



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

規則 4.17 に規定する申立て:

— 発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))

明 細 書

発明の名称： エマルジョン燃料製造装置および方法

技術分野

[0001] 本発明は、エマルジョン燃料製造過程においてエマルジョン燃料中に発生するカビによる燃料濾過器の目詰まりを防止するのに好適なエマルジョン燃料製造装置および方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、排気ガス中の窒素酸化物濃度（ NO_x ）を低下させるために、燃料油（重油、灯油、軽油および廃油など）に水および乳化剤（中和剤）を添加して乳化させたエマルジョン燃料が使用されている（たとえば、下記の特許文献 1 参照）。

[0003] 図 5 に、ディーゼルエンジン 120 にエマルジョン燃料を供給するための従来のエマルジョン燃料製造装置 110 を示す。

エマルジョン燃料製造装置 110 は、燃料油供給装置 11 と、燃料油配管 13 に取り付けられた流量計 12 と、注水タンクユニット 20 と、乳化剤タンクユニット 30 と、エマルジョン燃料配管 41 に取り付けられた混合液体供給ポンプ 40、エマルジョン化装置 50（ラインミキサー）および燃料濾過器 60 とを具備する。

[0004] ここで、注水タンクユニット 20 は、軟水槽から供給される軟水（以下、「添加水」と称する。）を貯めるための注水タンク 21 と、添加水配管 24 に取り付けられた添加水供給ポンプ 22 および添加水流量調整弁 23 とを備える。

[0005] 乳化剤タンクユニット 30 は、添加乳化剤が貯められた乳化剤タンク 31 と、添加乳化剤配管 34 に取り付けられた添加乳化剤供給ポンプ 32 および添加乳化剤流量調整弁 33 とを備える。

[0006] 添加水流量調整弁 23 および添加乳化剤流量調整弁 33 は、添加水配管 24 および添加乳化剤配管 34 を流れる添加水および添加乳化剤の流量を流量

計 1 2 によって測定された燃料油の流量に応じて調整することにより、水添加率および乳化剤添加率を所定の値に保つためのものである。

添加水供給ポンプ 2 2、添加水流量調整弁 2 3、添加乳化剤供給ポンプ 3 2 および添加乳化剤流量調整弁 3 3 は、外部から入力される起動／停止指令に応じて起動および停止する。

[0007] 燃料油管 1 3、添加水配管 2 4 および添加乳化剤配管 3 4 はエマルジョン燃料配管 4 1 に接続されており、燃料供給装置 1 1 からの燃料油と添加水流量調整弁 2 3 によって流量が調整された添加水と添加乳化剤流量調整弁 3 3 によって流量が調整された添加乳化剤とは混合されて混合液体供給ポンプ 4 0 を介してエマルジョン化装置 5 0 に供給される。

このとき、戻り油配管 7 1 もエマルジョン燃料配管 4 1 に接続されており、ディーゼルエンジン 1 2 0 からリターンチャンバー 1 3 0 を介してエマルジョン燃料製造装置 1 1 0 に戻される燃料戻り油も燃料油、添加水および添加乳化剤と混合されて混合液体供給ポンプ 4 0 を介してエマルジョン化装置 5 0 に供給される。

[0008] エマルジョン化装置 5 0 は、エマルジョン化装置 5 0 を構成する配管内の入口側に設置されたガイドベーンと、ガイドベーンよりも出口側の配管内壁に設置された突起部（カレントカッター）とを備え、燃料油、添加水、添加乳化剤および燃料戻り油の混合液体の旋回流をガイドベーンによって発生したのち、突起部で混合液体を機械的に攪拌して燃料油を乳化することにより、エマルジョン燃料を生成する。

[0009] 燃料濾過器 6 0（自動逆洗濾器）は、図 6（a）に示すように、中央部に集油管 6 3（集合管）を備える円筒状の本体 6 1 内に、混合液体を外周面から取り込んで濾過材で濾過する 2 4 本の円筒状のフィルター 6 2 を設けたものである。

ここで、2 4 本のフィルター 6 2 は、集油管 6 3 を二重に取り巻くように、内側に 8 本および外側に 1 8 本ほど配設されている。

[0010] エマルジョン製造装置 1 1 0 を用いたエマルジョン燃料製造過程において

は、燃料油や添加水にカビ菌（土壌菌）が含まれているとカビの発生が促進されるとともに、燃料油と添加水との混合物に熱が加わればカビが容易に発生する。

[0011] 燃料油としてA重油を用いた場合には、A重油を強制的に加温する必要はないが、ディーゼルエンジン120からの燃料戻り油がリターンチャンバー130を介してエマルジョン製造装置110に戻される循環回路が形成されているため、ディーゼルエンジン120からの放熱によってA重油が若干加温された状態になる結果、エマルジョン燃料中にカビが発生し易い。

また、一般的にB重油は70℃以上強制的に加温するとともにC重油は100℃以上に強制的に加温するため、燃料油としてB重油またはC重油を用いた場合には、A重油を用いた場合よりもカビが発生し易い。

[0012] エマルジョン燃料中に発生したカビは、微細に混じり合った燃料油と添加水との境界面において燃料油を養分として繁殖する。

また、エマルジョン燃料によっては、エマルジョン燃料同士が結合して大きな結合体（スカム）となって粘性を増して燃料油配管13、添加水配管24およびエマルジョン燃料配管41の内壁や燃料濾過器60の各フィルター62の外周面に付着するため、付着した結合体にカビが発生して繁殖する。

