(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3782701号
(P3782701)
(45)発行日　平成18年6月7日(2006.6.7)　(24)登録日　平成18年3月17日(2006.3.17)

(51)Int.Cl.		F I		
F02D 45/00	(2006.01)	F02D	45/00	345E
F02D 29/02	(2006.01)	F02D	45/00	305A
		F02D	29/02	A
		F02D	29/02	K

請求項の数 5　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願2001-315850(P2001-315850)
(22)出願日　平成13年10月12日(2001.10.12)
(65)公開番号　特開2003-120396(P2003-120396A)
(43)公開日　平成15年4月23日(2003.4.23)
審査請求日　平成15年9月18日(2003.9.18)

(73)特許権者　000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目１番１号
(73)特許権者　000141901
株式会社ケーヒン
東京都新宿区西新宿一丁目２６番２号
(74)代理人　100081972
弁理士　吉田　豊
(72)発明者　佐藤　和宏
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　阿部　想
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】船舶用内燃機関のオーバーヒート検出装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
船舶に搭載され、プロペラを回転させて前記船舶を推進させる内燃機関の温度を検出し、しきい値と比較してオーバーヒートを検出する船舶用内燃機関のオーバーヒート検出装置において、
ａ．前記内燃機関が始動されてからの経過時間が第１の所定時間内にあるか否か判断する始動後所定時間経過判断手段、
ｂ．前記内燃機関の温度が第１の所定温度以上か否か判断する第１温度判断手段、
ｃ．前記内燃機関の回転数が所定回転数を超えるか否か判断する機関回転数判断手段、
および
ｄ．前記内燃機関が始動されてからの経過時間が第１の所定時間内にあると共に、前記内燃機関の温度が第１の所定温度以上であり、かつ前記内燃機関の回転数が所定回転数を超えると判断されるとき、前記しきい値を昇温方向の値に変更するしきい値変更手段、
を備えることを特徴とする船舶用内燃機関のオーバーヒート検出装置。
【請求項２】
さらに、
ｅ．前記内燃機関が始動されてからの経過時間が第１の所定時間内にないと判断されるとき、前記内燃機関の温度が、前記第１の所定温度より低く設定された第２の所定温度以下に低下したか否か判断する第２温度判断手段、
を備え、前記しきい値変更手段は、前記内燃機関の温度が前記第２の所定温度以下に低下

した後、前記第１の所定温度以上に上昇し、かつ前記内燃機関の回転数が所定回転数を超えると判断されるときも、前記しきい値を前記昇温方向の値に変更することを特徴とする請求項１項記載の船舶用内燃機関のオーバーヒート検出装置。
【請求項３】
前記しきい値変更手段は、第２の所定時間の間、前記しきい値を前記昇温方向の値に変更することを特徴とする請求項１項または２項記載の船舶用内燃機関のオーバーヒート検出装置。
【請求項４】
前記第２の所定時間が、前記内燃機関の温度に応じて設定されることを特徴とする請求項３項記載の船舶用内燃機関のオーバーヒート検出装置。
【請求項５】
前記しきい値変更手段は周期的に前記しきい値を変更すべきか否か判断すると共に、前記判断の回数をカウントするカウンタを備え、前記カウンタのカウント値を介して前記第１および第２の所定時間の少なくともいずれかを計測することを特徴とする請求項１項から４項のいずれかに項記載の船舶用内燃機関のオーバーヒート検出装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は船舶用内燃機関のオーバーヒート検出装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
内燃機関においては一般に、温度センサを配置して機関温度を検出し、許容温度を超えるとき、オーバーヒートが生じたとして乗員に警告しており、その例として、例えば特開平１１－２００８６２号公報記載の技術を挙げることができる。
【０００３】
上記した従来技術は、陸上の車両に搭載される内燃機関の場合であるが、船舶用の内燃機関にあっては、冷却水として海水、湖水などの低温水を利用し、暖機が終了して機関温度が所定の値に達すると、サーモスタットが開放されて冷却水を内燃機関に供給し、内燃機関を冷却している。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、内燃機関において、サーモスタットの応答遅れ、あるいは冷却水の流路形状などから、配置位置によっては温度センサの出力が実際の機関温度より高い値となり、適正なオーバーヒートの検出が困難となる場合がある。特に、機関始動直後の高負荷時に、そのような不都合が顕著となる。
【０００５】
従って、この発明の目的は上記した課題を解決し、機関始動直後の高負荷時などに温度センサが配置位置によって実際の機関温度より高い値を示すときも、その影響を受けることなく、適正にオーバーヒートを検出するようにした船舶用内燃機関のオーバーヒート検出装置を提供することにある。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
上記の目的を解決するために、この発明は請求項１項において、船舶に搭載され、プロペラを回転させて前記船舶を推進させる内燃機関の温度を検出し、しきい値と比較してオーバーヒートを検出する船舶用内燃機関のオーバーヒート検出装置において、前記内燃機関が始動されてからの経過時間が第１の所定時間内にあるか否か判断する始動後所定時間経過判断手段、前記内燃機関の温度が第１の所定温度以上か否か判断する第１温度判断手段、前記内燃機関の回転数が所定回転数を超えるか否か判断する機関回転数判断手段、および前記内燃機関が始動されてからの経過時間が第１の所定時間内にあると共に、前記内燃機関の温度が第１の所定温度以上であり、かつ前記内燃機関の回転数が所定回転数を超え

ると判断されるとき、前記しきい値を昇温方向の値に変更するしきい値変更手段を備える如く構成した。

【０００７】

内燃機関が始動されてからの経過時間が第１の所定時間内にあると共に、その温度が第１の所定温度以上であり、かつその回転数が所定回転数を超えると判断されるとき、しきい値を昇温方向の値に変更する如く構成したので、機関始動直後の高負荷時などに温度センサが配置位置によって実際の機関温度より高い値を示すときも、その影響を受けることなく、適正にオーバーヒートを検出することができる。

