

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4551944号
(P4551944)

(45) 発行日 平成22年9月29日 (2010.9.29)

(24) 登録日 平成22年7月16日 (2010.7.16)

(51) Int.Cl.

C10L 1/32 (2006.01)

F1

C10L 1/32

D

請求項の数 17 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2008-85317 (P2008-85317)
 (22) 出願日 平成20年3月28日 (2008.3.28)
 (65) 公開番号 特開2009-215524 (P2009-215524A)
 (43) 公開日 平成21年9月24日 (2009.9.24)
 審査請求日 平成21年3月6日 (2009.3.6)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-128752 (P2007-128752)
 (32) 優先日 平成19年5月15日 (2007.5.15)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-214988 (P2007-214988)
 (32) 優先日 平成19年8月21日 (2007.8.21)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-29955 (P2008-29955)
 (32) 優先日 平成20年2月12日 (2008.2.12)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 391039999
 深井 利春
 長野県上田市住吉 3 3 1 - 5
 (74) 代理人 100084353
 弁理士 八嶋 敬市
 (72) 発明者 深井 利春
 長野県上田市住吉 3 3 1 - 5

審査官 藤代 亮

早期審査対象出願

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油分乳化物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

油分を乳化剤によって水中に乳化分散させた油分乳化物であって、水が、まずイオン交換樹脂を通過させ、ついでトルマリンと流紋岩または花崗岩から成る岩石とのどちらか一方を先に他方を後に通過させた特殊な水であり、油分乳化物の構成成分の和を 100 重量%とした場合、前記油分の重量%を 10% ~ 70% とし、前記乳化剤の重量%を前記油分の重量の 20% 以下とし、残りを前記特殊な水の重量%とし、これら成分を混合攪拌して得られたものであることを特徴とする油分乳化物。

【請求項 2】

前記流紋岩は、黒曜石、真珠岩及び松脂岩のうちの少なくとも 1 つから成る岩石としたことを特徴とする請求項 1 記載の油分乳化物。

【請求項 3】

前記トルマリンにアルミニウム、ステンレス及び銀のうちの少なくとも 1 つから成る金属を混在させたものとしたことを特徴とする請求項 1 記載の油分乳化物。

【請求項 4】

前記油分を、軽油、軽油と灯油の混合物、重油、重油と灯油の混合物、石油系ドライ溶剤のうちのいずれか一つとし、前記乳化剤をひまし油か菜種油かひまわり油か米油かのいずれかから成る植物油とし、前記植物油の重量比を前記油分の重量の 0.3% ~ 15% としたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項記載の油分乳化物。

【請求項 5】

10

20

前記植物油の重量比を前記油分の重量の 0 . 8 % ~ 1 5 % としたことを特徴とする請求項 4 記載の油分乳化物。

【請求項 6】

前記油分と前記植物油と前記特殊な水との合計重量 1 0 0 % に対し、0 . 0 1 % ~ 3 % の重量のメタノール、エタノール、オレイルアルコールのうちの少なくとも 1 つを添加して混合することを特徴とする請求項 4 または 5 記載の油分乳化物。

【請求項 7】

前記特殊な水を流紋岩または花崗岩から成る岩石を途中で備えた循環経路内で空気に接触させない状態で循環移動させ、前記循環経路内で循環移動させた前記特殊な水を前記油分と前記植物油とに混合することを特徴とする請求項 4 または 5 記載の油分乳化物。

10

【請求項 8】

前記循環経路内に備えた前記流紋岩は、黒曜石、真珠岩及び松脂岩のうち少なくとも 1 つから成る岩石としたことを特徴とする請求項 7 記載の油分乳化物。

【請求項 9】

前記油分と前記植物油と前記特殊な水との合計重量 1 0 0 % に対し、0 . 0 1 % ~ 3 % の重量のメタノール、エタノール、オレイルアルコールのうちの少なくとも 1 つを添加して混合することを特徴とする請求項 7 または 8 記載の油分乳化物。

【請求項 1 0】

前記油分を軽油または重油またはドライ溶剤とし、前記乳化剤をひまし油か菜種油かひまわり油か米油かそれらの 2 つ以上を混合したものかのいずれかから成る植物油とし、前記植物油の重量比を前記油分の重量の 0 . 3 % 未満としたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項記載の油分乳化物。

20

【請求項 1 1】

前記油分と前記植物油と前記特殊な水との合計重量 1 0 0 % に対し、0 . 0 1 % ~ 3 % の重量のメタノール、エタノール、オレイルアルコールのうちの少なくとも 1 つを添加して混合することを特徴とする請求項 1 0 記載の油分乳化物。

【請求項 1 2】

前記特殊な水を流紋岩または花崗岩から成る岩石を途中で備えた循環経路内で空気に接触させない状態で循環移動させ、前記循環経路内で循環移動させた前記特殊な水を前記油分と前記植物油とに混合することを特徴とする請求項 1 0 記載の油分乳化物。

30

【請求項 1 3】

前記油分を灯油またはガソリンとし、前記乳化剤をひまし油または菜種油の一方にひまし油または菜種油の他方かひまわり油か米油の少なくとも一方を加えた植物油とし、前記植物油の重量比を前記油分の重量の 0 . 3 % ~ 1 5 % としたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項記載の油分乳化物。

【請求項 1 4】

前記油分と前記植物油と前記特殊な水との合計重量 1 0 0 % に対し、0 . 0 1 % ~ 3 % の重量のメタノール、エタノール、オレイルアルコールのうちの少なくとも 1 つを添加して混合することを特徴とする請求項 1 3 記載の油分乳化物。

【請求項 1 5】

40

前記特殊な水を流紋岩または花崗岩から成る岩石を途中で備えた循環経路内で空気に接触させない状態で循環移動させ、前記循環経路内で循環移動させた前記特殊な水を前記油分と前記植物油とに混合することを特徴とする請求項 1 3 記載の油分乳化物。

【請求項 1 6】

前記特殊な水を流紋岩または花崗岩から成る岩石を途中で備えた循環経路内で空気に接触させない状態で循環移動させ、前記循環経路内で循環移動させた前記特殊な水を前記油分と前記乳化剤とに混合することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項記載の油分乳化物。

【請求項 1 7】

前記油分と前記乳化剤と前記特殊な水との合計重量 1 0 0 % に対し、0 . 0 1 % ~ 3 %

50

の重量のメタノール，エタノール，オレイルアルコールのうちの少なくとも１つを添加して混合することを特徴とする請求項１乃至３のうちいずれか１項記載の油分乳化物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、廃油，廃食油，軽油，軽油と灯油の混合物，重油，重油と灯油の混合物，灯油，ガソリン及び石油系ドライ溶剤，コールタール，アスファルト（溶融したもの）等の油分を水と乳化させて成る油分乳化物に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

10

従来から、油と水とを乳化して成るエマルジョン燃料が知られている。エマルジョン燃料を作る従来技術としては特許文献１に提案されている。この従来技術は、廃油から混ざり物を除去し、その後、廃油と水と界面活性剤とを装置内に入れ、廃油と水と界面活性剤とを磁場の中で高速で混合攪拌して、エマルジョン燃料を作るものである。

【０００３】

エマルジョン燃料の混合物の比率の一例として、油：水：界面活性剤＝７：２：１が加水限界と喧伝されてきた。これ以上の水の比率の増加は、乳化の分離が早まったり、蒸発潜熱が増大したりするため、実用には適しないと喧伝されてきた。実際には、水の比率が１０～１５％までの間のエマルジョン燃料（水の割合が低いエマルジョン燃料）は、常温の空气中で、バーナーで着火しにくいものであった。即ち、油と水と界面活性剤とを混合して作るエマルジョン燃料では、常温では着火しにくいという不具合が発生していた。

20

【０００４】

エマルジョン燃料の着火を良好にするために、バーナーの改良や燃焼方法の改良が考えられた。バーナーの改良として、２流体ノズルを備えるバーナーが考えられた。２流体ノズルとは、着火用燃料を噴射するノズルと、エマルジョン燃料を噴射するノズルとの２つのノズルを備えるものであり、着火用燃料ノズルに種火を付け、その種火に基づいてエマルジョン燃料に着火させるものである。しかし、２流体ノズルを備えるバーナーを用いても、エマルジョン燃料が着火しにくいという欠点を完全には克服できなかった。一方、燃焼方法の改良としては、燃焼部を予め８００℃にし、その燃焼部にエマルジョン燃料を噴射する方法や、燃焼環境の温度を約１６００℃にして、その燃焼環境の中にエマルジョン燃料を噴射する方法が考えられた。しかし、これらの方法では、高温の燃焼部や燃焼環境の設備が必要となり、設備費用が嵩むという欠点があった。

30

【０００５】

【特許文献１】特許第３５１３６６２号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

特許文献１の技術では、廃油と水と界面活性剤とで廃油と水とを乳化させるために、磁場の形成と高速攪拌を行わせるために、数千万円という高額な設備が必要になるという欠点があった。また、従来のエマルジョン燃料では、水の混合比率が２０％前後と低く、エマルジョン燃料を製造したとしても、燃料１００％と比較してそれ程大きなコストダウンを達成することができなかった。更に、エマルジョン燃料では、燃料１００％のものと比べると、水を含んでいる分カロリーが少なくなるという欠点があった。エマルジョン燃料は、燃料１００％よりもカロリーが少ないため、燃料１００％よりも燃焼時間が余分にかかり、燃焼効率が悪いという欠点があった。

40

【０００７】

従来のエマルジョン燃料では、市販のバーナーで容易に着火することができなかつたり、完全燃焼を行うことができなかったりして、燃焼した後の燃焼ガスに燃料の匂いが混ざっていた。このため、従来のエマルジョン燃料を燃焼させる場合には、特殊で高価なバーナーを使用したり、特別な燃焼方法を用いたりしなければならず、燃焼にかかるコストが

