

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5403546号
(P5403546)

(45) 発行日 平成26年1月29日 (2014. 1. 29)

(24) 登録日 平成25年11月8日 (2013. 11. 8)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 3 K 5/12 (2006. 01)

F 2 3 K 5/12

C 1 0 L 1/32 (2006. 01)

C 1 0 L 1/32

D

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-230982 (P2009-230982)
 (22) 出願日 平成21年9月7日 (2009. 9. 7)
 (65) 公開番号 特開2011-57954 (P2011-57954A)
 (43) 公開日 平成23年3月24日 (2011. 3. 24)
 審査請求日 平成24年9月4日 (2012. 9. 4)

(73) 特許権者 509275264
 守永 克明
 熊本県球磨郡錦町大字西3298番地6
 (73) 特許権者 592197131
 立和名 了二
 鹿児島県鹿児島市草牟田1丁目8番13号
 迫田ビル2F
 (73) 特許権者 512186450
 株式会社グローバルエコシステム
 東京都新宿区西早稲田一丁目22番3号
 (74) 代理人 100108947
 弁理士 涌井 謙一
 (74) 代理人 100117086
 弁理士 山本 典弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃焼器への燃料供給方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料油と水を収容する燃料貯留タンクと、
 燃料油と水を流送するポンプと、
 燃料油と水とをエマルジョン化するエマルジョン生成器とを移送パイプで連結した燃焼器への燃料供給装置であって、
 前記エマルジョン生成器は、円筒形ケースの内側に微小間隙を保って円棒を嵌装し、該円棒の外壁へ、左回り及び右回りの燃料混合用の螺旋溝を交差して設けたことを特徴とする燃焼器への燃料供給装置。

【請求項 2】

前記円棒の両端は台形とし、円筒形ケースとの間に燃料通路を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の燃焼器への燃料供給装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の燃焼器への燃料供給装置を用い、燃料油と水を燃料貯蔵タンクに収容した後、該貯蔵タンクから燃料油と水を混合液として取り出し、ついでこの混合液をエマルジョン化した後、燃焼器へ送ることを特徴とした燃焼器への燃料供給方法。

【請求項 4】

燃料油に対し水を 8 % ~ 26 % 加入することを特徴とした請求項 3 記載の燃焼器への燃料供給方法。

【請求項 5】

10

20

燃料油は、重油、軽油、テンブラ油、廃テンブラ油及び廃テンブラ油の再生油の一種又は混合物としたことを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の燃焼器への燃料供給方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、重油や軽油又はテンブラ油及び廃テンブラ油の再生油などの液体燃料に水を 8 % ~ 26 % 混入し、エマルジョン燃料化する生成器と該生成器を使用した燃焼器への燃料供給方法及び装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、ビニールハウスや温泉、クリーニング等に設置されている温風ボイラーや温水ボイラーの燃料は、重油や軽油またはLPガスなどが多く使用されている。

【0003】

従来、重油等を燃料とするボイラーには、燃焼ノズルに水分が混入しないように、水分を遮断するフィルターが設置されている。これは水分が燃焼を阻害するという前提で考えられた技術である。つまり、ボイラーの燃料タンク内の空気が、燃料タンクの外気温度の変化などの影響により水滴となり、燃料タンクの底に溜まり、この溜った水分が重油と共にノズルへ吸引され、または重油に混入した水分がノズルへ吸引されて行く過程で、従来のボイラーは水分をフィルターで遮断し、油のみをノズルへ送り、燃焼させる構造になっている。

【0004】

また、従来のボイラーを使用している、果物や花、野菜などをビニールハウスで育てている農家では、重油等を燃料としているが煙が地域環境へ与えることや、ビニールハウス内で育てる野菜、花・果物などへ化石燃料独特の臭いが移る事などがある。また、病院や温泉、畜産農家などのボイラー施設では煙や臭いに過敏な注意をはらっている。

【0005】

特に、ハウス農家ではボイラーを冬場しか使用しないため、ボイラーの中やノズルにススが付着するが、通常そのまま放置しているので、放置する時間が長い時期となり、付着部分から錆びてくるなど、そのメンテナンス上の管理経費もかかり、また機械の耐用年数にも影響を与えている現状である。

【0006】

そこで、ボイラーなどの燃料に水を混入し、経費節減や排ガスが与える影響を抑える試みが行われている。

【0007】

例えば、特許文献 1 には、エマルジョン燃料の生成方法が記載されており、重油・軽油・廃油などの液体燃料に、酸化還元電位 100 mV ~ 2500 mV に低下された還元水を、容積比で 5 % ~ 20 % 混合し、且つ、これを減圧沸騰してエマルジョン化してから燃焼させるとの記述がある。さらにエマルジョン化する為に、減圧沸騰させる減圧装置が必要とされている。しかし、この生成方法では、酸化還元水を製造する装置と、燃料を減圧沸騰させる減圧装置を設備として設置しなければエマルジョン化した燃料にはならない問題点がある。

【0008】

また、特許文献 1 には、燃焼効率とダイオキシンについて述べられていて、研究の結果、還元水が 5 % 未満では効果が少なく、20 % を越えると効果が低減し、15 % のとき効果があつたと記述されている。

