

(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2004-513223

(P2004-513223A)

(43) 公表日 平成16年4月30日(2004.4.30)

(51) Int.C1.⁷

F 1

テーマコード(参考)

C25B 1/04

C25B 1/04

4 K 0 2 1

C25B 15/08

C25B 15/08 302

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 40 頁)

(21) 出願番号 特願2002-536660 (P2002-536660)
 (86) (22) 出願日 平成13年10月12日 (2001.10.12)
 (85) 翻訳文提出日 平成15年4月17日 (2003.4.17)
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2001/001909
 (87) 國際公開番号 WO2002/033769
 (87) 國際公開日 平成14年4月25日 (2002.4.25)
 (31) 優先権主張番号 2000/5753
 (32) 優先日 平成12年10月17日 (2000.10.17)
 (33) 優先権主張国 南アフリカ (ZA)

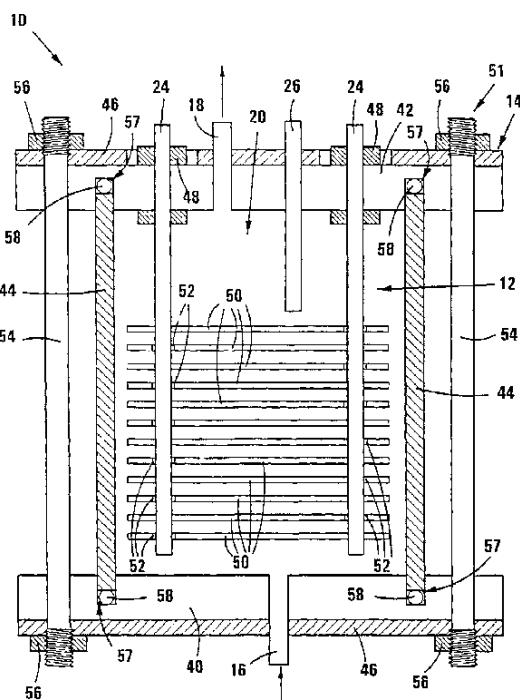
(71) 出願人 503144478
 ロバート ケニス ホートン
 南アフリカ共和国 O 1 5 7 プレトリア
 ズワルトコップス イクステンション
 7 ニャラ ヌーク 7
 (71) 出願人 303042523
 シャビエル ジェタム
 南アフリカ共和国 1 8 2 7 レナシア
 ラーク ストリート 2 2
 (74) 代理人 100067828
 弁理士 小谷 悅司
 (74) 代理人 100075409
 弁理士 植木 久一
 (74) 代理人 100099955
 弁理士 樋口 次郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両に燃料を供給するための方法及び装置

(57) 【要約】

本発明は、車両エンジン(32)に燃料を供給する方法に関する。本方法は、電解液と間隔を空けて配置された2つの電極(24)とを収容する、車両(30)に搭載された電解セル(12)において電気分解により水素を発生させる段階と、その水素をエンジン(32)に供給する段階とを含む。本発明は、エンジン(32)に燃料を供給するための装置(10)に拡張され、本装置(10)は電解セル(12)を含み、このセル(12)は、エンジン(32)の燃料取入口と流体連通して接続することができる出口(18)を有する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電解液と間隔を空けて配置された 2 つの電極とを収容する、車両に搭載された電解セルにおいて電気分解により水素を発生させる段階と、
前記水素を前記エンジンに供給する段階と、
を含むことを特徴とする、車両エンジンに燃料を供給する方法。

【請求項 2】

前記電解液は、水であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記電解液は、水溶液であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 4】

前記水溶液は、塩基性水溶液であることを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記水溶液は、水酸化ナトリウム水溶液であることを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記水溶液は、1 % (m / v) の濃度を有することを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

電気分解のための電流は、前記車両のバッテリから前記電極に供給されることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

前記電流は、4 A から 6 A であることを特徴とする請求項 7 に記載の方法。 20

【請求項 9】

前記電極の極性を周期的に反転させる段階を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

前記電極の極性は、毎分 1 サイクルの頻度で反転されることを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記車両の動力要求をモニタして動力要求信号を発生させる段階と、

前記動力要求信号によって判断された速度で水素を発生させる段階と、 30

を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

前記水素を空気と混合してその混合物を前記エンジンに供給する段階を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 13】

前記電解液を周期的に補充する段階を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 14】

前記電解液は、電解液供給手段からの電解液の自動的供給を通じて補充されることを特徴とする請求項 13 に記載の方法。 40

【請求項 15】

少なくとも 2 つの電極を使用して電解液を通して電流を流すことにより水素を発生させる電解セルを含み、

前記電解セルは、エンジンの燃料取入口と流体連通して接続することができる出口を有する、

ことを特徴とする、エンジンに燃料を供給するための装置。

【請求項 16】

前記電解セルは、ハウジングに収容され、

前記ハウジングは、電解液リザーバを形成し、前記ハウジングの高い位置を通じて前記エンジンの燃料取入口に接続可能な出口を有する、 50

ことを特徴とする請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記ハウジングは、低い位置に電解液取入口を含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の装置。

【請求項 1 8】

前記電解液取入口を通る電解液供給装置からの電解液の流れを可能にする開放位置と、前記電解液取入口を通る電解液の流れを阻止する閉鎖位置との間で変位可能な電解液流量制御弁を前記電解液取入口の上流に含むことを特徴とする請求項 1 7 に記載の装置。

【請求項 1 9】

前記電解セルは、前記電解液流量制御弁がその開放位置と閉鎖位置との間で変位するよう 10 に作動させる電解液流量制御弁作動手段を含むことを特徴とする請求項 1 8 に記載の装置。

【請求項 2 0】

前記流量制御弁作動手段は、前記ハウジングにより形成された前記リザーバに存在する電解液のレベルを使用時に感知する電解液レベルセンサを含み、

前記流量制御弁は、前記リザーバの電解液レベルをおおよそ一定に保つために、その開放位置と閉鎖位置との間で変位するように作動される、

ことを特徴とする請求項 1 9 に記載の装置。

【請求項 2 1】

前記電解液供給装置は、前記電解液取入口と流体連通した電解液タンクの形態を有すること 20 を特徴とする請求項 1 8 から請求項 2 0 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 2 2】

前記ハウジングの少なくとも一部は、電気絶縁材料で製造されることを特徴とする請求項 1 6 から請求項 2 1 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 2 3】

エンジンと、
少なくとも 2 つの電極を使用して電解液を通して電流を流すことにより水素を発生させる電解セルと、

を含み、
前記電解セルが、前記エンジンの燃料取入口と流体連通するように接続された出口を有す 30 る、

ことを特徴とする車両。

【請求項 2 4】

前記電解セルは、電解液リザーバと前記出口とを形成するハウジングに収容されることを特徴とする請求項 2 3 に記載の車両。

【請求項 2 5】

前記ハウジングは、低い位置に電解液取入口を含むことを特徴とする請求項 2 4 に記載の車両。

【請求項 2 6】

前記電解液取入口を通る電解液供給装置からの電解液の流れを可能にする開放位置と、前記電解液取入口を通る電解液の流れを阻止する閉鎖位置との間で変位可能な電解液流量制御弁を前記電解液取入口の上流に含むことを特徴とする請求項 2 5 に記載の車両。 40

【請求項 2 7】

前記電解セルは、前記電解液流量制御弁がその開放位置と閉鎖位置との間で変位するよう に作動させる電解液流量制御弁作動手段を含むことを特徴とする請求項 2 6 に記載の車両。

