



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102083949 A

(43) 申请公布日 2011.06.01

(21) 申请号 200980124665.0

C10L 1/185(2006.01)

(22) 申请日 2009.05.20

(30) 优先权数据

61/075,994 2008.06.26 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.12.27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/044683 2009.05.20

(87) PCT申请的公布数据

W02009/158085 EN 2009.12.30

(71) 申请人 南加州大学

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 乔治·A·欧拉

G·K·苏里亚·普拉卡什

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 柳春琦

(51) Int. Cl.

C10L 1/182(2006.01)

权利要求书 2 页 说明书 6 页

(54) 发明名称

囤积甲醇和 / 或二甲醚用于燃料和能量储备

(57) 摘要

本发明涉及通过在合适的储存设备中储存甲醇或二甲醚来囤积燃料源、从而提供替代燃料源的方法,所述替代燃料源可用于避免由于石油的无法获得、限制获得或成本过高而引起的短缺。

1. 一种囤积燃料源的方法,所述方法包括在合适的储存设备中储存甲醇或二甲醚,其量足以提供能够用于避免由于石油的无法获得、限制获得或成本过高而引起的短缺的替代燃料源。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述储存设备是提供所述甲醇或二甲醚的安全、经济和便捷储存的天然或人造储存设备。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述储存设备是地下储罐、地上储罐或盐丘。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述囤积以有助于实现开发如2005年的美国能源政策法的369(h)章中阐述的非常规燃料的目标的方式进行。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中甲醇被储存,并且所述甲醇通过还原转化得自下列各项中的一项或多项的二氧化碳来制备:(a)来自矿物燃料燃烧做功或工业工厂的废气流;(b)伴随天然气的源;或(c)具有二氧化碳的大气,所述二氧化碳通过使大气二氧化碳吸附到适合的吸附剂、接着处理所述吸附剂以从其上释放所吸附的二氧化碳来获得。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中所获得的二氧化碳在足以制备含有甲酸和甲醛、甲醇和甲烷的反应混合物的条件下还原,接着无需分离所述反应混合物,在足以使所述甲醛转化为甲酸和甲醇的条件下进行处理步骤。

7. 根据权利要求5所述的方法,其中所获得的二氧化碳被还原以形成一氧化碳,所述一氧化碳在足以获得甲酸甲酯的条件下与甲醇反应,并且所述甲酸甲酯在足以制备甲醇的条件下催化氢化。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中用于氢化甲酸甲酯所需要的氢气通过下列方式获得:使至少一些来自所述反应混合物的甲酸分解;使二氧化碳与甲烷、天然气或二氧化碳反应;或者电解或者催化或热裂解水。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中甲醇被储存,并且所述甲醇通过下列方式来制备:在足以制备一氧化碳和氢气的混合物的反应条件下,对足够量的甲烷、二氧化碳和水进行联合湿式重整和干式重整;以及在足以形成甲醇的条件下转化所述混合物中的一氧化碳和氢气。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中所述联合湿式重整和干式重整在存在金属或金属氧化物催化剂、约800至1100°C的温度下,以单步或多步进行。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中二甲醚被储存,并且所述二甲醚通过在足以制备用于储存的二甲醚的条件下还原甲醇来制备。

12. 一种预防由于石油的不可获得或成本过高而导致燃料短缺的方法,该方法包括:根据权利要求1所述的方法在合适的储存设备中囤积所述甲醇或二甲醚;从所述储存设备收回所述甲醇或二甲醚;以及从所述甲醇或二甲醚制备替代燃料,所述替代燃料的量足以至少部分抵消所述燃料短缺。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中二甲醚被储存和收回,然后:用作天然气或LPG的替代品;与常规柴油混合以形成改进的柴油;或被转化为用作燃料、燃料补充剂或燃料添加剂的乙烯、丙烯、高级烯烃、合成烃或芳香族化合物。

