



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102127468 A

(43) 申请公布日 2011. 07. 20

(21) 申请号 201010000709. 3

(22) 申请日 2010. 01. 15

(71) 申请人 北京兰凯博能源科技有限公司

地址 100738 北京市东城区东长安街1号东
方广场 E2-1910 室

(72) 发明人 董书君 陈宗勇

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 吴培善

(51) Int. Cl.

C10L 1/02 (2006. 01)

C10L 1/182 (2006. 01)

C10L 1/04 (2006. 01)

C10L 1/224 (2006. 01)

C10L 1/183 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 24 页

(54) 发明名称

醚基燃料

(57) 摘要

本发明涉及一种新型清洁燃料,具体而言,本发明涉及一种清洁的醚基燃料。本发明的醚基燃料包含二甲醚、乙醇和叔丁醇。更具体地,该醚基燃料可以仅仅由二甲醚、乙醇和叔丁醇形成。本发明的醚基燃料可以替代汽油用于汽车以及其它使用汽油发动机的交通工具或者动力设备。本发明还涉及包含本发明的醚基燃料和选自汽油、溶剂油中的至少一种其它燃料的混合燃料。

1. 一种醚基燃料,包含二甲醚、乙醇和叔丁醇。
2. 权利要求 1 的醚基燃料,其中二甲醚的含量为 4-15 重量份,乙醇的含量为 85-96 重量份,叔丁醇的含量为 0.5-2 重量份,其中二甲醚和乙醇的总重量为 100 重量份。
3. 权利要求 1 的醚基燃料,其中二甲醚的含量为 8-15 重量份,乙醇的含量为 85-92 重量份,叔丁醇的含量为 0.7-1.5 重量份,其中二甲醚和乙醇的总重量为 100 重量份。
4. 权利要求 1 的醚基燃料,其中二甲醚的含量为 10-15 重量份,乙醇的含量为 85-90 重量份,叔丁醇的含量为 0.8-1.2 重量份,其中二甲醚和乙醇的总重量为 100 重量份。
5. 权利要求 1-4 任一项的醚基燃料,其中所述醚基燃料由二甲醚、乙醇和叔丁醇组成。
6. 权利要求 1-5 任一项的醚基燃料,其中所述醚基燃料是汽车燃料。
7. 权利要求 1-6 任一项的醚基燃料,其中所述醚基燃料是汽油发动机燃料。
8. 一种混合燃料,包含权利要求 1-7 任一项的醚基燃料和选自汽油和 180 号溶剂油中的至少一种其它燃料。
9. 权利要求 8 的混合燃料,其中所述醚基燃料的含量为所述混合燃料的 1-99 重量%。
10. 权利要求 8 或 9 的混合燃料,其中所述醚基燃料的含量为所述混合燃料的 10-90 重量%。

醚基燃料

技术领域

[0001] 本发明涉及一种新型清洁燃料,具体而言,一种清洁的醚基燃料。该醚基燃料包含二甲醚、乙醇和叔丁醇。更具体地,该醚基燃料可以仅仅由二甲醚、乙醇和叔丁醇组成。本发明还涉及一种混合燃料,其包含本发明的醚基燃料和选自汽油和溶剂油中的至少一种其它燃料。

背景技术

[0002] 众所周知,石油作为一种不可再生的资源,在一个国家的社会生活以及国防建设中起着不可或缺的作用。随着我国人民生活水平的不断提高,汽车逐渐进入了寻常百姓的家庭。例如,北京现在就已经进入了 400 万辆汽车的时代。因此,随着汽车保有量的增加,对汽油的需要也在日益增加。我国的原油产量已经远远不能满足国内经济蓬勃发展的需要。现今,我国已经从原油出口国成为了原油净进口国,我国的大部分原油都依赖进口。这种情况的加剧将严重制约我国经济的进一步发展,甚至会影响到我国的国防安全。因此,需要找到一种无需使用石油原料,因而也就无需从国外进口石油的车用燃料。

[0003] 此外,随着汽车的普及,大量尾气排放到大气环境中,使得汽车在带给人们生活便利的同时,也带给人们各种疾病,特别是呼吸道疾病。近年来,汽车尾气排放成为人们的关注焦点。为了减少汽车尾气排放所带来的各种问题,世界各国对汽车尾气提出了严格的要求,包括美国存在相关要求,欧洲有欧 IV 标准,日本实行了据说最严格的标准,我国也在实行等效于欧 III 或欧 IV 的标准。并且,各个国家对于尾气排放的要求将会愈加严格。例如,美国已经同意各个州单独制定比美国国家标准更严格的尾气排放标准。北京在举办奥运会的前夕,提前实行了国 IV 标准,并将尽快实行国 V 标准。因此,需要一种能够替代目前所使用的车用汽油的清洁燃料,该燃料在满足车用汽油的功能的同时,尾气排放更加清洁环保。

[0004] 苯是公认的致癌物,它在汽油中由于蒸发和燃烧、尾气排放进入大气,给人类的健康带来直接影响。因此,欧盟、英国、澳大利亚和俄罗斯汽油标准中均对该指标加以限制,一般规定为不大于 5% (v/v)。根据北京市地方标准,要求苯的含量不大于 1.0 体积%。但是作为环保要求,各国政府及有关机构还可能提出更严格的限制。

[0005] 芳烃是一种具有较高辛烷值和高热值的汽油调和剂。但是它燃烧后会形成致癌物苯,并易增加燃烧室的积炭而增大 CO₂ 的排放。一般认为汽油中苯和其它芳烃的含量越大,则燃烧产物中的苯含量越大。因此,降低汽油中芳烃含量必将因减少尾气中苯的排放而有利于环境。

[0006] 我国是一个产煤大国,煤炭储量十分丰富。将丰富的煤炭资源转化为燃料油一直是一个研究方向。将煤炭转化为乙醇,二甲醚也是目前煤炭利用的重要方向。陕西新型燃料燃具公司等单位已经研究出了醚基汽油添加剂,该添加剂包含 5-37% 的二甲醚,10-60% 的低碳醇类化合物,10-50% 的 C5-10 烃类化合物,0.1-5% 的烷基酚对聚氧乙烯醚以及 0.05-0.5% 的烷基苯酚。将该添加剂与汽油混合,可以生产醚基复合汽油。中国发明专利申请 CN98112948.X 也披露了一种醚基汽油添加剂,其由如下组分组成:15.5% 二甲醚,42%

甲醇, 39% 苯, 3.3% 烷基酚聚氧乙烯醚和 0.2% 2,6-二叔丁基对甲酚。受此影响, 我国二甲醚的年产量目前可以已达数百万吨。然而, 上述两种醚基汽油添加剂由于生产成本低, 且均含有大量的苯, 使得添加有这两种醚基汽油添加剂的汽油将根本无法满足现行汽油标准中对苯含量的要求。而且, 认为向汽油中加入苯也必然会导致汽油燃烧产物中苯含量急剧升高, 从而对环境和人体造成破坏。现在, 众多二甲醚生产厂家由于产品销路问题而处于限产或停产, 等待观望的困难境地。

[0007] 因此, 如果能够使用二甲醚生产清洁燃料, 不但不用担心原料来源, 而且会解决这些厂家目前的问题。

[0008] 虽然甲醇汽油的标准现已颁布实施, 但由于甲醇的物质特性使得甲醇汽油仍存在一些问题: 一是甲醇相对于汽油成分的挥发性差、造成使用甲醇汽油的发动机冷启动困难、燃烧不充分; 二是甲醇与汽油的互溶性差, 保质期短, 容易变质分层; 三是替代比低 (即需要使用大约 1.6-1.7 份甲醇替代 1 份的汽油), 四是如果不改变发动机结构, 甲醇汽油在现有发动机中燃烧不充分, 动力性不足。