【０００８】

請求項２項にあっては、さらに、前記内燃機関が始動されてからの経過時間が第１の所定時間内にないと判断されるとき、前記内燃機関の温度が、前記第１の所定温度より低く設定された第２の所定温度以下に低下したか否か判断する第２温度判断手段を備え、前記しきい値変更手段は、前記内燃機関の温度が前記第２の所定温度以下に低下した後、（ある時間、例えば第１の所定時間と同じ時間内に）前記第１の所定温度以上に上昇し、かつ前記内燃機関の回転数が所定回転数を超えると判断されるときも、前記しきい値を前記昇温方向の値に変更する如く構成した。尚、ある時間は、第１の所定時間と同じでも良く、あるいは相違させても良い。

【０００９】

内燃機関が始動されてから第１の所定時間内にないと判断されるときも、その温度が第２の所定温度以下に低下した後、（ある時間内に）第１の所定温度以上に上昇し、かつ内燃機関の回転数が所定回転数を超えると判断されるときも、しきい値を前記昇温方向の値に変更する如く構成したので、内燃機関が暖機された後にアイドル運転状態で放置され、その間に機関温度が低下した状態で高負荷運転される場合などに温度センサが配置位置によって実際の機関温度より高い値を示すときも、その影響を受けることなく、適正にオーバーヒートを検出することができる。

【００１０】

請求項３項にあっては、前記しきい値変更手段は、第２の所定時間の間、前記しきい値を前記昇温方向の値に変更する如く構成した。

【００１１】

第２の所定時間の間、前記しきい値を前記昇温方向の値に変更する如く構成したので、内燃機関の暖機終了後、直ぐに、通常のオーバーヒート検出動作に復帰させることができ、よって最適にオーバーヒートを検出することができる。

【００１２】

請求項４項にあっては、前記第２の所定時間が、前記内燃機関の温度に応じて設定される如く構成した。

【００１３】

前記第２の所定時間が、前記内燃機関の温度に応じて設定される如く構成したので、通常のオーバーヒート検出動作の復帰を暖機終了後に確実に合わせることができる。

【００１４】

請求項５項にあっては、前記しきい値変更手段は周期的に前記しきい値を変更すべきか否か判断すると共に、前記判断の回数をカウントするカウンタを備え、前記カウンタのカウント値を介して前記第１および第２の所定時間を計測する如く構成した。

【００１５】

周期的に前記しきい値を変更すべきか否か判断すると共に、その判断の回数をカウントするカウンタを備え、カウンタのカウント値を介して前記第１および第２の所定時間を計測する如く構成したので、専用のタイマを設ける必要がなく、構成を簡易にすることができる。

【００１６】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に即してこの発明の一つの実施の形態に係る船舶用内燃機関のオーバーヒ

ート検出装置を説明する。
【００１７】
図１はその船舶用内燃機関のオーバーヒート検出装置を全体的に示す概略図であり、図２は図１の部分説明側面図である。
【００１８】
図１および図２において符合１０は前記した機関、プロペラシャフト、プロペラなどが一体化された推進機関（以下「船外機」という）を示す。船外機１０は、図１に示す船舶（小型船）１２の船尾にクランプユニット１４（図２に示す）を介して装着される。
【００１９】
図２に示す如く、船外機１０は内燃機関（以下「エンジン」という）１６を備える。エンジン１６は火花点火式のＶ型６気筒ガソリンエンジンからなる。エンジン１６は水面上に位置し、エンジンカバー２０で覆われて船外機１０の内部に配置される。エンジンカバー２０で被覆されたエンジン１６の付近には、マイクロコンピュータからなる電子制御ユニット（以下「ＥＣＵ」という）２２が配置される。
【００２０】
図１に示す如く、船舶１２の操縦席付近にはステアリングホイール２４が配置される。操縦者によって入力されたステアリングホイール２４の回転は、図示しないステアリング機構を介して船尾に取り付けられたラダー（図示せず）に伝えられ、進行方向を決定する。また操縦席の右側にはスロットルレバー２６が配置されると共に、その付近にはスロットルレバー位置センサ３０が配置され、操縦者によって操作されるスロットルレバー２６の位置に応じた信号を出力する。
【００２１】
さらに、スロットルレバー２６に隣接してシフトレバー３２が配置されると共に、その付近にはニュートラルスイッチ３４が配置され、操縦者によって操作（シフト）されたシフトレバー３２がニュートラル位置にあるときオン信号を、前進（あるいは後進）位置にあるときオフ信号を出力する。上記したスロットルレバー位置センサ３０およびニュートラルスイッチ３４の出力は、信号線３０ａ，３４ａを介してＥＣＵ２２に送られる。
【００２２】
エンジン１６の出力は、クランクシャフトおよびドライブシャフト（共に図示せず）を介して船外機１０の水面下位置に配置されたクラッチ３６に接続される。クラッチ３６は、プロペラシャフト（図示せず）を介してプロペラ４０に接続される。
【００２３】
クラッチ３６は公知のギヤ機構からなり、図示は省略するが、エンジン１６が回転するときにドライブシャフトと一体に回転するドライブギヤと、ドライブギヤと噛合してプロペラシャフト上で相反する方向に回転する前進ギヤと後進ギヤ、およびその間をプロペラシャフトと一体に回転するドッグ（スライドクラッチ）と備える。
【００２４】
ＥＣＵ２２は、信号線３４ａを通じて送られたニュートラルスイッチ３４の出力に応じ、図示しない駆動回路を通じてアクチュエータ（電動モータ）４２を意図されたシフト位置を実現するように駆動する。アクチュエータ４２の駆動は、シフトロッド４４を介してドッグに伝えられる。
【００２５】
シフトレバー３２がニュートラル位置に操作されると、エンジン１６とプロペラシャフトとの回転は絶たれると共に、前進あるいは後進位置に操作（シフト）されると、ドッグは前進ギヤあるいは後進ギヤに噛合させられ、エンジン１６の回転はプロペラシャフトを介してプロペラ４０に伝達され、プロペラ４０を前進方向あるいはそれと反対の後進方向に回転させて船舶１２を推進（前進あるいは後進）させる。
【００２６】
次いで図３および図４を参照してエンジン１６について説明する。
【００２７】

図３に示すように、エンジン１６は吸気管４６を備え、エアクリーナ（図示せず）を介して吸入された空気は、スロットルバルブ５０を介して流量を調整されつつ、正面視Ｖ字状を呈する左右バンクごとに設けられたインテークマニホルド５２を流れ、インテークバルブ５４に達する。インテークバルブ５４の付近にはインジェクタ５６（図３で図示省略）が配置され、ガソリン燃料を噴射する。

