

(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2010-38129

(P2010-38129A)

(43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

F 0 2 M 3 7 / 2 0 (2006.01)

F 0 2 M 3 7 / 2 0 B

B 6 3 H 2 0 / 0 0 (2006.01)

B 6 3 H 2 1 / 2 6 K

F 0 2 M 3 7 / 0 0 (2006.01)

F 0 2 M 3 7 / 0 0 3 1 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-205027 (P2008-205027)
 (22) 出願日 平成20年8月8日 (2008.8.8)

(71) 出願人 000010076
 ヤマハ発動機株式会社
 静岡県磐田市新貝2500番地
 (74) 代理人 100104433
 弁理士 宮園 博一
 (72) 発明者 広瀬 英一
 静岡県浜松市南区新橋町1400番地
 ヤマハマリン株式会社
 社内

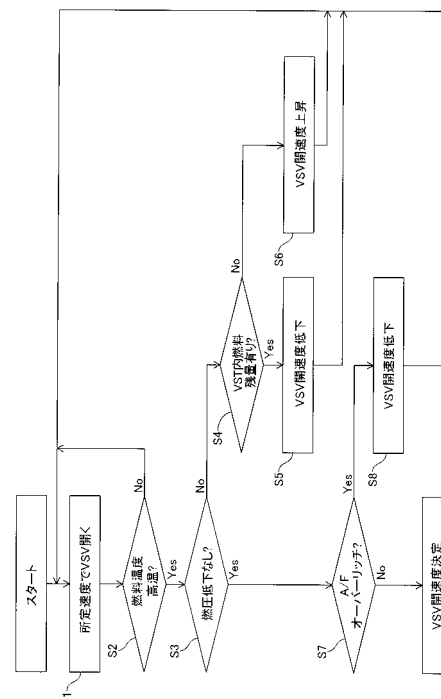
(54) 【発明の名称】 船用推進機

(57) 【要約】

【課題】エンジンの始動時に、エンジンがストールするのを抑制することが可能な船用推進機を提供する。

【解決手段】この船用推進機（船外機1）は、エンジン本体20に供給される燃料の蒸気を液体の燃料と分離するためのペーパセパレータタンク43と、ペーパセパレータタンク43から燃料をインジェクタ45に輸送する高圧燃料ポンプ44と、インジェクタ45と高圧燃料ポンプ44とを接続する配管44aと、ペーパセパレータタンク43と吸気系30とを接続する配管46aおよび46bの途中に設けられたVSV47と、VSV47の開度を制御するECU50とを備えている。エンジン部2の始動時に、ECU50は、少なくとも配管44a内の燃料の圧力に基づいて設定された開速度になるように、VSV47の開度を制御するように構成されている。

【選択図】図11



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジンと、
前記エンジンに燃料を噴射する燃料噴射装置と、
前記エンジンに供給する空気の空気通路を含む吸気系と、
前記エンジンに供給される燃料の蒸気を液体の燃料と分離するためのベーパセパレータタンクと、
前記ベーパセパレータタンクから燃料を燃料噴射装置に輸送するポンプ部と、
前記燃料噴射装置と前記ポンプ部とを接続する配管と、
前記ベーパセパレータタンクと前記吸気系とを接続するベーパ逃し経路の途中に設けられたバルブと、
前記バルブの開度を制御するエンジンコントロールユニットとを備え、
前記エンジンの始動時に、前記エンジンコントロールユニットは、少なくとも前記配管内の燃料の圧力に基づいて設定された前記バルブの開速度に基づき、前記バルブの開度を制御するように構成されている、船用推進機。 10

【請求項 2】

前記エンジンの始動時に、前記エンジンコントロールユニットは、前記配管内の燃料の圧力に加えて、前記エンジンに供給される燃料と空気との混合気の空燃比にも基づいて設定された開速度に基づき、前記バルブの開度を制御するように構成されている、請求項 1 に記載の船用推進機。 20

【請求項 3】

前記エンジンの始動時に、前記エンジンコントロールユニットは、前記配管内の燃料の圧力に加えて、前記ベーパセパレータタンク内の燃料の残量にも基づいて設定された開速度に基づき、前記バルブの開度を制御するように構成されている、請求項 1 または 2 に記載の船用推進機。

【請求項 4】

前記エンジンコントロールユニットは、予め設定された前記バルブの開速度を記憶する記憶部を有しており、

前記エンジンの始動時に、前記エンジンコントロールユニットは、前記記憶部に記憶された設定値に基づいて、前記バルブの開度を制御するように構成されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の船用推進機。 30

【請求項 5】

前記エンジンの始動時に、前記エンジンコントロールユニットは、前記記憶部に記憶された設定値に基づいて、一定の開速度で前記バルブを開くように前記バルブの開度を制御するように構成されている、請求項 4 に記載の船用推進機。

【請求項 6】

前記配管内の燃料の圧力を検出する燃圧センサをさらに備え、

前記エンジンの始動時に、前記エンジンコントロールユニットは、前記燃圧センサにより前記配管内の燃料の圧力を検出するとともに、少なくとも前記燃圧センサの検出値に基づいて、前記バルブの開速度を補正することにより、前記バルブの開度を制御するように構成されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の船用推進機。 40

【請求項 7】

前記エンジンに供給される燃料と空気との混合気の空燃比を検出する空燃比センサをさらに備え、

前記エンジンの始動時に、前記エンジンコントロールユニットは、前記燃圧センサの検出値に加えて、前記空燃比センサの検出値にも基づいて、前記バルブの開速度を補正することにより、前記バルブの開度を制御するように構成されている、請求項 6 に記載の船用推進機。

【請求項 8】

前記ベーパセパレータタンク内の燃料の残量を検出する残量センサをさらに備え、 50

前記エンジンの始動時に、前記エンジンコントロールユニットは、前記燃圧センサの検出値に加えて、前記残量センサの検出値にも基づいて、前記バルブの開速度を補正することにより、前記バルブの開度を制御するように構成されている、請求項 6 または 7 に記載の船用推進機。

【請求項 9】

前記ベーパセパレータタンク内の燃料の温度を検出する燃料温度センサをさらに備え、前記エンジンの始動時に、前記エンジンコントロールユニットは、前記燃料温度センサにより前記ベーパセパレータタンク内の燃料の温度を検出するとともに、前記ベーパセパレータタンク内の燃料の温度が所定の温度以上の場合に、少なくとも前記燃圧センサの検出値に基づいて、前記バルブの開度を制御するように構成されている、請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の船用推進機。

10

【請求項 10】

前記ベーパセパレータタンク内の内圧を検出するベーパセパレータタンク内圧センサをさらに備え、

前記エンジンの始動時に、前記エンジンコントロールユニットは、前記ベーパセパレータタンク内圧センサにより前記ベーパセパレータタンク内の内圧を検出するとともに、前記ベーパセパレータタンク内の内圧が所定の圧力より低い場合に、少なくとも前記燃圧センサの検出値に基づいて、前記バルブの開度を制御するように構成されている、請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の船用推進機。

【請求項 11】

20

前記エンジンの始動時に、前記エンジンコントロールユニットは、所定の時間毎に前記燃圧センサにより前記配管内の燃料の圧力を検出するとともに、少なくとも前記燃圧センサの検出値に基づいて、前記バルブの開速度を補正することにより、前記バルブの開度を制御するように構成されている、請求項 6 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の船用推進機。

【請求項 12】

前記エンジンの始動時に、前記エンジンコントロールユニットは、所定の時間毎に前記バルブの開度を増加させ、または減少させ、または開度を保持させて前記バルブの開速度を補正することにより、前記バルブの開度を制御するように構成されている、請求項 11 に記載の船用推進機。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

この発明は、船用推進機に関し、特に、ベーパセパレータタンクと吸気系とを接続するベーパ逃し経路の途中に設けられたバルブを備えた船用推進機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ベーパセパレータタンクと吸気系とを接続するベーパ逃し経路の途中に設けられたバルブを備えた船外機（船用推進機）が知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【0003】

上記特許文献 1 の船外機では、エンジンの停止中にはバルブを閉じ、エンジンの始動時にバルブを徐々に開くようにバルブがエンジンコントロールユニットにより制御されるように構成されている。これにより、運転時においては、温度が上昇したベーパセパレータタンク内で発生する燃料の蒸気（ベーパ）が吸気系に逃されるので、ベーパを燃焼させることが可能であるとともに、エンジンの停止時には、ベーパが外部に放出されるのを抑制することが可能である。

40

【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 042706 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

