



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101415800 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 21

(21) 申请号 200780012502. 4

(22) 申请日 2007. 03. 09

(30) 优先权数据

101235/2006 2006. 03. 31 JP

101234/2006 2006. 03. 31 JP

101233/2006 2006. 03. 31 JP

101232/2006 2006. 03. 31 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 10. 06

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/055309 2007. 03. 09

(87) PCT申请的公布数据

W02007/114028 JA 2007. 10. 11

(73) 专利权人 新日本石油株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 菅野秀昭

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 宁家成

(51) Int. Cl.

C10L 1/08(2006. 01)

C10G 2/00(2006. 01)

(56) 对比文件

W0 2005/059063 A1, 2005. 06. 30,

JP 特开 2004-269682 A, 2004. 09. 30,

CN 1539928 A, 2004. 10. 27,

W0 2005/035695 A2, 2005. 04. 21,

JP 特开 2004-2550 A, 2004. 01. 08,

JP 特开 2004-2551 A, 2004. 01. 08,

审查员 田媛

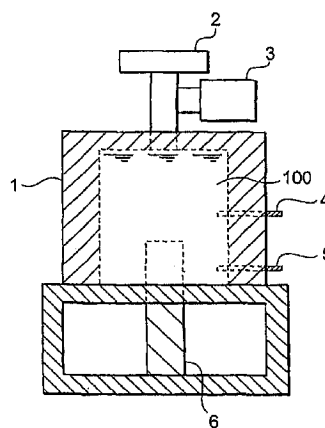
权利要求书 2 页 说明书 53 页 附图 1 页

(54) 发明名称

瓦斯油组合物

(57) 摘要

本发明提供了瓦斯油组合物,其用于配有增压器和 EGR 的几何压缩比大于 16 的柴油发动机中。所述瓦斯油组合物是含有费托合成基础料的用于夏季或冬季的瓦斯油组合物,其适用于柴油机燃烧和预混压缩着火燃烧。所述瓦斯油组合物的硫含量不大于 5 质量 ppm,氧含量不大于 100 质量 ppm,体积弹性模量不小于 1250Mpa 且不大于 1450Mpa,赛氏色度不小于 +22,润滑性性质值不大于 400 μm ,和蒸馏特性为初馏点为 140℃或以上和终馏点为 380℃或以下,和其特征在于 (1) 在低于 200℃的馏分范围内的十六烷值不小于 20 且小于 40;(2) 在 200℃或以上且低于 280℃的馏分范围内的十六烷值不小于 30 且小于 60;和 (3) 在 280℃或以上的馏分范围内的十六烷值不小于 50。



1. 用于配有增压器和EGR的几何压缩比大于16的柴油发动机的瓦斯油组合物,除硫含量以外,其品质项目达到JIS No. 1等级瓦斯油标准,其含有费托合成基础油,其硫含量为5质量ppm或更低,其氧含量为100质量ppm或更低,其体积弹性模量为1250MPa或更大且为1450MPa或更小,其赛氏色度为+22或更大,其于WS1.4的HFRR磨斑直径为400 μ m或更小,在蒸馏特性中,其初馏点为140℃或更高和终馏点为380℃或更低,和其具有以下在每个馏分范围内的特征(1)至(3),其中:

(1) 在低于200℃的馏分范围内的十六烷值为20或更大且小于40,和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为1体积%或更多且小于10体积%;

(2) 在200℃或更高且低于280℃的馏分范围内的十六烷值为30或更大且小于60,和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为40体积%或更多且为98体积%或更少;和

(3) 在280℃或更高的馏分范围内的十六烷值为50或更大,和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为1体积%或更多且为59体积%或更少。

2. 用于配有增压器和EGR的几何压缩比大于16的柴油发动机的瓦斯油组合物,除硫含量以外,其品质项目达到JIS No. 2等级瓦斯油标准,其含有费托合成基础油,其硫含量为5质量ppm或更低,其氧含量为100质量ppm或更低,其体积弹性模量为1250MPa或更大且为1450MPa或更小,其赛氏色度为+22或更大,其于WS1.4的HFRR磨斑直径为400 μ m或更小,在蒸馏特性中,其初馏点为140℃或更高和终馏点为360℃或更低,和其具有以下在每个馏分范围内的特征(1)至(3),其中:

(1) 在低于200℃的馏分范围内的十六烷值为20或更大且小于40,和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为10体积%或更多且小于20体积%;

(2) 在200℃或更高且低于280℃的馏分范围内的十六烷值为30或更大且小于60,和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为30体积%或更多且为89体积%或更少;和

(3) 在280℃或更高的馏分范围内的十六烷值为50或更大,和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为1体积%或更多且为60体积%或更少。

3. 用于配有增压器和EGR的几何压缩比大于16的柴油发动机的瓦斯油组合物,除硫含量以外,其品质项目达到JIS No. 3等级瓦斯油标准,其含有费托合成基础油,其硫含量为5质量ppm或更低,其氧含量为100质量ppm或更低,其体积弹性模量为1250MPa或更大且为1450MPa或更小,其赛氏色度为+22或更大,其于WS1.4的HFRR磨斑直径为400 μ m或更小,在蒸馏特性中,其初馏点为140℃或更高和终馏点为360℃或更低,和其具有以下在每个馏分范围内的特征(1)至(3),其中:

(1) 在低于200℃的馏分范围内的十六烷值为20或更大且小于40,和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为20体积%或更多且小于40体积%;

(2) 在200℃或更高且低于280℃的馏分范围内的十六烷值为30或更大且小于60,和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为30体积%或更多且为78体积%或更少;和

(3) 在280℃或更高的馏分范围内的十六烷值为50或更大,和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为1体积%或更多且为50体积%或更少。

4. 用于配有增压器和EGR的几何压缩比大于16的柴油发动机的瓦斯油组合物,除硫含量以外,其品质项目达到JIS特殊No. 3等级瓦斯油标准,其含有费托合成基础油,其硫含量为5质量ppm或更低,其氧含量为100质量ppm或更低,其体积弹性模量为1250MPa或更

大且为 1450MPa 或更小,其赛氏色度为 +22 或更大,其于 WS1.4 的 HFRR 磨斑直径为 400 μm 或更小,在蒸馏特性中,其初馏点为 140℃或更高和终馏点为 350℃或更低,和其具有以下在每个馏分范围内的特征 (1) 至 (3),其中:

(1) 在低于 200℃的馏分范围内的十六烷值为 20 或更大且小于 40,和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 40 体积%或更多且为 70 体积%或更少;

(2) 在 200℃或更高且低于 280℃的馏分范围内的十六烷值为 30 或更大且小于 60,和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 20 体积%或更多且为 59 体积%或更少;和

(3) 在 280℃或更高的馏分范围内的十六烷值为 50 或更大,和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 1 体积%或更多且为 30 体积%或更少。

5. 权利要求 1-4 中任一项的瓦斯油组合物,其中在加速氧化测试后过氧化值为 50 质量 ppm 或更低,和芳族物质含量为 15 体积%或更低。

6. 权利要求 1-4 中任一项的瓦斯油组合物,其中所述费托合成基础油的调和比为 20 体积%或更多。

瓦斯油组合物

[0001] [发明领域]

[0002] 本发明涉及瓦斯油组合物,更具体地涉及用于夏季或冬季的瓦斯油组合物,其既适合于柴油机燃烧又适合于均质充量压缩着火燃烧。

[0003] [发明背景]

[0004] 柴油机燃烧是指其中当注入发动机燃烧室的燃料蒸发、与空气混合并变成具有适当燃料/空气比例的预混气体且该气体经受适当的温度条件时发生着火(预混燃烧)的燃烧。经常的情况是,这种着火是好还是差通过评价蒸发特性和十六烷值来确定,其中蒸发特性由蒸馏特性引起,而十六烷值表明了燃料的自燃性质。如果在柴油机燃烧需要更高的输出量(高负荷情况),则必须连续注入燃料,甚至在自燃发生以后。在这种情况下,所述燃料必须在注入的燃料在发动机燃烧室内部使用流化空气于空气气氛中扩散的同时被燃烧(扩散燃烧)。因此,对于燃料特性来说所需要的是有助于预混燃烧和扩散燃烧的那些特性。

[0005] 有一种称作均质充量压缩着火燃烧的燃烧模式,其衍生自这些柴油机燃烧模式,并且该燃烧模式近来受到关注,因为其低排放性质和出色的燃料效率性质。该燃烧模式区别于前述柴油机燃烧之处在于前者的整个燃烧过程是预混燃烧,并因此不涉及扩散燃烧。然而,如上所述,由于燃料的自燃性质,着火不希望地发生,因此它被认为尤其在高负荷条件下难以控制着火。因此,许多发动机采用这样的燃烧模式,其中仅在低负荷和中等负荷条件下实施均质充量压缩着火燃烧,并在高负荷条件下切换至正常的柴油机燃烧。因此,可以得出结论,对于燃料特性来说所需要的是既具有在低负荷条件下有助于均质充量压缩着火燃烧的因素又具有在高负荷条件下有助于柴油机燃烧的因素的那些特性。

