

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-527417

(P2013-527417A)

(43) 公表日 平成25年6月27日(2013.6.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F23K 5/12 (2006.01)	F23K 5/12	3K065
F23C 99/00 (2006.01)	F23C 99/00 301	3K068
FO2M 25/022 (2006.01)	FO2M 25/02 A	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2013-504906 (P2013-504906)	(71) 出願人	512265364 エリック・ウィリアム・コッテル バハマ国 ナッソー, ラノラ・ハウス, ピー・オー・ボックス エヌー8011
(86) (22) 出願日	平成23年3月22日 (2011. 3. 22)	(74) 代理人	100140109 弁理士 小野 新次郎
(85) 翻訳文提出日	平成24年11月26日 (2012. 11. 26)	(74) 代理人	100075270 弁理士 小林 泰
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/029306	(74) 代理人	100096013 弁理士 富田 博行
(87) 国際公開番号	W02011/129953	(74) 代理人	100092967 弁理士 星野 修
(87) 国際公開日	平成23年10月20日 (2011. 10. 20)	(74) 代理人	100117411 弁理士 串田 幸一
(31) 優先権主張番号	12/761, 685		
(32) 優先日	平成22年4月16日 (2010. 4. 16)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 実時間インライン水-燃料エマルジョンの装置、プロセスおよびシステム

(57) 【要約】

水 - 燃料エマルジョンシステムは、反応器装置、前記反応器装置に接続される燃料吸入口、前記反応器装置に接続される吸水口、前記反応器装置に接続されるポンプ、および前記ポンプに接続され実時間に必要に応じて負荷に供給する、循環エマルジョン再処理インラインループを備え、前記反応器装置は、前記吸水口および前記燃料吸入口からの水 - 燃料を乳化するのに十分なキャピテーションを発生させるように形作られた無振動アンビルを備える。

【選択図】 図 1

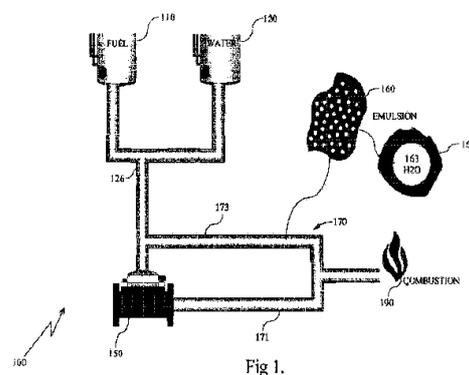


Fig 1.

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

反応器装置と、
前記反応器装置に接続される燃料吸入口と、
前記反応器装置に接続される吸水口と、
前記反応器装置に接続されるポンプと、
前記ポンプに接続され、実時間に必要に応じて負荷に供給する循環エマルジョン再処理
インラインループと
を備え、前記反応器装置が、前記吸水口および前記燃料吸入口からの水 - 燃料を乳化する
のに十分なキャビテーションを発生させるように形作られた無振動アンビルを備える、
実時間インライン水 - 燃料エマルジョンシステム。

10

【請求項 2】

前記循環ループが、最大負荷要求より大きい流量で循環する、請求項 1 に記載の実時間
インライン水 - 燃料エマルジョンシステム。

【請求項 3】

移動用途に適合され、船の上に装着される、請求項 1 に記載の実時間インライン水 - 燃
料エマルジョンシステム。

【請求項 4】

前記水 - 燃料エマルジョンが、その中心に炭素粒子を含む、請求項 1 に記載の実時間
インライン水 - 燃料エマルジョンシステム。

20

【請求項 5】

前記負荷が、ボイラ、ディーゼルエンジン、内燃機関、およびタービンから成る群から
選択される少なくとも 1 つの負荷を含む、請求項 1 に記載の実時間インライン水 - 燃料
エマルジョンシステム。

【請求項 6】

前記キャビテーションが一定である、請求項 1 に記載の実時間インライン水 - 燃料
エマルジョンシステム。

【請求項 7】

前記キャビテーションが、前記アンビルの外縁に沿っている、請求項 1 に記載の実時間
インライン水 - 燃料エマルジョンシステム。

30

【請求項 8】

前記キャビテーションが、前記アンビルの後続表面に沿っている、請求項 1 に記載の
実時間インライン水 - 燃料エマルジョンシステム。

【請求項 9】

前記反応器装置が、燃料および水のための入口オリフィスを有する円筒形チャンバを備
え、前記燃料および前記水が前記オリフィスを通過して、ある圧力および速度で前記
アンビルに衝突して前記キャビテーションを発生させる、請求項 1 に記載の実時間
インライン水 - 燃料エマルジョンシステム。

【請求項 10】

前記キャビテーションが、前記アンビルの外縁および後続表面の周囲の液体中で発生さ
れる、請求項 9 に記載の実時間インライン水 - 燃料エマルジョンシステム。

40

【請求項 11】

前記循環ループが燃料源と隔離される、請求項 1 に記載の実時間インライン水 - 燃料
エマルジョンシステム。

【請求項 12】

前記水と前記燃料との割合が調節可能である、請求項 1 に記載の実時間インライン水 -
燃料エマルジョンシステム。

【請求項 13】

燃料中の水の分散が、設備または用途に適合するように可変である、請求項 1 に記載
の実時間インライン水 - 燃料エマルジョンシステム。

50

【請求項 1 4】

停止前に前記負荷を純粋な燃料で洗浄するために、エマルジョン供給と既存の燃料供給との間で交互に切り替えるための手段をさらに備える、請求項 1 に記載の実時間インライン水 - 燃料エマルジョンシステム。

【請求項 1 5】

ポンプおよび管路の中での水の分離を避けるべく純粋な燃料による迅速な洗浄を促進するために、可能な限り燃焼点の近くで、乳化物を循環させる前記循環ループが霧化手段と交差する、請求項 1 に記載の実時間インライン水 - 燃料エマルジョンシステム。

【請求項 1 6】

前記アンビルが円錐形の端部を有する固定式アンビルであり、円錐形の端部が、オリフィスと、前記円錐形の端部の基部と外部リップとの間に画定される、前記円錐形の端部の基部における環状凹部とを少なくとも部分的に画定し、前記オリフィスを通過する、前記吸水口からの水と前記燃料吸入口からの燃料とが、前記円錐形のアンビルに沿って前記リップの周囲で加速し、前記キャビテーションを発生して前記水 - 燃料を乳化する、請求項 1 に記載の実時間インライン水 - 燃料エマルジョンシステム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

[0001]本出願は、参照により本明細書にその開示が組み込まれている、2010年4月16日に提出した係属中の米国特許出願第12/761,685号の優先権を主張するものである。

20

【0002】

[0002]本発明は、一般にエマルジョンに関する。より詳細には、本発明は、燃料および関連する組成物に関する。最も詳細には、本発明は、燃料エマルジョンを生成するための方法、装置およびシステムに関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]エマルジョンは、1つの液体が別の液体の中に懸濁されるときに発生する。最近の燃料の発展は、水が燃料の中に懸濁される、燃料エマルジョンをもたらした。多くの水 - 燃料 (water-in-fuel) エマルジョンは、基本的に、炭素系燃料、水および種々の添加物から成る。エンジン、燃料システム、または既存の燃料配送基幹施設に大幅な変更を生み出すことなく、より大きい効率および排出低減を達成するために、これらの燃料エマルジョンは、内燃機関、ボイラ、炉、他に対してコスト効率の良い方法を見出すために重要な役割を果たすことができる。

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

[0004]本発明は、反応器装置、前記反応器装置に接続される燃料吸入口 (fuel intake)、前記反応器装置に接続される吸水口 (water intake)、前記反応器装置に接続されるポンプ、および前記ポンプに接続されて実時間に必要に応じて負荷を供給する循環エマルジョン再処理インラインループ (circulating emulsion reprocessing inline loop) を備え、前記反応器装置が、前記吸水口および前記燃料吸入口からの水 - 燃料を乳化するのに十分なキャビテーションを発生するように形作られた無振動アンビル (non-vibrating anvil) を備える、実時間インライン水 - 燃料エマルジョンシステムに関する。