[0013] なお、下記の特許文献2には、被処理流体照射用のコイル部と、コイル部に周波数が時間的に変化する方形波の交流電流を流す還元（－）型変調電磁場発生器と、コイル部に周波数が時間的に変化する方形波にサイン波を乗せた交流電流を間欠的に流す酸化（＋）型変調電磁場発生器と、これらの2つの変調電磁場発生器とコイル部との間にこれらの2つの変調電磁場発生器のいずれかを作動させるための切替器とを備えた変調電磁場処理装置が開示されている。

また、このような変調電磁場処理装置として、エスケーエイ株式会社製のウォーターウォッチャー（登録商標）が製品化されている。

先行技術文献

特許文献

[0014] 特許文献1：特開2010-229922号公報

特許文献2：特開2005-288436号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0015] しかしながら、従来のエマルジョン燃料製造装置110では、エマルジョン燃料中に発生したカビが各フィルター62の外周面に付着すると燃料濾過器60の目詰まり（各フィルター62の目詰まり）が生じるため（図6（b）参照）、エマルジョン燃料に防カビ剤（薬品）を添加して、カビの生育を抑制したり既に発生したカビに対して菌糸の発育を阻害して死滅させたりしているが、防カビ剤以外による解決策が要請されている。

[0016] また、上記の特許文献2に開示された変調電磁場処理装置は、酸化（+）型変調電磁場発生器と還元（-）型変調電磁場発生器とを併用して、これらを切り替えてコイル部で変調電磁場を発生させる装置による電磁場処理により、あらゆる被処理流体（被処理水）を用いる流路または貯留槽の壁面でのスケールの付着防止および除去、あらゆる流路または貯留槽の壁面の腐食防止、油含有排水の流路の詰まり防止、アンモニア含有水からのアンモニア臭の脱臭、被処理水の濾過用フィルターの目詰まり防止、被処理水流路または貯留槽の壁面への海生物付着防止などの効果が得られることは分かっているが（公報の段落0049参照）、エマルジョン燃料中に発生したカビによる燃料濾過器の目詰まり防止にも有効であるか否かは不明であるという問題があった。

[0017] 本発明の目的は、防カビ剤を用いずにカビによる燃料濾過器の目詰まりを防止することができるエマルジョン燃料製造装置および方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0018] 本発明のエマルジョン燃料製造装置は、カビ菌を含む燃料油とカビ菌を含む添加水と添加乳化剤とを混合および攪拌してエマルジョン燃料を製造するためのエマルジョン燃料製造装置（1）であって、燃料油配管（13）を介

して供給される前記燃料油と添加水配管（２４）を介して供給される前記添加水と添加乳化剤配管（３４）を介して供給される前記添加乳化剤との混合液体を攪拌して前記エマルジョン燃料を生成するためのエマルジョン化装置（５０）と、前記エマルジョン化装置で生成された前記エマルジョン燃料を濾過するための燃料濾過器（６０）と、高周波のプラス型変調電磁場を発生するための酸化型変調電磁場発生装置（２）とを具備し、前記燃料油配管および前記添加水配管に前記酸化型変調電磁場発生装置から高周波のプラス型変調電磁場を印加して、前記カビ菌によって前記エマルジョン燃料中に発生するカビによる前記燃料濾過器の目詰まりを防止することを特徴とする。

ここで、前記酸化型変調電磁場発生装置が、燃料油配管コイル（２ａ）および添加水配管コイル（２ｂ）を備え、前記燃料油配管コイルが、前記燃料油配管に巻き付けられており、前記添加水配管コイルが、前記添加水配管に巻き付けられており、前記酸化型変調電磁場発生装置が、高周波の方形波にサイン波を乗せた変調電磁場信号を前記燃料油配管コイルおよび前記添加水配管コイルに流して、前記高周波のプラス型変調電磁場を前記燃料油配管および前記添加水配管に印加してもよい。

前記酸化型変調電磁場発生装置が、前記燃料油配管コイルおよび前記添加水配管コイルの代わりにエマルジョン燃料配管コイルを備え、前記エマルジョン燃料配管コイルが、前記燃料油、前記添加水および前記添加乳化剤の混合液体を前記エマルジョン化装置に供給するためのエマルジョン燃料配管（４１）に巻き付けられており、前記酸化型変調電磁場発生装置が、前記変調電磁場信号を前記エマルジョン燃料配管コイルに流して、前記高周波のプラス型変調電磁場を前記エマルジョン燃料配管に印加してもよい。

前記エマルジョン燃料配管に、外部から流入される前記エマルジョン燃料の戻り燃料油を前記エマルジョン化装置に供給するための戻り油配管（７１）が接続されており、前記エマルジョン燃料配管コイルが、前記エマルジョン燃料配管の前記戻り油配管との接続点よりも下流側に巻き付けられていてもよい。

前記燃料油が、A重油であり、前記酸化型変調電磁場発生装置が、4万Hzのプラス型変調電磁場を発生してもよい。

前記酸化型変調電磁場発生装置が、ウォーターウォッチャー（登録商標）が備える酸化（+）型変調電磁場発生器であってもよい。

本発明のエマルジョン燃料製造方法は、カビ菌を含む燃料油とカビ菌を含む添加水と添加乳化剤とを混合および攪拌してエマルジョン燃料を製造するためのエマルジョン燃料製造方法であって、燃料油配管（13）を介して供給される前記燃料油と添加水配管（24）を介して供給される前記添加水と添加乳化剤配管（34）を介して供給される前記添加乳化剤とを混合して混合液体を生成する第1の製造過程と、前記混合液体をエマルジョン化装置（50）で攪拌して前記エマルジョン燃料を生成する第2の製造過程と、前記エマルジョン化装置で生成された前記エマルジョン燃料を燃料濾過器（60）で濾過する第3の製造過程とを具備し、酸化型変調電磁場発生装置（2）から前記燃料油配管および前記添加水配管に高周波のプラス型変調電磁場を印加して、前記カビ菌によって前記エマルジョン燃料中に発生するカビによる前記燃料濾過器の目詰まりを防止することを特徴とする。