[0009] 乙醇汽油已经在我国部分地区得到了使用。然而, 乙醇汽油同样存在一些问题, 例如容易吸潮, 遇水分层导致保质期短, 替代比低以及动力不足等问题。

[0010] 因此, 如果能够使用二甲醚生产清洁燃料, 不但不用担心原料来源, 而且会解决这些厂家目前的问题。

[0011] 在汽油、和柴油等油品所使用的添加剂主要包括以下几种: 1) 抗爆剂, 其用于改善汽油的燃烧特性, 提高其辛烷值; 2) 抗氧化剂, 其用于改善含有二次加工组分的汽油及柴油的氧化安定性; 3) 防冻剂, 用于防止喷气燃料中微量水分在低温下结冰, 导致因输油困难而影响发动机正常工作; 4) 抗静电剂, 用于提高喷气燃料等油品的电导率, 防止在高速泵输送及过滤时因摩擦生电造成火灾; 和 5) 流动性改进剂, 用于改变柴油中石蜡的结晶形状, 以改善油品在低温时的流动性, 等等。

[0012] 叔丁醇 (TBA) 具有良好的溶解性, 一般作为甲醇的共溶剂使用来增加汽油的辛烷值。现有技术中还未见将叔丁醇添加到含有乙醇的醚基燃料中用来提高辛烷值、改善燃烧性能和缓解乙醇吸潮性等。

发明内容

[0013] 在本发明的第一方面, 本发明涉及一种醚基燃料, 其包含二甲醚、乙醇和叔丁醇。

[0014] 在该第一方面的优选实施方式中, 该醚基燃料中二甲醚的含量为 4-15 重量份, 乙醇的含量为 85-96 重量份, 叔丁醇的含量为 0.5-2 重量份, 其中二甲醚和乙醇的总重量为 100 重量份。进一步地, 该醚基燃料中, 二甲醚的含量为 8-15 重量份, 乙醇的含量为 85-92 重量份, 叔丁醇的含量为 0.7-1.5 重量份, 其中二甲醚和乙醇的总重量为 100 重量份。更进一步地, 在该醚基燃料中, 二甲醚的含量为 10-15 重量份, 乙醇的含量为 85-90 重量份, 叔丁醇的含量为 0.8-1.2 重量份, 其中二甲醚和乙醇的总重量为 100 重量份。

[0015] 在该第一方面的一种实施方式中, 本发明的醚基燃料由二甲醚、乙醇和叔丁醇组成。

[0016] 在该第一方面的一种实施方式中, 本发明的醚基燃料是汽车燃料。

[0017] 在该第一方面的一种实施方式中, 本发明的醚基燃料是汽油发动机燃料。

[0018] 在本发明的第二方面,本发明涉及一种混合燃料,该混合燃料包含本发明第一方面的醚基燃料和选自汽油、和 180 号溶剂油中的至少一种其它燃料。

[0019] 在本发明的第二方面的优选实施方式中,所述醚基燃料的含量为所述混合燃料总重量的 1-99 重量%。进一步地,所述醚基燃料的含量为所述混合燃料总重量的 10-90 重量%。更进一步地,所述醚基燃料的含量为所述混合燃料总重量的 30-70 重量%。

[0020] 在本发明第二方面的优选实施方式中,所述汽油为 90 号、93 号、97 号、100 号、103 号汽油(其中 100 号、103 号汽油在我国还未商业生产)。

[0021] 在本发明第二方面的优选实施方式中,所述汽油为甲醇汽油或乙醇汽油。

[0022] 在本发明第二方面的优选实施方式中,在所述混合燃料中,所述 180 号溶剂油的含量不超过所述混合燃料总重量的 20%。

[0023] 在本发明第二方面的实施方式中,该混合燃料由本发明的醚基燃料和选自汽油、和 180 号溶剂油中的至少一种其它燃料组成。

[0024] 因此,本发明包括:

[0025] 1. 一种醚基燃料,包含二甲醚、乙醇和叔丁醇。

[0026] 2. 第 1 项的醚基燃料,其中二甲醚的含量为 4-15 重量份,乙醇的含量为 85-96 重量份,叔丁醇的含量为 0.5-2 重量份,其中二甲醚和乙醇的总重量为 100 重量份。

[0027] 3. 第 1 项的醚基燃料,其中二甲醚的含量为 8-15 重量份,乙醇的含量为 85-92 重量份,叔丁醇的含量为 0.7-1.5 重量份,其中二甲醚和乙醇的总重量为 100 重量份。

[0028] 4. 第 1 项的醚基燃料,其中二甲醚的含量为 10-15 重量份,乙醇的含量为 85-90 重量份,叔丁醇的含量为 0.8-1.2 重量份,其中二甲醚和乙醇的总重量为 100 重量份。

[0029] 5. 第 1-4 项中任一项的醚基燃料,其中所述醚基燃料由二甲醚、乙醇和叔丁醇组成。

[0030] 6. 第 1-5 项中任一项的醚基燃料,其中所述醚基燃料是汽车燃料。

[0031] 7. 第 1-6 项中任一项的醚基燃料,其中所述醚基燃料是汽油发动机燃料。

[0032] 8. 一种混合燃料,包含第 1-7 项中任一项的醚基燃料和选自汽油和 180 号溶剂油中的至少一种其它燃料。

[0033] 9. 第 8 项的混合燃料,其中所述醚基燃料的含量为所述混合燃料的 1-99 重量%。

[0034] 10. 第 8 或 9 项的混合燃料,其中所述醚基燃料的含量为所述混合燃料的 10-90 重量%。

[0035] 11. 第 8-10 项中任一项的混合燃料,其中所述醚基燃料的含量为所述混合燃料的 20-80 重量%。

[0036] 12. 第 8-11 项中任一项的混合燃料,其中所述汽油为 90 号、93 号、97 号、100 号或 103 号汽油。

[0037] 13. 第 8-12 项中任一项的混合燃料,其中所述汽油为甲醇汽油或乙醇汽油。

[0038] 14. 第 8-13 项中任一项的混合燃料,其中在所述混合燃料中,所述 180 号溶剂油的含量不超过所述混合燃料总重量的 20%。

[0039] 15. 第 8-14 项中任一项的混合燃料,其由第 1-7 项中任一项的醚基燃料和选自汽油和 180 号溶剂油中的至少一种其它燃料组成。

具体实施方式

[0040] 本发明的发明人经过大量的试验以及筛选,意料不到地发现可以使用包含二甲醚、乙醇和叔丁醇的新型燃料来解决或部分克服本领域的上述问题。

[0041] 本发明的第一方面

[0042] 本发明的第一方面涉及一种新型醚基燃料,该新型醚基燃料是基于二甲醚的燃料。具体而言,该新型醚基燃料包含二甲醚、乙醇和叔丁醇。

[0043] 本发明的新型醚基燃料不使用石油资源,不但可以完全代替来源于石油的汽油作为燃料用于汽车工业,还可以使用来自于农作物的乙醇作为主要成分。迄今为止,从现有技术中无法预料到包含二甲醚、乙醇和叔丁醇作为主要组分的组合物可以作为燃料使用,特别是可以作为车用燃料使用来代替汽油。从现有技术中根本无法预料到由二甲醚、乙醇和叔丁醇组成的醚基燃料可以完全代替常规汽油用于汽车燃料或其它交通工具或动力设备的燃料。

[0044] 汽油通常是 C4-C10 烷烃的混合物,并含有苯和甲苯、芳烃与烯烃等物质。

[0045] 本文中“汽油”包括普通汽油,甲醇汽油和乙醇汽油。

[0046] 本发明的醚基燃料不含汽油主要组分,即本发明的醚基燃料不含有 C4 以上烃,例如 C4-C10 烷烃,苯等等。在本文中,“不含有 C4 以上烃”是指不有意添加 C4 以上烃。

[0047] 本发明的醚基燃料主要包含二甲醚、乙醇和叔丁醇。一般而言,在本发明的醚基燃料中,二甲醚的含量可以为 4-15 重量份,而乙醇的含量可以为 85-96 重量份,叔丁醇的含量为 0.5-2 重量份,其中二甲醚和乙醇的总重量为 100 重量份。优选地,在该醚基燃料中,二甲醚的含量为 8-15 重量份,乙醇的含量为 85-92 重量份,叔丁醇的含量为 0.7-1.5 重量份,其中二甲醚和乙醇的总重量为 100 重量份。更优选地,在该醚基燃料中,二甲醚的含量为 10-15 重量份,乙醇的含量为 85-90 重量份,叔丁醇的含量为 0.8-1.2 重量份,其中二甲醚和乙醇的总重量为 100 重量份。