【請求項 2 8】

前記流量制御弁作動手段は、前記ハウジングにより形成された前記リザーバに存在する電解液のレベルを使用時に感知する電解液レベルセンサを含み、

前記流量制御弁は、前記リザーバの電解液レベルをおおよそ一定に保つために、その開放 50

位置と閉鎖位置との間で変位するように作動される、
ことを特徴とする請求項 27 に記載の車両。

【請求項 29】

前記電解液供給装置は、前記電解液取入口と流体連通した電解液タンクの形態を有することを特徴とする請求項 26 から請求項 28 のいずれか 1 項に記載の車両。

【請求項 30】

前記ハウジングの少なくとも一部は、電気絶縁材料で製造されることを特徴とする請求項 24 から請求項 29 のいずれか 1 項に記載の車両。

【請求項 31】

前記エンジンの燃料要求をモニタし、前記エンジンにより要求された容量の水素を発生させるように電気分解を制御するプロセッサを含むことを特徴とする請求項 23 から請求項 30 のいずれか 1 項に記載の車両。 10

【請求項 32】

実質的に本明細書において説明及び図解されたような、請求項 1 に記載の車両エンジンに燃料を供給する方法。

【請求項 33】

実質的に本明細書において説明及び図解されたような、請求項 15 に記載のエンジンに燃料を供給するための装置。

【請求項 34】

実質的に本明細書において説明及び図解されたような、請求項 23 に記載の車両。 20

【請求項 35】

実質的に本明細書において説明されたような新規な方法、新規な装置、又は、新規な車両。 30

【発明の詳細な説明】

(技術分野)

本発明は、燃料としての水素の使用についており、より具体的には、車両に燃料を供給する方法及び装置に関する。本発明は、更に車両に関する。

【0001】

(背景技術)

水素の燃料としての使用が、そのような極めて引火性が高く爆発するおそれのある物質を安全に保管、運搬、及び、分配することが困難であることにより妨げられていることを本発明者は周知している。 30

【0002】

本発明の目的は、この問題を軽減すると本発明者が考える方法及び装置を提供することである。

【0003】

(発明の開示)

本発明の第 1 の態様によれば、車両エンジンに燃料を供給する方法が提供され、本方法は、電解液と間隔を空けて配置された 2 つの電極とを収容する、車両に搭載された電解セルにおいて電気分解により水素を発生させる段階と、その水素をエンジンに供給する段階とを含む。 40

【0004】

本明細書に用いる場合、「車両」とは、空路、陸路、又は、海路により人又は物を輸送する手段を含むように理解されるものとする。

【0005】

電気分解による発生とは、電気エネルギーを使用して化学的变化を生じさせる処理による発生を意味する。この化学的变化は、化合物 / 化学組成、又は、イオン化によって電流を流すいわゆる電解液と呼ばれるその水溶液にもたらされる。電流は、導電性材料の 2 つの電極により、一般にリザーバ内に包含された電解液を通して流される。電気エネルギー / 電流は、外部の供給装置によりもたらされる。 50

【 0 0 0 6 】

本方法は、水を電気分解する段階を含むことができる。代替的に、本方法は、水溶液を電気分解する段階を含んでもよい。この溶液は、塩基性水溶液としてもよい。より具体的には、この溶液は、水酸化ナトリウム水溶液とすることができます、1% (m/v) の濃度を有することができる。

【 0 0 0 7 】

電気分解のための電流は、車両の電気システム、例えばバッテリから電極に供給することができます、この電流は、約4Aと約6Aとの間とすることができる。

【 0 0 0 8 】

電気分解は、ステンレス鋼の電極を用いて行ってもよい。

10

【 0 0 0 9 】

本方法は、電極の極性を周期的に反転させる段階を含むことができる。電極の極性は、毎分1サイクルの頻度で反転させることができる。

【 0 0 1 0 】

本方法は、車両の動力要求をモニタして動力要求信号を発生させる段階と、この動力要求信号により判断される速度で水素を発生させる段階とを含むことができる。

【 0 0 1 1 】

エンジンが燃焼室を有する内燃機関である場合、本方法は、発生した水素を空気と混合する段階と、この混合気をエンジンに供給する段階とを含むことができる。水素は、エンジンの吸気マニホールドを通じてエンジンの燃焼室内に供給することができる。水素は、ガソリン、ディーゼル、又は、メタノールなどのような従来の液体燃料を補うために使用してもよい。

20

【 0 0 1 2 】

本方法は、周期的に電解液を補充する段階を含むことができる。電解液は、電解液供給手段からの電解液の自動供給を通じて補充されてもよい。

【 0 0 1 3 】

本発明の別の態様によれば、エンジンに燃料を供給するための装置が提供され、本装置は、少なくとも2つの電極を使用して電解液を通して電流を流すことにより水素を発生させるための電解セルを含み、この電解セルは、エンジンの燃料取入口と流体連通するよう接続されるか又は接続可能な出口を有する。

30

【 0 0 1 4 】

本発明の更に別の態様によれば、エンジンと、少なくとも2つの電極を使用して電解液を通して電流を流すことにより水素を発生させ、エンジンの燃料取入口と流体連通するよう接続された出口を有する、電解セルとを含む車両が提供される。

【 0 0 1 5 】

電解セルは、ハウジング内に入れることができ、このハウジングは、電解液リザーバを形成すると共に、ハウジングの高い位置を通ってエンジンの燃料取入口に接続可能な出口を有する。

【 0 0 1 6 】

ハウジングは、低い位置に電解液取入口を含むことができる。電解液取入口の上流には、電解液流量制御弁を設けることができ、この流量制御弁は、電解液取入口を通る電解液供給装置からの電解液の流れを可能にする開放位置と、電解液取入口を通る電解液の流れを阻止する閉鎖位置との間で変位可能である。

40

【 0 0 1 7 】

電解セルは、流量制御弁の開放位置と閉鎖位置との間のその変位を作動させるための電解液流量制御弁作動手段を含むことができる。

【 0 0 1 8 】

この流量制御弁作動手段は、ハウジング内に存在する電解液のレベルを使用時に感知する電解液レベルセンサを含むことができ、流量制御弁は、ハウジング内の電解液レベルをおよそ一定に保つために、その開放位置と閉鎖位置との間で変位するように作動される。

50

【 0 0 1 9 】

電解液供給装置は、電解液取入口と流体連通した電解液タンクの形態を有してもよい。

【 0 0 2 0 】

一般的に、電極が貫通して延びるハウジングの少なくとも一部は、ポリテトラフルオロエテンのような電気絶縁材料で製造される。

【 0 0 2 1 】

車両は、エンジンの燃料要求をモニタして、エンジンから要求される水素容量を発生させるために電気分解を制御するプロセッサを含むことができる。

【 0 0 2 2 】

本発明は、ここで添付の概略的な図面を参照しながら、以下において例示的に説明される 10
。

【 0 0 2 3 】

(発明を実施するための最良の形態)

図面中の図1及び図2において、参考番号10は、エンジンに燃料を供給するための本発明による装置を全体的に示す。装置10は、全体的に参考番号12で示す電解セルを含む。電解セル12は、入口導管16の形態を有する電解液取入口とこの取入口から間隔を空けて配置された出口18とを有する、全体的に参考番号14で示されたハウジング内に収納され、出口18は、エンジンの燃料取入口と流体連通するように接続可能である。ハウジング14は、電解液を収容／保持するための全体的に参考番号20で示したリザーバを形成する。 20

【 0 0 2 4 】

ハウジング14は、電解液取入口16が貫通して延びる下部壁40と、出口18が貫通して延びる上部壁42とを含む。上部壁42及び下部壁40は、一般的にはポリテトラフルオロエテンで製造される。しかし、上部壁42及び下部壁40は、不活性で電気絶縁性の任意の材料から形成できることが認められるであろう。ハウジング14は、更に、下部壁40と上部壁42との間で延びる円筒形側壁44を含む。円筒形側壁44は、一般的にステンレス鋼で製造される。しかし、当然のことながら他の材料を使用することができるであろう。ハウジング14は、上部壁42及び下部壁40の作動的に外側に向いた表面の各々に端板46を含む。端板46は、一般的にステンレス鋼で製造される。しかし、当然のことながら他の材料を使用することができるであろう。 30