[0006] 通常,通过调和一种或多种类型的基础油来生产瓦斯油组合物,所述基础油通过使由原油的常压蒸馏所产生的直馏瓦斯油或直馏煤油进行加氢精制或加氢脱硫而产生。特别地,通常调节前述煤油基础油与柴油基础油的调和比以确保在冬季期间的低温流动性。如果需要,将这些基础油与添加剂例如十六烷值改进剂、清净剂和低温流动改进剂调和(参见,例如以下非专利文献 No. 1)。

[0007] 就用于上述均质充量压缩着火燃烧的燃料而言,专利文献 No. 1 公开了柴油瓦斯油组合物,其特征在于它含有相对轻的催化裂化的瓦斯油,并且十六烷值低,以及密度和芳族物质含量高。该文献描述了该组合物可既具有用于均质充量压缩着火燃烧的优异低温性质又具有用于其的低 NO_x 和低 PM 性质。然而,容易预见的是,该组合物的芳族物质含量将非常大,导致未燃烧的燃料的排放增加。而且,如上所述,当前的通常情况是,均质充量压缩着火燃烧与常规柴油机燃烧并行使用。因此,显而易见,该文献中的具有低十六烷值、高密度和高芳族物质含量的燃料根本不适合于均质充量压缩着火燃烧。此外,还容易预见到,由于芳族物质含量高,烟灰或沉积物将会粘附在注射喷嘴或 EGR(废气循环)控制阀上。因此,该文献中的柴油机瓦斯油组合物基本上无法成为环境友好的燃料。类似地,专利文献 No. 2, 3 和 4 公开了具有通过所起作用而定义的蒸馏特性的燃料组合物对于均质充量压缩着火燃烧是有效的。然而,如上所述,蒸馏特性在化学上不涉及控制燃料自燃性质的因素,

特别是假设其中在较早阶段注入燃料的类型的均质充量压缩着火燃烧有所改进的情况下,如本发明所提出的,蒸馏特性仍是不那么有效的。由每一特定蒸馏物量例如 T90 的温度所定义的指数而不是通过馏分量而定义的指数可以是获知燃料特性的粗略标准,但是没有意义,因为它不是绝对的定量定义。此外,这些燃料组合物的十六烷值被抑制,于是其饱和烃化合物的含量反而有可能被降低,并因此被认为是不能控制任意着火的燃料。因此,显而易见,由这些文献提出的特性定义不能被认为是可控制自燃的燃料特性,且于是认为仍未实现环境友好燃料。

[0008] 此外,考虑到使用所述环境友好燃料的环境,必须每个季节对其燃料特性进行优化。具有过度轻质化的蒸馏特性的燃料经常可导致注射泵的卡咬、气蚀损坏和高温启动能力方面的问题。

[0009] 即,非常难以设计一种高品质燃料,其可以高水平达到瓦斯油组合物所需的要求,该瓦斯油组合物既具有在夏季或冬季环境下优异的实用性能,又具有适用于均质充量压缩着火燃烧的环境友好性质,并且不存在基于对满足前述以外燃料要求的各种性质的这种燃料的充分研究的实例或发现以及不存在生产所述燃料的实用方法。

[0010] (1) 专利文献 No. 1: 日本专利未审公开 No. 2006-28493

[0011] (2) 专利文献 No. 2: 日本专利未审公开 No. 2005-343917

[0012] (3) 专利文献 No. 3: 日本专利未审公开 No. 2005-343918

[0013] (4) 专利文献 No. 4: 日本专利未审公开 No. 2005-343919

[0014] (5) 非专利文献 No. 1: Konishi Seiichi, " Nenryo Kogaku Gairon ", Shokabo Publishing Co., Ltd., 3 月, 1991 年, 136-144 页

[发明内容]

[0015] 考虑到上述情形,做出本发明,其目的是提供在夏季或冬季使用的既适合于柴油机燃烧又适合于均质充量压缩着火燃烧的瓦斯油组合物。作为为解决上述问题而开展的广泛研究和探索的结果,完成了本发明。

[0016] 即,本发明提供了用于配有增压器和 EGR 的几何压缩比大于 16 的柴油发动机的瓦斯油组合物,其含有费托合成基础油,其硫含量为 5 质量 ppm 或更低,其氧含量为 100 质量 ppm 或更低,其体积弹性模量 1250MPa 或更大且为 1450MPa 或更小,其赛氏色度为 +22 或更大,其润滑性为 400 μ m 或更小,在蒸馏特性中,其初馏点为 140°C 或更高和终馏点为 380°C 或更低,和其具有以下在每个馏分范围内的特征 (1) 至 (3),其中:

[0017] (1) 在低于 200°C 的馏分范围内的十六烷值为 20 或更大且小于 40;

[0018] (2) 在 200°C 或更高且低于 280°C 的馏分范围内的十六烷值为 30 或更大且小于 60; 和

[0019] (3) 在 280°C 或更高的馏分范围内的十六烷值为 50 或更大。

[0020] 本发明还提供了前述的瓦斯油组合物,除硫含量以外,其品质项目达到了 JIS No. 1 等级瓦斯油标准,其用于配有增压器和 EGR 的几何压缩比大于 16 的柴油发动机,其含有费托合成基础油,其硫含量为 5 质量 ppm 或更低,其氧含量为 100 质量 ppm 或更低,其体积弹性模量为 1250MPa 或更大且为 1450MPa 或更小,其赛氏色度为 +22 或更大,其润滑性为 400 μ m 或更小,在蒸馏特性中,其初馏点为 140°C 或更高和终馏点为 380°C 或更低,和其具

有以下在每个馏分范围内的特征 (1) 至 (3), 其中:

[0021] (1) 在低于 200℃ 的馏分范围内的十六烷值为 20 或更大且小于 40, 和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 1 体积% 或更多且小于 10 体积% ;

[0022] (2) 在 200℃ 或更高且低于 280℃ 的馏分范围内的十六烷值为 30 或更大且小于 60 ; 和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 40 体积% 或更多且为 98 体积% 或更少 ; 和

[0023] (3) 在 280℃ 或更高的馏分范围内的十六烷值为 50 或更大, 和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 1 体积% 或更多且为 59 体积% 或更少。

[0024] 本发明还提供了前述的瓦斯油组合物, 除硫含量以外, 其品质项目达到了 JIS No. 2 等级瓦斯油标准, 其用于配有增压器和 EGR 的几何压缩比大于 16 的柴油发动机, 其含有费托合成基础油, 其硫含量为 5 质量 ppm 或更低, 其氧含量为 100 质量 ppm 或更低, 其体积弹性模量为 1250MPa 或更大且为 1450MPa 或更小, 其赛氏色度为 +22 或更大, 其润滑性为 400 μ m 或更小, 在蒸馏特性中, 其初馏点为 140℃ 或更高和终馏点为 360℃ 或更低, 和其具有以下在每个馏分范围内的特征 (1) 至 (3), 其中:

[0025] (1) 在低于 200℃ 的馏分范围内的十六烷值为 40 或更大且小于 60, 和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 10 体积% 或更多且小于 20 体积% ;

[0026] (2) 在 200℃ 或更高且低于 280℃ 的馏分范围内的十六烷值为 60 或更大且小于 80 ; 和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 30 体积% 或更多且为 89 体积% 或更少 ; 和

[0027] (3) 在 280℃ 或更高的馏分范围内的十六烷值为 50 或更大, 和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 1 体积% 或更多且为 60 体积% 或更少。

[0028] 本发明还提供了前述的瓦斯油组合物, 除硫含量以外, 其品质项目达到了 JIS No. 3 等级瓦斯油标准, 其用于配有增压器和 EGR 的几何压缩比大于 16 的柴油发动机, 其含有费托合成基础油, 其硫含量为 5 质量 ppm 或更低, 其氧含量为 100 质量 ppm 或更低, 其体积弹性模量为 1250MPa 或更大且为 1450MPa 或更小, 其赛氏色度为 +22 或更大, 其润滑性为 400 μ m 或更小, 在蒸馏特性中, 其初馏点为 140℃ 或更高和终馏点为 360℃ 或更低, 和其具有以下在每个馏分范围内的特征 (1) 至 (3), 其中:

[0029] (1) 在低于 200℃ 的馏分范围内的十六烷值为 40 或更大且小于 60, 和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 20 体积% 或更多且小于 40 体积% ;

[0030] (2) 在 200℃ 或更高且低于 280℃ 的馏分范围内的十六烷值为 60 或更大且小于 80 ; 和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 30 体积% 或更多且为 78 体积% 或更少 ; 和

[0031] (3) 在 280℃ 或更高的馏分范围内的十六烷值为 50 或更大, 和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 1 体积% 或更多且为 50 体积% 或更少。

[0032] 本发明还提供了前述的瓦斯油组合物, 除硫含量以外, 其品质项目达到了 JIS 特殊 No. 3 等级瓦斯油标准, 其用于配有增压器和 EGR 的几何压缩比大于 16 的柴油发动机, 其含有费托合成基础油, 其硫含量为 5 质量 ppm 或更低, 其氧含量为 100 质量 ppm 或更低, 其体积弹性模量为 1250MPa 或更大且为 1450MPa 或更小, 其赛氏色度为 +22 或更大, 其润滑性为 400 μ m 或更小, 在蒸馏特性中, 其初馏点为 140℃ 或更高和终馏点为 350℃ 或更低, 和其具有以下在每个馏分范围内的特征 (1) 至 (3), 其中:

[0033] (1) 在低于 200℃ 的馏分范围内的十六烷值为 20 或更大且小于 40, 和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 40 体积% 或更多且为 70 体积% 或更少 ;