[0048] 下面对这三种组分进行详细描述。

[0049] 二甲醚是一种无色、无味且无毒的化合物。二甲醚在常温和常压下为气体。其分子量为 46,含氧量为 35,空燃比为 9,空燃混合气热值高于柴油 (3067/2911),十六烷值为 60 (比柴油高 5-12 个单位),尾气排放中 CO 和 HC 比汽油分别低 55% 和 86%。因此,二甲醚的燃烧比汽油更完全,燃烧产物比汽油更环保。二甲醚的燃烧性能和机械性能好,爆发力强,这些性能都优于甲基叔丁基醚。

[0050] 乙醇在本申请中是指无水乙醇,其含氧量高 (约 35%),辛烷值大 (乙醇辛烷值为 111,比汽油高 14-21 个单位),污染排放物优于汽油。乙醇的来源广泛,特别是可以由发酵法由木薯、秸秆,特别是玉米制备,成本较低。在我国,由于乙醇汽油已经得到使用,因此乙醇,特别是用于燃料的乙醇的供应已经不成为问题。

[0051] 本发明所使用的二甲醚可以来自煤基多联产即化肥厂废弃循环利用之再生材料,来源广泛,并且成本低廉。

[0052] 叔丁醇 (TBA, tert-butyl alcohol) 又称 2-甲基-2-丙醇等,分子式为 $C(CH_3)_3OH$,分子量为 74.12。叔丁醇是无色的结晶,有少量水存在时为无色挥发性液体,有类似樟脑的气味,有吸湿性,易燃。叔丁醇的熔点为 25.55°C,沸点为 82.5°C,相对密度为 0.7867。叔丁醇可溶于大多数有机溶剂,如醇类、酯类、酮类、芳香族及脂肪烃类。这些性质使叔丁醇成为

有用的溶剂和添加剂,是具有广泛用途的化工产品之一。

[0053] 本发明所使用的叔丁醇可为通过任何工艺(如异丁烯间接水合法、异丁烯直接水合法和异丁烷/丙烯共氧化法生产环氧丙烷联产叔丁醇)生产的商业化的产品。

[0054] 本发明的醚基燃料同时具有二甲醚的高洁净燃烧(因而高洁净排放)的优点以及乙醇的高辛烷值的优点,因此,该醚基燃料能够具有辛烷值高,燃烧充分,排放污染低,原料易得和成本低廉的优势。本发明的醚基燃料能够满足汽车产业对汽油的各项要求,从而代替常用汽油作为汽车的燃料使用。

[0055] 更特别的是,本发明的醚基燃料还具有自清洁的特点。不希望受限于具体理论,本发明的发明人认为由于乙醇具有良好的溶解性能,能有效避免在火花塞、燃烧室、气门、排气管消声器等部位形成积炭,防止油路堵塞,并避免因积炭和堵塞而引起的故障,故而产生了自清洁作用。令人惊讶的是,本发明的醚基燃料可以在不添加任何其它添加剂的情况下,完成这种自清洁功能。

[0056] 可以通过调节醚基燃料中二甲醚和乙醇的含量,来达到调节辛烷值的作用。一般而言,随着乙醇的含量降低,本发明的醚基燃料的辛烷值也会随之降低。但是,由于乙醇本身的辛烷值非常高,因此,在不使用辛烷值改进剂的情况下,本发明的醚基燃料的辛烷值都会比较高。

[0057] 本发明的发明人发现,本发明的醚基燃料中的叔丁醇会进一步提高该醚基燃料的功能和效果。在醚基燃料中,叔丁醇会起到提高辛烷值、改善燃烧性能和缓解乙醇吸潮性等作用。在现有技术的汽油中,叔丁醇就大量用于汽油的添加剂,以提高汽油的辛烷值。在本申请的醚基燃料中,叔丁醇不仅发挥它的提高辛烷值和改善燃烧性能的作用,而且还能够与水按任何比例溶解,与水形成恒沸混合物,由此缓解乙醇吸潮性,并在醇类燃料的使用中解决气阻问题。叔丁醇的优选含量为 0.5-2 重量份,优选 0.7-1.5 重量份,更优选 0.8-1.2 重量份,最优选 0.9-1.1 重量份,基于 100 重量份的二甲醚和乙醇总量。

[0058] 本发明的醚基燃料可以不使用任何其它添加剂,也就是说,本发明的醚基燃料可以仅仅由二甲醚、乙醇和叔丁醇组成。然而,根据具体应用的需要,也可以加入其它组分或者添加剂,以便进一步改善所得燃料的某些性能。

[0059] 由于本发明的新型醚基燃料不同于常规燃料(例如汽油和柴油),因此,常规的汽油添加剂并不一定能够用于本发明的醚基燃料。在将常规的添加剂用于本发明的醚基燃料之前,必须首先进行相容性试验。这里的相容性试验是指待使用的添加剂可以溶于本发明的醚基燃料中,并能够保持稳定存在,而且不改变本发明醚基燃料的性状。只有那些与本发明的醚基燃料可以相容的添加剂才有可能用于本发明的醚基燃料中。此外,还需要注意添加剂的加入也不能够显著不利地影响本发明醚基燃料的独特性能,例如洁净性等。

[0060] 可能用于本发明醚基燃料的常规汽油添加剂包括,例如,催化剂,增燃剂、抗氧化剂、助燃剂、清净剂等等。经过相容性试验检验合格后,可以将这些添加剂加入到本发明的醚基燃料中,条件是不显著不利地影响本发明的醚基燃料的独特性能即可。也可以在本发明的醚基燃料中加入添加剂的组合,条件是不显著不利地影响本发明的醚基燃料的独特性能即可。

[0061] 发明人通过大量试验发现,某些市售的添加剂产品是可以用于本发明的醚基燃料的,例如石化研究院生产的乙醇汽油清净剂,河南新乡四特节油剂厂生产的燃油节油清净

剂等诸多能够与此醚基燃料可以相容的抗爆剂、催化剂、增燃剂、抗氧化剂、助燃剂、金属钝化剂、缓蚀剂、防冰剂、防腐蚀剂、消烟剂等添加剂产品。

[0062] 更特别地是,本发明的发明人经过大量的研究工作,预料不到地发现在本发明的醚基燃料中加入 2,6-二叔丁基对甲酚作为抗氧化剂,能够减少本发明的醚基燃料自动氧化而产生的胶质,延缓燃料氧化,延长保质时间。在本发明的醚基燃料含有 2,6-二叔丁基对甲酚的时候,2,6-二叔丁基对甲酚的含量可以为 0.005-0.05 重量份,优选 0.008-0.02 重量份,最优选 0.009-0.012 重量份,基于 100 重量份的二甲醚和乙醇总量。

[0063] 发明人发现,还优选在本发明的醚基燃料中加入清净剂丁二酰亚胺。丁二酰亚胺含有极性区和非极性区,其极性区将已形成的沉积物的微小颗粒包围起来形成胶束,分散到燃料中,达到清洗的目的;其非极性区优先吸附在金属或离子表面,形成了一层分子保护膜,防止了粒子的聚集沉积或在金属表面粘附,起到保持清洁的作用。因此,丁二酰亚胺可以起到除去汽化器和曲轴箱系统的油泥和积碳的效果,减少对大气环境的污染,减少 CO 的排放,减少 HC(碳氢化合物)的排放,还能够减少油泵和喷油嘴的磨损,防止火化塞结焦,并提高发动机的功率,从而节约能源,并提高燃料的经济性。

[0064] 发明人还令人惊讶地发现,在本发明的醚基燃料中同时含有叔丁醇、丁二酰亚胺和 2,6-二叔丁基对甲酚的时候,这三种添加剂能够提供协同作用,使得本发明的醚基燃料质量更加稳定,燃料的燃烧更加充分、发动机运行安全并且动力充足。

