

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6009661号
(P6009661)

(45) 発行日 平成28年10月19日(2016.10.19)

(24) 登録日 平成28年9月23日(2016.9.23)

(51) Int.Cl.

F23Q 3/00 (2006.01)
F23N 5/12 (2006.01)

F 1

F 23 Q 3/00
F 23 N 5/12103 D
E

請求項の数 29 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2015-516213 (P2015-516213)
 (86) (22) 出願日 平成25年6月6日(2013.6.6)
 (65) 公表番号 特表2015-522788 (P2015-522788A)
 (43) 公表日 平成27年8月6日(2015.8.6)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2013/044535
 (87) 國際公開番号 WO2013/184928
 (87) 國際公開日 平成25年12月12日(2013.12.12)
 審査請求日 平成27年2月17日(2015.2.17)
 (31) 優先権主張番号 13/491,250
 (32) 優先日 平成24年6月7日(2012.6.7)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 516020525
 チェントロニクス エルエルシー
 アメリカ合衆国 67220 カンサス州
 ウィチタ イースト 37ス ストリー
 ト ノース 4111
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和
 (74) 代理人 100111235
 弁理士 原 裕子
 (72) 発明者 ストロング、アンドリュー エイチ.
 アメリカ合衆国 13815 ニューヨーク州 ノーウィッチ カナサワクタ ストリート 98

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】組み合わされた高エネルギー点火器と炎検出器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パイロットバーナであって、
 電気エネルギー源と、

第1端及び第2端を有するスパークロッドであって、前記第2端の近くにおいて前記スパークロッドに接続された炎ロッドを有し、前記電気エネルギー源からの電気エネルギーが前記第2端にスパークを引き起こすように前記電気エネルギー源に前記第1端において接続されたスパークロッドと、

前記スパークロッドの第2端を含む燃料流路を有するハウジングと
 を含み、

前記スパークロッドは、

前記第1端と前記第2端との間に延びる中央電極と、

前記第1端と前記第2端との間に延びて前記中央電極を囲む電極チューブと、

前記中央電極と前記電極チューブとの間の絶縁部と

を含み、

前記炎ロッドは前記電極チューブに接続され、

前記スパークは前記中央電極と前記電極チューブとの間に発生し、

前記ハウジングは、前記スパークロッドから電気的に絶縁され、電気的に接地され、及び第3電極として機能し、

前記炎ロッドの前記ハウジングにおける位置及び前記スパークロッドの前記電気エネルギー

10

20

一源への接続は、前記スパークロッドの第2端の近傍に炎が存在しないとき_に前記炎ロッドと前記ハウジングとの間に電流が流れないようにされ、かつ、前記スパークロッドの第2端の近傍に炎が存在するときに前記炎ロッドと前記ハウジングとの間に電流が流れるようにされ、

前記電流は、前記スパークが前記中央電極と前記電極チューブとの間に発生する間に炎が存在するときに、前記スパークの発生と前記電流の流れとが同時に存在するように流れるパイロットバーナ。

【請求項2】

燃料が流れているときに前記スパークが前記燃料の点火を引き起こすように、前記燃料流路と流体的に連通する燃料源をさらに含む請求項1のパイロットバーナ。 10

【請求項3】

前記スパークを調整し、かつ前記燃料流路に入る前記燃料を調整するべく構成されるよう前に、前記炎ロッド、前記燃料源及び前記電気エネルギー源に接続されたコントローラをさらに含む請求項2のパイロットバーナ。

【請求項4】

前記コントローラは、前記炎ロッドと前記ハウジングとの間に流れる電流を検出し、前記スパークと前記燃料流路に入る燃料とを調整する請求項3のパイロットバーナ。

【請求項5】

前記燃料の点火と、前記炎ロッドと前記ハウジングとの間に流れる電流の検出とを同時に行うる請求項4のパイロットバーナ。 20

【請求項6】

前記炎ロッドは細長いZ構造である請求項1のパイロットバーナ。

【請求項7】

前記電極チューブは外側半径を有し、

前記炎ロッドは部分的に円形の断面を有し、

前記炎ロッドは前記外側半径よりも前記電極チューブからさらに径方向外側に延びないよう構成される請求項1のパイロットバーナ。

【請求項8】

前記炎ロッドは、

前記電極チューブの一部の上をスライドして当該一部と導電接触する第1リング部と、第2リング部と、 30

前記第1リング部と前記第2リング部との間に延びるストラットと、

前記ハウジングに向かって前記第2リング部から外側に延びるフィンガとを含む請求項1のパイロットバーナ。

【請求項9】

前記炎ロッドは、前記ハウジングに向かって前記第2リング部から外側に延びる複数のフィンガを含む請求項8のパイロットバーナ。

【請求項10】

パイロットバーナであって、

電気エネルギー源と、 40

スパークロッドと、

ハウジングと、

燃料源と、

コントローラと

を含み、

前記スパークロッドは、

第1端と、

第2端と、

前記第1端と前記第2端との間に延びる中央電極と、

前記第1端と前記第2端との間に延びて前記中央電極を囲む電極チューブと、 50

前記中央電極と前記電極チューブとの間の絶縁体と、
前記第2端の近傍において前記電極チューブに接続された炎ロッドと
を含み、

前記スパークロッドは、前記電気エネルギー源からの電気エネルギーが前記中央電極と前記電極チューブとの間にスパークを引き起こすように前記第1端において前記電気エネルギー源に接続され、

前記ハウジングは、前記スパークロッドの第2端を含む燃料流路を有し、

前記炎ロッドの前記ハウジングにおける位置及び前記スパークロッドの前記電気エネルギー源への接続は、前記スパークロッドの第2端の近傍に炎が存在しないときに前記炎ロッドと前記ハウジングとの間に電流が流れないようにされ、かつ、前記スパークロッドの第2端の近傍に炎が存在するときに前記炎ロッドと前記ハウジングとの間に電流が流れるようにされ、

前記電流は、前記スパークが前記中央電極と前記電極チューブとの間に発生する間に炎が存在するときに、前記スパークの発生と前記電流の流れとが同時に存在するように流れ、前記燃料源は、燃料が流れているときに前記スパークが前記燃料の点火を引き起こすように、前記燃料流路と流体的に連通し、

前記コントローラは、前記スパークを調整し、かつ前記炎ロッドから前記ハウジングに流れる電流に対応して前記燃料流路に入る前記燃料を調整するように、前記炎ロッド、前記燃料源及び前記電気エネルギー源に接続され、

前記パイロットバーナは、前記燃料の点火と、前記炎ロッドと前記ハウジングとの間を流れる電流の検出とを同時に行うことができるパイロットバーナ。

【請求項11】

点火及び炎検出のための装置であって、

スイッチ、第1端子、第2端子及び第3端子を有する電気エネルギー源と、

第1端及び第2端を有する第1電極と、

第1端及び第2端を有する第2電極と、

接地された第3電極と

を含み、

前記スイッチが第1位置にあるとき、前記第1端子は第1電位にあり、前記第2端子は前記第1電位よりも低い第2電位にあり、前記電気エネルギー源は前記第3端子を介して交流電位を与え、前記スイッチが第2位置にあるとき、前記第1電位は前記第1端子に供給されることがなく、

