

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5922085号
(P5922085)

(45) 発行日 平成28年5月24日 (2016. 5. 24)

(24) 登録日 平成28年4月22日 (2016. 4. 22)

(51) Int. Cl.

F 1

FO2D 19/06 (2006.01)
FO2M 55/02 (2006.01)
FO2M 37/00 (2006.01)
FO2M 37/04 (2006.01)

FO2D 19/06 G
 FO2M 55/02 350C
 FO2M 37/00 N
 FO2M 37/04 B
 FO2M 37/00 331B

請求項の数 7 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-263557 (P2013-263557)
 (22) 出願日 平成25年12月20日 (2013. 12. 20)
 (65) 公開番号 特開2014-122632 (P2014-122632A)
 (43) 公開日 平成26年7月3日 (2014. 7. 3)
 審査請求日 平成26年8月1日 (2014. 8. 1)
 (31) 優先権主張番号 10 2012 025 020.7
 (32) 優先日 平成24年12月20日 (2012. 12. 20)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 510153962
 マン・ディーゼル・アンド・ターボ・エス
 イー
 ドイツ・86153・アウグスブルク・シ
 ュタットパッハシュトラーセ・1
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料供給装置及びその運転方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料供給装置（１）であって、フィーダー燃料循環（４）を備え、該フィーダー燃料循環（４）により、第１ポンプ装置（６）を通して、第１燃料タイプ用の第１燃料タンク（１２）から第１燃料が、又は第２燃料タイプ用の第２燃料タンク（１３）から第２燃料が、混合タンク（１４）に向かう方向に供給可能であり、また、前記燃料供給装置（１）はブースター燃料循環（５）を備え、該ブースター燃料循環（５）により第２ポンプ装置（２１）を通して燃料が、前記混合タンク（１４）から、少なくとも一つの船舶ディーゼル燃焼機関（２、３）に向かう方向に供給可能であり、通常運転モードにおいては前記フィーダー燃料循環（４）の前記第１ポンプ装置（６）が、前記第１燃料又は前記第２燃料の第１供給量流をそれぞれの燃料タンク（１２、１３）から吸引して、前記第１供給量流のうちの第１の部分供給流量を前記混合タンク（１４）に向かう方向に供給し、前記第１供給量流のうちの第２の部分供給流量をフィーダー燃料循環（４）内で循環し、さらに、通常運転モードにおいて前記ブースター燃料循環（５）の前記第２ポンプ装置（２１）が、前記第１供給量流より大きい第２供給量流で、燃料を前記混合タンク（１４）から吸引して該船舶ディーゼル燃焼機関２、３又は各船舶ディーゼル燃焼機関（２、３）に向かう方向に供給し、該船舶ディーゼル燃焼機関２、３又は各船舶ディーゼル燃焼機関（２、３）内で燃焼されなかった燃料は前記混合タンク（１４）に戻される、燃料供給装置（１）において、

前記第１ポンプ装置（６）が、該船舶ディーゼル燃焼機関（２、３）の又は各船舶ディ

ーゼル燃焼機関（２、３）の運転のために前記第１燃料タイプから前記第２燃料タイプに切り換えられる切換運転モードにおいて、前記第２燃料を前記第２燃料タンク（１３）から第３供給量流で吸引し、該第３供給量流は前記第１供給量流より大きくなるように、前記フィーダー燃料循環（４）の前記第１ポンプ装置（６）が構成されており、

前記ブースター燃料循環（５）のリターンライン（２３）内において前記混合タンク（１４）の上流に第１シャットオフバルブ・バルブ（３８）が取り付けられており、この第１シャットオフバルブ・バルブ（３８）は通常運転モードでは開かれ、切換運転モードでは閉じられ、

前記第１シャットオフバルブ・バルブ（３８）の上流において前記リターンライン（２３）から燃料排出管（３９）が分岐し、該燃料排出管（３９）内には第２シャットオフバルブ・バルブ（４０）が取り付けられていて、該第２シャットオフバルブ・バルブ（４０）は通常運転モードにおいては閉じられ、切換運転モードにおいては開かれることを特徴とする、燃料供給装置。