[0065] 对于制备本发明的醚基燃料的方法没有特别限制,可以通过化工领域常规技术获得本发明的醚基燃料。本发明醚基燃料的制备包括叔丁醇以及任选的其它添加剂的加入,以及二甲醚和乙醇的混合。一般而言,可以将叔丁醇以及任选的其它添加剂加入到乙醇中,然后再与二甲醚混合。然而,也可以先进行二甲醚和乙醇的混合,然后再加入叔丁醇以及任选的其它添加剂。对于后加入添加剂而言,如果需要搅拌,则应该缓慢搅拌。对于二甲醚和乙醇的混合而言,通常可以采用气体吸收塔来获得这种混合。采用气体吸收塔来进行液体对气体的吸收从而获得液体与气体的混合是化工领域的常规技术。本发明醚基燃料的获得是采用物理吸收的方法获得的,仅仅涉及乙醇对二甲醚的吸收。一般而言,通常选择逆流吸收,来完成本发明醚基燃料的制备。本发明对于吸收塔的选择并没有任何限制,可以选择填料塔,板式塔。本发明对于吸收条件同样没有任何限制,化学工程技术人员在面对乙醇对二甲醚气体的吸收这一具体目的时,会根据基本化工原理,以及所需的相对含量来选择吸收塔和吸收条件。通常而言,常规常温吸收即可完成乙醇对二甲醚的吸收。

[0066] 这种吸收过程可以简述如下:使得二甲醚气体经过定量计量设备(如气体分布器)从吸收塔底部进入;与此同时,使得乙醇(或者预先混合有叔丁醇以及任选的其它添加剂的乙醇)从塔顶加入,气液两相在吸收塔内逆向流动,并直接并充分接触,使得二甲醚气体被乙醇所吸收。根据吸收塔的选择及其效率的不同,可以采用单程吸收或者循环吸收。对于循环吸收而言,可以将自塔底出来的含有二甲醚的乙醇(并任选地含有叔丁醇以及任选的其它添加剂)重新输送回到塔顶并引入到塔内,将塔顶出来的气体重新输送回到塔底并引入到塔内,由此重复二甲醚气体的吸收过程。这种重复吸收根据需要可以进行多次。然而,本领域技术人员也可以知道,通过吸收塔的单程吸收就可以基本上将二甲醚溶于乙醇中,获得所需的二甲醚含量而无需重复吸收。

[0067] 本发明的醚基燃料的稳定性远远高于普通汽油。这可以从本发明的醚基燃料长时

间存放之后的诱导期和胶质含量得以证明。

[0068] 本发明的发明人发现,本发明的醚基燃料具有高氧含量、低蒸汽压、低硫、低苯、低芳烃和无铅的优点。本发明的醚基燃料可以用于现有的车辆,而无需改变发动机结构。

[0069] 本发明的第二方面

[0070] 在本发明的第二方面,本发明涉及一种混合燃料,包含本发明的醚基燃料和其它燃料,例如汽油和溶剂油中的至少一种。本发明的混合燃料也可以用于汽车燃料或其它交通工具或动力设备的燃料。

[0071] 下面对其它燃料分别为汽油、溶剂油或其组合的情况进行说明。

[0072] 其它燃料为汽油

[0073] 发明人发现,本发明的醚基燃料可以单独作为燃料使用,用于发动机,特别是汽油发动机。因此,本发明的醚基燃料可以完全代替汽油用于汽车燃料。然而,也可以将本发明的醚基燃料与常规使用的汽油,乃至甲醇汽油或者乙醇汽油混合使用,用于汽车燃料或其它交通工具或动力设备的燃料。因此,本发明的混合燃料可以包含本发明第一方面的醚基燃料和汽油。

[0074] 在将本发明的醚基燃料与汽油混配时,本发明的醚基燃料与汽油的混合比例可以根据需要任意调节。

[0075] 一般而言,在本发明第二方面的包含汽油的混合燃料中,本发明的醚基燃料的含量可以为 1-99 重量%,基于混合燃料的总重量。优选地,本发明的醚基燃料的含量可以为 10-90 重量%,更优选 30-70 重量%,基于混合燃料的总重量。优选地,汽油的含量相应为 90-10 重量%,更优选 70-30 重量%。

[0076] 可以用于本发明第二方面的汽油,可以为例如普通汽油,以及甲醇汽油或乙醇汽油,特别是车用汽油。这些汽油的标号可以为例如 90 号、93 号、97 号、100 号、103 号。

[0077] 在本申请中,普通汽油是指没有加入二甲醚、甲醇或乙醇的汽油。甲醇汽油和乙醇汽油分别是指加入了甲醇或乙醇的汽油。由于乙醇汽油内已经加入了乙醇,在将本发明的醚基燃料与乙醇汽油混配使用时,乙醇汽油中自带的乙醇会改变本发明醚基燃料的二甲醚和乙醇比例。因此,在将本发明的醚基燃料与乙醇汽油混配使用时,根据具体条件和用途,需要考虑乙醇汽油中的乙醇含量,来最终确定本发明的醚基燃料与乙醇汽油的混合比例。或者,在将本发明的醚基燃料与乙醇汽油混配使用时,根据具体条件和用途,需要考虑乙醇汽油中的乙醇含量,以便确保乙醇汽油中乙醇的引入不会导致本发明的醚基燃料中二甲醚和乙醇的含量比偏离本发明的范围。一般而言,为了使得本发明醚基燃料的二甲醚含量处于 4-15(例如 5-10)重量份(以 100 重量份乙醇和二甲醚的总量计算)的优选范围内,在使用乙醇汽油时,乙醇汽油的混合比例不宜超过 50%。

[0078] 例如,在乙醇汽油含有 15 重量%的乙醇时,混合使用时应考虑所使用二甲醚的比例,保证混合后的混合燃料的燃料性能,则乙醇汽油的混合比例不宜超过本发明醚基燃料的 50%。

[0079] 一般而言,本发明的醚基燃料可以与普通汽油以任意比例混配。优选,本发明的醚基燃料与普通汽油以 10 : 90 至 90 : 10 的重量比例混配。更优选,本发明的醚基燃料与普通汽油以 20 : 80 至 80 : 20 的重量比例混配。更优选,本发明的醚基燃料与普通汽油以 30 : 70 至 70 : 30 的重量比例混配。

[0080] 在醚基燃料的混合比例高达 80% 的时候,即 80 重量份本发明的醚基燃料与 20 重量份的普通汽油(例如 90 号汽油)混合时,所得到的混合燃料质量稳定,可以常温保存 1 年不分层。

[0081] 对于获得含有汽油的混合燃料的方法没有具体限制。可以通过将本发明的醚基燃料与汽油混合,来获得混合燃料。例如,可以将本发明的醚基燃料加入到汽油中,或者将汽油加入到本发明的醚基燃料中,或者将本发明的醚基燃料和汽油同时加入到单独的容器中,并混合均匀,来获得混合燃料。可以使用缓慢的搅拌来促进混合。

[0082] 如上所述,由于本发明的醚基燃料的辛烷值较高,通常在 100 以上,因此,可以使用本发明的醚基燃料来提高普通汽油的标号。例如,可以使用本发明的醚基燃料来使得 90 号汽油或 93 号汽油分别达到 93 号或 97 号汽油的标准。

[0083] 此外,使用本发明的醚基燃料还可以改善普通汽油的稳定性。一般而言,市售普通汽油的稳定性不够良好。将本发明的醚基燃料与市售普通汽油配混,可以提高普通汽油的诱导期并降低胶质含量。

[0084] 在本发明的醚基燃料以 30% 的比例与普通汽油,或者以 20% 的比例与甲醇汽油或乙醇汽油混合使用时,还可以达到提高动力以及节省燃料的效果。在同样工况的发动机使用条件下,燃料的节省比例可以高达 10% 以上。使用本发明的醚基燃料与汽油混配,替代比可以提高到 0.7 至 1(乙醇汽油的替代比为 1.6-1.7)。在这里,替代比是指代替一份普通汽油需要的乙醇汽油或者本发明的醚基燃料的重量份。并且,使用本发明的醚基燃料,可以使得尾气排放量大大降低,从而提供优异的环保效果。

