(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2012-507598
(P2012-507598A)
(43)公表日　平成24年3月29日(2012.3.29)

| (51)Int.Cl. | | F I | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|
| C10L 1/02 | (2006.01) | C10L 1/02 | | 4H013 |
| B01D 17/06 | (2006.01) | B01D 17/06 | 502B | |
| B01D 17/12 | (2006.01) | B01D 17/12 | Z | |
| | | B01D 17/12 | B | |

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 15 頁）

(21)出願番号　特願2011-534581 (P2011-534581)
(86)(22)出願日　平成21年10月5日 (2009.10.5)
(85)翻訳文提出日　平成23年6月22日 (2011.6.22)
(86)国際出願番号　PCT/US2009/059549
(87)国際公開番号　WO2010/051131
(87)国際公開日　平成22年5月6日 (2010.5.6)
(31)優先権主張番号　12/261,208
(32)優先日　平成20年10月30日 (2008.10.30)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　505047706
ナショナル・タンク・カンパニー
アメリカ合衆国テキサス州７７０４１，ヒューストン，エクイティー・ドライブ　１２１０，スイート　１００
(74)代理人　100076428
弁理士　大塚　康徳
(74)代理人　100112508
弁理士　高柳　司郎
(74)代理人　100115071
弁理士　大塚　康弘
(74)代理人　100116894
弁理士　木村　秀二
(74)代理人　100130409
弁理士　下山　治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】静電気プロセスを使用するバイオディーゼルからのグリセリンの除去

(57)【要約】
垂直方向の静電気コアレッサは、第１の電極表面と第２の電極表面と水平方向に配列された孔付き表面とを含む。第１の電極表面と水平方向に配列された孔付き表面は、接地電位である。第１の電極表面と第２の電極表面は、容器の長手方向の中心軸に対して同じ平面状の配向を共有する。容器と対向する第１の電極表面と第２の電極表面の独特な構成物は、容器の周辺部の周囲に実質的に均質な電圧場と容器の中央部に合体するための効率的な電圧場を提供する。円形状の分配管または分散器ハウジングは、入って来る乳濁液の流れの運動量を吸収して、流れを容器の内部への分散するように作用する。

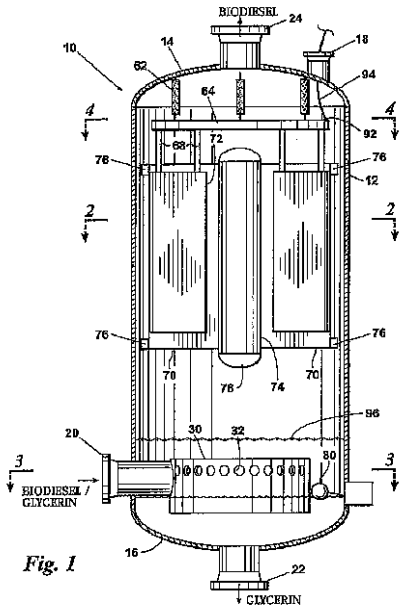



*Fig. 1*

【特許請求の範囲】
【請求項１】
バイオディーゼル流中のグリセリンの合体を促進するための静電気コアレッサであって、
前記静電気コアレッサは、垂直方向に配置されている、細長くて閉じている容器を有し、前記容器は、低部に置かれている流体入口部と、前記容器の低部に置かれている第１の流体出口部と、前記容器の頂部に置かれている第２の流体出口部とを有し、
前記静電気コアレッサは、前記容器の上部に置かれ、かつ前記容器の長手方向の中心軸の周りに配列されている、少なくとも１つの第１の電極表面を有し、前記第１の電極表面の一部が前記容器の内面と連通しており、
前記静電気コアレッサは、前記容器の上部に置かれ、かつ前記容器の前記長手方向の中心軸の周りに配列されており、かつ前記第１の電極表面と同じ平面の向きを有する、少なくとも１つの第２の電極表面を有し、
前記静電気コアレッサは、前記流体入口部の上方で、前記容器の低部の周りに置かれ、かつ前記容器の内面と連通している、水平方向に配置されている孔付き表面を有し、
前記静電気コアレッサは、前記容器の外にあり、かつ前記第２の電極と連通している電力供給部を有し、
前記第１の電極表面と前記第２の電極表面と前記孔付き表面とは、前記容器の周辺部の周囲及び前記容器の中央部に、電圧場を効率的に確立し、前記電圧場は、前記バイオディーゼル流中のグリセリンを合体するように作用して前記バイオディーゼル流中の前記グリセリンの分離を増大させることを特徴とする静電気コアレッサ。
【請求項２】
前記第１の電極表面と前記第２の電極表面とは、垂直方向に配列されて、半径方向に伸びている電極表面であることを特徴とする請求項１に記載の静電気コアレッサ。
【請求項３】
前記第１の電極表面の部分は、前記第２の電極表面の一部と異なる水平方向の断面積を有することを特徴とする請求項２に記載の静電気コアレッサ。
【請求項４】
前記第１の電極表面と前記第２の電極表面とは、水平方向に配列されている電極表面であることを特徴とする請求項１に記載の静電気コアレッサ。
【請求項５】
前記第１の電極表面の部分は、中身の詰まった表面を有し、前記第２の電極表面の部分は、孔付き表面を有することを特徴とする請求項１に記載の静電気コアレッサ。
【請求項６】
前記第１の電極表面と前記第２の電極表面との間の電圧は、２ｋＶ／インチから８ｋＶ／インチの範囲にあることを特徴とする請求項１に記載の静電気コアレッサ。
【請求項７】
円形状の分散器の導管を更に有し、前記分散器の導管は、前記流体入口部と連通しており、複数のポートのアレイを有することを特徴とする請求項１に記載の静電気コアレッサ。
【請求項８】
前記容器の低部に配置されたレベルコントロールを更に有することを特徴とする請求項１に記載の静電気コアレッサ。
【請求項９】
バイオディーゼル流中のグリセリンの合体を促進するための静電気コアレッサであって、
前記静電気コアレッサは、垂直方向に配置されている、細長くて閉じた容器を有し、前記容器は、低部に置かれている流体入口部と、容器の低部に置かれている第１の流体出口部と、前記容器の頂部に置かれている第２の流体出口部とを有し、
前記静電気コアレッサは、前記容器の上部に置かれ、かつ前記容器の長手方向の中心軸