しかしながら、上記のように、エンジンの停止中にはバルブを閉じ、エンジンの始動時にバルブを徐々に開く場合には、以下のような問題点がある。すなわち、船舶の運転後にエンジンを停止し、エンジンの温度が高い状態で再度エンジンを始動して運転を行う場合には、エンジンの停止時において、高温のエンジンの輻射熱を受けてベーパセパレータタンク内の燃料の温度が上昇し、ベーパセパレータタンク内でベーパが発生する。この状態でエンジンを始動した場合に、バルブを速く開き過ぎた場合には、ベーパセパレータタンク内のベーパがベーパ逃し経路および吸気系を介して一度にエンジンに吸入されてしまうので、エンジンにおける空気と燃料との混合気の空燃比が燃料リッチの状態となり、その結果、エンジンがストール（いわゆるエンスト）してしまうという問題点がある。また、バルブを速く開き過ぎた場合には、ベーパセパレータタンク内の圧力が急激に低下するので、ベーパセパレータタンク内の燃料が減圧沸騰により泡立ってしまう。この場合には、燃料噴射装置に燃料を輸送するポンプ部が燃料の泡を吸ってしまうので、ポンプ部が正常に作動しなくなり、これによっても、エンジンがストールしてしまうという問題点がある。また、バルブを遅く開き過ぎた場合には、ベーパによるベーパセパレータタンク内の圧力が下がらないので、ベーパセパレータタンク内の圧力が大きいことに起因して、ベーパセパレータタンクに燃料を新たに輸送することが困難となる。この場合には、運転中にベーパセパレータタンク内の燃料がなくなってしまうので、この場合にも、エンジンがストールしてしまうという問題点がある。

10

【 0 0 0 6 】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、エンジンの始動時に、エンジンがストールするのを抑制することが可能な船用推進機を提供することである。

20

【課題を解決するための手段および発明の効果】

【 0 0 0 7 】

この発明の一の局面による船用推進機は、エンジンと、エンジンに燃料を噴射する燃料噴射装置と、エンジンに供給する空気の空気通路を含む吸気系と、エンジンに供給される燃料の蒸気を液体の燃料と分離するためのベーパセパレータタンクと、ベーパセパレータタンクから燃料を燃料噴射装置に輸送するポンプ部と、燃料噴射装置とポンプ部とを接続する配管と、ベーパセパレータタンクと吸気系とを接続するベーパ逃し経路の途中に設けられたバルブと、バルブの開度を制御するエンジンコントロールユニットとを備え、エンジンの始動時に、エンジンコントロールユニットは、少なくとも配管内の燃料の圧力に基づいて設定されたバルブの開速度に基づき、バルブの開度を制御するように構成されている。なお、本発明の「エンジンの始動時」とは、エンジンを始動する際および始動した直後のみならず、エンジンを始動した後の通常運転状態に至るまでの期間も含む広い概念である。

30

【 0 0 0 8 】

この一の局面による船用推進機では、上記のように、少なくとも配管内の燃料の圧力に基づいて設定されたバルブの開速度に基づきバルブの開度を制御することによって、配管内の燃料の圧力が低下しないようにバルブを開くことができる。これにより、配管内の燃料の圧力が低下することに起因してエンジンがストールしてしまうのを抑制することができる。すなわち、ポンプ部がベーパセパレータタンク内の減圧沸騰により泡立ってしまった燃料を吸うこと（いわゆる、エア噛み）に起因してポンプ部が正常に作動しなくなった場合には、配管内の燃料の圧力が低くなるので、配管内の燃料の圧力に基づいてバルブの開度を設定することによって、エア噛みに起因してエンジンがストールしてしまうのを抑制することができる。また、ベーパセパレータタンク内の燃料がなくなってしまった場合（いわゆる、燃欠の場合）にも、配管内の燃料の圧力が低くなるので、配管内の燃料の圧力に基づいてバルブの開度を設定することによって、燃欠に起因してエンジンがストールしてしまうのを抑制することができる。

40

【 0 0 0 9 】

上記一の局面による船用推進機において、好ましくは、エンジンの始動時に、エンジン

50

コントロールユニットは、配管内の燃料の圧力に加えて、エンジンに供給される燃料と空気との混合気の空燃比にも基づいて設定された開速度に基づき、バルブの開度を制御するように構成されている。このように構成すれば、バルブの開度が配管内の燃料の圧力に加えて空燃比にも基づいて適切に制御されることにより、エンジンに供給される混合気の空燃比が燃料リッチの状態になり過ぎるのを抑制することができる。これにより、空燃比が燃料リッチの状態になり過ぎることに起因してエンジンがストールするのも抑制することができる。

【 0 0 1 0 】

上記一の局面による船用推進機において、好ましくは、エンジンの始動時に、エンジンコントロールユニットは、配管内の燃料の圧力に加えて、ペーパセパレータタンク内の燃料の残量にも基づいて設定された開速度に基づき、バルブの開度を制御するように構成されている。このように構成すれば、バルブ開度が配管内の燃料の圧力に加えて燃料の残量にも基づいて制御されることにより、配管内の燃料の圧力が低くなっている場合に、ペーパセパレータタンク内の燃料の残量が多い場合には、配管内の燃料の圧力が低くなった原因がエア噛みであると判断することができる。また、配管内の燃料の圧力が低くなっている場合に、ペーパセパレータタンク内の燃料の残量が少ない場合には、配管内の燃料の圧力が低くなった原因が燃欠であると判断することができる。このように、配管内の燃料の圧力が低くなった原因を判断することによって、バルブの開速度をより適切に設定することができるので、エンジンがストールするのをより抑制することができる。

【 0 0 1 1 】

上記一の局面による船用推進機において、好ましくは、エンジンコントロールユニットは、予め設定されたバルブの開速度を記憶する記憶部を有しており、エンジンの始動時に、エンジンコントロールユニットは、記憶部に記憶された設定値に基づいて、バルブの開度を制御するように構成されている。このように構成すれば、少なくとも配管内の燃料の圧力が低下しないようなバルブの開速度の設定値を実験により求めておき、その設定値に基づいてバルブの開度が制御されるので、センサなどを設けることなく、エンジンがストールしないように容易にバルブの開度を制御することができる。

【 0 0 1 2 】

この場合、好ましくは、エンジンの始動時に、エンジンコントロールユニットは、記憶部に記憶された設定値に基づいて、一定の開速度でバルブを開くようにバルブの開度を制御するように構成されている。このように構成すれば、バルブの開度の制御を容易に行うことができる。

【 0 0 1 3 】

上記一の局面による船用推進機において、好ましくは、バルブの開閉に関する値は、バルブの開き具合であり、配管内の燃料の圧力を検出する燃圧センサをさらに備え、エンジンの始動時に、エンジンコントロールユニットは、燃圧センサにより配管内の燃料の圧力を検出するとともに、少なくとも燃圧センサの検出値に基づいて、バルブの開速度を補正することにより、バルブの開度を制御するように構成されている。このように構成すれば、配管内の燃料の圧力が低下しないようにリアルタイムでバルブの開度を制御することができる。

【 0 0 1 4 】

上記燃圧センサを備えた構成において、好ましくは、エンジンに供給される燃料と空気との混合気の空燃比を検出する空燃比センサをさらに備え、エンジンの始動時に、エンジンコントロールユニットは、燃圧センサの検出値に加えて、空燃比センサの検出値にも基づいて、バルブの開速度を補正することにより、バルブの開度を制御するように構成されている。このように構成すれば、ペーパセパレータタンク内のペーパを吸気系に逃すことに起因して空燃比が燃料リッチの状態になり過ぎないようにリアルタイムでバルブの開度を制御することができる。

【 0 0 1 5 】

上記燃圧センサを備えた構成において、好ましくは、ペーパセパレータタンク内の燃料

10

20

30

40

50

の残量を検出する残量センサをさらに備え、エンジンの始動時に、エンジンコントロールユニットは、燃圧センサの検出値に加えて、残量センサの検出値にも基づいて、バルブの開速度を補正することにより、バルブの開度を制御するように構成されている。このように構成すれば、バルブ開度が配管内の燃料の圧力に加えて燃料の残量にも基づいて制御されることにより、配管内の燃料の圧力が低くなっている場合に、ベーパセパレータタンク内の燃料の残量が多い場合には、配管内の燃料の圧力が低くなった原因がエア噛みであると判断することができる。また、配管内の燃料の圧力が低くなっている場合に、ベーパセパレータタンク内の燃料の残量が少ない場合には、配管内の燃料の圧力が低くなった原因が燃欠であると判断することができる。このように、配管内の燃料の圧力が低くなった原因を判断することによって、バルブの開き具合をより適切に設定することができるので、エンジンがストールするのをより抑制することができる。

10

【 0 0 1 6 】

上記燃圧センサを備えた構成において、好ましくは、ベーパセパレータタンク内の燃料の温度を検出する燃料温度センサをさらに備え、エンジンの始動時に、エンジンコントロールユニットは、燃料温度センサによりベーパセパレータタンク内の燃料の温度を検出するとともに、ベーパセパレータタンク内の燃料の温度が所定の温度以上の場合に、少なくとも検出された燃圧センサの検出値に基づいて、バルブの開度を制御するように構成されている。このように構成すれば、ベーパセパレータタンク内の燃料の温度が高く、ベーパが多く発生している場合に、そのベーパに起因してエンジンがストールしないようにバルブの開度を制御することができる。