10

【請求項２】

前記第１ポンプ装置（６）が切換運転モードにおいて前記第２燃料を第３供給量流で吸引し、この第３供給量流の第１部分供給流量が、前記混合タンク（１４）に向かう方向に供給され、前記第３供給量流の第１部分供給流量は、前記ブースター燃料循環（５）の第２供給量流に相当するよう、前記フィーダー燃料循環（４）の前記第１ポンプ装置（６）が構成されていることを特徴とする、請求項１に記載の燃料供給装置。

【請求項３】

20

前記燃料排出管（３９）が前記第１燃料タンク（１２）に通じていることを特徴とする、請求項１に記載の燃料供給装置。

【請求項４】

前記第２シャットオフバルブ・バルブ（４０）に対して並列に制御弁（４１）が取り付けられており、該制御弁（４１）は切換運転モードにおいてフィーダー燃料循環（４）内の流量測定装置（１７）の測定信号に応じて制御可能であることを特徴とする、請求項１～３のいずれか一項に記載の燃料供給装置。

【請求項５】

請求項１から４のいずれか一項に記載の燃料供給装置を運転する方法であって、通常運転モードから切換運転モードに切り換えるためにまず、前記フィーダー燃料循環（４）の前記第１ポンプ装置（６）が前記第１供給量流から前記第３供給量流に切換えられ、次に、前記第２シャットオフバルブ・バルブ（４０）が開かれ、前記第１シャットオフバルブ・バルブ（３８）が閉じられることを特徴とする、方法。

30

【請求項６】

切換運転モードから通常運転モードに切り換えるために、まず、前記第１シャットオフバルブ・バルブ（３８）が開かれ、前記第２シャットオフバルブ・バルブ（４０）が閉じられ、次に前記フィーダー燃料循環（４）の前記第１ポンプ装置（６）が前記第３供給量流から前記第１供給量流に切換えられることを特徴とする、請求項５に記載の方法。

【請求項７】

通常運転モードから切換運転モードへの切り換え後、切換運転モードが、定義された時間の間又は定義された流量になるまで作動し、前記時間の経過後、又は前記流量に達した後は通常運転モードに戻されることを特徴とする、請求項５に記載の方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、請求項１において書きに記載の、少なくとも一つの船舶ディーゼル燃焼機関のための燃料供給装置に関する。本発明はさらに、そのような燃料供給装置の運転方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

50

実用的には、船舶ディーゼル燃焼機関をさまざまなタイプの燃料で運転できることが知られている。例えば船舶ディーゼル燃焼機関を一方では重油燃料で、他方では留出燃料で運転することが可能である。重油燃料はコスト安ではあるが硫黄含有量が高いため燃料排出は比較的高くなる。留出燃料では排ガス排出はそれより少ないが、より高価である。コスト面の理由から、船舶ディーゼル燃焼機関は外洋においては重油燃料で運転される。これに対して船舶が岸に近く、いわゆる S E C A（硫黄分排出規制区域）ゾーンで運転される場合は、排出面の理由から、船舶ディーゼル燃焼機関の運転は、重油燃料を用いた運転から留出燃料を用いた運転に切り換える必要がある。そして留出燃料の燃焼により、船舶ディーゼル燃焼機関が有害物質排出に関する S E C Aゾーンの排出規則を満たした場合にのみ、該船舶はそのような S E C Aゾーンに入ることができる。

10

【0003】

船舶ディーゼル燃焼機関用の燃料供給装置であって、その燃料供給装置により、船舶ディーゼル燃焼機関に重油燃料又は留出燃料のいずれかを供給できる燃料供給装置は、実用的にはいわゆるフィーダー燃料循環、及び、いわゆるブースター燃料循環を有している。

【0004】

フィーダー燃料循環を通して、第1ポンプ装置を用いて第1燃料又は第2燃料のいずれかを混合タンクに向かう方向に供給することができる。ブースター循環の第2ポンプ装置を用いて、混合タンクから、該船舶ディーゼル燃焼機関の又は各船舶ディーゼル燃焼機関に向かう方向に燃料を供給することができる。フィーダー燃料循環の第1ポンプ装置はこのとき、それぞれの燃料を第1供給量流で吸引し、この第1供給量流のうちの第1の部分供給流量は、混合タンクに向かう方向に供給され、また、この第1供給量流のうちの第2の部分供給流量はフィーダー燃料循環内を循環する。ブースター燃料循環の第2ポンプ装置は、混合タンクから燃料を第2供給量流で吸引するが、この第2供給量流は前記第1供給量流より明らかに多い。そのため該船舶ディーゼル燃焼機関の又は各船舶ディーゼル燃焼機関を通して供給される燃料は、実際に該船舶ディーゼル燃焼機関の又は各船舶ディーゼル燃焼機関で燃焼される燃料より多く、余分の燃料は特に冷却及び潤滑のために利用される。該船舶ディーゼル燃焼機関の又は各燃焼機関により使用されなかった燃料は、ブースター燃料循環のリターンラインを通して混合タンクに戻される。