【００２８】

インジェクタ５６は、左右バンクごとに設けられた２本の燃料供給管５８を介してガソリン燃料を貯蔵する燃料タンク（図示せず）に接続される。２本の燃料供給管５８の中途にはそれぞれ燃料ポンプ６０ａ，６０ｂが介挿され、リレー回路６２を介して電動モータ（図示せず）で駆動されてガソリン燃料をインジェクタ５６に圧送する。尚、符合６４は、蒸発燃料分離装置を示す。

【００２９】

流入空気は噴射されたガソリン燃料と混合して混合気を形成し、各気筒燃焼室（図示せず）に流入し、点火プラグ６６（図３で図示省略）で点火されて燃焼し、ピストン（図示せず）を下方に駆動する。よって生じたエンジン出力は、前記したクランクシャフトを介して取り出される。他方、燃焼後の排気ガスはエキゾーストバルブ６８を通って左右バンクごとにエキゾーストマニホルド７０を流れ、エンジン外に放出される。

【００３０】

図示の如く、吸気管４６はスロットルバルブ５０の配置位置の上流で分岐すると共に、スロットルバルブ５０の下流位置で吸気管４６に再び接続される、二次空気供給用の分岐路（通路）７２を形成する。分岐路７２は二次空気制御バルブ（以下「ＥＡＣＶ」という）７４を備える。ＥＡＣＶ７４は前記したＥＣＵ２２に接続される。ＥＣＵ２２は通電指令値を演算してＥＡＣＶ７４に供給し、ＥＡＣＶ７４を駆動して分岐路７２の開度を調整する。このように、分岐路（通路）７２とＥＡＣＶ７４からなり、二次空気制御バルブの開度に応じた二次空気を供給する二次空気供給装置８０が設けられる。

【００３１】

さらに、スロットルバルブ５０は、アクチュエータ（パルスモータ）８２に接続される。アクチュエータ８２はＥＣＵ２２に接続される。ＥＣＵ２２は前記したスロットルレバー位置センサ３０の出力に応じて通電指令値を演算し、図示しない駆動回路を介してアクチュエータ８２に供給し、スロットル開度ＴＨを調節する。

【００３２】

より具体的には、アクチュエータ８２は、スロットルバルブ５０を収容するスロットルボディ５０ａに、その回転シャフト（図示せず）がスロットルバルブシャフトと同軸となるように、直接取り付けられる。

【００３３】

エンジン１６においてインテークバルブ５４およびエキゾーストバルブ６８の付近には可変バルブタイミング機構８４が設けられる。可変バルブタイミング機構８４は、エンジン回転数および負荷が比較的高いときソレノイドを介してバルブタイミングおよびリフト量を比較的大きい値（ＨｉＶ／Ｔ）に切り替えると共に、エンジン回転数および負荷が比較的低いとき、バルブタイミングおよびリフト量を比較的小さい値（ＬｏＶ／Ｔ）に切り替える。

【００３４】

さらに、エンジン１６の排気系と吸気系とはＥＧＲ通路８６で接続されると共に、その中途にはＥＧＲ制御バルブ９０が介挿され、所定の運転状態において排気ガスの一部を吸気系に還流させる。

【００３５】

アクチュエータ８２にはスロットル開度センサ９２が接続され、スロットルバルブシャフトの回転に応じてスロットル開度ＴＨに比例した信号を出力する。また、スロットルバルブ５０の下流には絶対圧センサ９４が配置され、吸気管内絶対圧ＰＢＡ（エンジン負荷）に応じた信号を出力する。また、エンジン１６の付近には大気圧センサ９６が配置され、

大気圧ＰＡに応じた信号を出力する。

【００３６】

さらに、スロットルバルブ５０の下流には吸気温センサ１００が配置され、吸入空気温度ＴＡに比例した信号を出力する。また、左右バンクの、サーモススタット（図示せず）を介して連続する冷却水通路（図示せず）には温度センサ１０２ａ，１０２ｂが１個ずつ配置されると共に、エキゾーストマニホルド７０の一方には温度センサ１０２ｃがもう１個配置され、エンジン温度（機関温度）ＴＯＨ（およびエンジン冷却水温ＴＷ）に比例した信号を出力する（温度センサ１０２ａ，１０２ｂ，１０２ｃは水温センサを兼ねる）。

【００３７】

また、エキゾーストマニホルド７０にはO_2センサ１１０が配置され、排気ガス中の酸素濃度に応じた信号を出力する。また、シリンダブロック１０４の適宜位置にはノックセンサ１１２が配置され、ノックに応じた信号を出力する。

【００３８】

図４を参照してセンサおよびＥＣＵ２２の入出力の説明を続ける。尚、図３ではセンサおよびその信号線などの図示を一部省略した。

【００３９】

搭載バッテリ１１４に接続された２個の燃料ポンプ６０ａ，６０ｂのモータ通電回路の途中には検出抵抗１１６ａ，１１６ｂが介挿され、その両端電圧は信号線１１８ａ，１１８ｂを介してＥＣＵ２２に入力される。ＥＣＵ２２は電圧降下を検知して通電電流を検出し、燃料ポンプ６０ａ，６０ｂの異常を判断する。

【００４０】

また、クランクシャフトの付近にはＴＤＣセンサ１２０，１２２およびクランク角センサ１２４が配置され、シリンダ判別信号、各ピストン上死点付近の角度信号および３０度ごとのクランク角度信号を出力し、ＥＣＵ２２に送出する。ＥＣＵ２２は、クランク角センサ出力からエンジン回転数ＮＥを算出する。

【００４１】

さらに、ＥＧＲ制御バルブ９０の付近にはリフトセンサ１３０が配置され、ＥＧＲ制御バルブ９０のリフト量（バルブ開度）に応じた信号を出力してＥＣＵ２２に送出する。

【００４２】

さらに、ＡＣＧ（オルタネータ。図示せず）のＦ端子（ＡＣＧＦ）１３４の出力はＥＣＵ２２に入力されると共に、可変バルブタイミング機構８４の油圧回路（図示せず）には３個の油圧スイッチ１３６が配置され、検出油圧に応じた信号を出力してＥＣＵ２２に送出する。また、エンジン１６の油圧回路（図示せず）には油圧スイッチ１４０が配置され、検出油圧に応じた信号を出力してＥＣＵ２２に送出する。