20

【 0 0 1 7 】

上記燃圧センサを備えた構成において、好ましくは、ベーパセパレータタンク内の内圧を検出するベーパセパレータタンク内圧センサをさらに備え、エンジンの始動時に、エンジンコントロールユニットは、ベーパセパレータタンク内圧センサによりベーパセパレータタンク内の内圧を検出するとともに、ベーパセパレータタンク内の内圧が所定の圧力より低い場合に、少なくとも燃圧センサの検出値に基づいて、バルブの開度を制御するように構成されている。このように構成すれば、ベーパセパレータタンク内の内圧が低く、ベーパが多く発生している場合に、そのベーパに起因してエンジンがストールしないようにバルブの開度を制御することができる。

30

【 0 0 1 8 】

上記燃圧センサを備えた構成において、好ましくは、エンジンの始動時に、エンジンコントロールユニットは、所定の時間毎に燃圧センサにより配管内の燃料の圧力を検出するとともに、少なくとも検出された燃圧センサの検出値に基づいて、バルブの開速度を補正することにより、バルブの開度を制御するように構成されている。このように構成すれば、船用推進機の状態に対応した開度になるように、バルブの開度をリアルタイムに設定することができる。

40

【 0 0 1 9 】

この場合、好ましくは、エンジンの始動時に、エンジンコントロールユニットは、所定の時間毎にバルブの開度を増加させ、または減少させ、または開度を保持させてバルブの開速度を補正することにより、バルブの開度を制御するように構成されている。このように構成すれば、エンジンがストールしないようにバルブの開度をリアルタイムで適切に制御することができる。

40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 1 】

(第 1 実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 実施形態による船外機の全体構成を示す側面図である。図 2 ~ 図 7 は、図 1 に示した船外機のエンジン部の詳細構造を説明するための図である。まず、図 1 ~ 図 7 を参照して、本発明の第 1 実施形態による船外機 1 の構造を説明する。

50

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、船外機 1 は、エンジン部 2 と、エンジン部 2 の駆動力により回転され、鉛直方向（Z 方向）に延びるドライブ軸 3 と、ドライブ軸 3 の下端と接続された前後進切換機構 4 と、前後進切換機構 4 と接続され、水平方向に延びるプロペラ軸 5 と、プロペラ軸 5 の後端部に取り付けられたプロペラ 6 とを備えている。また、エンジン部 2 は、カウリング 7 内に収納されている。カウリング 7 の下方に配置されたアッパーケース 8 およびロアケース 9 内には、ドライブ軸 3、前後進切換機構 4 およびプロペラ軸 5 が収納されている。また、船外機 1 は船体 100 の後進方向（矢印 A 方向）側に設けられた船尾板 101 にクランプブラケット 10 を介して取り付けられている。クランプブラケット 10 は、船外機 1 をチルト軸 10a を中心に船体 100 に対して上下に揺動可能に支持している。また、船体 100 には、燃料（ガソリン）を貯留するための燃料タンク 102 が設けられている。燃料タンク 102 と船外機 1 のエンジン部 2 とは、図示しない燃料管によって接続されており、船外機 1 のエンジン部 2 は燃料タンク 102 から供給される燃料を用いて駆動される。エンジン部 2 の駆動力によりプロペラ 6 が回転されるとともに、前後進切換機構 4 によりプロペラ 6 の回転方向が切り替えられることにより、船体 100 は前進方向（矢印 B 方向）または後進方向（矢印 A 方向）に推進される。また、カウリング 7 の後進方向（矢印 A 方向）側の側部には通気穴 7a が設けられており、エンジン部 2 に供給される空気は通気穴 7a を介してカウリング 7 内のエンジン部 2 に取り込まれる。

10

【 0 0 2 3 】

図 2 ~ 図 6 に示すように、エンジン部 2 は、エンジン本体 20 と、エンジン本体 20 に空気を供給するための吸気系 30 と、エンジン本体 20 に燃料を供給する燃料系 40 と、ECU（Engine Control Unit）50（図 5 および図 6 参照）を含んでいる。なお、エンジン本体 20 および ECU 50 は、それぞれ、本発明の「エンジン」および「エンジンコントロールユニット」の一例である。

20

【 0 0 2 4 】

図 3 に示すように、エンジン本体 20 は、上下方向（図 2 の Z 方向）に並んだ 3 つのシリンダ 21 と、各シリンダ 21 内を水平方向に往復移動するピストン 22 とを含んでいる。ピストン 22 はコンロッド 23 を介して上下方向（Z 方向）に延びるクランク軸 24 に接続されている。ピストン 22 の水平方向の往復運動は、コンロッド 23 およびクランク軸 24 により回転運動に変換される。クランク軸 24 の下端部はドライブ軸 3（図 1 参照）と接続されている。また、図 2 に示すように、クランク軸 24 の回転は、クランク軸 24 の上部に固定されたプーリ（図示せず）と、ベルト 25 と、カム軸 26（図 3 参照）に固定されたプーリ 27 とによりカム軸 26 に伝達されるように構成されている。カム軸 26 の回転により、各シリンダ 21 の吸気バルブ 28a および排気バルブ 28b が所定のタイミングで駆動される。また、排気バルブ 28b から排気された排気ガスは、排気通路 29 を介して外部に放出される。また、図 5 に示すように、クランク軸 24 の近傍にはクランク角センサ 24a が取り付けられており、クランク角センサ 24a の出力値に基づいて、ECU 50 はエンジン回転数を算出することが可能である。

30

【 0 0 2 5 】

図 2 ~ 図 4 に示すように、吸気系 30 は、エンジン本体 20 の側方にエンジン本体 20 の前進方向（矢印 B 方向）に向かって右側の側部に沿って配置されている。吸気系 30 は、前進方向（矢印 B 方向）側に配置されるとともに吸気口 31a（図 3 参照）を有するサイレンサケース 31 と、サイレンサケース 31 と接続されたスロットルボディ 32 と、スロットルボディ 32 と接続されたサージタンク 33 と、サージタンク 33 から延びるとともに、エンジン本体 20 の 3 つのシリンダ 21 の各吸気口にそれぞれ接続される 3 本の吸気管 34 とを含んでいる。スロットルボディ 32 は、サージタンク 33 およびサイレンサケース 31 とネジ 150 を介して連結されている。

40

【 0 0 2 6 】

図 3 ~ 図 5 に示すように、スロットルボディ 32 は樹脂または金属により形成されており、円筒状の空気通路 32a を有している。この空気通路 32a にバタフライ式のスロッ

50

トルバルブ 3 2 b が設けられている。また、図 5 に示すように、スロットルボディ 3 2 には、空気通路 3 2 a のスロットルバルブ 3 2 b に対して上流側と下流側とを接続するバイパス空気通路 3 2 c が一体的に設けられている。このバイパス空気通路 3 2 c により、スロットルバルブ 3 2 b の全閉状態におけるアイドリング状態の空気流量が確保される。

【 0 0 2 7 】

図 5 に示すように、スロットルボディ 3 2 の上部には、インジェクタ 4 5 の燃料噴射量を制御するための 3 つのセンサ（スロットル開度センサ 3 5、吸気圧センサ 3 6 および吸気温センサ 3 7）と、アイドリング時の空気流量を調整するためのアイドルスピードコントロールユニット 3 8（以下、ISC ユニット 3 8）とが取り付けられている。ISC ユニット 3 8 は、バイパス空気通路 3 2 c の途中に配置されており、バイパス空気通路 3 2 c を通る空気の流量を制御し、アイドリング時のエンジン回転数を制御するために設けられている。

【 0 0 2 8 】

図 2 ~ 図 5 に示すように、燃料系 4 0 は、船体 1 0 0 に配置された燃料タンク 1 0 2（図 1 および図 5 参照）と接続されたフィルタ 4 1 と、フィルタ 4 1 と接続された低圧燃料ポンプ 4 2 と、低圧燃料ポンプ 4 2 と接続されたベーパセパレータタンク 4 3 と、ベーパセパレータタンク 4 3 内の燃料を輸送する高圧燃料ポンプ 4 4（図 5 参照）と、高圧燃料ポンプ 4 4 により輸送された燃料を噴射するインジェクタ 4 5 とを含んでいる。高圧燃料ポンプ 4 4 とインジェクタ 4 5 とは、配管 4 4 a およびデリバリーパイプ 4 4 b（図 4 参照）を介して接続されている。なお、配管 4 4 a およびデリバリーパイプ 4 4 b は、本発明の「配管」の一例である。また、高圧燃料ポンプ 4 4 およびインジェクタ 4 5 は、それぞれ、本発明の「ポンプ部」および「燃料噴射装置」の一例である。

【 0 0 2 9 】

低圧燃料ポンプ 4 2 は、燃料タンク 1 0 2 からベーパセパレータタンク 4 3 に燃料を輸送する機能を有する。低圧燃料ポンプ 4 2 は、クランク軸 2 4 の回転と連動して駆動されるメカ駆動式のポンプである。また、低圧燃料ポンプ 4 2 により船体 1 0 0 の燃料タンク 1 0 2 から吸い上げられた燃料がフィルタ 4 1 を通過することにより燃料に含まれた異物などが取り除かれる。