【0009】

また、非特許文献 1 にはエマルジョン燃料供給システム「MARVEL」について記載されており、エマルジョン機器は、直径 10 cm、高さ 12 cm 程度の円筒形をしており、該円筒形の中に、肉厚 1 mm 程度の鉄板を円錐の形にし、この表面に直径 2 mm 程度の穴を数十箇所あけてある構造となっている。この穴あきの円錐形をした鉄板は、円筒形

10

20

30

40

50

の中間部に設置固定し蓋を施してある。さらに、両端の蓋部分に直径20mm程度のパイプを施してある構造になっており、燃料の油と水は、前記円錐形をした山の方より入り、円錐の下方へと穴を通り抜けて行くようになっている。

【0010】

また、前記供給システムの装置には、サービスタンクに油と水とを投入するパイプがあり、いずれも電磁弁で投入量の調整が施されている。さらに、サービスタンクの半分より上部、6合目位にエマルジョン機器より繋がるパイプが設置されており、半分より下3合目位にバーナーへ供給するパイプが設置され、下方、2合目位のところにポンプへ繋がるパイプが設置されている。さらに下方、底の部分に水抜き用のパイプが設置されている。つまり、サービスタンクに投入された油と水はサービスタンクに入り、下方の2合目の位置のパイプよりポンプを経てエマルジョン機器へ入り、また再度サービスタンク内に入る構造である。そこで、油と水が混合され溜まっている、サービスタンクの3合目の位置から、ボイラーノズルへ供給されて行く仕組みになっている。

10

【0011】

前記装置をビニールハウスの温風ボイラーに設置し、使用した結果、最初の着火ができず、15分ぐらいポンプを回した状態でのエマルジョン化との記載があり、15分ぐらいポンプを回してできた液体燃料を、重油で着火後燃料を給油したところ燃焼することができた。また、前記施設でのエマルジョン化した燃料を試験管に取り出し、観察したところ数分で分離した。

【0012】

また、ある温泉施設での実施においては、該温泉施設のボイラー装置が、一定温度で燃焼が自動で停止する仕組みとなっており、この停止時間もエマルジョン化する生成器へ送油するポンプは回っているが、給油は止まっている状態であった。そこで温水の温度が下がり、温度を上げる数分後、つまり追い焚きの時着火しなかったの、この原因を追究したところ、ノズルへ給油するパイプの中の水と油の混合が数分間で、水と油に分離していることが判明した。

20

【0013】

また数十分燃焼すると、サービスタンクの中の燃料が少なくなり、燃料の残量が一定の量になると、次の油と水が一定量投入される。しかし、サービスタンク内の量が一定になった時点で、再度鎮火してしまった。この原因は水と油がエマルジョン化せず、比重の重い水が先に吸入され、ノズルへ水が送られていたことが判明した。

30

【0014】

また、燃料をサービスタンクに数回投入すると、そのたびに水分の多いエマルジョン化されない部分がタンクの下方に溜まり、これをノズルに吸入していることも判明した。つまり、前述したサービスタンクの3合目の位置に設置されたボイラーのノズルへ給油するパイプの高さに、溜まった部分の燃料に水分が多く混入しており、全体がエマルジョン化されない不都合が発生していた。さらに鎮火問題となった混合油をサービスタンクより試験管に取り出して観察したところ、数分で水と油に分離することが判明した。前記文献にも、水比率5%～20%とつたわれ、現場での説明では14.5%を最適としていた。

【0015】

非特許文献2には、エマルジョンについての記述、乳化技術がいくつか記載されている。その中に、微粒子・粉体の最先端技術、変則乳化重合・液滴からの粒子形成・医薬品製剤・コーティング剤に至るまでの色々なエマルジョン技術が記載されているが殆ど乳化剤によるものであった。

40

【0016】

非特許文献3によると、九州油設工業株式会社では、重油Aの使用量の10%削減と、カタログの説明と同機器の実用試験を観察した結果、同機器は円形の筒に水と油を比率で投入し、高速回転させて混合攪拌する方法が記載されている。つまりカタログに掲載されたおりの攪拌であった。前記のように高速回転攪拌で乳濁はするが、カタログには油と水を均一にナノレベルまで微粒化することに成功したとあるが完全な燃料としてのエマル

50

ジョンとしては疑問がある。

【 0 0 1 7 】

また、水を 1 0 % 混入するとあるが、設備費の負担を考えれば、年間使用量の少ない個人農家では 1 0 % ではあまり経済効果が望めない。また、燃焼効率に関し、水滴が水蒸気爆発を起こし、油が更に微細化され燃焼効率が向上する、などの説明があるが、その効果には疑問がある。

【 0 0 1 8 】

特許文献 2、3 にはエマルジョン燃料生成方法について記載されており、いずれも油と水の繋ぎとして界面活性剤を使用する旨記載されている。つまり界面活性剤などの乳化剤を使用しないと、エマルジョン燃料が出来ないということである。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 9 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 3 2 9 3 0 8 号公報