[0085] 其它燃料为溶剂油

[0086] 用于本发明第二方面的混合燃料的其它燃料也可以是 180 号溶剂油。因此,本发明的混合燃料可以包含本发明第一方面的醚基燃料和 180 号溶剂油。

[0087] 溶剂油,在石油工业中,一般是指用作溶剂的汽油,包括催化重整抽余油或者直馏油等经分馏或其它炼制方法制得低辛烷值而用作溶剂的油类。根据不同的用途,有橡胶溶剂油、提取溶剂油和工业溶剂油。在本申请中,溶剂油是指炼油厂炼油工艺前端,即温度为 30-70℃ 的轻质馏出成分。一般石油溶剂油通常按其 98% 馏出温度或干点 100% 馏出温度分为 70、90、120、180、190、200 等牌号。

[0088] 在本申请中优选使用 180 号溶剂油,又称航空洗涤油,其精制程度较深,沸程为 40 ~ 180℃。使用 180 号溶剂油:一是混溶性好、二是成本低、三是有可利用的辛烷值组份与高挥发性物质。

[0089] 一般而言,在本发明的混合燃料中,醚基燃料与 180 号溶剂油的比例可以为任意比例。优选,醚基燃料与 180 号溶剂油的重量比例为 90 : 10,更优选,本发明的醚基燃料与 180 号溶剂油的重量比例为 80 : 20。

[0090] 在醚基燃料的混合比例高达 80% 的时候,即 80 重量份本发明的醚基燃料和 20 重量份的 180 号溶剂油混合时,所得到的混合燃料质量稳定,可以常温保存 1 年不分层。

[0091] 包含本发明醚基燃料和 180 号溶剂油的混合燃料可以作为燃料,特别是辛烷值达到 90 号以上的能够用做汽车燃料或其它交通工具或动力设备的燃料。

[0092] 对于获得含有 180 号溶剂油和本发明醚基燃料的混合燃料的方法没有具体限制。可以通过将本发明的醚基燃料与 180 号溶剂油混合,来获得混合燃料。例如,可以将本发明

的醚基燃料加入到溶剂油中,或者将溶剂油加入到本发明的醚基燃料中,或者将本发明的醚基燃料和溶剂油同时加入到单独的容器中,并混合均匀,来获得混合燃料。可以使用缓慢搅拌来促进混合。

[0093] 其它燃料为汽油和 180 号溶剂油的组合

[0094] 本发明的混合燃料除了本发明的醚基燃料以外,也可以包含汽油和 180 号溶剂油的组合。

[0095] 本发明的醚基燃料与这两种其它燃料之间以及这两种其它燃料之间都具有混溶性。因此,即使将本发明的醚基燃料与这两种其它燃料同时使用,也可以作为交通工具或者动力设备的燃料,例如汽车发动机的燃料。对于本发明的混合燃料包含汽油和 180 号溶剂油,与上面单独论述仅仅包含汽油或 180 号溶剂油的情况类似。但是,由于 180 号溶剂油的辛烷值较低,此时,优选 180 号溶剂油的含量不宜超过混合燃料总重量的 20 重量%。

[0096] 对于获得包含汽油和 180 号溶剂油的组合和本发明醚基燃料的混合燃料的方法没有具体限制。可以通过将本发明的醚基燃料与汽油和 180 号溶剂油混合,来获得混合燃料。例如,可以将本发明的醚基燃料和汽油和 180 号溶剂油都加入到单独的容器中,并混合均匀,来获得混合燃料。可以使用缓慢搅拌来促进混合。

[0097] 下面将采用具体实施例来进一步描述本发明。然而,本发明并不受这些具体实施例的限制。

[0098] 实施例

[0099] 在以下实施例中采用的原料如下:

[0100] 无水乙醇,含量大于 99.7%,来自北京化工厂

[0101] 二甲醚,含量为 99.5%,来自河北冀春二甲醚发展有限公司

[0102] 2,6-二叔丁基对甲酚,购自国药集团化工试剂有限公司

[0103] 叔丁醇,含量大于 99%,购自国药集团化工试剂有限公司

[0104] 丁二酰亚胺,含量为 98.8-100.5%,购自国药集团化工试剂有限公司

[0105] 醚基燃料实施例 1

[0106] 在常规吸收塔内,按照逆流吸收法,将二甲醚吸收于乙醇中,得到二甲醚浓度为 5 重量%的乙醇溶液,从而获得醚基燃料 1。

[0107] 醚基燃料实施例 2

[0108] 与醚基燃料实施例 1 相同,在上述吸收塔内,按照逆流吸收法,将二甲醚吸收于乙醇中,得到二甲醚浓度为 9 重量%的乙醇溶液,从而获得醚基燃料 2。

[0109] 醚基燃料实施例 3

[0110] 与醚基燃料实施例 1 相同,在上述吸收塔内,按照逆流吸收法,将二甲醚吸收于乙醇中,得到二甲醚浓度为 12 重量%的乙醇溶液,从而获得醚基燃料 3。

[0111] 醚基燃料实施例 4

[0112] 与醚基燃料实施例 1 相同,在上述吸收塔内,按照逆流吸收法,将二甲醚吸收于乙醇中,得到二甲醚浓度为 15 重量%的乙醇溶液,从而获得醚基燃料 4。

[0113] 醚基燃料实施例 5

[0114] 将 1g 2,6-二叔丁基对甲酚、1g 丁二酰亚胺和 100g 叔丁醇加入到 10kg 如上所述制得的醚基燃料 1 中,轻微搅拌,获得醚基燃料 5。

[0115] 醚基燃料实施例 6

[0116] 在透明容器中,将 50g 的叔丁醇加入到 10kg 如上所得的醚基燃料 1 中,轻微搅拌,获得醚基燃料 6。

[0117] 醚基燃料实施例 7

[0118] 在透明容器中,将 70g 的叔丁醇加入到 10kg 如上所得的醚基燃料 2 中,轻微搅拌,获得醚基燃料 7。

[0119] 醚基燃料实施例 8

[0120] 在透明容器中,将 80g 的叔丁醇加入到 10kg 如上所得的醚基燃料 3 中,轻微搅拌,获得醚基燃料 8。

[0121] 醚基燃料实施例 9

[0122] 在透明容器中,将 120g 的叔丁醇加入到 10kg 如上所得的醚基燃料 4 中,轻微搅拌,获得醚基燃料 9。

[0123] 醚基燃料实施例 10

[0124] 在透明容器中,将 200g 的叔丁醇加入到 10kg 如上所得的醚基燃料 4 中,轻微搅拌,获得醚基燃料 10。

[0125] 混合燃料实施例 1

[0126] 在透明容器中,将 200g 上述醚基燃料 1 与 1800g 90 号车用汽油(中石化北京公司生产)按照 10 : 90 的重量比例混合,得到混合燃料 1。

[0127] 混合燃料实施例 2

[0128] 在透明容器中,将 400g 上述醚基燃料 2 与 1600g 90 号车用汽油(中石化北京公司生产)按照 20 : 80 的重量比例混合,得到混合燃料 2。

[0129] 混合燃料实施例 3

[0130] 在透明容器中,将 600g 上述醚基燃料 3 与 1400g 90 号车用汽油(中石化北京公司生产)按照 30 : 70 的重量比例混合,得到混合燃料 3。

[0131] 混合燃料实施例 4

[0132] 在透明容器中,将 1000g 上述醚基燃料 4 与 1000g 90 号车用汽油(中石化北京公司生产)按照 50 : 50 的重量比例混合,得到混合燃料 4。

[0133] 混合燃料实施例 5

[0134] 在透明容器中,将 1400g 上述醚基燃料 2 与 600g 90 号车用汽油(中石化北京公司生产)按照 70 : 30 的重量比例混合,得到混合燃料 5。

[0135] 混合燃料实施例 6

[0136] 在透明容器中,将 1600g 上述醚基燃料 1 与 400g 90 号车用汽油(中石化北京公司生产)按照 80 : 20 的重量比例混合,得到混合燃料 6。

[0137] 混合燃料实施例 7

[0138] 在透明容器中,将 1800g 上述醚基燃料 2 与 200g 90 号车用汽油(中石化北京公司生产)按照 90 : 10 的重量比例混合,得到混合燃料 7。

[0139] 混合燃料实施例 8

[0140] 在透明容器中,将 400g 上述醚基燃料 1 与 1600g 90 号乙醇汽油(市售乙醇汽油,乙醇含量为 10%)按照 20 : 80 的重量比例混合,得到混合燃料 8。