【 0 0 3 0 】

また、低圧燃料ポンプ 4 2 により送り出された燃料はベーパセパレータタンク 4 3 に貯留される。図 3 および図 4 に示すように、ベーパセパレータタンク 4 3 は、平面的に見て、エンジン本体 2 0 とサージタンク 3 3 および吸気管 3 4 との間に配置されている。

【 0 0 3 1 】

ベーパセパレータタンク 4 3 は、燃料タンク 1 0 2 から汲み上げられた燃料を貯留するとともに、燃料の蒸気（ベーパー）または空気と、液体の燃料とを分離するために設けられている。図 5 に示すように、ベーパセパレータタンク 4 3 は、ベーパセパレータタンク 4 3 内に貯留される燃料が一定の量に保たれるとともに、ベーパセパレータタンク 4 3 内の燃料の液面位置が所定の高さ位置に保たれるように構成されている。具体的には、ベーパセパレータタンク 4 3 内にニードルバルブ 4 3 b を有するフロート（浮き）4 3 a が設けられている。ベーパセパレータタンク 4 3 内の燃料の液面位置が所定の高さ以上になった場合には、フロート 4 3 a のニードルバルブ 4 3 b により自動的にベーパセパレータタンク 4 3 への燃料の流入が停止される。また、ベーパセパレータタンク 4 3 内の燃料の液面位置が所定の高さより低くなった場合には、ベーパセパレータタンク 4 3 への燃料の流入が自動的に開始される。このような機構によりベーパセパレータタンク 4 3 内に貯留される燃料が一定の量に保たれるとともに、ベーパセパレータタンク 4 3 内の燃料の液面位置が所定の高さに保たれるように構成されている。

【 0 0 3 2 】

高圧燃料ポンプ 4 4 は、ベーパセパレータタンク 4 3 内に配置されており、所定の圧力の燃料をインジェクタ 4 5 に輸送する機能を有する。インジェクタ 4 5 は、高圧燃料ポンプ 4 4 により所定の圧力で送り出された燃料をシリンダ 2 1（図 3 参照）の吸気口の近傍

に所定のタイミングで噴射する機能を有する。また、高圧燃料ポンプ４４からインジェクタ４５に輸送された燃料の一部は、燃料を冷却する冷却装置（図示せず）を介してベーパーセパレータタンク４３に戻されるように構成されている。

【００３３】

また、図２、図４および図５に示すように、ベーパーセパレータタンク４３の上部は、配管４６ａおよび配管４６ｂを介してスロットルボディ３２と接続されている。これにより、ベーパーセパレータタンク４３のベーパーがスロットルボディ３２の空気通路３２ａに逃がされるように構成されている。配管４６ａと配管４６ｂの間にはベーパーシャットバルブ４７（以下、ＶＳＶ４７）が設けられており、ＶＳＶ４７を制御することにより、ベーパーを逃がすタイミングを制御することが可能である。なお、配管４６ａおよび配管４６ｂは、本発明の「ベーパー逃し経路」の一例である。第１実施形態では、ＶＳＶ４７の開度は、

10

【００３４】

また、図５および図６に示すように、ＥＣＵ５０は、高圧燃料ポンプ４４、インジェクタ４５、ＶＳＶ４７およびＩＳＣユニット３８を電氣的に制御している。インジェクタ４５の燃料噴射量は、スロットルボディ３２に取り付けられたスロットル開度センサ３５、吸気温センサ３７および吸気圧センサ３６の検出結果に基づいて制御されている。ここで、第１実施形態では、ＥＣＵ５０は、エンジン部２の停止時にはＶＳＶ４７を閉じるとともに、エンジン部２を始動した場合には、ＶＳＶ４７を徐々に一定速度で開くようにＶＳＶ４７を制御するように構成されている。具体的には、ＥＣＵ５０は、記憶部５１（図６参照）を有しており、記憶部５１にエンジン部２の始動時にＶＳＶ４７を開く速度の設定値が記憶されている。この設定値は、予め行った実験により、ＶＳＶ４７を開く際にエンジン回転数が低下しないようなＶＳＶ４７の開速度を求めて設定されている。また、記憶部５１には、通常運転時（エンジン部２の始動時以外の時）のＶＳＶ４７の開度を制御するためのマップ（図７参照）が記憶されている。ＥＣＵ５０は、通常運転時には、図７のマップと、吸気圧センサ３６の検出値と、エンジン回転数とに基づいて、ＶＳＶ４７の開度を制御するように構成されている。

20

【００３５】

図８には、エンジン部２の再始動時（運転後にエンジン部２を停止し、エンジン部２の温度が高い状態で始動する時）にアクセルを全開にした場合において、ＶＳＶ４７の開度と、エンジン回転数、低圧燃料ポンプ４２の吐出圧、ベーパーセパレータタンク４３内の温度およびベーパーセパレータタンク４３の内圧との関係を示している。次に、図８を参照して、本発明の第１実施形態による船外機１のエンジン始動時のＶＳＶ４７の制御について説明する。なお、アクセルを全開にしているのは、エンジン部２を始動してすぐに船舶を運転する場合を想定している。

30

【００３６】

図８に示すように、エンジン部２が停止している際には、燃料の冷却装置（図示せず）が作動しないととも、ベーパーセパレータタンク４３は高熱のエンジン本体２０からの輻射熱を受けるので、ベーパーセパレータタンク４３内の温度は高温となっている。これに伴い、ベーパーセパレータタンク４３内の燃料が蒸発し、ベーパーセパレータタンク４３内にベーパー（燃料の蒸気）が発生している。エンジン部２の停止中にはＶＳＶ４７は閉じているので、発生したベーパーによってベーパーセパレータタンク４３内の圧力は高くなっている。この状態において、エンジン部２を始動してアクセルを全開にすると、エンジン回転数は所定の回転数まで上昇した後、その回転数が保たれる。また、エンジン部２の駆動と連動して駆動される低圧燃料ポンプ４２の吐出圧は、エンジン回転数の上昇とともに上昇し、その後、一定の吐出圧が保たれる。始動直後においては、ベーパーセパレータタンク４３の内圧が低圧燃料ポンプ４２の吐出圧よりも大きいので、ベーパーセパレータタンク４３に新たな燃料は供給されない。

40

【００３７】

ここで、第１実施形態では、エンジン部２を始動した後、ＶＳＶ４７は、記憶部５１に

50

記憶された設定値に基づいて一定速度で開かれる。V S V 4 7 が開かれるのに伴い、ベーパセパレータタンク 4 3 内のベーパが配管 4 6 a および 4 6 b を介して吸気系 3 0 に逃される。これにより、ベーパセパレータタンク 4 3 の内圧が徐々に減少していく。時間 T 1 後にはベーパセパレータタンク 4 3 の内圧よりも低圧燃料ポンプ 4 2 の吐出圧が大きくなるので、ベーパセパレータタンク 4 3 に新たな燃料が供給されるようになる。また、エンジン部 2 の始動後には燃料の冷却装置が駆動されるので、ベーパセパレータタンク 4 3 内の燃料の温度も下降し、ベーパセパレータタンク 4 3 内におけるベーパの発生が少なくなっていく。この後、通常運転状態に移行していく。

【 0 0 3 8 】

第 1 実施形態では、V S V 4 7 を開く速度が適正な値に設定されているので、エンジン部 2 の始動時にエンジン回転数の低下およびエンジン部 2 のストールの発生が抑制されている。

【 0 0 3 9 】

図 9 ~ 図 1 4 は、本発明の第 1 実施形態による船外機の V S V を開く速度を設定するための設定方法を説明するための図である。次に、図 9 ~ 図 1 4 を参照して、本発明の第 1 実施形態による船外機 1 の V S V 4 7 を開く速度を設定するための設定方法を説明する。

【 0 0 4 0 】

第 1 実施形態による船外機 1 に設定される V S V 4 7 の開速度を設定するために、第 1 実施形態による船外機 1 と同様の構成を有する船外機 1 a を用いて実験を行う。図 9 および図 1 0 に示すように、船外機 1 a には、ベーパセパレータタンク 4 3 内の燃料の残量を検出する残量センサ 6 1 と、ベーパセパレータタンク 4 3 内の燃料の温度を検出する燃料温度センサ 6 2 と、高圧燃料ポンプ 4 4 からインジェクタ 4 5 に供給される燃料の圧力（燃圧）を検出する燃圧センサ 6 3 と、エンジン本体 2 0 のシリンダ 2 1 に供給された空気と燃料との混合気の空燃比（A i r / F u e l）を検出する A / F センサ 6 4（図 9 参照）と、ベーパセパレータタンク 4 3 の内圧を検出する V S T 内圧センサ 6 5 とが取り付けられている。なお、A / F センサ 6 4 は、本発明の「空燃比センサ」の一例である。残量センサ 6 1 としては、電気抵抗の変化を利用してフロート 4 3 a の動きを検出するセンサ、磁気を利用してフロート 4 3 a の位置を検出するセンサ、または、液面位置を超音波を用いて検出するセンサなどが用いられる。