ここで、前記酸化型変調電磁場発生装置が、燃料油配管コイル（2a）および添加水配管コイル（2b）を備え、前記燃料油配管コイルが、前記燃料油配管に巻き付けられており、前記添加水配管コイルが、前記添加水配管に巻き付けられており、前記酸化型変調電磁場発生装置が、高周波の方形波にサイン波を乗せた変調電磁場信号を前記燃料油配管コイルおよび前記添加水配管コイルに流して、前記高周波のプラス型変調電磁場を前記燃料油配管および前記添加水配管に印加してもよい。

前記酸化型変調電磁場発生装置が、前記燃料油配管コイルおよび前記添加水配管コイルの代わりにエマルジョン燃料配管コイルを備え、前記エマルジョン燃料配管コイルが、前記燃料油、前記添加水および前記添加乳化剤の混合液体を前記エマルジョン化装置に供給するためのエマルジョン燃料配管（41）に巻き付けられており、前記変調電磁場信号を前記酸化型変調電磁場

発生装置から前記エマルジョン燃料配管コイルに流して、前記高周波のプラス型変調電磁場を前記エマルジョン燃料配管に印加してもよい。

前記エマルジョン燃料配管に、外部から流入される前記エマルジョン燃料の戻り燃料油を前記エマルジョン化装置に供給するための戻り油配管（71）が接続されており、前記エマルジョン燃料配管コイルが、前記エマルジョン燃料配管の前記戻り油配管との接続点よりも前記エマルジョン化装置側に巻き付けられていてもよい。

前記燃料油が、A重油であり、前記酸化型変調電磁場発生装置が、4万Hzのプラス型変調電磁場を発生してもよい。

前記酸化型変調電磁場発生装置が、ウォーターウォッチャー（登録商標）が備える酸化（+）型変調電磁場発生器であってもよい。

発明の効果

[0019] 本発明のエマルジョン燃料製造装置および方法は、以下に示す効果を奏する。

（1）防カビ剤を用いずにカビによる燃料濾過器の目詰まりを防止することができる。

（2）カビによる燃料濾過器のトラブルをなくせるため、設備信頼度の向上を図ることができるとともに、供給信頼度の向上も図ることができる。

（3）燃料濾過器の清掃作業をなくしたり、防カビ剤を添加する必要をなくしたりできるため、コストの低減を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の一実施例によるエマルジョン燃料製造装置10の構成を示す図である。

[図2]図1に示したエマルジョン燃料製造装置10の効果を確かめるための実験結果について説明するための図であり、（a）は通常時のエマルジョン燃料の安定性を示す図であり、（b）は実験に使用したエマルジョン燃料の安定性を示す図である。

[図3]図1に示したエマルジョン燃料製造装置10の効果確認実験の結果を示

す図であり、(a)～(h)は変調電磁場印加直後、15分後、30分後、45分後、60分後、75分後、90分後および105分後にサンプリングしたエマルジョン燃料の状態を示す図である。

[図4]燃料油配管13および添加水配管24に印加する高周波の変調電磁場の極性の組合せを変えた比較実験の結果について説明するための図であり、(a)～(c)は比較実験1～3の結果を示す図である。

[図5]従来のエマルジョン燃料製造装置110の構成を示す図である。

[図6]カビによる燃料濾過器60の目詰まりについて説明するための図であり、(a)は燃料濾過器60の構成について説明するための図であり、(b)は燃料濾過器60のフィルタ62の外周面にカビが付着した状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] 上記の目的を、燃料油配管および添加水配管に酸化型変調電磁場発生装置から高周波のプラス型変調電磁場を印加することにより実現した。

実施例 1

[0022] 以下、本発明のエマルジョン燃料製造装置および方法の実施例について図面を参照して説明する。

本発明の一実施例によるエマルジョン燃料製造装置1は、図1に示すように、燃料油配管コイル2aおよび添加水配管コイル2bを備えた酸化型変調電磁場発生装置2を具備し、燃料油配管コイル2aを燃料油配管13の流量計12よりも下流側部分（混合液体供給ポンプ40側部分）に巻き付けるとともに、添加水配管コイル2bを添加水配管24の下流側部分（混合液体供給ポンプ40側部分）に巻き付けている点で、図5に示した従来のエマルジョン燃料製造装置110と異なる。

[0023] ここで、酸化型変調電磁場発生装置2は、高周波（たとえば、4万Hz）の方形波にサイン波を乗せた変調電磁場信号を連続的または間欠的に燃料油配管コイル2aおよび添加水配管コイル2bに流して、高周波の変調電磁場（以下、「プラス型変調電磁場」と称する。）を燃料油配管13および添加