[0034] (2) 在 200℃或更高且低于 280℃的馏分范围内的十六烷值为 30 或更大且小于 60 ;和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 20 体积%或更多且为 59 体积%或更少 ;和

[0035] (3) 在 280℃或更高的馏分范围内的十六烷值为 50 或更大,和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 1 体积%或更多且为 30 体积%或更少。

[0036] 本发明还提供了前述的瓦斯油组合物,其中在加速氧化测试后过氧化值优选为 50 质量 ppm 或更低,芳族物质含量优选为 15 体积%或更低,和所述费托合成基础油的调和比优选为 20 体积%或更多。

[0037] 不仅考虑到着火现象而且考虑到在着火现象之前发生的蒸发和空气混合现象,本发明想要的是对在相对较早阶段蒸发的相对轻的馏分和在相对较晚阶段蒸发的重馏分进行平衡。因此,本发明可有助于在均质充量压缩着火燃烧和常规柴油机燃烧中的最适宜的着火状况。由于这些着火现象高度依赖于使用燃料的发动机的压缩比或进气条件,本发明也对发动机的条件施加了一些限制,以使得所述燃料能发挥最优异的效能。

[0038] [本发明的效果]

[0039] 根据本发明,使用由上述方法生产并具有上述关于馏分的要求的瓦斯油组合物使得可以生产高品质燃料,该高品质燃料既可在夏季或冬季条件下以高水平实现优异的实用性能,又可实现能应用于均质充量压缩着火燃烧的环境友好性质,对于使用常规燃料组合物来说,这些性能和性质都难以实现。

[0040] [本发明的最佳实施方式]

[0041] 以下将更详细地描述本发明。

[0042] 本发明的瓦斯油组合物必须含有费托合成基础油。所述费托合成基础油由饱和烃化合物构成,和本发明的瓦斯油组合物可通过调节所述烃化合物的调和物而容易地生产。只要满足本发明的瓦斯油组合物的特性,对于该费托合成基础油的特性没有特殊限制。只要实现了本发明的瓦斯油组合物的特性,对除所述费托合成基础油以外的基础油没有特殊限制。然而,为了使所述组合物发挥足够的环境友好性质,优选调和以下已经被高度加氢处理的石油基础油和动物 - 或植物 - 衍生的工艺用油。

[0043] 本文所称的费托合成基础油表示各种合成油,例如对应于石脑油、煤油和瓦斯油的液体馏分,其可通过使主要含有氢气和一氧化碳的混合气体(下文可经常称作“合成气”)进行费托 (FT) 反应而产生;通过对这样的液体馏分进行加氢精制或加氢裂化所产生的烃混合物;和通过对液体馏分进行加氢精制或加氢裂化所产生的烃混合物;和通过费托反应所产生的费托蜡。

[0044] 所述瓦斯油组合物优选包含 20 体积%或更多的所述费托合成基础油。此外,所述组合物更优选包含 25 体积%或更多、更优选 30 体积%或更多、更优选 35 体积%或更多的所述费托合成基础油,目标在于减少由硫组分或芳族组分所引起的加重环境负担的机会,并更有效地调节均质充量压缩着火燃烧所要求的着火。

[0045] 只要所得到的瓦斯油组合物具有预定的特性,对于所述费托合成基础油的特性没有特殊限制。然而,考虑到容易生产本发明的瓦斯油组合物,优选调和沸点范围为 140-380℃的费托合成基础油。

[0046] 将作为所述费托合成油的原料的所述混合气体可通过用氧气和 / 或水和 / 或二氧化碳作为氧化剂氧化含碳物质而产生,和此外如果需要的话,通过使用水的变换反应以预

定的氢气和一氧化碳浓度进行调节。

[0047] 本文可使用的含碳物质通常是由在正常温度下为气体例如天然气、液化石油气和甲烷气体的烃组成的气体组分、石油沥青、生物质、焦炭、废物例如建筑材料和垃圾、油泥、以通常方式难以处理的重原油、通过使非常规的石油资源暴露于升高的温度下所产生的混合气体。然而，在本发明中，只要能产生主要含有氢气和一氧化碳的混合气体，对所述原料没有特殊限制。

[0048] 所述费托反应需要金属催化剂。优选使用元素周期表第 8 族的金属，例如钴、钨、铑、钼和铁，更优选第 4 周期第 8 族中的金属，作为活性催化剂组分。或者，可以使用含有适宜量的这些金属的混合金属类。这些活性金属通常以通过将它们负载在载体例如氧化铝、氧化钛和氧化硅-氧化铝上而制得的催化剂形式使用。或者，将上述活性金属与第二金属的组合使用可改善所得催化剂的性能。所述第二金属的实例包括碱金属或碱土金属例如钠、锂和镁、锆、钪和钛，其可根据目的来使用，所述目的例如增加一氧化碳的转化率或链增长几率 (α)， α 是蜡的生产量的指标。

[0049] 所述费托反应是用于使用混合气体作为所述原料生产液体馏分和费托蜡的合成方法。通常优选对所述混合气体中的氢气与一氧化碳的比例进行调节以有效地实施该合成方法。通常，氢气与一氧化碳的摩尔混合比（氢气 / 一氧化碳）优选为 1.2 或更大，更优选 1.5 或更大，更优选 1.8 或更大。该比例还优选为 3 或更小，更优选 2.6 或更小，更优选 2.2 或更小。

[0050] 使用前述催化剂进行费托反应的反应温度优选为 180℃ 或更高且为 320℃ 或更低，更优选为 200℃ 或更高且为 300℃ 或更低。在低于 180℃ 的反应温度下，一氧化碳几乎不反应，导致烃产率降低的趋势。在高于 320℃ 的反应温度下，气体例如甲烷增加地形成，导致液体馏分和费托蜡的生产效率降低。

[0051] 就所述催化剂而言，对于气体时空速率没有特殊限制。然而，它优选为 500h⁻¹ 或更多且为 4000h⁻¹ 或更低，更优选 1000h⁻¹ 或更多且为 3000h⁻¹ 或更低。小于 500h⁻¹ 的气体时空速率有可能降低液体燃料的产量，而大于 4000h⁻¹ 的气体时空速率导致必须提高反应温度和增加将要产生的气体量，从而导致目标产物的收率降低。

[0052] 对于反应压力（由一氧化碳和氢气组成的合成气的分压）没有特殊限制。然而，它优选为 0.5MPa 或更大且为 7MPa 或更小，更优选为 2MPa 或更大且为 4MPa 或更小。如果反应压力小于 0.5MPa，液体燃料的产率趋于降低。如果反应压力大于 7MPa，在经济上不利，因为在设备上的投资量将会增加。

[0053] 如果必要，可以以任何适宜的方式对通过上述费托反应产生的液体馏分和费托蜡进行加氢精制或加氢裂化，以调节蒸馏特性或组成，以实现本发明的目的。加氢精制或加氢裂化可以根据所述目的进行选择，和本发明不限于选择其中一种或选择所述二者以达到产生本发明的瓦斯油组合物的程度。

[0054] 用于加氢精制的催化剂通常是包含负载在多孔载体上的加氢活性金属的那些，但只要能得到同样的效果，本发明不限于此。

[0055] 所述多孔载体优选为无机氧化物。具体实例包括氧化铝、氧化钛、氧化锆、氧化硼、氧化硅、沸石等。

[0056] 沸石是结晶硅铝酸盐，其实例包括八面沸石、pentasil 和丝光沸石型沸石。优选

的是八面沸石、 β 型和丝光沸石型沸石,和特别优选的是 Y-型和 β -型沸石。Y-型沸石优选是超稳定的。

[0057] 对于活性金属来说,优选的是以下两种类型(活性金属 A 型和活性金属 B 型)的那些。

[0058] 所述活性金属 A 型是选自周期表第 8 族那些的至少一种金属。它优选是选自 Ru、Rh、Ir、Pd 和 Pt 的至少一种,和更优选是 Pd 和 / 或 Pt。所述活性金属可以是这些金属的组合,例如 Pt-Pd、Pt-Rh、Pt-Ru、Ir-Pd、Ir-Rh、Ir-Ru、Pt-Pd-Rh、Pt-Rh-Ru、Ir-Pd-Rh、和 Ir-Rh-Ru。由这些金属形成的贵金属催化剂可以在氢气流下经过预-还原处理后使用。通常,根据预定的程序,将所述催化剂在 200℃或更高的温度下加热,同时循环含有氢气的气体,以使得催化剂上的活性金属被还原并因此表现加氢活性。

[0059] 所述活性金属 B 型优选含有选自周期表第 6A 族和第 8 族那些的至少一种金属,希望地选自其中的两种或更多种金属。这些金属的实例包括 Co-Mo、Ni-Mo、Ni-Co-Mo 和 Ni-W。当使用由这些金属形成的金属硫化物催化剂时,它必须经历预硫化过程。

[0060] 所述金属源可以是常规无机盐或络合盐化合物。负载方法可以是已被通常用于加氢催化剂的任何负载方法,例如浸渍和离子交换方法。当负载多种金属时,可使用它们的混合溶液将它们同时进行负载或使用含有每种金属的单一溶液将它们顺序进行负载。金属溶液可以是水溶液或使用有机溶剂的溶液。