【 0 0 4 1 】

船外機 1 a を用いて以下のように実験を行っていく。すなわち、船外機 1 a を運転し、エンジン部 2 の温度が高温となった状態でエンジン部 2 を停止させる。そして、エンジン部 2 を再始動するとともに、図 1 1 のステップ S 1 において、暫定的な設定値の開速度で V S V 4 7 を開くように制御する。そして、各センサ（残量センサ 6 1、燃料温度センサ 6 2、燃圧センサ 6 3、A / F センサ 6 4 および V S T 内圧センサ 6 5）の出力値の時間の経過に伴う変動を記録する。

【 0 0 4 2 】

そして、記録した出力値を参照して、燃圧または A / F に異常があるか否かを判定する。具体的には、まず、ステップ S 2 において、燃料温度センサ 6 2 の出力に基づいて、エンジン部 2 の始動時のベーパセパレータタンク 4 3 内の燃料の温度が所定の温度以上か否かが判断される。ここで、所定の温度は、たとえば、燃料が沸騰してベーパが発生する温度である約 4 5 である。ベーパセパレータタンク 4 3 内の燃料の温度が所定の温度以上の場合には、ベーパセパレータタンク 4 3 内でベーパが発生しており、エンジン部 2 のストールの原因となるので、ステップ S 3 に進む。また、ベーパセパレータタンク 4 3 内の燃料の温度が所定の温度より低い場合（エンジン部 2 が冷えている場合）には、ベーパセパレータタンク 4 3 内にあまり多くのベーパが発生しておらず、V S V 4 7 の開速度がエンジン部 2 に与える影響も小さい。このため、エンジン部 2 が冷えている時のデータはエンジン部 2 が高温の時の V S V 4 7 の開速度を設定するためのデータとしては用いず、再度実験を行う。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 3 において、燃圧センサ 6 3 により取得したデータに基づいて、燃圧の低下が生じた部分があったか否かが判断される。燃圧の低下があった場合には、インジェクタ 4 5 が適切な量の燃料を噴射することが困難となり、エンジン部 2 のストールの原因となるので、ステップ S 4 に進んで V S V 4 7 の開速度が調整される。なお、燃圧の低下については、燃圧センサ 6 3 の出力のみならず、V S T 内圧センサ 6 5 の出力および燃料温度センサ 6 2 の出力も総合して判断される。具体的には、ステップ S 4 において、残量センサ 6 1 の出力値に基づいて、ベーパーセパレータタンク 4 3 内の燃料の残量がなくなっているか否かが判断される。燃料の残量が残っている場合には、高圧燃料ポンプ 4 4 がいわゆるエア噛みを起こしたと判断される。すなわち、V S V 4 7 の開速度が速過ぎた場合には、ベーパーセパレータタンク 4 3 内のベーパーが急速に吸気系に逃される。このため、ベーパーセパレータタンク 4 3 内の圧力が急激に減少するので、燃料が減圧沸騰により泡立ってしまう。この泡を高圧燃料ポンプ 4 4 が吸ってしまった場合には、高圧燃料ポンプ 4 4 が正常に燃料を輸送することが困難となるので、ステップ S 3 における燃圧の減少が生ずる。図 1 2 に V S V 4 7 の開速度が速過ぎた場合の実際の取得データのグラフを示す。図 1 2 では、V S V 4 7 のステッピングモータに入力するパルスの間隔 t_1 を 3 s e c としている。図 1 2 のグラフでは、矢印 P で示す部分に燃圧の低下が認められる。図 1 2 では、エンジン回転数の低下は認められないが、燃圧が大きく低下した場合には、エンジン回転数の低下およびエンジン部 2 のストールの発生に繋がる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

したがって、ステップ S 4 において燃料の残量が残っている場合には、V S V 4 7 の開速度が速過ぎたと判断されて、ステップ S 5 において、ステッピングモータに入力するパルス間隔を大きくすることにより V S V 4 7 の開速度を遅くする。この後、ステップ S 1 に戻り、遅くした V S V 4 7 の開速度で上記と同様の実験が行われる。

【 0 0 4 5 】

また、ステップ S 4 においてベーパーセパレータタンク 4 3 内の燃料の残量がなくなっていると判断された場合には、いわゆる燃欠を起こしたと判断される。すなわち、V S V 4 7 の開速度が遅すぎた場合には、ベーパーセパレータタンク 4 3 からベーパーが逃げるのに時間がかかるので、エンジン部 2 を始動してから低圧燃料ポンプ 4 2 の吐出圧がベーパーセパレータタンク 4 3 の内圧よりも大きくなるまでの時間（図 8 の T 1）が長くなってしまう。エンジン部 2 を始動してから時間 T 1 が経過するまでは、ベーパーセパレータタンク 4 3 に新たな燃料が供給されないで、時間 T 1 が経過するまでにベーパーセパレータタンク 4 3 内の燃料を消費してしまった場合には燃欠となる。燃欠の場合にも、高圧燃料ポンプ 4 4 が正常に燃料を輸送することが困難となるので、ステップ S 3 における燃圧の減少が生ずる。図 1 3 に V S V 4 7 の開速度が遅過ぎた場合の実際の取得データのグラフを示す。図 1 3 では、V S V 4 7 のステッピングモータに入力するパルス間隔 t_2 を 7 . 5 s e c としている。図 1 3 のグラフでは、矢印 Q で示す部分に燃圧およびエンジン回転数の低下が認められる。

【 0 0 4 6 】

したがって、ステップ S 4 において燃料の残量が残っていない場合には V S V 4 7 の開速度が遅過ぎたと判断されて、ステップ S 6 において、ステッピングモータに入力するパルス間隔を小さくすることにより V S V 4 7 の開速度を速くする。この後、ステップ S 1 に戻り、速くした V S V 4 7 の開速度で上記と同様の実験が行われる。

【 0 0 4 7 】

また、ステップ S 3 において燃圧の低下がない場合には、ステップ S 7 において、A / F センサ 6 4 の出力値に基づいて、空燃比が過度に燃料リッチな状態（オーバーリッチ状態）になっているか否かが判断される。すなわち、V S V 4 7 の開く速度が速過ぎた場合には、ベーパーセパレータタンク 4 3 内のベーパーが吸気系 3 0 に一度に取り込まれてしまい、その結果、空燃比が過度に燃料リッチな状態になる場合がある。この場合には、混合気がうまく燃焼されないで、エンジン部 2 のストールの原因となる。ステップ S 7 において、空燃比が過度に燃料リッチな状態になっていない場合には、ステップ S 1 の V S V 4

7の開速度を設定値として決定して、V S V 4 7の開速度設定を終了する。

【 0 0 4 8 】

また、ステップ S 7において、空燃比が過度に燃料リッチな状態になっている場合には、V S V 4 7の開速度が速すぎるので、ステップ S 8において、V S V 4 7の開速度を遅くする。この後、ステップ S 1に戻り、遅くしたV S V 4 7の開速度で上記と同様の実験が行われる。

【 0 0 4 9 】

このように、上記ステップ S 1～ステップ S 8を繰り返すことにより、エンジン部 2の始動時にエンジン部 2のストールが生じないようなV S V 4 7の開速度を決定することが可能である。図 1 4にV S V 4 7の開速度を適正な値に調整した場合の実際の取得データのグラフを示す。図 1 4では、V S V 4 7のステッピングモータに入力するパルスの間隔 t 3を5 s e cとしている。図 1 4のグラフでは、燃圧およびエンジン回転数の低下は認められないので、図 1 2（速い開速度）および図 1 3（遅い開速度）の場合と異なり、エンジン始動時にエンジン部 2のストールの発生が抑制される。なお、この説明では、t 1、t 2およびt 3をそれぞれ3 s e c、7 . 5 s e cおよび5 s e cとした場合のグラフを示したが、これらの数値は参考数値であり、測定環境や使用する装置によって最適値は異なるものである。

【 0 0 5 0 】

なお、エンジン部 2を始動してからアクセルを全開にして行った実験により取得したデータに基づいてV S V 4 7の開速度を決定したが、これは以下の理由によるものである。すなわち、アクセルを全開にした場合に最もエンジン部 2に負荷がかかり、燃圧の低下およびエンジンストールなどが生じやすいので、アクセルを全開にして行った実験結果に基づいてV S V 4 7の開速度を決定すれば、アクセルを全開にしない場合にもエンジンストールは生じないと考えられるためである。

【 0 0 5 1 】

第 1実施形態では、上記のように、配管 4 4 a内の燃料の圧力（燃圧）に基づいて設定された開速度になるようにV S V 4 7の開度を制御することによって、配管 4 4 a内の燃料の圧力が低下しないようにV S V 4 7を開くことができる。これにより、配管 4 4 a内の燃料の圧力が低下することに起因してエンジン部 2がストールしてしまうのを抑制することができる。

【 0 0 5 2 】

また、第 1実施形態では、上記のように、エンジン部 2の始動時に、燃圧に加えて、エンジン部 2に供給される燃料と空気との混合気の空燃比にも基づいて設定された開速度になるように、V S V 4 7の開度を制御することによって、エンジン部 2に供給される混合気の空燃比が燃料リッチな状態になり過ぎるのを抑制することができる。これにより、空燃比が燃料リッチな状態になり過ぎることに起因してエンジン部 2がストールするのを抑制することができる。