【 0 0 2 5 】

ハウジング14は、上部壁42(及び、これに付随する端板46)、円筒形の壁44、及び、下部壁40(これに付随する端板46と共に)を着脱自在に互いに接続するための接続手段51を含む。接続手段51は、4つのシャンク54の形態を有し、各シャンクは、その長さの一部分に関してその各端部から内向きに延びるねじ山を有する。各シャンク54は、上部壁42及びこれに付随する端板46、及び、下部壁40と共にこれに付随する端板46の各々に形成された穴を貫通する。上部壁42及びこれに付随する端板46、下部壁40と共にこれに付隨する端板46、及び、シャンク54は、シャンク54のネジ切りされた端部と協働するナット56により互いに着脱自在に結合される。当然のことながら、接続手段51は、任意の適切な形態を取ることができる。 40

【 0 0 2 6 】

側壁44の端部部分は、上部壁42及び下部壁40にある補完的な環状凹部57にそれぞれ配置される。ハウジング14は、各凹部57に配置されたリングシール58を含み、上部壁42と円筒形側壁44の作動的上端部との間、及び、下部壁40と円筒形側壁44の作動的下端部との間の各々に流体密封性をもたらす。

【 0 0 2 7 】

電解セル12は、ハウジング14内に装着された2つの間隔を空けて配置された電極24を含む。電極24は、一般的にステンレス鋼で製造される。しかし、当然のことながら、他の導電性材料を使用することができるであろう。

【 0 0 2 8 】

10

20

30

40

50

各電極 24 は、上部壁 42 に付随する端板 46 及び上部壁 42 を通ってそれぞれ延びている。各電極 24 は、電極 24 をステンレス鋼の板 46 から、従って他の電極 24 から電気的に絶縁するために、電極 24 の作動的上端部に絶縁カラー 48 を含む。ハウジング 14 内の電極 24 の間には、間隔を空けて平行に配置された、例えばステンレス鋼のような導電性材料の一連のシート 50 が延びており、交互するシート 50 は、対向する電極 24 に結合されてそこから延びている。各シート 50 には、貫通する電極 24 を収容するような形状及び寸法にされた開口 52 が形成される。従って、各電極 24 は、それらから外向きに延びる一連の間隔を空けて配置されたシート 50 を含む。各電極 24 は、他の電極 24 に接続されたシート 50 に形成された開口 52 を通ってクリアランスを有して延びる。シート 50 は、各電極 24 の有効表面積を増大させる働きをすることが認められるであろう。

10

【 0 0 2 9 】

電解液取入口の上流の入口導管 16 内には、入口導管 16 を通る電解液供給装置からの電解液の流れを可能にする開放位置と、入口を通る電解液の流れを阻止する閉鎖位置との間で変位する電解液流量制御弁（図示せず）が設けられる。電解セル 12 は、更に、ハウジング 14 に装着されて感知プローブ 26 の形態を有する電解液流量制御弁作動手段を含む。プローブ 26 は、制御弁に接続され、弁の開放位置と閉鎖位置との間でその変位を作動させる。使用時には、プローブ 26 は、電解液リザーバ 20 内に収容された電解液 22 のレベルを感知し、リザーバ 20 において電解液 22 のレベルをおおよそ一定に保つために、弁の閉鎖位置から開放位置へそれが変位するように作動させる。

20

【 0 0 3 0 】

出口 18 を形成するハウジング 14 の部分には、接続構造（図示せず）が設けられており、それによって、出口 18 は、エンジンの燃料取入口と流体連通するように接続可能である。

【 0 0 3 1 】

ここで図面の図 3 を参照すると、自動車が全体的に参考番号 30 で示されており、ここでは、特に断らない限り、上記で使用した同じ参考番号が同じ部分を表すのに使用される。自動車 30 は、エンジン 32 と、エンジン 32 の中に通じる吸気マニホールド 34 を有する燃料取入口とを含む。図示したエンジン 32 は、4 気筒内燃機関である。自動車 30 は、エンジン 32 に燃料を供給するための本発明による装置を取り込んでいる。ハウジング 14 内には、電解液（図示せず）が収容される。この電解液は、一般的には 1% (m/v) の水酸化ナトリウム水溶液である。しかし、当然のことながら、電解液は、電気分解される時に生成物として水素を発生する水又は他の任意の水溶液としてもよい。自動車 30 のバッテリ 36 は、電流経路を形成する導線を通じて電極 24 の各々に接続される。約 4A から約 6A の電流が、バッテリ 36 により電極 24 に供給される。使用時には、電流は、2 つの電極 24 を用いて電解液を通って流れる。電極 24 の極性は、毎分約 1 サイクルの頻度で反転する。電流が電解液を通って流れる時、一方の電極 24 において水素ガスが発生されて気泡となって出てくる。この水素は、出口 18 を通って送られ、吸気マニホールド 34 を通じてエンジン 32 の燃焼室内へ供給されてエンジンの燃料供給のために使用される前に空気と混合される。必要に応じて、唯一の燃料として使用する代わりに、この水素は、ガソリンやディーゼルなどのような従来の液体燃料を補うために使用されてもよい。

30

【 0 0 3 2 】

自動車 30 は、装置 10 の電解液取入口 16 と流体連通した出口 39 を有する電解液タンク 38 の形態をした電解液供給手段を含む。電解液流量制御弁（図示せず）がその開放位置まで変位された時、電解液タンク 38 からリザーバ 20 内への電解液の流れが可能になる。

40

【 0 0 3 3 】

本発明の一実施形態においては、自動車 30 は、エンジン 32 の燃料要求をモニタするセンサ 72 に接続されたプロセッサ 70（図 4）を含み、このプロセッサ 70 は、エンジン 32 から要求された水素の適正容量を発生させるために、その燃料要求に応答して電気分

50

解を制御するように構成されている。この目的のために、プロセッサ70は、プロセッサ70により発生される信号に応答して電解セル12への電力供給を変化させ、従って電気分解の速度を変化させる自動車用バッテリ36すなわち車両30の電力供給装置に接続される。

【0034】

装置10は、自動車30が製造される時に、自動車の原装備の一部として吸気マニホールド34と流体連通させて装着できることが認められるであろう。代替的に、現存車両に対しでは、吸気マニホールド34に変更を加えるか又は変更を加えることなく、吸気マニホールド34と流体連通するように出口18を接続させることができる。

【0035】

車両30に燃料を供給するための本発明による装置10は、水素が必要とされる時及び場合にのみ水素を発生するので、車両の燃料供給のための水素を貯蔵する車両搭載型の安全な手段を提供することになると本発明者は考える。それに加えて、本発明者は、装置10が車両による従来の液体燃料の消費を低減することになると考える。更に、本発明者は、装置10が従来の液体燃料を燃料としての水素で置き換えることを可能にし、十分な生態学的恩恵をもたらすことになると考えている。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明によるエンジンに燃料を供給するための装置の縦方向断面図である。

【図2】

図1の装置の斜視図である。

【図3】

本発明によるエンジンに燃料を供給するための装置を組み込んだ自動車の3次元概略図である。

【図4】

車両の一部を形成する本発明による燃料モニタリングシステムの概略図である。

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
25 April 2002 (25.04.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/33769 A2(51) International Patent Classification⁷: H01M 8/00 (74) Agent: MACKENZIE, Colin; Adams & Adams Pretoria Office, Adams & Adams Place, 1140 Prospect Street, Hatfield, PO Box 1014, Pretoria 0001 (ZA).

