効率よく船体の粘性抵抗の軽減効果を奏することができるほか、排気ガスに含まれるCO₂(炭酸ガス)が外水中に吸収されることにより、その大気中への放出量の大幅な削減も期待される。

【0009】

また、上記ガスタービンの排気部に、同排気部から煙突へ到る第1排気流路と、同排気部から上記マイクロバブル発生装置へ到る第2排気流路とが設けられて、これらの第1、第2排気流路の切換手段が設けられていると、出港時や入港時には、上記ガスタービンの排気ガスを第1排気流路を通じ煙突から排出するようにして、港内の水域に影響を与えないように配慮することが可能になり、港外における巡航状態では、上記ガスタービンの排気ガスを第2排気流路を通じ上記マイクロバブル発生装置へ導くようにして水中へマイクロバブルとして噴出することにより、船体抵抗の軽減と、排気ガス中に含まれる炭酸ガスの大気中への放出量の削減とを効率よく行うことができる。

【0010】

そして、上記第2排気流路に上記マイクロバブル発生装置へ排気ガスを圧送しうるポンプが介装されていると、水面下の船体外板面に沿うマイクロバブルの発生が、同ポンプの制御により適切に行われるようになる。

【0011】

さらに、上記発電機に配電盤を介し接続されたバッテリーから上記主電動機や上記ポンプを作動させる補助電動機への給電が行われるようになっており、上記発電機を駆動するガスタービンは効率のよい定格運転状態に保持したまま、上記バッテリーから上記の主電動機や補助電動機への電力供給を上記配電盤により調整して、推進用のプロペラやマイクロバブル発生用のポンプの制御が的確に行われるようになる。

【0012】

上記マイクロバブル発生装置としては、船首部の水面下における船体外板に形成された多数の排気ガス噴出孔と、同噴出孔を船内側から間隔をあけて覆う覆壁とを備えて、同覆壁と船体外板との間の空間に上記の第2排気流路およびポンプを通じ排気を導くようにして簡便に構成され、特に噴出孔付き船体外板を補強する上記覆壁として船内側へ2次元または3次元で凸弯曲した厚板が用いられると、平板を組み立てた方形の覆壁の場合に比べて材料の節減および重量の軽減を図ることができる。

【0013】

また、複数の上記マイクロバブル発生装置が、上記船体外板上に沿い分散して配置され、同装置の各覆壁がドーム状に形成されて、各覆壁における排気流路接続部が上記第2排気

10

20

30

40

50

流路からマニホールドを介し分岐した分岐流路に接続される構成では、上記覆壁がドーム状に形成されるため強度上有利になって板厚の減少を図ることが可能となり、また複数のマイクロバブル発生装置の配置が、船首部の水面下における船体外板に沿って分散して適切に行われるようになる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面により本発明の一実施形態としてのガスタービン発電式電気推進船について説明すると、図1はその船体縦断面を模式的に示す説明図、図2はその船首部におけるガスタービン等の配置構成を模式的に示す説明図、図3は上記ガスタービン発電式電気推進船におけるマイクロバブル発生装置の要部を示す縦断面図である。

10

【0015】

図1に示すように、船首部にガスタービン1と同ガスタービンにより駆動される発電機2とが設けられ、船尾部にはバッテリー3と同バッテリーから給電ライン3aを通じ電力の供給を受けてプロペラ4を回転駆動する主電動機5とが設けられている。そして、船首部の発電機2から船尾部のバッテリー3への電力供給が、給電ライン6を通じ、配電盤22を介して行われるようになっている。

【0016】

また、図1および図2に示すように船首部の水面下における船体部分には、ガスタービン1の排気ガスを受けてマイクロバブルを船体外板面に沿って発生するための複数のマイクロバブル発生装置7が設けられている。すなわち、ガスタービン1の排気部に、排気流路切換手段8を介して煙突9へ到る第1排気流路10と、同排気流路切換手段8を介してマイクロバブル発生装置7へ到る第2排気流路11とが接続されていて、第2排気流路11には補助電動機12により作動するポンプ13が介装されており、同ポンプ13により圧送される排気ガスが、マニホールド14および分岐流路15を通じて複数のマイクロバブル発生装置7へ配分されるように構成されている。

