

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第4870905号  
(P4870905)

(45) 発行日 平成24年2月8日(2012.2.8)

(24) 登録日 平成23年11月25日(2011.11.25)

(51) Int.Cl.

F I

C 1 O L 1/32 (2006.01)

C 1 O L 1/08 (2006.01)

C 1 O L 1/32 D

C 1 O L 1/08

請求項の数 37 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-534512 (P2003-534512)	(73) 特許権者	506352278
(86) (22) 出願日	平成14年9月19日 (2002.9.19)		クローダ インターナショナル パブリッ
(65) 公表番号	特表2005-504875 (P2005-504875A)		ク リミティド カンパニー
(43) 公表日	平成17年2月17日 (2005.2.17)		イギリス国, ディーエヌ14 9エーエー
(86) 国際出願番号	PCT/GB2002/004254		, イースト ヨークシャー, グール, スネ
(87) 国際公開番号	W02003/031540		イス, コウィック ホール
(87) 国際公開日	平成15年4月17日 (2003.4.17)	(74) 代理人	100099759
審査請求日	平成17年9月16日 (2005.9.16)		弁理士 青木 篤
(31) 優先権主張番号	0124117.3	(74) 代理人	100077517
(32) 優先日	平成13年10月8日 (2001.10.8)		弁理士 石田 敬
(33) 優先権主張国	英国 (GB)	(74) 代理人	100087413
			弁理士 古賀 哲次
		(74) 代理人	100102990
			弁理士 小林 良博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディーゼル燃料エマルジョン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

安定なエマルジョンを形成するに有効な量で乳化剤組成物を含むディーゼル中水型エマルジョンを含んでなる燃料エマルジョンであって、前記乳化剤組成物は、

- a ) 多価アルコールの脂肪酸エステルまたは部分エステル；
- b ) 多価アルコールのアルコキシル化脂肪酸エステルまたは部分エステル；および
- c ) アルコキシル化一級アルコール

から選択される少なくとも1成分とともに、親水性反復単位および疎水性反復単位を有し、かつ親水性親油性バランスが4～8であるポリエステルであるポリマー非イオン界面活性剤を含んでなり、前記ポリマー非イオン界面活性剤および前記の少なくとも1成分は、乳化剤組成物が少なくとも4でありかつ8以下である親水性親油性バランスの値を有するように選択され、

前記燃料エマルジョンは前記乳化剤組成物の全重量に対して2.5～20重量%の前記ポリマー非イオン界面活性剤を、成分a)、b)およびc)の少なくとも1つとともに含んでなる、燃料エマルジョン。

【請求項 2】

エマルジョンの全重量を基準とする重量%で少なくとも70重量%のディーゼルと、25重量%以下の水を含む、請求項1に記載の燃料エマルジョン。

【請求項 3】

組成物の全重量に対し、0.1%から4%の範囲の量の乳化剤組成物を含んでなる、請

求項 1 または請求項 2 に記載の燃料エマルジョン。

【請求項 4】

前記ポリマー非イオン界面活性剤を、成分 a )、b ) および c ) の少なくとも 2 成分とともに含んでなる、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の燃料エマルジョン。

【請求項 5】

前記ポリマー非イオン界面活性剤を、成分 a ) および b ) とともに含んでなる、前記請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の燃料エマルジョン。

【請求項 6】

前記ポリマー非イオン界面活性剤がポリエステルであり、前記親水性単位がポリオキシアルキレン単位であり、前記疎水性単位が長鎖炭化水素残基である、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の燃料エマルジョン。

10

【請求項 7】

成分 a ) が、1 種または複数種の多価アルコールと 1 種または複数種の脂肪酸との反応生成物である、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の燃料エマルジョン。

【請求項 8】

前記多価アルコールが、少なくとも 3 つのヒドロキシル基を有するアルコールを含んでなる、請求項 7 に記載の燃料エマルジョン。

【請求項 9】

前記多価アルコールが、グリセロールおよびソルビトールから選択される、請求項 7 または請求項 8 に記載の燃料エマルジョン。

20

【請求項 10】

前記脂肪酸が、 $C_{12}$  から  $C_{24}$  の、直鎖または分岐鎖の、飽和または不飽和酸を含んでなる、請求項 7 ~ 9 のいずれかに記載の燃料エマルジョン。

【請求項 11】

前記脂肪酸が、 $C_{16}$  から  $C_{20}$  の直鎖酸を含んでなる、請求項 7 ~ 10 のいずれかに記載の燃料エマルジョン。

【請求項 12】

前記脂肪酸が、ステアリン酸またはオレイン酸から選択される、請求項 7 ~ 11 のいずれかに記載の燃料エマルジョン。

【請求項 13】

30

成分 b ) が、少なくとも 1 種の成分 a ) とアルキレンオキシドとの反応生成物である、請求項 1 ~ 12 のいずれかに記載の燃料エマルジョン。

【請求項 14】

成分 b ) が、少なくとも 1 種の成分 a ) と、50 モル以下のアルキレンオキシドとの反応生成物である、請求項 1 ~ 13 のいずれかに記載の燃料エマルジョン。