40

【0005】

[0005]本発明の種々の利点は、以下の好ましい実施形態の詳細な説明を、添付の図面に照らして読めば、当業者には明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

【0006】

50

- 【図 1】 [0006] 燃料 - 水エマルジョンシステムの図である。
- 【図 2】 [0007] 燃料 - 水エマルジョンシステムの図である。
- 【図 3】 [0008] 燃料 - 水エマルジョンシステムの図である。
- 【図 4】 [0009] ばねを包み込んだアンビルを示す反応器の断面図である。
- 【図 5】 [0010] 図 5 A は、内蔵型燃料 - 水エマルジョンシステムを収納するケーシングの側面図である。[0011] 図 5 B は、燃料、水、および燃料 - 水エマルジョンのための入口ポートおよび出口ポートを示す、図 5 A に示されるシステムの背面図である。[0012] 図 5 C は、ポンプ駆動を示す、図 5 A および図 5 B のシステムの正面図である。
- 【図 6 A】 [0013] 入口ポートおよび出口ポート、調節可能なアンビル、ならびに圧電駆動を有するエマルジョン装置の断面図である。
- 【図 6 B】 [0014] 図 6 A の線 B - B に沿って取られたエマルジョン装置の断面図である。
- 【図 7 A】 [0015] エンジンのシリンダヘッドの中に装着される噴射器の断面図である。
- 【図 7 B】 [0016] 図 7 A に示される詳細 B の拡大図である。
- 【図 8】 [0017] 三方弁および洗浄システム (flush system) を示す燃料 - 水エマルジョンシステムの図である。
- 【図 9】 [0018] Oリングまたはばねを持たない、図 4 に示される反応器に類似する反応器の断面図である。
- 【図 10】 [0019] 小さな燃焼装置のための燃料 - 水エマルジョンシステムの図である。
- 【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7】

[0020] 次に図面を参照すると、燃焼点において油中水の均質なエマルジョンを生み出すための、システム 100 のブロック図が、図 1 に例示され、いくつかの図面を通して、同じ数字が同じ部品を表す。システム 100 は、実時間インライン燃料 - 水エマルジョンシステムの形態であってよい。システムが他の形態であるとしても、そのシステムはハイドロソニック (Hydrosonic) システムの形態であってよく、液体の流れがキャピテーションおよび音を生成する。システム 100 は、燃料源 110 と、水源 120 と、燃料と水との混合合流点 (mixing junction) 126 と、燃焼点 190 付近にあってよい反応器すなわちエマルジョン装置 150 とから構成されてよい。加えて、システム 100 は、高圧側 171、弁すなわちソレノイド弁 (図示されず)、および低圧側 173 を含んでよい乳化燃料循環ループ (emulsified fuel circulating loop) 170 を備えてよい。

【 0 0 0 8】

[0021] システム 100 は、油 161 および水 163 を含むエマルジョン 160 を生み出すことができる。特に、乳化燃料 160 は、燃料油 162 中の水滴 163 から形成されてよい。乳化燃料 160 の粘度は、水滴 163 の中心に原子、分子、または粒子を導入することによって変化されてよく、それにより、3層の乳化燃料を形成し、原子、分子、または粒子が水 163 で取り囲まれ、次いで燃料油 162 で取り囲まれて、3層の乳化燃料を形成する。例えば、炭素原子の導入は、3層の炭化水素乳化燃料を形成することができる。

【 0 0 0 9】

[0022] 図 2 では、燃料源に接続される燃料管路 210、燃料フィルタ 212、燃料戻り 214、燃料計量弁 (metering valve) 215、燃料誘導器 (fuel diverter) 216、燃料入口弁 218、水源に接続される水管路 220、遮断弁 222、計量弁 225 を備えるシステム 200 の概略図が例示される。燃料管路 210 および水管路 220 が混合合流点 226 (例えば、T字形合流点 (Tee junction)) に接続されてよく、混合合流点 226 はポンプ 230 および反応器すなわちエマルジョン装置 250 に接続されてよく、エマルジョン装置 250 は燃料管路 210 と連結または接続されてよい。加えて、システム 200 は、高圧側 271、低圧側 273、1つまたは複数の静的ミキサー (static mixer) 272 (任意選択であってよい)、圧力バイパス弁 279、および燃焼弁 274 へのエマルジョン配送を有するエマルジョン循環ループ 270 を備えてよい。システム 200 は、負荷 (例えば、エンジン、ボイラ、タービン、炉、または他の装置) に接続されるエマル

ション戻り管路 275、燃料戻りエマルション隔離弁 (isolation valve) 276、負荷に接続されるエマルション供給管路すなわち燃焼管路 277、およびエマルション循環ループ 270 の低圧側 273 に接続されるエマルション戻り弁 278 をさらに備えてよい。

【0010】

[0023] 燃料誘導器 216 が閉じられて弁 218 が開かれると、燃料が、計量装置 (metering device) 215 を通って流れ、計量装置 215 は電氣的に制御されても、または単に負荷の需要に従って流すことだけを許容されてもよい。水が、水管路 220 を介し、遮断弁 222 を通って計量装置 225 に誘導されてよい。このことは、比例的に行われてよい。このように比例配分された燃料および水が、混合合流点 226 で合流しポンプ 230 に配送されてよい。ポンプ 230 は、燃料と水との混合物を加圧しエマルション装置 250 に配送してよく、エマルション装置 250 において、燃料と水との混合物はエマルションとして構成されてよい。エマルション装置 250 から、エマルションは、エマルション循環ループ 270 の高圧側 271 においてエマルション循環ループ 270 に入って、静的ミキサー 272 および圧力バイパス弁 279 を通り、圧力バイパス弁 279 は、エマルションを通して、燃料管路 210 を介する燃焼管路 277 に対して所望の配送圧力を維持することができる。

10

【0011】

[0024] 乳化燃料の大部分は、エマルション循環ループ 270 内のエマルションの安定を維持するために、圧力バイパス弁 279 によって、ポンプ 230 に通じるエマルション循環ループ 270 の低圧側 273 に戻されてよく、そこでエマルションは、負荷の消費率を超え得る割合で、一定の循環状態にあってよい。エマルション循環ループ 270 が十分に長いならば、静的ミキサー 272 はあることが望ましい場合がある。

20

【0012】

[0025] 消費されたエマルションは、常に、比例配分された燃料と水との混合物によって補給されてよい。燃料戻り管路 214 は、燃料戻りエマルション隔離弁 276 によって主燃料源から隔離されてよく、隔離弁 276 は、閉じられると、戻りのエマルションをエマルション循環ループ 270 の低圧側 273 に戻して、他の未消費のエマルションと共に保持されるように誘導することができる。

【0013】

[0026] エマルション供給と既存の従来の燃料供給との間の迅速な切替えを促進するために、システム 200 は、既存の従来の燃料 (例えば、非乳化燃料) 配送システムと並列に装着されてよい。二重並列システムに対する理由は、長時間にわたる停止中にエマルションが分離するとき、水による汚染を避けるために噴射器ポンプ、燃料配送ポンプ、および燃料管路を洗浄するため、ならびに、一定の冗長 (redundancy) を組み込むことによって保守の間にサービスが中断することを避けるためである。既存の従来の燃料配送システムは完全なままであり、燃料 - 水エマルションシステムが並列に存在して既存の従来の燃料の供給管路および戻り管路を単に遮断するだけなので、燃料 - 水エマルション供給と既存の従来の燃料供給との間の切替えは、以下のように容易に達成され得る。エマルションモードの動作中、燃料入口弁 218、計量弁 222、およびエマルション戻り弁 278 は開いている。燃料誘導弁 216 および燃料戻りエマルション隔離弁 276 は閉じている。従来の燃料モードの間、燃料入口弁 218、計量弁 222、およびエマルション戻り弁 278 が閉じており、燃料誘導弁 216 および燃料戻りエマルション隔離弁 276 が開いている。従来の燃料からエマルション燃料への切替えは、手動弁を使用することによるのではなく、弁 216、218、222、276 および 278 を制御するために、ソレノイドまたは他の同等の自動化を使用することによって自動化されてよい。