[0061] 使用由活性金属 A 型组成的催化剂进行加氢精制时的反应温度优选为 180℃或更高且为 400℃或更低,更优选为 200℃或更高且为 370℃或更低,更优选为 250℃或更高且为 350℃或更低,更优选为 280℃或更高且为 350℃或更低。高于 370℃的反应温度不是优选的,因为中间馏分的产率极度降低,这是由其中液体馏分或费托蜡裂化成石脑油馏分的副反应增加造成的。低于 270℃的反应温度也不是优选的,因为醇不能被除去并因此留在反应体系中。

[0062] 使用由活性金属 B 型组成的催化剂进行加氢精制时的反应温度优选为 170℃或更高且为 320℃或更低,更优选为 175℃或更高且为 300℃或更低,更优选为 180℃或更高且为 280℃或更低。高于 320℃的反应温度不是优选的,因为中间馏分的产率极度降低,这是由其中液体馏分或费托蜡裂化成石脑油馏分的副反应增加造成的。低于 170℃的反应温度也不是优选的,因为醇不能被除去并因此留在反应体系中。

[0063] 使用由活性金属 A 型组成的催化剂进行加氢精制时的氢气压力优选为 0.5MPa 或更大且为 12MPa 或更小,更优选为 1.0MPa 或更大且为 5.0MPa 或更小。尽管较高的氢气压力有利于加氢反应,但在经济意义上通常存在最适宜的点。

[0064] 使用由活性金属 B 型组成的催化剂进行加氢精制时的氢气压力优选为 2MPa 或更大且为 10MPa 或更小,更优选为 2.5MPa 或更大且为 8MPa 或更小,更优选 3MPa 或更大且为 7MPa 或更小。尽管较高的氢气压力有利于加氢反应,但在经济意义上通常存在最适宜的点。

[0065] 使用由活性金属 A 型组成的催化剂进行加氢精制时的液体小时空速 (LHSV) 优选为 0.1h^{-1} 或更大且为 10.0h^{-1} 或更小,更优选为 0.3h^{-1} 或更大且为 3.5h^{-1} 或更小。尽管较低的 LHSV 有利于该反应,但太低的 LHSV 在经济上是不优选的,因为这需要极大的反应器体积,从而导致过度的设备投资。

[0066] 使用由活性金属 B 型组成的催化剂进行加氢精制时的液体小时空速 (LHSV) 优

选为 0.1h^{-1} 或更大且为 2h^{-1} 或更小,更优选为 0.2h^{-1} 或更大且为 1.5h^{-1} 或更小,更优选为 0.3h^{-1} 或更大且为 1.2h^{-1} 或更小。尽管较低的 LHSV 有利于该反应,但太低的 LHSV 在经济上是不优选的,因为这需要极大的反应器体积,从而导致过度的设备投资。

[0067] 使用由活性金属 A 型组成的催化剂进行加氢精制时的氢气 / 油比例优选为 50NL/L 或更大且为 1000NL/L 或更小,更优选为 70NL/L 或更大且为 800NL/L 或更小。尽管较高的氢气 / 油比例有利于该反应,但在经济意义上通常存在最适宜的点。

[0068] 使用由活性金属 B 型组成的催化剂进行加氢精制时的氢气 / 油比例优选为 100NL/L 或更大且为 800NL/L 或更小,更优选为 120NL/L 或更大且为 600NL/L 或更小,更优选为 150NL/L 或更大且为 500NL/L 或更小。尽管较高的氢气 / 油比例有利于该反应,但在经济意义上通常存在最适宜的点。

[0069] 用于加氢裂化的催化剂通常是包含负载在具有固体酸性质的载体上的加氢活性金属的那些,但只要得到相同效果,本发明不限于此。

[0070] 至于所述具有固体酸性质的载体,有无定形和结晶沸石类型。具体的实例包括无定形的氧化硅-氧化铝、氧化硅-氧化镁、氧化硅-氧化锆和氧化硅-氧化钛,和八面沸石、 β 型、MFI 和丝光沸石型的沸石,优选 Y 型和 β 型。Y 型沸石优选是超稳定的那些。

[0071] 对于所述活性金属,优选的是以下两种类型(活性金属 A 型和活性金属 B 型)的那些。

[0072] 所述活性金属 A 型是主要选自周期表第 6A 族和第 8 族那些的至少一种金属。它优选是选自 Ni、Co、Mo、Pt、Pd 和 W 的至少一种金属。由这些金属形成的贵金属催化剂可以在氢气流下经过预-还原处理后使用。通常,根据预定的程序,将所述催化剂在 200°C 或更高的温度下加热,同时循环含有氢气的气体,以使得催化剂上的活性金属被还原并因此表现加氢活性。

[0073] 所述活性金属 B 型可以是这些金属的组合,例如 Pt-Pd、Co-Mo、Ni-Mo、Ni-W 和 Ni-Co-Mo。当使用由这些金属形成的催化剂时,它必须在使用前经历预硫化过程。

[0074] 所述金属源可以是常规无机盐或络合盐化合物。负载方法可以是已被通常用于加氢催化剂的任何负载方法,例如浸渍和离子交换方法。当负载多种金属时,可使用它们的混合溶液将它们同时进行负载或使用含有每种金属的单一溶液将它们顺序进行负载。金属溶液可以是水溶液或使用有机溶剂的溶液。

[0075] 使用由活性金属 A 型和活性金属 B 型组成的催化剂进行加氢裂化时的反应温度优选为 200°C 或更高且为 450°C 或更低,更优选为 250°C 或更高且为 430°C 或更低,更优选为 300°C 或更高且为 400°C 或更低。高于 450°C 的反应温度不是优选的,因为中间馏分的产率极度降低,这是由其中液体馏分或费托蜡裂化成石脑油馏分的副反应增加造成的。低于 200°C 的反应温度也不是优选的,因为催化剂的活性极度降低。

[0076] 使用由活性金属 A 型和活性金属 B 型组成的催化剂进行加氢裂化时的氢气压力优选为 1MPa 或更大且为 20MPa 或更小,更优选为 4MPa 或更大且为 16MPa 或更小,更优选为 6MPa 或更大且为 13MPa 或更小。尽管较高的氢气压力有利于加氢反应,但裂化反应将进行地相当缓慢,和因此需要通过提高反应温度来调节其进程,从而导致催化剂的工作寿命短。因此,在经济意义上通常存在最适宜的点。

[0077] 使用由活性金属 A 型组成的催化剂进行加氢裂化时的液体小时空速 (LHSV) 优选

为 0.1h^{-1} 或更大且为 10.0h^{-1} 或更小,更优选为 0.3h^{-1} 或更大且为 3.5h^{-1} 或更小。尽管较低的 LHSV 有利于该反应,但太低的 LHSV 在经济上是不优选的,因为这需要极大的反应器体积,导致过度的设备投资。

[0078] 使用由活性金属 B 型组成的催化剂进行加氢裂化时的液体小时空速 (LHSV) 优选为 0.1h^{-1} 或更大且为 2h^{-1} 或更小,更优选为 0.2h^{-1} 或更大且为 1.7h^{-1} 或更小,更优选为 0.3h^{-1} 或更大且为 1.5h^{-1} 或更小。尽管较低的 LHSV 有利于该反应,但太低的 LHSV 在经济上是不优选的,因为这需要极大的反应器体积,从而导致过度的设备投资。

[0079] 使用由活性金属 A 型组成的催化剂进行加氢裂化时的氢气 / 油比例优选为 50NL/L 或更大且为 1000NL/L 或更小,更优选为 70NL/L 或更大且为 800NL/L 或更小,更优选为 400NL/L 或更大且为 1500NL/L 或更小。尽管较高的氢气 / 油比例有利于该反应,但在经济意义上通常存在最适宜的点。

[0080] 使用由活性金属 B 型组成的催化剂进行加氢裂化时的氢气 / 油比例优选为 150NL/L 或更大且为 2000NL/L 或更小,更优选为 300NL/L 或更大且为 1700NL/L 或更小,更优选为 400NL/L 或更大且为 1500NL/L 或更小。尽管较高的氢气 / 油比例有利于该反应,但在经济意义上通常存在最适宜的点。

[0081] 用于加氢的反应器可以具有任何结构,和可以使用单个或多个反应塔。可以在多个反应塔之间额外地供应氢气。所述反应器可以具有用于脱除硫化氢的设备和用于分馏加氢产物以产生想要的馏分的蒸馏塔。

[0082] 加氢反应器的反应模式可以是固定床模式。可以以逆流或并流的模式将氢气供应到原料中。或者,对于多个反应塔,反应模式可以是逆流模式和并流模式的组合。原料的供应模式通常为向下流动,并优选为气-液并流模式。为除去反应热或增加氢气分压,氢气可以作为猝灭剂供应到反应器的中间部分。将作为所述费托合成油的原料的所述混合气体可通过用氧气和 / 或水和 / 或二氧化碳氧化含碳物质而产生,和此外如果需要的话,通过使用水的变换反应以预定的氢气和一氧化碳浓度进行调节。本文可使用的含碳物质通常是由在正常温度下为气体的烃组成的气体组分例如天然气、液化石油气和甲烷气体、石油沥青、生物物质、焦炭、废物例如建筑材料和垃圾、油泥、以通常方式难以处理的重原油和通过使非常规的石油资源暴露于升高的温度下产生的混合气体。然而,在本发明中,只要能产生主要含有氢气和一氧化碳的混合气体,对所述原料没有特殊限制。