前記第1電極の第1端は前記第1端子に接続され、

前記第2電極の第1端は前記第2端子及び前記第3端子に接続され、

前記第1電極及び前記第2電極は、前記第1電極及び第2電極の第2端によってスパーク先端が形成されるように互いに絶縁されるように位置決めされ、

前記第1電位及び前記第2電位によつてもたらされた電位差が、前記第1電極の第2端と前記第2電極の第2端との間を通るスパークを発生させ、

前記スパーク先端の近傍に燃料があると前記スパークが前記燃料に点火して炎をもたらし、

前記第2電極の第2端は前記第3電極に対し、前記炎が前記第2電極と前記第3電極との間に存在するときは前記第2電極の第2端と前記第3電極との間に電気が伝導されるが、炎が存在しないときは前記第2電極と前記第3電極との間に電気が伝導されないように、構成かつ位置決めされる装置。

【請求項12】

前記炎が存在しつつ前記スパークが前記第1電極の第2端と前記第2電極の第2端との間を通るときに、前記電気が前記第2電極の第2端と前記第3電極との間で前記スパークと同時に伝導される請求項11の装置。

【請求項13】

前記第3電極は燃料流路を画定するハウジングであり、

10

20

30

40

50

前記スパーク先端は前記燃料流路内に配置される請求項11の装置。

【請求項14】

前記ハウジングに流体的に接続された燃料源をさらに含む請求項13の装置。

【請求項15】

前記電気エネルギー源は、整流電流を前記第1端子を介して供給する請求項14の装置。

【請求項16】

点火装置であって、

高電位端子及び低電位端子を有する整流電流の源と、

炎検出回路と、

燃料を供給する燃料源と、

ハウジングと、

第1端及び第2端を有する電極と、

前記電極の少なくとも一部を覆って延びる絶縁スリーブと、

第1端及び第2端を有する電極チューブと、

コントローラと

を含み、

前記ハウジングは、

電子密閉部と、

前記燃料源と流体的に連通する長手方向の流路を形成して前記燃料源からの燃料が前記長手方向の流路を介して流れるようにするチューブ部と

を有し、

前記電子密閉部及び前記長手方向の流路は、前記燃料が前記電子密閉部と前記長手方向の流路との間を通らないように封止され、

前記ハウジングは電気的に接地され、

前記電子密閉部は、前記整流電流の源及び前記炎検出回路を含み、

前記電極の第1端は前記電子密閉部の中において前記高電位端子に接続され、

前記電極は前記長手方向の流路の中へと延び、

前記電極チューブの第1端は前記電子密閉部の中において前記低電位端子に接続され、
前記電極チューブは前記長手方向の流路の中へと延び、

前記電極チューブは、前記電極、前記絶縁スリーブ及び前記電極チューブが、前記燃料に点火することにより炎をもたらすべくスパークが前記電極の第2端と前記電極チューブの第2端との間を通ることができるように位置決めされるよう^に、前記絶縁スリーブの周囲に位置決めされ、

前記電極チューブの第1端は前記炎検出回路に接続され、

前記炎検出回路は前記電極チューブに電流を供給し、

前記電極チューブの前記第2端は、前記炎が確立されたときに前記電極チューブの第2端と前記ハウジングとの間に電流が伝導されるが、前記炎が存在しないときは前記電極チューブと前記ハウジングとの間に電流が伝導されないように構成され、

前記コントローラは、前記電極チューブの第2端と前記ハウジングとの間の電流の流れを検出するように前記電極チューブ、前記燃料源及び前記整流電流の源に接続され、

前記コントローラは、前記コントローラが前記電極チューブの第2端と前記ハウジングとの間の電流の流れを検出したときに、前記高電位端子から前記低電位端子への前記整流電流の流れを停止させる点火装置。

【請求項17】

前記炎が存在しつつ前記スパークが前記電極の第2端と前記電極チューブの第2端との間を通るときに、前記電流が前記電極チューブの第2端と前記ハウジングとの間を前記スパークと同時に伝導される請求項16の点火装置。

【請求項18】

前記電極チューブはさらに、前記電極チューブの前記第2端に導電接触する炎ロッドを含み、

10

20

30

40

50

前記炎ロッドは、前記炎ロッドと前記ハウジングとの間に前記炎がイオン化経路を形成するように位置決めされ、

前記電流は、前記炎ロッドから前記イオン化経路を介して前記ハウジングへと伝導される請求項 16 の点火装置。

【請求項 19】

前記炎ロッドは細長い Z 構造を有する請求項 18 の点火装置。

【請求項 20】

前記電極チューブは外側半径を有し、

前記炎ロッドは部分的に円形の断面を有し、

前記炎ロッドは前記外側半径よりも前記電極チューブからさらに径方向外側に伸びないように構成される請求項 18 の点火装置。 10

【請求項 21】

前記炎ロッドは、

前記電極チューブの一部の上をスライドして当該一部と導電接触する第 1 リング部と、第 2 リング部と、

前記第 1 リング部と前記第 2 リング部との間に伸びるストラットと、

前記ハウジングに向かって前記第 2 リング部から外側に伸びるフィンガとを含む請求項 18 の点火装置。

【請求項 22】

前記炎ロッドは、前記ハウジングに向かって前記第 2 リング部から外側に伸びる複数のフィンガを含む請求項 21 の点火装置。 20

【請求項 23】

高エネルギー点火装置において高エネルギー点火及び炎検出を同時に行う方法であって、(a) スパーク端を有する第 1 電極に第 1 電位を与えることであって、前記第 1 電極は、スパーク端を有する第 2 電極から電気的に絶縁されるように位置決めされ、前記第 1 電極のスパーク端と前記第 2 電極のスパーク端との間にスパークギャップが形成され、前記第 2 電極は、前記スパークギャップを横切ってスパークアークがもたらされるように前記第 1 電位よりも低い第 2 電位にあり、前記スパークは、前記スパークギャップの近傍に燃料があるときに前記燃料を点火して炎をもたらすことと、

(b) 前記第 2 電極と第 3 電極との間に交流電位を与えることであって、前記第 2 電極及び前記第 3 電極は、前記第 2 電極と前記第 3 電極との間に炎が存在するときに前記第 2 電極と前記第 3 電極との間を電流が流れるように炎検出回路を形成することと、

(c) 前記第 2 電極と前記第 3 電極との間に前記電流が流れるか否かを検出することであって、前記スパークによって燃料が点火されるときに前記燃料が点火される時間間隔に前記炎の同時検出が行われることとを含む方法。 30

【請求項 24】

前記炎が存在するときに前記第 2 電極と前記第 3 電極との間に整流電流が流れ、

前記方法はさらに、

前記整流電流が検出されたときに前記第 1 電位を遮断することと、

前記スパークギャップの近傍に前記燃料の流れを導入し、当該流れの導入後の所定時間内に前記整流電流が検出されない場合に前記燃料の流れを遮断することと、

前記第 2 電極と前記第 3 電極との間に交流電流が流れるか、前記第 2 電極と前記第 3 電極との間に前記整流電流が流れるか、又は前記第 2 電極と前記第 3 電極との間に電流が流れないかを判断することと、

前記第 2 電極と前記第 3 電極との間に交流電流が流れると判断された場合に前記電流は前記炎の存在の証明とはならないと判断することと

をさらに含む請求項 23 の方法。

【請求項 25】

前記スパークギャップの近傍に燃料が導入される前に前記第 2 電極と前記第 3 電極との間 40

に交流電流が流れるか否かを検出することと、
前記交流電流が検出されたときに前記ステップ(a)を強制終了することと
をさらに含む請求項 2 4 の方法。

【請求項 2 6】

接地壁を有する燃料の流路と、その中に配置された中央電極及び電極チューブを有するタイプのスパークロッドであって、前記中央電極及び前記電極チューブがスパーク先端を形成するスパークロッドとを有するタイプの高エネルギー点火装置において点火及び炎検出を同時に行う方法であって、