20

【0005】

フィーダー燃料循環及びブースター燃料循環においてこのように供給量が異なることにより、フィーダー燃料循環内で重油燃料から留出燃料へと燃料供給が切り換わる際、ブースター燃料循環内では重油燃料は比較的ゆっくりと留出燃料に交換される。重油燃料による運転から留出燃料による運転への切換工程においては、フィーダー回路から混合タンク内へと供給される留出燃料の量は、ブースター循環において消費される重油燃料と同じ量のみである。そのためブースター燃料循環において重油燃料は留出燃料により比較的ゆっくりと希釈される。その結果、ブースター循環において重油燃料が十分に留出燃料により置き換えられて S E C Aゾーンの排出規定を満たす程度になるまでに比較的長い時間がかかる。

30

【0006】

そのため実用において知られている燃料供給装置においては、フィーダー循環内で燃料供給が重油燃料から留出燃料に切り換わった後、ブースター燃料循環内での燃料交換が十分に行われて S E C Aゾーンの排出規定を満たすまでに10時間以上かかることもある。

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

本発明の課題は、少なくとも一つの船舶ディーゼル燃焼機関のための新式の燃料供給装置、及び、その運転方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

この課題は、請求項1に記載の燃料供給装置により解決される。本発明によるとフィー

50

ダー燃料循環の第1ポンプ装置は、該船舶ディーゼル燃焼機関の一方又は船舶ディーゼル燃焼機関のそれぞれの運転のために第1の燃料タイプから第2の燃料タイプに切り換えられる切換運転モードにおいて、第2燃料タンクから第2燃料が、第1供給量流より多い第3の供給量流で吸引されるよう構成されている。

【0009】

本発明ではフィーダー燃料循環の第1ポンプ装置は、切換運転モードにおいて、第2燃料タイプ用の燃料タンクから、通常運転モードにおける第1供給量流より多い、第3の供給量流を吸引するよう構成されている。これにより、ブースター燃料循環において明らかにより迅速に、第1燃料、特に重油燃料を、第2燃料、特に留出燃料に交換することが可能になるため、該船舶ディーゼル燃焼機関の又は各船舶ディーゼル燃焼機関は、従来実用において可能であったより明らかにより迅速に、SECAゾーンの排出基準値を順守することができる。そのため、本発明による燃料供給装置を有する船舶は、フィーダー燃料循環において重油燃料から留出燃料への燃料切り換えが開始された後、より迅速にSECAゾーン内に入ることができる。

10

【0010】

望ましくはフィーダー燃料循環の第1ポンプ装置は、切換運転モードにおいて該第1ポンプ装置が第2燃料を第3供給量流で吸引し、この第3供給量流のうちの第1の部分供給流量が混合タンクに向かう方向に供給され、その第1部分供給流量が、ブースター燃料循環の第2供給量流に相当するように、構成されている。それにより、ブースター燃料循環内での第1燃料タイプの第2燃料タイプによる交換が特に好適かつ迅速に行われるため、第1燃料タイプから第2燃料タイプへと燃料供給が切り換わった後、特に迅速にSECAゾーンの排出規定を満たすことができる。

20

【0011】

本発明の好適な発展形によると、ブースター燃料循環のリターンライン内において混合タンクの上流に第1シャットオフバルブ・バルブが取り付けられており、これは通常運転モードでは開かれ、切換運転モードでは閉じられ、また、望ましくは第1シャットオフバルブ・バルブの上流でリターンラインから燃料排出管が分岐しており、この燃料排出管には第2シャットオフバルブ・バルブが取り付けられており、これは通常運転モードでは閉じられ、切換運転モードでは開かれる。

【0012】

これら2つのシャットオフバルブにより、切換運転モードにおいて、ブースター燃料循環内にある第1燃料が、フィーダー燃料循環が第3供給量流に切り換わった後に迅速にブースター燃料循環から排出されて、ブースター燃料循環において第1燃料が迅速に第2燃料により置き換えられることが、特に好適に可能となる。