- [0141] 混合燃料实施例 9
- [0142] 在透明容器中,将 1100g 上述醚基燃料 2 与 900g 90 号甲醇汽油(市售甲醇汽油,甲醇含量为 15%)按照 55 : 45 的重量比例混合,得到混合燃料 9。
- [0143] 混合燃料实施例 10
- [0144] 在透明容器中,将 1600g 上述醚基燃料 2 与 400g 180 号溶剂油(购买于北京东海化工厂)按照 80 : 20 的重量比例混合,得到混合燃料 10。
- [0145] 混合燃料实施例 11
- [0146] 在透明容器中,将 1600g 上述醚基燃料 5 与 400g 90 号车用汽油(中石化北京公司生产)按照 80 : 20 的重量比例混合,得到混合燃料 11。
- [0147] 混合燃料实施例 12
- [0148] 在透明容器中,将 1600g 上述醚基燃料 1 与 200g 90 号车用汽油(中石化北京公司生产)、和 200g 180 号溶剂油(购买于北京东海化工厂)混合,得到混合燃料 12。
- [0149] 混合燃料实施例 13
- [0150] 在透明容器中,将 200g 上述醚基燃料 6 与 1800g 90 号车用汽油(中石化北京公司生产)按照 10 : 90 的重量比例混合,得到混合燃料 13。
- [0151] 混合燃料实施例 14
- [0152] 在透明容器中,将 400g 上述醚基燃料 7 与 1600g 90 号车用汽油(中石化北京公司生产)按照 20 : 80 的重量比例混合,得到混合燃料 14。
- [0153] 混合燃料实施例 15
- [0154] 在透明容器中,将 600g 上述醚基燃料 8 与 1400g 90 号车用汽油(中石化北京公司生产)按照 30 : 70 的重量比例混合,得到混合燃料 15。
- [0155] 混合燃料实施例 16
- [0156] 在透明容器中,将 1000g 上述醚基燃料 9 与 1000g 90 号车用汽油(中石化北京公司生产)按照 50 : 50 的重量比例混合,得到混合燃料 16。
- [0157] 混合燃料实施例 17
- [0158] 在透明容器中,将 1400g 上述醚基燃料 10 与 600g 90 号车用汽油(中石化北京公司生产)按照 70 : 30 的重量比例混合,得到混合燃料 17。
- [0159] 混合燃料实施例 18
- [0160] 在透明容器中,将 1600g 上述醚基燃料 6 与 400g 90 号车用汽油(中石化北京公司生产)按照 80 : 20 的重量比例混合,得到混合燃料 18。
- [0161] 混合燃料实施例 19
- [0162] 在透明容器中,将 1800g 上述醚基燃料 7 与 200g 90 号车用汽油(中石化北京公司生产)按照 90 : 10 的重量比例混合,得到混合燃料 19。
- [0163] 混合燃料实施例 20
- [0164] 在透明容器中,将 400g 上述醚基燃料 8 与 1600g 90 号乙醇汽油(市售乙醇汽油,乙醇含量为 10%)按照 20 : 80 的重量比例混合,得到混合燃料 20。
- [0165] 混合燃料实施例 21
- [0166] 在透明容器中,将 1100g 上述醚基燃料 9 与 900g 90 号甲醇汽油(市售甲醇汽油,甲醇含量为 15%)按照 55 : 45 的重量比例混合,得到混合燃料 21

[0167] 混合燃料实施例 22

[0168] 在透明容器中,将 1600g 上述醚基燃料 6 与 400g 180 号溶剂油(购买于北京东海化工厂)按照 80 : 20 的重量比例混合,得到混合燃料 22。

[0169] 混合燃料实施例 23

[0170] 在透明容器中,将 1600g 上述醚基燃料 7 与 200g 90 号车用汽油(中石化北京公司生产)和 200g 180 号溶剂油(购买于北京东海化工厂)混合,得到混合燃料 23。

[0171] 储存性试验

[0172] 1. 将配制好的上述醚基燃料 1-10、混合燃料 1-23 各自密闭保存,在环境温度静置过夜,然后视觉观察,没有发现分层现象。

[0173] 2. 将配制好的上述醚基燃料 1-10、混合燃料 1-23 各取 500g,然后密闭保存,在环境温度保存 1 个月后视觉观察,没有发现分层现象。

[0174] 辛烷值测量

[0175] 按照 GB/T 5487 汽油辛烷值测定法(研究法),对上面获得的醚基燃料 1-10 和混合汽油燃料 1-23 进行辛烷值测量,测量结果示于表 1 中。

[0176] 稳定性试验

[0177] 将配制好的上述醚基燃料 1-10 和混合燃料 1-23 在环境条件下放置 1 个月,然后按照 GB/T8019 测量胶质含量,并按照 GB/T8018 测量诱导期,测量结果示于表 1 中。

[0178] 表 1

[0179]

实施例编号	组分 (wt%)		辛烷值 (RON)	胶质含量 (mg/100mL)	诱导期 (分钟)
	二甲醚	乙醇			
醚基燃料 1	5	95	> 100	1	1000
醚基燃料 2	9	91	> 100	1	1000
醚基燃料 3	12	88	> 100	1	1200
醚基燃料 4	15	85	> 100	1	1200
醚基燃料 5 ^a	5	95	> 100	1	1500

[0180] 表 1(续)

[0181]

实施例编号	组分(wt%)			辛烷值 (RON)	胶质含量 (mg/100mL)	诱导期 (分钟)
	二甲醚	乙醇	叔丁醇			
醚基燃料 6	5	95	0.5	> 100	1	1300
醚基燃料 7	9	91	0.7	> 100	1	1400
醚基燃料 8	12	88	0.8	> 100	1	1500
醚基燃料 9	15	85	1.2	> 100	1	1600
醚基燃料 10	15	85	2	> 100	1	1700

[0182] 表 1(续)

[0183]

实施例编号	组分	辛烷值 (RON)	胶质含量 (mg/100mL)	诱导期 (分钟)
混合燃料 1	醚基燃料 1, 200g	93	3	1000
	90 号车用汽油, 1800g			
混合燃料 2	醚基燃料 2, 400g ; 90 号车用汽油, 1600g	95	3	1000
混合燃料 3	醚基燃料 3, 600g ; 90 号车用汽油, 1400g	97	2	1000
混合燃料 4	醚基燃料 4, 1000g ; 90 号车用汽油, 1000g	> 100	2	1300
混合燃料 5	醚基燃料 2, 1400g ; 90 号车用汽油, 600g	> 100	1	1300
混合燃料 6	醚基燃料 1, 1600g ; 90 号车用汽油, 400g	> 100	1	1500
混合燃料 7	醚基燃料 2, 1800g ; 90 号车用汽油, 200g	> 100	1	1500
混合燃料 8	醚基燃料 1, 400 ; 90 号乙醇汽油, 1600g	95	3	1000
混合燃料 9	醚基燃料 2, 1100g ; 90 号甲醇汽油, 900g	95	2	1000
混合燃料 10	醚基燃料 2, 1600g ; 180 号溶剂油, 400g	93	1	1000

混合燃料 11	醚基燃料 5, 1600g ; 90 号车用汽油, 400g	97	1	1000
混合燃料 12	醚基燃料 1, 1600g ; 90 号车用汽油, 200g 180 号溶剂油, 200g	97	1	1000

[0184]

[0185] 表 1 (续)

[0186]

实施例编号	组分	辛烷值 (RON)	胶质含量 (mg/100mL)	诱导期 (分钟)
混合燃料 13	醚基燃料 6, 200g	93	3	1000
	90 号车用汽油, 1800g			
混合燃料 14	醚基燃料 7, 400g ; 90 号车用汽油, 1600g	95	3	1000
混合燃料 15	醚基燃料 8, 600g ; 90 号车用汽油, 1400g	97	2	1000
混合燃料 16	醚基燃料 9, 1000g ; 90 号车用汽油, 1000g	> 100	2	1500
混合燃料 17	醚基燃料 10, 1400g ; 90 号车用汽油, 600g	> 100	1	1500
混合燃料 18	醚基燃料 6, 1600g ; 90 号车用汽油, 400g	> 100	1	1500
混合燃料 19	醚基燃料 7, 1800g ; 90 号车用汽油, 200g	> 100	1	1500
混合燃料 20	醚基燃料 8, 400g ; 90 号乙醇汽油, 1600g	95	3	1000
混合燃料 21	醚基燃料 9, 1100g ; 90 号甲醇汽油, 900g	95	2	1300
混合燃料 22	醚基燃料 6, 1600g ; 180 号溶剂油, 400g	> 100	1	1500