【請求項 15】

成分 c ) が、 $C_7$  -  $C_{20}$  の一級アルコールまたはそれらの混合物と、アルキレンオキシドとの反応生成物である、請求項 1 ~ 14 のいずれかに記載の燃料エマルジョン。

【請求項 16】

成分 c ) が、 $C_7$  -  $C_{20}$  の一級アルコールまたはそれらの混合物と、50 モル以下のアルキレンオキシドとの反応生成物である、請求項 1 ~ 15 のいずれかに記載の燃料エマルジョン。

40

【請求項 17】

一級アルコールを含んでなる、請求項 1 ~ 16 のいずれかに記載の燃料エマルジョン。

【請求項 18】

$C_5$  から  $C_{15}$  の一級アルコールから選択される一級アルコールを含んでなる、請求項 17 に記載の燃料エマルジョン。

【請求項 19】

前記一級アルコールが、乳化剤組成物の 5 重量% 以下を構成する、請求項 17 または請求項 18 に記載の燃料エマルジョン。

50

## 【請求項 20】

燃料エマルジョンに使用するための乳化剤組成物であって、

a) 多価アルコールの脂肪酸エステルまたは部分エステル；

b) 多価アルコールのアルコキシル化脂肪酸エステルまたは部分エステル；および

c) アルコキシル化一級アルコール

から選択される少なくとも 1 成分とともに、親水性反復単位および疎水性反復単位を有し、かつ親水性親油性バランスが 4 ~ 8 であるポリエステルであるポリマー非イオン界面活性剤を含んでなり、前記ポリマー非イオン界面活性剤および前記の少なくとも 1 成分が、乳化剤組成物が少なくとも 4 でありかつ 8 以下である親水性親油性バランスの値を有するように選択され、

10

前記乳化剤組成物は前記乳化剤組成物の全重量に対して 2.5 ~ 20 重量%の前記ポリマー非イオン界面活性剤を、成分 a)、b) および c) の少なくとも 1 つとともに含んでなる、乳化剤組成物。

## 【請求項 21】

前記ポリマー非イオン界面活性剤を、成分 a)、b) および c) の少なくとも 2 成分とともに含んでなる、請求項 20 に記載の乳化剤組成物。

## 【請求項 22】

前記ポリマー非イオン界面活性剤を、成分 a) および b) とともに含んでなる、請求項 20 または 21 に記載の乳化剤組成物。

## 【請求項 23】

前記ポリマー非イオン界面活性剤がポリエステルであり、前記親水性単位がポリオキシアルキレン単位であり、前記疎水性単位が長鎖炭化水素残基である、請求項 20 ~ 22 のいずれかに記載の乳化剤組成物。

20

## 【請求項 24】

成分 a) が、1 種または複数種の多価アルコールと 1 種または複数種の脂肪酸との反応生成物である、請求項 20 ~ 23 のいずれかに記載の乳化剤組成物。

## 【請求項 25】

前記多価アルコールが、少なくとも 3 つのヒドロキシル基を有するアルコールを含んでなる、請求項 24 に記載の乳化剤組成物。

## 【請求項 26】

前記多価アルコールが、グリセロールおよびソルビトールから選択される、請求項 24 または請求項 25 に記載の乳化剤組成物。

30

## 【請求項 27】

前記脂肪酸が、 $C_{12}$  から  $C_{24}$  の、直鎖または分岐鎖の、飽和または不飽和酸を含んでなる、請求項 24 ~ 26 のいずれかに記載の乳化剤組成物。

## 【請求項 28】

前記脂肪酸が、 $C_{16}$  から  $C_{20}$  の直鎖酸を含んでなる、請求項 24 ~ 27 のいずれかに記載の乳化剤組成物。

## 【請求項 29】

前記脂肪酸が、ステアリン酸またはオレイン酸から選択される、請求項 24 ~ 28 のいずれかに記載の乳化剤組成物。

40

## 【請求項 30】

成分 b) が、少なくとも 1 種の成分 a) とアルキレンオキシドとの反応生成物である、請求項 20 ~ 29 のいずれかに記載の乳化剤組成物。

## 【請求項 31】

成分 b) が、少なくとも 1 種の成分 a) と、50 モル以下のアルキレンオキシドとの反応生成物である、請求項 30 に記載の乳化剤組成物。

## 【請求項 32】

成分 c) が、 $C_7$  -  $C_{20}$  の一級アルコールまたはそれらの混合物と、アルキレンオキシドとの反応生成物である、請求項 20 ~ 31 のいずれかに記載の乳化剤組成物。

50

## 【請求項 3 3】

成分 c) が、 $C_7 - C_{20}$  の一級アルコールまたはそれらの混合物と、50 モル以下のアルキレンオキシドとの反応生成物である、請求項 3 2 に記載の乳化剤組成物。