【特許文献 2】特開平 1 0 - 4 7 6 2 5 号公報

【特許文献 3】特開平 1 0 - 3 0 6 9 1 6 号公報

【非特許文献】

【 0 0 2 0 】

【非特許文献 1】茨城県牛久市中央 5 丁目 1 5 番 5 号有限会社環境技研発行パンフレットのエマルジョン燃料供給システム「MARVEL」

20

【非特許文献 2】「微粒子・粉体の作製と応用」、2 0 0 0 年 1 1 月 1 日、株式会社シーエムシー出版

【非特許文献 3】熊本県内企業向けの機関誌「経済」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 1 】

前記先行技術文献に開示されている幾つかの実例や実験機、また、記述を総合的に解読・実験したところ、次のような課題があった。

【 0 0 2 2 】

(1) 完全エマルジョン化した燃料として使用できなければならない。また、燃焼理論からすれば、燃料タンクからノズルへ直接給油すべき構造であること。

30

(2) ボイラーの着火から使用できるものであること。

(3) 油と水の配合比が均一安定しなければならないこと。

(4) 水の混合比率を 8 % ~ 2 6 % にし、重油の熱量と同等の熱量がなければならないこと (2 0 % 前後を理想とする) 。

(5) 混合する水に関し、水道水や地下水など身近な水でも良いこと。

(6) 燃料として使用し、臭いや煙を抑え地域に与える影響を、重油だけを使用した場合に比べ軽減すること (窒素酸化物、二酸化炭素、硫酸酸化物の排出を抑える) 。

(7) エマルジョン化した燃料を連続使用する場合や、時間を置いての追い焚き燃焼時においても、重油と同等でなければならないこと。

40

(8) 経済性を考慮して、高価な添加物 (乳化剤) を使用しないでエマルジョン化し、さらに燃料削減と設備にかかる費用も考慮しなければならないこと。

(9) また、廃テンブラ油等の再生油を使用すれば、経済性や環境的な見地から望ましいこと。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 3 】

本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、本発明の実施の結果、重油や軽油、テンブラ油及び廃テンブラ油の再生油に、身近な水道水を混入し、これを加圧衝突させることにより、エマルジョン化した燃料とすることを目的としたボイラーへの燃料供給方法及び装置である。

50

【 0 0 2 4 】

本発明は、エマルジョン化した燃料を燃焼させると、窒素酸化物、二酸化炭素、硫黄酸化物の排出が、重油の燃焼に比べ大幅に削減できるという知見に基づいてなされたものである。つまり、焼却技術の発展によりロータリーキルンなどが開発され、また焼却炉の排気ガス（煙）などに水を噴霧し、急速冷却することで飛灰は煙突の中で固まり石灰処理され、外に飛散せず、煙突からは急速冷却された水が水蒸気となって出る。これは一般的周知の事実である。このことから、油が燃焼する際水滴が水蒸気爆発して、完全燃焼する事と、排気ガスに水分が与える影響で黒煙が発生しないという知見を得た。

【 0 0 2 5 】

前記は燃料の燃焼に基づくもので、本発明は重油・軽油・テンブラ油及び廃テンブラ油の再生油を液体燃料にして、水を容積比率で 8 % ~ 2 6 % を混合し、且つこれを加圧衝突してエマルジョン化し、完全燃料とし燃焼させるものである。

10

【 0 0 2 6 】

また、燃料に混合する水量の比率は実用実験の結果 2 2 % とすると重油 A に近い数字の熱量が得られた（表 1）。また、この比率で燃焼した際、煙突から出る煙は重油だけの時と比べ、色が薄くなり無色に近い状態であった。

【 0 0 2 7 】

さらに、本発明では、混合の廃テンブラ油の再使用について、実施例で後述するが、重油 A 7 2 %、廃テンブラ再生油 1 4 %、水 1 4 % を加えた燃料をエマルジョン生成器に通したところ、数秒で素早い反応を示しエマルジョン化が完成した。前記燃料をボイラーで燃焼したところ、1 3 分間で燃焼室の最高温度が、重油 A のみの燃焼温度を超す結果を得た（表 3）。

20

【 0 0 2 8 】

本発明で用いる水は、身近にある水道水や地下水、浄化された池の水、さらに河川の水、雨水、さらに汚水の浄化水や焼酎廃液を分離した液の再利用したものを使用することができる。

【 0 0 2 9 】

本発明で用いる液体燃料は、重油、軽油、テンブラ油及び廃テンブラ油などの再生油等いずれでもよく、また組み合わせで混合したものでもよいことが判った。また、法律で禁止されている廃油もデータ上は使用可能である。

30

【 0 0 3 0 】

本発明で得られるエマルジョン燃料は、温泉施設での実施実験で、着火からの燃焼において、設定温度になれば燃焼が止まり、設定温度が下がれば再度燃焼する。この間隔を置いた燃焼を繰り返すことで、追い焚きの燃焼もスムーズに行われた。