(a) 前記スパーク先端の近傍に炎が存在するときに電流が前記電極チューブから前記接地壁へと流れるように交流電流を前記電極チューブに与えることと、

10

(b) 前記中央電極に第 1 電位を与えること、

(c) 前記電極チューブに第 2 電位を与えて前記第 1 電位及び前記第 2 電位が前記スパーク先端にスパークを引き起こすことと、

(d) 前記流路の中に燃料と空気との混合体を導入して前記スパークが前記燃料と空気との混合体を点火させ得るようにすることと、

(e) 前記電流が、前記ステップ(c)及び前記ステップ(d)の間に前記電極チューブから前記接地壁へと流れるか否かを検出し、前記電極チューブから前記接地壁へと流れる電流が整流電流か交流電流かを判断することと、

(f) 前記電極チューブから前記接地壁へと流れる電流が検出されたときに前記第 1 電位を遮断することと

20

を含む方法。

【請求項 2 7】

前記電極チューブから前記接地壁へと流れる電流が交流電流であると判断されたときに前記第 1 電位及び前記燃料と空気との混合体を遮断することをさらに含む請求項 2 6 の方法

。

【請求項 2 8】

前記中央電極に前記第 1 電位を供給するステップ(b)より前に、前記電流が前記電極チューブから前記接地壁へと流れるか否かを検出することと、

その後、前記電流が検出された場合にステップ(b)乃至ステップ(f)を強制終了することと

30

をさらに含む請求項 2 6 の方法。

【請求項 2 9】

接地壁を有する燃料の流路と、その中に配置された中央電極及び電極チューブを有するタイプのスパークロッドであって、前記中央電極及び電極チューブがスパーク先端を形成するスパークロッドとを有するタイプの高エネルギー点火装置において点火及び炎検出を同時に行う方法であって、

(a) 前記スパーク先端の近傍に炎が存在するときに電流が前記電極チューブから前記接地壁へと流れるように交流の電流を前記電極チューブに供給することと、

(b) 前記電流が、ステップ(d)よりも前に前記電極チューブから前記接地壁へと流れているか否かを検出することと、

40

(c) 前記電流が検出される場合にステップ(b)乃至ステップ(j)を強制終了することと、

(d) 前記中央電極に第 1 電位を供給することと、

(e) 前記電極チューブに第 2 電位を供給して前記第 1 電位及び前記第 2 電位が前記スパーク先端にスパークを引き起こすことと、

(f) 前記流路の中に燃料と空気との混合体を導入して前記スパークに前記燃料と空気との混合体を点火させることと、

(g) 前記電流が、ステップ(e)とステップ(f)の間に前記電極チューブと前記接地壁との間を流れるか否か、及び前記電流が整流電流であるか又は交流電流であるかを検出することと、

50

- (h) 整流電流が検出された場合に前記第1電位を遮断することと、
 (i) 交流電流が検出された場合に前記第1電位及び前記燃料と空気との混合体の流れを
 遮断することと、
 (j) 前記電流が所定時間において検出されない場合に前記燃料と空気との混合体の流れ
 を遮断することと、
 (k) 所定のタイムアウト期間の後、前記ステップ(d)乃至ステップ(j)を繰り返す
 ことと
 を含む方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は点火及び検出装置に関し、詳細には炎点火及び炎検出又は検知装置に関する。さらに詳しくは、スパーク(spark)タイプ点火装置を有するような装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ガスパイロットバーナは、低流量(メインバーナに比較して)のガス状の燃料・空気の混合気体の燃焼によって安定したパイロット火炎を作り出すために用いられる。パイロット火炎は、より大きな主バーナ、又は燃料に点火するのが困難なバーナに点火するために用いられる。ガスパイロット設計(designs)は、点火装置及び炎検出装置を通常備える。ガスパイロットバーナにおいて用いられる点火装置の二つの最も一般的なタイプは、ハイテンション(H T)及びハイエネルギー点火(H E I)である。炎検出は、典型的には炎イオン化検出(F I D)装置による。

20

【0003】

H T火炎点火装置は高電圧源及びH Tスパークプラグ又はスパークロッドを典型的に利用する。高電圧源は、高電圧、定電流パルスを提供する。そのようなパルスは、15 kV以上で10乃至50 mAである。HTシステムは、スパークプラグにおけるエアギャップ又はスパークロッドと接地パイロット火炎との間のエアギャップを橋渡しする低電流量スパークを形成する。このスパークは燃料・空気の混合気体を点火し、それによってパイロット火炎を発生するために用いられる。このタイプの点火装置は低価格であるが、点火条件が理想的でないとうまく作動しない。蒸気又は雨からの湿気、汚染及び重質燃料は、HT装置を用いるときに、点火の課題を作り出す。

30

【0004】

H E I装置は、スパークロッドに大電流パルスを通すために容量性放電励起器を利用する。大電流パルスは、1 kAよりも大きい。HE I装置のためのスパークロッド又は点火プローブは、断熱材及び断熱材を覆う外部電極シェルによって囲まれる中央電極を用いて一般的に組み立てられるので、スパークロッドの点火端部において、高エネルギーのスパークが中央電極と外部電極シェルとの間を通過することができる。HE I装置は、冷温、重質燃料(重質ガス又はオイル)、コーティング又は他のゴミなどの点火器の汚染及び洗浄のための蒸気又は雨のために存在する湿気のような悪条件化においても、強力な高エネルギースパークを維持するための能力を有する。

40

【0005】

安全を考慮すると、点火装置は、主燃料ガスバルブが開放された後、前もって混合された燃料・空気の混合体にできるだけ速く点火することが重要である。火炎イオン化検出装置が、炎が確認された後にできるだけ速く火炎信号を表示することも重要である。迅速な点火及び火炎検出は、共に、バーナに注入される原燃料に起因する爆発の機会を最小化させる。通常、火炎イオン化検出装置を監視している間、燃料及び点火装置を制御するバーナ管理システム(BMS)がある。たいてい、バーナ管理システムは、火炎が検出されないと、燃料バルブを閉鎖する前に、5秒以下の燃料流時間を与える。それゆえ、点火及び検出のための観察の機会(window)は非常に短い。

50

【0006】

最も以前のHT点火装置は、HTと火炎検出装置の組み合わせ構成を用いており、点火が生じると、電気機械スイッチが容量性放電励起器の電源を切斷し、炎検出器の電源を入れる。これは、点火と検出が二つの区別される時間期間において順番に起こることを意味し、それぞれ割り当てられた燃料バルブ開放の観察時間窓によって制限される最大部分を占める。同時の点火及び炎検出を許容するHT又はHEI装置は、完全に分離された点火及び検出装置の利用に依存してきた。HEI装置のような、強力な点火装置、及び炎検出装置がHEI装置の統合部分である全ウィンドウを通して、つまり、完全に分離された点火及び検出装置を利用することなく、同時に動作する炎検出装置を有することは、利点であろう。

10

【発明の概要】

【0007】

本発明の一具現化例に従って、電気エネルギー源と、スパークロッドとハウジングとを備えるパイロットバーナが提供される。スパークロッドは、第1端部、第2端部及び第2端部の近くのスパークロッドに結合される炎ロッドを有する。スパークロッドは、電気エネルギーにより第2端部においてスパークが引き起こされるように電気エネルギー源に第1端部にて結合される。ハウジングは、スパークロッドの第2端部を含む燃料流路を有する。炎ロッドの位置及びスパークロッドの電気エネルギー源への結合は、炎がスパークロッドの第2端部の近傍に存在しないときに電流が炎ロッドとハウジングとの間に流れないように、さらに炎がスパークロッドの第2端部の近傍に存在するときに電流が炎ロッドとハウジングとの間に流れるようにする、位置及び結合である。電気エネルギー源及びパイロットバーナはスパークを発生すること及び電流を供給することを行う。