の周りに配列されている、垂直方向に配列されていて半径方向に伸びている、複数の第１電極表面を有し、前記第１の電極表面の部分が前記容器の内面と連通しており、
前記静電気コアレッサは、前記容器の上部に置かれ、かつ前記容器の前記長手方向の中心軸の周りに配列されている、垂直方向に配列されていて半径方向に伸びている、複数の第２の電極表面を有し、前記複数の第２の電極表面は、隣接する前記第１の電極表面の組から実質的に等しい角距離にあり、
前記静電気コアレッサは、前記容器の外にあり、かつ前記第２の電極と連通している電力供給部を有し、
前記第１の電極表面と前記第２の電極表面とは、前記容器の周辺部の周囲に、かつ前記容器の中央部に、電圧場を効率的に確立し、前記電圧場は、前記バイオディーゼル流中のグリセリンを合体するように作用して前記バイオディーゼル流中の前記グリセリンの分離を増大させることを特徴とする静電気コアレッサ。
【請求項１０】
前記流体入口部の上方の前記容器の低部に置かれ、かつ前記容器の内面と連通している、水平方向に配列されている孔付き表面をさらに有することを特徴とする請求項１に記載の静電気コアレッサ。
【請求項１１】
さらに中空で端部が閉じている円筒状本体を含み、前記円筒状本体は、前記容器と同心円であり、かつ前記第１の電極表面と連通していることを特徴とする請求項９に記載の静電気コアレッサ。
【請求項１２】
前記第１の電極表面の部分が、前記第２の電極表面の部分と異なる水平方向の断面積を有することを特徴とする請求項９に記載の静の電気コアレッサ。
【請求項１３】
前記第２の電極表面の部分が曲線であることを特徴とする請求項１２に記載の静電気コアレッサ。
【請求項１４】
前記第１の電極表面と前記第２の電極表面のそれぞれ対向する組の間の電圧は、２ｋＶ／インチから８ｋＶ／インチの範囲にあることを特徴とする請求項９に記載の静電気コアレッサ。
【請求項１５】
円形状の分散器の導管を更に有し、前記分散器の導管は、前記流体入口部と連通しており、複数のポートのアレイを有することを特徴とする請求項９に記載の静電気コアレッサ。
【請求項１６】
前記容器の低部に配置されたレベルコントロールを更に有することを特徴とする請求項９に記載の静電気コアレッサ。
【請求項１７】
バイオディーゼル流中のグリセリンの合体を促進するための静電気コアレッサであって、
前記静電気コアレッサは、垂直方向に配置されている、細長くて閉じた容器を有し、前記容器は、低部に置かれている流体入口部と、容器の低部に置かれている第１の流体出口部と、前記容器の頂部に置かれている第２の流体出口部とを有し、
前記静電気コアレッサは、前記容器の上部に置かれており、水平方向に配列されている、少なくとも１つの第１の電極表面を有し、前記第１電極表面の一部が前記容器の内面と連通しており、
前記静電気コアレッサは、互いに接続可能であり、かつ前記第１の電極表面の上方と下方とに実質的に等しい距離で、かつ前記第１の電極表面と実質的に平行に置かれている、水平方向に配列されている複数の第２の電極表面と、
前記第２の電極と連通している前記容器の外にある電力供給部と、

を有し、
前記第１の電極表面と前記第２の電極表面とは、前記容器の周辺部の周囲に、かつ前記容器の中央部に、電圧場を効率的に確立し、前記電圧場は、前記バイオディーゼル流中のグリセリンを合体するように作用して前記バイオディーゼル流中の前記グリセリンの分離を増大させることを特徴とする静電気コアレッサ。
【請求項１８】
前記容器の低部に置かれ、かつ前記容器の内面と連通している、水平方向に配列された孔付き表面をさらに有することを特徴とする請求項１７に記載の静電気コアレッサ。
【請求項１９】
前記第１の電極表面と前記第２の電極表面のうちの少なくとも１つは、グリッド構成物をさらに有することを特徴とする請求項１７に記載の静電気コアレッサ。
【請求項２０】
前記第２の電極表面は、互いに実質的に平行に配列されている複数のロッドを含み、各ロッドは、第１端部と第２端部とを有し、前記第１端部と前記第２端部とは、前記容器の対向する内面から実質的に等しい距離にあることを特徴とする請求項１７に記載の静電気コアレッサ。
【請求項２１】
１つまたはそれ以上のコネクタ通路をさらに有し、前記コネクタ通路は、前記第１の電極表面の内面に置かれ、前記１つまたはそれ以上のコネクタが通過するように前記第２の電極表面に接続可能であることを特徴とする請求項１７に記載の静電気コアレッサ。
【請求項２２】
前記第１の電極表面と前記第２の電極表面のそれぞれ対向する組の間の電圧は、２ｋＶ／インチから８ｋＶ／インチの範囲にあることを特徴とする請求項１７に記載の静電気コアレッサ。
【請求項２３】
分散器ハウジングを更に有し、前記分散器ハウジングは、前記流体入口部に接続可能であり、前記分散器ハウジングの上部に置かれている複数のポートを有するアレイを有することを特徴とする請求項１７に記載の静電気コアレッサ。
【請求項２４】
前記容器の低部に配置されたレベルコントロールを更に有することを特徴とする請求項１７に記載の静電気コアレッサ。
【請求項２５】
バイオディーゼル流中でグリセリン合体を促進するための静電気コアレッサであって、
前記静電気コアレッサは、垂直方向に配置されている、細長くて閉じている容器を有し、前記容器は、低部に置かれている流体入口部と、容器の低部に置かれている第１の流体出口部と、前記容器の頂部に置かれている第２の流体出口部とを有し、
前記静電気コアレッサは、前記容器の上部に置かれ、かつ前記容器の長手方向の中心軸の周りに配列されている、垂直方向に配置されている円筒状の第１の電極表面を有し、前記第１の電極表面の一部が前記容器の内面と連通しており、
前記静電気コアレッサは、前記容器の上部に置かれ、かつ前記第１の電極表面の周りに配列されていて、その間に周辺空間を有する、垂直方向に配置されている円筒状形状の第２の電極表面を有し、
前記静電気コアレッサは、前記容器の外にあり、かつ前記第２の電極と連通している電力供給部を有し、
前記第１の電極表面と前記第２の電極表面とは、前記容器の周辺部の周囲に、かつ前記容器の中央部にの、電圧場を効率的に確立し、前記電圧場は、前記バイオディーゼル流中のグリセリンを合体するように作用して前記バイオディーゼル流中の前記グリセリンの分離を増大させることを特徴とする静電気コアレッサ。
【請求項２６】
前記容器の低部に置かれ、かつ前記容器の内面と連通する、水平方向に配列されている