30

40

【0014】

[0027] システム 200 の動作は、以下のように説明される。誘導弁 216 が閉じられて燃料入口弁 218 が開かれるので、燃料は燃料計量装置 215 を通って流れ、燃料計量装置 215 は電氣的に制御されても、または単に負荷の需要に従って流すことだけを許容されてもよい。水 (例えば、水道水) が、水管路 220 を通り、遮断弁 222 を通って、比

50

例的に計量弁 225 に導入される。燃料および水は、このように比例配分され、燃料と水との混合合流点 226 で合流し、ポンプ 230 に配送されて加圧され、反応器すなわちエマルジョン装置 250 に配送され、そこで燃料と水とがエマルジョンを構成する。エマルジョン装置 250 から、エマルジョンは、高圧側 271 においてエマルジョン循環ループ 270 に入り、任意選択の静的ミキサー 272 および圧力バイパス弁 279 を通り、圧力バイパス弁 279 は、エマルジョンを通して、燃料管路 210 を介する燃焼管路 277 に対して所望の配送圧力を維持することができる。乳化燃料の大部分は、エマルジョン循環ループ 270 内のエマルジョンの安定を維持するために、圧力バイパス弁 279 によって、ポンプ 230 に通じるエマルジョン循環ループ 270 の低圧側 273 に戻され、そこでエマルジョンは、負荷の消費率を超える割合で、一定の循環状態にある。エマルジョン循環ループ 270 が十分に長いならば、静的ミキサー 272 はあることが望ましい場合がある。

10

【0015】

[0028]消費されたエマルジョンは、常に、比例配分された燃料および水の供給によって補給される。燃料戻り管路 214 は、隔離弁 276 によって燃料源から隔離され、隔離弁 276 は、閉じられると、戻りのエマルジョンをエマルジョン循環ループ 270 の低圧側 272 に戻して、未消費のエマルジョンの残りと共に保持されるように誘導する。

【0016】

[0029]図 3 では、燃料管路 310、燃料フィルタ 312、燃料戻り 314、燃料計量弁 315、燃料誘導器 316、燃料入口弁 318、遮断弁 322 および計量弁 325 を有する水管路 320、燃料水混合合流点 326、ポンプ 330、ハイドロソニックエマルジョン装置 350 などの反応器、既存の燃料源 360、高圧側 371 と低圧側 373 と一つまたは複数の静的ミキサー 372 とを有するエマルジョン循環ループ 370、燃焼弁 374 へのエマルジョン配送部 (delivery)、負荷に接続されるエマルジョン戻り管路 375、燃料戻りエマルジョン隔離弁 376、負荷に接続されるエマルジョン燃焼管路 377、エマルジョン循環ループ 370 の低圧側 373 に接続されるエマルジョン戻り弁 378 を備える本発明のシステム 300 の概略図が例示される。図 3 はまた、フロートスイッチ 368 を生産タンク (production tank) 369 内に組み込んでよいオープンループ 370 を例示する。フロートスイッチ 368 は、エマルジョン生産タンク 369 およびエマルジョン循環ループ 370 を、ほぼ一定でかつ比例配分された流れの割合で補給するために、燃料入口弁 318 および遮断弁 322 を同時に (例えば、ソレノイドまたは他の適切な装置で) 作動させてよい。

20

30

【0017】

[0030]図 4 では、上で説明されたシステム 200、300 で使用するのに適切な、例示的反應器すなわちエマルジョン装置 400 の断面が例示される。エマルジョン装置 400 は、筐体またはケーシング 450、入口 460、オリフィス 462、入口エンドキャップ 463 A、出口エンドキャップ 463 B、アンビル 464、全ねじ付きまたは半ねじ付き軸 465、アンビル 464 内に包み込まれたばね 466、外部調節部 467、リングシール 468、および出口 469 を含んでよい。入口 460 に入る燃料および水はオリフィス 462 を通って進み、アンビル 464 に衝突し、水を燃料中に乳化させるのに十分なほど一定のキャピテーションを、アンビル 464 の後続表面 (trailing surface) に沿って発生させることができる。エマルジョンは出口 469 を通って出て、エマルジョンループを経由して負荷に直接至ることができる。

40

【0018】

[0031]アンビル 464 は、ねじ付き軸 465 に取り付けられてよく、ねじ付き軸 465 はリング 468 を保持してよく、または保持しなくてよい。ねじ付き軸 465 は、ケーシング 450 のエンドキャップの中でねじ付き軸 480 とねじ方式で係合可能な止めナット (stop-nut) 474 によって、ばね 466 の圧縮を調節することを可能にする。軸 480 は、シール 479 を設けられる。圧力、振幅、および周波数が、最適なキャピテーションを得るために、外部調節部 467 によって外部から調節され得る。

50

【 0 0 1 9 】

[0032]アンビル464はばね466に接して振動せず、むしろ、アンビル464の形状と相まった面にわたって低下する液体の速度および圧力が、ほぼ一定のキャビテーションを発生させ、そのキャビテーションが、アンビル464の後続表面を転がり落ちることができる。ばね466は、アンビル464と入口オリフィス462との間に一定の圧力を維持し、閉塞が発生する場合に圧力リリーフとして作用することができる。

【 0 0 2 0 】

[0033]反応器すなわちエマルション装置400を組み立てるための例示的プロセスは、作動面 (working surface) 付近に開口を有するほぼ円筒形のアンビルを設けるかまたは機械加工するステップ、作動面付近のアンビル内の開口の内部にリングシールを付加するステップ、少なくとも部分的にねじを切られた軸を設けるかまたは機械加工するステップ、ねじを切られた軸上にばね止めまたは調節可能なナットを装着するステップ、ばねをねじを切られた軸上に滑り込ませるステップ、ねじを切られた軸およびばねの上でアンビルを滑動させるステップ、ばねをアンビルで包み込むステップ、アンビルおよび軸をリングでシールするステップ、アンビルをチャンバ内に包み込むステップ、チャンバからのエマルションの出口ポートを設けるステップ、ねじを切られた軸のねじ側の端部をチャンバの出口側に装着するステップ、ねじを切られた穴を有する低圧側の出口エンドキャップを設けるかまたは機械加工するステップ、エンドキャップをチャンバの低圧側の軸上に装着するステップ、アンビルの作動面を整合させるように機械加工された入口オリフィスを有する高圧側の入口エンドキャップを設けるかまたは機械加工するステップ、高圧側の入口エンドキャップをチャンバの他端すなわち高圧側に装着するステップ、入口オリフィスをポンプ吐出部に接続するステップ、ならびに出力ポートをエマルション循環ループに接続するステップから成る群から選択される1つまたは複数のステップを含んでよい。

10

20

【 0 0 2 1 】

[0034]図5A～図5Cでは、より小さいエマルション用途に特に適切であり得る、コンパクトな内蔵式のエマルションシステム500が例示される。システム500は、燃料入口510、燃料戻り514、水入口520、筐体またはケーシング550、エマルション出口571、エマルション戻り572、および負荷に接続されてよいポンプ滑車 (pulley) または他の適切なポンプ駆動部590から構成されてよい。ポンプは、電気式、液圧式、または磁気式であってよい。コンパクトで内蔵式であることに加えて、エマルションシステム500は、それが装着される負荷によって駆動されてよい。システム500は、筐体550の中に、ポンプ230、330および反応器すなわちエマルション装置250、350を組み合わせることができる。エマルション出口571およびエマルション戻り572は、それぞれ、エマルション循環ループの高圧側および低圧側を形成することができる。