## 【請求項 3 4】

一級アルコールを含んでなる、請求項 2 0 ~ 3 3 のいずれかに記載の乳化剤組成物。

## 【請求項 3 5】

$C_5$  から  $C_{15}$  の一級アルコールから選択される一級アルコールを含んでなる、請求項 3 4 に記載の乳化剤組成物。

## 【請求項 3 6】

前記一級アルコールが、乳化剤組成物の 5 重量% 以下を構成する、請求項 3 4 または請求項 3 5 に記載の乳化剤組成物。

## 【請求項 3 7】

安定なエマルジョンを形成するのに有効な量の乳化剤組成物を含むディーゼル中水型エマルジョンを含んでなる燃料エマルジョンの製造方法であって、前記乳化剤組成物が、

a) 多価アルコールの脂肪酸エステルまたは部分エステル；

b) 多価アルコールのアルコキシル化脂肪酸エステルまたは部分エステル；および

c) アルコキシル化一級アルコール

から選択される少なくとも 1 成分とともに、親水性反復単位および疎水性反復単位を有し、かつ親水性親油性バランスが 4 ~ 8 であるポリエステルであるポリマー非イオン界面活性剤を含んでなり、前記ポリマー非イオン界面活性剤および前記の少なくとも 1 成分が、乳化剤組成物が少なくとも 4 でありかつ 8 以下である親水性親油性バランスの値を有するように選択され、

前記燃料エマルジョンは前記乳化剤組成物の全重量に対して 2 . 5 ~ 2 0 重量% の前記ポリマー非イオン界面活性剤を、成分 a)、b) および c) の少なくとも 1 つとともに含んでなる、方法であって、単一混合操作において、ディーゼルおよび前記乳化剤組成物さらに水を、エマルジョンを形成するのに十分な速度および時間の間、混合物に高剪断混合を施しながら混合容器に導入する工程を含んでなる燃料エマルジョンの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、燃料エマルジョンおよびそれに使用するための乳化剤組成物に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

ディーゼルエンジンは、自動車、船舶、発電およびコンプレッサーなどの幅広い用途に使用されている。そのようなエンジンは比較的非効率的であることが多く、多量の汚染物質ガスおよび粒子を排出する。これは、エンジンがバスなどの公共事業自動車にあり、生じる汚染が市街中心地にいる多くの人々に影響を与える場合、特に問題である。

## 【0003】

そのようなエンジン中でディーゼル燃料が燃焼する際の効率を高め、汚染物質の発生を減らすため、ディーゼルに水を加えてエマルジョンを形成する。典型的には、そのようなエマルジョンは少なくとも 80 重量% のディーゼルおよび 15 重量% 以下の水を含む（重量パーセンテージは、組成物の全重量に基づく）。水と、ディーゼルなどの油は本来混合しないため、エマルジョンの形成および保持を助けるために水/ディーゼル混合物中に乳化剤を使用する必要がある。乳化剤は、通常組成物の全重量に対して 6 重量% 以下の量で存在する。

## 【0004】

ディーゼル燃料は、通常さまざまな目的で添加剤も含んでいる。例えば、そのような燃料は、セタン価向上剤、例えばニトレート、ニトロおよびニトロソ化合物および過酸化物を、0 . 3 重量% 以下の濃度で含むこともある。分散剤および洗剤、例えば低分子量アミンは、エンジンの清浄度を向上させるために使用される。燃料の低温特性を向上させるた

10

20

30

40

50

め、灯油などの低温流れ混合剤を数パーセント以下の量で加え、ワックス結晶の形成を弱めてもよい。さらに、低温流れ添加剤、例えばエチレン ビニルエステルコポリマー、塩素化炭化水素およびポリオレフィンを ppm レベルで使用し、ワックス結晶の形成を変えてもよい。

#### 【0005】

他の添加剤には、燃料燃焼特性を向上させる酸素化物、例えばナタネ油メチルエステル；色および沈殿物形成に対する燃料の長期安定性を向上させる酸化防止剤、例えばアミンおよび他の窒素含有化合物；滑性助剤および金属不活性化剤がある。

#### 【0006】

そのような水/ディーゼル燃料エマルジョンの貯蔵寿命要件（混合からエンジン中での使用まで）のため、そのようなエマルジョンの主要な要件は、最低期間、すなわち 1 万分（1 週間）安定であることである。燃料エマルジョンの他の主要な要件は、関連する市場において競争力のある値段であることであり、したがって乳化剤などの添加剤は最低量で使用し、かつ/または可能な限り安くなければならない。

#### 【0007】

現行の水/ディーゼル燃料配合物は、多価アルコールの部分エステルなどの単純で低コストの乳化剤を、比較的高濃度で、例えば重量で 4 % から 6 % 使用している。しかし、そのような濃度でのそれらの乳化剤はエンジン内に付着物を生じ、運転の非効率性を増すことがある。