20

【0017】

補助電動機12への電力供給も、バッテリー3から配電盤22および給電ライン16を介して行われるようになっており、バッテリー3の配置については、各給電ライン3a, 6, 16の配置や他の船内機器の配置が考慮されるが、同バッテリー3が大重量となることを考慮して、船首部に集中するガスタービン1の重量や同ガスタービンにより駆動される発電機2の重量とのバランスを図るため、バッテリー3の配置は船尾の主電動機5の近傍に設定される。

30

【0018】

マイクロバブル発生装置7は、図2および図3に示すように、船首部の水面下の船体外板17に形成された多数の排気ガス噴出孔18と、同噴出孔18を船内側から間隔をあけて覆う覆壁19とを備えるとともに、分岐流路15に接続される排気流路接続部20を備えて構成されており、覆壁19の外面には防熱層21が施されている。

【0019】

覆壁19の形状は、平板を組み立てた方形のものや、筒壁状のものとしてもよいが、本実施形態では船内側へ凸湾曲したドーム状に形成されている。

40

【0020】

覆壁19は、多数の排気ガス噴出孔18を形成された船体外板17を補強できるように厚鋼板で形成されて、その周縁部は船体外板17の内面に溶接によってガス密に取り付けられている。

【0021】

上述の本実施形態のガスタービン発電式電気推進船では、ディーゼルエンジンと比べて軽量かつ小型のガスタービン1が船首部に支障なく設置され、同ガスタービン1により駆動される発電機2も船首部に設けられて、同発電機2から、船尾部のプロペラ駆動用の主電動機5への電力供給が行われるので、船体中央部や船尾寄りの船内部分に効率よく船倉を配置できるようになり、またガスタービン1から比較的短い排気流路を介して船首部のマ

50

マイクロバブル発生装置7へ排気ガスを送ることが可能になる。そして、船首部の水面下でマイクロバブル発生装置7により船体外板面に沿って発生したマイクロバブルは、船尾部へ向かって長い距離にわたり船体外板面を十分に覆いながら相対的に流れて行き、このようにして効率よく船体の粘性抵抗の軽減効果を奏することができるほか、排気ガスに含まれるCO₂(炭酸ガス)が外水中に吸収されることにより、その大気中への放出量の大幅な削減も期待される。

【0022】

また、ガスタービン1の排気部に、同排気部から煙突へ到る第1排気流路10と、同排気流路からマイクロバブル発生装置7へ到る第2排気流路11とが設けられて、これらの第1、第2排気流路10、11の切換手段8が設けられているので、出港時や入港時には、ガスタービン1の排気ガスを第1排気流路10を通じ煙突9から排出するようにして、港内の水域に影響を与えないように配慮することが可能になり、港外における巡航状態では、ガスタービン1の排気ガスを第2排気流路11を通じマイクロバブル発生装置7へ導くようにして水中へマイクロバブルとして噴出することにより、船体抵抗(粘性抵抗)の軽減と、排気ガス中に含まれる炭酸ガスの大気中への放出量の削減とを効率よく行うことができる。

【0023】

そして、第2排気流路11にマイクロバブル発生装置7へ排気ガスを圧送しうるポンプ13が介装されているので、水面下の船体外板面に沿うマイクロバブルの発生が、同ポンプ13の制御により適切に行われるようになる。

【0024】

さらに、発電機2に配電盤22を介し接続されたバッテリー3から主電動機5やポンプ13を作動させる補助電動機12への給電が行われるようになっているので、主電動機5を駆動する主機関としてのガスタービン1は効率のよい定格運転状態に保持したまま、バッテリー3から主電動機5や補助電動機12への電力供給を配電盤22により調整して、推進用のプロペラ4やマイクロバブル発生用のポンプ13の制御が的確に行われるようになる。

【0025】

マイクロバブル発生装置7としては、船首部の水面下における船体外板17に形成された多数の排気ガス噴出孔18と、同噴出孔18を船内側から間隔をあけて覆う覆壁19とを備えて、同覆壁19と船体外板17との間の空間に第2排気流路11およびポンプ13を通じ排気を導くようにして簡便に構成され、特に噴出孔付き船体外板17を補強する覆壁19として船内側へ2次元または3次元で凸湾曲した厚板が用いられると、平板を組み立てた方形の覆壁の場合に比べて材料の節減および重量の軽減を図ることができる。