(21) International Application Number: PCT/IB01/01909 (81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EB, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NG, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(22) International Filing Date: 12 October 2001 (12.10.2001) (82) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(25) Filing Language: English (83) Filing Language: English

(26) Publication Language: English (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

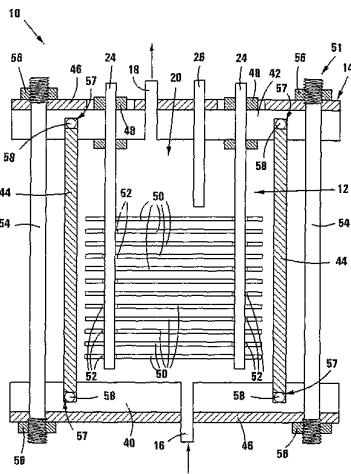
(30) Priority Data: 2000/5753 (17 October 2000 (17.10.2000)) ZA (71) Applicant (for all designated States except US): HO-TONG, Robert, Kenneth [ZA/ZA]; 7 Njala Nook, Zwartkops Extension 7, 0157 Pretoria (ZA). (72) Inventor: JHETHAM, Shabier [ZA/ZA]; 22 Lark Street, 1827 Lenasia (ZA).

{Continued on next page}

(54) Title: METHOD OF AND AN APPARATUS FOR SUPPLYING FUEL TO A VEHICLE



WO 02/33769 A2



WO 02/33769 A2**Published:**

— without international search report and to be republished upon receipt of that report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

METHOD OF AND AN APPARATUS FOR SUPPLYING FUEL TO A VEHICLE

THIS INVENTION relates to the use of hydrogen as a fuel. More particularly it relates to a method of and an apparatus for supplying fuel to a vehicle. It further relates to a vehicle.

5 The Inventor is aware that the use of hydrogen as a fuel is hampered by the difficulty of safely storing, transporting and distributing such a highly flammable, potentially explosive material.

It is an object of the present invention to provide a method and an apparatus which the Inventor believes will alleviate this problem.

10 According to a first aspect of the invention there is provided a method of supplying fuel to a vehicle engine which method includes the steps of
15 electrolytically generating hydrogen in an electrolytic cell containing an electrolyte and two spaced apart electrodes on board the vehicle; and
 feeding the hydrogen to the engine.

In the context of this specification, "vehicle" is to be understood to include means for transporting people or goods by air, land or sea.

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

2

By electrolytic generation is meant generation by a process in which electrical energy is used to produce chemical change. The chemical change is brought about upon a chemical compound/composition, or its solution in water, which conducts electric current through ionisation, a so-called electrolyte. Electric current is conducted through the electrolyte, generally contained within a reservoir, by means of two electrodes of electrically conductive material. The electrical energy/current is provided by an external source.

The method may include electrolysing water. Instead, the 10 method may include electrolysing an aqueous solution. The solution may be a basic aqueous solution. More particularly, the solution may be an aqueous sodium hydroxide solution. The solution may have a concentration of 1% (m/v).

Electric current for electrolysis may be supplied to the 15 electrodes from an electrical system, e.g. a battery, of the vehicle. The electric current may be between about 4A and about 6A.

The electrolysis may be conducted by use of stainless steel electrodes.

The method may include cyclically reversing the polarity of 20 the electrodes. The polarity of the electrodes may be reversed at a frequency of one cycle per minute.

The method may include the steps of monitoring the power demand of the vehicle and generating a power demand signal; and

3

generating hydrogen at a rate which is determined by the power demand signal.

Where the engine is an internal combustion engine having a combustion chamber, the method may include mixing the hydrogen generated with air and feeding the mixture to the engine. The hydrogen may be fed into a combustion chamber of the engine via an inlet manifold of the engine. The hydrogen may be used to supplement a conventional liquid fuel such as petrol, diesel, methanol, or the like.

The method may include the step of periodically replenishing the electrolyte. The electrolyte may be replenished by way of an automatic feed of electrolyte from electrolyte supply means.

According to another aspect of the invention there is provided an apparatus for supplying fuel to an engine which apparatus includes an electrolytic cell for generating hydrogen by conducting electric current through an electrolyte by use of at least two electrodes, the cell having an outlet which is connected or connectable in flow communication with a fuel intake of the engine.

According to yet another aspect of the invention there is provided a vehicle which includes
20 an engine;
an electrolytic cell for generating hydrogen by conducting electric current through an electrolyte by use of at least two electrodes, the electrolytic cell having an outlet which is connected in flow communication with a fuel intake of the engine.

4

The electrolytic cell may be contained in a housing, the housing defining an electrolyte reservoir and having an outlet which leads from the housing at a high level and which is connectable to a fuel intake of the engine.

5 The housing may include an electrolyte inlet at a low level. An electrolyte flow control valve, displaceable between an open position, in which it permits the flow of electrolyte from an electrolyte supply through the inlet, and a closed position, in which it inhibits electrolyte flow through the inlet, may be provided upstream of the electrolyte inlet.

10 The cell may include electrolyte flow control valve actuating means for actuating the displacement of the valve between its open and closed positions.

15 The flow control valve actuating means may include an electrolyte level sensor which, in use, senses the level of electrolyte present in the housing, the flow control valve being actuated for displacement between its open and closed positions to maintain a more-or-less constant level of electrolyte in the housing.

The electrolyte supply may be in the form of an electrolyte tank in flow communication with the electrolyte inlet.

20 Typically, at least part of the housing through which the electrodes extend is manufactured of an electrically insulating material, such as polytetrafluoroethene.

The vehicle may include a processor which monitors the fuel requirements of the engine and controls the electrolysis to produce the volume of hydrogen required by the engine.

The invention will now be described, by way of example,
5 with reference to the accompanying diagrammatic drawings.

In the drawings:

Figure 1 shows a longitudinal sectional view of an apparatus for supplying fuel to an engine in accordance with the invention;

10 Figure 2 shows a perspective view of the apparatus of Figure 1;
Figure 3 shows a three-dimensional schematic view of a motor vehicle incorporating an apparatus for supplying fuel to an engine in accordance with the invention; and

Figure 4 shows a schematic representation of a fuel monitoring system forming part of a vehicle in accordance with the invention.

15 In Figures 1 and 2 of the drawings, reference numeral 10 refers generally to an apparatus for supplying fuel to an engine in accordance with the invention. The apparatus 10 includes an electrolytic cell, generally indicated by reference numeral 12. The electrolytic cell 12 is housed within a housing, generally indicated by reference numeral 14, 20 which has an electrolyte inlet in the form of an inlet conduit 16 and an outlet 18 spaced from the inlet, which outlet 18 is connectable in flow communication with the fuel intake of the engine. The housing 14 defines a reservoir, generally indicated by reference numeral 20, for containing/holding an electrolyte.

6

The housing 14 includes a bottom wall 40, through which the electrolyte inlet 16 extends, and a top wall 42, through which the outlet 18 extends. The top and bottom walls 42, 40 are typically manufactured from polytetraflouoroethene. However, it will be
5 appreciated, that the top and bottom walls 40, 42 can be formed from any inert and electrically insulating material. The housing 14 further includes a circular cylindrical side wall 44 which extends between the bottom wall 40 and the top wall 42. Typically, the cylindrical side wall 44 is manufactured from stainless steel. Naturally, however, other
10 materials could be used. The housing 14 includes an end plate 46 on each of the operatively outwardly facing surfaces of the top and bottom walls 42, 40. The end plates 46 are typically manufactured from stainless steel. Naturally, however, other materials could be used.

The housing 14 includes connecting means 51, for
15 releasably connecting the top wall 42 (and its associated end plate 46), the cylindrical wall 44, and the bottom wall 40 (together with its associated end plate 46) together. The connecting means 51 is in the form of four shanks 54, each shank having a screw thread extending inwardly from each of its ends for part of its length. Each shank 54
20 passes through a hole defined in each of the top wall 42 and its associated end plate 46 and the bottom wall 40 together with its associated end plate 46. The top wall 42 and its associated end plate 46, the bottom wall 40 together with its associated end plate 46 and the shanks 54 are releasably connected together by means of nuts 56 which
25 cooperate with the threaded ends of the shanks 54. Naturally, the connecting means 51 may take any suitable form.

End portions of the side wall 44 are positioned in complementary annular recesses 57 in the top and bottom walls 42, 40 respectively. The housing 14 includes a ring seal 58 positioned in each recess 57 to provide a fluid tight seal between each of the top wall 42 and the operatively upper end of the cylindrical side wall 44 and the bottom wall 40 and the operatively lower end of the cylindrical side wall 44.