孔付き表面をさらに有することを特徴とする請求項２５に記載の静電気コアレッサ。
【請求項２７】
前記第１の電極表面の部分は、中空の端部が閉じている本体を有し、前記第２の電極表面の部分は、孔付きの表面を有することを特徴とする請求項２５に記載の静電気コアレッサ。
【請求項２８】
円形形状の分散器導管をさらに有し、前記分散器導管は、前記流体入口部と連通しており、複数のポートのアレイを有することを特徴とする請求項２５に記載の静電気コアレッサ。
【請求項２９】
前記容器の低部に置かれたレベルコントロールを更に有することを特徴とする請求項２５に記載の静電気コアレッサ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、一般に、静電気コアレッサ（静電気合体器）に関し、特に、バイオディーゼルからグリセリンの分離を促進するために改良された垂直方向コアレッサに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来のバイオディーゼル製造は、種子油かまたは獣脂を脂肪酸アルキルエステルとグリセリンに変換するために均質なアルカリ触媒を使用する。アルキルエステルのグリセリンに対する標準の体積比は１０:１である。異なる比重（グリセリンが１．２６ｋｇ／Ｌでエステルが０．８６～０．９０ｋｇ／Ｌ）を利用することによってエステル層からグリセリンを分離することは、一般的であるが、費用効率が悪い。
【０００３】
多量の水が、エステル層からグリセリンと使用済み触媒を除去するのに必要であり、このことは、グリセリン副産物の市場価値を低減する傾向がある。静的または遠心分離器は、管理するのが難しくて操作するのが面倒であり、最終のアルキルエステル製品の品質に対してかなりの危険を与える。その品質は、路上車のバイオディーゼルとして使用する前にＡＳＴＭ仕様書（Ｄ６７５１－０７ｂ）を満たさなければならない。
【０００４】
不均質触媒を使用するバイオディーゼル製造のための新しい連続プロセスは、エステル交換反応が連続的に進むのを可能にする。そのような連続プロセスは、費用効果が高く、時間効果が高く、かつアルキルエステルの流れからグリセリンの完全な分離への応用を要求する。この新しい固体触媒プロセスでは水が全く使用されないので、グリセリンの品質は高く（約９８％）、均質触媒プロセスからのグリセリンよりもその市場価値はかなり大きい。低い体積のグリセリン流れは、通常は、経済性のために1日あたり４００バレル未満から１日あたり最大１,０００バレルまでの連続的で急速な分離を必要とする。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
発明者によって行われた最近のテストでは、グリセリンが静電場で容易にかつ急速に合体されることができ、分離速度は、グリセリン小滴が大きくなるにつれて増加することが示された。静電気合体は、原油脱水のための効果的な方法であることが立証されているが、静電気コアレッサ（静電気合体器）は、バイオディーゼル製造のために十分に適合されていない。これらの原油コアレッサは、通常は、大きくて、水平に配向された容器である。したがって、バイオディーゼルの連続製造におけるアルキル脂肪酸エステルからのグリセリンの分離を促進するために、小さくて、垂直方向に配向された静電気コアレッサに対する必要性が存在している。
【課題を解決するための手段】

【０００６】
バイオディーゼル中のグリセリンの合体を促進するための静電気コアレッサは、垂直方向に配置されている容器を有し、この容器は、低部に配置された流体入口部と、底部に配置された第１の流体出口部と、容器の頂部に配置された第２の流体出口部とを有する。好適な実施例では、垂直方向に配置された第１の電極表面と第２の電極表面の２つまたはそれ以上が、容器の上部に配置されている。電極は、容器の長手方向の中心軸の周りで、かつ容器の長手方向の中心軸から半径方向外側に伸びている。容器は接地電位であり、第１の電極表面の１つ又はそれ以上の一部は、容器の内面と連通している。第２の電極の１つ又はそれ以上の一部は、電力供給部と連通している。いろいろな種類の電力供給部と電気回路のは、乳濁液に含まれるグリセリン小滴の合体のために効果的な電場を形成するために使われるかもしれない。

【０００７】
それぞれの第１の電極表面は、第２の電極表面に隣接して配置され、それぞれ隣接する第１の電極表面と第２の電極表面とは、その間で実質的に等しい角度で間隔をあけて配置されている。第１の電極表面は、好ましくは、実質的に均一な断面積を有する。第２の電極表面は、好ましくは、涙形状の断面積を有する。容器と対向する第１の電極表面及び第２の電極表面の組の独特の構成は、容器の周辺部の周りに実質的に均一な交流（ＡＣ）電圧場と容器の中央部内に合体のための効果的な直流（ＤＣ）場を提供する。２ｋＶ／インチから８ｋＶ／インチの範囲の場（field）は、グリセリンを合体させるのに好ましい。