#### 【0008】

公知の水/ディーゼル燃料配合物は、WO 85/04183 A1、WO 00/63322 A1、WO 01/02516 A1、US - A - 3876391、GB - A - 2066288、GB - A - 2352246、EP - B1 - 0012292、EP - B1 - 0242832、EP - B1 - 0372353、EP - B1 - 0888421、EP - A1 - 0893488、EP - A2 - 1101815、DE - A - 3229918、CN 1079499 および JP - B2 - 2793190 に開示されている。

#### 【0009】

本発明の目的は、安定で費用対効果のよい燃料エマルジョンおよび燃料エマルジョンに使用するための乳化剤組成物を提供することである。

#### 【0010】

本発明によると、燃料エマルジョンは、安定なエマルジョンを形成するに有効な量で乳化剤組成物を含むディーゼル中水型エマルジョンを含んでなり、前記乳化剤組成物は、

- a) 多価アルコールの脂肪酸エステルまたは部分エステル；
- b) 多価アルコールのアルコキシル化脂肪酸エステルまたは部分エステル；および
- c) アルコキシル化一級アルコール

から選択される少なくとも 1 成分とともに、親水性反復単位および疎水性反復単位を有するポリマー非イオン界面活性剤を含んでなり、前記ポリマー非イオン界面活性剤および前記の少なくとも 1 成分は、乳化剤組成物が少なくとも 4、より好ましくは少なくとも 5 の親水性親油性バランスの値を有するように選択される。

#### 【0011】

界面活性剤の親水性親油性バランス (HLB) は、Blackie Academic & Professional から出版された F F Morpeth 編の「Preservation of Surfactant Formulations」、1995 年、第 4 章、セクション 4.5、77 ページなどに記載されている。

#### 【0012】

本発明は、また、燃料エマルジョンに使用するための乳化剤組成物であって、

- a) 多価アルコールの脂肪酸エステルまたは部分エステル；
- b) 多価アルコールのアルコキシル化脂肪酸エステルまたは部分エステル；および
- c) アルコキシル化一級アルコール

から選択される少なくとも 1 成分とともに、親水性反復単位および疎水性反復単位を有す

10

20

30

40

50

るポリマー非イオン界面活性剤を含んでなる組成物であって、前記ポリマー非イオン界面活性剤および前記の少なくとも1成分が、乳化剤組成物が少なくとも4、より好ましくは少なくとも5の親水性親油性バランスの値を有するように選択される乳化剤組成物も含む。

【0013】

本発明による好ましい乳化剤組成物は、その親水性親油性バランスの値が8以下であり、より好ましくは7以下であり、より特別には6以下である。

【0014】

好ましくは、本発明による燃料エマルジョンは、少なくとも70重量%のディーゼルと、重量で25%以下の、より特別には約10から20%の水を含み、重量%はエマルジョンの全重量を基準としている。

10

【0015】

燃料エマルジョンは、すでに議論した従来の添加剤を含んでもよい。

燃料エマルジョンは、組成物の全重量に対し、好ましくは0.1%から4%の範囲の量の乳化剤組成物、より好ましくは、重量で1%から3%の範囲の乳化剤組成剤、特別には重量で1%から2.5%の範囲の量を含んでなる。

【0016】

好ましくは、ポリマー非イオン界面活性剤は4~13のHLB、より好ましくは4~8のHLBを有する。ポリマー非イオン界面活性剤は、ポリエステルであるのが好ましい。好ましくは、親水性単位はポリオキシアルキレン単位、特別にはポリオキシエチレン単位である。疎水性単位は、長鎖炭化水素残基である。この種類の好適なポリマー非イオン界面活性剤は、Hypermerの商標でUniqemaから入手可能である(HypermerはICIグループが所有する商標である)。

20

【0017】

好ましくは、成分a)は、1種または複数種の多価アルコールと1種または複数種の脂肪酸との反応生成物である。前記エステル反応生成物は、モノエステルまたはジ、トリまたはより多価のエステルでも、部分エステルでも、それらの混合物でもよい。

【0018】

より詳細には、多価アルコールは、グリコール、すなわち二価アルコールならびにグリセロール、ソルビトールおよびトリメチロールプロパンなどのネオペンチルアルコール、ペンタエリトリトール、ネオペンチルグリコールならびにこれらのオリゴマー、例えばジトリメチロールプロパン、トリトリメチロールプロパン、ジペンタエリトリトールおよびトリペンタエリトリトールなどのより多価のアルコールおよび2種以上の混合物を含んでなる。より特別には、多価アルコールは、グリセロールおよびソルビトールなどの少なくとも3つのヒドロキシル基を有するアルコールを含んでなり、好ましくはソルビトールである。