30

【0013】

そのような燃料供給装置の本発明による運転方法は請求項7で定義される。

【0014】

本発明の望ましい発展形は、従属請求項及び以下の説明から理解できる。本発明の実施例について図を用いて詳細に説明するが、これに限定されるわけではない。

【図面の簡単な説明】

40

【0015】

【図1】少なくとも一つの船舶ディーゼル燃焼機関のための、本発明の燃料供給装置を図式的に表した図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明は、船舶の少なくとも一つの船舶ディーゼル燃焼機関のための燃料供給装置、及び、そのような燃料供給装置の運転方法に関する。

【0017】

図1は燃料供給装置1を図式的に表した図であり、図示された実施例において燃料供給装置1は2つの船舶ディーゼル燃焼機関2及び3へ燃料を供給している。燃料供給装置1

50

は、図の実施例とは異なり、一つの船舶ディーゼル燃焼機関のみ、又は、3つ以上の船舶ディーゼル燃焼機関に燃料を供給することもできる。

【0018】

燃料供給装置1は、フィーダー燃料循環4及びブースター燃料循環5を有している。

【0019】

フィーダー燃料循環4は第1ポンプ装置6を有しており、図示された実施例においてこの第1ポンプ装置6は、並列に設けられた2つの燃料ポンプ7及び8により構成されている。図示された実施例において2つのポンプ7及び8にはそれぞれ、シャットオフバルブ9又は10が前置されている。第1ポンプ装置6は、2つの燃料ポンプ7及び8の代わりに、燃料ポンプ一つのみ、又は、並列に設けられた3つ以上の燃料ポンプを有することもできることを指摘しておく。

10

【0020】

フィーダー燃料循環4の第1ポンプ装置6により、バルブ11のスイッチ位置に応じて、第1燃料タンク12から第1燃料、つまり図示された実施例においては重油燃料か、又は、第2燃料タンク13から第2燃料、つまり図示された実施例においては留出燃料が吸引可能であり、フィーダー燃料循環4の第1ポンプ装置6により吸引された燃料は混合タンク14に向かう方向に供給可能である。

【0021】

燃料供給装置1の通常運転モードにおいてフィーダー燃料循環4の第1ポンプ装置6は、2つの燃料タンク12又は13のうちの一方から適切な燃料を、定義された第1供給量流で吸引し、このとき、第1供給量流のうちの第1の部分供給流量は、混合タンク14に向かう方向に供給可能であり、また、この第1供給量流のうちの第2の部分供給流量は、圧力安全バルブ16が組み込まれた循環管15を通して、フィーダー燃料循環4内で循環される。

20

【0022】

船舶ディーゼル燃焼機関2及び3が全負荷で運転されて燃料が合わせて100%使用される場合、ポンプ装置6により2つの燃料タンク12又は13のいずれか一方から吸引される第1供給量流は、典型的にはこの燃料消費の160%となり、その際、混合タンク14に向かう方向に供給される第1部分供給流量は100%であり、また、循環管15を通して導かれる第2部分供給流量は60%である。

30

【0023】

フィーダー燃料循環4の第1ポンプ装置6を通して混合タンク14に向かう方向に供給される、第1供給量流のうちの第1の部分供給流量は、図1では、流量測定装置17に前置されたバルブ18が開いている場合に流量測定装置17を通して導かれる。

【0024】

代替的に、例えば流量測定装置17が故障している場合、第1供給量流のうちの第1の部分供給流量はバイパス管19を通して流量測定装置17をバイパスさせることも可能であり、その際バルブ18は閉じられ、バイパス管19に組み込まれたバルブ20が開かれる。

【0025】

ここで指摘されるのは、循環管15を通してフィーダー燃料循環4内を循環する、第1供給量流のうちの第2の部分供給流量は、圧力安全バルブ16により、混合タンク14に供給される第1部分供給流量が一定の圧力レベルを構成するように設定されることである。この圧力レベルは例えば7barとすることができる。

40

【0026】

第1燃料タイプとして重油燃料が第1燃料タンク12から、フィーダー燃料循環4を通して、混合タンク14に向かう方向に供給される場合、この重油燃料は第1燃料タンク12内で予熱され、その際、混合タンク14へと供給される第1部分供給流量内の重油燃料の温度は典型的におよそ90℃である。