【０００８】
静電気コアレッサは、入って来る乳濁液の流れの運動量を吸収するために作用する円形形状の分配管または分散器ハウジングをさらに有する。分配管の周辺部の周囲に配置されたポートのアレイ、あるいは、ハウジングの上面に配置されたポートのアレイは、流れを容器内部へ実質的に均等に分散する。バイオディーゼル流中のグリセリンが、電極表面によって確立される電場（electric field）に入るとき、グリセリン小滴は合体する。小滴が引力（gravity）に打ち勝つある大きさになると、小滴は容器の低部に配置されているグリセリン相に落下する。レベルコントロールは、グリセリン相をモニターし、出口値を制御する。

【０００９】
別の好適な実施例では、静電気コアレッサは、容器の上部に配置された、水平方向に配置されている１つ又はそれ以上の第１の電極表面を有する。電極表面は、円形形状バー格子（circular shaped bar grate）であるかもしれない。電極表面の一部は、接地電位である容器の内部表面と連通する。水平方向に配置された第２の電極表面の２つまたはそれ以上は、第１の電極表面と実質的に平行に配列され、かつ第１の電極表面の上方と下方とに実質的に等しい距離で配置される。第１の電極表面を通る通路は、コネクタが第１の電極表面と連通せずに互いに第２の電極表面と接続することを可能にする。第２の電極表面は、長さの異なる２つまたはそれ以上のロッドを含み、それぞれのロッドの端部が容器の対向する内面から実質的に等しい距離にある状態で、互いに平行に配列されているかもしれない。容器の外にある電力供給部は、第２の電極表面の１つと連通する。

【００１０】
本発明のより良い理解は、添付の図面を参照する以下に説明する好適な実施例と特許請求の範囲から得られるであろう。

【図面の簡単な説明】

【００１１】
【図１】バイオディーゼルとグリセリンの入口流れを分散するために円形導管を有し、かつバイオディーゼル中のグリセリン小滴を合体させるために電場を使用するための垂直方向静電気コアレッサの断面図であり、電場は電極表面の周辺にかつ垂直方向に配置されている図である。
【図２】図１の断面線２－２に沿って得られる静電気コアレッサの図であり、交互に現れる電荷を有する電極表面は、接地電位で電極表面間で実質的に等しく間隔をあけるて配置

されている図である。
【図３】図１の断面線３－３に沿って得られる図であり、ポートのアレイを有する円形導管が、入口流れの運動量を吸収し、かつ流れをコアレッサの内部へ均等に分散するように作用する図である。
【図４】図１の断面線４－４に沿って得られる図であり、１セットの同心状リングが周辺に配置されるひれ（fin）形状の電極のための支持体と間隔を提供する図である。
【図５】静電気コアレッサのための典型的な作動環境を示す図である。
【図６】分散器ハウジングと電場を使用する垂直方向静電気コアレッサの別の実施例の断面図であり、電場は、水平方向に配置されている複数の電極表面を有し、１つの電極表面が電力供給部と同じ電荷を有し、他の電極表面が接地電位である図である。
【図７】図６の断面線７－７に沿って得られる静電気コアレッサの図であり、開いている円形形状バッフルは、乱流と出口に向かうバイオディーゼルの流れを制御するのを補助する図である。
【図８】図６の断面線８－８に沿って得られる図であり、充電の電極表面は、複数の異なる長さのロッドを有し、各ロッド端部がコアレッサの対向する内部表面から実質的に等しい距離にある状態で、ロッドが平行に配置されている図である。
【図９】図６の断面線９－９に沿って得られる図であり、接地電位の電極表面は、そこを通過する円形通路を有する円形バー格子を含む図である。
【図１０】図６の断面線１０－１０に沿って得られる図である。
【図１１】図６の断面線１１－１１に沿って得られる図であり、分散器ハウジングが、入口流れの運動量を吸収し、かつ入口流れをコアレッサの内部に実質的に均等に分散するように作用するポートアレイを有する図である。
【図１２】図６の断面線１２－１２に沿って得られる図であり、開いている円筒形状バッフルが乱流と合体したグリセリンの出口に向かう流れを制御するのを補助する図である。
【図１３】分散器ハウジングを有し、電場を使用する垂直方向の静電気コアレッサの別の実施例の断面図であり、電場は、電力供給部として同じ電荷を有する円筒状ワイヤスクリーンと、接地電位である中心部に配置された垂直方向の閉じた円筒とを有する図である。
【図１４】図１３の断面線１４－１４に沿って得られる図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下で説明される静電気コアレッサは、その応用が添付の図面に例示される詳細な説明に制限されない。コアレッサは、他の実施例や、さまざまな方法で実施されるか、または実行されることができる。したがって、本明細書で使用される言い回しと用語は、説明の目的のためのものであり、それに限定されるものではない。図面に示されるエレメントは、以下の番号で特定される。
【００１３】
１０　静電気コアレッサ
１２　容器
１４　容器頂部
１６　容器底部
１８　接触ロッド
２０　乳濁液入口部
２２　グリセリン出口部
２４　バイオディーゼル出口部
２６　支持体脚部
２８　バッフル
３０　分散器導管
３２　ポート
３４　分散器ハウジング
３６　ポート

３８　Ｔ字出口部を有するパイプ
４０　支柱
４２　電極
４４　締め具
４６　絶縁されたコネクター
４８　支持体
５０　電極
５２　ロッド
５４　締め具
５６　通路
５８　支柱
６０　絶縁されたハンガー
６２　絶縁されたハンガー
６４　リング
６６　リング
６８　スポーク
７０　第１の電極
７２　第２の電極
７４　セントラライザー
７６　タブ
７８　キャップ
８０　フロートアセンブリ
８８　バッフル
９０　電力供給源
９２　高電圧接続部
９４　電導体
９６　孔付きプレート
９８　電極
１００　電極
１０２　ハンガーアセンブリ