30

【0019】

脂肪酸は、ミリスチン酸、パルミチン酸、イソパルミチン酸、ステアリン酸、イソステアリン酸、オレイン酸およびリノール酸などの $C_{12}$ から $C_{24}$ の、直鎖または分岐鎖の飽和または不飽和酸あるいはそれらの混合物を含んでなる。より特別には、脂肪酸は、ステアリン酸またはオレイン酸などの、 $C_{16}$ から $C_{20}$ の直鎖酸を含んでなり、好ましくはオレイン酸である。

40

【0020】

成分a)の例は、ソルビタンモノラウレート、ソルビタンモノパルミテート、ソルビタンモノステアレート、ソルビタントリステアレート、ソルビタンセスキオレエート、ソルビタンモノオレエートおよびソルビタントリオレエートである。この種の好適なエステルは、Spanの商標でUniqemaから入手可能である(Spanは、ICIグループが所有する商標である)。

【0021】

好ましくは、成分b)は、少なくとも1種の成分a)エステルとアルキレンオキシドと

50

の反応生成物である。

【 0 0 2 2 】

成分 a ) エステルは、エチレンオキシドまたはプロピレンオキシド、特にエチレンオキシドを用いてアルコキシル化されていることが好ましい。特に、前記エステルは、50モル以下のアルキレンオキシド、好ましくは30モル以下のアルキレンオキシドによりアルコキシル化されている。

【 0 0 2 3 】

成分 b ) の例は、ソルビタンモノラウレート、ソルビタンモノパルミテート、ソルビタンモノステアレート、ソルビタントリスステアレート、ソルビタンセスキオレエート、ソルビタンモノオレエートおよびソルビタントリオレエートのポリオキシエチレン版である。この種の好適なアルコキシル化エステルは、Tweeenの商標でUniqemaから入手可能である (TweeenはICIグループが所有する商標である)。

【 0 0 2 4 】

好ましい成分 c ) アルコキシル化一級アルコールは、 $C_7$  から  $C_{20}$  の、より特別には  $C_9$  から  $C_{15}$  の一級アルコールまたはその混合物から誘導される。一級アルコールは、エチレンオキシドまたはプロピレンオキシド、特にエチレンオキシドを用いてアルコキシル化されていることが好ましい。特に、前記アルコールは、50モル以下のアルキレンオキシド、好ましくは30モル以下のアルキレンオキシドによりアルコキシル化されている。

【 0 0 2 5 】

成分 c ) の例は、一級アルコールの  $C_9$  /  $C_{11}$  および  $C_{13}$  /  $C_{15}$  混合物のポリオキシエチレン版である。好適なアルコキシル化一級アルコールは、Synperonicの商標でUniqemaから入手可能である (SynperonicはICIグループが所有する商標である)。

【 0 0 2 6 】

エマルジョンカプラーとして機能する他の成分も本発明の乳化剤組成物に使用できる。例えば、一級アルコールを組成物に加えてよい。一級アルコールは、乳化剤組成物の5重量%以下、より好ましくは3重量%以下の量で加えてよい。一級アルコールは、好ましくは  $C_5$  から  $C_{15}$ 、より特別には  $C_6$  から  $C_{12}$  の一級アルコールから選択され、典型的にはオクタノールである。

【 0 0 2 7 】

本発明による好ましい乳化剤組成物には、ポリマー非イオン界面活性剤と、成分 a )、b ) および c ) から選択される少なくとも2成分との混合物がある。成分 a ) および b ) の混合物は、本発明の特に好ましい組成物を構成する。

【 0 0 2 8 】

本発明による好ましい乳化剤組成物は、乳化剤組成物の全重量に対して50重量%以下の、より好ましくは1%から30%の、より特別には2.5%から20%のポリマー非イオン界面活性剤を、成分 a )、b ) および c ) の少なくとも1つとともに含んでなる。より特別には、乳化剤組成物は、ポリマー非イオン界面活性剤を、成分 a )、b ) および c ) の少なくとも2つとともに含んでなる。最も好ましい乳化剤組成物は、ポリマー非イオン界面活性剤を、成分 a ) および b ) とともに含んでなる。好ましくは、乳化剤組成物は5から6の範囲のHLBを持つように処方される。

【 0 0 2 9 】

本発明は、安定なエマルジョンを形成するのに有効な量の乳化剤組成物を含むディーゼル中水型エマルジョンを含んでなる燃料エマルジョンの製造方法であって、前記乳化剤組成物が、

a ) 多価アルコールの脂肪酸エステルまたは部分エステル；

b ) 多価アルコールのアルコキシル化脂肪酸エステルまたは部分エステル；および

c ) アルコキシル化一級アルコール

から選択される少なくとも1成分とともに、親水性反復単位および疎水性反復単位を有するポリマー非イオン界面活性剤を含んでなり、前記ポリマー非イオン界面活性剤および

10

20

30

40

50

前記の少なくとも1成分が、乳化剤組成物が少なくとも4、より好ましくは少なくとも5の親水性親油性バランスの値を有するように選択される方法であって、単一混合操作において、ディーゼルおよび前記乳化剤組成物さらに水を、エマルジョンを形成するのに十分な速度および時間の間、混合物に高剪断混合を施しながら混合容器に導入する工程を含んでなる燃料エマルジョンの製造方法を含む。