[0083] 上面提到的石油基的基础油是由原油加工所产生的烃基础油。实例包括:通过常压蒸馏单元而产生的直馏基础油;通过在减压蒸馏单元中对由常压蒸馏单元产生的直馏重油或渣油进行加工而产生的减压基础油;通过对减压重质基础油或脱硫燃料油进行催化裂化或加氢裂化所产生的催化裂化基础油或加氢裂化基础油;和对这些石油烃的任何一种进行加氢精制所产生的加氢精制基础油或加氢脱硫基础油。或者,除了原油以外,通过对被称作非常规石油资源的资源(例如油页岩、油砂和 Orinoco 焦油)进行适宜的加工以具有与前述基础油的性质等同的性质而产生的基础油可用作本发明中的基础油。

[0084] 以上提到的高度加氢的石油基的基础油是通过预定原料进行加氢精制并然后进行加氢处理所产生的煤油或瓦斯油馏分。所述原料的实例包括:通过原油的常压蒸馏单元而产生的直馏煤油或瓦斯油;通过在减压蒸馏单元中对由常压蒸馏单元产生的直馏重油或渣油进行加工而产生的减压煤油或瓦斯油;和加氢精制的和加氢脱硫的煤油或瓦斯油,

其通过对由脱硫的或未脱硫的减压煤油或瓦斯油、减压重质瓦斯油或脱硫燃料油的催化裂化所产生的催化裂化的煤油或瓦斯油进行加氢处理而产生。

[0085] 当所述原料是瓦斯油馏分时,加氢精制的条件可以是当加氢脱硫单元通常被用于石油精炼时确定的那些。通常,瓦斯油馏分的加氢精制在以下条件下进行:反应温度为 300-380℃,氢气压力为 3-8MPa, LHSV 为 0.3-2h⁻¹,和氢气/油比例为 100-500NL/L。当所述原料为煤油馏分时,加氢精制条件可以是当加氢脱硫单元通常被用于石油精炼时确定的那些。通常,煤油馏分的加氢精制在以下条件下进行:反应温度为 220-350℃,氢气压力为 1-6MPa, LHSV 为 0.1-10h⁻¹,和氢气/油比例为 10-300NL/L,优选的条件为:反应温度为 250-340℃,氢气压力为 2-5MPa, LHSV 为 1-10h⁻¹,和氢气/油比例为 30-200NL/L,更优选在以下条件下进行:反应温度为 270-330℃,氢气压力为 2-4MPa, LHSV 为 2-10h⁻¹,和氢气/油比例为 50-200NL/L。

[0086] 较低的反应温度对于加氢反应是有利的,但对于脱硫反应不是优选的。较高的氢气压力和较高的氢气/油比例有助于脱硫和加氢反应,但在经济意义上存在最适宜的点。尽管较低的 LHSV 对于反应是有利的,但太低的 LHSV 在经济上不是优选的,因为这需要极大的反应器体积,从而导致过度的设备投资。

[0087] 用于加氢精制的催化剂可以是任何常规加氢脱硫催化剂。优选地,该催化剂的活性金属是周期表第 6A 族和第 8 族的金属。这些金属的实例包括 Co-Mo、Ni-Mo、Co-W 和 Ni-W。载体可以是含有氧化铝作为主要组分的多孔无机氧化物。只要所述原料的特性得以满足,对这些条件和催化剂没有特别的限制。

[0088] 在本发明中使用的原料通过上述加氢精制工艺而产生,优选地其硫含量为 5 质量 ppm 或更多且为 10 质量 ppm 或更小和其沸点为 130℃或更高且为 380℃或更低。硫含量和沸点在这些范围内的原料可确保容易实现针对以下高度加氢工艺所规定的特性。

[0089] 在加氢催化剂的存在下,对作为原料的上述加氢过的煤油或瓦斯油进行加氢处理,由此产生高度加氢处理过的基础油。

[0090] 高度加氢的条件是这些:反应温度为 170-320℃,氢气压力为 2-10MPa, LHSV 为 0.1-2h⁻¹,和氢气/油比例为 100-800NL/L,优选的条件为:反应温度为 175-300℃,氢气压力为 2.5-8MPa, LHSV 为 0.2-1.5h⁻¹,和氢气/油比例为 150-600NL/L,更优选在以下条件下进行:反应温度为 180-280℃,氢气压力为 3-7MPa, LHSV 为 0.3-1.2h⁻¹,和氢气/油比例为 150-500NL/L。较低的反应温度有利于加氢反应但对于脱硫反应不是优选的。较高的氢气压力和较高的氢气/油比例有助于脱硫和加氢反应,但在经济意义上存在最适宜的点。尽管较低的 LHSV 对于反应是有利的,但太低的 LHSV 在经济上不是优选的,因为这需要极大的反应器体积,从而导致过度的设备投资。

[0091] 用于对已经被加氢精制过的原料进行加氢处理的单元可以具有任何结构,和可使用单个反应器或多个反应器的组合。可以额外地将氢气导入多个反应器之间的空间内。该加氢精制单元可以配有气-液分离系统或硫化氢脱除系统。

[0092] 该加氢反应器的反应模式可以是固定床模式。可以以逆流或并流的模式将氢气供应到原料中。或者,对于多个反应塔,反应模式可以是逆流模式和并流模式的组合。原料的供应模式通常为向下流动,并优选为气-液并流模式。为除去反应热或增加氢气分压,氢气可以作为猝灭剂供应到反应器的中间部分。

[0093] 用于加氢处理的催化剂包含负载在多孔载体上的加氢活性金属。所述多孔载体可以是无机氧化物例如氧化铝。所述无机氧化物的实例包括氧化铝、氧化钛、氧化锆、氧化硼、氧化硅和沸石。在本发明中,所述载体优选由氧化铝和选自氧化钛、氧化锆、氧化硼、氧化硅和沸石的至少一种组成。对于生产载体的方法没有特别限制。因此,可以采用使用各自含有所述元素的任何一种的溶胶形式或盐化合物形式的原材料的任何方法。或者,所述载体可如下制备:生成复合的氢氧化物或氧化物,例如氧化硅氧化铝、氧化硅氧化锆、氧化铝氧化钛、氧化硅氧化钛和氧化铝氧化硼,然后在任何步骤加入氧化铝凝胶、氢氧化物或适宜溶液形式的氧化铝。基于所述多孔载体,可以以相对于其它氧化物的任何比例含有氧化铝。然而,氧化铝的含量优选为所述多孔载体质量的 90 质量%或更少,更优选 60 质量%或更少,和更优选 40 质量%或更少。

[0094] 沸石是结晶硅铝酸盐。所述结晶结构的实例包括八面沸石、pentasil 和丝光沸石。这些沸石可以通过特殊的水热处理和/或酸处理而超稳定化的那些或其氧化铝含量被调节过的那些。优选的沸石是八面沸石、 β 型和丝光沸石类型的那些,和特别优选的沸石是 Y 型和 β 型的那些。Y 型沸石特别优选是超稳定化的。所述超稳定化的沸石具有特殊的微多孔结构,所谓的 **20Å** 或更小的微孔,还有新生成的 **20-100Å** 范围内的孔。可以在已知条件下进行水热处理。

[0095] 用于加氢处理的催化剂的活性金属是选自周期表第 8 族金属的至少一种金属,优选选自 Ru、Rh、Ir、Pd 和 Pt 的至少一种金属,和更优选 Pd 和/或 Pt。这些金属可以组合使用,例如 Pt-Pd、Pt-Rh、Pt-Ru、Ir-Pd、Ir-Rh、Ir-Ru、Pt-Pd-Rh、Pt-Rh-Ru、Ir-Pd-Rh 和 Ir-Rh-Ru。这些金属的金属源可以是已经被常规使用的无机盐或络合盐化合物。负载这些金属的方法可以是用于加氢催化剂的任何方法,例如沉浸和离子交换。当负载多种金属时,可以同时使用它们的混合溶液来负载它们。或者,可以使用各自含有所述金属的任何一种的溶液来依次负载多种金属。这些金属溶液可以是水溶液或使用有机溶剂产生的溶液。

[0096] 所述金属可以在用于制备所述多孔载体的所有步骤完成之后负载到该多孔载体上。或者,所述金属可以以适宜的氧化物、复合氧化物的形式负载到多孔载体上,或负载到在制备该多孔载体的中间阶段所产生的沸石上,然后可进行凝胶制备或经受加热浓缩和捏合。

[0097] 对于待负载的活性金属的量没有特别限制,然而,基于所述催化剂质量,其量为 0.1-10 质量%,优选 0.15-5 质量%,和更优选 0.2-3 质量%。

[0098] 所述催化剂优选在其在氢气料流下经过预还原处理后使用。通常,按照预定的程序,将所述活性金属在 200℃或更高的温度下加热,同时循环含有氢气的气体,然后使其还原,因此展现催化活性。