14. 根据权利要求12所述的方法,其中二甲醚被储存和收回,然后被转化为乙烯或丙烯,所述乙烯或丙烯继而被水合以形成用作燃料、燃料补充剂或燃料添加剂的乙醇或丙醇。

15. 根据权利要求12所述的方法,其中甲醇被储存和收回,然后被加入到汽油中以形

成最低汽油含量为至少 15 体积%的替代燃料。

16. 一种降低美国对于外国石油的依赖性的方法,该方法包括:根据权利要求 1 所述的方法在合适的储存设备中囤积所述甲醇或二甲醚;从所述储存设备中收回所述甲醇或二甲醚;以及从所述甲醇或二甲醚制备替代燃料,所述替代燃料的量足以降低对于外国石油的依赖性。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中二甲醚被储存和收回,然后:被用作天然气或 LPG 的替代品;与常规柴油混合以形成改进的柴油;或被转化为用作燃料、燃料补充剂或燃料添加剂的乙烯、丙烯、高级烯烃、合成烃或芳香族化合物。

18. 根据权利要求 15 所述的方法,其中二甲醚被储存和收回,然后被转化为乙烯或丙烯,所述乙烯或丙烯继而与水合以形成用作燃料、燃料补充剂或燃料添加剂的乙醇或丙醇。

19. 根据权利要求 15 所述的方法,其中甲醇被储存和收回,然后被加入到汽油中以形成最低汽油含量为至少 15 体积%的替代燃料。

## 囤积甲醇和 / 或二甲醚用于燃料和能量储备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通过储存甲醇和 / 或二甲醚来囤积替代燃料源、从而提供替代燃料源的方法,其中所述储存甲醇和 / 或二甲醚可通过化学循环利用天然存在的、容易获得的化合物例如二氧化碳和甲烷来产生。

### 背景技术

[0002] 烃在现代生活中是必需的。烃在多种领域中用作燃料和原料,包括化学、石油化工、塑料和橡胶工业。矿物燃料,例如煤、石油和天然气,由具有不同比例的碳和氢的烃构成,并且当燃烧时是不可循环使用的,形成二氧化碳和水。尽管它们具有广泛的应用和较高的需求,但是矿物燃料存在一些缺点,包括储量有限、不可逆的燃烧以及造成空气污染和全球变暖。考虑到这些缺点和对于能量的日益需求,需要替代能源。

[0003] 甲醇 ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) 是最简单的液体的氧化烃,其和甲烷 ( $\text{CH}_4$ ) 的区别在于另外一个氧原子。甲醇(也称为甲基醇或木醇)是无色、水溶性液体,其具有温和的酒精气味,并且易于储存和运输。其在  $-97.6^\circ\text{C}$  凝固,在  $64.6^\circ\text{C}$  沸腾,并且在  $20^\circ\text{C}$  的密度为 0.791。

[0004] 甲醇不仅是便捷和安全的储存能量的方式,而且还是优异的燃料。甲醇可和汽油或柴油混合,并且在(例如)内燃机或发电机中用作燃料。甲醇的一种最有效的应用在燃料电池中,特别是在直接甲醇燃料电池(DMFC)中,其中甲醇直接被空气氧化为二氧化碳和水,同时产生电。

[0005] 和是多种不同烃和添加剂的复合混合物的汽油相反,甲醇是单一化学化合物。其具有汽油的约二分之一的能量密度,这意味着两升甲醇提供和一升汽油相同的能量。即使甲醇的能量含量较低,其具有较高的辛烷值 100(平均研究法辛烷值(RON)为 107,马达法辛烷值(MON)为 92),这意味着燃料/空气混合物可在点燃之前被压缩至较小的体积。这允许引擎以更高的压缩比来运行(10-11 至 1,而汽油引擎的压缩比为 8-9 至 1),比汽油-动力引擎更高效。效率还通过甲醇的较高“火焰速度”来增强,这能够在引擎中更快、更完全地燃烧燃料。这些因素解释了甲醇的高效,尽管其比汽油的能量密度低。另外,为了即使在最严寒的条件下也赋予甲醇更多可燃性,甲醇可以和汽油、挥发性化合物(例如,二甲醚)、其它组件或装置混合以挥发或雾化甲醇。例如,机车燃料可通过下列方式制备:将甲醇加入燃料的最低汽油含量为至少 15 体积%(M85 燃料)的汽油中,使得其即使在低温环境中也可以容易地启动。当然,汽油在这样燃料中的任何替代将保存石油资源,并且待加入的甲醇的量可取决于特定引擎设计而决定。

[0006] 甲醇的蒸发潜热是汽油的约 3.7 倍高,并且当从液态转化为气态时可以吸收明显大量的热。这有助于从引擎中除去热,并且能够使用气冷散热器而不是重水冷却系统。因此,和汽油-动力汽车相比,甲醇-动力引擎提供更小更轻的引擎组、降低的冷却要求、和更好的加速与里程能力。甲醇也比汽油更加环境友好,并且产生总排放较低的空气污染物,例如烃、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_2$  和颗粒。