水配管 24 に連続的または間欠的に印加するためのものであり、ウォーターウォッチャーが備える酸化（＋）型変調電磁場発生器と同様の構成を有する（たとえば、発信器（OSC）からの信号を任意の周波数の信号に変換するための分周器と、分周器の出力信号が入力されて変調電磁場信号を生成するためのゼネレータと、ゼネレータの出力信号の電力を増幅するための電力増幅器とを備える。）。

したがって、酸化型変調電磁場発生装置 2 として、ウォーターウォッチャーが備える酸化（＋）型変調電磁場発生器を用いることができる。

燃料油配管コイル 2a と添加水配管コイル 2b とは直列接続されている。

[0024] エマルジョン燃料製造装置 1 では、燃料油供給装置 11 からの燃料油は、注水タンク 21 からの添加水、乳化剤タンク 31 からの添加乳化剤およびディーゼルエンジン 120 からリターンチャンバー 130 を介して戻ってくる燃料戻り油と混合され、エマルジョン化装置 50 でエマルジョン燃料にされたのち、燃料濾過器 60 を介してディーゼルエンジン 120 に供給される。

[0025] このとき、燃料油配管 13 および添加水配管 24 には、酸化型変調電磁場発生装置 2 から燃料油配管コイル 2a および添加水配管コイル 2b を介してプラス型変調電磁場が印加される。

[0026] 次に、本実施例によるエマルジョン燃料製造装置 1 を用いることにより燃料濾過器 60 の目詰まりを防止できることを確かめた実験結果について、図 2（a）、（b）および図 3（a）～（h）を参照して説明する。

なお、酸化型変調電磁場発生装置 2 としてウォーターウォッチャーが備える酸化（＋）型変調電磁場発生器を用いて、4 万 Hz のプラス型変調電磁場を燃料油配管 13 および添加水配管 24 に連続的に印加した。

また、燃料油として A 重油を用い、燃料濾過器 60 とディーゼルエンジン 120 とを接続するエマルジョン燃料配管 41 の途中からエマルジョン燃料をプラス型変調電磁場印加直後から 15 分毎にサンプリングして乳化状態を確認した。

さらに、通常時には水添加率＝20％とするとともに燃料油と添加水とが

良く混ざるように乳化剤添加率＝２％としているが、この場合にはＡ重油と添加水と添加乳化剤との混合液体は白濁色となり、時間が経っても分離せずに安定しているため（図２（ａ）参照）、乳化剤添加率＝１％としてサンプリング直後からＡ重油が添加水および添加乳化剤と分離するようにした（図２（ｂ）参照）。

[0027] ４万Ｈｚのプラス型変調電磁場の印加直後にサンプリングしたエマルジョン燃料では、図３（ａ）に示すようにＡ重油（燃料油）が添加水および添加乳化剤から分離した。

同様に、４万Ｈｚのプラス型変調電磁場の印加から１５分後、３０分後および４５分後にそれぞれサンプリングしたエマルジョン燃料でも、図３（ｂ）～（ｄ）に示すようにＡ重油（燃料油）が添加水および添加乳化剤から分離した。

[0028] しかしながら、４万Ｈｚのプラス型変調電磁場の印加から６０分後、７５分後および９０分後にそれぞれサンプリングしたエマルジョン燃料では、図３（ｅ）～（ｇ）に示すようにＡ重油（燃料油）が添加水および添加乳化剤から分離せずに、色相が灰色に変化した。

この理由としては、燃料油配管１３および添加水配管２４への４万Ｈｚのプラス型変調電磁場の印加により燃料油と添加水とがプラス電位に荷電させられて振動し、燃料油配管１３、添加水配管２４およびエマルジョン燃料配管４１や燃料濾過器６０の各フィルター６２に付着したカビが剥離してエマルジョン燃料中に混入したためと、燃料油配管１３およびエマルジョン燃料配管４１の内壁や燃料濾過器６０の各フィルター６２への結合体（スカム）の付着を防止するとともにエマルジョン燃料同士の反発作用も働かせて結合体自体の成長を防止したためと思われる。

[0029] ４万Ｈｚのプラス型変調電磁場の印加から１０５分後にサンプリングしたエマルジョン燃料では、図３（ｈ）に示すようにＡ重油（燃料油）が添加水および添加乳化剤から分離した。

この理由としては、燃料油配管１３、添加水配管２４およびエマルジョン

燃料配管 4 1 の内壁や燃料濾過器 6 0 のフィルター 6 2 に付着したカビがなくなつて、エマルジョン燃料中へのカビの混入がなくなったためと思われる。

[0030] 次に、酸化型変調電磁場発生装置 2 の代わりにウォーターウォッチャーを用いて燃料油配管 1 3 および添加水配管 2 4 に印加する変調電磁場の極性の組合せを変えたときの比較実験結果について、図 4 (a) ~ (c) を参照して説明する。

なお、この比較実験では、燃料油配管コイル 2 a および添加水配管コイル 2 b は、直列接続せずに、燃料油配管 1 3 および添加水配管 2 4 にそれぞれ取り付けた。

[0031] (比較実験 1)

ウォーターウォッチャーが備える還元型 (ー) 変調電磁場発生器に燃料油配管コイル 2 a を接続して 4 万 Hz の変調電磁場 (4 万 Hz を中心として周波数が時間的に変化する方形波の変調電磁場信号を連続的または間欠的にコイルに流して生成される変調電磁場。以下、「マイナス型変調電磁場」と称する。) を燃料油配管 1 3 に印加するとともに、ウォーターウォッチャーが備える酸化型 (+) 変調電磁場発生器に添加水配管コイル 2 b を接続して 4 万 Hz のプラス型変調電磁場を添加水配管 2 4 に印加した場合には、印加直後から 1 0 5 分後までサンプリングしたエマルジョン燃料のすべてにおいて、A 重油 (燃料油) が添加水および添加乳化剤から分離した (図 4 (a) 参照)。