混合燃料 23	醚基燃料 7,1600g ; 90 号车用汽油,200g 180 号溶剂油,200g	> 100	1	1400
---------	--	-------	---	------

[0187]

[0188] a: 醚基燃料 5 中还含有约 0.01% 的 2,6-二叔丁基对甲酚、约 0.01% 的丁二酰亚胺和约 1% 的叔丁醇。

[0189] 车辆 2 公里运行试验

[0190] 将松花江汽车（东安 462 发动机）的油箱汽油排干，将上述醚基燃料 1-10 和混合汽油燃料 1-23 各自取 2 公斤并放入油箱中。点火启动，试燃 10 分钟后，进行 2 公里试验性运行（路况为高速公路，平均时速为约 80 公里 / 小时）。将上述运行结果与采用 90 号车用汽油（中石化北京公司生产）运行该汽车时的状况，按照下面的比较项目 1-4 进行比较。该比较项目 1-3 是采用有 10 年驾龄的驾驶人主观感觉来进行判断。项目 4 采用将剩余的燃料从油箱中全部排出，并称量重量，从而计算油耗。

[0191] 比较项目：

[0192] 1. 发动机燃烧情况

[0193] 2. 车辆运行状况

[0194] 3. 排气管是否排放可见杂质（例如，黑烟等）（此时需要加长排气管，使得驾驶员可以看见从排气管排放的尾气）。

[0195] 4. 油耗与普通汽油相比结果如何

[0196] 将上述比较结果列于表 2 中。

[0197] 在表 2 的“发动机燃烧情况”一列中，“◎”表示发动机燃烧情况与 90 号车用汽油相当或者更优；“×”表示发动机燃烧情况劣于 90 号车用汽油。

[0198] 在表 2 的“车辆运行状况”一列中，“◎”表示车辆运行状况与 90 号车用汽油相当或者更优；“×”表示车辆运行状况劣于 90 号车用汽油。

[0199] 在表 2 的“排气管是否排放可见杂质”一列中，“◎”表示不排放可见杂质；“×”表示排放可见杂质。

[0200] 在表 2 的“油耗与汽油相比结果如何”一列中，“◎”表示油耗与 90 号车用汽油相当或者更优；“×”表示油耗劣于 90 号车用汽油。

[0201] 车辆长距离运行试验

[0202] 重复上面的醚基燃料 1-10 和混合燃料 1-23 的配制试验，不同在于各组分的用量都增加到原用量的 20 倍，以便用于相同的松花江汽车进行 600 公里长距离试验，以及用于奥迪 A6（奥迪 A62.4 排量轿车，发动机为 V 型 6 缸 / 6 气门电控多点燃油喷射发动机）进行 800 公里长距离运行试验。并按照上面的方法，评价车辆运行情况。长距离运行试验采用高速路路段，平均时速为 100 公里 / 小时。评价结果示于表 2 中。

[0203] 发明人发现在采用本发明的醚基燃料和混合燃料进行上述运行试验时，对于短距离、长距离以及不同汽车类型都获得了一致的相同良好结果，因此，下表 2 中的结果代表了上面的运行试验的所有结果。

[0204] 表 2

[0205]

项目 燃油	发动机燃烧情况	车辆运行状况	排气管是否排放可见杂质	油耗与汽油相比结果如何
醚基燃料 1	○	○	○	○
醚基燃料 2	○	○	○	○
醚基燃料 3	○	○	○	○
醚基燃料 4	○	○	○	○
醚基燃料 5	○	○	○	○
醚基燃料 6	○	○	○	○
醚基燃料 7	○	○	○	○
醚基燃料 8	○	○	○	○
醚基燃料 9	○	○	○	○
醚基燃料 10	○	○	○	○
混合燃料 1	○	○	○	○
混合燃料 2	○	○	○	○
混合燃料 3	○	○	○	○
混合燃料 4	○	○	○	○
混合燃料 5	○	○	○	○
混合燃料 6	○	○	○	○
混合燃料 7	○	○	○	○
混合燃料 8	○	○	○	○
混合燃料 9	○	○	○	○
混合燃料 10	○	○	○	○
混合燃料 11	○	○	○	○
混合燃料 12	○	○	○	○
混合燃料 13	○	○	○	○
混合燃料 14	○	○	○	○
混合燃料 15	○	○	○	○
混合燃料 16	○	○	○	○
混合燃料 17	○	○	○	○

[0206]

混合燃料 18	⊙	⊙	⊙	⊙
混合燃料 19	⊙	⊙	⊙	⊙
混合燃料 20	⊙	⊙	⊙	⊙
混合燃料 21	⊙	⊙	⊙	⊙
混合燃料 22	⊙	⊙	⊙	⊙
混合燃料 23	⊙	⊙	⊙	⊙

[0207] 从表 1 和表 2 的结果可以看出,本发明的醚基燃料以及含有本发明的醚基燃料的混合燃料可以用于各种车用汽油发动机,耗油量与市售汽油相同或者较低。表 1 和表 2 的结果还证实了,本发明的醚基燃料可以单独使用,也可以与各种汽油混合使用。表 1 的结果同样证实了,本发明的醚基燃料辛烷值较高,大部分都超过了 100。并且,本发明的醚基燃料可以用来提高普通汽油或者甲醇或乙醇汽油的辛烷值,并改善普通汽油或者乙醇或甲醇汽油的稳定性。本发明的醚基燃料同样可以提高 180 号溶剂油的辛烷值,并改善 180 号溶剂油的稳定性。拓宽车用燃料范围。

[0208] 燃料检测

[0209] 对上述醚基燃料 1-10 和混合燃料 1-23 进行馏程、铜片腐蚀、和铅含量检测。其中馏程检测按照 GB/T6536 进行,铜片腐蚀检测按照 GB/T5096 进行,铅含量检测 GB/T8020 进行。检测结果示于下表 3 中。

[0210] 表 3

[0211]

项目 \ 燃油	单位	醚基燃料 1	醚基燃料 2	醚基燃料 3	醚基燃料 4	醚基燃料 5
馏程:						
10%蒸发温度	°C	63	61	57	61	58
50%蒸发温度	°C	68	67	63	68	63
90%蒸发温度	°C	81	72	74	71	67
终馏点	°C	96	85	83	78	75
残留量	% (V/V)	1	0.5	0.2	1	0.1
铜片腐蚀	级	1	1	1	1	1

[0212]

(50°C, 3h)						
铅	g/L	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

[0213] 表 3(续 1)

[0214]

项目 \ 燃油	单位	醚基燃料 6	醚基燃料 7	醚基燃料 8	醚基燃料 9	醚基燃料 10
馏程:						
10%蒸发温度	°C	61	57	55	48	60
50%蒸发温度	°C	64	64	61	66	65
90%蒸发温度	°C	75	83	74	69	79
终馏点	°C	85	93	88	91	87
残留量	% (V/V)	0	1	0	1	0.5
铜片腐蚀 (50°C, 3h)	级	1	1	1	1	1
铅	g/L	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

[0215] 表 3(续 2)

[0216]

项目 \ 燃油	单位	混合燃料 1	混合燃料 2	混合燃料 3	混合燃料 4	混合燃料 5
馏程:						
10%蒸发温度	°C	67	63	65	58	49
50%蒸发温度	°C	85	78	74	66	63
90%蒸发温度	°C	149	141	91	89	129
终馏点	°C	174	158	124	121	137
残留量	% (V/V)	1	1	1	0.5	1
铜片腐蚀 (50°C, 3h)	级	1	1	1	1	1
铅	g/L	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001

[0217] 表 3(续 3)

[0218]