[0007] 甲醇也是一种可获得的最安全的燃料。和汽油相比,甲醇的物理和化学性能明显

降低了着火的风险。甲醇具有更低的挥发性，并且为了产生点燃，甲醇蒸汽必须浓缩至汽油的 4 倍。甚至在点燃时，甲醇燃烧是汽油的约 4 倍慢，仅以汽油着火速度的八分之一来释放热，并且较不可能传播至周围的可点燃的材料，因为其输出低的辐射热。EPA 评价从汽油变换至甲醇将使燃料相关着火的发生率减少 90%。甲醇燃烧具有无色的火焰，但是添加剂可以解决该问题。

[0008] 甲醇还提供柴油的吸引人的和更加环境友好的替代方案。相比较于柴油（其通常在燃烧过程中产生污染粒子），甲醇在燃烧时不产生烟雾、烟灰或颗粒。甲醇还产生非常低的  $\text{NO}_x$  的排放，因为其在比柴油更低的温度下燃烧。此外，甲醇比柴油具有明显更高的蒸汽压，并且较高的挥发性允许甚至在较冷的气候下也容易启动，而不会产生使用常规柴油引擎冷启动时产生的典型的白色烟雾。如果需要，可以加入添加剂或点燃改进剂（例如硝酸辛酯、硝酸四氢糠酯、过氧化物或高级烷基醚）以使甲醇的十六烷值到达接近柴油的水平。甲醇还可以通过酯化脂肪酸来用在生物柴油燃料的制备中。

[0009] 紧密相关并且从甲醇中衍生、并且也是期望的替代燃料是二甲醚。二甲醚容易通过脱水从甲醇获得。二甲醚或  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  是所有醚中最简单的醚，其是无色、无毒、无腐蚀性、无致癌性和环境友好的化学品，并且目前主要用作喷雾罐中的气溶胶喷射剂来代替禁止的 CFC 气体。二甲醚的沸点为  $-25^\circ\text{C}$ ，并且在环境条件下是气体。然而，二甲醚作为液体容易处理，并且储存在加压罐中，如同液化石油气 (LPG) 那样。二甲醚作为替代燃料的兴趣在于其 55 至 60 的高十六烷值，这远高于甲醇，并且也高于常规柴油燃料 40 至 55 的十六烷值。十六烷值指示二甲醚可有效地用在柴油引擎中。有利地，二甲醚如同甲醇那样清洁地燃烧，并且不产生烟灰颗粒、黑烟或  $\text{SO}_2$ 、和只有非常少量的  $\text{NO}_x$ 、与其它排放物，甚至无需后处理其废气。

[0010] 另一甲醇衍生物是碳酸二甲酯，其可通过使用光气转化甲醇或通过甲醇的氧化羰基化来获得。碳酸二甲酯具有高的十六烷值，并且可以至多 10% 的浓度混合到柴油中，从而降低燃料粘度和改善排放。

[0011] 甲醇及其衍生物（例如二甲醚、碳酸二甲酯和生物柴油）具有许多现存和潜在的应用。它们可用作（例如）ICE- 动力汽车中的汽油和柴油的替代品，而仅对现有引擎和燃料系统进行微小改进。甲醇还可以用在燃料电池中，用于燃料电池车辆 (FCV)，其被认为是运输领域中 ICE 的最佳替代品。二甲醚还是用于家庭加热和工业应用中的 LNG 和 LPG 的潜在替代品。

[0012] 甲醇还是用于静电应用的燃料的吸引人的源。例如，甲醇可直接在燃气轮机中用作燃料以产生电力。燃气轮机通常使用天然气或轻质石油馏分作为燃料。和这种燃料相比，甲醇可以实现更高的功率输出和更低的  $\text{NO}_x$  排放，因为其火焰温度较低。由于甲醇不合硫，因此还消除了  $\text{SO}_2$  的排放。甲醇的操作提供与天然气和馏出的燃料的操作一样的灵活性，并且可使用现有涡轮机（初始设计用于天然气或其它矿物燃料）、在相对简单地改进之后进行。甲醇也是吸引人的燃料，因为燃料级别甲醇（比高纯度的化学纯级别甲醇的生产成本更低）可在涡轮机中使用。