[0032] (比較実験 2)

ウォーターウォッチャーが備える還元型 (ー) 変調電磁場発生器に燃料油配管コイル 2 a および添加水配管コイル 2 b を接続して 4 万 Hz のマイナス型変調電磁場を燃料油配管 1 3 および添加水配管 2 4 に印加した場合にも、印加直後から 1 0 5 分後までサンプリングしたエマルジョン燃料のすべてにおいて、A 重油 (燃料油) が添加水および添加乳化剤から分離した (図 4 (b) 参照)。

[0033] (比較実験3)

ウォーターウォッチャーが備える酸化型(+)変調電磁場発生器に燃料油配管コイル2aを接続して4万Hzのプラス型変調電磁場を燃料油配管13に印加するとともにウォーターウォッチャーが備える還元型(-)変調電磁場発生器に添加水配管コイル2bを接続して4万Hzのマイナス型変調電磁場を添加水配管コイル2bに印加した場合にも、印加直後から105分後までサンプリングしたエマルジョン燃料のすべてにおいて、A重油(燃料油)が添加水および添加乳化剤から分離した(図4(c)参照)。

[0034] なお、以上の説明では、燃料油配管コイル2aおよび添加水配管コイル2bを備えた酸化型変調電磁場発生装置2を用いて燃料油配管13の流量計12よりも下流側に巻き付けるとともに添加水配管コイル2bを添加水配管24の下流側に巻き付けたが、燃料油配管コイル2aおよび添加水配管コイル2bの代わりに1つのエマルジョン燃料配管コイルを備えた酸化型変調電磁場発生装置(酸化型変調電磁場発生装置2と同様の構成のもの)を用いて、エマルジョン燃料配管コイルをエマルジョン燃料配管41の戻り油配管71との接続箇所よりも上流側(流量計12側)に取り付けて、この酸化型変調電磁場発生装置からエマルジョン燃料配管41にプラス型変調電磁場を印加しても、エマルジョン燃料配管41の内壁および燃料濾過器60に付着したカビを剥離することができるため、同様の効果が得られる。

[0035] 同様に、この酸化型変調電磁場発生装置のエマルジョン燃料配管コイルをエマルジョン燃料配管41の戻り油配管71との接続箇所よりも下流側(混合液体供給ポンプ40側)に取り付けて、この酸化型変調電磁場発生装置からエマルジョン燃料配管41にプラス型変調電磁場を印加しても、エマルジョン燃料配管41の内壁および燃料濾過器60に付着したカビを剥離することができるため、同様の効果が得られる。

[0036] また、酸化型変調電磁場発生装置2から燃料油配管13および添加水配管24にプラス型変調電磁場を常時印加してもよいし、カビは一度除去すると燃料濾過器60の各フィルター62に付着して目詰まりを生じさせるのに時

間を要するため、たとえばエマルジョン燃料製造装置 1 の定期点検時などにもみ酸化型変調電磁場発生装置 2 から燃料油配管 1 3 および添加水配管 2 4 にプラス型変調電磁場を印加するようにしてもよい。

符号の説明

[0037] 1, 1 1 0 エマルジョン燃料製造装置

2 酸化型変調電磁場発生装置

2 a 燃料油配管コイル

2 b 添加水配管コイル

1 1 燃料油供給装置

1 2 流量計

1 3 燃料油配管

2 0 注水タンクユニット

2 1 注水タンク

2 2 添加水供給ポンプ

2 3 添加水流量調整弁

2 4 添加水配管

3 0 乳化剤タンクユニット

3 1 乳化剤タンク

3 2 添加乳化剤供給ポンプ

3 3 添加乳化剤流量調整弁

3 4 添加乳化剤配管

4 0 混合液体供給ポンプ

4 1 エマルジョン燃料配管

5 0 エマルジョン化装置

6 0 燃料濾過器

6 1 本体

6 2 フィルター

6 3 集油管

7 1 戻り油配管

1 2 0 ディーゼルエンジン

1 3 0 リターンチャンバー

請求の範囲

- [請求項1] カビ菌を含む燃料油とカビ菌を含む添加水と添加乳化剤とを混合および攪拌してエマルジョン燃料を製造するためのエマルジョン燃料製造装置（１）であって、
- 燃料油配管（１３）を介して供給される前記燃料油と添加水配管（２４）を介して供給される前記添加水と添加乳化剤配管（３４）を介して供給される前記添加乳化剤との混合液体を攪拌して前記エマルジョン燃料を生成するためのエマルジョン化装置（５０）と、
- 前記エマルジョン化装置で生成された前記エマルジョン燃料を濾過するための燃料濾過器（６０）と、
- 高周波のプラス型変調電磁場を発生するための酸化型変調電磁場発生装置（２）とを具備し、
- 前記燃料油配管および前記添加水配管に前記酸化型変調電磁場発生装置から高周波のプラス型変調電磁場を印加して、前記カビ菌によって前記エマルジョン燃料中に発生するカビによる前記燃料濾過器の目詰まりを防止する、
- ことを特徴とする、エマルジョン燃料製造装置。
- [請求項2] 前記酸化型変調電磁場発生装置が、燃料油配管コイル（２a）および添加水配管コイル（２b）を備え、
- 前記燃料油配管コイルが、前記燃料油配管に巻き付けられており、
- 前記添加水配管コイルが、前記添加水配管に巻き付けられており、
- 前記酸化型変調電磁場発生装置が、高周波の方形波にサイン波を乗せた変調電磁場信号を前記燃料油配管コイルおよび前記添加水配管コイルに流して、前記高周波のプラス型変調電磁場を前記燃料油配管および前記添加水配管に印加する、
- ことを特徴とする、請求項１記載のエマルジョン燃料製造装置。
- [請求項3] 前記酸化型変調電磁場発生装置が、前記燃料油配管コイルおよび前記添加水配管コイルの代わりにエマルジョン燃料配管コイルを備え、