30

【 0 0 2 2 】

[0035]図6A～図6Bでは、上で説明されたシステム200、300において使用するのに適切な反応器すなわちエマルション装置600の断面が例示される。装置600は、調節可能なアンビル面または作動面664を有する乳化チャンバを備える、圧電駆動ユニットの形態であってよい。装置600は、燃料入口610、調節可能な燃料制御弁615、水入口620、調節可能な水制御弁625、本体またはケーシング650、エマルション出口661、調節可能なアンビル面または作動面664、外部アンビル調節部667、調節ロックおよびシール668 (例えば、ロッキングおよびシーリングナット)、エマルション戻り675、混合チャンバまたは乳化チャンバ680、リングシール682、ならびに超音波圧電プローブ685 (例えば、音響型 (acoustic type) プローブ) から構成されてよい。この構成は、既存の従来の燃料配送システムポンプで駆動され得るので、それ自体の圧力ポンプを必要としなくてよい。

40

【 0 0 2 3 】

[0036]図6Aでは、図6Bにおける線A-Aに沿って取られたエマルション装置600の側面断面が例示され、燃料戻り675、エマルション出口661、調節可能なアンビル

50

面または作動面 664、ならびに共に乳化チャンバ 680 の調節を可能にするアンビル調節部 667 および調節のロックおよびシール 668 を示す。圧電駆動プローブ 685 は、調節可能なアンビル 664 に対して働き、均質なエマルションを形成するのに十分なキャピテーションを燃料と水との中に生成することができる。プローブ 685 は、その節点 (nodal point) において Oリングシール 682 によってケーシング 650 内にシールされてよい。

【0024】

[0037] 図 6B では、図 6A における線 B - B に沿って取られた上面断面が例示され、調節可能な燃料制御弁 615 で制御される燃料入口 610 および調節可能な燃料制御弁 625 で制御される水入口 620、負荷に接続されるエマルション出口 661、エマルション戻りポート 675、ならびにアンビル作動面 664 を示す。

10

【0025】

[0038] 上のシステムの任意のものによる燃料 - 水を乳化するためのプロセスは、燃料管路を入口に誘導し、計量し、制御するステップ、水を入口に配送し、計量し、制御するステップとで燃料と水とが比例配分された混合物をもたらすステップ、比例配分された混合物をポンプによってエマルション装置の中に送り込むステップ、混合物をアンビルにわたって衝突させてキャピテーションを発生させ、結果として水 - 燃料の乳化をもたらすステップから成る群から選択される 1 つまたは複数のステップを含んでよい。方法は、水 - 燃料エマルションをポンプおよびエマルション装置と直列のエマルション循環ループの中で循環させるステップ、水 - 燃料エマルションを負荷 (例えば、エンジン、ボイラ、タービン、炉、または他の装置) に配送するステップ、燃料供給の戻りをエマルション循環ループから隔離するステップ、任意の未使用のエマルションをポンプによってエマルション装置と直列のエマルション循環ループの中に再循環および再処理させるステップをさらに含んでよい。

20

【0026】

[0039] 図 7A ~ 図 7B では、コンパクトな内蔵型圧電駆動の燃料 - 水エマルション噴射器システム 700 が例示され、システム 700 は、乳化燃料を霧化して、エンジン燃焼チャンバ 790 などの負荷に直接配送することができる。システム 700 は、燃料入口 710、水入口 720、圧電計量弁 715、逆止弁 716、圧電駆動超音波噴射器チップ 728、ケーシング、筐体または本体 750 内に形成されるか、機械加工されるかまたは一体化されるカップ 730、Oリングシール 782、ならびに超音波または圧電クリスタルのスタックプローブ 785 で構成されてよい。燃焼チャンバ 790 は、シリンダヘッド 792、シリンダ壁 794、ピストン 796、およびコネクティングロッド 798 で構成されてよい。システム 700 は、粘度および体積が変化する低圧の燃料を、圧電駆動の超音波噴射器チップ 728 を介して燃焼チャンバ 790 に直接噴射し、霧化するための構成を含んでよい。

30

【0027】

[0040] 図 7A では、燃焼チャンバに関連して装着された噴射器システム 700 の側面図が例示される。噴射器システム 700 の圧電プローブ 785 が、チップ 728 を振動させる。毎秒約 20,000 サイクルの振動が、燃料入口 710 および水入口 720 を通り、逆止弁 716 を通ってカップ 730 に配送された燃料 - 水混合物を乳化することができ、カップ 730 において、燃料および水が同時に乳化され、霧化されて、直接燃焼チャンバの中に送られる。カップ 730 は、本体 750 の中に形成されてよく、プローブ 785 は、プローブ 785 の節点において Oリング 782 で本体 750 内にシールされてよい。カップ 730 は、従来の噴射器に代わって、燃焼チャンバ 790 およびシリンダヘッド 792 の中に直接突き出るように形成されてよい。より完全に燃焼するので、炭素の蓄積はより少なく、ピストン 796 およびシリンダ壁 794 が受ける摩損はより少ない。コネクティングロッド 798 が、簡明にするために例示される。

40

【0028】

[0041] 図 7B では、図 7A に示される詳細 B の拡大図が例示され、噴射器本体 750 内

50

に形成されるカップ 730 を示すが、カップ 730 は、噴射器または霧化チップ 728 の中に形成されてもよい。

【0029】

[0042] ディーゼルエンジンの実施では、燃料を非常に高い圧力のもとで霧化させるために、高噴射圧力が、非常に精密なポンプを必要とする場合がある。噴射器システム 700 は、低噴射圧力、および広範囲の使用燃料を許容する霧化方法を使用することができる。例えば、蒸留物、残渣、エマルジョンおよびスラリーが、すべて、等しい容易さで使用され得る。

【0030】

[0043] 図 8 では、なんらかの未燃焼のエマルジョンが燃料源 802 に戻ることを避けるために三方弁および第 2 のバイパス 803 を使用する、システム 200 に類似のエマルジョン燃料システム 800 が例示される。三方弁は、システム 200 の二方弁 270、278 を置き換える。システム 800 の動作は、遮断を除いて、システム 200 に類似する。遮断時は、弁 817、879 は燃料位置に戻される。誘導弁 804 は、燃料中の戻りのエマルジョンを戻り管路 814 に誘導し、また、すべてのエマルジョンが燃焼装置 803 で消費されるのに十分な時間の間、燃料入口管路 810 に接続されてよい管路 805 を介して燃焼装置 803 に戻し、その時点において、誘導弁 804 は燃料位置に戻る。このシステムは、以下の論理によって単一の電子回路で自動的に制御されてよい。負荷（例えば、燃焼装置 803）が始動する。エマルジョンユニット 801 が始動する。三方弁 817、879、804 は、燃料位置にある。負荷が動作する反応器圧力が達成される。弁 817、879、804 がエマルジョン位置に切り替えられ、管路 810 の中の燃料をエマルジョンユニット 801 を通して誘導し、燃料源 802 を戻り管路 814 から隔離する。この段階で、負荷 803 はエマルジョンで動作している。遮断するために、エマルジョンユニット 801 が遮断する。三方弁 817、879 が、燃料位置に戻る。誘導弁 804 は、すべてのエマルジョンが消費されて燃料源 802 から直接燃料入口管路 810 に入る純粋な燃料で置き換えられるまで、戻り管路 814 をバイパス 805 を介して負荷に戻すように誘導し続ける。すべてのエマルジョンが消費されると、誘導弁 804 は、燃料位置に戻って、燃焼装置 803 が遮断する。