50

高くなったり、 CO_2 が削減できないという欠点があった。エマルジョン燃料を生成するための水に塩素イオンが含まれる水道水を使った場合には、塩素を含む油はダイオキシンや NO_x を発生させ、環境汚染を進行させるおそれがあった。

【0008】

従来から、エマルジョン燃料を生成するための乳化剤として、高価な界面活性剤を使用しているが、界面活性剤を使用したエマルジョン燃料ではコストを低減することができなかった。また、化学品としての界面活性剤を使用したエマルジョン燃料を燃焼した場合にはダイオキシンが発生し、環境汚染の原因になるものであった。このため、乳化剤として界面活性剤以外のものが求められていた。

【0009】

本発明の第1の目的は、特殊な設備を必要とせず、従来市販のバーナーをそのまま使用して容易に着火させることができ、油分に対する水の使用比率の高い安価な油分乳化物を提供することにある。本発明の第2の目的は、エマルジョン燃料として使用する場合に、燃料100%のものと遜色の無い発熱量やそれ以上の発熱量を得る油分乳化物を提供することにある。本発明の第3の目的は、乳化剤として高価な界面活性剤を使用しない安価なものであり、従来のものと比較して CO_2 や NO_x を削減することができる油分乳化物を提供することにある。本発明の第4の目的は、凍結を防止すると共に乳化状態を長く保持することができる油分乳化物を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る油分乳化物は、油分を乳化剤によって水中に乳化分散させた油分乳化物であって、水が、まずイオン交換樹脂を通過させ、ついでトルマリンと流紋岩または花崗岩から成る岩石とのどちらか一方を先に他方を後に通過させた特殊な水であり、油分乳化物の構成成分の和を100重量%とした場合、前記油分の重量%を10%～70%とし、前記乳化剤の重量%を前記油分の重量の20%以下とし、残りを前記特殊な水の重量%とし、これら成分を混合攪拌して得られたものであることを特徴とするものである。本発明は、前記流紋岩は、黒曜石、真珠岩及び松脂岩のうちの少なくとも1つから成る岩石としたことを特徴とするものである。本発明は、前記トルマリンにアルミニウム、ステンレス及び銀のうちの少なくとも1つから成る金属を混在させたものとしたことを特徴とするものである。本発明は、前記油分を、軽油、軽油と灯油の混合物、重油、重油と灯油の混合物、石油系ドライ溶剤のうちのいずれか一つとし、前記乳化剤をひまし油か菜種油かひまわり油か米油かのいずれかから成る植物油とし、前記植物油の重量比を前記油分の重量の0.3%～15%としたことを特徴とするものである。本発明は、前記植物油の重量比を前記油分の重量の0.8%～15%としたことを特徴とするものである。本発明は、前記油分と前記植物油と前記特殊な水との合計重量100%に対し、0.01%～3%の重量のメタノール、エタノール、オレイルアルコールのうちの少なくとも1つを添加して混合することを特徴とするものである。本発明は、前記特殊な水を流紋岩または花崗岩から成る岩石を途中に備えた循環経路内で空気に接触させない状態で循環移動させ、前記循環経路内で循環移動させた前記特殊な水を前記油分と前記植物油とに混合することを特徴とするものである。本発明は、前記循環経路内に備えた前記流紋岩は、黒曜石、真珠岩及び松脂岩のうちの少なくとも1つから成る岩石としたことを特徴とするものである。本発明は、前記油分と前記植物油と前記特殊な水との合計重量100%に対し、0.01%～3%の重量のメタノール、エタノール、オレイルアルコールのうちの少なくとも1つを添加して混合することを特徴とするものである。本発明は、前記油分を軽油または重油またはドライ溶剤とし、前記乳化剤をひまし油か菜種油かひまわり油か米油かそれらの2つ以上を混合したものかのいずれかから成る植物油とし、前記植物油の重量比を前記油分の重量の0.3%未満としたことを特徴とするものである。本発明は、前記油分と前記植物油と前記特殊な水との合計重量100%に対し、0.01%～3%の重量のメタノール、エタノール、オレイルアルコールのうちの少なくとも1つを添加して混合することを特徴とするものである。

10

20

30

40

50

本発明は、前記特殊な水を流紋岩または花崗岩から成る岩石を途中で備えた循環経路内で空気に接触させない状態で循環移動させ、前記循環経路内で循環移動させた前記特殊な水を前記油分と前記植物油とに混合することを特徴とするものである。本発明は、前記油分を灯油またはガソリンとし、前記乳化剤をひまし油または菜種油の一方にひまし油または菜種油の他方かひまわり油か米油の少なくとも一方を加えた植物油とし、前記植物油の重量比を前記油分の重量の0.3%~15%としたことを特徴とするものである。本発明は、前記油分と前記植物油と前記特殊な水との合計重量100%に対し、0.01%~3%の重量のメタノール、エタノール、オレイルアルコールのうちの少なくとも1つを添加して混合することを特徴とするものである。本発明は、前記特殊な水を流紋岩または花崗岩から成る岩石を途中で備えた循環経路内で空気に接触させない状態で循環移動させ、前記循環経路内で循環移動させた前記特殊な水を前記油分と前記植物油とに混合することを特徴とするものである。本発明は、前記特殊な水を流紋岩または花崗岩から成る岩石を途中で備えた循環経路内で空気に接触させない状態で循環移動させ、前記循環経路内で循環移動させた前記特殊な水を前記油分と前記乳化剤とに混合することを特徴とするものである。本発明は、前記油分と前記乳化剤と前記特殊な水との合計重量100%に対し、0.01%~3%の重量のメタノール、エタノール、オレイルアルコールのうちの少なくとも1つを添加して混合することを特徴とするものである。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明に使用する特殊な水は、マイナスの酸化還元電位を有し、水素イオン(H^+)と水素(H_2)と水酸基(OH^-)と活性水素と溶存酸素とを含んでいる。この特殊な水を使用したエマルジョン燃料は、水素イオン(H^+)と水素(H_2)と水酸基(OH^-)と活性水素と溶存酸素等の働きにより燃焼が促進でき、市販のバーナーで容易に着火することができる。よって、従来のような特殊で高価なバーナーを使用したり、特別な燃焼方法を用いたりしなくて済み、非常に経済的である。本発明の油分乳化物は、市販のバーナーで容易に着火できることから、完全燃焼に近い燃焼が可能となり、従来の着火しにくいエマルジョン燃料が排出する不完全燃焼で発生する CO_2 や NO_x の排出量を大幅に減少させることができる。本発明では、油分と乳化剤と特殊な水とを単に混合攪拌させるだけで油分乳化物ができるので、乳化のための磁場形成や高速攪拌装置等の特殊で高価な設備を備える必要が無く、油分乳化物を安価に製造することができる。更に、本発明の油分乳化物では、水(特殊な水)は全重量比において大きな割合を占めるので、油分乳化物をエマルジョン燃料として使用すれば、燃料100%や従来の水の比率が低いエマルジョン燃料を使用する場合と比べて、燃料コストを大幅に低減することができる。

20

30

【0012】

特殊な水は、水素イオン(H^+)と水素(H_2)と水酸基(OH^-)と溶存酸素と活性水素とを大量に含むので、エマルジョン燃料として燃焼させた場合に、水素イオン(H^+)と水素(H_2)と水酸基(OH^-)と溶存酸素と活性水素の働きにより、燃料100%とほぼ同じ発熱量を発生させることができ、燃焼効率を向上させることができる。この特殊な水を、火成岩のうち二酸化珪素を多く含む岩石を途中で備えた循環経路内に導入し、途中で空気を接触させないようにして、循環経路内で何度も循環させる。これによって、特殊な水に、飽和溶存酸素濃度(温度によって変化するが、一般にDOは8~8.45mg/l)を超える高い濃度の溶存酸素(DOは10.7~11.3mg/l)を含ませることができ、更に活性水素も大量に含ませることができる。この高い溶存酸素濃度の溶存酸素や大量の活性水素を含んだ水を、油分乳化物を生成するための水として使用することで、更に高い発熱量のエマルジョン燃料を作ることができ、油分の種類(例えば軽油や重油)によっては、燃料100%の発熱量よりも高い発熱量を得ることができる。

40

【0013】

特殊な水は、界面活性効果を有するヒドロニウムイオン(H_3O^+)及びヒドロキシルイオン($H_3O_2^-$)を含んでいる。従って、本発明の油分乳化物を生成するための乳化剤には、必ずしも界面活性剤を使用しなくても良く、乳化剤と植物油(ひまし油か菜種油かひ

50

まわり油か米油かそれらの２つ以上を混合したものかのいずれかから成る植物油）を使用することができ、その植物油を使用しても室温で乳化安定状態を長期間（１週間から１ヶ月以上）保持することができ、エマルジョン燃料として流通経路を経て販売することが可能となる。また、エマルジョン燃料の乳化剤として、界面活性剤に代えて植物油を使用すれば、燃焼によってダイオキシンを発生させることがなく、環境を汚染することがない燃料として使用することができる。

【００１４】

乳化剤を植物油とした場合で、油分が灯油またはガソリンの場合に、植物油をひまし油または菜種油の一方にひまし油または菜種油の他方がひまわり油か米油の少なくとも一方を加えたものとする事で、植物油がひまし油か菜種油かひまわり油か米油の単独の場合（乳化安定期間は数時間から数日）と比べて、乳化状態の安定期間を１ヶ月程度に大幅に長期化することができる。乳化剤を植物油とした場合で、油分が軽油または重油またはドライ溶剤の場合に、油分に対する植物油の重量比が油分の重量の０．３％未満であっても、数十分から数時間の安定した乳化状態を保つことができる。

【００１５】

油分がドライ溶剤である場合の油分乳化物は、ドライ溶剤は主に水とドライ溶剤である。よって、油分をドライ溶剤とした場合の油分乳化物は、洗濯物の汚れが、水溶性の汚れである場合にも油性の汚れである場合にも、適用することができ、どのような種類のクリーニングにも使用することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