【 0 0 3 1 】

本発明におけるエマルジョン燃料の配合は、油に水を均一に混合するため、貯蔵タンクへの投入は電磁弁で調整し、さらに貯蔵タンクに入った時点で、貯蔵タンク底の調整器で水と油を吸引する方法で配合比を均一にすることができる。前記油と水の混合物をエマルジョン生成器へ送り、該エマルジョン生成器内で加圧衝突させて完全なエマルジョン燃料が完成する。

40

【 0 0 3 2 】

本発明がもたらす経済性や、排気ガスの削減はもとより、燃料費を節約した経費と設備を導入した経費を比べ、2・3 年くらいで原価償却できなければ、燃料使用量の少ない個人農家での導入には無理がある。この課題を解決する為、本発明によって燃料油を 2 0 % 前後削減し、又廃テンブラ油の再生油を混入することでさらなる燃焼効率を得ることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 3 】

本発明によれば、油類と水とをエマルジョンにして燃焼させたので、油類を著しく節約できると共に、排ガスの燃焼を改善できる効果がある。

50

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】(a)本発明の実施例におけるエマルジョン生成器の拡大斜視図、(b)同じく一部拡大断面図。

【図2】(a)同じく混合器の拡大正面図、(b)同じく拡大断面図、(c)同じく拡大平面図、(d)同じくA部拡大図。

【図3】(a)同じく燃料貯蔵タンクの内側の出口側に設置する排出パイプの拡大斜視図、(b)同じく拡大正面図、(c)同じく拡大平面図、(d)同じく拡大底面図、(e)同じく縦断拡大図。

【図4】(a)同じく燃料貯蔵タンクの一部を省略した一部断面拡大図、(b)同じく燃料供給装置の説明図。

10

【発明を実施するための形態】

【0035】

本発明のエマルジョン生成器7は、円筒形ケース10の筒の両端を蓋で覆っており、該蓋にはパイプが設置してある。前記パイプの片方が吸入パイプ11、他の片方が排出パイプ12である。また、円筒形ケース10の内径より1mm程度小さ目の鉄製の棒20を砲弾型に加工し、その先端を潰し台形21を形成する。台形21の裾は、前記砲弾型の鉄製の棒20の外径より6~7mm程度小さめに加工されている。さらに台形21の砲弾型の肩から十字の方向に、幅2mm、深さ2mmの溝13、14を二条台形で掘ってある。溝13、14は四方より鉄の棒20の外側に、それぞれのピッチ10mmの幅で、螺旋状の溝として鉄の棒20の下方まで掘ってある。溝13、14は四方の4箇所より4本が右回りに、さらに少しずらした位置より4本が左回りに螺旋状に掘られるように形成されている。なお、溝13、14の方向は逆でもよい。

20

【0036】

円筒形ケース10の中では、上部に入った油と水が、加圧され螺旋状の溝13、14を通過し、交わる点で衝突することになる。この衝突を繰り返し擦り込みながら油と水が混合され、微細粒子の状態、つまりエマルジョン化した燃料が完成する。これらは、後述する連続燃焼また間隙燃焼での燃焼結果からエマルジョン化した燃料が完成されていることが明らかとなっている(表1、表2)。

【0037】

また、燃料配合調整器25は以下の構造と配合調整機能を発揮する。エマルジョン生成器7に油と水を送り込む前に、油と水を混入するための燃料貯蔵タンク1があり、この燃料貯蔵タンク1に一次貯蔵する。当然燃料貯蔵タンク1に投入する油と水の配合を電磁弁4で調整して投入するが、燃料貯蔵タンク1に投入した時点では比重の違う水が下方に溜まり、油は上方に溜まる。そのままの状態ではエマルジョン生成器7に送り込むと、水が最初に吸入され、後から油のみが吸入されることになる。

30

【0038】

そして連続燃焼で燃料貯蔵タンク1に次々油と水を投入して燃料を生成することになるが、これを繰り返すことで、水分が下に多く溜まることになる。その状況では燃焼時に、鎮火トラブルを誘引するおそれがある。

40

【0039】

そこで、円筒パイプ5の片方端にネジ17を切り込み、その両側縦方向に水吸入溝18を設け、ネジ17の反対側の中間部より外側に向かい、油吸入溝16を掘った構造の燃料配合調整器25を使用する。

【0040】

燃料配合調整器25のパイプを燃料貯蔵タンク1の底部にねじ込み固定する。下方にある水は水吸入溝18から吸入され、油は燃料配合調整器25の上部に設けられている油給入口15及び油吸入溝16から吸入される。

【0041】

つまり、燃料配合調整器25のネジ17のねじ込み高さで、水吸入溝18の隙間の長さ

50

が決まり、同時にこの水吸入溝 18 から吸入される水の量が決まる。一方、油は油吸入口 15 及び油吸入溝 16 を通過し、吸入される油の量は変わらないため、安定した比率で油と水の配合が確保できる。これをエマルジョン生成器 7 に送ることで、均一で安定した燃料が完成する。