【００１４】

図１を参照すると、好適な実施例では、静電気コアレッサ（合体器）１０は、垂直方向に向けられた容器１２を有する。容器１２は、入口部２０と、重い成分（グリセリン）の出口部２２と、軽い成分（バイオディーゼル）の出口部２４とを含む。第１の電極表面７０と第２の電極表面７２が、容器１２内に位置決めされている。第１の電極７０は、タブ７６のセットを介して接地電位である容器１２と連通している。グリセリンは、低電導体であるので、容器１２に取り付けられてかつ容器１２の低部に配置されている孔付きプレート９６の形態のグラウンドに加えることが好ましい。また、孔付きプレート９６は、ワイヤスクリーンかバー格子（bar grate）であるかもしれない。第２の電極７２は、電導体９４によって電源部（図示せず）に接続されている。電導体９４は、容器１２の外面に配置されているコントラクトロッド８０を通って容器１２の内部に入る。電源部は、静電気合体で周知のものであり、使用される回路部品は、複数の周波数波形を含むかもしれない。静電気合体で使用される供給源と関連する回路に関するより詳細な情報については、ゲーリーW.サムズの「２つの周波数の静電気合体」と題する２００２年８月７日に発行された米国特許第６,８６０,９７９号と、ゲーリーW.サムズの「多重周波数の静電気合体」と題する２００５年２月１５日に米国特許出願第１１/０５７,９００号が参照される。この両方を引用により本明細書に合体する。

【００１５】

第１及び第２の電極７０、７２は、容器１２の内部で電場を形成する。第１及び第２の電極７０、７２は、バイオディーゼル流中のグリセリンが第１及び第２の電極７０、７２

の隣接する組の周りで、かつ第１及び第２の電極７０、７２の間を通過し、かつ電場を通過するように、配向される。図２と図４に示すように、各第２の電極７２は、好ましくは、涙形状の断面積を有し、水平方向に向けられかつ容器１２の長手方向の中心軸と同心状に配列されている１組のリング６４、６６によって垂直方向に吊されている。第１の電極７０は、好ましくは、実質的に均一な断面積を有する。リング６４とリング６６は、接続ポイント９２でリング６４に印加される電荷から容器１２を電気的に絶縁する、３つの絶縁されたハンガーロッド６２によって順番に吊される。４つの実質的に等しく間隔をあけて配置されているスポーク６８は、リング６４と６６を互いに接続する。

【００１６】

各隣接する第１の電極７０に対する第２の電極７２が、好ましくは、その間で実質的に同じ角度の間隔を有するように、第２の電極７２は、容器１２の長手方向の中心軸に対して半径方向外側に伸びている。各第２の電極７２の内側の横方向エッジと外側の横方向表面は、容器１２の対向する内面から実質的に等しい距離に、かつ容器１２の長手方向の中心軸から実質的に等しい距離に、それぞれ置かれている。上の構成物を通して、第２の電極７２は、電荷を運ぶが、容器１２と第１の電極７０から絶縁されて残っている。

【００１７】

各第１の電極７０は、中空の円筒状本体のセントラライザー７４から外側に半径方向に伸びている。第１の電極７０は、好ましくは、各隣接する第２の電極７２に対して各第１の電極７０が実質的に同じ角度の間隔を有するように配列されている。セントラライザー７４は、容器１２の長手方向の中心軸に対して同心円状に配列され、各端部に円錐形状の端部キャップ７８を有する。端部キャップ７８は、乳濁液がセントラライザー７４の内部に入るのを防いで、かつ容器１２内で乱流を低減するように作用する。

【００１８】

第１の電極７０の外側の横方向端部の部分は、容器１２の内面に配置されたタブ７４に接続する。第１の電極７０の隣接する組は、第２の電極７２が収容される空間を形成する。各第２の電極７２は、各第１の電極７０から実質的に等しい角度の間隔を有する。また、第１及び第２の電極７０、７２の相対的な間隔と形状は、容器１２中で乱流を制御するために作用する。さらに、セントラライザー７４の外面が第１の電極７０の内側の横方向エッジと接触しているので、セントラライザー７４は電極として機能する。同様に、容器１２の内面は電極として機能する。第１の電極７０と第２の電極７２の互いの形状と位置決め、及び容器１２とセントラライザー７４に対する形状と位置決めは、実質的に一様な電場を提供し、好ましくは、第１の電極７０と第２の電極７２の間の１インチ間隔当たり２～８ｋＶの範囲である電場を提供する。

【００１９】

図１に戻り、また、図３を参照すると、入口部２０に入るバイオディーゼル流中のグリセリンは、好ましくは円形状の分散器の導管３０に送られる。分散器の導管３０は、その周辺部３０ａの周囲に置かれている実質的に均等に間隔をあけて配置されている円形状ポート３２のアレイを有する。分散器の導管３０は、入って来るバイオディーゼル流中のグリセリンの運動量を吸収して、バイオディーゼル流中のグリセリンの速度を低減し、それにより、容器１２の中で乱流を制御し、流れを容器１２中で実質的に均等に分散する。流れが容器１２の内部に分散されるので、流れは第１の電極７０と第２の電極７２によって形成される電場に向かって上向きに移動する。乳濁液が電場を移動するとき、分散されたグリセリンの大部分が合体する。

【００２０】

合体した小滴がある大きさに成長すると、重力は第１及び第２の電極７０、７２の間で小滴を吊している電場に打ち勝ち、小滴は、容器１２の底部１６に集まるグリセリン相に落下する。フロート（浮遊）アセンブリ８０は、集められたグリセリンのレベルをモニターする。グリセリンのレベルが予め決められたレベルに達すると、弁（図示せず）が開き、グリセリンが出口部２２を通って容器１２を出ることを可能する。