本発明の油分乳化物は、廃油，廃食油，軽油，軽油と灯油の混合物，重油，重油と灯油の混合物，灯油，ガソリン（ナフサを含むものとする），石油系ドライ溶剤，コールタール，アスファルト（溶融したもの）等の油分と、特殊な水と、乳化剤（ひまし油か菜種油かひまわり油か米油かそれらの２つ以上を混合したものかのいずれかから成る植物油も含む）と、を混合攪拌して作るものである。本発明では、“廃油，廃食油，軽油，軽油と灯油の混合物，重油，重油と灯油の混合物，灯油，ガソリン，石油系ドライ溶剤，コールタール，アスファルト（溶融したもの）等”を総称して“油分”とする。

【００１７】

本発明の油分乳化物について説明する前に、先ず、本発明の油分乳化物を生成するための“特殊な水（以下、「創生水」とする）”に関して、図１乃至図３に基づいて説明する。図１は創生水の製造装置の一実施例を示す構成図である。第１の軟水生成器１０と第２の軟水生成器１２とイオン生成器１４と岩石収納器１６とを、連絡管１８ａ，１８ｂ，１８ｃを介して、順に直列に連結する。第１の軟水生成器１０には、例えば水道のような圧力のある水が水供給管２０から連絡管２２を介して第１の軟水生成器１０に供給される。水供給管２０と連絡管２２との間には、蛇口のような入口用開閉弁２４が備えられ、連絡管２２の途中には逆止弁２６が備えられる。岩石収納器１６の出口側には吐出管２８が取り付けられ、吐出管２８の先端または途中に出口用開閉弁３０が備えられる。

【００１８】

水道水の場合、水供給管２０から送り出される水は、第１の軟水生成器１０と第２の軟水生成器１２とイオン生成器１４と岩石収納器１６の順を経て、出口用開閉弁３０を開くことによって吐出管２８から取り出される。水道水以外の場合は、図示しないが、水槽に溜めた水をポンプによって、水供給管２０を経由して第１の軟水生成器１０に導入する。この場合、ポンプと第１の軟水生成器１０との間に逆止弁２６を備える。

【００１９】

第１の軟水生成器１０と第２の軟水生成器１２は、その内部に粒状のイオン交換樹脂３２を大量に収納するもので、その断面図を図２に示す。軟水生成器１０，１２の本体３４は筒状をしており、その筒状の上下端面に水の出入口３６ａ，３６ｂを有する。筒状の本体３４の内部には、上下の端面からやや離れた位置の内壁に、それぞれ中央に穴を開けたシールド部材３８ａ，３８ｂを備える。その一对のシールド部材３８ａ，３８ｂの間に、

10

20

30

40

50

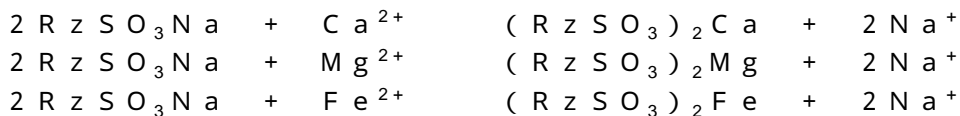
イオン交換樹脂 3 2 を細かい網 4 0 に入れた状態で収納する。上下の出入口 3 6 a , 3 6 b からやや離れた位置の内壁に、中央に穴を開けたシールド部材 3 8 を備えるのは、イオン交換樹脂 3 2 を入れた網 4 0 を一対のシールド部材 3 8 の間に配置し、出入口 3 6 a , 3 6 b 付近に空間 4 2 a , 4 2 b を形成させるためである。また、シールド部材 3 8 a , 3 8 b の中央の穴から水を出入りさせるようにしたのは、水がイオン交換樹脂 3 2 に必ず接触させるためである。イオン交換樹脂 3 2 を網 4 0 に入れるのは、粒状のイオン交換樹脂 3 2 を洗浄するために取り出す際に、網 4 0 ごと粒状のイオン交換樹脂 3 2 を取り出せるようにしたものである。

【 0 0 2 0 】

第 1 の軟水生成器 1 0 と第 2 の軟水生成器 1 2 は、その高さを例えば 8 0 c m とし、内径を 1 0 c m とする。そして、例えばイオン交換樹脂 3 2 の収納高さを 7 0 c m とし（上下に空間 4 2 a , 4 2 b を存在させる）。この際、イオン交換樹脂 3 2 の収納高さは、水にイオン交換が充分行なえるような高さが必要である。一方、イオン交換樹脂 3 2 の収納高さが高くなりすぎると（例えばイオン交換樹脂 3 2 の収納高さが約 2 0 0 c m 以上になると）、イオン交換樹脂 3 2 が水の抵抗となって軟水生成器の内部を通過する流量が減少するため、イオン交換樹脂 3 2 の収納高さを流量が減少しない高さにする。イオン交換樹脂 3 2 を収納する容器を 2 つに分けたのは、第 1 の軟水生成器 1 0 や第 2 の軟水生成器 1 2 の高さをイオン生成器 1 4 や岩石収納器 1 6 と同じ程度の高さに低く押えるためと、そこを通過する水の圧損失によって流量が減少することを避けるためである。また、2 つの軟水生成器 1 0 , 1 2 を 1 つにまとめて、1 つの軟水生成器にすることも可能である。

【 0 0 2 1 】

イオン交換樹脂 3 2 は、水に含まれている Ca^{2+} や Mg^{2+} や Fe^{2+} 等の金属イオンを除去して、水を軟水にするためのものであり、特に水の硬度をゼロに近い程度に低くするためのものである。イオン交換樹脂 3 2 としては、例えば、スチレン・ジビニルベンゼンの球状の共重合体を均一にスルホン化した強酸性カチオン交換樹脂（ RzSO_3Na ）を用いる。このイオン交換樹脂 3 2 は、水に含まれている Ca^{2+} や Mg^{2+} や Fe^{2+} 等の金属イオンとは、以下のイオン交換反応を生じる。



即ち、イオン交換樹脂 3 2 を通すことによって、水に含まれている Ca^{2+} や Mg^{2+} や Fe^{2+} 等を除去することができる。イオン交換樹脂 3 2 として強酸性カチオン交換樹脂（ RzSO_3Na ）を用いることによって、ナトリウムイオン（ Na^+ ）が発生する。イオン交換樹脂 3 2 は、 Na^+ 以外のものが発生するものであっても構わないが、 Na^+ を発生するものの方が好ましい。水が水道水であれば、その水道水の中には Ca^{2+} や Mg^{2+} や Fe^{2+} 等の金属イオンの他に塩素が含まれているが、水道水がイオン交換樹脂 3 2 を通ることによって、この塩素には何も変化が生じない。

【 0 0 2 2 】

一方、水（ H_2O ）がイオン交換樹脂 3 2 を通ることによって、以下のように変化する。



即ち、(1)(2)に示すように、イオン交換樹脂 3 2 を通ることによって、水からは水酸化イオン（ OH^- ）とヒドロニウムイオン（ H_3O^+ ）とが発生する。

【 0 0 2 3 】

このように、水が硬水であった場合に、イオン交換樹脂 3 2 を通過することによって、水から Ca^{2+} や Mg^{2+} や Fe^{2+} 等の金属イオンが除去されて軟水となる。また、イオン交換樹脂 3 2 を通過することによって、水の中に Na^+ と OH^- とヒドロニウムイオン（ H_3O^+ ）とが発生する。しかし、水道水に含まれている塩素（ Cl ）はイオン化しないでそのまま通過する。なお、イオン交換樹脂 3 2 の種類によっては、 Na^+ が発生しないこと

もある。

【 0 0 2 4 】

次に、前記イオン生成器 1 4 の部分断面図を図 3 に示す。イオン生成器 1 4 は、複数個のカートリッジ 4 4 を同じ配置で上下に連続して直列に連結したものである。各カートリッジ 4 4 の内部に、粒状のトルマリン 4 6 のみか、粒状のトルマリン 4 6 と板状の金属 4 8 との混合物かのいずれかを収納する。トルマリンは、プラスの電極とマイナスの電極とを有するもので、このプラスの電極とマイナスの電極によって、水に 4 ~ 1 4 ミクロンの波長の電磁波を持たせ、かつ水のクラスターを切断してヒドロニウムイオン (H_3O^+) を発生させるためのものである。その 4 ~ 1 4 ミクロンの波長の電磁波が持つエネルギーは 0 . 0 0 4 w a t t / c m² である。ここで、トルマリン 4 6 とは、トルマリン石を細かく砕いたものであっても良いが、トルマリンとセラミックと酸化アルミニウム (銀を含むものもある) との重量比を約 1 0 : 8 0 : 1 0 とする市販のトルマリンペレットと呼ばれるトルマリン混合体であっても良い。このトルマリンペレットに含まれるセラミックは、プラスの電極とマイナスの電極を分離しておく作用をする。ここで、トルマリン 4 6 をセラミックに対し重量比 1 0 % 以上の割合で混合させて 8 0 0 ° C 以上で加熱することによって、水の攪拌によって所定の期間 (例えば直径 4 mm で約 3 ヶ月) で消滅するトルマリン 4 6 を作ることができる。トルマリン 4 6 は、加熱によって強度が増し、摩滅期間を長くすることができる。イオン交換樹脂 3 2 を通過させて水を硬度がゼロに近い軟水にして、その軟水の中でトルマリン 4 6 同士をこすり合わせる。硬度がゼロに近い軟水では、トルマリン 4 6 のマイナスの電極にマグネシウムやカルシウムが付着するのを防ぐことができ、トルマリン 4 6 のプラスとマイナスの電極としての働きを低下させることを防ぐことができる。