【0031】

[0044] 図 9 は、ばねを持たず、閉じたアンビル 964 を含んで、システム 200、300、800、および他の処理用途において使用されるリングシールの必要性をなくした、反応器 400 に類似の反応器すなわちエマルジョン装置 900 の断面が例示される。反応器 900 は、管状の筐体またはケーシング 950、入口 960、オリフィス 962、入口エンドキャップ 963 A、出口エンドキャップ 963 B、オリフィス 962 を生成する円錐形端部を有する固定アンビル 964、およびリップ (lip) 967 を含んでよい。アンビル 964 は、ねじ付きロッド 965 で支持されてよい。オリフィス 962 は、外部調節部 967 によって調節されてよい。シール 978 は、ねじ付きロッド 965 とエンドキャップ 963 B との間の漏れを防止することができる。1 つまたは複数の混合するかまたは混合しない液体または固体が、オリフィス 962 を通過することができる。オリフィス 962 は、円錐形のアンビル 964 の角度に対応する角度を有する円錐形であってよい。液体または固体は、アンビル 964 に沿ってかつリップ 967 の周囲で加速する。このことが圧力低下を引き起こし、これにより、アンビル 964 の後続表面に沿って、液体の中に乳化または固体の分解を生成するのに十分なキャビテーションを生成することができる。アンビル 964 とケーシング 950 との間の空間の面積は、少なくとも出口 979 の直径の面積と同じ大きさであってよい。処理されると、材料は出口 979 を通って反応器を出る。

【0032】

[0045] 図 10 は、より小さい燃焼装置で使用されてよいエマルジョン燃料変換 1000 を例示する。加熱用燃料またはバイオディーゼルなどの標準的な燃料が、逆止弁 1004 を取り付けられた既存の燃料入口管路 1002 を通って流れることができる。燃料は、混

10

20

30

40

50

合用T字型部 (mixing tee) 1006で水と混合されてよい。水は、通常は閉じられていてよいソレノイド弁1010と逆止弁もしくは逆流防止器1014とで制御される管路1008によって導入されてよい。水流は、固定式オリフィスまたはDole式流量制御弁1016で制御されてよい。制御弁1016の寸法は、燃焼装置の容量によって決定されてよい。例えば、オイルバーナーが、毎時3.785リットル(1ガロン)のノズルを有し、15%のエマルジョンが必要であれば、制御弁1016は毎時0.5678リットル(0.15ガロン)の寸法であってよい。このように計量された水が、混合用T字形部1006において燃料流に導入されてよい。比例配分された燃料-水混合物が、既存の圧力ポンプ1018に流入してよい。圧力ポンプ1018の流量が燃焼装置の燃焼量より大きいならば、混合物は、何度も再循環されてよい。せん断効果が、混合物を乳化する。乳化され加圧されて、エマルジョン燃料は、バーナーのノズルまたは噴射器1020に流れる。ノズル1020にわたるせん断効果および圧力低下が、粒子寸法をさらに小さくして、エマルジョン全体に水粒子を均一に分散させるように働くことができ、エマルジョンは、即座に燃焼され得る。システム1000は、既存の燃焼装置をオンオフ制御するように接続されてよい制御器1012を使用することができる。この制御器1012は、自動的に、燃焼装置が始動した後にソレノイド弁1010を開き、燃焼装置が停止する少し前にソレノイド弁1010を閉じることができる。

10

【0033】

[0046]ストロークの上端において、燃料の圧力と燃焼チャンバ内の圧力とは均衡するかまたはほぼ均衡するので、超音波プローブ785の中にブースタおよび速度変換器がディーゼルエンジンの圧縮圧力に耐えるように設計されている超音波プローブ785は、燃料がプローブ785の先端を通過するときに燃料を超音波で霧化する。この装置によって提供される微細な霧化と精密な制御とが、効率を改良し、排出を低減する。

20

【0034】

[0047]水-燃料を乳化するプロセスは、複数の入口ポートおよび出口ポートを有するエマルジョンチャンバを組み立てるステップ、燃料を既存の燃料供給管路からエマルジョンチャンバの入口ポートに誘導するステップ、燃料の体積に対して5%~30%の体積の水を入口ポートに導入するステップ、エマルジョンチャンバ内の混合物をキャピテーションさせて乳化をもたらすステップ、エマルジョンチャンバ回りのエマルジョン循環ループ内でエマルジョンを循環させるステップ、エマルジョンのより小部分を需要に応じて負荷に配送するステップ、負荷の最大需要より大きい割合でエマルジョン循環ループ内の余剰エマルジョンを再循環させるステップ、エマルジョンチャンバからエマルジョン循環ループ内にエマルジョンを補給するステップ、ならびに入口ポートにおいて燃料および水の供給を補給するステップから成る群から選択される1つまたは複数のステップを含んでよい。

30

【0035】

[0048]燃料を生み出すプロセスは、水および油(例えば、炭化水素燃料、バイオ燃料、または他の燃料)を反応器すなわちエマルジョン装置の形態の装置に配送するステップを含んでよく、エマルジョン装置は、化学的界面活性剤または乳化剤を使用することなくエマルジョンを生成するために、十分なほど一定のキャピテーションを発生させることができる。乳化燃料は、直接バーナーに配送されてよく、または噴射器ポンプに配送されてよく、噴射器ポンプは需要に応じて汲み出すことができ、余剰の乳化燃料は、負荷または用途の最大要求より大きい割合で一定の循環ループ内で装置を通して戻り、再循環する。キャピテーションを発生させるための装置は、反応器すなわちエマルジョン装置で構成されてよく、エマルジョン装置の中で燃料および水がオリフィスに入って特別な形状の、ばねを装荷されたアンビルに衝突し、アンビルは、キャピテーション気泡の流れを途絶えさせないようにばねを包含する。

40

【0036】

[0049]乳化燃料は、負荷(例えば、エンジン、ボイラ、タービン、炉、または他の装置)に供給することができる貯留タンクに送られてよい。供給が必要を超える場合は、乳化燃料は、低減された圧力および流れで装置を通して再循環されてよい。エマルジョンのチ

50

キソトロピー性 (thixotropic nature) および装置のキャピテーション効果によって、このプロセスはまた、燃料をより流動的にするために、燃料の粘度を低減するために使用されてよい。

【 0 0 3 7 】

[0050] 装置は、キャピテーションを発生させるために燃料 - 水を攪拌する構造を含んでよく、構造は、平らな開口を形成するように収束する 2 つの調節可能な角度の付いた平たい刃を備えるチャンバを含んでよい。加圧された燃料 - 水は、刃の形状によって、平らな開口を通る燃料 - 水の流れによって、および第 3 の調節可能な平らな刃への燃料 - 水の衝突によって、これらの刃に沿ってキャピテーションが発生し、3 つの刃のすべてに振動を発生させ、混合物内にキャピテーションを発生させて、低減された粘度を有する微細に分散された安定なエマルションを形成することができる。

10

【 0 0 3 8 】

[0051] 上で説明されたシステム、装置および方法は、水が燃焼チャンバ内で過熱蒸気に変化するときに発生する可能性がある二次的な霧化または微小破裂 (micro explosion) に劇的な影響をほとんど与えない、極めて微小な水滴寸法を生み出すことができる。油または他の燃料の膜の内側の 10 ミクロンを超える (ten plus microns) 水滴が、微小破裂または微小散乱を発生して燃料を再び霧化するのにより効果的である。このことが、より完全な燃焼のためにより大きい燃料表面積を提供し、より少ない未燃焼をもたらして、低減された排出および燃料消費に転化する。

【 0 0 3 9 】

20

[0052] これらの簡単な搭載装置または施設内装置は、所望の水と燃料との割合、水の分散、または負荷 (例えば、エンジン、ボイラ、タービン、炉、もしくは他の装置) に対する水滴寸法におけるほぼ一様なエマルションの定常的な供給を確保することができ、そのことは、循環ループ内で維持されるエマルション以外では不安定である。