【００２１】

図５は静電気コアレッサ１０のための典型的な通常の作動環境を示す。エステル交換反応は、トリグリセリド、メタノール、及び均質アルカリ触媒の混合物を含む従来のプロセスによってコアレッサの上流で起こるか、あるいは、トリグリセリドとメタノールが混合され、次に固体触媒とともに撹拌されるか、または固体触媒を含む固定層上を通過する不均一酸触媒を使用する新しいプロセスによってコアレッサの上流で起こる。反応が完了すると、どちらの場合もバイオディーゼルとグリセリンを含む静電気セパレータの原料は、冷却されて、残余メタノールと水は適宜除去される。静電気コアレッサ１０の原料は、約１０:１の体積比率のバイオディーゼルとグリセリンから成るだろう。

【００２２】

ここで図６を参照すると、別の好適な実施例の静電気コアレッサ１０が示される。この実施例では、電極４２と電極５０は電場を形成する。電極４２は、電極４２を内部支柱５８に取り付ける締め具４４を介して接地電位である容器１２と連通する。孔付きプレート９６もまた接地電位である。電極５０は、電導体９４によって電源部（図示せず）に接続されて、電極支持構造物４６に接続する絶縁されたハンガー６０によって吊される。電極４２、５０は、１組の電極５０ａと電極５０ｂがそれぞれ電極４２の上方と下方に実質的に等しい距離でかつ実質的に平行に位置決めされている状態で、水平面中にそれぞれ配向されている。絶縁されたコネクタ４６は、電極５０ａと電極５０ｂに接続される。

【００２３】

図８と図１０に示すように、電極５０は、好ましくは、一連の異なる長さのロッド５２ａ、ロッド５２ｂを含み、各ロッド５２ａ、ロッド５２ｂは、１組の留め具５４によって保持され、隣接するロッド５２ａ、ロッド５２ｂが互いに平行であり、各ロッド５２ａ、ロッド５２ｂの端部が容器１２の対向する内面から実質的に等しい距離にあるように配置されている。図９に示すように、電極４２は、好ましくは、容器１２に同心円状に配列されていて、その内面に配置されている２つの円形状通路５６を有する円形状バー格子を有する。絶縁されたコネクタ４６は、通路５６を通過し、それにより、互いに電極４２と電極５０を絶縁する。また、電極４２、電極５２の相対的な間隔と形状は、容器１２内で乱流を制御するように作用する。

【００２４】

図６に戻り、また、図７、図１１、図１２を参照すると、入口部２０に入ってくるバイオディーゼル流中のグリセリンは、端部にＴ字を有し、分散器ハウジング３４内に配置されているパイプ３８に向かう。パイプ３８のＴ字１つの端部は、ハウジング３４の底面と係合し、他の端部は、ハウジング３４の上面に置かれてている実質的に均等に間隔をあけて配置されている円形状ポート３６のアレイに面している。ハウジング３４とパイプ３８は、入って来るバイオディーゼル流中のグリセリンの運動量を吸収して、その速度を低減し、それにより、容器１２内の乱流を制御するとともに、流れを容器１２内で実質的に均等に分散する。

【００２５】

流れは、容器１２の内部に分散するので、流れは電極４２と電極５０によって形成される電場の方向に上向きに移動する。流れが電場Ｆを通って移動するとき、分散したグリセリンの大部分が合体する。合体した小滴がある大きさになると、重力が電極４２と電極５０との間で小滴をつるしている電場Ｆに打ち勝ち、小滴が容器１２の底部１６に落下して容器１２の底部１６に集まる。円形状の開いている頂部バッフル４８は、グリセリンの流れを出口部２２に制御するように作用する。同様に、円形状の開いている底部バッフルは、バイオディーゼルの流れを出口部２４に制御するように作用する。

【００２６】

図１３と図１４は、静電気コアレッサ１０の別の実施例を示す。この実施例では、電極９８と電極１００は、電場を形成する。電極９８は、孔付き表面であり、好ましくは、電導体９４によって電源部（図示せず）に接続され、絶縁されたハンガー６２によって吊されている円筒状ワイヤスクリーンである。電極１００は、ハンガーアセンブリ１０２を通して、接地電位である容器１２と連通する、中身の詰まった表面であり、好ましくは、中

空で端部が閉じている円筒である。電極９８、電極１００は、それぞれ垂直面中に配向されている。孔付きプレート９６が接地電位である。

【００２７】

静電気コアレッサ１０は、ある程度の特徴を持って説明されたが、本開示の趣旨と範囲から逸脱せずに、多くの変更が構造物の細部とコンポーネントの構成で行われるかもしれない。したがって、本発明は、その各エレメントが権利を与えられる均等の全範囲を含む添付の特許請求の範囲によってのみ制限される。