【００４３】

ＥＣＵ２２は前記したようにマイクロコンピュータからなり、バックアップ用のＥＥＰＲＯＭ２２ａを備える。ＥＣＵ２２は上記した入力に従って後述するようにオーバーヒートを検出し、オーバーヒートを検出したとき、オーバーヒートランプ１４８を点灯すると共に、ブザー１５４を鳴動させて警告する。さらに、ＥＣＵ異常、油圧異常、ＡＣＧ異常が検出されたとき、他の警告灯１４６，１５０，１５２を点灯すると共に、ブザー１５４を鳴動させて警告する。

【００４４】

次いで図示の船舶用内燃機関のオーバーヒート検出装置の動作を説明する。

【００４５】

図５はその動作を示すフロー・チャート、図６はその動作を示すタイム・チャートである。尚、図示のプログラムはイグニション・スイッチ（図４に符号１６０で示す）がＡＣＣ位置まで廻されたとき実行され、以後、１００ｍｓｅｃごとにループされる。

【００４６】

図６タイム・チャートを参照しつつ、図５フロー・チャートの処理を説明すると、Ｓ１０においてフラグＦ．ＭＥＯＦのビットが１にセットされているか否か判断する。このフラ

グは、図示しない別のルーチンにおいてエンジン１６が停止（ストール）しているとき、そのビットが１にセットされる。

【００４７】

最初のプログラムループではＳ１０の判断は肯定されてＳ１２に進み、フラグＦ．ＴＯＨＳＯ（後述）のビットを０にリセットし、Ｓ１４に進み、カウンタ（ダウンカウンタ）ｃＴＯＨＡＳＯ（後述）に所定値ＣＴＯＨＡＳＯをセットする。

【００４８】

次いでＳ１６に進み、第２のカウンタ（ダウンカウンタ）ｃＴＯＨＢＳＯ（後述）の値を０にリセットすると共に、それにセットすべき値ＫＴＯＨＢＳＯ（後述）を０にリセットする。次いでＳ１８に進み、フラグＦ．ＴＯＨＳＯＰ（後述）のビットを０にリセットし、プログラムを一旦終了する。

【００４９】

イグニション・スイッチ１６０がＯＮ（ＳＴＡＲＴ）位置まで廻されると、エンジン１６のクランキングが開始し、次回以降のプログラムループにおいてＳ１０の判断は否定されてＳ２０に進み、フラグＦ．ＳＴＭＯＤのビットが１にセットされているか否か判断する。

【００５０】

このフラグは、図示しない別のルーチンにおいて、エンジン１６の回転が完爆回転数以下の始動モード（始動中）にある間、そのビットが１にセットされると共に、エンジン１６の回転が完爆回転数に達すると、そのビットが０にリセットされる。従って、このステップの判断は、エンジン１６が始動中であるか否か判断することに等しい。

【００５１】

Ｓ２０で肯定されるときはＳ１２以降に進むと共に、エンジン１６が完爆回転数に達してフラグＦ．ＳＴＭＯＤのビットが０にリセットされると、Ｓ２０で否定されてＳ２２に進み、前記したカウンタｃＴＯＨＡＳＯの値が０に達したか否か判断する。

【００５２】

このカウンタｃＴＯＨＡＳＯ（より正確にはその値）は、図６タイム・チャートに示す如く、前記したしきい値の変更を許可する時間（第１の所定時間）、より具体的には、先に述べたように始動直後の高負荷時などに検出値が実際値を超えるような事象が発生する、比較的短時間を規定する値であり、Ｓ１０あるいはＳ２０で肯定されるときＳ１４でセットされることから、この処理は、エンジン１６が始動されてからの経過時間が第１の所定時間内にあるか否か判断することに相当する。

【００５３】

今回のプログラムループで初めてＳ２２に進むとき、そこでの判断は否定されてＳ２４に進み、温度センサ１０２ａ（あるいは１０２ｂ）で検出されたエンジン温度ＴＯＨが、所定温度ＴＯＨＦＣＬからＤＴ（例えば５℃）を減算した差（前記した第１の所定温度）以上か否か判断する。

【００５４】

尚、エンジン温度ＴＯＨは、バンクによって差異はないと考えられるので、上記の如く、前記した３個のセンサ１０２ａ，１０２ｂ，１０２ｃの中、１０２ａと１０２ｂのいずれかの出力から検出する。ただし、適宜なプログラムループで別のセンサの出力に代え、その出力からエンジン温度ＴＯＨを検出しても良く、あるいは２個あるいは３個のセンサ出力の平均値を用いるようにしても良い。

【００５５】

エンジン１６の始動が終了して初めてのプログラムループであれば、図６タイム・チャートに(1) で示す状態にあり、エンジン温度ＴＯＨは低いことからＳ２４の判断は否定されてＳ２６に進み、前記したカウンタｃＴＯＨＢＳＯに０をセットし、Ｓ２８に進んで前記したカウンタｃＴＯＨＡＳＯの値が０に達したか否か再び判断する。

【００５６】

この状態においては図６タイム・チャートに示すようにカウンタｃＴＯＨＡＳＯの値は

０ではないことから、Ｓ２８の判断は否定されてＳ３０に進み、フラグＦ．ＮＡのビットが１にセットされているか否か判断する。このフラグは図示しないルーチンにおいて検出されたエンジン回転数ＮＥがアイドル回転数を超えると判断されるとき、そのビットが１にセットされることから、この処理は、エンジン回転数ＮＥがアイドル回転数（所定回転数）を超えるか否か判断することに相当する。

【００５７】

エンジン１６が始動されてから初めてのプログラムループであればＳ３０で否定されてＳ３２に進み、検出されたエンジン温度ＴＯＨから図７にその特性を示すテーブルを検索し、検索した値ＣＴＯＨＢＳＯを前記した値ＫＴＯＨＢＳＯとする。