【 0 0 4 0 】

[0053] アンビルを含む種々の構成要素の形状および寸法と同様に、装置またはシステムの形状および寸法が改変されてよいことを理解されたい。加えて、アンビルにわたる圧力が、変更されてよい。さらに、装置は、ハイドロソニック装置もしくは超音波装置、コロイドミル (colloid mill)、キャピテーション弁 (cavitating valve)、液体ホイッスル (liquid whistle)、またはキャピテーションを生み出すことができるかもしくは燃料 - 水混合物における特性を適切に変化させることができる他の適切な装置の形態であってよい。

30

【 0 0 4 1 】

[0054] 本装置、本システムおよび本プロセスは、安全で、安定で、簡素で、優雅で、洗練されており、かつ見て美しくあることができる。それらは、製造、装着、使用または運転、およびサービスまたは保守することが容易であり得る。それらは、効率的で、値段が手頃で、かつコスト効率が高くあり得る。それらは、長持ちして丈夫であり、しっかりした信頼性を提供することができる。それらは、故障間隔が低い平均率であることができる。それらは、移動用途に対して保管し、移送することが容易であり得る。それらは、高価な排気側の排出管理に対する代替を提供することができる。

40

【 0 0 4 2 】

[0055] 本装置、本システムおよび本プロセスは、エンジン、ボイラ、タービン、炉、および他の装置を含むすべての種類の負荷に対してエネルギーを供給するための用途において普遍的であり、すべての種類の負荷の中に組み込まれてよい。それらは、寸法を容易に拡大または縮小され得る。エマルションは、複数の負荷に対して動作され、配送されることができる。

【 0 0 4 3 】

[0056] 本装置、本システムおよび本プロセスは使い勝手がよく、初心者ならびに精通した専門家のユーザに対して適切である。それらは、直感的でユーザに分かりやすく、付加的な訓練を必要としない。

50

【 0 0 4 4 】

[0057]本装置、本システムおよび本プロセスは、主として標準的で市販のモジュール式部品および他の構成要素を使用することができる。それらは、OEMの装置、システムもしくはプロセスとして、またはアフターサービス市場もしくは後付けの装置、システムもしくはプロセスとして負荷の環境の中に、直列に(in-line)一体化されてよい。それらは、既存の部品、制御、モジュールおよび操作手順を使用することができ、運転者のさらなる訓練を不要にする。それらは、一体化された控えめでコンパクトなモジュール式の装置、システムおよび方法として容器に入れられてよい。それらは、モジュール式構成要素で作製されてよい。それらは、容易に製造および保守され得る。それらは、使い勝手がよく、主として標準的な市販のモジュール式部品および他の構成要素を使用することができる。

10

【 0 0 4 5 】

[0058]本装置、本システムおよび本プロセスは、運転者に分かりやすいように、従来の燃料配送システムと乳化燃料システムとの間で交互に自動的に切り替えることを容易に促進することができる。加えて、それらは、システム故障の場合の自動切替えを促進することができる。それらは、停止時間がほとんどなしに、さらには冗長な従来の燃料配送システムの場合には停止時間なしに、既存の負荷をほとんど修正することなく、容易で中断のない装着を提供することができる。

【 0 0 4 6 】

[0059]起動、停止およびエマルションの洗浄サイクルは自動化されてよく、また、管理システムもしくは負荷のコンピュータによって、または簡単なタイマーもしくは他の適切な装置によって制御されてよい。水と燃料との割合は、管理システムもしくは負荷(例えば、エンジン、ボイラ、タービン、炉、および他の装置)のコンピュータによって、または実時間排出監視装置によって制御されてよい。

20

【 0 0 4 7 】

[0060]エマルションシステムのポンプは、既存のまたは従来の燃料配送システムのポンプに取って代わってよく、従来のポンプは、冗長または予備のポンプとして機能してよい。あるいは、キャピテーションを生成する圧力が、既存の燃料配送システムポンプまたは噴射器のポンプによって達成されてよい。ある用途では、燃料と水とは、燃料配送システムのポンプによって、またはひとたびエマルション循環ループによって配送されたときは霧化装置によって乳化されてよい。

30

【 0 0 4 8 】

[0061]本装置、本システムおよび本プロセスは、一様な乳化を提供することができる。それらは、需要に応じて実時間に乳化燃料を供給することができる。それらは、負荷の需要より大きい割合か、またははるかに(例えば、1桁)大きい割合で、乳化燃料をループ内に循環させることができる。

【 0 0 4 9 】

[0062]炭化水素燃料(例えば、化石燃料)、バイオ燃料および他の燃料を含むすべての種類の燃料が、本装置、本システムおよび本プロセスによって乳化されてよい。装置、システムおよびプロセスは、特別な用途に対して、経済性と環境との間のバランスとして水の割合を調節する能力を有することができる。燃料の種類または粘度は、水滴の中心に原子、分子または他の等価な粒子を導入することによって変えられてよい。粉末石灰などの他の材料が、硫黄に対するビヒクル(vehicle)として働くように水相(aqueous phase)に付加されてよく、次いで、材料は排出側で捕獲されてよい。それらは、例えば、炭化水素、瀝青(Bitumen)の場合に、燃料の粘度を低下させ得る。

40

【 0 0 5 0 】

[0063]本装置、本システムおよび本プロセスは、可能性のある節約と比較するとき、付加的なエネルギーをほとんど使用しない。それらは、排出を低減し、負荷の燃料消費を低減し、それ以外に環境に無害である。それらは、保守を低減し、それゆえ負荷のライフサイクルコストを低減することができる。

50

【0051】

[0064]本装置、本システムおよび本プロセスは、安全、環境およびエネルギー消費に関して、すべての連邦、州、地方および他の私的な規準、指針、規制および勧告に適合することができる。それらは信頼性があり、故障のリスクは最小化され、ほとんどまたは全く保守を必要とせず、故障間隔が低い平均率であることができる。それらは、耐久性のある材料から作製されて長持ちする。それらは、正常な環境ならびに予期しない状況において、物理的に安全であり得る。

【0052】

[0065]本装置、本システムまたは本プロセスに関連する電子機器および制御の特徴および機能は、修正されてよい。これらの装置、システムおよびプロセスは、広範な状況および環境において複数の用途を有してよい。それらは、他の用途に対して容易に適応可能である。例えば、それらは、乳化食品、塗料、化粧品、他などの用途における使用に対して適応され得る。

10

【0053】

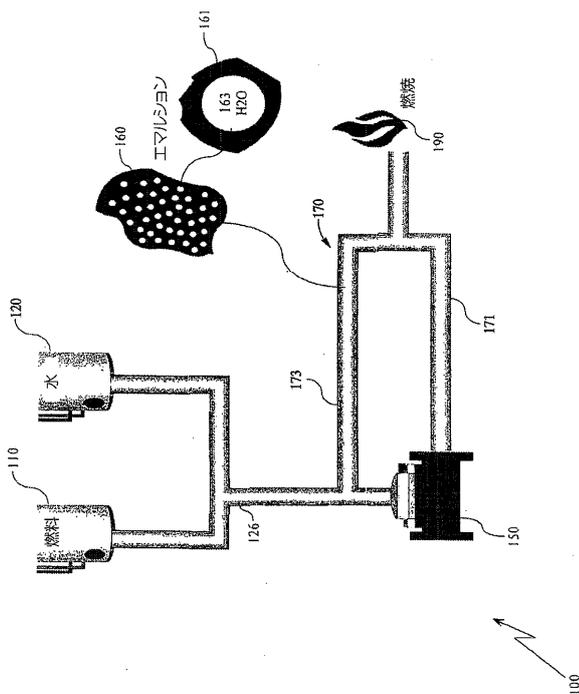
[0066]本発明の趣旨を逸脱することなく、美的感覚など、他の変化がなされてよく、また、新材料が利用可能になり、ほぼ同じ機能をほぼ同じやり方で実施してほぼ同じ結果を得るときは、新材料の置き換えがなされてよい。