[0099] 以上提到的所述动物或植物衍生的工艺用油是由烃组成的基础油,其中将用来生产上述石油基的基础油的化学反应工艺应用到产出或生成油或脂肪的动物或植物原材料上,由此产生所述基础油。更具体地,所述动物或植物衍生的工艺用油是含有烃的混合基础油,其通过使动物或植物脂肪和由动物或植物脂肪衍生的组分用作原料在氢气压力下与加氢裂化催化剂接触而产生,所述加氢裂化催化剂含有选自周期表第 6A 族和第 8 族金属的至少一种或多种金属和具有酸性的无机氧化物。所述动物或植物衍生的工艺用油的原料必须是动物或植物脂肪或衍生自动物或植物脂肪的组分。本文所使用的所述动物或植物脂肪或

衍生自动物或植物脂肪的组分的实例包括天然的或人造的或人工产生的动物或植物脂肪和从中所衍生的动物或植物脂肪组分。动物脂肪和动物油的原材料的实例包括牛脂、乳脂（黄油）、猪油、羊脂、鲸油、鱼油和肝油。植物脂肪和植物油的原材料的实例包括椰子、棕榈树、橄榄、红花、葡萄（葡萄花）、米糠、向日葵、棉籽、玉米、大豆、芝麻和亚麻子的种子和其它部分。由这些物质所产生的脂肪或油以外的脂肪或油也可用于本发明中。所述原料可以是固体或液体，但优选产生于植物脂肪或植物油，目的是为了容易处理、二氧化碳吸收性和高生产能力。或者，将这些动物和植物油用于家用、工业和食品制备目的所得到的废油在从这些油中除去残留物质后可以用作所述原料。

[0100] 这些原料中所含的甘油酯化合物的脂肪酸的典型组成的实例包括脂肪酸，所谓的在分子中不具有不饱和键的饱和脂肪酸，例如丁酸（ C_3H_7COOH ）、己酸（ $C_5H_{11}COOH$ ）、辛酸（ $C_7H_{15}COOH$ ）、癸酸（ $C_9H_{19}COOH$ ）、月桂酸（ $C_{11}H_{23}COOH$ ）、肉豆蔻酸（ $C_{13}H_{27}COOH$ ）、棕榈酸（ $C_{15}H_{31}COOH$ ）、硬脂酸（ $C_{17}H_{35}COOH$ ），和所谓的在分子中具有一个或多个不饱和键的不饱和脂肪酸，例如油酸（ $C_{17}H_{33}COOH$ ）、亚油酸（ $C_{17}H_{31}COOH$ ）、亚麻酸（ $C_{17}H_{29}COOH$ ）和蓖麻油酸（ $C_{17}H_{32}(OH)COOH$ ）。通常，在自然界中存在的物质中所含的这些脂肪酸的烃部分大部分是直链的。然而，只要本发明规定的性质得以满足，所述脂肪酸可以是任何具有侧链的那些，即异构体。所述不饱和脂肪酸可以是其存在通常在自然界中被认知的那些物质以及每分子具有不饱和键的那些物质中的任何类型，只要本发明所规定的性质得以满足，所述不饱和键的位置通过化学合成来调节。

[0101] 上述原料（动物或植物脂肪和从中衍生的组分）含有这些脂肪酸中的一种或多种，这根据原材料而变化。例如，椰子油含有相对大量的饱和脂肪酸例如月桂酸和肉豆蔻酸，而大豆油含有大量的不饱和脂肪酸例如油酸和亚油酸。

[0102] 所述原料含有沸点优选为 $250^{\circ}C$ 或更高的馏分，更优选沸点为 $300^{\circ}C$ 或更高的馏分，和更优选沸点为 $360^{\circ}C$ 或更高的馏分。如果所述原料不含有沸点为 $230^{\circ}C$ 或更高的馏分，则液体产物的收率将会降低，因为在生产过程中生成的气体增加，这有可能导致二氧化碳寿命周期增加。

[0103] 或者，所述动物或植物衍生的工艺用油的原料可以是动物或植物脂肪和从中衍生的组分与石油烃馏分的混合物。在这种情况下，所述石油烃馏分的比例优选为所述原料总体积的 10–99 体积%，更优选 30–99 体积%，和更优选 60–98 体积%。如果该比例小于所述下限，可能需要用于处理副产物水的设备。如果该比例大于所述上限，从减少二氧化碳寿命周期的角度来说，这不是优选的。

[0104] 在加氢处理过程中对所述原料进行加氢裂化的条件希望是这样的：氢气压力为 6–20MPa，液体小时空速（LHSV）为 $0.1-1.5h^{-1}$ ，和氢气 / 油比例为 200–2000NL/L，更希望其中氢气压力为 8–17MPa，液体小时空速（LHSV）为 $0.2-1.1h^{-1}$ ，和氢气 / 油比例为 300–1800NL/L，更希望氢气压力为 10–16MPa，液体小时空速（LHSV）为 $0.3-0.9h^{-1}$ ，和氢气 / 油比例为 350–1600NL/L。每一个条件是对反应活性施加影响的因素。例如，如果氢气压力和氢气 / 油比例小于所述下限，反应性趋于降低，和活性趋于迅速降低。如果氢气压力和氢气 / 油比例超过所述上限，可能需要用于压缩机的巨大的装置投资。对于所述反应而言，较低的液体小时空速往往是更有利的。然而，如果液体小时空速低于 $0.1h^{-1}$ ，可能需要巨大的装置投资以构建具有极大体积的反应器。如果液体小时空速超过 $1.5h^{-1}$ ，所述反应往往进

行得不充分。

[0105] 本发明的瓦斯油组合物是用于配有增压器和 EGR 的几何压缩比大于 16 的柴油发动机的燃料,并必须包含费托合成基础油以具有下述特性。

[0106] 本发明的瓦斯油组合物必须用于配有增压器和 EGR 的几何压缩比大于 16 的柴油发动机。可以将所述瓦斯油组合物用于未配有增压器或 EGR 的几何压缩比等于或小于 16 的柴油发动机。然而,将所述瓦斯油组合物用于这样的柴油发动机不是优选的,因为不能预期实现本发明的目的,即降低环境负担的效果。

[0107] 所述几何压缩比是由发动机的物理规格计算的压缩比。通常,其表示当活塞位于最低位置时所限定的气缸内容积 A 除以当活塞位于最高位置时所限定的气缸内容积 B 所得到的值,和许多柴油发动机的该值通常约为 12-22。在当前的电控柴油发动机中,真实的压缩比可随进气阀和排气阀而变化,或通过控制增压而变化。然而,在本发明中,考虑到真实压缩比的影响,它们的适用范围受到几何压缩比的限制。

[0108] 打算使用本发明的瓦斯油组合物的柴油发动机必须配有增压器和用于 EGR(废气再循环)的装置。这些装置用于改进废气性质、燃料消耗和输出性质。特别是在均质充量压缩着火燃烧中,它们经常用于控制着火的目的,和本发明的瓦斯油组合物基于其用于该目的的设想而设计。

[0109] 本发明对于使用所述瓦斯油组合物的柴油发动机的其它规格、用法或使用环境没有施加特别的限制。

[0110] 本发明的瓦斯油组合物是用于配有增压器和 EGR 的几何压缩比大于 16 的柴油发动机的瓦斯油组合物,其含有费托合成基础油,其硫含量为 5 质量 ppm 或更低,其氧含量为 100 质量 ppm 或更低,其体积弹性模量为 1250MPa 或更大且为 1450MPa 或更小,其赛氏色度为 +22 或更大,其润滑性为 400 μ m 或更小,在蒸馏特性中,其初馏点为 140℃或更高和终馏点为 380℃或更低,和其具有以下在每个馏分范围内的特征 (1) 至 (3),其中:

[0111] (1) 在低于 200℃的馏分范围内的十六烷值为 20 或更大且小于 40;

[0112] (2) 在 200℃或更高且低于 280℃的馏分范围内的十六烷值为 30 或更大且小于 60;和

[0113] (3) 在 280℃或更高的馏分范围内的十六烷值为 50 或更大。

[0114] 或者,本发明的瓦斯油组合物是用于配有增压器和 EGR 的几何压缩比大于 16 的柴油发动机的瓦斯油组合物,除硫含量以外,其品质项目达到了 JIS No. 1 等级瓦斯油标准(下文中称作"瓦斯油组合物(No. 1)"),其含有费托合成基础油,其硫含量为 5 质量 ppm 或更低,其氧含量为 100 质量 ppm 或更低,其体积弹性模量为 1250MPa 或更大且为 1450MPa 或更小,其赛氏色度为 +22 或更大,其润滑性为 400 μ m 或更小,在蒸馏特性中,其初馏点为 140℃或更高和终馏点为 380℃或更低,和其具有以下在每个馏分范围内的特征 (1) 至 (3),其中:

[0115] (1) 在低于 200℃的馏分范围内的十六烷值为 20 或更大且小于 40,和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 1 体积%或更多且小于 10 体积%;

[0116] (2) 在 200℃或更高且低于 280℃的馏分范围内的十六烷值为 30 或更大且小于 60;和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 40 体积%或更多且为 98 体积%或更少;和