【 0 0 2 5 】

前記金属 4 8 としては、アルミニウム、ステンレス、銀の少なくとも 1 種類の金属を用いる。この金属 4 8 としては、金属 4 8 としては、水中で錆を発生させたり水に溶けたりしない金属が望ましい。この金属 4 8 のうち、アルミニウムは殺菌作用や抗菌作用と共に漂白作用を有しており、ステンレスは殺菌作用や抗菌作用と共に洗浄向上作用を有しており、銀は殺菌作用や抗菌作用を有している。金属 4 8 としては、銅や鉛は毒性を有しているので採用することができない。また、金等の高価な素材はコスト上からも採用することができない。前記トルマリン 4 6 と金属 4 8 との重量比は、1 0 : 1 ~ 1 : 1 0 が望ましい。その範囲を超えると、一方の素材が多くなりすぎ、両方の素材の効果を同時に発揮することができない。

【 0 0 2 6 】

カートリッジ 4 4 は一端を開放した筒状をしており、その底面 5 0 に多数の穴 5 2 が設けられている。カートリッジ 4 4 の内部にトルマリン 4 6 と金属 4 8 とを入れた場合に、底面 5 0 の穴 5 2 をトルマリン 4 6 や金属 4 8 が通過しないように穴 5 2 の大きさを設定する。図 3 に示すように、各カートリッジ 4 4 は多数の穴 5 2 を設けた底面 5 0 を下側にし、その底面 5 0 の上にトルマリン 4 6 や金属 4 8 を載せる。そして、各カートリッジ 4 4 の内部を下位から上位に向かって流れるように設定する。即ち、各カートリッジ 4 4 においては、底面 5 0 の多数の穴 5 2 を通過した水が、下から上に向けてトルマリン 4 6 と金属 4 8 とに噴射するように設定されている。ここで、水道水は高い水圧を有するので、その水圧を有する水がカートリッジ 4 4 内のトルマリン 4 6 と金属 4 8 に勢いよく衝突し、その水の勢いでトルマリン 4 6 と金属 4 8 とがカートリッジ 4 4 内で攪拌されるように、穴 5 2 の大きさ並びに個数を設定する。水をトルマリンに噴射してトルマリンを攪拌するのは、その攪拌によってトルマリンと水とに摩擦が生じ、電極が水に溶け出して水のクラスターを切断し、ヒドロニウムイオン (H_3O^+) を大量に発生させるためである。

【 0 0 2 7 】

実際の設置例としては、内径 5 c m で深さが 7 c m の収容容積を有するカートリッジ 4 4 を 4 段に重ね、そのカートリッジ 4 4 内にトルマリン 4 6 と金属 4 8 とを充分収納するが、トルマリン 4 6 と金属 4 8 とがカートリッジ 4 4 内で自由に移動できるような分量と

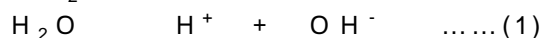
する。カートリッジ 4 4 の段数を増減しても構わないし、収容容積を大きくした 1 個のカートリッジ 4 4 にしても良い。このように、トルマリン 4 6 と金属 4 8 を収容容積を小さくした複数のカートリッジ 4 4 に分散させて、それらの複数のカートリッジ 4 4 を接続させることで、水の勢いによってトルマリン 4 6 と金属 4 8 との攪拌効率を高めることができる。カートリッジ 4 4 内に収納したトルマリン 4 6 は、水に溶けて数ヶ月で消滅するので、各カートリッジ 4 4 は例えば螺合等の手段によって容易に着脱出来るようにし、各カートリッジ 4 4 内にトルマリン 4 6 を容易に補充できるようにする。なお、金属 4 8 は水に溶けないので補充する必要はないが、トルマリン 4 6 と金属 4 8 とを入れたカートリッジ 4 4 全体を取替えることも可能である。カートリッジ 4 4 は使用流量の大小に応じてその収容容積を変えるようにしても良い。

10

なお、カートリッジ 4 4 内には、トルマリン 4 6 のみか、トルマリン 4 6 と金属 4 8 とを混合させたものかを収容すると前述した。カートリッジ 4 4 を通過する水に加えるマイナスイオンを増やすためには、トルマリン 4 6 同士がこすり合うことでこと達成することができる。このため、カートリッジ 4 4 内にトルマリン 4 6 のみを収容しても良い。しかし、金属 4 8 をトルマリン 4 6 と混合させることによって、それらが接触し合ってトルマリン 4 6 に発生するマイナスイオンをより増加させることができる。

【 0 0 2 8 】

トルマリン 4 6 にはプラス電極とマイナス電極とがあるため、トルマリンが水で攪拌されると、水 (H_2O) は水素イオン (H^+) と水酸化イオン (OH^-) とに解離する。

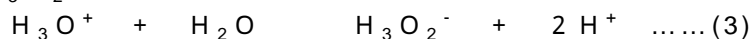


20

更に、水素イオン (H^+) と水 (H_2O) とによって、界面活性作用を有するヒドロニウムイオン (H_3O^+) が発生する。このヒドロニウムイオン (H_3O^+) の発生量は、前記イオン交換樹脂 3 2 によって発生する量よりはるかに多い量である。



このヒドロニウムイオン (H_3O^+) の一部は、水 (H_2O) と結びついてヒドロキシルイオン (H_3O_2^-) と水素イオン (H^+) になる。



【 0 0 2 9 】

イオン交換樹脂 3 2 を通過した水を、イオン生成器 1 4 を通過させることによって、水の内部にヒドロニウムイオン (H_3O^+) とヒドロキシルイオン (H_3O_2^-) と H^+ と OH^- とが発生する。なお、イオン交換樹脂 3 2 を通過した塩素 (Cl) と、イオン交換樹脂 3 2 で発生した Na^+ とは、反応することなくそのままイオン生成器 1 4 を通過する。

30

【 0 0 3 0 】

イオン生成器 1 4 を通過した水を、次に、火成岩のうち二酸化珪素を多く含む岩石 (二酸化珪素を約 6 5 ~ 7 6 % を含む岩石) 5 4 を収納する岩石収納器 1 6 の内部を通過させる。火成岩 (火山岩と深成岩とに分けられる) のうち二酸化珪素を多く含む岩石 5 4 としては、火山岩には黒曜石や真珠岩や松脂岩等の流紋岩があり、深成岩には花崗岩がある。岩石収納器 1 6 の内部には、これらの岩石のうちの少なくとも 1 種類以上の岩石を収納する。黒曜石や真珠岩や松脂岩等の流紋岩、あるいは花崗岩はマイナス電子を帯びている。

【 0 0 3 1 】

40

これら火成岩のうちの二酸化珪素を多く含む岩石 (黒曜石や真珠岩や松脂岩等の流紋岩、あるいは花崗岩) は、原石の状態で - 2 0 ~ - 2 4 0 mV の酸化還元電位を有する。但し、岩石 5 4 は水に溶けるものを除く。岩石収納器 1 6 は例えば内径を 1 0 c m とし、高さを 8 0 c m の筒とし、その内部に例えば 5 m m ~ 5 0 m m 粒程度の大きさの火成岩のうちの二酸化珪素を多く含む岩石 5 4 を、水の通過流量を落とさない程度の量を収容する。

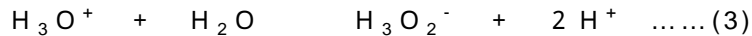
【 0 0 3 2 】

この岩石収納器 1 6 の内部に、イオン生成器 1 4 を通過した水を通過させると、水に e^- (マイナス電子) が加えられる。この結果、水道水に含まれている塩素 (Cl) はマイナス電子によって、塩素イオンとなる。



50

この Cl^- と前記 Na^+ とはイオンとして安定した状態になる。安定した状態とは、蒸発することなくイオン状態が長期間保たれることを意味する。また、前記ヒドロキシルイオン (H_3O_2^-) もイオンとして安定した状態になる。水が岩石 54 を通過することによって、イオン生成器 14 を通過した水と比べて、ヒドロニウムイオン (H_3O^+) が更に発生し、かつヒドロキシルイオン (H_3O_2^-) も水素イオン (H^+) も更に発生する。



水が岩石 54 を通過することによって、その他に、以下の反応も発生する。



10

更に、水が岩石収納器 16 を通過すると、岩石 54 のマイナス電子によって、水の酸化還元電位が +340mV から -20 ~ -240mV になる。水に代えてお湯を使うと、マイナスの酸化還元電位がより安定する。更に、岩石 54 を通過した水は、溶存酸素や活性水素を大量に含む。

【0033】

図 1 に示すように、水が、最初にイオン交換樹脂を通過し、次にトルマリン 46 (またはトルマリン 46 と金属 48 とを混合させたもの) に通過し、その後に岩石収納器 16 を通過したものが特殊な水 (創生水) である。創生水には、 Na^+ と、 Cl^- と、 H^+ と、 OH^- と、 H_2 と、ヒドロニウムイオン (H_3O^+) と、ヒドロキシルイオン (H_3O_2^-) と、活性水素と、溶存酸素とを多く含む。この水のエネルギーは 0.004 watt/cm^2 である 4 ~ 14 ミクロンの波長の電磁波を有し、-20 ~ -240mV の酸化還元電位を有する。

20

【0034】

本発明に係る油分乳化物を生成する際に使用する水としては、水をイオン交換樹脂 32, トルマリン 46 (またはトルマリン 46 と金属 48 とを混合したもの), 岩石 54 の順に通過させた創生水を使用する。図 1 では、水をイオン交換樹脂 32, トルマリン 46 (またはトルマリン 46 と金属 48 とを混合したもの), 岩石 54 の順に通過させたが、水をイオン交換樹脂 32, 岩石 54, トルマリン 46 (またはトルマリン 46 と金属 48 とを混合したもの) の順にしても良い。即ち、図 4 に示すように、水を第 1 の軟水生成器 10 と第 2 の軟水生成器 12 と岩石収納器 16 とイオン生成器 14 の順に通過させるようにしてもよい。

30

【0035】

この図 4 においては、イオン交換樹脂 32 を通過した水は、次に岩石 54 を通過する。この岩石 54 によって、水の内部に e^- (マイナス電子) が発生する。この結果、水道水に含まれている塩素はマイナス電子によって、塩素イオンとなる。



この Cl^- とイオン交換樹脂 32 によって発生した Na^+ とはイオンとして安定した状態になる。なお、イオン交換樹脂 32 を通過した水であっても、 Na^+ を含まない場合もある。