【図１】

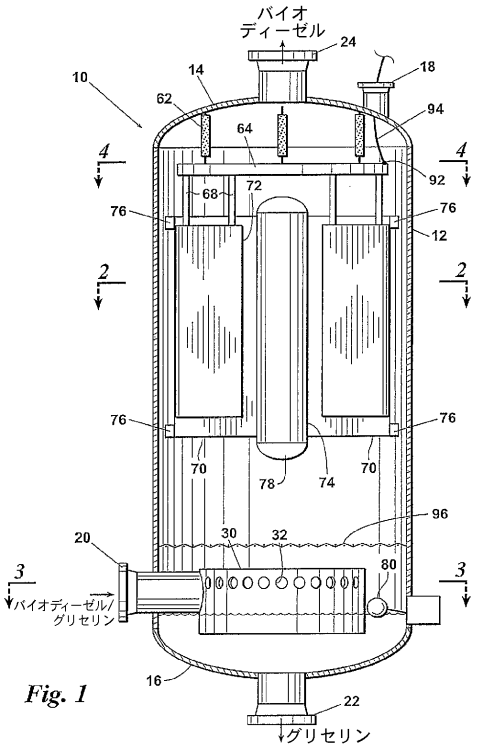



*Fig. 1*

【図２】

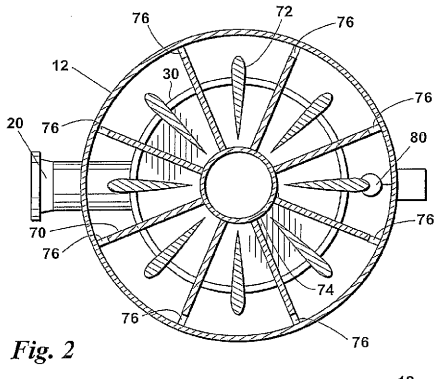



*Fig. 2*

【図３】

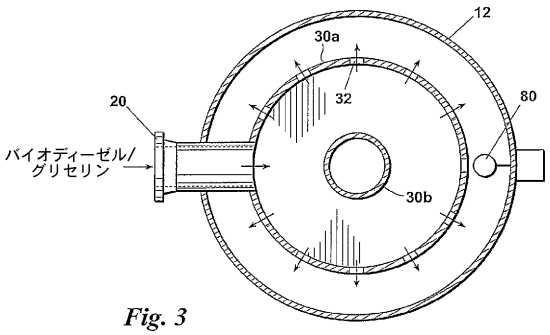



*Fig. 3*

【図４】

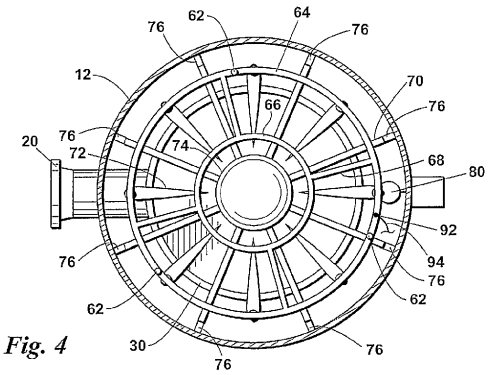



*Fig. 4*

【図５】

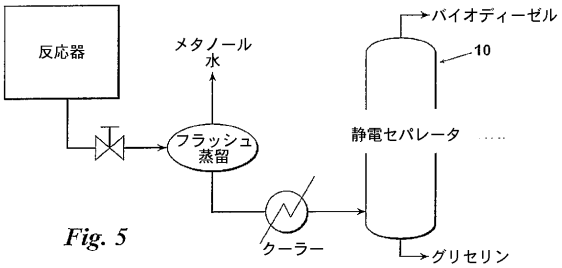



*Fig. 5*

【図６】

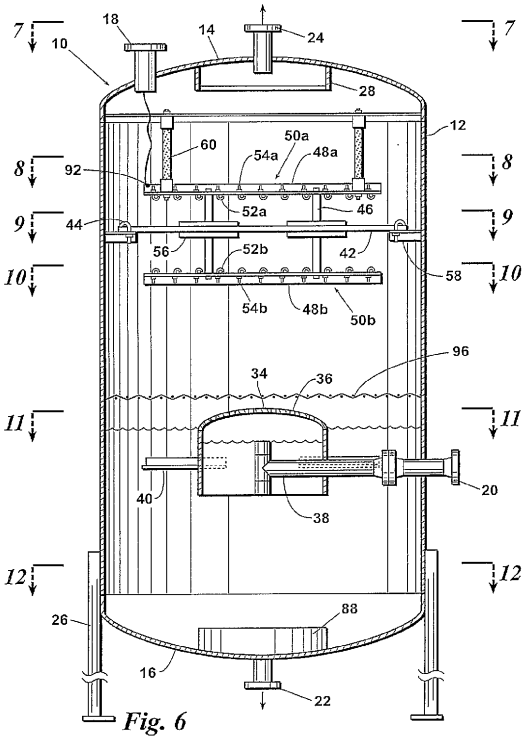



*Fig. 6*

【図７】

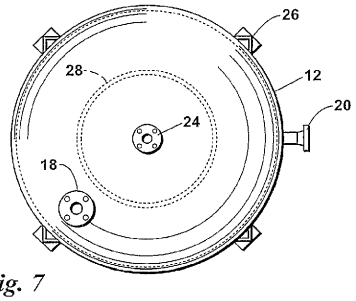



*Fig. 7*

【図８】

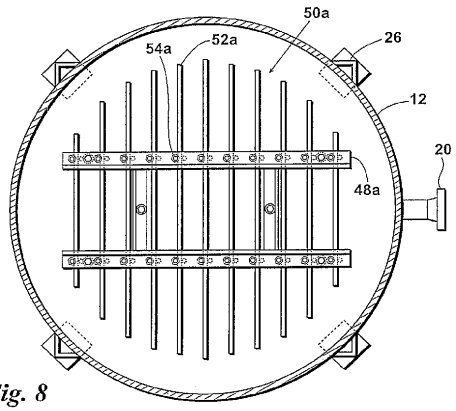



*Fig. 8*

【図９】

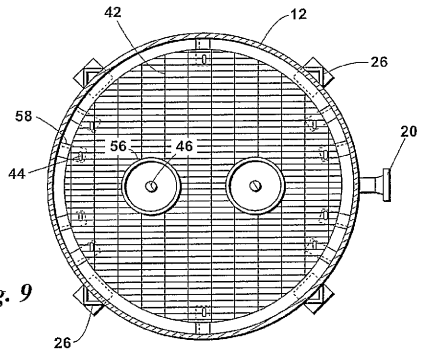



*Fig. 9*

【図１０】

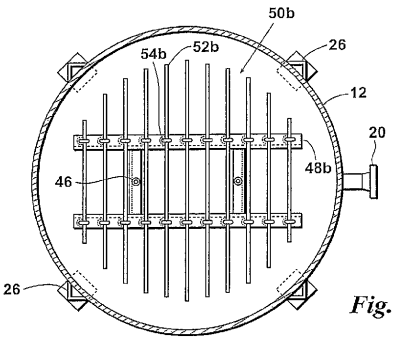



*Fig. 10*

【図１１】

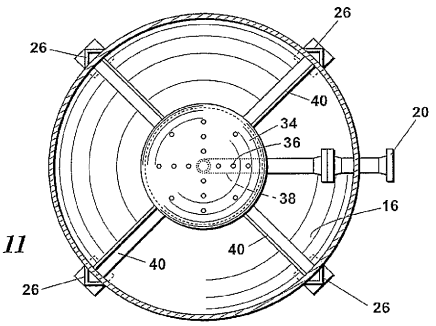



*Fig. 11*

【図１２】

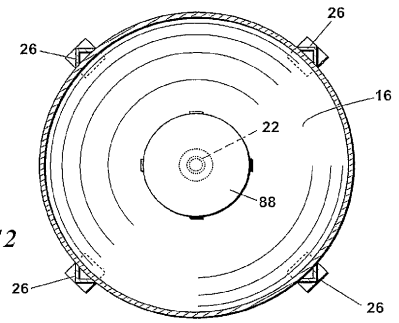



*Fig. 12*

【図１３】

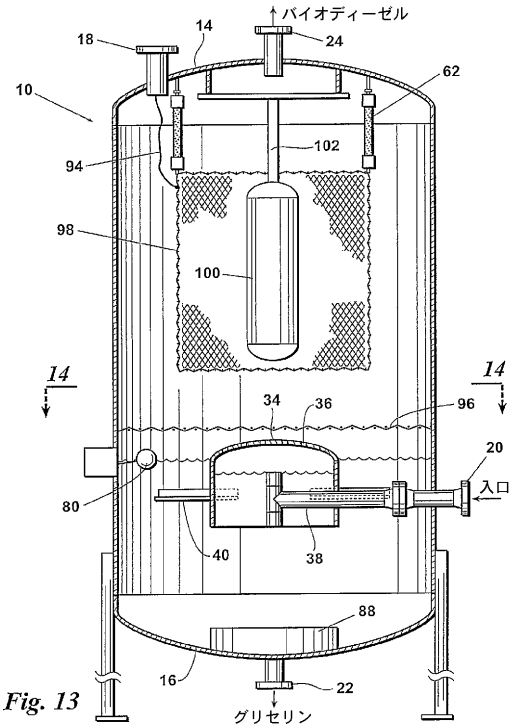



*Fig. 13*

【図１４】

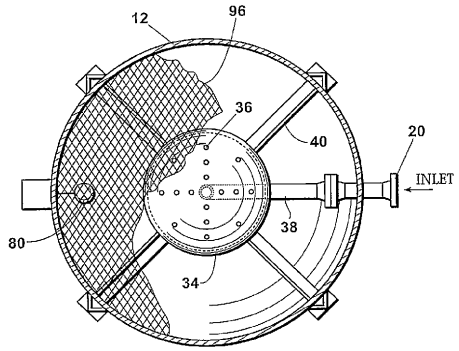



*Fig. 14*

【国際調査報告】

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/US 09/59549

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC(8) - B01D 17/00, B01D 11/00 (2009.01)
USPC - 210/634, 204/560, 210/748, 423/10
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)- B01D 17/00, B01D 11/00 (2009.01)
USPC - 210/634, 204/560, 210/748, 423/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
USPC - 210/634, 204/560, 210/748, 423/10, 210/$, 204/$ and 423/$ (text search - see terms below)

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
PubWEST(USPT,PGPB,EPAB,JPAB); Google. Search Terms: electrostatic, static, electrode, coalescence, coalescer, emulsion, elongate, long, tall, vessel, chamber, container, cavity, tank, anode, cathode, conductor, upper, top, higher, vertical, upright, horizontal, fin, surface, protrusion, foraminous, p

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y | US 3,205,161 A (Turner) 07 September 1962 (07.09.1962), entire document, especially Fig. 1, 2, and 3 and col 1, ln 9-18; col 2, ln 13-72; col 3, ln 10-75 | 1-29 |