[0117] (3) 在 280℃或更高的馏分范围内的十六烷值为 50 或更大,和该馏分在整个馏分

体积中的组分比例为 1 体积%或更多且为 59 体积%或更少。

[0118] 所述 JIS No. 1 瓦斯油标准是满足 JIS K2204 " 瓦斯油 " 中所规定的 " 型号 No. 1 " 要求的标准。

[0119] 本发明的瓦斯油组合物是用于配有增压器和 EGR 的几何压缩比大于 16 的柴油发动机的瓦斯油组合物,除硫含量以外,其品质项目达到了 JIS No. 2 等级瓦斯油标准(下文中称作 " 瓦斯油组合物 (No. 2) "),其含有费托合成基础油,其硫含量为 5 质量 ppm 或更低,其氧含量为 100 质量 ppm 或更低,其体积弹性模量为 1250MPa 或更大且为 1450MPa 或更小,其赛氏色度为 +22 或更大,其润滑性为 400 μ m 或更小,在蒸馏特性中,其初馏点为 140℃ 或更高和终馏点为 360℃ 或更低,和其具有以下在每个馏分范围内的特征 (1) 至 (3),其中:

[0120] (1) 在低于 200℃ 的馏分范围内的十六烷值为 20 或更大且小于 40,和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 10 体积%或更多且小于 20 体积%;

[0121] (2) 在 200℃ 或更高且低于 280℃ 的馏分范围内的十六烷值为 30 或更大且小于 60 ;和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 30 体积%或更多且为 89 体积%或更少 ;和

[0122] (3) 在 280℃ 或更高的馏分范围内的十六烷值为 50 或更大,和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 1 体积%或更多且为 60 体积%或更少。

[0123] 所述 JIS No. 2 瓦斯油标准是满足 JIS K2204 " 瓦斯油 " 中所规定的 " 型号 No. 2 " 要求的标准。

[0124] 本发明的瓦斯油组合物是用于配有增压器和 EGR 的几何压缩比大于 16 的柴油发动机的瓦斯油组合物,除硫含量以外,其品质项目达到了 JIS No. 3 等级瓦斯油标准(下文中称作 " 瓦斯油组合物 (No. 3) "),其含有费托合成基础油,其硫含量为 5 质量 ppm 或更低,其氧含量为 100 质量 ppm 或更低,其体积弹性模量为 1250MPa 或更大且为 1450MPa 或更小,其赛氏色度为 +22 或更大,其润滑性为 400 μ m 或更小,在蒸馏特性中,其初馏点为 140℃ 或更高和终馏点为 360℃ 或更低,和其具有以下在每个馏分范围内的特征 (1) 至 (3),其中:

[0125] (1) 在低于 200℃ 的馏分范围内的十六烷值为 20 或更大且小于 40,和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 20 体积%或更多且小于 40 体积%;

[0126] (2) 在 200℃ 或更高且低于 280℃ 的馏分范围内的十六烷值为 30 或更大且小于 60 ;和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 30 体积%或更多且为 78 体积%或更少 ;和

[0127] (3) 在 280℃ 或更高的馏分范围内的十六烷值为 50 或更大,和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 1 体积%或更多且为 50 体积%或更少。

[0128] 所述 JIS No. 3 瓦斯油标准是满足 JIS K2204 " 瓦斯油 " 中所规定的 " 型号 No. 3 " 要求的标准。

[0129] 本发明的瓦斯油组合物是用于配有增压器和 EGR 的几何压缩比大于 16 的柴油发动机的瓦斯油组合物,除硫含量以外,其品质项目达到了 JIS 特殊 No. 3 等级瓦斯油标准(下文中称作 " 瓦斯油组合物 (特殊 No. 3) "),其含有费托合成基础油,其硫含量为 5 质量 ppm 或更低,其氧含量为 100 质量 ppm 或更低,其体积弹性模量为 1250MPa 或更大且为 1450MPa 或更小,其赛氏色度为 +22 或更大,其润滑性为 400 μ m 或更小,在蒸馏特性中,其初馏点为 140℃ 或更高和终馏点为 350℃ 或更低,和其具有以下在每个馏分范围内的特征

(1) 至 (3), 其中:

[0130] (1) 在低于 200℃ 的馏分范围内的十六烷值为 20 或更大且小于 40, 和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 40 体积%或更多且为 70 体积%或更少;

[0131] (2) 在 200℃ 或更高且低于 280℃ 的馏分范围内的十六烷值为 30 或更大且小于 60; 和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 20 体积%或更多且为 59 体积%或更少; 和

[0132] (3) 在 280℃ 或更高的馏分范围内的十六烷值为 50 或更大, 和该馏分在整个馏分体积中的组分比例为 1 体积%或更多且为 30 体积%或更少。

[0133] 所述 JIS 特殊 No. 3 瓦斯油标准是满足 JIS K2204 " 瓦斯油 " 中所规定的 " 型号特殊 No. 3 " 要求的标准。

[0134] 本发明的瓦斯油组合物的硫含量必须为 5 质量 ppm 或更小, 优选 3 质量 ppm 或更小, 更优选 1 质量 ppm 或更小, 目的在于降低从发动机排放的有毒物质并改进废气后处理系统性能。本文所使用的硫含量表示基于瓦斯油组合物总质量的硫组分的质量含量, 其根据 JISK2541 " 原油和石油产品 - 硫含量的测定 " 来测量。

[0135] 本发明的瓦斯油组合物的氧含量必须为 100 质量 ppm 或更小, 优选 80 质量 ppm 或更小, 更优选 60 质量 ppm 或更小, 目的在于改进氧化稳定性。可以用常规的元素分析设备来测量氧含量。例如, 通过在铂碳上将试样转化为 CO 或进一步转化为 CO₂ 并使用导热性检测器测量其量而测量氧含量。

[0136] 本发明的瓦斯油组合物的体积弹性模量必须为 1250MPa 或更大且为 1450MPa 或更小。通常, 当向压缩流体例如瓦斯油施加高压时, 流体具有这样的行为: 它根据周围的温度和压力而被压缩并且密度 (体积每体积流量) 改变。将该压缩模量定义为体积弹性模量 (单位: MPa)。当注射柴油燃料时, 取决于周围的温度和压力以及该燃料的物理性质和组成, 燃料液体的体积弹性模量以恒定的速率发生变化。因此, 对于注射性质为在高压下以高精度度进行注射的注射系统 (例如电控燃料注射泵) 来说, 优选使用在体积弹性模量数值方面稳定的燃料, 以维持为该系统预定的注射体积或速率。因此, 本发明的瓦斯油组合物的体积弹性模量必须为 1250MPa 或更大且为 1450MPa 或更小, 优选 1270MPa 或更大且为 1420MPa 或更小, 更优选 1300MPa 或更大且为 1400MPa 或更小。

[0137] 所述体积弹性模量不是由单个燃料物理性质或组成决定的事项, 和它应该被定义为多个物理性质和组成综合影响的结果。因此从技术观点出发, 考虑到其它物理性质和组成, 有理由认为体积弹性模量是应该加以规定的燃料性质之一。

[0138] 尽管还不存在官方确立的测量体积弹性模量的方法, 但参照附于这里的图 1 给出了其简要说明。将待测燃料充入固定容积的容器, 该容器由材料形成并具有一定结构, 对于该材料和结构而言, 有可能表现由周围温度和压力变化引起的容器自身的容积变化充分小于由同样的环境变化所引起的燃料体积的变化。因此, 必须仅用待测燃料充满该容器。向该容器中塞入固定体积的活塞, 该活塞由材料形成并具有一定结构, 对于该材料和结构而言, 有可能表现由周围温度和压力变化引起的活塞自身的体积变化充分小于由同样的环境变化所引起的燃料体积的变化, 从而改变该容器的容积。按照待测燃料的压缩模量性质压缩待测燃料, 结果是, 容器中的压力发生变化。然后测量该压力以计算体积弹性模量。

[0139] 将给出用于测量瓦斯油组合物的体积弹性模量的方法的更详细的描述。

[0140] 图 1 是举例说明测量该体积弹性模量的装置的实例的示意结构图。图 1 中, 供给

阀 2 布置在固定容积的容器 1 的上表面上以与其内部连通,和排出阀 3 在供给阀 2 的某个位置与供给阀 2 连接。此外,温度传感器 4、压力传感器 5 和活塞 6 分别布置在容器 1 的侧面和底部,并与其内部连通。容器 1 和活塞 6 各自由材料形成并具有一定的结构,当周围温度和压力以预定的水平变化时,该材料和结构使容器和活塞的体积变化充分小于燃料的体积变化。

[0141] 当使用图 1 所示的测量装置时,首先通过供给阀 2 将待测的瓦斯油组合物 100 供应至该容器直至该容器充满燃料。然后,用活塞改变该容器的容积。因此,按照该燃料的压缩模量性质对该燃料进行压缩,结果是,容器 1 内部的压力发生变化。分别用温度传感器 4 和压力传感器 5 测量该压缩过程中的温度和压力。基于所述测量值,可计算体积弹性模量。

[0142] 本发明的瓦斯油组合物的赛氏色度必须为 +22 或更大,优选 +25 或更大,更优选 +27 或更大,目的在于除去抑制氧化稳定性的物质。本文所称的赛氏色度表示按照 JIS K2580“石油产品-色度测试方法-赛氏色度测试方法”的测量值。

[0143] 本发明的瓦斯油组合物必须具有这样的润滑性能:HFRR 磨斑直径 (WS1.4) 为 400 μm 或更小。如果润滑性能太低,该组合物将会导致在发动机驱动时特别是配有分配式注射泵的柴油发动机的驱动转矩增加和该泵的各部件上的磨损增加,从而可能不仅导致废气性质的退化而且导致发动机自身的故障。另外在使高压注射成为可能的电控燃料注射泵中,可能在滑动部件上发生磨损。因此,就润滑性而言,所述瓦斯油组合物的 HFRR 磨斑直径 (WS1.4) 必须为 400 μm 或更小,优选 380 μm 或更小,更优选 360 μm 或更小。