【0054】

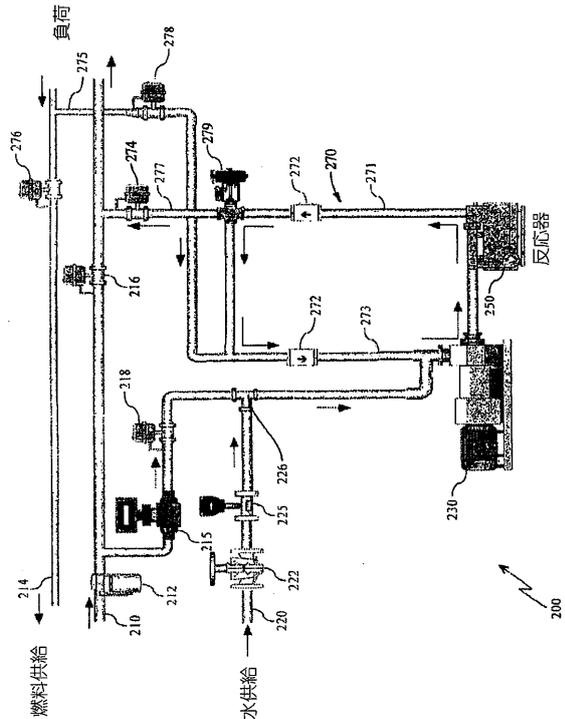
[0067]特許法の規定に従って、本発明の動作の原理およびモードは、その好ましい実施形態の中に説明され、例示されている。しかし、本発明は、その趣旨または範囲を逸脱することなく、具体的に説明され、例示されたものとは異なって実施されてよいことを理解されたい。

20

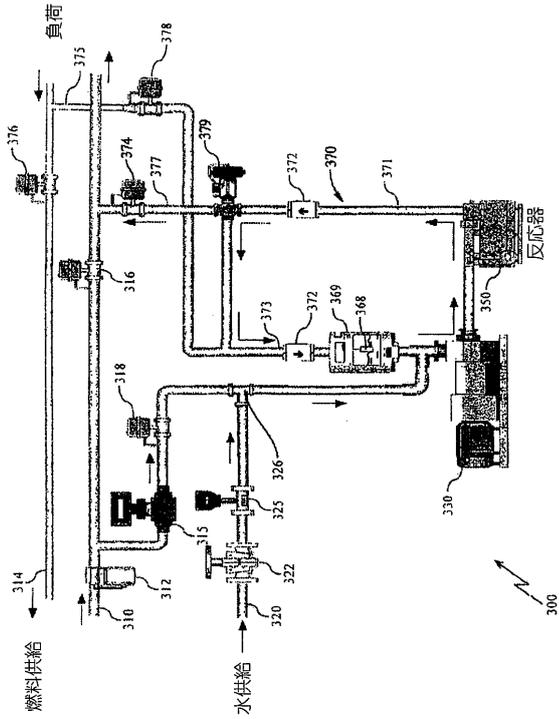
【図1】



【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】

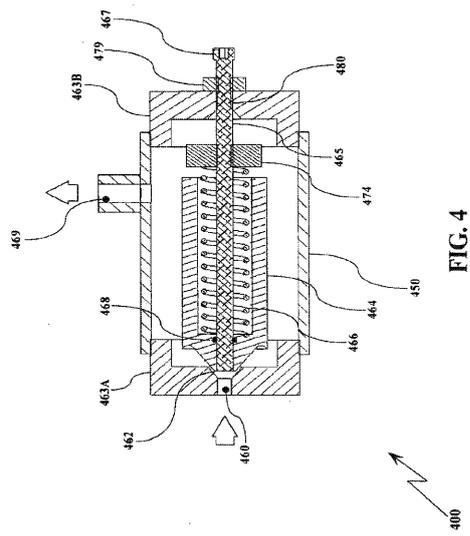
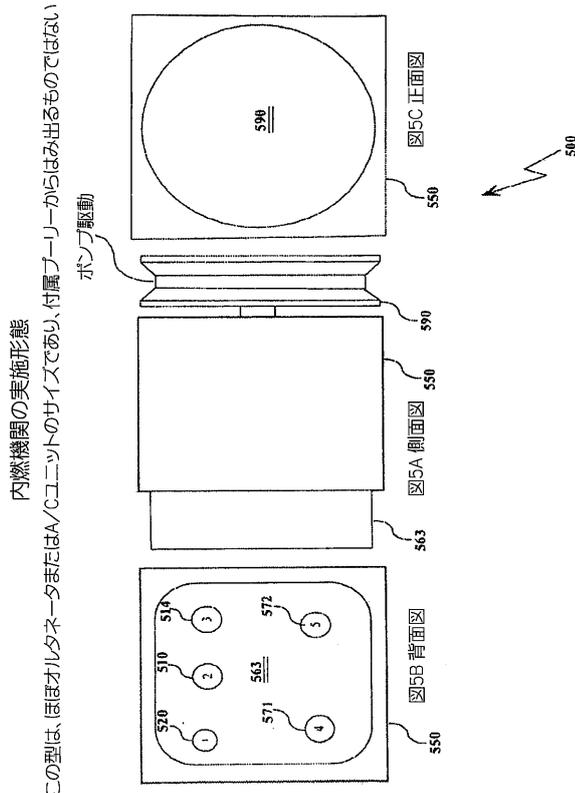
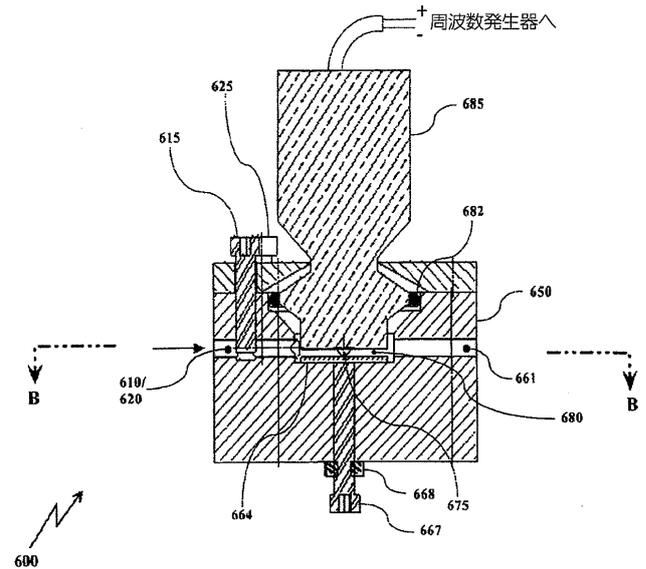