前記エマルジョン燃料配管コイルが、前記燃料油、前記添加水および前記添加乳化剤の混合液体を前記エマルジョン化装置に供給するためのエマルジョン燃料配管（４１）に巻き付けられており、

前記酸化型変調電磁場発生装置が、前記変調電磁場信号を前記エマルジョン燃料配管コイルに流して、前記高周波のプラス型変調電磁場を前記エマルジョン燃料配管に印加する、

ことを特徴とする、請求項２記載のエマルジョン燃料製造装置。

[請求項４] 前記エマルジョン燃料配管に、外部から流入される前記エマルジョン燃料の戻り燃料油を前記エマルジョン化装置に供給するための戻り油配管（７１）が接続されており、

前記エマルジョン燃料配管コイルが、前記エマルジョン燃料配管の前記戻り油配管との接続点よりも前記エマルジョン化装置側に巻き付けられている、

ことを特徴とする、請求項３記載のエマルジョン燃料製造装置。

[請求項５] 前記燃料油が、Ａ重油であり、

前記酸化型変調電磁場発生装置が、４万Ｈｚのプラス型変調電磁場を発生する、

ことを特徴とする、請求項１乃至４いずれかに記載のエマルジョン燃料製造装置。

[請求項６] 前記酸化型変調電磁場発生装置が、ウォーターウォッチャー（登録商標）が備える酸化（＋）型変調電磁場発生器であることを特徴とする、請求項１乃至５いずれかに記載のエマルジョン燃料製造装置。

[請求項７] カビ菌を含む燃料油とカビ菌を含む添加水と添加乳化剤とを混合および攪拌してエマルジョン燃料を製造するためのエマルジョン燃料製造方法であって、

燃料油配管（１３）を介して供給される前記燃料油と添加水配管（２４）を介して供給される前記添加水と添加乳化剤配管（３４）を介して供給される前記添加乳化剤とを混合して混合液体を生成する第１

の製造過程と、

前記混合液体をエマルジョン化装置（５０）で攪拌して前記エマルジョン燃料を生成する第２の製造過程と、

前記エマルジョン化装置で生成された前記エマルジョン燃料を燃料濾過器（６０）で濾過する第３の製造過程とを具備し、

酸化型変調電磁場発生装置（２）から前記燃料油配管および前記添加水配管に高周波のプラス型変調電磁場を印加して、前記カビ菌によって前記エマルジョン燃料中に発生するカビによる前記燃料濾過器の目詰まりを防止する、

ことを特徴とする、エマルジョン燃料製造方法。

[請求項８] 前記酸化型変調電磁場発生装置が、燃料油配管コイル（２ａ）および添加水配管コイル（２ｂ）を備え、

前記燃料油配管コイルが、前記燃料油配管に巻き付けられており、

前記添加水配管コイルが、前記添加水配管に巻き付けられており、

前記酸化型変調電磁場発生装置が、高周波の方形波にサイン波を乗せた変調電磁場信号を前記燃料油配管コイルおよび前記添加水配管コイルに流して、前記高周波のプラス型変調電磁場を前記燃料油配管および前記添加水配管に印加する、