【 0 0 5 3 】

また、第 1実施形態では、上記のように、エンジン部 2の始動時に、燃圧に加えて、ベーパーセパレータタンク 4 3内の燃料の残量にも基づいて設定された開速度になるようにV S V 4 7の開度を制御することによって、配管 4 4 a内の燃料の圧力が低くなっている場合に、ベーパーセパレータタンク 4 3内の燃料の残量が多い場合には、配管 4 4 a内の燃料の圧力が低くなった原因がエア噛みであると判断することができる。また、配管 4 4 a内の燃料の圧力が低くなっている場合に、ベーパーセパレータタンク 4 3内の燃料の残量が少ない場合には、配管 4 4 a内の燃料の圧力が低くなった原因が燃欠であると判断することができる。配管 4 4 a内の燃料の圧力が低くなった原因を判断することによって、V S V 4 7の開速度をより適切に設定することができるので、エンジン部 2がストールするのをより抑制することができる。

【 0 0 5 4 】

また、第 1実施形態では、上記のように、エンジン部 2の始動時に、記憶部 5 1に記憶

された設定値に基づいて、V S V 4 7の開度を制御することによって、少なくとも配管 4 4 a 内の燃料の圧力が低下しないような V S V 4 7の開度の設定値を実験により求めておき、その設定値に基づいて V S V 4 7の開度が制御されるので、センサなどを設けることなく、エンジン部 2 がストールしないように容易に V S V 4 7の開度を制御することができる。

【 0 0 5 5 】

また、第 1 実施形態では、上記のように、一定の速度で V S V 4 7を開くように V S V 4 7の開度を制御することによって、V S V 4 7の開度の制御を容易に行うことができる。

【 0 0 5 6 】

10

(第 2 実施形態)

図 1 5 は、本発明の第 2 実施形態による船外機のエンジン始動時の V S V の制御を説明するためのフローチャートである。図 1 6 は、本発明の第 2 実施形態による船外機のエンジン始動時の V S V の開度の遷移を説明するためのグラフである。次に、図 7、図 1 5 および図 1 6 を参照して、この第 2 実施形態では、予め記憶された開速度の設定値に基づいて V S V 4 7の開度を制御した上記第 1 実施形態と異なり、センサの出力に基づいてリアルタイムで V S V 4 7の開速度を補正することにより V S V 4 7の開度を制御する例について説明する。なお、第 2 実施形態による船外機の機械的な構造は、図 9 および図 1 0 に示した船外機 1 a の構造と同様であるので、詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

20

第 2 実施形態による船外機では、エンジン始動時に、まず、ステップ S 1 1において、燃料温度センサ 6 2 の出力値に基づいて、ベーパーセパレータタンク 4 3 内の燃料の温度が高温 (4 5 以上) か否かが判断される。燃料の温度が高温でない場合には、ステップ S 1 2において、図 7 に示したマップと、エンジン回転数および吸気圧センサ 3 6 の出力値に基づいて V S V 4 7の開度が制御される。ステップ S 1 1において燃料の温度が高温である場合には、ステップ S 1 3において、V S T 内圧センサ 6 5、燃料温度センサ 6 2 および燃圧センサ 6 3 の出力値に基づいて、燃圧が低下しているか否かが判断される。なお、V S T 内圧センサ 6 5 は、本発明の「ベーパーセパレータタンク内圧センサ」の一例である。

【 0 0 5 8 】

30

ステップ S 1 3において、燃圧が低下していると判断された場合には、ステップ S 1 4において、残量センサ 6 1 の出力値に基づいて、ベーパーセパレータタンク 4 3 内の燃料の残量があるか否かが判断される。燃料の残量がない場合には、燃欠であり、ベーパーセパレータタンク 4 3 内のベーパーを速く逃す必要があるので、ステップ S 1 5において、図 1 6 の矢印 R 1 で示すように、V S V 4 7を 1 ステップ分開く。この後、ステップ S 1 1に戻る。

【 0 0 5 9 】

また、ステップ S 1 4においてベーパーセパレータタンク 4 3 内の燃料の残量があると判断された場合には、いわゆるエア噛みであり、減圧沸騰に起因する泡立ちの発生を抑制する必要があるので、ステップ S 1 6において、図 1 6 の矢印 R 2 で示すように、V S V 4 7を 1 ステップ分閉じる。この後、ステップ S 1 1に戻る。

40

【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 3において燃圧の低下がないと判断された場合には、ステップ S 1 7において、A / F センサ 6 4 の出力値に基づいて、空燃比が過度に大きくなっているか否かが判断される。空燃比が過度に大きくなっている場合には、V S V 4 7を開き過ぎであるので、ステップ S 1 8において、V S V 4 7を 1 ステップ分閉じる。また、空燃比が過度に大きくない場合には、V S V 4 7の開度が適正であるので、ステップ S 1 9において、図 1 6 の矢印 R 3 で示すように、V S V 4 7の開度がそのまま保たれる。第 2 実施形態では、上記ステップ S 1 1 ~ ステップ S 1 9 が所定の時間毎に繰り返されることにより、V S V 4 7の開度を増加させ、または減少させ、または開度を保持させて V S V 4 7

50

の開速度が所定の時間毎に補正される。これにより、V S V 4 7の開度がリアルタイムで制御される。

【 0 0 6 1 】

第2実施形態では、エンジン部2の始動時に、所定の時間毎に燃圧センサ63により配管44a内の燃料の圧力を検出するとともに、燃圧センサ63の検出値に基づいてV S V 4 7の開度を制御することによって、船外機の状態に対応した開度になるように、V S V 4 7の開度をリアルタイムに設定することができる。

【 0 0 6 2 】

第2実施形態のその他の効果は、上記第1実施形態と同様である。

【 0 0 6 3 】

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

【 0 0 6 4 】

たとえば、上記第1実施形態では、エンジンの始動時に一定の開速度でV S V 4 7を開くように制御する例を示したが、本発明はこれに限らず、V S V 4 7を開く速度は一定でなくてもよい。

【 0 0 6 5 】

また、上記第1および第2実施形態では、本発明を船外機1に適用した例を示したが、本発明はこれに限らず、船内機または船内外機に適用してもよい。

【 0 0 6 6 】

また、上記第1実施形態では、V S V 4 7の開速度の設定値を決定するための実験を人が行った例を示したが、本発明はこれに限らず、V S V 4 7の開速度の設定値を決定するための実験を行うためのプログラムを組んで自動的に設定値を決定してもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 7 】