#### 【0030】

本発明を、以下の実施例に関して例示のためのみにさらに説明する。

#### 実施例1

特定量のポリマー非イオン界面活性剤と、上記で定義した成分a)およびb)をビーカー中で混合することにより、複数の乳化剤組成物試料を調製した。乳化剤組成物に使用した成分を以下の表1に示し、組成物自体を以下の表2に示す。

10

#### 【0031】

燃料エマルジョンの試料は、表2に示す乳化剤組成物試料をPetroplusから市販されているディーゼル燃料とともに、設定1(11,000rpm)で運転しているTurraxミキサーに入れて調製した。次いで、脱イオン水をゆっくりと加えた。水の添加終了後さらに20分間試料を混合した。各試料の一部を100mlcrowメスシリンダーに移し、100mlのしるしまで満たして、放置して観察し試料の安定性を確認した。

#### 【0032】

燃料エマルジョンの試料を以下の表3に示し、観察結果を以下の表4に詳細に示す。

20

#### 【0033】

#### 【表1】

表1 乳化剤組成物成分

	HLB	説明
ポリマー界面活性剤		
Hypermer A60*	6.0	Uniqemaから市販のポリエステル非イオン界面活性剤。
Hypermer A70*	6.0	Uniqemaから市販のポリエステル非イオン界面活性剤。この製品はHypermer A60界面活性剤の直接代替品である。
成分a)		
Span 80*	4.3	Uniqemaから市販のソルビタンモノオレエート。
Span 85*	1.8	Uniqemaから市販のソルビタントリオレエート。
成分b)		
Tween 85*	11.0	Uniqemaから市販のPOE(20)ソルビタントリオレエート

30

40

\* ICIグループの所有する商標。

#### 【0034】

50



【表 2】

表 2 乳化剤組成物

試料	S p a n 8 0 重量 %	S p a n 8 5 重量 %	T w e e n 8 5 重 量%	H y p e r m e r A 6 0 重量 %	HLB
EC 1	9 5			5	4. 4
EC 2	9 0			1 0	4. 5
EC 3	8 0			2 0	4. 6
EC 4	6 0			4 0	5. 0
EC 4 a	5 8. 8			4 1. 2	5. 0
EC 5			1 0	9 0	6. 5
EC 6			2 0	8 0	7. 0
EC 7			3 0	7 0	7. 5
EC 8			4 0	6 0	8. 0
EC 9	7 6. 5		1 3. 5	1 0	5. 4
EC 1 0		5 4	3 6	1 0	5. 5
EC 1 1		6 5. 2	3 4. 8		5. 0
EC 1 2		5 4. 3	4 5. 7		6. 0
EC 1 3		4. 3. 5	5 6. 5		7. 0

10

20

【 0 0 3 5 】

【表 3】

表 3 燃料エマルジョン

試料	乳化剤組成物 重量%	ディーゼル 重量%	水 重量%
FE 1	EC 1 - 2. 0%	88. 0	10. 0
FE 2	EC 2 - 1. 6%	88. 4	10. 0
FE 3	EC 3 - 1. 2%	88. 8	10. 0
FE 4	EC 4 - 0. 7%	89. 3	10. 0
FE 4 a	EC 4 a - 0. 7%	89. 3	10. 0
FE 5	EC 5 - 2. 0%	88. 0	10. 0
FE 6	EC 6 - 2. 0%	88. 0	10. 0
FE 7	EC 7 - 2. 0%	88. 0	10. 0
FE 8	EC 8 - 2. 0%	88. 0	10. 0
FE 9	EC 9 - 1. 0%	89. 0	10. 0
FE 9 a	EC 9 - 2. 0%	88. 0	10. 0
FE 10	EC 10 - 1. 0%	89. 0	10. 0
FE 10 a	EC 10 - 2. 0%	88. 0	10. 0
FE 11	EC 11 - 1. 0%	89. 0	10. 0
FE 11 a	EC 11 - 2. 0%	88. 0	10. 0
FE 12	EC 12 - 1. 0%	89. 0	10. 0
FE 12 a	EC 12 - 2. 0%	88. 0	10. 0
FE 13	EC 13 - 1. 0%	89. 0	10. 0
FE 13 a	EC 13 - 2. 0%	88. 0	10. 0

表 4において、観察は以下のとおりである：

- a) 「濁り」＝エマルジョン；
- b) 「クリーム」＝シリンダー底部に水の多い層；
- c) 「油」＝シリンダー上部に分離したディーゼル層；および
- d) 「水」＝シリンダー底部に分離した水の層。