ことを特徴とする、請求項７記載のエマルジョン燃料製造方法。

[請求項９] 前記酸化型変調電磁場発生装置が、前記燃料油配管コイルおよび前記添加水配管コイルの代わりにエマルジョン燃料配管コイルを備え、

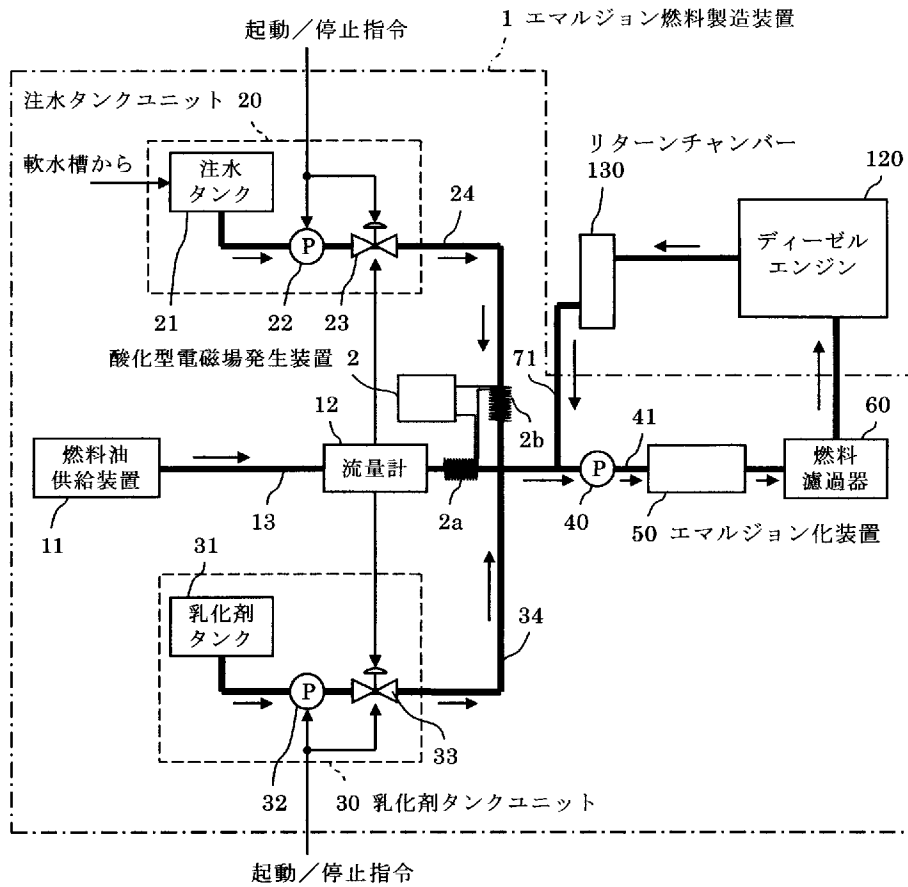
前記エマルジョン燃料配管コイルが、前記燃料油、前記添加水および前記添加乳化剤の混合液体を前記エマルジョン化装置に供給するためのエマルジョン燃料配管（４１）に巻き付けられており、

前記変調電磁場信号を前記酸化型変調電磁場発生装置から前記エマルジョン燃料配管コイルに流して、前記高周波のプラス型変調電磁場を前記エマルジョン燃料配管に印加する、

ことを特徴とする、請求項８記載のエマルジョン燃料製造方法。

- [請求項10] 前記エマルジョン燃料配管に、外部から流入される前記エマルジョン燃料の戻り燃料油を前記エマルジョン化装置に供給するための戻り油配管（71）が接続されており、
- 前記エマルジョン燃料配管コイルが、前記エマルジョン燃料配管の前記戻り油配管との接続点よりも前記エマルジョン化装置側に巻き付けられている、
- ことを特徴とする、請求項9記載のエマルジョン燃料製造方法。
- [請求項11] 前記燃料油が、A重油であり、
- 前記酸化型変調電磁場発生装置が、4万Hzのプラス型変調電磁場を発生する、
- ことを特徴とする、請求項1乃至10いずれかに記載のエマルジョン燃料製造方法。
- [請求項12] 前記酸化型変調電磁場発生装置が、ウォーターウォッチャー（登録商標）が備える酸化（+）型変調電磁場発生器であることを特徴とする、請求項7乃至11いずれかに記載のエマルジョン燃料製造方法。

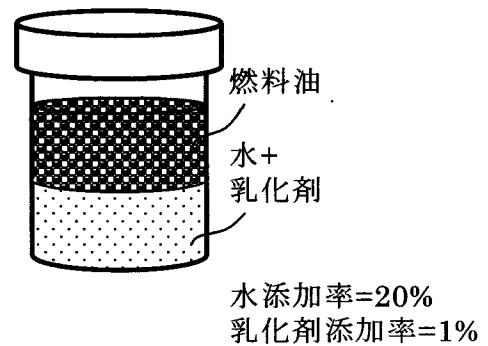
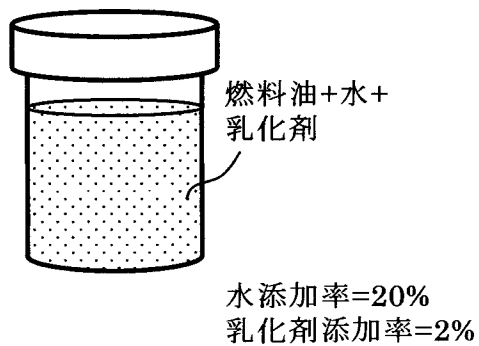
[図1]



[図2]

(a) 通常時エマルジョン燃料

(b) 使用エマルジョン燃料



[図3]

(a) 印加直後



(b) 15 分後



(c) 30 分後



(d) 45 分後



(e) 60 分後



(f) 75 分後



(g) 90 分後



(h) 105 分後



[図4]