The electrolytic cell 12 includes two spaced apart electrodes 24 which are mounted within the housing 14. The electrodes 24 are typically manufactured from stainless steel. Naturally, however, other electrically conductive materials could be used.

Each electrode 24 extends through the end plate 46 associated with the top wall 42, and the top wall 42, respectively. Each electrode 24 includes an insulating collar 48 at an operatively upper end of the electrode 24 for electrically isolating the electrode 24 from the stainless steel plate 46 and hence the other electrode 24. A series of parallel spaced apart sheets 50 of an electrically conductive material, for example, stainless steel, extend between the electrodes 24 within the housing 14, alternate sheets 50 being connected to and extending from opposite electrodes 24. Each sheet 50 has an aperture 52 defined therein, the aperture 52 being shaped and dimensioned to accommodate an electrode 24 therethrough. Therefore, each electrode 24 includes a series of spaced apart sheets 50 which extend outwardly therefrom. Each electrode 24 extends, with clearance, through the apertures 52 defined in the sheets 50 connected to the other electrode 24. It will be appreciated, that the sheets 50 serve to increase the effective surface area of each electrode 24.

An electrolyte flow control valve (not shown) is provided upstream of the electrolyte inlet and within the inlet conduit 16 for displacement between an open position in which it permits the flow of electrolyte from an electrolyte supply through the inlet conduit 16, and 5 a closed position, in which it inhibits electrolyte flow through the inlet. The electrolytic cell 12 further includes electrolyte flow control valve actuating means, in the form of a sensing probe 26, mounted in the housing 14. The probe 26 is connected to the control valve to actuate the displacement of the valve between its open and closed positions. In 10 use, the probe 26 senses the level of electrolyte 22 contained within the reservoir 20 and actuates the displacement of the valve from its closed position to its open position so as to maintain a more-or-less constant level of electrolyte 22 in the reservoir 20.

The portion of the housing 14 defining the outlet 18 is 15 provided with connecting formations (not shown) whereby the outlet 18 is connectable in flow communication with the fuel intake of the engine.

Reference is now made to Figure 3 of the drawings, in which reference numeral 30 refers generally to a motor vehicle and, unless otherwise indicated, the same reference numerals used above are 20 used to designate similar parts. The motor vehicle 30 includes an engine 32 and a fuel intake which includes an inlet manifold 34 leading into the engine 32. The engine 32 shown is a four cylinder internal combustion engine. The motor vehicle 30 incorporates an apparatus for providing fuel to an engine 10 in accordance with the invention. An electrolyte 25 (not shown) is contained within the housing 14. The electrolyte is typically a 1% (m/v) aqueous sodium hydroxide solution. Naturally, however, the electrolyte may be water or any other aqueous solution

which, upon electrolysis thereof, generates hydrogen as a product. A battery 36 of the motor vehicle 30 is connected via conductors, providing an electrical current path, to each of the electrodes 24. Electrical current of between about 4A and about 6A is supplied to the 5 electrodes 24 by the battery 36. In use, the electrical current is conducted through the electrolyte by means of the two electrodes 24. The polarity of the electrodes 24 is reversed at a frequency of about 1 cycle per minute. As the electrical current is conducted through the electrolyte, hydrogen gas is generated at one of the electrodes 24 and 10 bubbles off. The hydrogen is fed through the outlet 18 and is mixed with air prior to being fed into the combustion chambers of the engine 32 via the inlet manifold 34 and is used to fuel the engine. If desired, instead of being used as the sole fuel, the hydrogen may be used to supplement a conventional liquid fuel such as petrol, diesel or the like.

15 The motor vehicle 30 includes electrolyte supply means in the form of an electrolyte tank 38 having an outlet 39 in flow communication with the electrolyte inlet 16 of the apparatus 10. When the electrolyte flow control valve (not shown) is displaced to its open position, electrolyte flow from the electrolyte tank 38 into the reservoir 20 20 is permitted.

In one embodiment of the invention, the motor vehicle 30 includes a processor 70 (Figure 4) which is linked to a sensor 72 which monitors the fuel requirements of the engine 32, the processor 70 being configured to control the electrolysis in response to the fuel requirements 25 so as to produce the correct volume of hydrogen required by the engine 32. To this end, the processor 70 is linked to the car battery 36, ie. to the electrical power supply of the vehicle 30, which varies the supply of

WO 02/33769

PCT/IB01/01909

10

power to the electrolytic cell 10, and thus the rate of electrolysis, in response to a signal generated by the processor 70.

It will be appreciated that the apparatus 10 can be mounted in flow communication with the inlet manifold 34 as part of the original equipment of the motor vehicle 30 when the vehicle is being manufactured. Instead, for existing vehicles, the outlet 18 can be connected in flow communication with the inlet manifold 34 with or without modification being made to the inlet manifold 34.

The Inventor believes that the apparatus for supplying fuel to a vehicle 10 in accordance with the invention will provide a safe means of storing hydrogen for fuelling a vehicle on board the vehicle since the hydrogen is only generated as and when it is required. In addition, the Inventor believes that the apparatus 10 will reduce the consumption of conventional liquid fuel by the vehicle. Further, the Inventor believes that the apparatus 10 will permit the replacement of conventional liquid fuel by hydrogen as a fuel with substantial ecological benefits.

CLAIMS:

1. A method of supplying fuel to a vehicle engine, which method includes the steps of electrolytically generating hydrogen in an electrolytic cell containing an electrolyte and two spaced apart electrodes on board the vehicle; and feeding the hydrogen to the engine.
2. A method as claimed in Claim 1, in which the electrolyte is water.
- 10 3. A method as claimed in Claim 1, in which the electrolyte is an aqueous solution.
4. A method as claimed in Claim 3, in which the solution is a basic aqueous solution.
5. A method as claimed in Claim 4, in which the solution is an aqueous sodium hydroxide solution.
- 15 6. A method as claimed in Claim 5, in which the solution has a concentration of 1% (m/v).
7. A method as claimed in any one of the preceding claims, in which the electric current for electrolysis is supplied to the electrodes from a battery of the vehicle.
- 20

12

8. A method as claimed in Claim 7, in which the electric current is between 4A and 6A.

9. A method as claimed in any one of the preceding claims, which includes cyclically reversing the polarity of the electrodes.

5 10. A method as claimed in Claim 9, in which the polarity of the electrodes is reversed at a frequency of one cycle per minute.

11. A method as claimed in any one of the preceding claims, which includes the steps of
monitoring the power demand of the vehicle and generating a
10 power demand signal; and
generating hydrogen at a rate which is determined by the power demand signal.

12. A method as claimed in any one of the preceding claims,
15 which includes mixing the hydrogen with air and feeding the mixture to the engine.

13. A method as claimed in any one of the preceding claims, which includes the step of periodically replenishing the electrolyte.

14. A method as claimed in Claim 13, in which the electrolyte
20 is replenished by way of an automatic feed of electrolyte from electrolyte supply means.

15. An apparatus for supplying fuel to an engine, which apparatus includes an electrolytic cell for generating hydrogen by

13

conducting electric current through an electrolyte by use of at least two electrodes, the cell having an outlet which is connectable in flow communication with a fuel intake of the engine.

16. An apparatus as claimed in Claim 15, in which the
5 electrolytic cell is contained in a housing, the housing defining an electrolyte reservoir and having an outlet which leads from the housing at a high level and which is connectable to a fuel intake of the engine.

17. An apparatus as claimed in Claim 16, in which the housing includes an electrolyte inlet at a low level.

10 18. An apparatus as claimed in Claim 17, which includes an electrolyte flow control valve upstream of the electrolyte inlet, the flow control valve being displaceable between an open position, in which it permits the flow of electrolyte from an electrolyte supply through the inlet, and a closed position, in which it inhibits electrolyte flow through
15 the inlet.