【0042】

本発明を具体化するため、以下、添付図面を参照して本発明の好ましい実施形態について説明する。

【0043】

本発明のエマルジョン生成器 7 は、円筒形ケース 10 の筒の両端を蓋で覆っており、該蓋にはパイプが設置してある。該パイプの片方が吸入パイプ 11、もう片方が排出パイプ 12 である。また、円筒形ケース 10 の内径より 1 mm 程度小さめの鉄製の棒 20 を砲弾型に加工し、該先端を潰し台形 21 を形成する。台形 21 の裾は、砲弾型の鉄製の棒 20 の外径より 6 ~ 7 mm 程度小さめに加工されている。さらに、台形 21 の砲弾型の肩から十字の方向に、幅 2 mm、深さ 2 mm の溝 13、14 を二条台形で掘ってある。溝 13、14 は四方より鉄の棒 20 の外側に、それぞれのピッチ 10 mm の幅で、螺旋状の溝として上方より鉄の棒 20 の下方まで掘ってある。溝 13、14 は四方の 4 箇所より 4 本が右回りに、さらに少しずらした位置より 4 本が左回りに掘られるように形成されている。なお、溝 13、14 の方向は逆でもよい。溝のない部分はひし形に形成されている（図 2（d））。

【0044】

円筒形ケース 10 の中では、吸入パイプ 11 から入った油と水が、加圧され螺旋状の溝 13、14 を通過し、交わる点で衝突することになる。この加圧衝突が織り成す状態、つまり圧力を加え、溝 13、14 が交差するところで衝突し、この衝突を棒の下方まで数回繰り返すことで、油と水は擦り込む状態になりエマルジョン化する。エマルジョン生成器 7 の材質は鉄であるが、ステンレス、真鍮、セラミック、ウレタンでもよく、材質や形状などを問うものではない。

【0045】

燃料配合調整器 25 は上述したとおりであるが、円筒パイプ 5 の片方端に一定の高さのネジ 17 を切り込み、その部分の両側に水吸入溝 18 を入れ、またネジ 17 の反対側の中間部より外側に向かい、油吸入溝 16 を掘ってある。そして円筒パイプ 5 を燃料貯蔵タンク 1 の底部にねじ込み固定設置する。水は水吸入溝 18 より吸入され、油は油吸入口 15 と油吸入溝 16 より吸入される。また、溝は一本でも良く、溝の代わりに、穴の大きさを計算して穴を数箇所開けてもよい。つまり、パイプのネジ込む高さで、パイプの溝より吸入される水量が決まり、パイプの中を通過、吸入される油の量は変わらないため、安定した水と油の均一な比率配合が完成する。また、燃料配合調整器 25 の材質、形状は問わない。

【0046】

当初エマルジョン燃料を生成する際、ポンプ 6 の電源を入れポンプ 6 を回転させ燃料貯蔵タンク 1 の油と水を吸入し、エマルジョン生成器 7 を通過させる。エマルジョン生成器 7 を通過したエマルジョン燃料は、着火されない場合には再度燃料貯蔵タンク 1 へ戻される。

【0047】

一段階で、燃料貯蔵タンク 1 内の温度が 25 の時、直径 5 ~ 10 mm ぐらいの油球が大小無数に製造される。該油球は乳濁しており、油球の周りは油が巻いている状態となっている。また、温度 30 ぐらいでは、短径 3 mm、長径 10 mm ぐらいの楕円形をなした油球が製造され、規則的に積み重なっている。いずれも油球は乳濁し、周りは油で巻かれている。該油球は乳濁しているが、油球の中の下方に透明な球が発見される。これは分解されてない水分と思料される。

【0048】

しかし、二段階では、乳濁の油球が 1 mm 程度となり、全体が乳濁する。さらに三段階

10

20

30

40

50

では全体が乳濁し、油球は発生しない状態となった。この間の時間は、2～30秒程度であり、ここで生成されたエマルジョン燃料は、ボイラー8のノズル29へ送られ着火し、燃焼へと進む。当初は油球が発生するが時間は10秒程度で、その後はエマルジョン化された燃料が燃料貯蔵タンク1へ戻され、貯留した燃料に触れ、エマルジョン生成器7を通過した後は、油球は発生しないことが判明した。

【0049】

本発明における廃テンブラ油の再生油を混入したエマルジョン燃料について説明する。重油A72%、テンブラ油14%、水14%を混合して、これをエマルジョン生成器7を通過させた結果、一回数秒の通過でクリーム状の乳濁を呈した。前記燃料を試験管で調べた結果、油球は発見されず、全体が乳濁であり、燃焼の実験を実施したところ、着火もスムーズに行われ、燃焼も問題なくおこなわれた。また燃焼効率について調査したところ、重油Aよりも12分後の燃焼温度が高い結果を得た(表3)。また、油と水、燃料貯蔵タンク1内の温度や、外気温度の関係で、早くエマルジョン化することが判明した。前記温度調整については実施例で後述する。