【００５８】

図７に示す如く、値ＣＴＯＨＢＳＯはエンジン温度ＴＯＨに応じて設定、より具体的には、エンジン温度ＴＯＨが上昇するにつれて減少するように設定される。これは、しきい値の変更がオーバーヒート誤検出を回避するための動作であり、誤検出はエンジン始動後の暖機完了前に発生する事象であることから、エンジン温度ＴＯＨが高いときはしきい値変更時間も短くて足るからである。

【００５９】

次いでＳ３４に進み、前記したフラグＦ．ＴＯＨＳＯＰのビットを０にリセットし、Ｓ３６に進み、カウンタｃＴＯＨＡＳＯの値が零以下か否か判断し、肯定されるときはＳ３８に進んで０と置き換えると共に、否定されるときはＳ４０に進み、カウンタ値を１つデクリメントする。

【００６０】

次いでＳ４２に進み、同様にカウンタｃＴＯＨＢＳＯの値が零以下か否か判断し、肯定されるときはＳ４４に進んで０と置き換えると共に、否定されるときはＳ４６に進み、カウンタ値を１つデクリメントする。

【００６１】

上記は図６タイム・チャートに(1) で示す処理であるが、時間が経過するにつれ、同図に(2) で示すようにエンジン温度ＴＯＨが上昇すると、同図に(3) で示す如く、所定温度ＴＯＨＦＣＬからＤＴ（例えば５℃）を減算した差以上となる。ここで、所定温度ＴＯＨＦＣＬは同図の中段に示す如く、しきい値の１つであり、通常の運転状態におけるオーバーヒート検出用のしきい値である。

【００６２】

従って、Ｓ２４で肯定されてＳ４８に進み、前記したフラグＦ．ＴＯＨＳＯのビットが１にセットされているか否か判断する。このフラグのビットはＳ１２で０にリセットされていることから、Ｓ４８の判断は否定されてＳ５０に進み、前記した値ＫＴＯＨＢＳＯ（Ｓ３２でテーブル検索した値）を前記したカウンタｃＴＯＨＢＳＯにセットする。

【００６３】

次いでＳ５２に進み、前記したフラグＦ．ＴＯＨＳＯのビットを１にセットする。このフラグＦ．ＴＯＨＳＯのビットを１にセットすることは、しきい値変更を行う時間を確定したことを意味する。従って、次回以降のプログラムループにおいてＳ４８で肯定され、Ｓ５０，Ｓ５２をスキップする。

【００６４】

次いで、Ｓ２８に進み、そこで否定されてＳ３０に進む。エンジン始動後はエンジン回転数は経時的に上昇することから、図６に(2) で示すように、フラグＦ．ＮＡのビットは１にセットされる。その結果、Ｓ３０で肯定されてＳ５４に進み、カウンタｃＴＯＨＢＳＯの値が０に達したか否か判断する。同図に(3) で示す如く、この状態ではカウンタの値が０に達していないことからこの判断は否定されてＳ５６に進み、カウンタｃＴＯＨＢＳＯの値をカウンタｃＴＯＨＡＳＯの値に置き換える。

【００６５】

図示の如く、カウンタｃＴＯＨＢＳＯは、前記したカウンタｃＴＯＨＡＳＯに類似する機能を有し、カウンタｃＴＯＨＡＳＯの値がしきい値の変更を許可する時間を規定するもの

であるのに対し、カウンタｃＴＯＨＢＳＯ（より正確にはその値）は、その時間内においてしきい値を実際に昇温方向の値に変更する時間（前記した第２の所定時間）を規定する。しかしながら、変更すべき時間、即ち、誤検出回避時間が許可時間より長くなる事態も予想されるため、誤検出回避を優先させるべく、このステップにおいて両者の統一を図るようにした。

【００６６】

次いでＳ５８に進み、前記したフラグＦ．ＴＯＨＳＯＰのビットを１にセットする。このフラグＦ．ＴＯＨＳＯＰのビットを１にセットすることは、他の条件が満足すれば、しきい値を変更して良いことを意味する。尚、Ｓ５４で肯定されるときは、しきい値変更時間が経過したことから、Ｓ３４に進んでフラグＦ．ＴＯＨＳＯＰのビットを０にリセットする。

【００６７】

ここで、この実施の形態の動作を概説すると、先に述べたように、エンジン１６において、サーモスタットの応答遅れあるいは冷却水の流路形状などにより、温度センサ１０２ａ（あるいは１０２ｂ，ｃ）の出力が実際のエンジン温度より高い値を示す場合があり、適正なオーバーヒートの検出が困難となる場合がある。特に、エンジン始動直後の高負荷時に、そのような不都合が顕著となる。

【００６８】

そこで、この実施の形態においては、カウンタｃＴＯＨＡＳＯの値が０に達する前、換言すれば、エンジン始動からの経過時間が第１の所定時間内にある、エンジン始動直後にあるとき、エンジン回転数がアイドル回転数を超える場合、高負荷時にあると判断し、残余の条件が成立するとき、オーバーヒート検出用のしきい値ＴＯＨＦＣを変更するようにした。

【００６９】

具体的には、通常の運転状態におけるしきい値ＴＯＨＦＣＬから所定値ＤＴだけ低下させた値を中間的なしきい値として用い、検出されたエンジン温度ＴＯＨがその中間的なしきい値以上となったとき、上記した条件の成立を待って通常の運転状態のしきい値ＴＯＨＦＣＬから、昇温方向の誤検出回避用しきい値ＴＯＨＦＣＳＯに変更するようにした。

【００７０】

尚、オーバーヒート検出動作は図示しない別ルーチンにおいて検出されたエンジン温度ＴＯＨをしきい値と比較することで行われるが、その際には、検出されたエンジン温度ＴＯＨがしきい値ＴＯＨＦＣＳＯと比較されることになる。

【００７１】

それにより、エンジン始動直後の高負荷時などにセンサ出力が実際のエンジン温度より高い値を示すときも、不要にオーバーヒートと誤検出することがない。他方、図６タイム・チャートの(4) に想像線で示す如く、センサ出力から検出されたエンジン温度ＴＯＨがしきい値ＴＯＨＦＣＳＯを超えるときは、実際の温度より高い値であるとしても、実際の温度もそれに比例して上昇していると予想されることから、オーバーヒートと判断（検出）して同図下段に示すフラグＦ．ＯＨＡＬＴのビットを１にセットするようにしたので、適正にオーバーヒートを検出することができる。