【0027】

50

ブースター循環 5 は第 2 ポンプ装置 2 1 を有しており、この第 2 ポンプ装置 2 1 により混合タンク 1 4 から燃料を吸引することができ、また、該船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 又は各船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 に向かう方向に供給することができる。ブースター燃料循環 5 の部分であって、その部分を通して燃料が混合タンク 1 4 から各船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 の一方又は船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 のそれぞれに供給可能である部分は、ブースター燃料循環 5 のフィードライン 2 2 と呼ばれる。フィードライン 2 2 を通して船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 の一方又は船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 のそれぞれに向かう方向に供給された燃料で、船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 の一方の又は各船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 内で燃焼されなかったものは、ブースター燃料循環 5 のリターンライン 2 3 を通して混合タンク 1 4 に向かう方向に戻ることができる。

10

【0028】

図 1 からわかるように、ブースター燃料循環 5 の第 2 ポンプ装置 2 1 を通して混合タンク 1 4 から吸引された燃料は、該船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 又は船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 のそれぞれが重油燃料で運転される場合、予熱装置 2 4 を通して供給可能である。該船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 又は各船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 が留出燃料で運転される場合は、予熱装置 2 4 に前置されたバルブ 2 5 が閉じられ、バルブ 2 7 が開かれた状態で留出燃料がバイパス管 2 6 を通して導かれる。ブースター燃料循環 5 のフィードライン 2 2 内には予熱装置 2 4 の下流に粘度測定装置 2 8 が組み込まれており、この粘度測定装置 2 8 は、重油燃料が予熱装置 2 4 を通して導かれているとき、予熱装置 2 4 を通して重油燃料の粘度に影響を与えるために、予熱装置 2 4 の運転を制御する。

20

【0029】

典型的には重油燃料は、粘度を 12-14 cSt (ストーク) に設定するために予熱装置 2 4 により加熱され、ブースター燃料循環 5 の圧力レベルは、第 2 ポンプ装置 2 1 の下流において例えば 12 bar とすることができる。

【0030】

すでに述べたように、ブースター燃料循環 5 の第 2 ポンプ装置 2 1 は混合タンク 1 4 から燃料を吸引し、該船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 又は各船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 に向かう方向に、つまり船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 に前置されたバルブ 2 9、30 の開閉状態に応じて、この燃料を供給する。ブースター燃料循環 5 の第 2 ポンプ装置 2 1 は、混合タンク 1 4 から燃料を第 2 供給量流で吸引し、この第 2 供給量流は、フィーダー燃料循環 4 の第 1 供給量流より明らかに高い。

30

【0031】

そのためある具体的な実施例においては、フィーダー燃料循環 4 の第 1 供給量流が 160% である場合、ブースター燃料循環 5 の第 2 供給量流は 300% となるようにされており、このとき両方のバルブ 2 9、30 が開かれていれば、各船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 を通してそれぞれ 150% の部分供給流量が導かれる。

【0032】

しかしながら両方の船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 を合わせても全負荷において燃焼できるのは最大 100% の燃料であり、つまり、各船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 が個々に燃焼できるのはそれぞれ最大 50% である。その結果、両方の船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 を通してこれらの中で燃焼できる燃料より多い燃料が供給されており、この余剰の燃料は冷却及び潤滑に使用されてリターンライン 2 3 を通して混合タンク 1 4 に向かう方向に戻ることができる。

40

【0033】

2 つのバルブ 2 9、30 のうち一方が閉じている場合、つまり、2 つの船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 のうち一方がブースター燃料循環 5 のフィードライン 2 2 から切り離されている場合、切り離されている船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 を通して供給できない燃料は、バイパス管 3 1 を通してもう一方の船舶ディーゼル燃焼機関 3、2 をバイパスし、その際はこのバイパス管 3 1 に組み込まれたバイパスバルブ 3 2 が開かれる。

【0034】

50

ブースター燃料循環 5 のリターンライン 2 3 を通して混合タンク 1 4 に向かう方向に戻すことができる燃料は、リターンライン 2 3 に組み込まれたバルブ 3 3 の状態に応じて、冷却装置 3 4 を通して、又は、バイパス管 3 5 を通して導くことができる。