| Y | US 4,407,706 A (Merchant Jr. et al.) 04 October 1983 (04.10.1983), entire document, especially col 1, ln 5-10; col 4, ln 22-31; col 2, ln 10-37; col 10, ln 8-37 | 1-29 |
| Y | US 4,274,106 A (Ohdate) 16 June 1981 (16.06.1981), entire document, especially (Fig 4 and col 5, ln 6-13) | 2-4, 9, 11-16 |
| Y | US 5,147,045 A (Chi et al.) 15 September 1992 (15.09.1992), entire document, especially Abs and col 10, ln 41-47. | 6, 14, 22 |
| Y | US 6,391,268 B1 (Berry et al.) 21 May 2002 (21.05.2002), entire document, especially col 5, ln 64-66 (Fig. 1 and col 4, ln 15-20) | 19, 21 |
| Y | US 6,136,174 A (Berry et al.) 24 October 2000 (24.10.2000), entire document, especially Fig 1 and 2 and col 5, ln 2-11 | 11, 27 |
| A | US 3,715,402 A (Louvar) 06 February 1973 (06.02.1973), entire document, especially col 4, ln 50-col 5, ln 7; col 3, ln 3-23 | 1-29 |

☐ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 18 November 2009 (18.11.2009) | 04 DEC 2009 |
| Name and mailing address of the ISA/US<br>Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents<br>P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450<br>Facsimile No. 571-273-3201 | Authorized officer:<br>Lee W. Young<br>PCT Helpdesk: 571-272-4300<br>PCT OSP: 571-272-7774 |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2007)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(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,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,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 サムズ, ゲイリー, ダブリュ.
アメリカ合衆国 オクラホマ州 ７４１３３, タルサ, イースト ６７ス ストリート ７０２１
(72)発明者 サマーズ, ウィリアム, エー.
アメリカ合衆国 アイオワ州 ５０３１２, デモイン, リンカーン プレイス ドライブ ３８１５
(72)発明者 ランダヴァ, サラビット, エス.
アメリカ合衆国 イリノイ州 ６０２０１, エヴァンストン, ノルマンディー プレイス ３０２７
(72)発明者 ウォリス, ハリー, ジー.
アメリカ合衆国 オクラホマ州 ７４１３７, タルサ, イースト ９７ス プレイス ５７１４

Ｆターム(参考) 4H013 BA02