【0026】

また、複数のマイクロバブル発生装置7が、船体外板17上に沿い分散して配置され、同装置の各覆壁19が図2、3に示すごとくドーム状に形成されて、各覆壁19における排気流路接続部20が第2排気流路11からマニホールド14を介し分岐した分岐流路15に接続される構成では、覆壁19がドーム状に形成されるため強度上有利になって板厚の減少を図ることが可能となり、また複数のマイクロバブル発生装置7の配置が、船首部の水面下における船体外板17に沿って適切に行われるようになる。

【0027】

なお、上述の実施形態では、船底部の船体外板17にマイクロバブル発生装置7が装備されているが、水面下において船側部の船体外板にマイクロバブル発生装置を設けるようにしてもよい。

【0028】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明のガスタービン発電式電気推進船によれば次のような効果が得られる。

(1) ディーゼルエンジンと比べて軽量かつ小型のガスタービンが船首部に支障なく設置され、同ガスタービンにより駆動される発電機から、船尾部のプロペラ駆動用の主電動機への電力供給が行われるので、船体中央部や船尾寄りの船内部分に効率よく船倉を配置でき

10

20

30

40

50

るようになり、また上記ガスタービンから比較的短い排気流路を介し、すなわち流通抵抗の少ない状態で、船首部のマイクロバブル発生装置へ排気ガスを送ることが可能になる。そして、船首部の水面下で上記マイクロバブル発生装置により船体外板面に沿って発生したマイクロバブルは、船尾部へ向かって長い距離にわたり船体外板面を十分に覆いながら相対的に流れて行き、このようにして効率よく船体の粘性抵抗の軽減効果を奏することができるほか、排気ガスに含まれるCO₂(炭酸ガス)が外水中に吸収されることにより、その大気中への放出量の大幅な削減も期待される。

(2) 船首部に、ガスタービンと同ガスタービンにより駆動される発電機とが設けられ、船尾部には、上記発電機に配電盤を介し接続されたバッテリーと、同バッテリーからの電力により作動する主電動機と、同主電動機により駆動されるプロペラとが設けられるので、船体における重量物配分のバランスが適切に行われるようになる。

(3) 上記ガスタービンの排気部に、同排気部から煙突へ到る第1排気流路と、同排気流路から上記マイクロバブル発生装置へ到る第2排気流路とが設けられて、これらの第1, 第2排気流路の切換手段が設けられていると、出港時や入港時には、上記ガスタービンの排気ガスを第1排気流路を通じ煙突から排出するようにして、港内の水域に影響を与えないように配慮することが可能になり、港外における巡航状態では、上記ガスタービンの排気ガスを第2排気流路を通じ上記マイクロバブル発生装置へ導くようにして水中へマイクロバブルとして噴出することにより、船体抵抗の軽減と、排気ガス中に含まれる炭酸ガスの大気中への放出量の削減とを効率よく行うことができる。そして、上記第2排気流路に上記マイクロバブル発生装置へ排気ガスを圧送しうるポンプが介装されていると、水面下の船体外板面に沿うマイクロバブルの発生が、同ポンプの制御により適切に行われるようになる。

(4) 上記発電機に配電盤を介し接続されたバッテリーから上記主電動機や上記ポンプを作動させる補助電動機への給電が行われるようになってくると、上記主電動機を駆動する主機関としてのガスタービンは効率のよい定格運転状態に保持したまま、上記バッテリーから上記の主電動機や補助電動機への電力供給を上記配電盤により調整して、推進用のプロペラやマイクロバブル発生用のポンプの制御が的確に行われるようになる。