イオン交換樹脂 32 を通過した水には、前記(1)(2)に示すように、 H^+ と OH^- とヒドロニウムイオン (H_3O^+) とが存在する。イオン交換樹脂 32 を通過した水が、その後、岩石 54 を通過することによって、以下の反応も発生する。

40



この反応においては、ヒドロニウムイオン (H_3O^+) が、イオン交換樹脂 32 によって発生する量よりも更に多くの量が発生する。

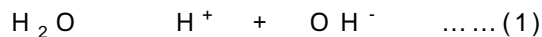
以上のように、イオン交換樹脂 32 の後に岩石 54 を通過することによって、水の中に従来から存在した Na^+ と OH^- と、新たに発生する Cl^- とヒドロニウムイオン (H_3O^+) とが存在することになる。また、岩石 54 を通過させた水は、酸化還元電位が -20 ~

50

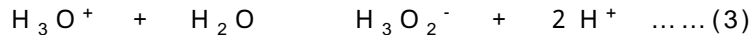
- 240mVになる。水に代えてお湯を使うと、マイナスの酸化還元電位が更に安定する。更に、岩石54を通過した水は、溶存酸素や活性水素を大量に含む。

【0036】

この岩石54を通過した水を、次にトルマリン46と金属48を内蔵するイオン生成器14の内部を通過させる。これによって、以下の反応が生じる。



このヒドロニウムイオン (H_3O^+) は大量に発生する。またヒドロニウムイオン (H_3O^+) の一部はヒドロキシルイオン (H_3O_2^-) になる。



この結果、トルマリン46と金属48を通過させた水には、ヒドロニウムイオン (H_3O^+) と、ヒドロキシルイオン (H_3O_2^-) と、 OH^- と、 H^+ とが増加する。

【0037】

図4に示すように、水をイオン交換樹脂32, 岩石54, トルマリン46 (またはトルマリン46と金属48とを混合したもの) の順に通過させたものは、 Na^+ と、 Cl^- と、 OH^- と、ヒドロニウムイオン (H_3O^+) と、ヒドロキシルイオン (H_3O_2^-) と、 H^+ と、溶存酸素と、活性水素とを含み、図1で創り出した創生水と同じ成分を含む。更に、0.004 watt/cm²のエネルギーを有する4~14ミクロンの電磁波と、-20~-240mVの酸化還元電位を有する。この結果、図4で創り出した水と図1で創り出した創生水とは、同じ効果を有する。図4の装置で生成する水は、図1で生成する創生水と、水に含むものは結果的に同じであるので、図4の装置で生成する水も創生水とする。

【0038】

この創生水の水質検査結果を、以下に示す。この創生水と比較する水道水の値をカッコ内に示す。但し、水道水において創生水と同じ値は、「同じ」とする。亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素：1.8mg/l (同じ)、塩素イオン：6.8mg/l (9.0mg/l)、一般細菌：0個/ml (同じ)、シアンイオン0.01mg/l未満 (同じ)、水銀：0.0005mg/l未満 (同じ)、有機リン：0.1mg/l未満 (同じ)、銅：0.01mg/l未満 (同じ)、鉄：0.05mg/l未満 (0.08mg/l未満)、マンガン：0.01mg/l未満 (同じ)、亜鉛：0.005mg/l未満 (0.054mg/l未満)、鉛：0.01mg/l未満 (同じ)、六価クロム：0.02mg/l未満 (同じ)、カドミウム：0.005mg/l未満 (同じ)、ヒ素：0.005mg/l未満 (同じ)、フッ素：0.15mg/l未満 (同じ)、カルシウム・マグネシウム等 (硬度)：1.2mg/l (49.0mg/l)、フェノール類：0.005mg/l未満 (同じ)、陰イオン海面活性剤0.2mg/l未満 (同じ)、pH値：6.9 (同じ)、臭気：異臭なし (同じ)、味：異味なし (同じ)、色度：2度 (同じ)、濁度：0度 (1度)

【0039】

創生水は、以下に列挙する多くの特徴を有する。

(a)界面活性作用がある。

創生水はヒドロニウムイオン (H_3O^+) 及びヒドロキシルイオン (H_3O_2^-) を含み、界面活性作用 (OW型エマルジョン乳化作用) を有する。

(b)微弱エネルギー (育成光線) 作用がある。

トルマリンは微弱エネルギー (4~14ミクロンの波長の電磁波) を放出する。この微弱エネルギーは水の大きいクラスターを切断して、クラスター内に抱えこまれていた有毒ガスや重金属類を水から外部に放出する。

(c)水素イオン (H^+) と、水素ガスと、水酸基 (OH^-) とを含んでいる。

(d) -20~-240mVの酸化還元電位を有している。

(e)溶存酸素や活性水素を含んでいる。

【0040】

次に、本発明に係る油分乳化物について説明する。本発明の油分乳化物は、廃油, 廃食油, 軽油, 軽油と灯油の混合物, 重油, 重油と灯油の混合物, 灯油, ガソリン, 石油系ドライ溶剤, コールタール, アスファルト (溶融したもの) 等の油分と、創生水と、乳化剤

とを混合して攪拌することによって作り出すことができるOW型エマルジョン及びOWO型エマルジョンである。本発明における“乳化剤”は、油分と水とを乳化させるものであれば、どのようなものであっても良く、例えば界面活性剤でも良い。界面活性剤以外の乳化剤として、“ひまし油か菜種油かひまわり油か米油かそれらの2つ以上を混合したもののいずれかから成る植物油”を使用することが望ましい。この植物油は、ひまし油、菜種油、ひまわり油、米油のいずれか1種類だけでも良く、あるいは、ひまし油、菜種油、ひまわり油、米油のうちの2種類～4種類を混合したもので良い。複数種類の植物油を混合するものは、少なくともひまし油か菜種油を含んでいる方が乳化状態を長期間保つことから好ましい。この植物油を乳化剤として使用した油分乳化物をエマルジョン燃料として使用する場合には、ダイオキシンを発生しないため、環境汚染を防止することができる。

10

【0041】

油分と創生水と乳化剤との混合は、油分に、順不同に創生水と乳化剤とを入れた後で、三者を混合攪拌させることが乳化状態を長期間維持するためには望ましい。油分に、創生水か、乳化剤のいずれか一方を入れて混合攪拌し、その後、他方を入れて混合攪拌しても、一旦は乳化するが、乳化状態は短期間で分離する。また、最初に創生水と乳化剤とを攪拌させたものを作り、その攪拌させたものと油分とを混合攪拌しても、一旦は乳化するが、乳化状態は短期間で分離する。以下は、乳化剤として、植物油を用いたものについて説明する。

【0042】

次に、油分を「軽油」とし、植物油をひまし油とし、水を創生水とした実験結果を図5に示す。図5に示す実験結果においては、ひまし油の重量は軽油の重量の5%とし、軽油とひまし油と創生水の合計で重量100%とする。図5は、軽油とひまし油と創生水とを8種類の異なる重量比(No. 1～No. 8)とした実験結果であり、それらの実験結果を図5に基づいて説明する。図5のNo. 1において、軽油の重量比を全体の重量の10%とすると、ひまし油の重量比は0.5%(軽油の重量比の5%)であり、創生水の重量比は89.5%(100%-10%-0.5%)となる。その他、No. 5において、軽油の重量比50%とすると、ひまし油の重量比は2.5%(軽油の重量比の5%)であり、創生水の重量比は47.5%(100%-50%-2.5%)となる。No. 7において、軽油の重量比70%とすると、ひまし油の重量比は3.5%(軽油の重量比の5%)であり、創生水の重量比は26.5%(100%-70%-3.5%)となる。No. 1からNo. 8になるにつれて、軽油の重量比は10%ずつ漸次増加し、創生水の重量比は漸次減少する。

20

30

【0043】

期間を4種類(1日、7日、15日、30日)に分けて実験結果を示す。No. 1～No. 5において、乳化安定(1日/室温)、乳化安定(7日/室温)、乳化安定(15日/室温)、乳化安定(30日/室温)の全ての項目に印が付いているが、印はその期間の間、乳化状態は安定していることを示す。30日以上の実験はしていないが、30日まで乳化状態は安定していることから、30日以上での乳化状態(軽油と水とが分離しない)が継続すると考えられる。以上のことから、本発明に係わる油分乳化物は、流通経路を経て販売するエマルジョン燃料として、実用性は充分にあることが分かる。一方、No. 8において、乳化安定(1日/室温)、乳化安定(7日/室温)、乳化安定(15日/室温)、乳化安定(30日/室温)の全てに×印が付いているが、×印は乳化しない(分離する)ことを示す。

40

【0044】

No. 6(軽油の重量比60%、ひまし油の重量比3%、創生水の重量比37%)及びNo. 7(軽油の重量比70%、ひまし油の重量比3.5%、創生水の重量比26.5%)においては、乳化安定(1日/室温)、乳化安定(7日/室温)に印が付いているのに対し、乳化安定(15日/室温)、乳化安定(30日/室温)に印が付いている。印は、比重差による分離が発生することを示す。即ち、印は、殆どが乳化した状態を保つが、油分の一部が分離して上部に分離した一部の油分が溜まる状態を示す。本発明の油分乳化物においては、印の比重差による分離状態のものは、攪拌することで、7日以上安定

50

した乳化した状態を再び確保することができる。即ち、No. 6 及びNo. 7 の場合において、7 日間は乳化状態が安定しているが、15 日以上では比重差による分離が発生することを示す。実験結果から分かるように、少なくとも7 日間（それ以上15 日まで）は乳化が安定していることが分かる。乳化安定期間が7 日間あれば、例えばエマルジョン燃料として流通経路を経て販売することができ、実用に適するものと考えられる。なお、印の比重差による分離状態になったとしても、攪拌することによって少なくとも7 日間の乳化状態を確保することができるので、実用には充分適するものである。