【0050】

一次的に油と水を貯蔵する燃料貯蔵タンク1には、水を供給するパイプと重油を供給する重油供給パイプ3がそれぞれ接続され、それぞれのパイプに供給量を調整する電磁弁4、4が設置され、また廃テンブラ油の再生油を使用する際の廃テンブラ油の再生油サブタンク2aも設置されている。前記廃テンブラ油の再生油と水を一定量投入した後、電磁弁4、4で投入を停止する。前記テンブラ油の再生油と水は燃料貯蔵タンク1の底部に設置された燃料配合調整器25よりポンプ6で吸引され、エマルジョン生成器7へ矢示22のように送られる。エマルジョン生成器7で生成された燃料は、パイプを通じて既設のボイラー8のノズル29へ矢示26のように送られ燃焼する(図4(b))。

【0051】

燃焼が一次停止した場合、つまり温水器や温風ボイラー等では、一定温度で燃焼が停止する装置構造になっており、この時点でエマルジョン燃料は動いており、既設のノズルの手前に設置されたリターンパイプ9を通じて矢示19のように燃料貯蔵タンク1に返される。また、燃焼が停止した時点で、ポンプ6を停止することで、ポンプ6の消耗や電気料、さらに燃料貯蔵タンク1やエマルジョン生成器7の温度を下げる構造も可能である。また、前記構造において、連続燃焼が問題なく実施できた。

【0052】

本発明の装置は、既設の燃料配管より燃料貯蔵タンク1へ投入する配管を接続し、エマルジョン生成器7から出る配管を、既設のボイラー8の燃料ノズル29に接続するだけの装置である。また、メンテナンス等のために既設の重油配管とボイラー8との接続は残しておいてもよい。

【0053】

本発明の実施形態における実験結果は表1、表2、表3のとおりである。

【0054】

【表1】

(外気温度 29.5℃)						
水比率(%)	15	16	22	25	35	重油A100%
燃焼室内温度100℃の時点で測定開始 (単位℃)						
1分後上昇	154	147	143	149	137	143
2分後上昇	221	222	214	210	185	217
3分後上昇	297	304	290	272	238	308

【0055】

10

20

30

40

【表 2】

実験日時	7/14 AM7:00～	AM8:00～	AM8:45～
使用燃料	重油A81% 水19%	重油A89% 水11%	重油A100%
外気温度	23℃	23.5℃	24℃
炉内燃焼温度	570℃	560℃	596℃
温風出力温度	57℃	56.5℃	62℃

【 0 0 5 6 】

10

【表 3】

テンブラ油の再生油混合の温度上昇変化(燃焼室温度)

時間	テンブラ油14% 水14%	重油Aのみ
1分後	202℃	143℃
2分後	309℃	217℃
3分後	440℃	308℃
13分後 最高温度	581℃	576℃

20

【実施例 1】

【 0 0 5 7 】

本発明の温度調整の実施例について説明する。エマルジョン生成器 7 の材質としてステンレスの丸棒を使用し、さらに外側の円筒形ケース 1 もステンレス材を使用する場合、油と水の加圧衝突時に熱が発生する。そのため、エマルジョン化した燃料も熱を浴びるので、燃料貯蔵タンク 1 に返されると燃料貯蔵タンク 1 内の温度が 45 ぐらいになった。このときの外気温度が 30 であり、外気と燃料貯蔵タンク 1 との温度差が 15 であるので、次のとおり、燃料貯蔵タンク 1 内の温度を 15 前後に下げる工夫がなされた。

【 0 0 5 8 】

まず燃料貯蔵タンク 1 に羽を数枚取り付け、風による冷却方法、または燃料貯蔵タンク 1 の中央部に穴を数本開け、この穴に筒を数本取り付け、穴に風を送る方法が用いられた。また、燃料貯蔵タンク 1 の大きさより、5 cm ほど大きいタンクを接続し、外のタンクに水を還流させる方法も実施した。いずれも温度を 10 ぐらい下げること成功し、エマルジョン燃料の生成温度を確保することができた。

30

【実施例 2】

【 0 0 5 9 】

本発明のボイラーの始動に関する実施例について説明する。本発明のボイラーの燃焼は、送風排気ファンのスイッチが入り、ファンが回り始め、30～40秒経過した後、重油がノズルへ送られて着火し、燃焼するものであった。エマルジョン化が完全でない、他の器機では常にポンプを回しておかなければならない。

40

【 0 0 6 0 】

しかし、本発明のボイラー 8 では、必要とする温度が保たれ、燃焼を一次停止する場合、ポンプ 6 の回転を止め、温度が下がり再度追焚き燃焼すると同時にポンプ 6 が回転して燃料を供給する方式をとることに成功した。ハウス農家のボイラーでは、1日300回位の回数で燃焼スイッチの切り入れを繰り返している。これらのことから、一日中ポンプを回転させてはポンプのシーリングに影響を与える事になる。また、電気代などの経費面を考慮すれば、こまめにスイッチは切ったほうが経済的である。

【実施例 3】

【 0 0 6 1 】

次に、燃料の配合に関する実施例について説明する。本発明において混合する燃料は

50

基本的には重油であるが、本発明では重油に廃テンブラ油の再生油を使用し、さらに水道水を混入して実施した。つまり、重油 65%～78%、廃テンブラ油再生油 2%～15%、水 10%～20%の混入でエマルジョン生成器 7 により生成実験したところ、全てすぐる早くエマルジョン化した。また、色は肌色を呈した乳濁であり、燃烧の結果重油と変わらない熱量を得ることができた。