【００７２】

図５フロー・チャートの説明に戻り、エンジン暖機後のアイドル放置によってエンジン温度低下が生じた場合の対策について説明する。

【００７３】

Ｓ２２で肯定されてカウンタｃＴＯＨＡＳＯの値が０に達したと判断されるときはＳ６０に進み、検出されたエンジン温度ＴＯＨが再設定温度ＴＲＥＴＲＹ（第２の所定温度）以下か否か判断する。

【００７４】

Ｓ６０で否定されるときはＳ２８に進むと共に、肯定されるときはＳ６２に進み、前記したフラグＦ．ＴＯＨＳＯのビットを再び０にリセットすると共に、カウンタｃＴＯＨＡＳ

Ｏに値ＣＴＯＨＡＳＯを再びセットしてＳ２４に進む。

【００７５】

図６タイム・チャートを参照して説明すると、同図(4) (5) に示す如く、エンジン１６が暖機された後、長時間アイドル運転状態で放置されると、エンジン温度ＴＯＨは経時的に低下する。その状態で、高負荷運転が開始されると、上に述べた始動直後の場合と同様の不都合が生じる。

【００７６】

そこで、この実施の形態においては、エンジン１６が始動されてからの経過時間がｃＴＯＨＡＳＯ（第１の所定時間）内にないと判断されるとき、エンジン温度ＴＯＨが、ＴＯＨＦＣＬ－ＤＴ（第１の所定温度）よりも低く設定されたＴＲＥＴＲＹ（第２の所定温度）以下に低下したか否か判断し、肯定されるときはエンジン温度ＴＯＨがある時間（具体的には第１の所定時間と同じ時間）内にＴＯＨＦＣＬ－ＤＴ（第１の所定温度）以上に上昇し、かつフラグＦ．ＮＡのビットが１にセットされる（エンジン回転数が所定回転数を超えると判断される）ときも、しきい値ＦＣＬを前記昇温方向の値ＴＯＨＦＣＳＯに変更するように構成した。

【００７７】

これにより、エンジン暖機後のアイドル放置によって図６タイム・チャートに(4) (5) で示すようにエンジン温度低下が生じてセンサ出力が実際値より高くなるような状態において、エンジン１６の負荷が急激に増加するような事態が生じたときも、同図に(6) (7) で示すようにオーバーヒートを誤検出することがなく、適正にオーバーヒートを検出することができる。

【００７８】

さらに、この実施の形態にあっては、ｃＴＯＨＢＳＯ（第２の所定時間）の間、しきい値を昇温方向の値ＴＯＨＦＣＳＯに変更する如く構成したので、エンジン１６の暖機終了後、直ぐに、通常のオーバーヒート検出動作に復帰させることができ、よって最適にオーバーヒートを検出することができる。

【００７９】

また、ＣＴＯＨＢＳＯ（ＫＴＯＨＢＳＯ）が、エンジン１６の温度ＴＯＨに応じて設定される如く構成したので、通常のオーバーヒート検出動作の復帰を暖機終了後に確実に合わせることができる。

【００８０】

また、周期的に、即ち、１００ｍｓｅｃごとのプログラムループによって前記しきい値を変更すべきか否か判断すると共に、その判断の回数をカウントするカウンタｃＴＯＨＡＳＯ，ｃＴＯＨＢＳＯを備え、そのカウント値を介して上記の第１および第２の所定時間（ｃＴＯＨＡＳＯ，ｃＴＯＨＢＳＯ）を計測する如く構成したので、専用のタイマを設ける必要がなく、構成を簡易にすることができる。

【００８１】

上記の如く、この実施の形態においては、船舶１２に搭載され、プロペラ４０を回転させて前記船舶を推進させる内燃機関（エンジン１６）の温度ＴＯＨを検出し、しきい値ＴＯＨＦＣＬと比較してオーバーヒートを検出する船舶用内燃機関のオーバーヒート検出装置において、前記内燃機関が始動されてからの経過時間が第１の所定時間（ｃＴＯＨＡＳＯ）内にあるか否か判断する始動後所定時間経過判断手段（ＥＣＵ２２，Ｓ２２，Ｓ２８）、前記内燃機関の温度ＴＯＨが第１の所定温度（ＴＯＨＦＣＬ－ＤＴ）以上か否か判断する第１温度判断手段（ＥＣＵ２２，Ｓ２４）、前記内燃機関の回転数が所定回転数（アイドル回転数。Ｆ．ＮＡ＝１）を超えるか否か判断する機関回転数判断手段（ＥＣＵ２２，Ｓ３０）、および前記内燃機関が始動されてからの経過時間が第１の所定時間内にあると共に、前記内燃機関の温度が第１の所定温度以上であり、かつ前記内燃機関の回転数が所定回転数を超えると判断されるとき、前記しきい値ＴＯＨＦＣＬを昇温方向の値ＴＯＨＦＣＳＯに変更するしきい値変更手段（ＥＣＵ２２，Ｓ５８）を備える如く構成した。

【００８２】

さらに、前記内燃機関が始動されてからの経過時間が第１の所定時間内にないと判断されるとき、前記内燃機関の温度ＴＯＨが、前記第１の所定温度（ＴＯＨＦＣＬ－ＤＴ）より低く設定された第２の所定温度ＴＲＥＴＲＹ以下か否か判断する第２温度判断手段（ＥＣＵ２２，Ｓ６０）を備え、前記しきい値変更手段は、前記内燃機関が始動されてから第１の所定時間内にないと判断されるとき、前記内燃機関の温度が、前記第２の所定温度以下に低下した後、ある時間（第１の所定時間と同じ時間）内に第１の所定温度以上に上昇し、かつ前記内燃機関の回転数が所定回転数を超えると判断されるときも、前記しきい値を前記昇温方向の値ＴＯＨＦＣＳＯに変更する（ＥＣＵ２２，Ｓ６２，Ｓ５８）如く構成した。尚、ある時間は、第１の所定時間と相違させても良い。