19. An apparatus as claimed in Claim 18, in which the electrolytic cell includes electrolyte flow control valve actuating means for actuating the displacement of the electrolyte flow control valve between its open and closed positions.

20 20. An apparatus as claimed in Claim 19, in which the flow control valve actuating means includes an electrolyte level sensor which, in use, senses the level of electrolyte present in the reservoir defined by the housing, the flow control valve being actuated for displacement

14

between its open and closed positions to maintain a more-or-less constant level of electrolyte in the reservoir.

21. An apparatus as claimed in any one of Claims 18 to 20, inclusive, in which the electrolyte supply is in the form of an electrolyte tank in flow communication with the electrolyte inlet.

22. An apparatus as claimed in any one of Claims 16 to 21, inclusive, in which at least part of the housing is manufactured of an electrically insulating material.

23. A vehicle which includes
10 an engine; and
an electrolytic cell for generating hydrogen by conducting electric current through an electrolyte by use of at least two electrodes, the electrolytic cell having an outlet which is connected in flow communication with a fuel intake of the engine.

15 24. A vehicle as claimed in Claim 23, in which the electrolytic cell is contained in a housing, the housing defining an electrolyte reservoir and the outlet.

25. A vehicle as claimed in Claim 24, in which the housing includes an electrolyte inlet at a low level.

20 26. A vehicle as claimed in Claim 25, which includes an electrolyte flow control valve upstream of the electrolyte inlet, the flow control valve being displaceable between an open position, in which it permits the flow of the electrolyte from an electrolyte supply through the

15

inlet, and a closed position, in which it inhibits electrolyte flow through the inlet.

27. A vehicle as claimed in Claim 26, in which the electrolytic cell includes the electrolyte flow control valve actuating means for actuating the displacement of the electrolyte flow control valve between its open and closed positions.

28. A vehicle as claimed in Claim 27, in which the flow control valve actuating means includes an electrolyte level sensor which, in use, senses the level of electrolyte present in the reservoir defined by the housing, the flow control valve being actuated for displacement between its open and closed positions to maintain a more-or-less constant level of electrolyte in the reservoir.

29. A vehicle as claimed in any one of Claims 26 to 28, inclusive, in which the electrolyte supply is in a form of an electrolyte tank in flow communication with the electrolyte inlet.

30. A vehicle as claimed in any one of Claims 24 to 29, inclusive, in which at least part of the housing is manufactured of an electrically insulating material.

31. A vehicle as claimed in any one of Claims 23 to 30, inclusive, which includes a processor which monitors a fuel requirement of the engine and controls the electrolysis to produce the volume of hydrogen required by the engine.

WO 02/33769

PCT/IB01/01909

16

32. A method of supplying fuel to a vehicle engine as claimed in Claim 1, substantially as herein described and illustrated.

33. An apparatus for supplying fuel to an engine as claimed in Claim 15, substantially as herein described and illustrated.

5 34. A vehicle as claimed in Claim 23, substantially as herein described and illustrated.

35. A new method, a new apparatus or a new vehicle, substantially as herein described.

WO 02/33769

PCT/IB01/01909

1/4

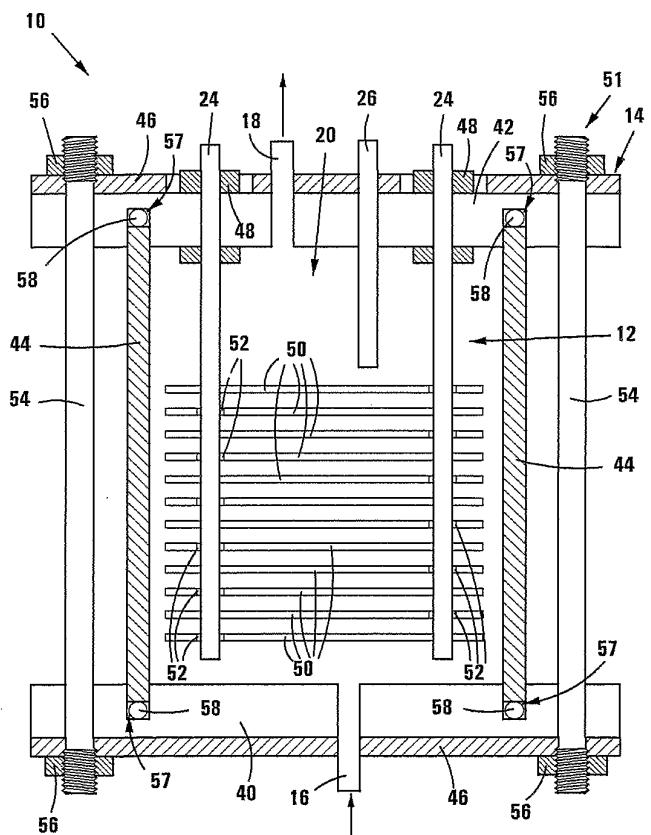


FIG 1

WO 02/33769

PCT/IB01/01909

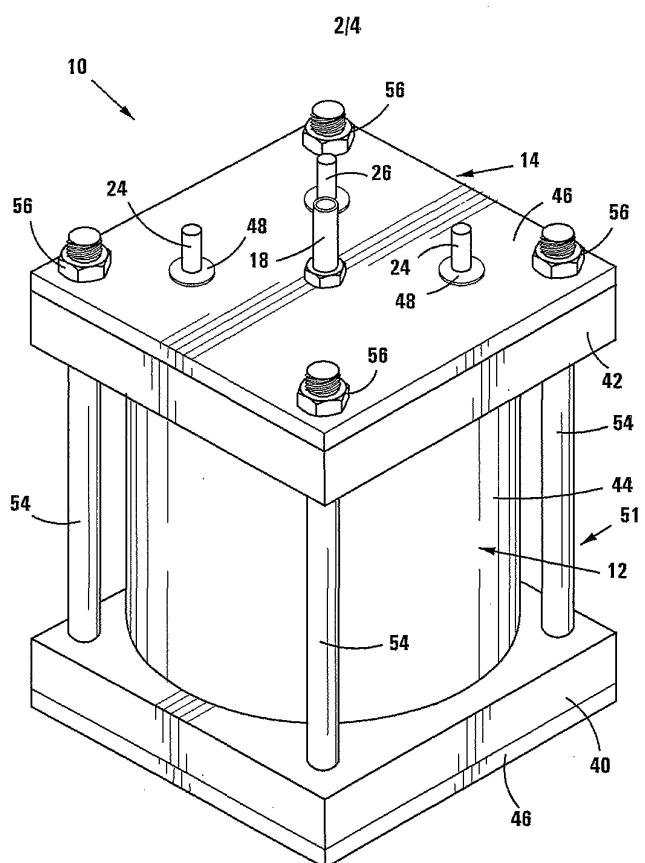
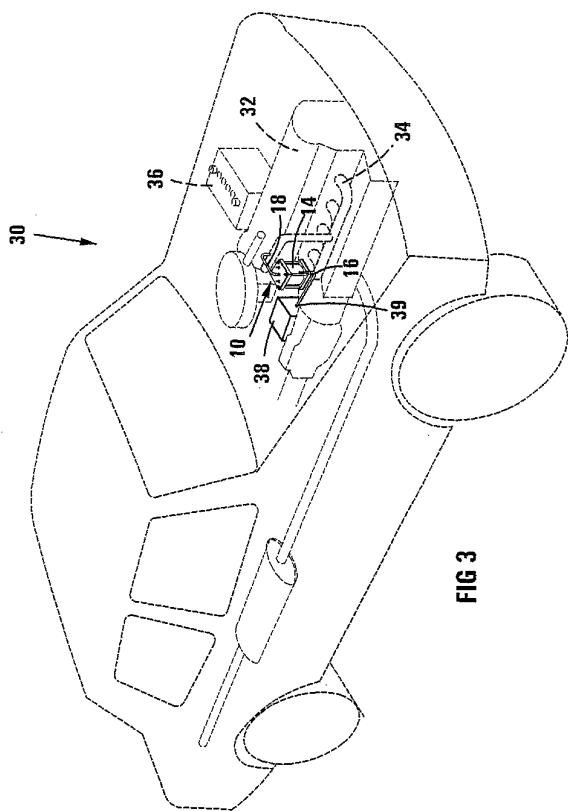