[0013] 本发明人已经发现使用二氧化碳的氢化化学循环来制备甲醇和 / 或二甲醚的改进和新颖的方法。这些方法在下列文献中公开：公开的美国专利申请 No. 2006/0235088、2006/0235091 和 2007/0254969、以及颁发的美国专利 No. 5, 928, 806 和 7, 378, 561，这些文

献的全部内容通过引用的方式明确地并入本文中。这些方法能够使用甲醇和二甲醚作为可再生能源,为这些高效燃料和它们衍生的合成烃产物的应用提供环境中性的二氧化碳平衡,同时减轻二氧化碳作为温室气体对于我们地球气候的影响。

[0014] 现在,世界正面临由于天然资源的快速消耗和我们的需要燃料的技术的日益使用所引起的石油危机。国家石油储备目前提供用于主要石油或天然气紧急状况的缓冲,并且有助于避免由自然因素、以及这些源的地理政治或经济中断所引起的灾难性破坏。

[0015] 美国政府已经认识到这种危机,战略石油储备 (SPR) 在二十世纪七十年代建立以维持紧急石油供应,并且 2005 年的能源政策法指导能源部长满足 SPR 10 亿桶的容量。不幸的是,满足该指令存在一些挑战,包括紧急情况 (像卡特里娜飓风)、中东地区的持续动荡和石油总量的短缺。此外,理所当然,石油的储存具有一些安全问题,例如,其特别易燃。

[0016] 人们对于独立于进口源表达了大量的关注,并且持续努力以找到国内能量和燃料源的替代源。除了关注于能量源,还存在涉及储存和运输的其它关注。不管产生多少能量,其储存和运输是困难的、技术上复杂的和昂贵的问题,对于这些问题仍未有容易适用的、安全的和经济的方案。美国政府已经认识到所有这些挑战,这如 2005 年的美国能源政策法的 369(h) 章所证明,其产生了关于战略非常规燃料的任务小组以“加速开发非常规燃料”。

[0017] 目前考虑的一种方式是以氢气的形式储存能量。然而,氢气是高挥发性和爆炸性气体,其不以其游离形式存在于地球上,因为其和氧气 (我们大气的必要的主要组分) 具有高反应性。因此,必需从其化合物 (例如水 (通过电解或热高能转化)) 产生或从烃制备。任何显著量的氢气的储存都需要昂贵的冰点降低和高压条件来使其液化。其特别高的性质和高的挥发性还引起容易通过大部分材料扩散和增加爆炸危险。因此,氢气不适于建立大规模可行的战略储存设备或不适于容易运输和商业应用。

[0018] 本发明提供满足建立燃料储备的需要的的方式,特别是通过提供非常规燃料的储备,所述非常规燃料安全地储存和运输,而无需经历获得和储存石油或其它现有替代燃料源而提出的问题。

[0019] 发明概述

[0020] 本发明的一个实施方案涉及通过在合适的储存设备中储存甲醇或二甲醚来囤积燃料源的方法,其量足以提供能够用于避免由于石油的无法获得、限制获得或成本过高而引起的短缺的替代燃料源。储存设备可以是提供所述甲醇或二甲醚的安全、经济和便捷储存的天然或人造储存设备,例如地下储罐、地上储罐或盐丘。囤积可以以有助于实现开发如 2005 年的美国能源政策法的 369(h) 章中阐述的非常规燃料的目标的方式进行。

[0021] 储存甲醇可以通过还原转化二氧化碳来制备,所述二氧化碳得自下列各项中的一项或多项:(a) 来自矿物燃料燃烧做功 (burning power) 或工业工厂的废气流;(b) 伴随天然气的源;或 (c) 具有二氧化碳的大气,所述二氧化碳通过使大气二氧化碳吸附到适合的吸附剂、接着处理所述吸附剂以从其上释放所吸附的二氧化碳来获得。所获得的二氧化碳可以在足以制备含有甲酸和甲醛、甲醇和甲烷的反应混合物的条件下还原,接着无需分离所述反应混合物,在足以使所述甲醛转化为甲酸和甲醇的条件下进行处理步骤。