【0045】

図5 に基づくと、軽油の重量に対して5 %の重量比のひまし油を混合させる場合に、軽油の重量比は10 %から70 %までで、創生水の重量比は89.5 %から26.5 %までの間は、軽油と創生水とひまし油とを混合攪拌して成る油分乳化物は、少なくとも7 日間の乳化安定期間を保持することができる。その後、印の比重差による分離状態になったとしても、攪拌することによって安定した乳化状態を少なくとも7 日間は保持することができる。7 日間の乳化安定期間を一つの目途としたのは、油分乳化物であるエマルジョン燃料を購入した者が、購入後使用までの実用に適する期間をある程度想定したものである。

【0046】

図5 では、軽油に対するひまし油の重量を5 %とした場合の実験を示した。その後、軽油に対するひまし油の重量比を変化させて種々の実験を行った。軽油に対するひまし油の重量比が0.8 %～15 %（両端の数値を含むものとする）であれば、図5 と同じ結果を得ることができた。また、軽油に対するひまし油の重量比が、0.3 %以上0.8 %未満であれば、図5 のNo. 1～及びNo. 5 の印の15 日や30 日では、印の比重差による分離状態になる場合もあった。即ち、軽油に対するひまし油の重量比が、0.3 %以上0.8 %未満であれば、1 日以上7 日程度の乳化安定期間を得ることができ、その期間は流通経路を経て販売することが可能な期間と考えられる。なお、印の比重差による分離状態になる場合があっても、攪拌によって乳化状態を更に7 日程度確保することができる。ここで、軽油に対するひまし油の重量比が15 %以上を除外したが、15 %以上になると、油分乳化物全体の粘度が高くなってパーナーに吸い込まなくなり、パーナーによる着火ができなくなった。なお、軽油に関しては、軽油に対するひまし油の重量比が0.3 %未満であっても、数時間程度の乳化状態を保持することが判明した。従って、軽油を用いた油分乳化物を生成して直ちに使用する分には、軽油に対するひまし油の重量比が0.3 %未満であっても、有効に利用することができる。

【0047】

図5 のNo. 1 では、軽油の重量比は10 %である。軽油の重量比は10 %以下でも乳化するが、10 %以下の軽油では所望の発熱量を得ることができないため、軽油の重量比の下限を10 %とする。図5 のNo. 7 の軽油の重量比は70 %であり、図5 のNo. 8 の軽油の重量比は80 %である。軽油の重量比70 %で7 日程度の乳化状態を保つが、軽油の重量比80 %では乳化しない。軽油の重量比がどの程度であれば乳化状態を保てるか実験したところ、軽油の重量比75 %で数十分から数時間の乳化状態を得ることができた。よって、軽油の重量比の上限を75 %とする。

【0048】

次に、油分を重油とし、植物油をひまし油とし、水を創生水とした実験結果を図6 に示す。図6 に示す重油の実験結果においても、ひまし油の重量は重油の重量の5 %とし、重油とひまし油と創生水の合計で重量100 %とする。図6 は、重油とひまし油と創生水とを8 種類の異なる重量比（No. 1～No. 8）とした実験結果を示す。図6 におけるNo. 1～No. 8 の油分の重量比とひまし油の重量比と創生水の重量比は、図5 におけるNo. 1～No. 8 の油分の重量比とひまし油の重量比と創生水の重量比と同じとする。図6 の実験結果が図5 の実験結果と異なる箇所は、No. 6 のみである。図5 の軽油のNo. 6 では、乳化安定（1 日/室温）、乳化安定（7 日/室温）に印が付いているが、乳化安定（15 日/室温）、乳化安定（30 日/室温）に印が付いている。これに対し、図6 の重油のNo

． 6（重油の重量比 60％、ひまし油の重量比 3％、創生水の重量比 37％）においては、乳化安定（1日／室温）、乳化安定（7日／室温）、乳化安定（15日／室温）、乳化安定（30日／室温）の全てに 印が付いている。即ち、図 6 の No. 6（重油の重量比 60％、ひまし油の重量比 3％、創生水の重量比 37％）においては、30 日間は乳化状態を保つことができるものである。

【 0 0 4 9 】

図 6 の No. 7 と図 5 の No. 7 との乳化状態や一部分離状態は同一であり、図 6 の No. 8 と図 5 の No. 8 とは同一である。図 6 の No. 7 においては、乳化安定（1日／室温）、乳化安定（7日／室温）に 印が付いているのに対し、乳化安定（15日／室温）、乳化安定（30日／室温）に 印が付いている。No. 8 においては、乳化安定（1日／室温）、乳化安定（7日／室温）、乳化安定（15日／室温）、乳化安定（30日／室温）の全てに × 印がついている。重油においても、No. 7（重油の重量比 70％、ひまし油の重量比 3.5％、創生水の重量比 26.5％）の場合において、少なくとも 7 日間は乳化が安定しているが、15 日では比重差による分離が発生する。即ち、8 日から 14 日の間に比重差による分離が発生することがある。従って、重油においても、軽油と同様、No. 7 の場合には、少なくとも 7 日間は、乳化安定期間を保持することができる。しかし、その後は、比重差による分離状態になっているが、攪拌することによって安定した乳化状態を少なくとも 7 日間は保持することができるので、実用に充分適するものである。

【 0 0 5 0 】

図 6 では、重油に対するひまし油の重量を 5％とした場合の実験を示した。その後、重油に対するひまし油の重量比を変化させて種々の実験を行った。重油に対するひまし油の重量比が 0.8％～15％（両端の数値を含むものとする）であれば、図 6 と同じ結果を得ることができた。また、重油に対するひまし油の重量比が 0.3％以上 0.8％未満であれば、図 6 の No. 1～及び No. 6 の 印の 15 日や 30 日では、 印の比重差による分離状態になる場合もあった。即ち、重油に対するひまし油の重量比が、0.3％以上 0.8％未満であれば、1 日以上 7 日程度の乳化安定期間を得ることができ、その期間は流通経路を経て販売することが可能な期間と考えられる。ここで、重油に対するひまし油の重量比が 15％以上を除外したが、15％以上になると、油分乳化物全体の粘度が高くなってバーナーに吸い込まなくなり、しかもひまし油は高額なため、重量比が 15％程度までを上限とした。なお、重油に関しては、重油に対するひまし油の重量比が 0.3％未満であっても、数時間程度の乳化状態を保持することが判明した。従って、重油を用いた油分乳化物を生成して直ちに使用する分には、重油に対するひまし油の重量比が 0.3％未満であっても、有効に利用することができる。

【 0 0 5 1 】

図 6 の No. 1 では、重油の重量比は 10％である。重油の重量比は 10％以下でも乳化するが、10％以下の軽油では所望の発熱量を得ることができないため、重油の重量比の下限を 10％とする。図 6 の No. 7 の重油の重量比は 70％であり、図 6 の No. 8 の重油の重量比は 80％である。重油の重量比 70％で 7 日程度の乳化状態を保つが、重油の重量比 80％では乳化しない。重油の重量比がどの程度であれば乳化状態を保てるか実験したところ、重油の重量比 75％で数十分から数時間の乳化状態を得ることができた。よって、重油の重量比の上限を 75％とする。

【 0 0 5 2 】

図 5 は軽油に対して植物油としてひまし油を混合させた実験を示し、図 6 は重油に対して植物油としてひまし油を混合させた実験を示した。ここで、ひまし油に代えて、菜種油か、ひまわり油か、米油か、ひまし油と菜種油とひまし油とひまわり油のうちの 2 種類以上の混合物か、のいずれかを使用して、軽油と重油に対して実験を行った。その結果は、ひまし油を用いた図 5 及び図 6 と同一の結果を得た。即ち、菜種油か、ひまわり油か、米油か、ひまし油と菜種油とひまし油とひまわり油のうちの 2 種類以上を混合したものか、のいずれかの植物油を使用したものは、図 5 及び図 6 における乳化安定の 印の位置や、比重差による分離の 印の位置や、分離の × 印の位置は同じであった。

【0053】

図5では、軽油を用いた実験例を示したが、軽油に灯油を混合したものについても実験を行った。実際には、燃え易くなる利点と安価である利点とから、軽油だけを使用する場合よりは、灯油を混合している場合が多い。軽油と灯油との混合物における灯油の重量比の割合は、一般には10%～50%程度である。この軽油と灯油との混合物においても、植物油と創生水とを混合することで、安定した乳化状態を得ることができる。この軽油と灯油との混合物においても、図5における軽油と同じく、乳化安定の印の位置や、比重差による分離の印の位置や、分離の×印の位置は同じであった。

【0054】

図6では、重油を用いた実験例を示したが、重油に灯油を混合したものについても実験を行った。実際には、冬場に重油が凍結することから、冬場の重油の凍結を防止するために重油に灯油を混合している場合が多い。重油に灯油を混合した重油と灯油との混合物における灯油の重量比の割合は、一般には20%～50%程度である。この重油と灯油との混合物においても、植物油と創生水とを混合することで、凍結のない安定した乳化状態を得ることができる。この重油と灯油との混合物においても、図6における重油と同じく、乳化安定の印の位置や、比重差による分離の印の位置や、分離の×印の位置は同じであった。

【0055】

なお、図5では軽油とひまし油との実験例を示し、図6では重油とひまし油との実験例を示したが、油分として廃油や廃食油や石油系ドライ溶剤やコールタールやアスファルト（溶融したもの）を使用した場合（植物油と創生水とを混合する）でも、図5並びに図6で示した結果と同一の結果を示した。即ち、油分として廃油や廃食油や石油系ドライ溶剤やコールタールやアスファルト（溶融したもの）を使用したものは、乳化安定の印の位置や、比重差による分離の印の位置や、分離の×印の位置は、図5並びに図6と同じであった。