FIG 2

WO 02/33769

PCT/IB01/01909

3/4



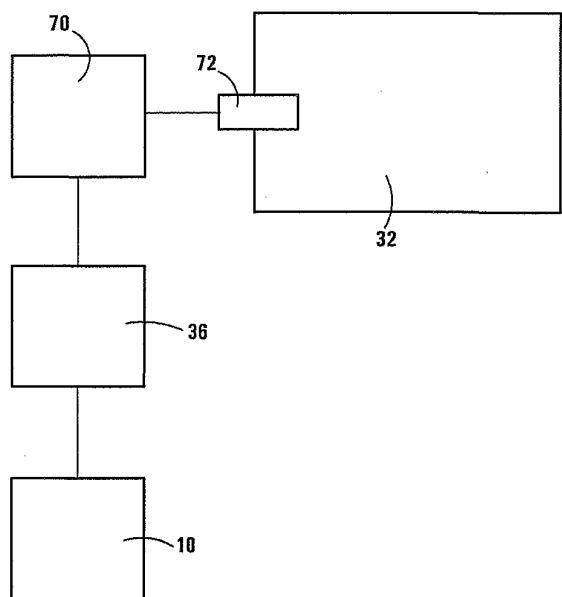


FIG 4

【国際公開パンフレット（コレクトバージョン）】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
25 April 2002 (25.04.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/033769 A3(51) International Patent Classification⁵: F02M 25/12, C25B 1/04
(71) Applicant and
(72) Inventor:

(21) International Application Number: PCT/IB01/01909

JHETHAM, Shabier [ZA/ZA]; 22 Lark Street,
1827 Lenasia (ZA).

(22) International Filing Date: 12 October 2001 (12.10.2001)

(74) Agent: MACKENZIE, Colin; Adams & Adams Pretoria
Office, Adams & Adams Place, 1140 Prospect Street, Hatfield,
PO Box 1014, Pretoria 0001 (ZA).

(25) Filing Language: English

(81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU,

(26) Publication Language: English

AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU,

(30) Priority Data: 2000/5753 17 October 2000 (17.10.2000) ZA

CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,

(71) Applicant (for all designated States except US): HO-TONG, Robert, Kenneth [ZA/ZA]; 7 Njala Noek, Zwartkops Extension 7, 0157 Pretoria (ZA).

GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM,

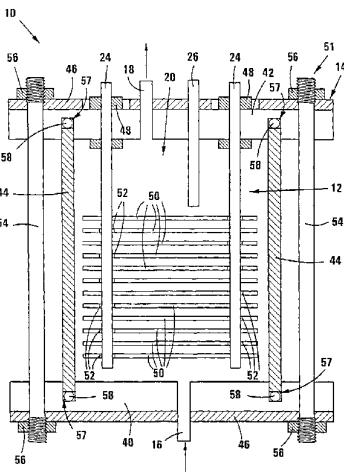
KE, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian

{Continued on next page}

(54) Title: METHOD OF AND AN APPARATUS FOR SUPPLYING FUEL TO A VEHICLE



WO 02/033769 A3



(57) Abstract: This invention relates to a method of supplying fuel to a vehicle engine (32). The method includes the steps of electrolytically generating hydrogen in an electrolytic cell (12) containing an electrolyte and two spaced apart electrodes (24) on board the vehicle (30), and feeding the hydrogen to the engine (32). The invention extends to an apparatus (10) for supplying fuel to an engine (32), which apparatus (10) includes an electrolytic cell (12), the cell (12) having an outlet (18) which is connectable in flow communication with a fuel intake of the engine (32).

WO 02/033769 A3

patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM). European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR). OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(88) Date of publication of the international search report
4 July 2002

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

Published:

- with international search report
- before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments

【手続補正書】

【提出日】平成14年9月25日(2002.9.25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】**【特許請求の範囲】****【請求項1】**

電解液と間隔を空けて配置された2つの電極とを収容する、車両に搭載された電解セルにおいて電気分解により水素を発生させる段階と、

前記水素を前記エンジンに供給する段階と、

前記電極の極性を所定の時間間隔で周期的に反転させる段階と、

を含むことを特徴とする、車両エンジンに燃料を供給する方法。

【請求項2】

前記電極の極性は、毎分1サイクルの頻度で反転されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記電解液は、水であることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれか1項に記載の方法。

【請求項4】

前記電解液は、水溶液であることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】

前記水溶液は、塩基性水溶液であることを特徴とする請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記水溶液は、水酸化ナトリウム水溶液であることを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記水溶液は、1% (m/v) の濃度を有することを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項8】

電気分解のための電流は、前記車両のバッテリから前記電極に供給されることを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の方法。

【請求項9】

前記電流は、4Aから6Aであることを特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記車両の動力要求をモニタして動力要求信号を発生させる段階と、

前記動力要求信号によって判断された速度で水素を発生させる段階と、

を含むことを特徴とする請求項1から請求項9のいずれか1項に記載の方法。

【請求項11】

前記水素を空気と混合してその混合物を前記エンジンに供給する段階を含むことを特徴とする請求項1から請求項10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項12】

前記電解液を周期的に補充する段階を含むことを特徴とする請求項1から請求項11のいずれか1項に記載の方法。

【請求項13】

前記電解液は、電解液供給手段からの電解液の自動的供給を通じて補充されることを特徴とする請求項12に記載の方法。

【請求項14】

少なくとも2つの電極を使用して電解液を通して電流を流すことにより水素を発生させる電解セルを含み、

前記電解セルは、エンジンの燃料取入口と流体連通して接続することができる出口と、前記電極の極性を所定の時間間隔で周期的に反転させるための極性化手段とを有する、ことを特徴とする、エンジンに燃料を供給するための装置。

【請求項 1 5】

前記電解セルは、ハウジングに収容され、

前記ハウジングは、電解液リザーバを形成し、前記ハウジングの高い位置を通じて前記エンジンの燃料取入口に接続可能な出口を有する、
ことを特徴とする請求項 1 4 に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記ハウジングは、低い位置に電解液取入口を含むことを特徴とする請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記電解液取入口を通る電解液供給装置からの電解液の流れを可能にする開放位置と、前記電解液取入口を通る電解液の流れを阻止する閉鎖位置との間で変位可能な電解液流量制御弁を前記電解液取入口の上流に含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の装置。

【請求項 1 8】

前記電解セルは、前記電解液流量制御弁がその開放位置と閉鎖位置との間で変位するよう作動させる電解液流量制御弁作動手段を含むことを特徴とする請求項 1 7 に記載の装置。

【請求項 1 9】

前記流量制御弁作動手段は、前記ハウジングにより形成された前記リザーバに存在する電解液のレベルを使用時に感知する電解液レベルセンサを含み、

前記流量制御弁は、前記リザーバの電解液レベルをおおよそ一定に保つために、その開放位置と閉鎖位置との間で変位するよう作動される、

ことを特徴とする請求項 1 8 に記載の装置。

【請求項 2 0】

前記電解液供給装置は、前記電解液取入口と流体連通した電解液タンクの形態を有することを特徴とする請求項 1 7 から請求項 1 9 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 2 1】

前記ハウジングの少なくとも一部は、電気絶縁材料で製造されることを特徴とする請求項 1 5 から請求項 2 0 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 2 2】

エンジンと、

少なくとも 2 つの電極を使用して電解液を通して電流を流すことにより水素を発生させる電解セルと、

を含み、

前記電解セルが、前記エンジンの燃料取入口と流体連通するように接続された出口と、前記電極の極性を所定の時間間隔で周期的に反転させるための極性化手段とを有する、
ことを特徴とする車両。