20

【0008】

本発明の他の具現化例において、第1電極、第2電極及び第3電極を備える点火及び炎検出のための装置が提供される。第1電極及び第2電極は、それぞれ、第1端部及び第2端部を有する。スパーク先端が第1及び第2電極の第2端部によって形成されるように、第1及び第2電極の第1端部が電気エネルギー源に接続されると、スパークが第1電極の第2端部と第2電極の第2端部との間を通るように第1電極及び第2電極が配置され、さらに相互に絶縁される。燃料がスパーク先端の近傍にあると、スパークが燃料に点火し、炎を作り出す。炎が第2電極と第3電極との間に存在し、電気が第2電極の第2端部と第3電極との間に伝導されるが、炎が存在しないと、電気が第2電極と第3電極との間に伝導されないように、第2電極の第2端部が第3電極に対して形成され、さらに位置決めされる。

30

【0009】

さらに別の具現化例において、整流電流源と、炎検出回路と、燃料源と、ハウジングと、電極と、絶縁スリーブと、電極チューブと、さらにコントローラとを備える点火装置が提供される。整流電流源は、高電位端子と低電位端子を有する。ハウジングは、電子密閉部と、燃料源からの燃料が長手方向の流路を介して流れるように燃料源と流体的に連通する長手方向の流路を形成するチューブ部とを有する。電子密閉部及び長手方向の流路は、燃料が電子密閉部及び長手方向の間を通らないように封止される。ハウジングは電気的に接地され、電子密閉部は整流電流源と炎検出回路とを収納する。電極は、第1端部及び第2端部を有する。第1端部は電子密閉部において、高電位端子に結合される。電極は、長手方向の流路内に延びる。絶縁スリーブは、電極の少なくとも一部を覆って延びる。電極チューブは、第1端部及び第2端部を有し、第1端部は電子密閉部において、低電位端子に結合される。電極チューブは、長手方向の流路に延び、燃料に点火し、それにより炎を作り出すために、スパークが電極の第2端部と電極チューブの第2端部の間を通過することができるよう、電極、絶縁スリーブ及び電極チューブが位置決めされるよう、電極チューブは絶縁スリーブの周囲に位置決めされる。電極チューブの第1端部は炎検出回路に結合される。炎検出回路は電極チューブに電流を供給する。電極チューブの第2端部は炎が確立されたときに、電流が電極チューブの第2端部とハウジングとの間に伝達され、炎が

40

50

存在しないときに、電極チューブとハウジングとの間に伝達されないように構成される。コントローラは、電極チューブ、燃料源及び整流電流源に接続される。コントローラは、電極チューブの第2端部とハウジングとの間の電流の流れを検出し、電流の流れが発生した場合に、整流された電流の第1端子への流れを検出する。

【0010】

さらに他の具現化例において、接地された壁及びその壁に配置された、スパーク先端を形成する中央電極及び電極チューブを有するタイプのスパークロッドを備える燃料流路を有するタイプの高エネルギー点火装置における、同時の点火及び炎検出のためのプロセスが提供される。このプロセスは、

(a) 炎が前記スパーク先端の近くに存在するときに電流が前記電極チューブから前記接地された壁に流れるように電流を前記電極チューブに供給すること、10

(b) 第1電位を前記中央電極に供給すること、

(c) 記第1電位と共に前記スパーク先端をスパークさせる第2電位を前記電極チューブに供給すること、

(d) 前記スパークが前記燃料と空気混合体を点火するように燃料と空気混合体を導入すること、

(e) 前記電極チューブから前記壁へ前記電流が、前記ステップ(c)と前記ステップ

(d) の間に流れるか否かを検出すること、

(f) 前記電流が検出されると前記第1電位を遮断すること

を備える。20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一具現化例の概略的な構成図である。

【図2】図1の装置の部分的に視認できない壁を伴った斜視概観図である。

【図3】図1及び2についてのパイロットバーナの先端の部分的な切欠きを伴った斜視概観図である。

【図4】図1及び2についてのスパークロッドの先端及び炎ロッドの部分的な切欠きを伴った斜視概観図である。

【図5】本発明の他の具現化例についてのパイロットバーナの先端の部分的な切欠きを伴った斜視概観図である。30

【図6】本発明のさらに他の具現化例についてのパイロットバーナの先端の部分的な切欠きを伴った斜視概観図である。

【図7】炎が存在しているときに生じる炎ロッドと壁のギャップを通る整流された電流と類似する整流された電流のグラフィカルな描写を示す図である。

【図8】本発明に係るHEI/FID装置における短絡又は失敗があるときに、炎検出回路によって検出されるような交流電流のグラフィカルな描写を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下の記載及び図面は、メインバーナを有する炉において用いられるタイプのパイロットバーナ又は点火装置を例示する。メインバーナは、燃料及び空気混合体を炉及びメインバーナに近接する、燃料及び空気混合体を点火するためのパイロットバーナに供給する。本発明はそのような炉のためのパイロットバーナについて説明されるが、本発明の点火装置は燃料用の点火及び火炎検出としても幅広く適用可能であることが正しく理解される。40

【0013】

ここで図1乃至4を参照すると、本発明の一具現化例に対応する点火装置又はパイロットバーナ10が例示されている。パイロットバーナ10は、ハウジング12を有する。ハウジング12は、メインパイプ又はチューブ部14、電子密閉部16及び燃料導入パイプ18からなる。チューブ部14は、第1端部22及び第2端部24及び壁20によって定義される長手方向の燃料流路又は燃料流路26を有する壁20を備える。第1端部22は電子密閉部16に結合され、壁20は第2端部24に開口部28を定義する。第1端部250

2に、又は第1端部22の近くには、封止デバイス30がある。封止デバイス30は、燃料流路26を封止するので、封止デバイス30は電子密閉部16と流体的に連通されず、燃料は電子密閉部16には流れ込まない。

【0014】

燃料導入パイプ18は燃料源19及びチューブ部14の長手方向の燃料流路26と流体的に連通する。全般的に、燃料・空気混合体はパイプ18を介して燃料流路26内に導入されるので、燃料・空気混合体は第2端部24及び開口部28の外に向かって全体的に長手方向に流れる。

【0015】

長手方向の燃料流路26に沿って長手方向に延びるのは、スパークロッド31である。
スパークロッド31は、電子密閉部16に延びる第1端部32と、チューブ部14の第2端部24の近くに配置される第2端部33とを有する。スパークロッド31は、中央電極34、絶縁スリーブ又はチューブ37及び外部シェル又は電極チューブ40を備える。中央電極34は、電子密閉部16内に配置される第1端部35と、チューブ部14の第2端部24の近くに配置される、ただし空間的に離れている、つまりチューブ内部14である、第2端部36を備える。電極チューブ40は、電子密閉部16内に配置される第1端部41と、離隔されてはいるが、チューブ部14内部にある、チューブ内部14の第2端部24の近くに配置される第2端部42を有する。絶縁スリーブ37は、電子密閉部16内に配置される第1端部38と、チューブ部14の第2端部24の近くに配置される第2端部39であって、図示されるように中央電極34及び電極チューブ40の第2端部の近くに、凹み54を形成するように配置される第2端部39とを有する。中央電極34、絶縁スリーブ37及び電極チューブ40の第2端部は、スパークロッド31のスパーク先端43(図2及び3に示される)を形成する。スパークロッド31が同心の絶縁スリーブ及び同心の電極チューブによって覆われる中央電極を有するとして示されてはいるが、スパークロッド31が他の適切な設計を有してもよいのが理解される。全般的に、スパークロッド31は、相互に電気的に絶縁されるが、端部では、電極の対向する端部における電荷のアプリケーションに応じて、一つの電極から他の電極へのスパークの伝達に適用される第1電極及び第2電極を有する。