【００８３】

また、前記しきい値変更手段は、第２の所定時間（ｃＴＯＨＢＳＯ）の間、前記しきい値を前記昇温方向の値に変更する（ＥＣＵ２２，Ｓ５４）如く構成した。

【００８４】

また、前記第２の所定時間（ｃＴＯＨＢＳＯ）が、前記内燃機関の温度ＴＯＨに応じて設定される（ＥＣＵ２２，Ｓ３２。図７）如く構成した。

【００８５】

また、前記しきい値変更手段は周期的（１００ｍｓｅｃごと）に前記しきい値を変更すべきか否か判断すると共に、前記判断の回数をカウントするカウンタｃＴＯＨＡＳＯ，ｃＴＯＨＢＳＯを備え、前記カウンタのカウント値を介して前記第１および第２の所定時間を計測する如く構成した。

【００８６】

尚、上記において、この発明の実施の形態を船外機を例にとって説明したが、それに限られるものではなく、この発明は船内機関にも妥当する。

【００８７】

【発明の効果】

請求項１項にあっては、内燃機関が始動されてからの経過時間が第１の所定時間内にあると共に、その温度が第１の所定温度以上であり、かつその回転数が所定回転数を超えると判断されるとき、しきい値を昇温方向の値に変更する如く構成したので、機関始動直後の高負荷時などに温度センサが配置位置によって実際の機関温度より高い値を示すときも、その影響を受けることなく、適正にオーバーヒートを検出することができる。

【００８８】

請求項２項にあっては、内燃機関が始動されてから第１の所定時間内にないと判断されるときも、その温度が第２の所定温度以下に低下した後、（ある時間内に）第１の所定温度以上に上昇し、かつ内燃機関の回転数が所定回転数を超えると判断されるときも、しきい値を前記昇温方向の値に変更する如く構成したので、内燃機関が暖機された後にアイドル運転状態で放置され、その間に機関温度が低下した状態で高負荷運転される場合などに温度センサが配置位置によって実際の機関温度より高い値を示すときも、その影響を受けることなく、適正にオーバーヒートを検出することができる。

【００８９】

請求項３項にあっては、第２の所定時間の間、前記しきい値を前記昇温方向の値に変更する如く構成したので、内燃機関の暖機終了後、直ぐに、通常のオーバーヒート検出動作に復帰させることができ、よって最適にオーバーヒートを検出することができる。

【００９０】

請求項４項にあっては、前記第２の所定時間が、前記内燃機関の温度に応じて設定される如く構成したので、通常のオーバーヒート検出動作の復帰を暖機終了後に確実に合わせることができる。

【００９１】

請求項５項にあっては、周期的に前記しきい値を変更すべきか否か判断すると共に、その判断の回数をカウントするカウンタを備え、カウンタのカウント値を介して前記第１および第２の所定時間を計測する如く構成したので、専用のタイマを設ける必要がなく、構成

を簡易にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】この発明の一つの実施の形態に係る船舶用内燃機関のオーバーヒート検出装置を全体的に示す説明図である。