【0035】

該船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 の又は各船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 内で燃料として重油燃料が燃焼される場合、燃焼されなかった余剰の重油燃料は、バイパス管 3 5 を通して冷却装置 3 4 をバイパスされる。該船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 又は各船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 内で燃料として留出燃料が燃焼される場合は、燃焼されなかった余剰の留出燃料は、その温度に応じて、冷却装置 3 4 を通して導くことができる。

【0036】

図 1 に図示された実施例において、ブースター燃料循環 5 内に供給された燃料から粗い不純物を濾過し、それにより該船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 又は各船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 を損傷から守るために、各燃焼機関 2、3 にはそれぞれのバルブ 2 9、3 0 の下流で粗濾過機 3 6、3 7 が前置されている。

【0037】

本発明において提案されるのは、該船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 の又は各船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 の運転のために第 1 燃料、つまり重油燃料から、第 2 燃料、つまり留出燃料へと切り換えられる切換運転モードにおいては、第 1 ポンプ装置 6 が、第 2 燃料を第 2 燃料タンク 1 3 から、もはや第 1 供給量流で吸引するのではなく、第 1 供給量流より大きい第 3 供給量流で吸引するように、フィーダー燃料循環 4 の第 1 ポンプ装置 6 を構成

【0038】

本発明の好適な実施形態においてフィーダー燃料循環 4 の第 1 ポンプ装置 6 は、切換運転モードにおいて第 1 ポンプ装置 6 が第 2 燃料タンク 1 3 から第 2 燃料を、第 3 の供給量流で吸引するように、また、混合タンク 1 4 に向かう方向に供給される第 3 の供給量流の第 1 の部分供給流量が、ブースター燃料循環 5 の第 2 供給量流、つまりブースター燃料循環の第 2 ポンプ装置 2 1 の供給量流と比較して、大きいか又は同じであるように、構成されている。

【0039】

具体的な実施例においては、切換運転モードにおいて、フィーダー燃料循環 4 のポンプ装置 6 から混合タンク 1 4 に向かう方向に供給される、第 3 供給量流の第 1 部分供給流量が 300% であり、これはつまりブースター燃料循環 5 の第 2 供給量流に相当するようになっている。

【0040】

このとき、フィーダー燃料循環 4 のポンプ装置 6 の 2 つのポンプ 7、8 のそれぞれを通して第 2 燃料タンク 1 3 から第 2 燃料をそれぞれ 160% 吸引し、300% を混合タンク 1 4 に供給し、残りの 20% を循環管 1 5 を通してフィーダー燃料循環 4 内で循環させることができる。

【0041】

ブースター燃料循環 5 のリターンライン 2 3 内には混合タンク 1 4 の上流に第 1 シャットオフバルブ 3 8 が取り付けられており、これは、通常運転モードでは開かれ、切換運転モードでは閉じられている。この第 1 シャットオフバルブ 3 8 の上流ではブースター燃料循環 5 のリターンライン 2 3 から燃料排出ライン 3 9 が分岐しており、燃料排出ライン 3 9 は図示された実施例においては、重油燃料用の第 1 燃料タンク 1 2 に開口している。この燃料排出ライン 3 9 には第 2 シャットオフバルブ 4 0 が取り付けられており、これは、通常運転モードでは閉じられ、切換運転モードでは開かれている。

【0042】

そのため本発明により、重油燃料から留出燃料へと燃料供給が切り換えられる際、フィーダー燃料循環 4 の第 1 ポンプ装置 6 のポンピング能力を高めることが可能となり、それによりブースター燃料循環 5 内にまだ残っている重油燃料が迅速にブースター燃料循環 5

10

20

30

40

50

から取り除かれて重油燃料が留出燃料に迅速に交換される。そのため、フィーダー燃料循環4の第1ポンプ装置6のポンピング能力が高められた後は、まず第2シャットオフバルブ40が開かれ、次に第1シャットオフバルブ38が閉じられる。

【0043】

切換運転モードに切り換えられた後、フィーダー燃料循環4の第1ポンプ装置6は望ましくは、定義された時間の間又は定義された流量になるまで、高められたポンピング能力で運転され、それにより、定義された時間の間又は定義された流量になるまで切換運転モードが作動中となる。