FIG. 4

【 図 5 】



【 図 6 A 】



内燃機関の実施形態

この型は、ほぼカルタネータまたはA/Cユニットのサイズであり、付属プーリーからはみ出るものではない

ポンプ駆動

598

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

571

572

563

550

550

590

563

550

510

514

520

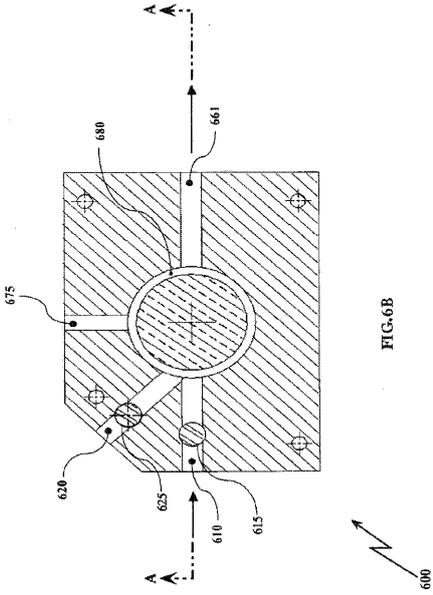
571

572

563

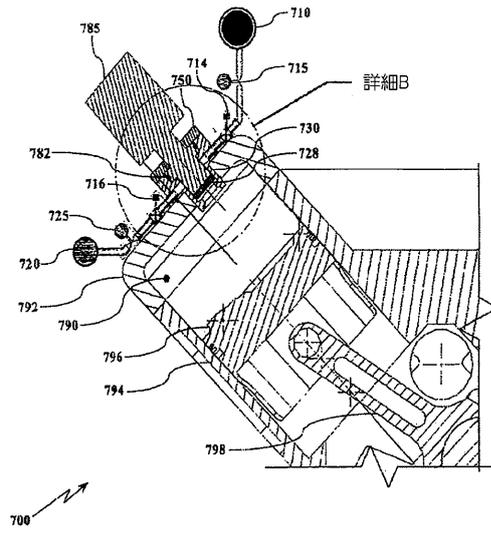
550

【図6B】

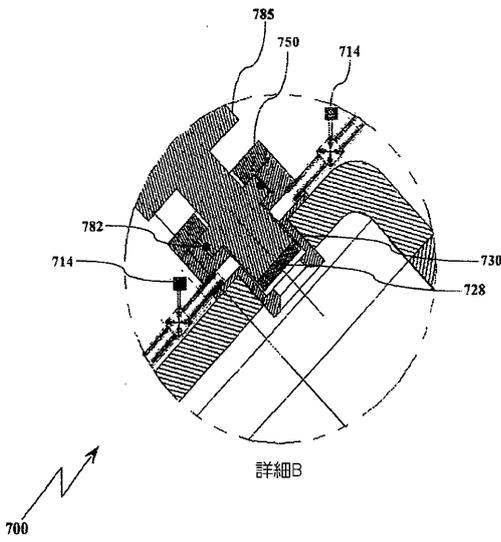


【図7A】

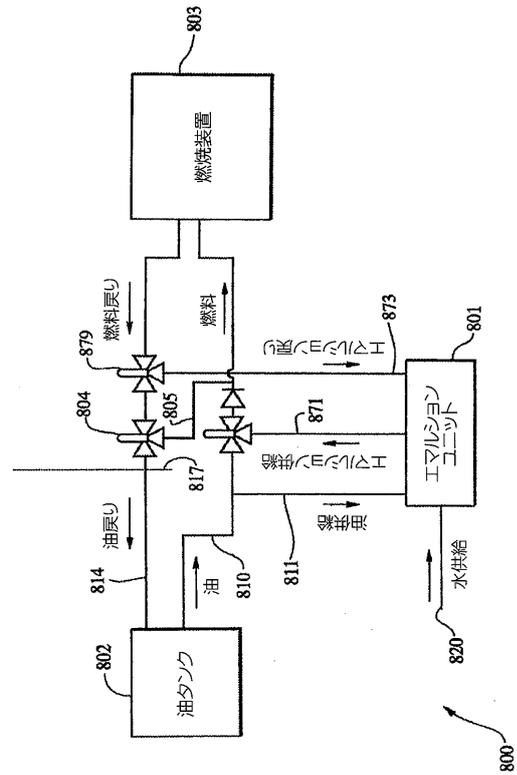
超音波式多種燃料噴射器の実施形態



【図7B】



【図8】



【 図 9 】

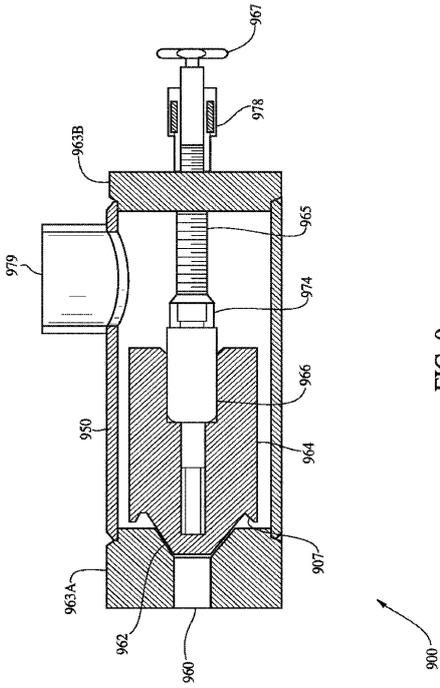


FIG. 9

【 図 10 】

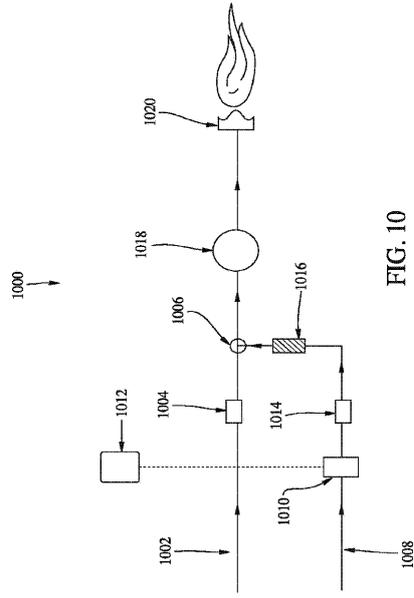


FIG. 10

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 11/29306

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - F02B 47/02 (2011.01) USPC - 123/1A; 137/565.17; 431/356 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) IPC(8): F02B 47/02 (2011.01); USPC: 123/1A; 137/565.17; 431/356 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Google Scholar, Google Patents, PubWEST (PGPB,USPT,EPAB,JPAB) (water, fuel, emulsion, reactor, pump, circulate, vibrate, cone, anvil, mix, valve, solenoid, pressure, oil, supply, meter, return, divert, shutoff, isolate, cavitation, combust)													
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2008/0006326 A1 (Cottell) 10 Jan 2008 (10.01.2008) Claims 3, 7, 15-17, 19-24, Figures 2, 4, paragraphs [0035], [0042], [0073], [0112]-[0125], [0134]-[0137], [0180], [0195], [0200]-[0203]</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2009/0078232 A1 (Kramb) 26 Mar 2009 (26.03.2009) [entire document]</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2008/0098995 A1 (Lauper, et al.) 01 May 2008 (01.05.2008) [entire document]</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table>	Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2008/0006326 A1 (Cottell) 10 Jan 2008 (10.01.2008) Claims 3, 7, 15-17, 19-24, Figures 2, 4, paragraphs [0035], [0042], [0073], [0112]-[0125], [0134]-[0137], [0180], [0195], [0200]-[0203]	1-16	A	US 2009/0078232 A1 (Kramb) 26 Mar 2009 (26.03.2009) [entire document]	1-16	A	US 2008/0098995 A1 (Lauper, et al.) 01 May 2008 (01.05.2008) [entire document]	1-16	
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.											
X	US 2008/0006326 A1 (Cottell) 10 Jan 2008 (10.01.2008) Claims 3, 7, 15-17, 19-24, Figures 2, 4, paragraphs [0035], [0042], [0073], [0112]-[0125], [0134]-[0137], [0180], [0195], [0200]-[0203]	1-16											
A	US 2009/0078232 A1 (Kramb) 26 Mar 2009 (26.03.2009) [entire document]	1-16											
A	US 2008/0098995 A1 (Lauper, et al.) 01 May 2008 (01.05.2008) [entire document]	1-16											
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.													
* 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 25 Apr 2011 (25.04.2011)	Date of mailing of the international search report 19 MAY 2011												
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201	Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774												

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 エリック・ウィリアム・コッテル

バハマ国 ナッソー, ラノラ・ハウス, ピー・オー・ボックス エヌ - 8 0 1 1

Fターム(参考) 3K065 TA09 TC01 TC03 TC07 TD04

3K068 AA11 AB03 BB01