【0062】

これを基に考察したところ、廃テンブラ油の再生油の比重が重油より重いことが分かり、試験管の中で下方は水、中央に廃テンブラ油の再生油、残り上部に重油となっていた。従って、廃テンブラ油の再生油の比重が重油より重く、水より軽いことが判明した。エマルジョンが早く進む原因は、水に近い比重の廃テンブラ油の再生油は水と混ざりやすく、さらに比重が重油に近い廃テンブラ油の再生油は重油と混ざりやすい事が判明し、その相乗関係でエマルジョン化が容易になったものと考えられる。

10

【実施例 4】

【0063】

また、軽油ボイラーでの実施例について説明する。使用されているボイラーの中で、重油と軽油を燃料とした設備が多いが、軽油と重油の価格は相当な差がある。燃料代が重油より高い軽油ボイラーがあるのは色々な関係で論議しないが、個人農家では安い重油を使いたがっており、野菜ハウス農家で本発明を実施したところ、既設の設備的には、ノズルを軽油用から重油用に替えるだけで使用できた。重油用のノズルを取り替えるだけで、本発明のエマルジョン燃料が使えるので、燃料費の削減と完全燃烧することなどで、経済的、環境的に効果的である。また、野菜に付着しやすい臭いも、該農家に訪ねたところ気にならないとの評価を得た。

20

【実施例 5】

【0064】

また、エマルジョン生成時の温度について説明する。エマルジョン生成にあたり、エマルジョン生成器 7 を通過する際に、加圧衝突時に熱が発生する。この熱が燃料貯蔵タンク 1 にも戻り、燃料貯蔵タンク 1 内の温度も上昇する。また、エマルジョン生成器 7 や装置の周囲の外気温度との相関関係もあることが判明した。さらに実験の結果、外の温度が 25 ぐらいの時、エマルジョン化がスムーズに完成し、30 ぐらいでは油球が大きく発生し、エマルジョン化が遅い事が判明した。しかし連続燃烧においては、次々に投入される油と水が常温であるため、燃料貯蔵タンク 1 内の温度を下げる効果があり、冷却装置による冷却作用が少なくてもよいことが判明した。

30

【実施例 6】

【0065】

また、使用した燃料の重油 A について説明すると次のとおりである。地域で購入した重油 A を燃烧した結果、国内にある石油販売メーカーの重油 A の色の違いが目視で分かり、燃烧したところ最高温度の差が 140 あった。これは、エマルジョン燃料の燃烧実験で、早く温度が上がる時と、最高温度の差を、水の配合量や外気温度ではないかと疑問を感じていたが、購入した石油店を代えて購入したところ、重油の色違いを発見し、さらに燃烧実験の結果、燃烧温度の最高温度に差があることが判明した。前記重油 A の最高温度は実験の結果、500 から 640 まであり、その差は 140 であった。メーカーの違いにより熱量が変わることは問題ではあるが、実施例の熱量は、重油との差は低いところでも差は少なく、また重油のみの熱量を超す事が出来ることで、いずれにも対応出来るエマルジョン燃料生成器である。

40

【実施例 7】

【0066】

本発明の実施例の構造及び作用効果を添付図面に基づいて説明する。燃料貯蔵タンク 1 に、重油供給パイプ 3 を接続し、矢示 27、28 のように重油を供給する。また、水供給サブタンク 2 のパイプと廃テンブラ油の再生油サブタンク 2a のパイプを燃料貯蔵タンク 1 に接続して、重油及び水を燃料貯蔵タンク 1 へ適宜移送する。また、燃料貯蔵タンク 1

50

内に燃料配合調整器 2 5 を設置すると共に、燃料配合調整器 2 5 の排出側へ送液パイプの基端を連結し、前記送液パイプをポンプ 6 及びエマルジョン生成器 7 に順次連結してボイラー 8 の燃焼器に連結する。また、燃料貯蔵タンク 1 には、送液パイプとリターンパイプ 9 と重油供給パイプ 3 が連結してある。

【 0 0 6 7 】

前記実施例において、重油と水は、燃料貯蔵タンク 1 へそれぞれ矢示 2 8、2 3 のように供給された後、燃料配合調整器 2 5 の油吸入口 1 5 及び油吸入溝 1 6 と水吸入溝 1 8 から吸入される。そして、ポンプ 6 により矢示 2 2 のように送液され、エマルジョン生成器 7 でエマルジョン化して矢示 2 6 のようにボイラー 8 の燃焼器に送られて燃焼する。この場合に、余剰のエマルジョン燃料はリターンパイプ 9 により矢示 1 9 のように燃料貯蔵タンク 1 へ戻される。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 8 】

本発明は、ビニールハウス農家のボイラー、温泉施設、お茶乾燥、タバコ乾燥、病院・ホテルなどで使用するボイラー、または海苔などの乾燥、クリーニング乾燥、畜産施設など、ありとあらゆる小型から中型施設、または焼却場などの大型施設のボイラーに対応できるものである。前記装置での燃料経費の削減は 2 0 % 可能である。また経済効果や地域へ与える環境も改善できる優れた効果を有する。また、配置図例は廃テンブラ再生油の使用時の、サブタンクを設置してあり、単純な構造と装置において、経済的、燃焼効率的、環境的良好な燃料供給装置を提供することができる。