(5) 上記マイクロバブル発生装置としては、船首部の水面下における船体外板に形成された多数の排気ガス噴出孔と、同噴出孔を船内側から間隔をあけて覆う覆壁とを備えて、同覆壁と船体外板との間の空間に上記の第2排気流路およびポンプを通じ排気を導くようにして簡便に構成され、特に噴出孔付き船体外板を補強する上記覆壁として船内側へ2次元または3次元で凸湾曲した厚板が用いられると、平板を組み立てた方形の覆壁の場合に比べて材料の節減および重量の軽減を図ることができる。

(6) 複数の上記マイクロバブル発生装置が、上記船体外板上に沿い分散して配置され、同装置の各覆壁がドーム状に形成されて、各覆壁における排気流路接続部が上記第2排気流路からマニホールドを介し分岐した分岐流路に接続される構成では、上記覆壁がドーム状に形成されるため強度上有利になって板厚の減少を図ることが可能となり、また複数のマイクロバブル発生装置の配置が、船首部の水面下における船体外板に沿って適切に行われるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態としてのガスタービン発電式電気推進船の船体縦断面を模式的に示す説明図である。

【図2】図1のガスタービン発電式電気推進船の船首部におけるガスタービン等の配置構成を模式的に示す説明図である。

【図3】図1, 2のガスタービン発電式電気推進船におけるマイクロバブル発生装置の要部を示す縦断面図である。

【符号の説明】

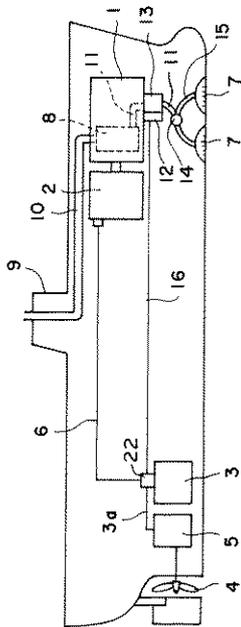
- 1 ガスタービン
- 2 発電機
- 3 バッテリー

- 3 a 給電ライン
- 4 プロペラ
- 5 主電動機
- 6 給電ライン
- 7 マイクロバブル発生装置
- 8 排気流路切換手段
- 9 煙突
- 10 第1排気流路
- 11 第2排気流路
- 12 補助電動機
- 13 ポンプ
- 14 マニホルド
- 15 分岐流路
- 16 給電ライン
- 17 船体外板
- 18 排気ガス噴出孔
- 19 覆壁
- 20 排気流路接続部
- 21 防熱層
- 22 配電盤

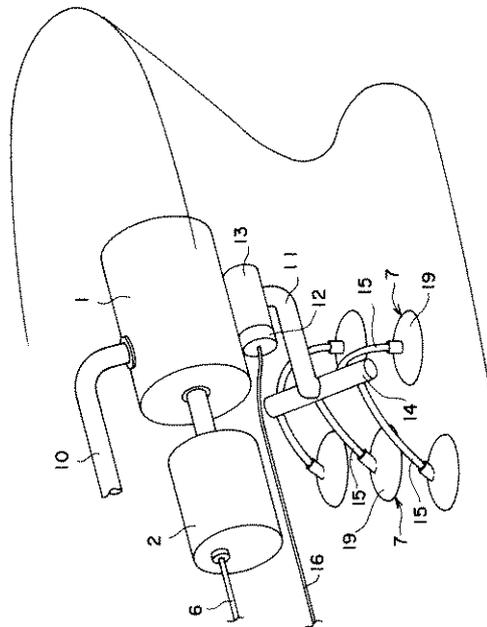
10

20

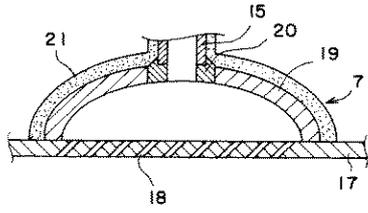
【図1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

F 0 1 D 15/10

F 0 1 D 15/02

F 0 2 C 6/10

F 0 1 D 15/10

F 0 2 C 7/00

F 0 2 C 6/10

F 0 2 C 7/00

B

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 0 9 7 2 7 6 (J P , A)

特開平 1 1 - 1 9 8 8 9 2 (J P , A)

特開平 1 0 - 0 3 5 5 7 8 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 2 7 0 4 9 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

B63B 1/38

B63H 21/16,21/17

B63J 3/02