## 【 0 0 3 6 】

エンジンに供給するタンクの底部から燃料が引き抜かれるので、燃料エマルジョンの底部の「水」の存在は最も不都合な観察である。エンジンに供給される水の比率が高すぎるとエンジンの停止につながることは容易に明らかであろう。「クリーム」すなわち水の多い層の存在は同じ理由で特に望ましくはないが、それでも「クリーム」はディーゼルを含むエマルジョンである。

## 【 0 0 3 7 】

規則的な間隔で表 4 に示す観察を行った。試料 FE 1 から FE 4 についての観察は、5、7、11、13 および 15 日に行った。FE 4 a から FE 13 a についての観察は、6、9 および 13 日、3、7 および 11 日、3、7、11 および 18 日ならびに 3 および 11 日にさまざまに行った。照合しやすいように、7 日と 11 日の観察は表全体で同じ列に記載する。

## 【 0 0 3 8 】

試料 FE 1 から FE 4 および FE 4 a は同等のコストで調製したが、すなわち各試料中の乳化剤組成物の量のコストがほとんど同じである。反対試料 FE 4 および FE 4 a では、比較的低濃度で存在するにもかかわらず燃料エマルジョン中に水を維持していることに

留意されたい。しかし、有意な量の油がエマルジョンから分離した。

比較試料 F E 1 1 から F E 1 3 a は、わずか 3 日後に有意な量の水の分離を示した。

【 0 0 3 9 】

【 表 4 】

表 4 燃料エマルジョン安定性の観察

試料	HLB	5日	7日	11日	13日	15日
FE1	4.4	1mlの油 底部まで濁り	1mlの油 底部まで濁り	1mlの油 底部まで濁り	1mlの油 底部まで濁り	2mlの油 底部まで濁り
FE2	4.5	0.5ml 未満の油 底部まで濁り	0.5mlの油 底部まで濁り	0.5mlの油 底部まで濁り	0.5mlの油 底部まで濁り	2mlの油 底部まで濁り
FE3	4.6	0.5ml 未満の油 底部まで濁り	0.5ml 未満の油 底部まで濁り	0.5ml 未満の油 底部まで濁り	0.5ml 未満の油 底部まで濁り	0.5ml 未満の油 底部まで濁り
FE4	5.0	2mlの油 底部まで濁り	3mlの油 底部まで濁り	5mlの油 底部まで濁り	5mlの油 底部まで濁り	7.5mlの油 底部まで濁り
		6日	9日		13日	
FE4a	5.0	1mlの油 1mlのク リーム	1.5mlの油 1mlのク リーム		1mlの油 2mlのク リーム	
		3日	7日	11日		
FE5	6.5	痕跡量の油 底部まで濁り	痕跡量の油 底部まで濁り	1mlの油 底部まで濁り		
FE6	7.0	痕跡量の油 底部まで濁り	痕跡量の油 底部まで濁り	1mlの油 底部まで濁り		
FE7	7.5	痕跡量の油 底部まで濁り	痕跡量の油 底部まで濁り	1mlの油 底部まで濁り		
FE8	8.0	痕跡量の油 底部まで濁り	痕跡量の油 底部まで濁り	1mlの油 底部まで濁り		

【表 5】

表 4 (続き)

		3日	7日	11日		18日
FE9	5.4	0.5ml 未満の油 0.5ml 未満のクリ ーム	1.0の油 0.5ml 未満のクリ ーム	痕跡量の油 4mlのク リーム		2mlの油 7.5ml のクリーム
FE9a	5.4	0.5ml 未満の油 0.5ml 未満のクリ ーム	1.0の油 0.5ml 未満のクリ ーム	1mlの油 1.5ml のクリーム		1mlの油 2mlのク リーム
FE10	5.5	0.5ml 未満の油 0.5ml 未満のクリ ーム	1.0の油 0.5ml 未満のクリ ーム	1.5の油 0.5ml 未満のクリ ーム		2mlの油 1mlの水
FE10a	5.5	0.5ml 未満の油 0.5ml 未満のクリ ーム	0.5の油 0.5ml 未満のクリ ーム	1.0の油 0.5ml 未満のクリ ーム		1mlの油 水なし
FE11*	5.0	1mlの油 5mlの水		1mlの油 5mlの水		
FE11a*	5.0	明らかな油 なし 1mlのク リーム		明らかな油 なし 1mlのク リーム		
FE12*	6.0	1mlの油 7mlの水		1mlの油 8mlの水		
FE12a*	6.0	1mlの油 2mlの水		痕跡量の油 4mlの水		
FE13*	7.0	1mlの油 8mlの水		3mlの油 9mlの水		
FE13a*	7.0	1mlの油 6mlの水		2.5ml の油 8mlの水		

\* 比較例

## 【0040】

## 実施例 2 比較方法

試料EC1からEC4を、それぞれ表5に示す比率でディーゼルとビーカー中で混合した。燃料/乳化剤組成物試料CFE1からCFE4のそれぞれに、0.25gの脱イオン水を加え、低剪断攪拌を施しながら混合した。水はディーゼルに分散せず、ビーカーの底部で分離した小滴のままでいた。