【図２】図１の部分説明側面図である。

【図３】図１に示すエンジンを詳細に示す概略図である。

【図４】図１に示す電子制御ユニット（ＥＣＵ）の入出力を詳細に示すブロック図である。

【図５】図１に示す船舶用内燃機関のオーバーヒート検出装置の動作を示すフロー・チャートである。

【図６】図５フロー・チャートの動作を説明するタイム・チャートである。

【図７】図５フロー・チャートで使用されるテーブルの特性を示すグラフ図である。

【符号の説明】

１０　　推進機関（船外機）

１２　　船舶（小型船）

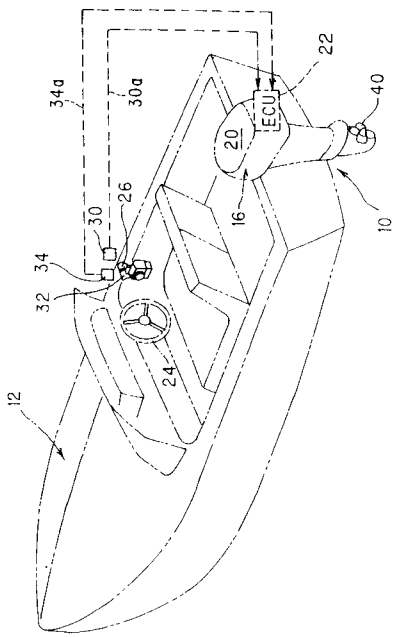
１６　　内燃機関（エンジン）

２２　　電子制御ユニット（ＥＣＵ）

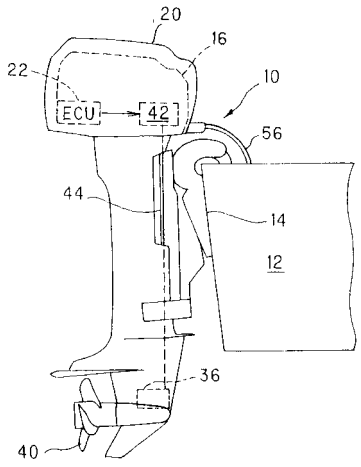
４０　　プロペラ

１０２ａ，１０２ｂ，１０２ｃ　温度センサ

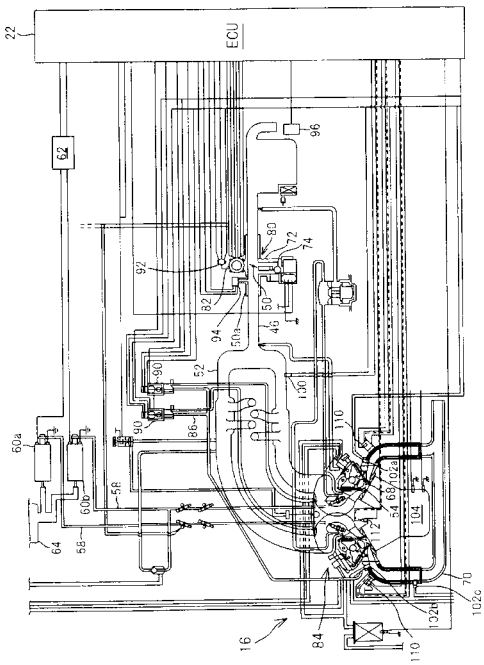
【図１】



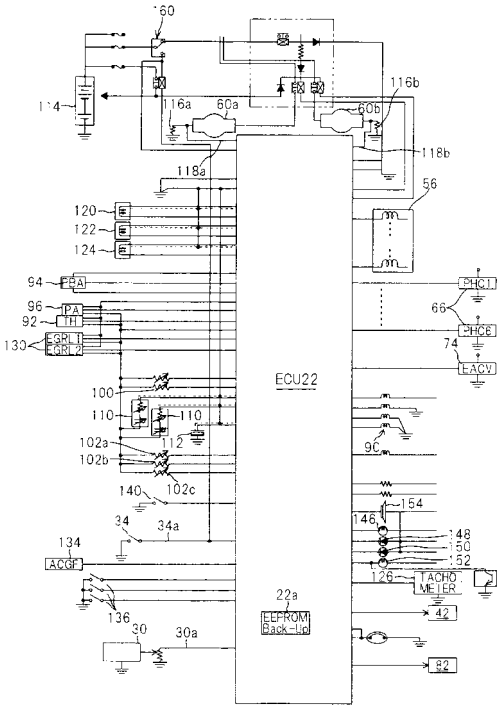
【図２】



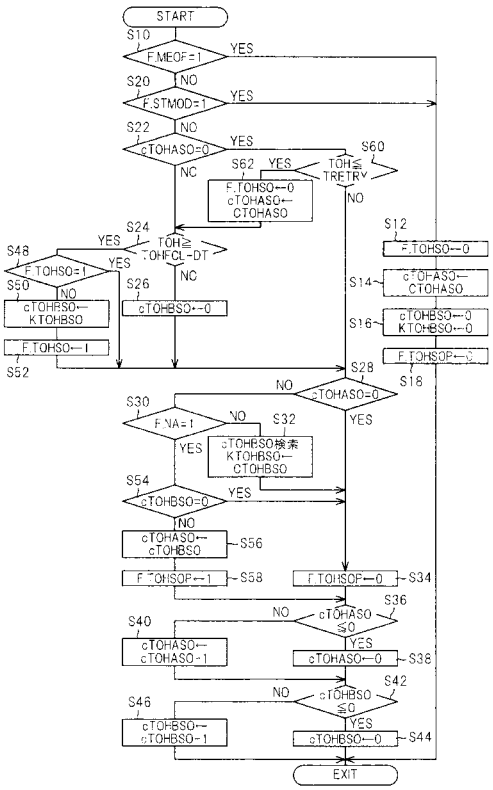
【図３】


ECU
22
62
96
80
72
74
92
82
94
50a
50
45
52
90
86
110
100
60a
60b
58
64
54
66
102
104
70
102c
16
84
132b

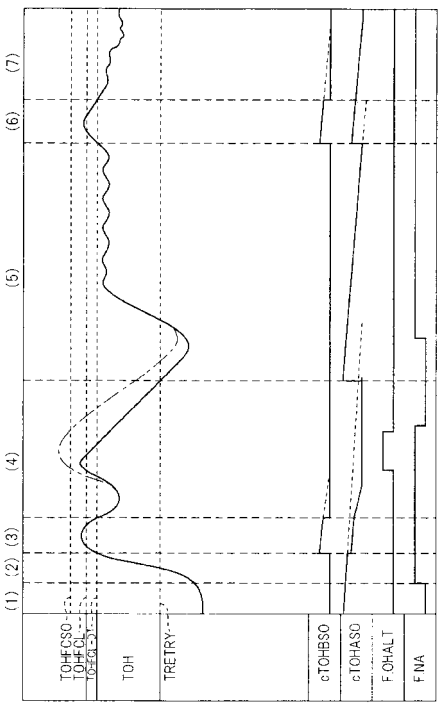
【図４】


60
114
116a
60a
116b
60b
118b
118a
56
120
122
124
94
PBA
96
PA
92
TH
130
EGR1
EGR2
CHCI
66
CHCE
74
EACV
ECU22
100
110
112
102a
102b
140
102c
34
34a
154
146
148
150
152
134
ACGF
126
TACHO METER
22a
EEPROM Back-Up
136
30
30a
42
82

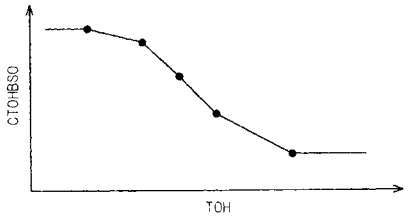
【図５】


START
S10
F.MEOF=1
YES
NO
S20
F.STMOD=1
YES
NO
S22
cTOHASO=0
YES
NO
S60
TOH≦ TRETRY
YES
NO
S62
F.TOHSO←0
cTOHASO←CTOHASO
S24
TOH≧ TOHFCL-DT
YES
NO
S48
F.TOHSO=1
YES
NO
S50
cTOHBSO← KTOHBSO
F.TOHSO←1
S52
S26
cTOHBSO←0
S12
F.TOHSO←0
S14
cTOHASO←CTOHASO
S16
cTOHBSO←0
KTOHBSO←0
F.TOHSOP←0
S18
S28
cTOHASO=0
NO
YES
S30
F.NA=1
NO
YES
S32
cTOHBSO検索
KTOHBSO←CTOHBSO
S54
cTOHBSO=0
YES
NO
cTOHASO←cTOHBSO
S56
F.TOHSOP←1
S58
F.TOHSOP←0
S34
S36
cTOHASO≦0
NO
YES
S40
cTOHASO←cTOHASO-1
cTOHASO←0
S38
S42
cTOHBSO≦0
NO
YES
S46
cTOHBSO←cTOHBSO-1
cTOHBSO←0
S44
EXIT

【図６】


(7)
(6)
(5)
(4)
(3)
(2)
(1)
TOHFCSO
TOHFCL
TOHFCL-DT
TOH
TRETRY
cTOHBSO
cTOHASO
F.OHALT
F.NA

【図７】



フロントページの続き

(72)発明者　高橋　信広
栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺字サギノヤ東２０２１番地８　株式会社ケーヒン栃木開発センター内

審査官　森藤　淳志

(56)参考文献　特開平０４－０６０１５０（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０７２０４０（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０４１９７１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２１８９２９（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０４１０４０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F01P1/00-11/20
F02B61/00-79/00
F02D29/00-29/06
F02D41/00-41/40
F02D43/00-45/00