【0016】

図示されるように、スパークロッド31は、スパークロッド31をハウジング12から絶縁する第2絶縁スリーブ44を介して延びる。ハウジング12は、ハウジング12がグランド電位となるようにグランド線29に接続される。全般的に、スパークロッド31は、第2絶縁スリーブ44によって所定の位置に保持される。スパークロッド31は第2絶縁スリーブ44に取り付けられるが、スパークロッド31が第1端部32又は第2端部33のいずれか一方から取り出せることができるよう、スパークロッド31と第2絶縁スリーブ44はスライディングされるように係合される。第2絶縁スリーブ44は、共に第2絶縁スリーブ44に結合される、封止デバイス30及び構造支持部46によって所定の位置に保持される。任意に、構造支持部46は絶縁材料から製造され、かつスパークロッド31に第2絶縁スリーブ44を用いることなく直接的に結合されてもよいが、これはスパークロッド31の第1端部32及び/又は第2端部33からの取り出しを邪魔してしまう。

【0017】

さらに、第2端部33においてスパークロッド31は、電極チューブ40に結合される炎ロッド48を有する。炎ロッド48はハウジング12の壁20に向かって延びる導電材料であるがハウジング12には接触しない。その上、炎ロッド48は、スパークロッド31が炎50を作り出すために燃料・空気混合体に点火させると、炎内にあるように位置決めされる。

【0018】

図示されるように、スパークロッド31は高エネルギー点火(H.E.I.)プローブである。つまり、スパークロッド31はエネルギー源からの大電流パルス(しばしば1kAより

10

20

30

40

50

大きい)を通し、スパーク先端に供給するように適切に構成されるので、以下に説明されるように、スパーク先端においてスパークを発生する。HEIプローブの目的は、高点火電力を提供することである。低温、重質燃料(重質ガス又はオイル)、コーティング又は他のゴミのような点火プラグの汚れ、又は蒸気洗浄又は雨による湿気の存在での適用において、主燃料は発火するのが難しいかもしれないが、HEI装置はこれらの悪条件下でも強力な高エネルギー・スパークを維持する性能を有する。

【0019】

前述されたように、HEI点火プローブは全体的に中央電極34、絶縁装置(典型的には、絶縁スリーブ又はチューブ37)及び外側シェル又は電極チューブ40を用いて製造される。外側電極チューブ40は、全体的に、直径0.25乃至0.75インチである。
従来の電極チューブ40は接地されており、パイロットフレーム又はハウジング12からは絶縁されなかったが、本発明においては、電極チューブ40が接地せず、ハウジングからも絶縁されるので、以下に詳細に説明するように、接地からも絶縁されるという利点がある。

10

【0020】

さらに、中央電極34と電極チューブ40との間に導電性経路を形成するために、半導体材料52(図4参照)が、前記先端の終端において絶縁チューブに適用される。半導体材料52は、標準的に、絶縁先端の終端に配置されるペレットタイプの部分品、又は絶縁部それ自身に適用されるフィルムである。この半導体は、エネルギー源が点火パルスを中央電極34に供給すると、低レベル電流を半導体内に流させることによって、HEIプローブのスパーク起動を促進する。半導体を流れるこの低レベル電流は、スパークロッド31の凹み54における電流経路の上に小さなイオン化空気ゾーンを形成する。この小さなイオン化空気経路は、電流の流れのための低インピーダンス経路である。いったん、低インピーダンス経路が確立されると、電気エネルギーは、回路インピーダンスを除いて抵抗なく流れることができ、これによって凹み54において非常に高い電流とエネルギー・スパークが作り出される。

20

【0021】

ここで電子密閉部16に戻ると、電子密閉部16は内部に少なくとも部分的に配置される電気エネルギー源を有する。電気エネルギー源は、電力源56、励起部58及び炎検出回路60を備える。電力源56(電子密閉部16の外側に配置されているように示されている)は、励起部58及び炎検出回路60の両方に電力を供給する。バーナ管理装置(BMS)として参照されることもある、コントローラ62は、動作可能に電気エネルギー源に結合される。

30

【0022】

励起部58は、当業界で周知のいかなる高エネルギー励起部であってもよく、スパークロッド31に高速な電気パルスを提供するのに適切であり、よってスパーク先端43にスパークを発生させる。つまり、励起部58は、典型的に、容量性放電装置である。具体的な励起部において、励起部58は変圧素子64と、ダイオード66及びコンデンサ68を有する。端子70及び72は、コンデンサ68に電気的に結合される。さらに、端子70は、第1端部35において中央電極34に結合され、さらに端子72は第1端部41において電極チューブ40に結合される。端子72はさらに炎検出回路60の端子74にも結合される。

40

【0023】

励起部58への電気入力はスイッチ76によって制御される。スイッチ76はコントローラ62に動作可能に結合される(結合は図示されていない)。つまり、コントローラ62がスイッチ76を起動すると、変圧素子64は受電電圧を昇圧し、ダイオード66はその昇圧された電圧を整流するので、コンデンサ68は昇圧された電圧により充電される。所定の閾値電圧に到達すると、スイッチ78は励起部のコントローラ(図示せず)によって閉鎖される。これは、中央電極34と電極チューブ40との間の、スパーク先端43においてスパークギャップに、コンデンサ68に蓄積された電位差に接続させ、さらにア-

50

クを発生させる。このため、コンデンサ 6 8 内のエネルギーは、端子 7 0 (この場合には高電位端子) を通って、中央電極 3 4 を通って、凹み 5 4 (スパークギャップ) を横切って、電極チューブ 4 0 を通って、端子 7 2 (この場合には低電位端子) を通ってさらにコンデンサ 6 8 に戻る。この大きな容量性電流は凹み 5 4を横切る強力なスパークを生み出すことになる。

【0024】

つまり、例示された励起部のため、端子 7 0 は高電位を有し、端子 7 2 は高電位端子 7 0 の電位を下回るが、接地電位よりも上の電位を有する低電位端子 7 2 として低電位を有する。これは、変圧素子 6 4 におけるガルバニック絶縁を通して達成され、さらに炎検出回路 6 0 の端子 7 4 への電気的な結合によって達成される。

10

【0025】

図 1 及び図 2 に例示する具現化例は、整流された電流を発生するよりも励起部を利用するが、本発明はそのような励起部に限定されるものでないことが理解されるべきである。例えば、代替的に、励起部は、リングティングタンク回路を含むように、ダイオード 6 6 を用いない。そのような具現化例において、励起部は、高アンペアの交流パルスを出し、かつ端子 7 0 及び 7 2 は、接地電位より上である、高電位端子と低電位端子との間を交互に入れ替わる。本発明において有用な励起部の他の形式は、本明細書の開示に基づいて当業者により正しく理解される。