[0022] 所得二氧化碳可以被还原以形成一氧化碳,然后所述一氧化碳在足以获得甲酸甲酯的条件下与甲醇反应,以及所述甲酸甲酯在足以制备甲醇的条件下催化氢化。用于氢化甲酸甲酯所需要的氢气可以通过下列方式获得:使至少一些来自所述反应混合物的甲酸分

解；使二氧化碳和甲烷、天然气或二氧化碳反应；或者电解或者催化或热裂解水。

[0023] 备选地，甲醇可以被储存，并且所述甲醇通过下列方式来制备：在足以制备一氧化碳和氢气的混合物的反应条件下联合湿式重整和干式重整足够量的甲烷、二氧化碳和水；以及在足以形成甲醇的条件下转化混合物中的一氧化碳和氢气。所述联合湿式重整和干式重整可以在存在金属或金属氧化物催化剂、约 800 至 1100°C 的温度下、单步或多步进行。在本发明的另一实施方案中，储存二甲醚可以通过在足以制备用于储存的二甲醚的条件下脱水甲醇来制备。

[0024] 另外的实施方案涉及预防由于石油的不可获得或成本过高而导致的燃料短缺的方法，该方法包括：如本文中所公开的，在合适的储存设备中囤积甲醇或二甲醚；从所述储存设备收回所述甲醇或二甲醚；以及从所述甲醇或二甲醚制备替代燃料，所述替代燃料的量足以至少部分抵消所述燃料短缺。

[0025] 储存和收回的二甲醚可以：用作天然气或 LPG 的替代品；与常规柴油混合以形成改进的柴油；或被转化为用作燃料、燃料补充剂或燃料添加剂的乙烯、丙烯、高级烯烃、合成烃或芳香族化合物。储存、收回的二甲醚可以被转化为乙烯或丙烯，所述乙烯或丙烯继而被水合以形成用作燃料、燃料补充剂或燃料添加剂的乙醇或丙醇。在另外的实施方案中，储存、收回的甲醇可以加入到汽油中以形成最低汽油含量为至少 15 体积%的替代燃料。

[0026] 本发明的另外实施方案涉及降低美国对于外国石油的依赖性的方法，该方法包括：如本文中所公开的，在合适的储存设备中囤积甲醇或二甲醚；从所述储存设备中收回所述甲醇或二甲醚；以及从所述甲醇或二甲醚制备替代燃料，所述替代燃料的量足以降低对于外国石油的依赖性。储存和收回的二甲醚可以：用作天然气或 LPG 的替代品；可以与常规柴油混合以形成改进的柴油；或可以被转化为用作燃料、燃料补充剂或燃料添加剂的乙烯、丙烯、高级烯烃、合成烃或芳香族化合物。备选地，储存和收回的二甲醚可以被转化为乙烯或丙烯，所述乙烯或丙烯继而被水合以形成用作燃料、燃料补充剂或燃料添加剂的乙醇或丙醇。储存和收回的甲醇可以加入到汽油中以形成最低汽油含量为至少 15 体积%的替代燃料。

[0027] 优选实施方案详述

[0028] 本发明提供便捷地储存甲醇和 / 或二甲醚作为战略储备燃料，所述战略储备燃料可以容易和有效地储存在天然或人造储存设备中，它们可从其中容易地提取而使用。由于甲醇和二甲醚可以主要来自任何源（包括空气）的循环 CO<sub>2</sub> 和由水提供的氢气来制备，并且使用任何能量源，因此本发明的囤积甲醇和 / 或二甲醚形式的燃料和能量储备的方法提供便捷新颖的方式来防止能量和燃料的紧急情况与短缺。

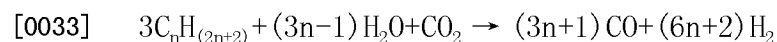
[0029] 囤积甲醇相对于囤积石油提供了多种优点。首先，甲醇比石油和其它烃更不易燃，其在大气压力下的沸点为 64.6°C (54° F)。相反，汽油在低于凝固的温度下点燃。此外，甲醇是自然存在的，并且发现在植物和动物研究中是基本上无毒的。对于人类，甲醇在低浓度下是安全的。作为甲醇的易得性和相对安全性的结果，其储存比石油和其它燃料远更为便宜。由于其物理性能，甲醇也容易运输。