20

【符号の説明】

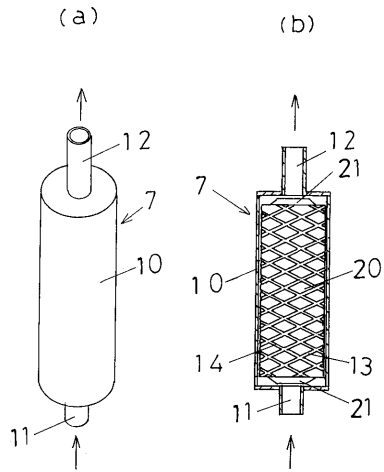
【 0 0 6 9 】

- 1 燃料貯蔵タンク
- 2 水供給サブタンク
- 2 a 廃テンブラ油の再生油サブタンク
- 3 重油供給パイプ
- 4 電磁弁
- 5 円筒パイプ
- 6 ポンプ
- 7 エマルジョン生成器
- 8 ボイラー
- 9 リターンパイプ
- 1 0 円筒形ケース
- 1 1 吸入パイプ
- 1 2 排出パイプ
- 1 3、1 4 溝
- 1 5 油吸入口
- 1 6 油吸入溝
- 1 8 水吸入溝
- 2 5 燃料配合調整器

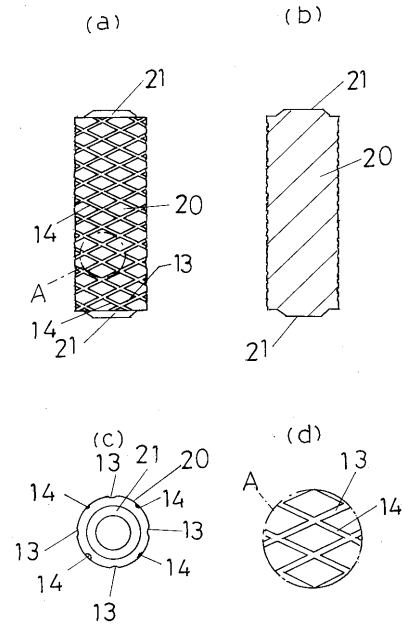
30

40

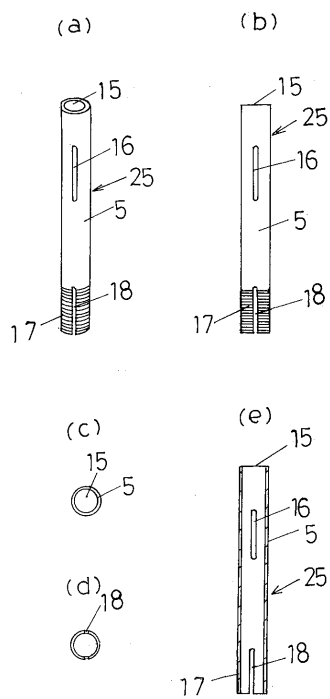
【図 1】



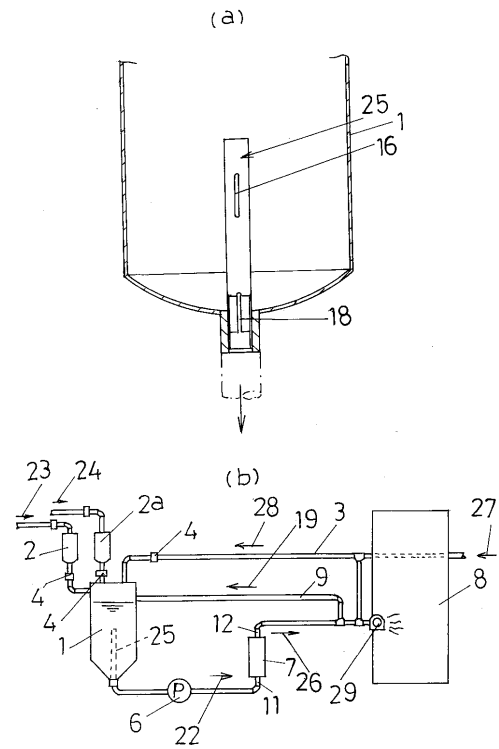
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(74)代理人 100124383

弁理士 鈴木 一永

(74)代理人 100059281

弁理士 鈴木 正次

(72)発明者 守永 克明

熊本県球磨郡錦町大字西3298番地1

(72)発明者 立和名 了二

鹿児島県鹿児島市草牟田1丁目8番13号迫田ビル2F

審査官 森 健一

(56)参考文献 特開昭57-180696(JP,A)

特開2004-161943(JP,A)

特開2008-214546(JP,A)

特開平11-021571(JP,A)

特開昭58-132087(JP,A)

特開2009-073898(JP,A)

特開2009-138145(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C10L 1/32

F23K 5/12