【 図 1 】 本発明の第1実施形態による船外機の全体構成を示す側面図である。

【 図 2 】 図1に示した本発明の第1実施形態による船外機のエンジン部を示す斜視図である。

【 図 3 】 図1に示した本発明の第1実施形態による船外機のエンジン部を示す平面図である。

【 図 4 】 図1に示した本発明の第1実施形態による船外機のエンジン部を示す側面図である。

【 図 5 】 図1に示した本発明の第1実施形態による船外機を示すシステム図である。

【 図 6 】 図1に示した本発明の第1実施形態による船外機を示すブロック図である。

【 図 7 】 図1に示した本発明の第1実施形態による船外機の通常運転時のバルブ開度を制御するためのマップである。

【 図 8 】 図1に示した本発明の第1実施形態による船外機のエンジン始動時のバルブ開度および船外機の状態を説明するためのグラフである。

【 図 9 】 図1に示した本発明の第1実施形態による船外機のバルブ開速度の設定値を決定するための実験に用いられる船外機を示す平面図である。

【 図 10 】 図1に示した本発明の第1実施形態による船外機のバルブ開速度の設定値を決定するための実験に用いられる船外機を示すシステム図である。

【 図 11 】 図1に示した本発明の第1実施形態による船外機のバルブ開速度の設定値の決定手順を説明するためのフローチャートである。

【 図 12 】 本発明の第1実施形態による船外機のバルブ開速度の設定値の決定手順において、バルブの開速度が速過ぎる場合の船外機の状態を示すグラフである。

【 図 13 】 本発明の第1実施形態による船外機のバルブ開速度の設定値の決定手順において、バルブの開速度が遅過ぎる場合の船外機の状態を示すグラフである。

10

20

30

40

50

【図 1 4】本発明の第 1 実施形態による船外機のパルプ開速度の設定値の決定手順において、パルプの開速度が適正な場合の船外機の状態を示すグラフである。

【図 1 5】本発明の第 2 実施形態による船外機のパルプ開度の制御を説明するためのフローチャートである。

【図 1 6】本発明の第 2 実施形態による船外機のエンジン始動時のパルプ開度の遷移を説明するためのグラフである。

【符号の説明】

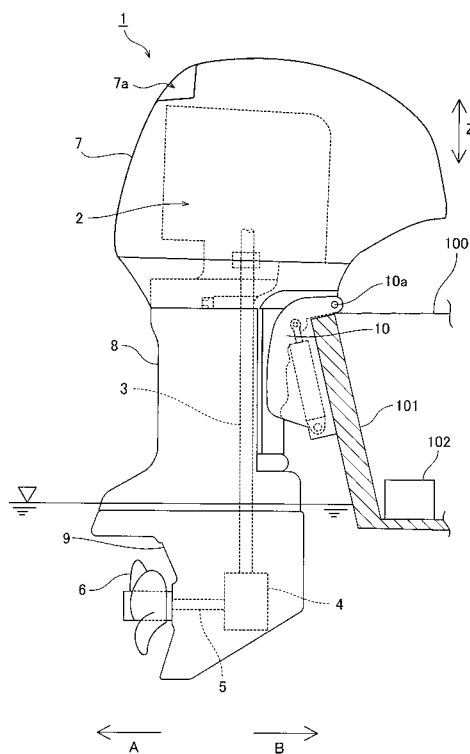
【 0 0 6 8 】

- 1 船外機（船用推進機）
- 1 a 船外機（船用推進機）
- 2 エンジン部（エンジン）
- 2 0 エンジン本体（エンジン）
- 3 0 吸気系
- 4 3 ベーパセパレータタンク
- 4 4 高圧燃料ポンプ（ポンプ部）
- 4 5 インジェクタ（燃料噴射装置）
- 4 6 a 配管（ベーパ逃し経路）
- 4 6 b 配管（ベーパ逃し経路）
- 4 7 V S V（バルブ）
- 5 0 E C U（エンジンコントロールユニット）
- 5 1 記憶部
- 6 1 残量センサ（残量検知センサ）
- 6 2 燃料温度センサ
- 6 3 燃圧センサ
- 6 4 A / F センサ（空燃比センサ）