(a) 燃料油配管 13＝－，
添加水配管 24＝＋



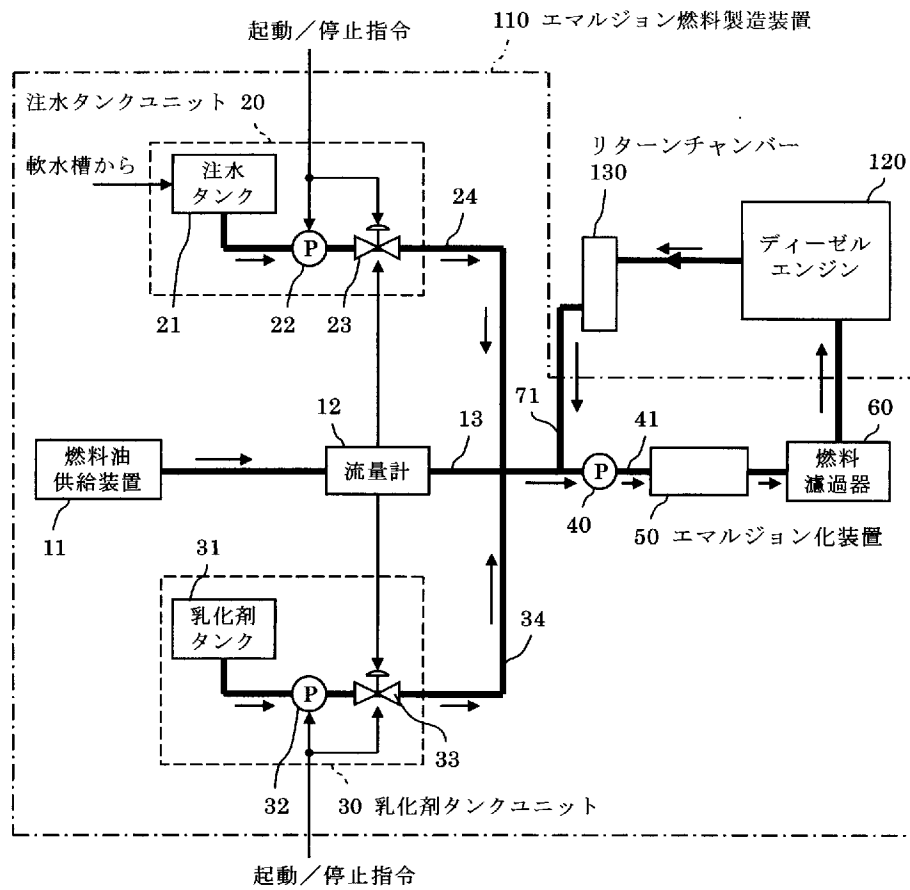
(b) 燃料油配管 13＝－，
添加水配管 24＝－



(c) 燃料油配管 13＝＋
添加水配管 24＝－

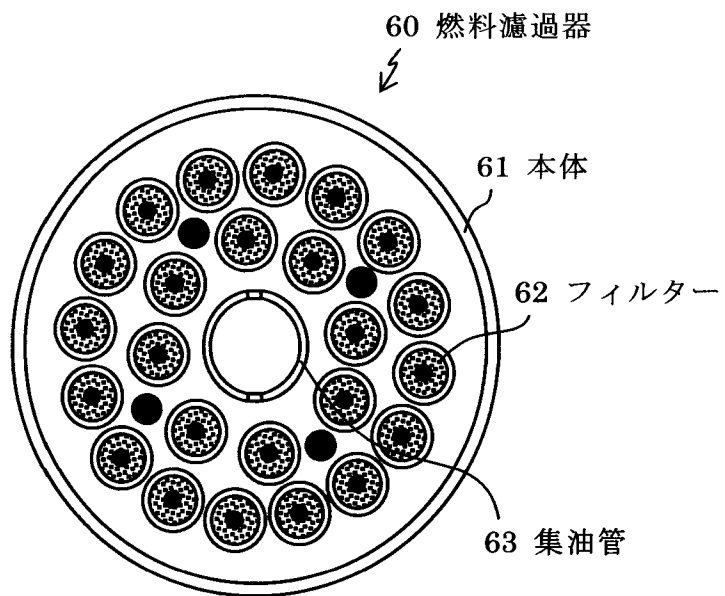


[図5]

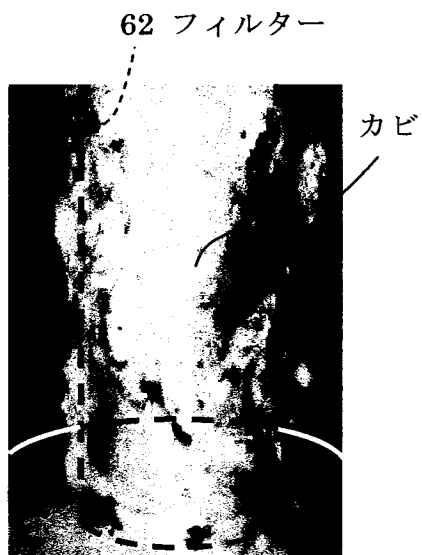


[図6]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/067426

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C10L1/32(2006.01)i, F02M25/022(2006.01)i, F02M37/00(2006.01)i, F02M37/22(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C10L1/32, F02M25/022, F02M37/00, F02M37/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-181302 A (Jun'ichi MATSUO), 29 September 2014 (29.09.2014), (Family: none)	1-12
A	JP 2011-230110 A (Tadakazu ICHIKAWA), 17 November 2011 (17.11.2011), (Family: none)	1-12
A	JP 2000-510547 A (BJÖRNSSON, Aegir), 15 August 2000 (15.08.2000), & WO 1998/048164 A1 & US 6142179 A & SE 9701445 A & EP 975864 A1 & AU 7088598 A	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 August 2015 (03.08.15)

Date of mailing of the international search report
11 August 2015 (11.08.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C10L1/32(2006.01)i, F02M25/022(2006.01)i, F02M37/00(2006.01)i, F02M37/22(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C10L1/32, F02M25/022, F02M37/00, F02M37/22			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 5 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 5 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	JP 2014-181302 A（松尾淳一）2014.09.29（ファミリーなし）	1 - 1 2	
A	JP 2011-230110 A（市川十七）2011.11.17（ファミリーなし）	1 - 1 2	
A	JP 2000-510547 A（ビョーンソン, アエガー）2000.08.15 & WO 1998/048164 A1 & US 6142179 A & SE 9701445 A & EP 975864 A1 & AU 7088598 A	1 - 1 2	
☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 0 3 . 0 8 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 1 1 . 0 8 . 2 0 1 5	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 森 健一 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 3	4 V 9 2 6 3