【0056】

油分として灯油やガソリンを使用した場合、植物油としてひまし油か菜種油かひまわり油か米油の1種類のものを使用すると、灯油やガソリンの重量比が例えば10%～70%の場合に、乳化状態の安定期間は数時間から数日であった。しかし、植物油として、ひまし油または菜種油の一方にひまし油または菜種油の他方がひまわり油か米油の少なくとも一方を加えたものを用いると、乳化状態の安定期間を1ヶ月程度に大幅に延長させることができた。

【0057】

乳化状態が安定した油分乳化物は、寒冷地においては凍結するおそれがある。そこで、油分と乳化剤（植物油の場合も含む）と創生水で生成した油分乳化物の合計重量100%に対し、0.01%～3%の重量のメタノール、エタノール、オレイルアルコールの少なくとも1つを加えて混合攪拌することによって、寒冷地における凍結を防止することができると共に、3日から7日程度乳化状態を長く保持することができる。

【0058】

従来のエマルジョン燃料では、水の比率が10%～15%程度にまで達すると、従来市販のバーナーでは着火しにくいものであった。従来のエマルジョン燃料の着火の悪さは、酸化還元電位が+600mV～+800mVというプラスの酸化還元電位の水（酸化した水）であるからと考えられる。これに対して、本発明の油分乳化物は、創生水は、-20～-240mVの酸化還元電位（マイナスの酸化還元電位）を有し、更に水素イオン（ H^+ ）と水素（ H_2 ）と水酸基（ OH^- ）と溶存酸素と活性水素とを含んでいることから、創生水の重量比が約25%から80%を越える程度までの間であれば、市販のバーナーを使用しても本発明の油分乳化物に容易に着火させることができる。即ち、本発明に係わる油分乳化物であれば、着火のために従来のような特別なバーナーを使用しなくて済む。創生水は、水素イオン（ H^+ ）と水素（ H_2 ）と水酸基（ OH^- ）と溶存酸素と活性水素とを含んでいることから、本発明の油分乳化物の燃焼時に、創生水に含まれている水素イオン（ H^+

10

20

30

40

50

）と水素（ H_2 ）と水酸基（ OH^- ）によって大量の水素ガスが発生して、その水素ガスと活性水素と溶存酸素が爆発燃焼するため、燃料 100%と遜色の無い発熱量を得ることができる。

【0059】

本発明の油分乳化物では、市販のバーナーによって容易に着火が可能なことから、本発明の油分乳化物は完全燃焼が可能となる。この結果、燃焼時に発生する CO_2 や NO_x は、完全燃焼によってその排出量を極端に減少させることができる。本発明の油分乳化物の燃焼が完全燃焼であることは、燃焼後の排気ガスに軽油や重油等の燃料の臭いが全く無いことから明らかである。

【0060】

本発明の油分乳化物の生成に使用する創生水は、大量のヒドロニウムイオン（ H_3O^+ ）とヒドロキシリオン（ $H_3O_2^-$ ）とを含んでいるので、界面活性作用（OW型エマルジョン乳化作用）を有する。即ち、本発明の油分乳化物では、乳化剤による界面活性作用だけでなく創生水による界面活性作用を有するので、図5並びに図6から分かるように、乳化安定期間を例えば30日程度の長期間保持することができ、流通経路を経て販売される燃料として実質的な使用が可能になる。また、創生水が界面活性作用を有することから、乳化剤として界面活性剤を使用しないことも可能となる。即ち、乳化剤として少ない重量比の植物油の使用が可能となり、従来のエマルジョン燃料と比べてコストを安価にすることができると共に、ダイオキシンの発生を防止することが可能となる。

【0061】

本発明の油分乳化物は、乳化剤として植物油を使用した場合に、従来のような界面活性剤を使用しなくても済むので、燃焼によってダイオキシンを発生させることがなく、環境汚染を防止することができる。また、従来は塩素を含む水道水を一般に使用するので、ダイオキシンを更に大量に発生させていた。これに対して、本発明に使用する創生水は、界面活性剤や塩素を含まないので、従来のようなダイオキシンを発生することが無く、安全で安心できる燃料等として使用することができる。

【0062】

油分として軽油（または軽油と灯油との混合物）を用いて作る本発明の油分乳化物は、発電機や農機具や飛行機用燃料やディーゼルエンジン用燃料として使用することができる。また、油分として重油（または重油と灯油との混合物）を用いて作る本発明の油分乳化物は、船舶用燃料や火力発電用燃料として使用することができる。油分として廃油や廃食油を用いて作る本発明の油分乳化物は、一般の燃焼用燃料として使用することができる。

【0063】

従来のエマルジョン燃料では水の混合比は、せいぜい20%程度であるので、エマルジョン燃料を使用してもコストの低減には限度があった。これに対して本発明の油分乳化物では、創生水は全重量比の約20%～約90%の割合を占めるので、油分乳化物を例えばエマルジョン燃料として使用すれば、燃料100%の場合や従来のエマルジョン燃料の場合と比べて、燃料コストを大幅に低減することができる。

【0064】

なお、油分として石油系ドライ溶剤を使用した場合にも、図5で示した軽油の結果と同一の結果を示した。即ち、油分として石油系ドライ溶剤を使用したものは、乳化安定の印の位置や、比重差による分離の印の位置や、分離の×印の位置は、図5と同じであった。油分としてドライ溶剤を用いた場合、ドライ溶剤を用いて作る本発明の油分乳化物は、成分の一方が水で、残りの他方がドライ溶剤である。即ち、油分をドライ溶剤とする油分乳化物を使用することによって、水溶性の汚れにも油性の汚れにも両方に適用することができる。従って、水溶性の汚れが付いた衣類と油性の汚れが付いた衣類とを1つの洗濯槽の中で同時に洗濯することができる。

【0065】

図5や図6では、乳化剤として植物油を用いた実験結果を示した。ここで、“乳化剤”に、植物油以外の既知のもの（例えば界面活性剤等）を使用して実験を行った。乳化剤の

10

20

30

40

50

種類によって、乳化剤の重量比が油分の重量の20%以下でも、図5や図6と同じ結果を得た。なお、乳化剤として植物油を使用した場合には、植物油の重量比を油分の重量の15%以下で乳化を達成することができ、エマルジョン燃料として使用した場合には、燃焼によってダイオキシンを発生させることを防止することができる。

【0066】

植物油以外の乳化剤であっても、油分に対する重量比が0.3%~0.8%であれば、図5のNo.1~No.7及び図6のNo.1~No.7と同じ重量比においては、植物油と同様に1日以上7日程度までの乳化安定期間を得ることができた。更に、“軽油のみ”や“重油のみ”を混合乳化する場合において、植物油以外の乳化剤であっても、油分に対する重量比が重量比が0.3%未満であっても、数十分から数時間の乳化状態を保持することができた。従って、軽油や重油に基づく油分乳化物を生成して直ちに使用する分には、軽油や重油に対する植物油以外の乳化剤の重量比が0.3%未満であっても、有効に利用することができる。

【0067】

次に、創生水に、発熱量を増加させるための溶存酸素と活性水素を更に追加する装置を図7に基づいて説明する。タンク60内に創生水を収容する。このタンク60には、循環連絡管62の一端が接続されている。循環連絡管62は、一端をタンク60の下部に連絡し、途中をタンク60の外部を経由し、他端をタンク60の水面下に配置したものである。循環連絡管62の途中には、上流側(タンク60側)から下流側に向けて、開閉バルブ64と、水を移送させるためのポンプ66と、岩石収容器68と、フィルター70とが順に備えられる。循環連絡管62の下流側の他端の開口部72は、タンク60内の液面74より充分下位に配置する。

【0068】

岩石収容器68の内部には、火成岩のうち二酸化珪素を多く含む岩石76(二酸化珪素を約65~76%含む岩石)を収容する。火成岩(火山岩と深成岩とに分けられる)のうち二酸化珪素を多く含む岩石76としては、火山岩には黒曜石や真珠岩や松脂岩等の流紋岩等があり、深成岩には花崗岩等がある。火成岩のうち、価格の安さや入手の容易さから、黒曜石を使用することが望ましい。水に大量の溶存酸素を含ませるためには、岩石76に長く接触させることが望ましい。このため、岩石収容器68の長さを長くする必要があるが、岩石収容器68を幾つもの短い筒(例えば80センチメートル程度の長さの筒)に分け、水を幾つもの岩石収容器68に循環通過させることで、特殊な水または創生水を二酸化珪素を多く含む岩石76に長時間接触させることができる。

【0069】

ここで、二酸化珪素を多く含む岩石76に特殊な水または創生水を循環接触させる方法について説明する。タンク60内に水を入れ、液面74の高さが循環連絡管62の開口部72の位置よりも充分に高くなるように設定する。タンク60内に入れる水には、創生水を入れる。その後、開閉バルブ14を開いて、ポンプ66を作動させる。ここで、ポンプ66を吸引作動させることにより、タンク60内の水は循環連絡管62内に導入されて岩石収容器68内の二酸化珪素を多く含む岩石76に接触する。水を岩石76に長く接触させることで、水のクラスターを細かく切断する。二酸化珪素を多く含む岩石76の大きさを5mm~50mmとすることで、水のクラスターを細かく切断する。水は酸素原子と水素原子との結合電子対であり、水は分子間に隙間の多い物質である。水のクラスターを細かく切断すればする程、分子間の隙間を広くすることができる。クラスターを細かく切断して広がった隙間に、岩石76に接触して水に含まれるようになる溶存酸素や活性水素を大量に入り込ませることができる。更に、水のクラスターを細かく切断することによって、他の物質が入り込む隙間を広くことができ、その隙間に乳化剤や油分等に入り込ませることができる。