[0030] 二甲醚还可以与液化石油气相同的方式便捷地储存和处理。二甲醚在室温下是气体，因而其被加压为液体以有利于处理。其通常应该储存在加压罐或类似的容器中。

[0031] 甲醇和二甲醚可便捷地储存以在只需要有限改变（如果有改变的情况下）现有石

油或天然气储存设备的条件下囤积储备在自然地层或人造设备中。例如,甲醇和二甲醚可以储存在地上或地下储罐中,类似于用于汽油或乙醇储存的那些储罐。因此,之前建造用于储存更常规燃料(例如石油)目的的现有设备可以容易地适于储存甲醇和二甲醚,而无需产生明显的额外成本。另外,甲醇和二甲醚可储存在天然设备中,例如天然地洞、盐丘、耗尽的矿井,和油田。为了以液体形式储存,二甲醚需要被加压,而甲醇不需要被加压,因为其在室温下已经是液体。

[0032] 甲醇是可以容易和高效地从天然气或煤炭制备,或者通过下列文献中阐述的方法来制备的适当的液体燃料:公开的美国专利申请 No. 2008/0039538、2007/0254969、2006/0235091 和 2007/0254969、以及颁布的美国专利 No. 5, 928, 806 和 7, 378, 561, 这些文献全部都通过引用的方式并入本文中。例如,甲醇可以通过其与甲烷的双-重整转化二氧化碳来制备,或其与水的还原催化氢化或电化学还原。本发明人的 BIREFORMING™ 法包括在湿式(蒸汽)和干式(CO<sub>2</sub>)重整的特定联合的条件下使甲烷和特定摩尔比的反应物反应,所述反应物足以制备约 1 : 2 比率的一氧化碳和氢气(CO/H<sub>2</sub>)的合成气体混合物,进一步反应以将 CO 和 H<sub>2</sub> 转化为甲醇,如下列反应所示:



[0034] (n = 1 表示甲烷本身)

[0035] 甲醇还可以通过生物学方式来制备,例如各种生物材料的酶转化,所述生物材料例如为在大部分哺乳动物和其它生物体(例如白蚁和细菌)的消化道中产生的生物气。二甲醚是甲醇的衍生物,其通过甲醇脱水而制备,或通过本文中提及的 BIREFORMING™ 法来制备。

[0036] 另外,甲醇和二甲醚可以通过还原二氧化碳来制备,所述二氧化碳得自通过各种源生产的废气(包括来自燃料燃烧源(例如,工业工厂)的废气),或大气,如公开的美国专利申请 No. 2008/0039538 和 2007/0254969、与美国专利 No. 7, 378, 561 中所阐述。这还可以包括用于二氧化碳的 BIREFORMING™ 法或在水中的其还原催化氢化或电化学还原。在本发明的又一实施方案中,二氧化碳的还原发生在导致产生甲酸和甲醛、甲醇以及甲烷的混合物的条件下,接着转化甲醛为甲酸和甲醇,如公开的美国专利申请 No. 2008/0039538 和 2007/0254969 中所阐述。

[0037] 如公开的美国专利申请 No. 2008/0039538 中所阐述,可以从甲醇和二甲醚制得化学原料,例如乙烯和丙烯、高级烯烃、合成烃或芳香族化合物。乙烯和丙烯可以然后被水合以形成乙醇或丙醇。甲醇可以加入到汽油中以用作称为 M85 的替代燃料,并且二甲醚也可以用作天然气或液化石油气(LPG)的替代品。存在一些甲醇和二甲醚作为燃料的应用,这些仅仅是一些例子。

[0038] 如本文中所示出的,甲醇和二甲醚是通用、经济、环境友好和容易得到的燃料源。它们不仅提供提供期望的方式来补充减少的燃料储备,而且它们还为以各种方式产生的能量提供便捷的储存。便捷地以甲醇和/或二甲醚燃料的形式储存和囤积能量的能力是基本上明显的,因为其包括使用可再生、环境碳中性燃料。用于它们制备所需要的能量可来自任何能量源,包括非高峰矿物燃料燃烧厂、原子能厂或任何基于太阳能、水、风或波的可替换能量源。

[0039] 随着时间的消逝,预计矿物燃料的可得性将持续降低,而它们的需求和成本将只



有上升。对于替代燃料源的需要从未如此明显,全世界的政府采取步骤来鉴定和利益这种燃料。本发明通过下列方式满足了这种需要:提供安全、经济可行和环境友好的方式来囤积替代燃料,潜在地消除了由突变事件、人类使用或单纯害怕短缺而引起的危机情况。