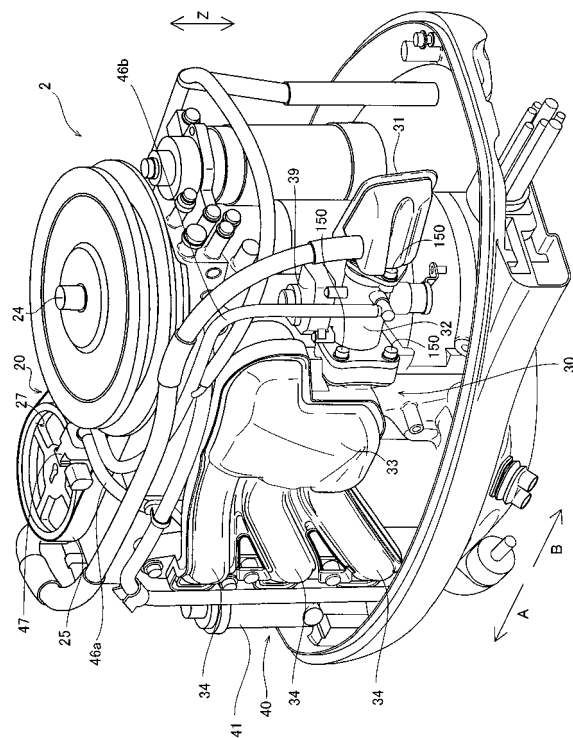
10

20

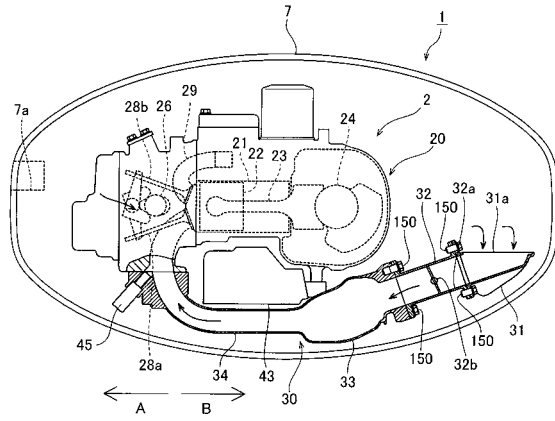
【図 1】



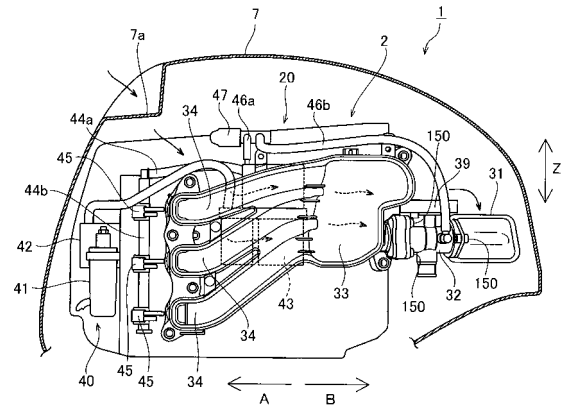
【図 2】



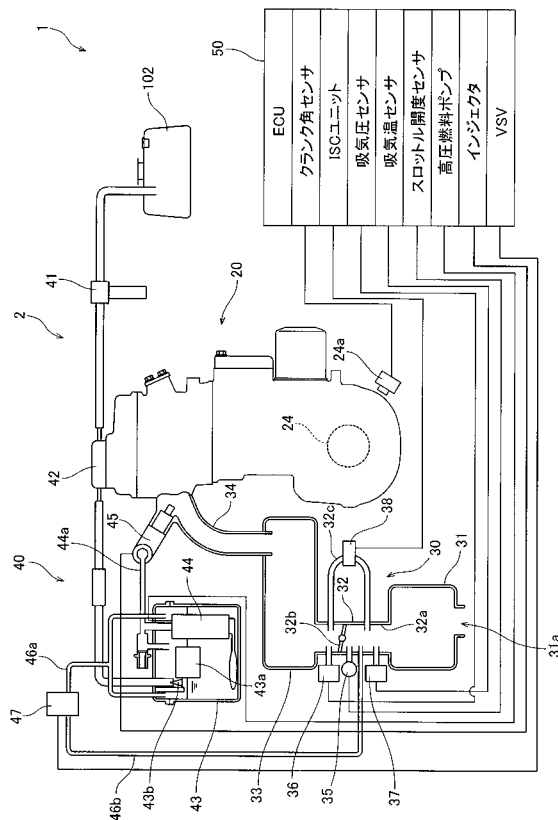
【図 3】



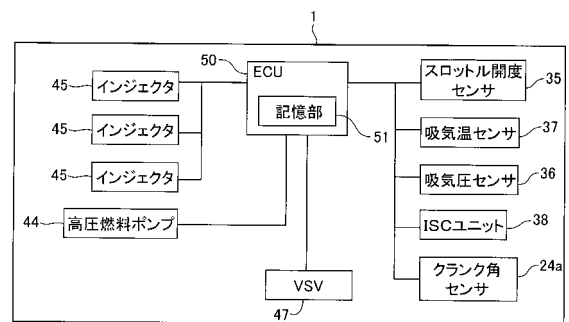
【図 4】



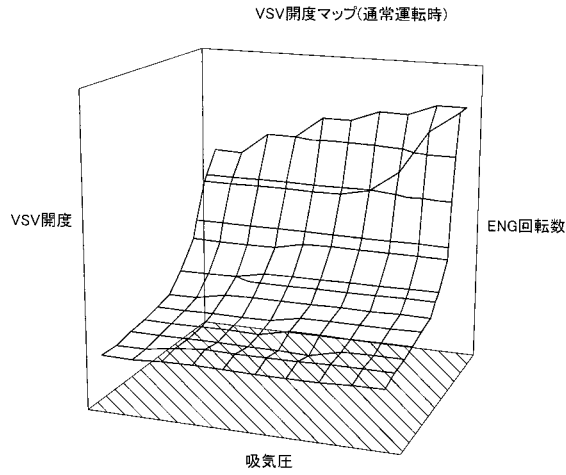
【図 5】



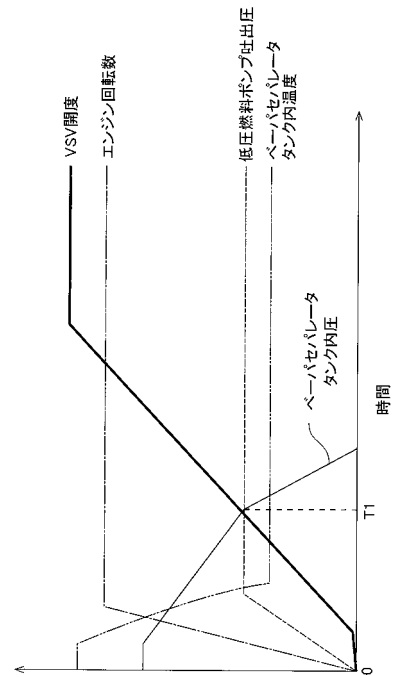
【図 6】



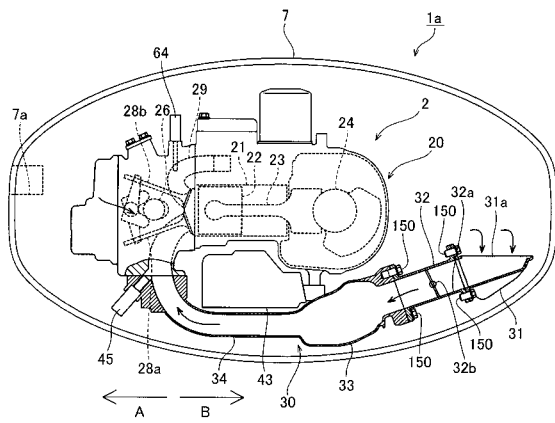
【図 7】



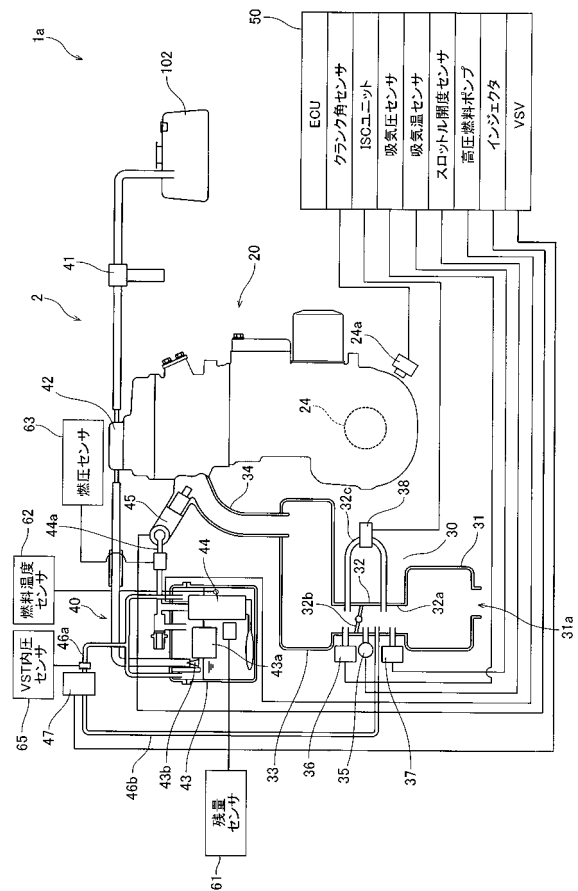
【図 8】



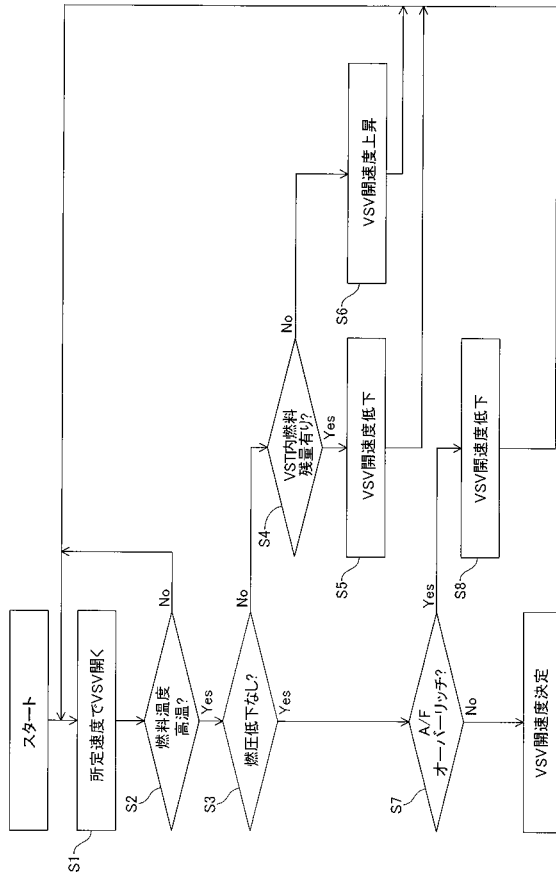
【図 9】



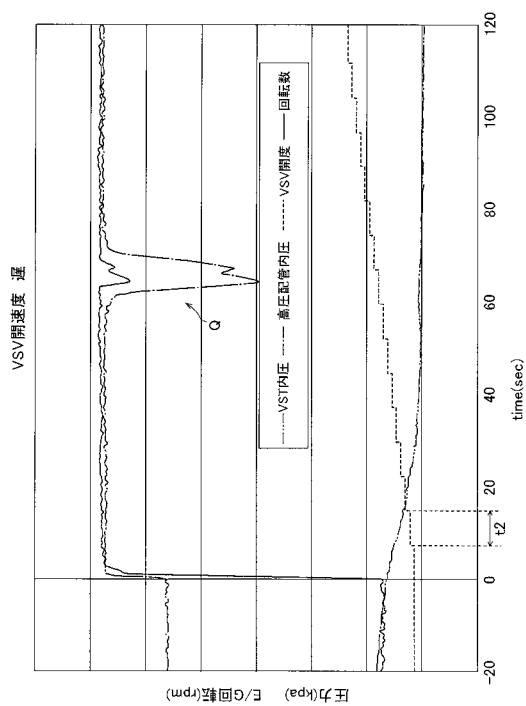
【図 10】



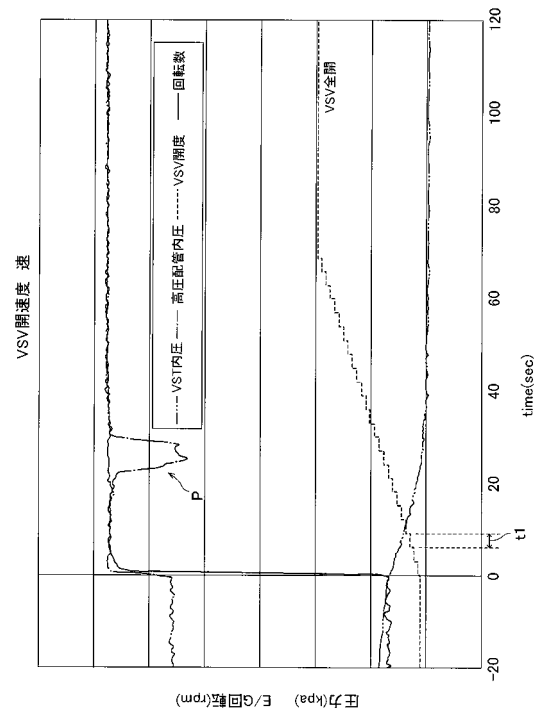
【図 1 1】



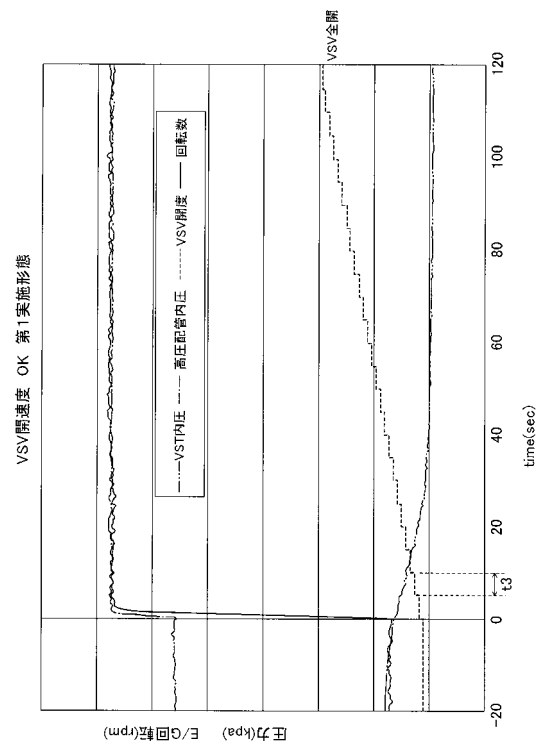
【図 1 3】



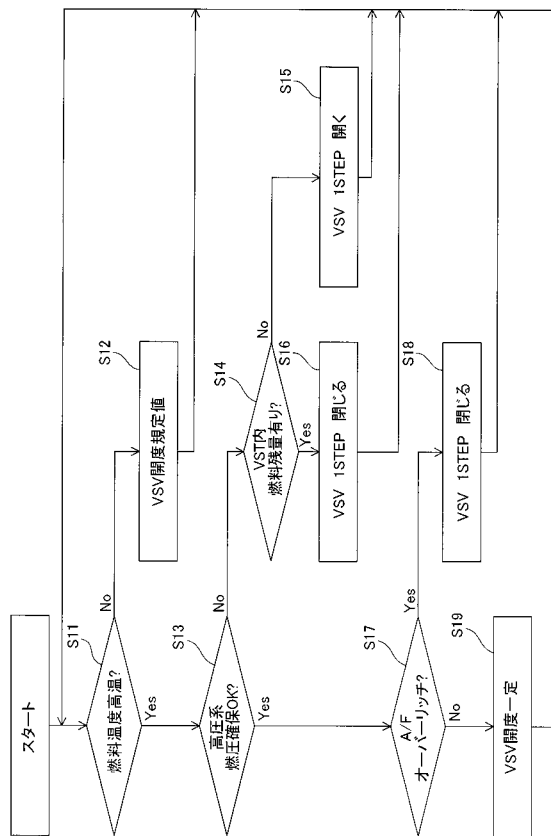
【図 1 2】



【図 1 4】



【図 15】



【図 16】