【 0 0 4 1 】

【表 6】

表 5 比較燃料／乳化剤組成物

試料	乳化剤組成物 重量%	ディーゼル 重量%
C F E 1	E C 1 - 2. 0%	9 8. 0
C F E 2	E C 2 - 1. 6%	9 8. 4
C F E 3	E C 3 - 1. 2%	9 8. 8
C F E 4	E C 4 - 0. 7%	9 9. 3

10

【 0 0 4 2 】

この実施例は、極少量の水であっても低剪断混合は効果がないことを示している。

【 0 0 4 3 】

実施例 3 比較方法

表 6 に示す量の E C 1 から E C 4 を用いて、試料 C F E 5 から C F E 8 を調製した。これらの試料のそれぞれに、100 g の脱イオン水を滴下して加え、設定 1 ( 1 1 , 0 0 0 r p m ) で T u r r a x 攪拌機を用いて高剪断攪拌を施しながら混合した。ディーゼル / 乳化剤組成物 / 水試料 ( C F E 5 a から C F E 8 a ) のそれぞれ 2 0 g を、8 0 g のディーゼルに加え、1 0 0 m l の栓付メスシリンダーに移し、シリンダーを 4 回反転して内容物を混合した。

20

【 0 0 4 4 】

これにより、表 7 に示す乳化剤組成物の最終的な重量濃度パーセンテージを得た。試料の観察を表 7 に示す。

【 0 0 4 5 】

いずれの試料にも水の層はなかったが、有意な量のクリーム、すなわち水の多い層が試料中にあった。この実施例は、燃料エマルジョンの別個の「マスターバッチ」の調製は、実施例 1 に述べた単一混合操作での成分の混合ほど効果的でないことを示している。

30

【 0 0 4 6 】

【表 7】

表 6 比較燃料／乳化剤組成物

試料	乳化剤組成物 重量%	ディーゼル 重量%
C F E 5	E C 1 - 2 0. 0%	8 0. 0
C F E 6	E C 2 - 1 6. 0%	8 4. 0
C F E 7	E C 3 - 1 2. 0%	8 8. 0
C F E 8	E C 4 - 7. 0 0%	9 3. 0

40

【 0 0 4 7 】

【表 8】

表 7 比較燃料エマルジョン組成物

試料	HLB	乳化剤組成物の%濃度	2日	4日	7日	21日
CFE5a	4.39	2.0	2mlの油 1.5mlのクリーム	2mlの油 2.5mlのクリーム	痕跡量の油* 7mlのクリーム	痕跡量の油* 13mlのクリーム
CFE6a	4.47	1.6	2mlの油 1.5mlのクリーム	2mlの油 1.5mlのクリーム	痕跡量の油* 5mlのクリーム	痕跡量の油* 13mlのクリーム
CFE7a	4.64	1.2	2mlの油 1mlのクリーム	2mlの油 1mlのクリーム	痕跡量の油* 3mlのクリーム	痕跡量の油* 12mlのクリーム
CFE8a	5.0	.0.7	1mlの油 0.5ml未満のクリーム	2mlの油 0.03ml未満のクリーム	2.5mlの油 1.5mlのクリーム	7mlの油 8mlのクリーム

\* 明確な界面がなく徐々に濁っており、推定困難。

10

20

30

## フロントページの続き

- (74)代理人 100105706  
弁理士 竹内 浩二
- (74)代理人 100111903  
弁理士 永坂 友康
- (74)代理人 100089901  
弁理士 吉井 一男
- (74)代理人 100123593  
弁理士 関根 宣夫
- (74)代理人 100139022  
弁理士 小野田 浩之
- (74)代理人 100146466  
弁理士 高橋 正俊
- (72)発明者 オールドフィールド, アンドリュー サイモン  
イギリス国, クリーブランド ティーエス 1 2 1 ディーエフ, ソルトバーン バイ シー, ゼッ  
トランド ミューズ 3
- (72)発明者 トンプソン, リー  
イギリス国, カウンティー ダーラム ティーエス 2 9 6 エイチユー, トリムドン グランジ,  
ハーウッド コート 1 2

審査官 森 健一

- (56)参考文献 特開昭 5 2 - 0 6 9 9 0 9 ( J P , A )  
国際公開第 0 1 / 0 5 5 2 8 2 ( W O , A 1 )  
特開昭 6 4 - 0 7 0 5 2 5 ( J P , A )  
英国特許出願公開第 0 2 0 6 6 2 8 8 ( G B , A )  
新版界面活性剤ハンドブック, 工学図書株式会社, 2 0 0 0 年, 第 4 版, p . 2 3 4 - 2 3 6  
全訂版 新・界面活性剤入門, 三洋化成工業株式会社, 1 9 9 6 年, 第 4 刷, p. 1 3 2

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- C10L 1/00- 1/32  
C10G 1/00-99/00