【0044】

この時間が経過した後、又はこの流量に達した後は通常運転モードに戻り、そのためにまず両方のシャットオフバルブ38及び40が制御され、つまり、第1シャットオフバルブ38が開かれて第2シャットオフバルブ40は閉じられ、それによりフィーダー燃料循環4の第1ポンプ装置6のポンピング能力が低下し、つまり、第3供給量流から、通常運転モードにおいて第1ポンプ装置6によりそれぞれの燃料タンク12、13から吸引される第1供給量流へと低下する。

【0045】

そのため本発明により、重油燃料供給から留出燃料供給への切り換えにおいて、ブースター燃料循環5内にある重油燃料が迅速にブースター燃料循環5から取り除かれ、迅速に留出燃料に交換されるため、燃料供給が留出燃料供給へと切り換えられた後、短時間のうちに船舶はSECAゾーンに入ることができる。

【0046】

本発明の好適な発展形によると、第2シャットオフバルブ40に並列に制御弁41が取り付けられている。この制御弁41は流量測定装置17の測定信号に応じて制御可能である。この制御弁41により、該船舶ディーゼル燃焼機関2、3又は各船舶ディーゼル燃焼機関2、3が燃焼する燃料が比較的少量であって、そのためにフィーダー燃料循環4から混合タンク14に供給される燃料が比較的少量である場合、それに対応して制御弁41を開くことにより、燃料をリターンライン23から燃料排出ライン39に向かう方向に排出することが可能となり、それにより、ブースター燃料循環5内において、該船舶ディーゼル燃焼機関2、3の又は各船舶ディーゼル燃焼機関2、3の実際の燃料消費とは関係なくブースター燃料循環5内における一定の消費量が設定され、それにより、フィーダー燃料循環4を通して一定の量の燃料が混合タンク14に供給される。

【0047】

このことが特に長所となるのは、通常運転モードから切換運転モードへの切り換えの際、フィーダー燃料循環4の第1ポンプ装置6のポンピング能力を高める前に、燃料供給装置1のブースター燃料循環5内の温度を低下させる必要がある場合である。

【0048】

先述の通り、重油燃料運転におけるブースター燃料循環5内の温度レベルはおよそ140℃である。しかし、留出燃料運転に切り換える前にブースター燃料循環内の温度レベルはおよそ45℃に低下させる必要がある。

【0049】

そのような冷却工程のために必要な時間の長さは、実用においては該船舶ディーゼル燃焼機関2、3の又は各船舶ディーゼル燃焼機関2、3の実際の燃料消費量により異なる。流量測定装置17の測定信号に応じて制御弁41を制御することにより、この冷却工程は、該船舶ディーゼル燃焼機関2、3の又は各船舶ディーゼル燃焼機関2、3の実際の消費量とは関係なく構成することができる。それにより、留出燃料運転への切り換えが可能となる時点も、該船舶ディーゼル燃焼機関2、3の又は各船舶ディーゼル燃焼機関2、3の実際の消費量とは関係なくなる。

【0050】

制御弁41を開くことにより該船舶ディーゼル燃焼機関2、3の又は各船舶ディーゼル燃焼機関2、3の一定して高い燃料消費量をシミュレートすることができ、それによりポ

10

20

30

40

50

ンプ装置 6 を通して一定の送り出し量が混合タンク 1 4 に供給される。つまり流量測定装置 1 7 の測定信号により該船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 の又は各船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 の消費量が比較的少量であることが示されると、制御弁 4 1 はさらに開かれ、これに対して、流量測定装置 1 7 の測定信号により該船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 の又は各船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 の消費量が比較的高いことが示されると、制御弁 4 1 はさらに閉じられる。

【0051】

望ましくは、流量測定装置 1 7 の測定信号に応じた制御弁 4 1 の制御は、流量測定装置 1 7 の測定信号を基準値に比較して行われる。流量測定装置 1 7 の測定信号が基準値より大きい場合又は基準値に相当する場合、該船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 の又は各船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 の実際の消費量は相応に高いことになり、制御弁 4 1 は閉じられる。これに対して流量測定装置 1 7 の測定信号が基準値より小さい場合は、該船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 の又は各船舶ディーゼル燃焼機関 2、3 の実際の消費量はより低いことになり、制御弁 4 1 は測定信号の基準値と実測値との差に応じて開かれ、それにより一定の消費量がシミュレートされて、フィーダー燃料循環 4 を通して一定の燃料流量が混合タンク 1 4 に供給される。それによりブースター燃料循環 5 内の温度レベルは迅速に、また、負荷に関係なく低下する。