【0070】

岩石収容器68を通過した水は、循環連絡管62の開口部72からタンク60内の液面74より下位に導入され、タンク60内に水に混合される。ポンプ66を連続的に作動さ

せることによって、タンク 60 内の水は、循環連絡管 62（途中に岩石収容器 68 を備える）を経由して再びタンク 60 に戻る循環を繰り返す。岩石収容器 68 を通過した水には、溶存酸素や活性水素が大量に含まれ、その溶存酸素や活性水素を大量に含んだ水がタンク 60 内の水と混合される。即ち、水の循環を繰り返すことによって、特にタンク 60 内に収容した水の溶存酸素濃度が順次高まってゆく。タンク 60 と連絡する循環連絡管 62 の上流側の連絡位置では、大気に対して密閉状態が保たれる。循環連絡管 62 の途中も大気に対して密閉状態が保たれる。循環連絡管 62 の下流側の開口部 72 の位置でも、開口部 72 は液面 74 の下位に配置されるので、循環連絡管 62 を循環する水は大気に対して密閉状態が保たれる。このように、図 1 に示す水の循環経路では、水は密閉状態の中を循環し、循環の途中で水に空気が混合することがない。即ち、循環の途中で水が曝気されることがないようにする。図 7 において、タンク 60 の液面 74 の上部は空気に露出してはいるが、循環の途中で水に空気を混合して水を曝気するものではない。なお、図 7 においては、循環経路の途中にタンク 60 を設けたが、タンク 60 を設けずに、循環経路は全て閉鎖された管路としても良い。

10

【0071】

以上のように、水の循環経路の途中で水に空気を混合させない（水を曝気しない）ことによって、二酸化珪素を多く含む岩石 76 に水を循環接触させることで、創生水に溶存酸素や活性水素を大量に含ませることができる。循環連絡管 62 を循環させればさせるほど、活性水素と溶存酸素（特に溶存酸素）を大量に創生水に含ませることができる。例えば、循環連絡管 62 を 5 ～ 10 回循環させることによって、溶存酸素濃度（DO）を約 11 mg / l にすることができる。因みに、飽和溶存酸素濃度（DO）は温度によって異なるが、約 8.0 ～ 8.4 mg / l である。このように、循環する創生水に途中で空気を接触させないようにすることで、創生水に含ませる溶存酸素濃度（DO）を格段に高める（過飽和溶存酸素濃度）ことができる。過飽和溶存酸素濃度にした創生水をエマルジョン燃料を生成するための水として使用すれば、燃料の燃焼時に、大量の溶存酸素濃度（DO）と活性水素の働きで、エマルジョン燃料の燃焼を助長し、油分の種類によっては、燃料 100 % よりも大量のエネルギー（発熱量）を発生させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図 1】本発明に係る油分乳化物に使用する特殊な水を作る製造装置の一例を示す構成図である。

30

【図 2】図 1 に示す製造装置に用いる軟水生成器の断面図である。

【図 3】図 1 に示す製造装置に用いるイオン生成器の要部断面図である。

【図 4】本発明に係る油分乳化物に使用する特殊な水を作る製造装置の他の例を示す構成図である。

【図 5】軽油の重量に対して 5 % の重量比のひまし油を混合させる場合であって、軽油の重量比とひまし油の重量比と特殊な水の重量比を 8 種類の異なる数値での乳化の可否を示す表である。

【図 6】重油の重量に対して 5 % の重量比のひまし油を混合させる場合であって、重油の重量比とひまし油の重量比と特殊な水の重量比を 8 種類の異なる数値での乳化の可否を示す表である。

40

【図 7】本発明に係る油分乳化物に使用する水に溶存酸素を加えるための製造装置の構成図である。

【符号の説明】

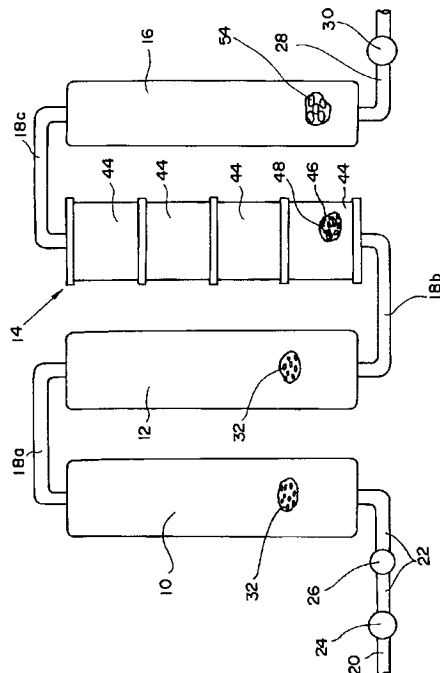
【0073】

- 10 第 1 軟水生成器
- 12 第 2 軟水生成器
- 14 イオン生成器
- 16 岩石収納器
- 32 イオン交換樹脂

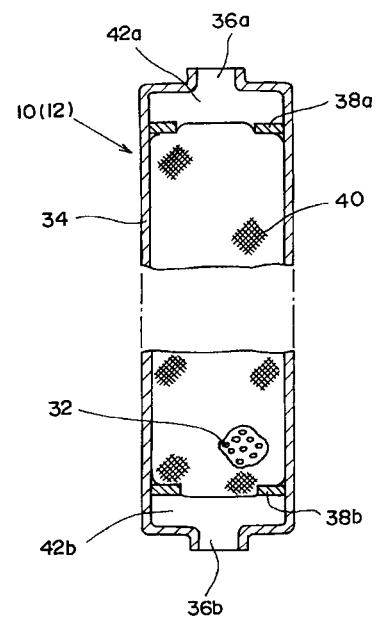
50

- 4 6 トルマリン混合体
- 4 8 混合用金属
- 5 4 岩石
- 6 2 循環連絡管
- 7 6 岩石

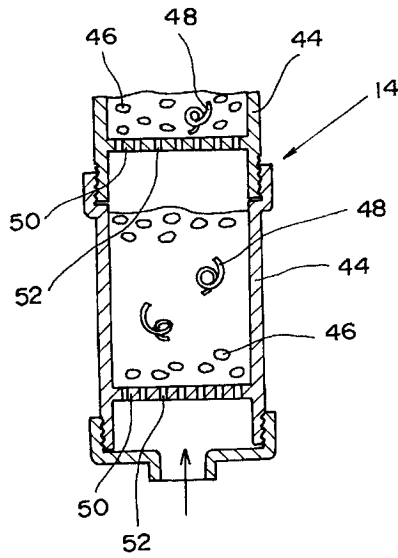
【図 1】



【図 2】



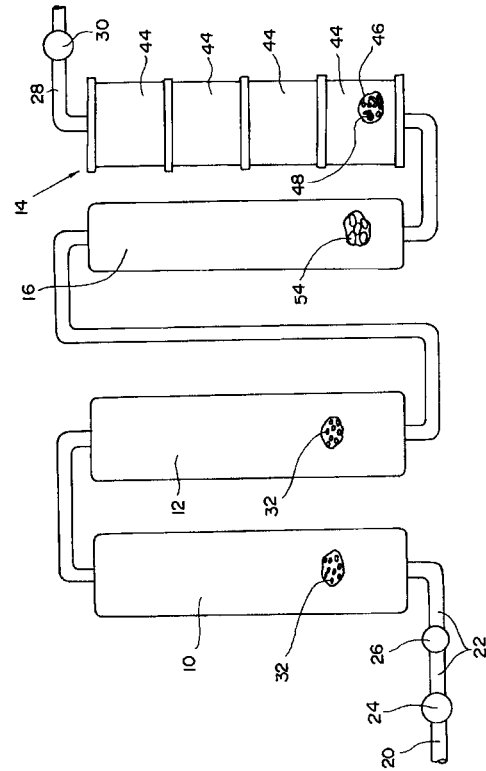
【 図 3 】



【 図 5 】

ひまし油 5 % (油分に対しての質量%) 一括乳化									
No.	1	2	3	4	5	6	7	8	
創生水	89.5	79	68.5	58	47.5	37	26.5	16	
ひまし油	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	
乾油	10	20	30	40	50	60	70	80	
乳化安定 (1日/室温)	○	○	○	○	○	○	○	○	×
乳化安定 (7日/室温)	○	○	○	○	○	○	○	○	×
乳化安定 (15日/室温)	○	○	○	○	○	○	○	○	×
乳化安定 (30日/室温)	○	○	○	○	○	○	○	○	×
乳化状態	O/W型 及び O/W/O型								
相分離	△								
相分離	△								
比重差による分離 (コアセルベーション)	△								
分離	△								

【 図 4 】



【 図 6 】

ひまし油 5% (油分に対しての質量%) - 一括乳化									
No.	1	2	3	4	5	6	7	8	数値は質量%
創生水	89.5	79	68.5	58	47.5	37	26.5	16	
ひまし油	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	
A重油	10	20	30	40	50	60	70	80	
乳化安定 (1日/室温)	○	○	○	○	○	○	○	×	
乳化安定 (7日/室温)	○	○	○	○	○	○	○	×	
乳化安定 (15日/室温)	○	○	○	○	○	○	○	×	
乳化安定 (30日/室温)	○	○	○	○	○	○	○	×	
乳化状態							△	△	
O/W型 及び O/W/O型									

○ 相分離無

△ 比重差による分離 (コアセルベーション)

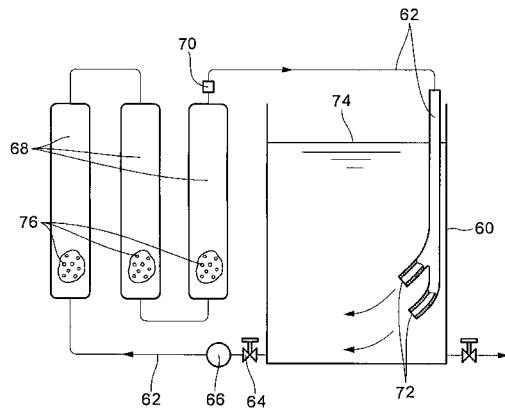
×

分

分

分

【図 7】



フロントページの続き

前置審査

(56)参考文献 特開2000-176465(JP,A)
特開平07-132284(JP,A)
特開2001-348579(JP,A)
特表2006-525418(JP,A)
工業材料,2006年,第54巻、第9号,第12-13頁

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

・IPC

C10L 1/32

B01F 17/00-17/56

・DB

JSTPlus/JST7580(JDreamII)