【0026】

前述したように、炎検出回路 6 0 は電力源 5 6 から電力を端子 8 0 及び端子 8 2 を介して提供される。炎検出回路 6 0 は接地線 8 4 に接続され、さらに低電位端子 7 2 及び電極チューブ 4 0 に端子 7 4 を介して接続される。前述したように、端子 7 0 、中央電極 3 4 、端子 7 2 及び電極チューブ 4 0 は全て接地から絶縁される。しかし、チューブ部 1 4 は接地される。つまり、炎検出回路 6 0 が起動されると、炎ロッド 4 8 とチューブ部 1 4 の間のギャップ 5 1 を横切って導電経路ができる。以下に説明するように、炎が存在して、炎ロッド 4 8 とチューブ部 1 4 との間に延びるときにのみ、炎ロッド 4 8 とチューブ部 1 4 との間に導電経路ができる。しかし、この経路は炎ロッド 4 8 からチューブ部 1 4 に電流を導電するのみであり、よって供給される電流が交流電流であるときは、図 7 に例示するのと同様の整流電流のみが通過される。

20

【0027】

炎検出回路 6 0 は、信号 8 6 をコントローラ 6 2 に供給する。コントローラ 6 2 は、後述するように、フレーム検出回路 6 0 から受信された信号 8 6 に基づいて、コントローラ 6 2 が励起部 5 8 又はパイプ 1 8 に流れている燃料・空気混合体又はそれら両方のいずれかをスタート又はストップできるように、動作可能にスイッチ 7 6 、フレーム検出回路 6 0 及び燃料源 1 9 に結合される。

30

【0028】

パイロットバーナ 1 0 の先端は図 3 及び 4 を参照して良好に観察される。パイロットバーナ先端 1 1 において、チューブ部 1 4 は壁 2 0 及びフード 2 1 を備える。フード 2 1 は、いったん燃料が点火されると、炎に追加の空気を提供するために、スパークロッド 3 1 の第 2 端部 3 3 の近くに配置される空気穴 8 8 を有することができる。スパークロッド 3 1 は第 2 絶縁スリーブ 4 4 の内部に収容される。第 2 絶縁スリーブ 4 4 は、封止デバイス 3 0 及び構造支持部 4 6 により、チューブ部 1 4 に同心の位置で又は偏心の位置で保持される。中央電極 3 4 の第 2 端部 3 6 及び電極チューブ 4 0 の第 2 端部 4 2 は、凹み 5 4を形成するために絶縁スリーブ 3 7 の第 2 端部 3 9 をわずかに越えて延びるので、第 2 端部 3 6 、4 2 は、スパーク先端 4 3 を形成する。さらに、半導体 5 2 は、スパーク作用を補助するために絶縁スリーブ 3 7 の第 2 端部上に堆積される。炎ロッド 4 8 は電極チューブ 4 0 の露出端部 8 9 に溶接されるか又は導電可能に固定される。炎ロッド 4 8 は壁 2 0 のフード 2 1 の近くに配置されるために Z 構造に拡張されて曲げられるが、壁 2 0 には接触せず、さらに壁 2 0 から適切に離隔されているので、炎ロッド 4 8 と壁 2 0 の間には炎が存在しない限り電気伝導がない。拡張された Z 構造が例示されているが、鎖がま又はカーネ

40

50

ブ形状構造のような他の構造が用いられてもよい。炎ロッドはそれ自身がハウジング12から絶縁されている限り、いかなる適切な導電材料においても製造され、点火が起こった後には、炎に位置決めされるので、後述するように整流された電流の流れが生じる。

【0029】

図5及び6は異なる炎ロッド構造を用いる他の具現化例を例示する。図5及び6は、図1乃至4におけるのと同様の部品であり、同様の名称とする。ここで、図5を参照すると、炎ロッド90は、電極チューブ40の露出端89から、さらにはスパークロッド31の第2端部33から外に延びる、電極チューブ40の一部によって形成される。炎ロッド90は、部分的に円形であり、全体的には半円又はC形状断面の断面を有するので、少なくとも第2端部33の一部は長手方向の燃料流路26を通る燃料・空気混合体にさらされるので、第2端部33において発生するスパークが燃料・気体混合体を点火することができる。炎ロッド90は電極チューブ40の外径内にフィットするように、したがって、第2絶縁スリープ44の内径内に設計される。つまり、炎ロッド90は電極チューブから電極チューブの外側半径よりもさらに外側には放射状には延びない。つまり、炎ロッド90は、炎ロッド90がチューブ部14の第1端部22から取り替えるように、スパークロッド31に第2絶縁スリープ44を通してスライドさせて、スパークロッド31の置き換えの容易さを向上する。炎ロッド90はスパークロッド31から長手方向下流に延びてさらに半径方向の外側に延びないので、炎ロッド90が壁20の近くになり、炎が確立されたときには炎ロッド90が電気の流れを良好に確立することができるよう、スパークロッドがチューブ部14の偏心に配置されるという利点がある。

10

20

【0030】

ここで図6を参照すると、炎ロッド92は、電極チューブ40の露出端部89を越えてスライドし、かつ導電接触を形成する第1リング部94を有する。炎ロッド92は、第2リング部96及び第1リング部94と第2リング部96との間を拡張するストラット98とを開口部100を形成するために有する。開口部100は、第2端部33において発生するスパークが燃料・空気混合体を点火するように、スパークロッド31の第2端部33を長手方向の燃料流路26を通して燃料・空気混合体に露出する。第2リング部96から延びているのは、複数の炎ロッドフィンガー102である。その炎ロッドフィンガー102は、炎ロッドフィンガー102が第2リング部96から放射状であって長手方向外側に延びるように、第2リング部96から又は角度付で外側に放射状に延びる。それら炎ロッドフィンガー102の先端104は炎ロッド92と壁20との間に電気的な接觸がなく、さらに炎が存在しない限り、炎ロッド92と壁20との間に電気的伝達がないように、適切な距離となるように、壁20の近くに配置されるが壁20からは絶縁される。炎ロッドフィンガー102の先端104は、整流された電流の流れが、さらに後述するように、発生するように、点火が発生した後、炎に位置決めされるべきである。第1リング部94は、電極チューブ40の露出端部89に固定的に取り付けられるか、又は露出端部89上にスライディング可能に係合される。露出端部89上にスライディング可能に係合されると、その後、炎ロッド92は、スパークロッド31に第2絶縁スリープ44をスライドするように取り除かれるので、炎ロッド92はチューブ部14の第1端部22から取り替えられ、これによりスパークロッド31の取り替えの容易さを向上する。

30

40

【0031】

動作において、燃料及び空気は長手方向燃料流路26に導入される。燃料及び空気は、燃料・空気混合源19から燃料導入パイプ18に導入されるか、別々の燃料源又は空気源から燃料導入パイプ18に導入されてもよい。燃料導入パイプ18は、長手方向燃料流路26と流体的に連通され、パイプ18内の燃料及び空気は正の圧力の下にあるので、パイプ18内を長手方向燃料流路26に流れ込む。長手方向燃料流路26内において、燃料及び空気は全般的に燃料流路26をスパークロッド31の周り及び構造支持部46の周りを長手方向に流れる。構造支持部46は、長手方向燃料流路26内において、スパークロッド31の第2端部33に到達する以前に、燃料及び空気の予備混合を誘発するために、旋回又は拡散素子の中に貫入されるか、適合される。長手方向燃料流路26内で混合される

50

か又は燃料導入パイプ 18 への導入より以前に混合されても、空気又は燃料は、スパーク先端 43 からのスパークへの露出に応じて炎を形成するためにスパークロッド 31 の第 2 端部 33 に到達するまでに十分に混合される。