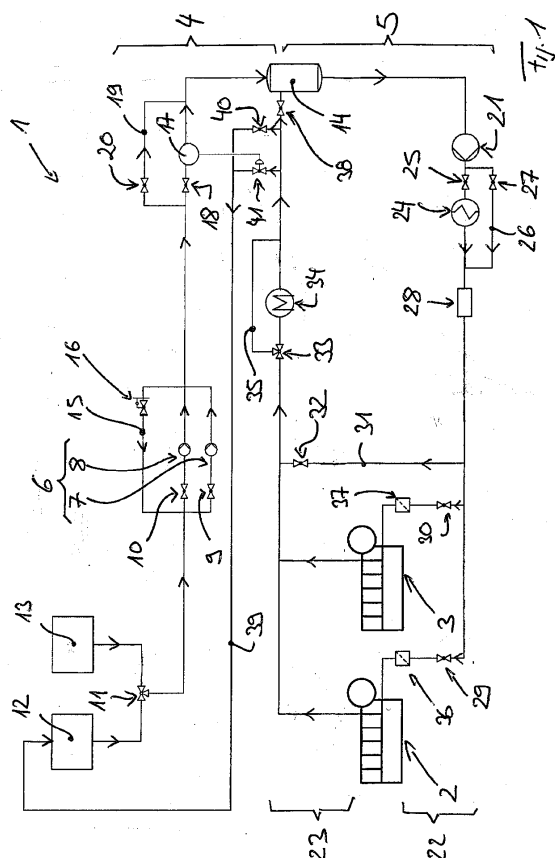
【符号の説明】

【0052】

- | | | |
|----|-------------|----|
| 1 | フィーダー燃料循環 | 20 |
| 2 | 船舶ディーゼル燃焼機関 | |
| 3 | 船舶ディーゼル燃焼機関 | |
| 4 | フィーダー燃料循環 | |
| 5 | ブースター燃料循環 | |
| 6 | ポンプ装置 | |
| 7 | 燃料ポンプ | |
| 8 | 燃料ポンプ | |
| 9 | シャットオフバルブ | |
| 10 | シャットオフバルブ | |
| 11 | バルブ | 30 |
| 12 | 燃料タンク 重油 | |
| 13 | 燃料タンク 留出 | |
| 14 | 混合タンク | |
| 15 | 循環管 | |
| 16 | 圧力安全バルブ | |
| 17 | 流量測定装置 | |
| 18 | バルブ | |
| 19 | バイパス管 | |
| 20 | バルブ | |
| 21 | ポンプ装置 | 40 |
| 22 | フィードライン | |
| 23 | リターンライン | |
| 24 | 予熱装置 | |
| 25 | バルブ | |
| 26 | バイパス管 | |
| 27 | バルブ | |
| 28 | 粘度測定装置 | |
| 29 | バルブ | |
| 30 | バルブ | |
| 31 | バイパス管 | 50 |

- 3 2 バイパスバルブ
- 3 3 バルブ
- 3 4 冷却装置
- 3 5 バイパス管
- 3 6 粗濾過機
- 3 7 粗濾過機
- 3 8 シャットオフバルブ・バルブ
- 3 9 燃料排出管
- 4 0 シャットオフバルブ・バルブ
- 4 1 制御弁

【図 1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 M 55/02 3 5 0 U
F 0 2 M 55/02 3 5 0 P
F 0 2 M 37/00 3 4 1 A

(72)発明者 アーサー・コッペル
ドイツ・アウグスブルク・8 6 1 5 3・フィッシュテルバッハシュトラッセ・1 8セー
(72)発明者 アンドレアス・フランク
ドイツ・アウグスブルク・8 6 1 5 3・ビーアマンシュトラッセ・1 6
(72)発明者 ベルンハルト・ポクル
ドイツ・アルスモース・8 6 5 7 4・アムゼルシュトラッセ・7

審査官 立花 啓

(56)参考文献 実開昭5 8－1 2 2 1 1 5 (J P, U)
実開昭6 4－0 5 3 4 3 6 (J P, U)
特開昭5 9－3 7 2 3 9 (J P, A)
特開2 0 0 0－6 4 8 6 7 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
F 0 2 D 1 3／0 0－2 8／0 0
F 0 2 M 3 7／0 0－7 1／0 4
B 6 3 H 1／0 0－2 5／5 2