【請求項 2 3】

前記電解セルは、電解液リザーバと前記出口とを形成するハウジングに収容されることを特徴とする請求項 2 2 に記載の車両。

【請求項 2 4】

前記ハウジングは、低い位置に電解液取入口を含むことを特徴とする請求項 2 3 に記載の車両。

【請求項 2 5】

前記電解液取入口を通る電解液供給装置からの電解液の流れを可能にする開放位置と、前記電解液取入口を通る電解液の流れを阻止する閉鎖位置との間で変位可能な電解液流量制御弁を前記電解液取入口の上流に含むことを特徴とする請求項 2 4 に記載の車両。

【請求項 2 6】

前記電解セルは、前記電解液流量制御弁がその開放位置と閉鎖位置との間で変位するよう作動させる電解液流量制御弁作動手段を含むことを特徴とする請求項 2 5 に記載の車両。

【請求項 2 7】

前記流量制御弁作動手段は、前記ハウジングにより形成された前記リザーバに存在する電解液のレベルを使用時に感知する電解液レベルセンサを含み、

前記流量制御弁は、前記リザーバの電解液レベルをおおよそ一定に保つために、その開放位置と閉鎖位置との間で変位するように作動される、
ことを特徴とする請求項 2 6 に記載の車両。

【請求項 2 8】

前記電解液供給装置は、前記電解液取入口と流体連通した電解液タンクの形態を有することを特徴とする請求項 2 5 から請求項 2 7 のいずれか 1 項に記載の車両。

【請求項 2 9】

前記ハウジングの少なくとも一部は、電気絶縁材料で製造されることを特徴とする請求項 2 3 から請求項 2 8 のいずれか 1 項に記載の車両。

【請求項 3 0】

前記エンジンの燃料要求をモニタし、前記エンジンにより要求された容量の水素を発生させるように電気分解を制御するプロセッサを含むことを特徴とする請求項 2 2 から請求項 2 9 のいずれか 1 項に記載の車両。

【請求項 3 1】

実質的に本明細書において説明及び図解されたような、請求項 1 に記載の車両エンジンに燃料を供給する方法。

【請求項 3 2】

実質的に本明細書において説明及び図解されたような、請求項 1 4 に記載のエンジンに燃料を供給するための装置。

【請求項 3 3】

実質的に本明細書において説明及び図解されたような、請求項 2 2 に記載の車両。

【請求項 3 4】

実質的に本明細書において説明されたような新規な方法、新規な装置、又は、新規な車両。

【国際調査報告】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | |
|---|--|--|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F02M25/12 C25B1/04 | Int'l Application No PCT/IB 01/01909 | |
| 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 7 F02M F02B C25B F02D | | |
| 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 practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | WO 98 55745 A (DALEKOS ANGELOS N; DALEKOS GEORGE (CA)) 10 December 1998 (1998-12-10) | 1,3,7, 11-16, 22-24, 30-35 |
| Y | abstract; figures | 17-21, 25-29 |
| A | page 7, last paragraph -page 17, paragraph 2 | 2,4-6, 8-10 |
| X | US 4 442 801 A (GLYNN JOHN D ET AL) 17 April 1984 (1984-04-17) | 1-3,7, 9-16, 22-24, 30,31 |
| Y | abstract; figures | 17-21, 25-29 |
| A | column 3, line 4 -column 6, line 29 | 4-6,8 |
| | --- | -/- |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. | | <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. |
| * 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 document but published on or after the international filing date | | |
| *L* document which may throw doubts on priority, claims) or which is cited to establish the publication date of another document for 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 valid 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. | | |
| *A* document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report | |
| 22 April 2002 | 02/05/2002 | |
| Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5818 Patenttaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer Döring, M | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/IB 01/01909

| C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|--|---|
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | US 5 178 118 A (NAKAMATS YOSHIRO) 12 January 1993 (1993-01-12) | 1,2,7,8, 11-13, 15-17, 22-25, 30,31 |
| A | abstract; figures column 2, line 33 -column 5, line 5 column 7, line 31 -column 8, line 16 | 3-6,9, 10,14, 18-21, 26-29 |
| X | FR 2 773 822 A (GUIA MICHAEL) 23 July 1999 (1999-07-23) | 1-7, 12-16, 22-24,30 |
| A | abstract; figures page 3, line 17 -page 6, last line | 8-11, 17-21, 25-29,31 |
| X | US 5 458 095 A (POST DONALD R; LITTLEFIELD DOUGLAS C) 17 October 1995 (1995-10-17) | 1,3,7,8, 12,13, 15,16, 22-24,30 |
| A | abstract; figures column 3, line 45 -column 6, line 35 | 2,4-6, 9-11,14, 17-21, 25-29,31 |
| X | US 4 763 610 A (THOMAS IORWERTH) 16 August 1988 (1988-08-16) | 1,3-5,7, 12-16, 22-24,30 |
| A | abstract; figures column 2, line 17 -column 3, line 24 | 2,6, 8-11, 17-21, 25-29,31 |
| X | GB 2 029 447 A (TAYLOR TREVOR J) 19 March 1980 (1980-03-19) | 1,2,7, 11-16, 22-24, 30,31 |
| A | abstract; figure page 1, line 127 -page 2, line 94 | 3-6, 8-10, 17-21, 25-29 |
| X | FR 2 497 834 A (BLUE WOOD HYDROTHON CO LTD) 16 July 1982 (1982-07-16) | 1,15,23 |
| A | figures page 3, line 11 -page 6, line 19 | 2-14, 16-22, 24-31 |
| | --- | -/- |

4

Form PCT/ISA/210 (continuation or second sheet) (July 1992)

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | In tional Application No PCT/IB 01/01909 |
|--|--|---|
| C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | EP 0 362 445 A (H P G RESEARCH LTD) 11 April 1990 (1990-04-11) abstract; figures column 3, line 55 -column 9, line 27 | 1,9,10 |
| 4 | | |

Form PCT/ISA210 (continuation of second sheet) (July 1992)

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | | | Int'l Application No |
|--|------------------|--|--|----------------------|
| Information on patent family members | | | | PCT/IB 01/01909 |
| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date | |
| WO 9855745 | A 10-12-1998 | CA 2207116 A1 AU 7901998 A WO 9855745 A1 ZA 9804842 A | 06-12-1998 21-12-1998 10-12-1998 07-04-1999 | |
| US 4442801 | A 17-04-1984 | NONE | | |
| US 5178118 | A 12-01-1993 | JP 2584683 B2 JP 4008853 A | 26-02-1997 13-01-1992 | |
| FR 2773822 | A 23-07-1999 | FR 2773822 A1 | 23-07-1999 | |
| US 5458095 | A 17-10-1995 | NONE | | |
| US 4763610 | A 16-08-1988 | AT 64439 T AU 5306686 A CA 1272647 A1 CN 86100626 A DE 3583236 D1 EP 0207122 A1 ES 550664 D0 ES 8702580 A1 WO 8604117 A1 IN 163766 A1 NZ 214741 A PT 81778 A ,B | 15-06-1991 29-07-1986 14-08-1990 20-08-1986 18-07-1991 07-01-1987 01-01-1987 16-03-1987 17-07-1986 05-11-1988 30-03-1988 01-02-1986 | |
| GB 2029447 | A 19-03-1980 | NONE | | |
| FR 2497834 | A 16-07-1982 | FR 2497834 A1 | 16-07-1982 | |
| EP 0362445 | A 11-04-1990 | US 4795537 A CA 1333896 A1 EP 0362445 A1 | 03-01-1989 10-01-1995 11-04-1990 | |

Form PCT/ISA/210 (parent family annex) (July 1992)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,PH,PL,PT,R0,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZW

(72)発明者 シャビエル ジェタム

南アフリカ共和国 1827 レナシア ラーク ストリート 22
F ターム(参考) 4K021 AA01 BA02 BA17 BB03 BB05 BC01 CA05 CA08 CA09 DA05
DA11 DA13 DC03 EA03