【 0032 】

スパーク開始の前に、炎検出回路 60 は起動される。炎検出回路 60 の端子 74 は励起部 58 の電位端子 72 及び電極チューブ 40 に結合され、これによって両方に少量の電流電位が供給される。この電流は直流電流又は交流電流であるが、特に断りがないかぎり動作は交流電流により説明される。スパークはスイッチ 76 を閉鎖することによって開始され、これにより励起部 58 に電力が供給される。中央電極 34 は前述したように励起部 58 の端子 70 に結合され、電極チューブ 40 は励起部 58 の端子 72 及び炎検出回路 60 に結合される。つまり、図 1 の具現化例において、端子 70、端子 72、中央電極 34 及び電極チューブ 40 は、接地から絶縁されるので、端子 70、端子 72、中央電極 34 及び電極チューブ 40 は接地よりも高い電位に保持されるが、スイッチ 78 が閉鎖されると、端子 70 と端子 72 には高電位差が存在する。この高電位差が、スパーク先端 43 においてスパークを形成する。10

【 0033 】

励起部 58 が十分に大きな電位差を提供すると、電気パルスが中央電極 34 と電極チューブ 40 との間に、スパークロッド 31 のスパーク先端 43 において、ジャンプし、電流が半導体 52 によって形成されるイオン化経路を進む。この電気パルスはスパークの形状であり、スパークロッド 31 の第 2 端部 33 の周囲において燃料 - 空気混合体を点火する。20

【 0034 】

炎は、電気的に伝導する経路を形成する炎のエンベロープの近辺に自由イオンを作り出す。その炎に二つの電極を置き、さらにそれらの間に電圧を供給すると、少量の電流が生じる ($10 \mu A$ よりも少ない)。二つの電極の内の一つが、他の電極よりもかなり大きいと、小さな電極から大きな電極へ電流が、その逆の場合よりも容易に流れる。二つの電極の間に AC 電圧を適用することによって、電流の整流特性が生じ、さらに電流が図 7 に例示した整流された電流と同様に二つの電極の間のギャップを横切って流れる。この整流の検出が炎の存在を実証するために用いられる。30

【 0035 】

本発明において、チューブ部 14 は電気的に接地され、かつ第 3 電極としての役割を果たす。炎ロッド 48 はチューブ部 14 よりもかなり小さく設定され、炎が存在しないときには、ハウジング 12 のチューブ部 14 から電気的に絶縁され、よって接地からも絶縁される。スパークロッド 31 の第 2 端部 33 において発生されたスパークが炎を作り出すと、炎ロッド 48 は炎の中に位置される。つまり、炎ロッド 48 は、炎 50 がギャップ 51 を橋渡しするので、スパークロッド 31 がもはやチューブ部から電気的に絶縁されず、炎ロッド 48 からチューブ部 14 に流れる整流された電流 (図 7 に示されるのと同様) が確立される。30

【 0036 】

検出回路 60 は炎ロッド 48 とチューブ部 14 の間の電流の検出に基づいて信号をコントローラ 62 に送信する。整流された電流が検出されると検出回路 60 はコントローラ 62 に信号を送信する。この送信された信号に応じて、コントローラ 62 は励起部 58 を遮断するため、それによってスパークロッド 31 にスパークを発生させるのを止めさせるよう、スイッチ 76 を開放する。コントローラ 62 が整流された電流の検出を知らせる信号を所定の時間期間 (タイムアウト期間) 内に受信しないと、コントローラ 62 は励起部 58 を遮断し、さらに燃料導入パイプへの燃料の導入を停止する。さらに、短絡又は接地の失敗の場合において、図 8 に示される電流に類似する交流電流が炎ロッド 48 とチューブ部 14 との間に確立され得る。検出回路 60 が炎ロッド 48 とチューブ部 14 との間に流れる交流電流を検出すると、検出回路 60 は信号をコントローラ 62 に送信し、さらにコントローラ 62 は励起部 58 を遮断し、燃料導入パイプ 18 への燃料の導入を停止する4050

。直流電流を炎検出に用いると、交流電流の仕様での短絡又は接地失敗の検出はできない。

【0037】

一具現化例において、発明の組み合わされた高エネルギー点火（HEI）及び炎イオン化検出（FID）装置は、以下のように動作する。

（a）炎検出回路60を起動する、組み合わされたHEI/FID装置は動力を供給される。

（b）コントローラ62は、炎の検出のための炎検出回路からの炎検出信号86のポーリングを始める。炎検出信号86が交流電流の流れを示すと、コントローラ62はステップ（c）乃至（f）を強制終了する。10

（c）コントローラ62はスイッチ76を閉鎖することによってHEI励起部58に電力を供給する。HEI励起部58はスパークロッド31のスパーキングを始める。

（d）コントローラ62は主燃料バルブを開け、炎検出信号86の監視を続ける。

（e）コントローラ62は、炎がタイムアウト期間の過ぎる前に検出されないと、燃料導入パイプ18への燃料の流れを遮断する。このシーケンスは、所定の試験の数の間、ステップ（b）から繰り返すことができる。繰り返しは、試験と試験の間の所定の待ち時間に左右される。

（f）タイムアウト期間内において炎の存在が判明すると、コントローラ62はHEI励起部58を遮断し、炎信号の監視を続ける。20

【0038】

安全を考慮すると、点火装置は、燃料導入パイプ18への燃料の導入が始まった後、できるだけ速く、燃料・空気混合体を点火するのが重要である。つまり、タイムアウト期間は典型的には非常に短く設定され、たいてい（5）秒未満である。つまり、炎検出装置は、炎が検出された後、できるだけ速く正の炎検出信号を示すことが重要である。前述の説明から理解されるように、本発明は、組み合わされた点火及び炎検出装置を利用することで、同時の急速な点火及び炎検出を可能とするという利点を有する。用語「同時の」は、一般的に励起部に電力が供給され、かつスパークロッドがスパークされる間の炎検出に言及する。シーケンシャルな炎検出システムにおいて、点火の試み（スパークロッドのスパーキング）がなされると、励起部への電気供給は停止されてから、炎検出回路は炎を検出するために電気供給される。炎が検出されないと、炎検出回路への電気供給が停止され、励起部には他のスパークを起動するために電気供給される。同時の炎検出を行う装置において、炎検出の前にスパークロッドのための励起部への電気供給の停止は行わない。30

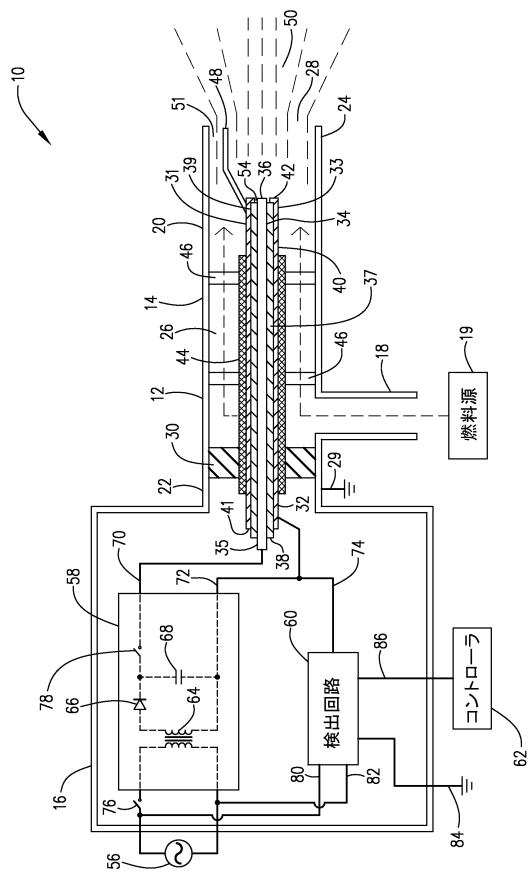
【0039】

互いの、同時の急速な点火及び炎検出は、原燃料がバーナに汲み上げられることによる爆発の機会を最小限にする。従来の装置は、組み合わせ装置における同時の点火及び炎検出を実現することができなかった。その代わり、従来の装置は、シーケンス化された点火及び炎検出又は完全に別とされた点火と検出装置のいずれかに依存していた。