项目 \ 燃油	单位	混合燃料 6	混合燃料 7	混合燃料 8	混合燃料 9	混合燃料 10
馏程:						
10%蒸发温度	°C	61	57	55	48	60
50%蒸发温度	°C	64	64	61	66	65
90%蒸发温度	°C	75	83	74	69	79
终馏点	°C	85	93	88	91	87
残留量	% (V/V)	0	1	0	1	0.5
铜片腐蚀 (50°C, 3h)	级	1	1	1	1	1
铅	g/L	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

[0219]

馏程:						
10%蒸发温度	°C	51	52	49	69	67
50%蒸发温度	°C	71	77	64	75	74
90%蒸发温度	°C	82	82	139	129	77
终馏点	°C	118	121	165	174	125
残留量	% (V/V)	1	1	0.5	1	0.5
铜片腐蚀 (50°C, 3h)	级	1	1	1	1	1
铅	g/L	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001

[0220] 表3(续4)

项目	燃油	单位	混合燃料 11	混合燃料 12	混合燃料 13
	馏程:				
10%蒸发温度	°C		64	62	69
50%蒸发温度	°C		73	73	88
90%蒸发温度	°C		92	95	151
终馏点	°C		128	120	176
残留量	% (V/V)		0.5	1	0.5
铜片腐蚀 (50°C, 3h)	级		1	1	1
铅	g/L		0.001	0.001	0.001

[0222] 表3(续5)

[0223]

项目	燃油	单位	混合燃料 14	混合燃料 15	混合燃料 16	混合燃料 17	混合燃料 18
	馏程:						
10%蒸发温度	°C		64	68	54	57	63
50%蒸发温度	°C		73	79	73	68	67
90%蒸发温度	°C		151	143	89	89	85

[0224]

终馏点	°C	169	157	118	125	130
残留量	% (V/V)	1	0.5	0	1	0.5
铜片腐蚀 (50°C, 3h)	级	1	1	1	1	1
铅	g/L	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

[0225] 表 3(续 6)

[0226]

项目	燃油 单位	混合燃料	混合燃料	混合燃料	混合燃料	混合燃料
		19	20	21	22	23
馏程:						
10%蒸发温度	°C	60	64	61	59	64
50%蒸发温度	°C	75	97	70	65	67
90%蒸发温度	°C	127	115	95	90	93
终馏点	°C	139	150	125	134	120
残留量	% (V/V)	1	1	0	0.5	0.5
铜片腐蚀 (50°C, 3h)	级	1	1	1	1	1
铅	g/L	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

[0227] 从表 3 的结果可以看出,本发明的醚基燃料以及含有本发明的醚基燃料的混合燃料各项指标均获得良好的结果。

[0228] 尾气排放检测

[0229] 根据 GB 18285-2005,使用奇瑞 SQR7080 汽车(发动机型号为 SQR372FD),对上述醚基燃料 1-9 和混合燃料 1-23 进行尾气排放测量,表中所示结果为三次测量的平均值

[0230] 测量结果示于下表 4 中。

[0231] 表 4

[0232]

项目 \ 燃油	醚基燃料	醚基燃料	醚基燃料	醚基燃料	醚基燃料	备注
	1	料 2	料 3	料 4	料 5	国家排放标准 GB18285-2005
高怠速						
CO(%)	0.05	0.07	0.05	0.03	0.03	0.5
HC(ppm)	25	17	24	5	25	150
NOx(ppm)	60	30	20	10	10	
低怠速						
CO(%)	0.06	0.12	0.08	0.07	0.08	1.0
HC(ppm)	44	37	34	0	30	200
NOx(ppm)	40	12	10	10	15	

[0233] 表 4(续 1)

[0234]

项目 \ 燃油	醚基燃料	醚基燃料	醚基燃料	醚基燃料	醚基燃料	备注
	6	7	料 8	9	10	国家排放标准 GB18285-2005
高怠速						
CO(%)	0.06	0.08	0.05	0.05	0.08	0.5
HC(ppm)	27	35	27	20	0	150
NOx(ppm)	42	45	20	50	15	
低怠速						1.0
CO(%)	0.07	0.12	0.08	0.08	0.08	200
HC(ppm)	39	55	43	15	6	
NOx(ppm)	25	32	15	29	10	0.5

[0235] 表 4(续 2)

[0236]

燃油 项目	混合燃料	混合燃料	混合燃料	混合燃料	混合燃料	备注
	1	2	3	4	5	国家排放标准 GB18285-2005
高怠速						
CO(%)	0.05	0.04	0.05	0.06	0.08	0.5
IIC(ppm)	20	10	25	10	18	150
NOx(ppm)	48	70	54	48	35	
低怠速						
CO(%)	0.06	0.12	0.08	0.07	0.15	1.0
HC(ppm)	29	24	19	15	16	200
NOx(ppm)	30	55	45	40	28	

[0237] 表 4(续 3)

[0238]

燃油 项目	混合燃料 6	混合燃料 7	混合燃料 8	混合燃料 9	备注
					国家排放标准 GB18285-2005
高怠速					
CO(%)	0.05	0.08	0.07	0.08	0.5
IIC(ppm)	21	18	9	0	150
NOx(ppm)	44	52	45	50	
低怠速					
CO(%)	0.06	0.10	0.08	0.012	1.0
IIC(ppm)	31	25	21	5	200
NOx(ppm)	35	40	35	29	

[0239] 表 4(续 4)

[0240]

燃油 项目	混合燃料 10	混合燃料 11	混合燃料 12	混合燃料 13	备注
					国家排放标准 GB18285-2005
高怠速					
CO(%)	0.07	0.05	0.06	0.03	0.5
HC(ppm)	27	19	2	18	150
NOx(ppm)	55	40	43	20	
低怠速					
CO(%)	0.05	0.08	0.09	0.06	1.0
HC(ppm)	29	27	17	34	200
NOx(ppm)	39	20	27	30	

[0241] 表 4(续 5)

[0242]

燃油 项目	混合燃料 14	混合燃料 15	混合燃料 16	混合燃料 17	混合燃料 18	备注
						国家排放标准 GB18285-2005
高怠速						
CO(%)	0.05	0.08	0.05	0.08	0.08	0.5
HC(ppm)	24	21	29	7	8	150
NOx(ppm)	15	4	13	20	10	
低怠速						
CO(%)	0.06	0.07	0.09	0.06	0.012	1.0
HC(ppm)	12	14	18	17	16	200
NOx(ppm)	20	27	11	25	30	

[0243] 表 4(续 6)

[0244]

燃油 项目	混合燃料 19	混合燃料 20	混合燃料 21	混合燃料 22	混合燃料 23	备注
						国家排放标准 GB18285-2005
高怠速						

[0245]

CO(%)	0.03	0.08	0.06	0.03	0.03	0.5
HC(ppm)	24	0	26	17	14	150
NOx(ppm)	25	15	15	20	10	
低怠速						
CO(%)	0.05	0.07	0.09	0.06	0.08	1.0
HC(ppm)	12	9	19	11	8	200
NOx(ppm)	30	30	25	25	12	

[0246] 从表 4 可以看出,使用本发明的醚基燃料和混合燃料,尾气排放污染物明显低于我国的国家标准。

[0247] 本发明的醚基燃料具有辛烷值高,增加动力性,能耗低,洁净性高,通用性好,保质期长,来源广泛等优点。由于辛烷值高,本发明的醚基燃料更加适用于高压缩比发动机,从而增加动力性。一般而言,本发明的醚基燃料由于辛烷值高,而且可以在配制中加入提高热值组分,在对车辆做适应性调整(减少进气,调整点火提前角)的情况下,能耗率降低 5%,与汽油混溶掺烧,能耗率降低 10%以上。本发明的醚基燃料为高含氧燃料,由于燃烧完全,可使汽车污染排放物 CO、CO₂+HC 降低 50% -80%,致癌物苯及硫排放系数为 0。同时可有效清除车辆供油、燃烧系统积碳,延长发动机的使用寿命。本发明醚基燃料的通用性好,在不改变发动机结构及参数情况下,可直接使用;并且发明人发现在调小风门,调整点火提前角的情况下,能进一步提高发动机的动力,并稳定运行。与汽油进行任何比例掺烧。本发明的醚基燃料的诱导期是国标汽油的一倍以上。可长期稳定保存,能够使储存、运输、销售和使用环节所需时间延长。