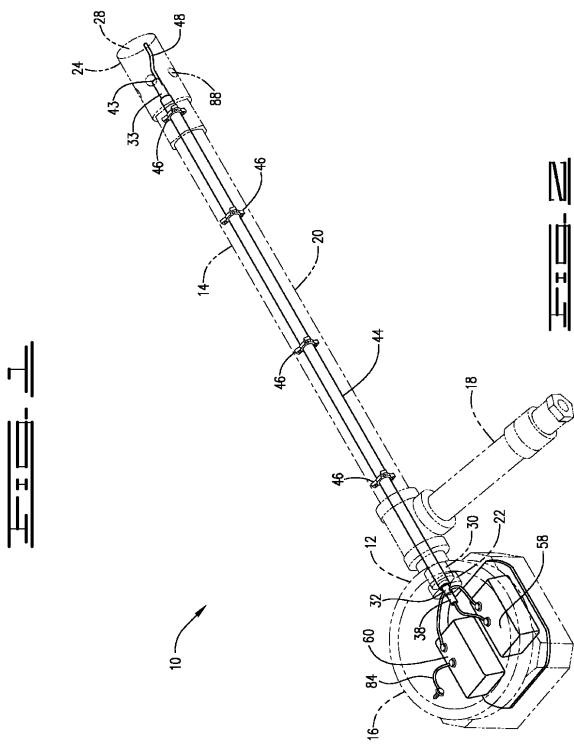
【0040】

本発明の他の具現化例が本明細書の熟慮又はここに開示された発明の実施から当業者によって理解されるであろう。このように、前述の明細書は、以下の特許請求の範囲によつて定義される本発明の真の範囲を伴った本発明の具現化例が単に考慮されたものである。40

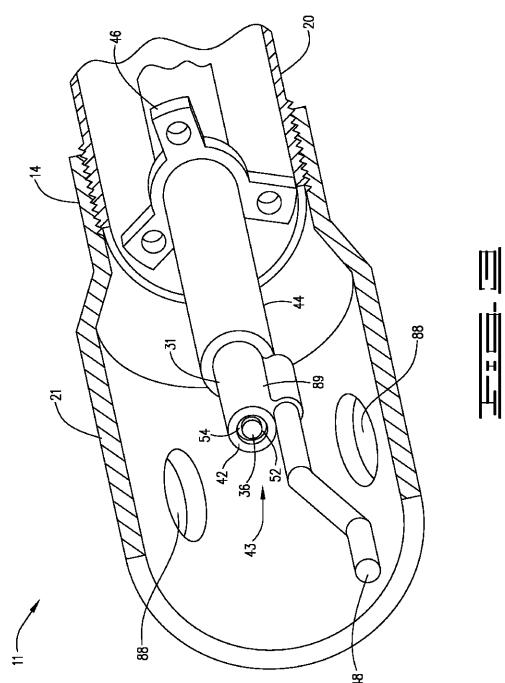
【図1】



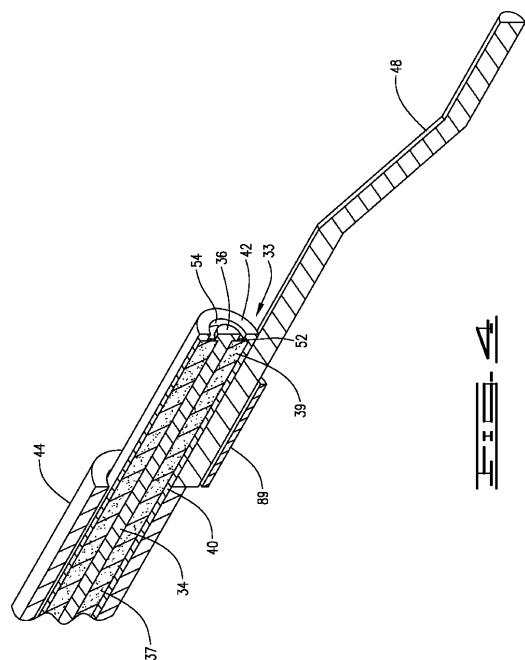
【図2】



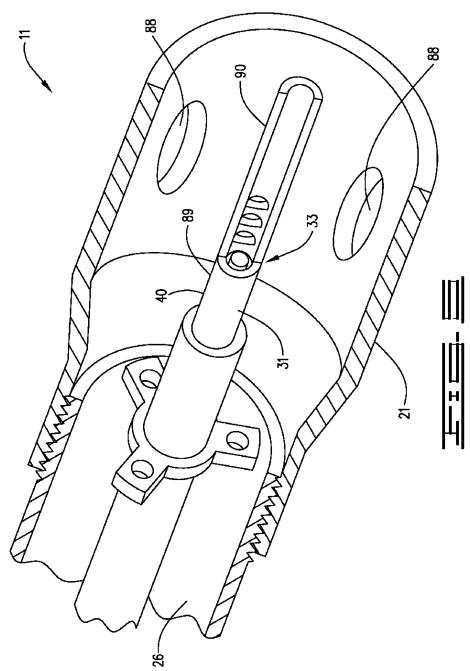
【図3】



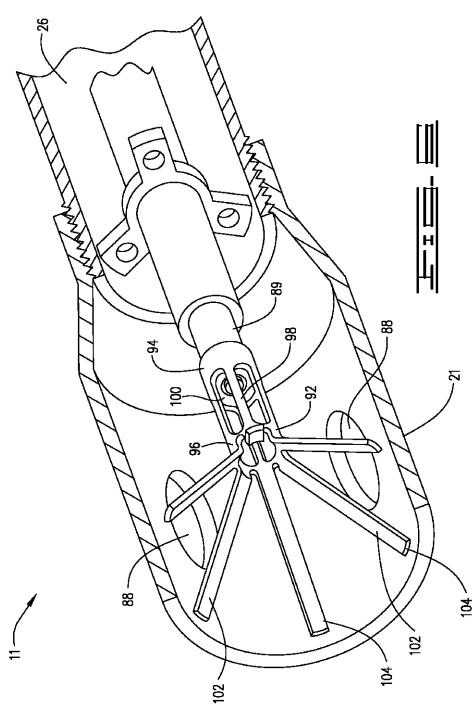
【図4】



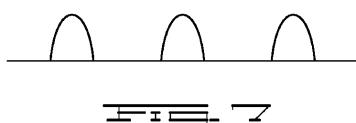
【図5】



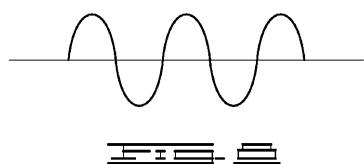
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

審査官 仲村 靖

(56)参考文献 特開2004-225932(JP,A)
特公平07-117241(JP,B2)
特開昭60-071822(JP,A)
特開昭61-180834(JP,A)
米国特許第05577905(US,A)
米国特許第03343366(US,A)
米国特許第05779465(US,A)
米国特許出願公開第2012/0288806(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 23 Q 3 / 00
F 23 N 5 / 12