[0144] 本文所使用的润滑性即 HFRR 磨斑直径 (WS1.4) 表示按照 JPI-5S-50-98“瓦斯油-润滑性测试方法”所测量的润滑性,该方法在由日本石油研究所出版的石油产品测试方法 JPI 标准和指南中有规定。

[0145] 本发明的瓦斯油组合物必须在每种馏分的组分比例和它们的十六烷值方面有所限制。即,通过将所述瓦斯油组合物的特定馏分设定为特定的组分比例,本发明使得可以分别生产各自满足 JIS No. 1 等级瓦斯油标准、JIS No. 2 等级瓦斯油标准、JIS No. 3 等级瓦斯油标准和 JIS 特殊 No. 3 等级瓦斯油标准的瓦斯油组合物。下文将阐述每种馏分的作用和对它们施加的限制。

[0146] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 1) 被设想在夏季期间使用,和如果含有太多的轻馏分(蒸馏特性低于 200℃的馏分)将会在高温重启动性方面表现差。然而,所述组合物将在蒸发特性方面表现差,除非含有一定量的所述轻馏分。而且,如果所述有可能蒸发的轻馏分的十六烷值太高,该组合物将会导致在与空气充分混合之前开始非故意的自燃,从而导致无法实现均质充量压缩着火燃烧。然而,如果十六烷值太低,自燃有可能极度延迟。

[0147] 作为对前述趋势的多方面研究的结果,有必要使蒸馏特性低于 200℃的馏分的十六烷值为 20 或更大且小于 40,和该馏分的组分比例为所述组合物的整个馏分体积的 1 体积%或更多且小于 10 体积%。此外,该馏分的十六烷值优选为 21 或更大且为 39 或更小,更优选为 22 或更大且为 38 或更小。该馏分的组分比例优选为整个馏分体积的 2 体积%或更多且为 9.5 体积%或更少,更优选为 3 体积%或更多且为 9 体积%或更少。

[0148] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 1) 主要由中间馏分(蒸馏特性在 200℃或更高且低于 280℃范围内的馏分)组成。即,有必要限制轻馏分的量以抑制如上所述的高温重启动性的退化,和另外将所述中间馏分的量限制在合适的程度以维持蒸发特性。优选将所述中间馏

分的十六烷值设定得略微较高以使得所述组合物积极地自燃,因为所述中间馏分主要与着火有关。

[0149] 作为对前述趋势的多方面研究的结果,有必要使蒸馏特性在 200℃或更高且低于 280℃范围内的中间馏分的十六烷值为 30 或更大且小于 60,和该中间馏分的组分比例为所述组合物的整个馏分体积的 40 体积%或更多且小于 98 体积%。此外,该中间馏分的十六烷值优选为 31 或更大且为 59 或更小,更优选为 32 或更大且为 58 或更小。该馏分的组分比例优选为整个馏分体积的 42 体积%或更多且为 97 体积%或更少,更优选为 45 体积%或更多且为 95 体积%或更少。

[0150] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 1) 的重馏分(蒸馏特性为 280℃或更高的馏分)的单位体积的热值大,并因此对于改进输出和燃料消耗是重要的。然而,如果燃烧环境条件(温度、压力和与空气的比例)不合适的话,该馏分将有可能产生烟灰。考虑到与上述轻馏分和中间馏分的平衡,有必要确定重馏分的调和比。因为重馏分蒸发速度慢,所以它需要花费足够的时间来与空气混合,并因此不能大量地进行调和。因此,该重馏分需要在自燃性质方面是优异的。

[0151] 作为对前述趋势的多方面研究的结果,有必要使蒸馏特性为 280℃或更高的重馏分的十六烷值为 50 或更大,和该重馏分的组分比例为所述组合物的整个馏分体积的 1 体积%或更多且为 59 体积%或更少。此外,该重馏分的十六烷值优选为 52 或更大,更优选为 54 或更大。该馏分的组分比例优选为整个馏分体积的 5 体积%或更多且为 55 体积%或更少,更优选为 10 体积%或更多且为 50 体积%或更少,更优选为 15 体积%或更多且为 45 体积%或更少。

[0152] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 2) 被设想在冬季期间使用,和如果含有太多的轻馏分(蒸馏特性低于 200℃的馏分)将会降低热值并因此在燃料消耗方面表现差。然而,如果不含有一定量的所述轻馏分,所述组合物将在蒸发特性方面表现差。而且,如果所述有可能蒸发的轻馏分的十六烷值太高,该组合物将会导致在与空气充分混合之前开始非故意的自燃,从而导致无法实现均质充量压缩着火燃烧。然而,如果十六烷值太低,自燃有可能极度延迟。

[0153] 作为对前述趋势的多方面研究的结果,有必要使蒸馏特性低于 200℃的馏分的十六烷值为 20 或更大且小于 40,和该馏分的组分比例为所述组合物的整个馏分体积的 10 体积%或更多且小于 20 体积%。此外,该馏分的十六烷值优选为 21 或更大且为 39 或更小,更优选为 22 或更大且为 38 或更小。该馏分的组分比例优选为整个馏分体积的 11 体积%或更多且为 19.5 体积%或更少,更优选为 12 体积%或更多且为 19 体积%或更少。

[0154] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 2) 主要由中间馏分(蒸馏特性在 200℃或更高且低于 280℃范围内的馏分)组成。即,有必要限制轻馏分的量以抑制如上所述的燃料消耗的退化,和另外限制所述中间馏分的量以维持蒸发特性。优选将所述中间馏分的十六烷值设定得略微较高以使 得所述组合物积极地自燃,因为所述中间馏分主要与着火有关。

[0155] 作为对前述趋势的多方面研究的结果,有必要使蒸馏特性在 200℃或更高且低于 280℃范围内的中间馏分的十六烷值为 30 或更大且小于 60,和该中间馏分的组分比例为所述组合物的整个馏分体积的 30 体积%或更多且小于 89 体积%。此外,该中间馏分的十六烷值优选为 31 或更大且为 59 或更小,更优选为 32 或更大且为 58 或更小。该馏分的组分

比例优选为整个馏分体积的 32 体积%或更多且为 85 体积%或更少,更优选为 35 体积%或更多且为 80 体积%或更少。

[0156] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 2) 的重馏分 (蒸馏特性为 280℃或更高的馏分) 的单位体积的热值大,并因此对于改进输出和燃料消耗是重要的。然而,如果燃烧环境条件 (温度、压力和与空气的比例) 不合适的话,该馏分将有可能产生烟灰。而且,本发明的瓦斯油组合物 (No. 2) 被设想为在冬季期间使用,和如果含有太多的重馏分的话,将可能在低温流动性方面退化。考虑到与上述轻馏分和中间馏分的平衡,有必要确定重馏分的调和比。因为重馏分蒸发速度慢,它需要花费足够的时间来与空气混合,并因此不能大量地进行调和。因此,该重馏分需要在自燃性质方面是优异的。

[0157] 作为对前述趋势的多方面研究的结果,有必要使蒸馏特性为 280℃或更高的重馏分的十六烷值为 50 或更大,和该重馏分的组分比例为所述组合物的整个馏分体积的 1 体积%或更多且为 60 体积%或更少。此外,该重馏分的十六烷值优选为 52 或更大,更优选为 54 或更大。该馏分的组分比例优选为整个馏分体积的 5 体积%或更多且为 55 体积%或更少,更优选为 10 体积%或更多且为 50 体积%或更少,更优选为 15 体积%或更多且为 45 体积%或更少。

[0158] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 3) 被设想在冬季期间使用,和如果含有太多的轻馏分 (蒸馏特性低于 200℃的馏分) 将会降低热值并因此在燃料消耗方面表现差。然而,如果不含有一定量的所述轻馏分,所述组合物将在蒸发特性方面表现差。而且,如果所述有可能蒸发的轻馏分的十六烷值太高,该组合物将会导致在与空气充分混合之前开始 非故意的自燃,从而导致无法实现均质充量压缩着火燃烧。然而,如果十六烷值太低,自燃有可能极度延迟。

[0159] 作为对前述趋势的多方面研究的结果,有必要使蒸馏特性低于 200℃的馏分的十六烷值为 20 或更大且小于 40,和该馏分的组分比例为所述组合物的整个馏分体积的 20 体积%或更多且小于 40 体积%。此外,该馏分的十六烷值优选为 21 或更大且为 39 或更小,更优选为 22 或更大且为 38 或更小。该馏分的组分比例优选为整个馏分体积的 21 体积%或更多且为 39.5 体积%或更少,更优选为 22 体积%或更多且为 39 体积%或更少。

[0160] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 3) 主要由中间馏分 (蒸馏特性在 200℃或更高且低于 280℃范围内的馏分) 组成。即,有必要限制轻馏分的量以抑制如上所述的燃料消耗的退化,和另外限制所述中间馏分的量以维持蒸发特性。优选将所述中间馏分的十六烷值设定得略微较高以使得所述组合物积极地自燃,因为所述中间馏分主要与着火有关。

[0161] 作为对前述趋势的多方面研究的结果,有必要使蒸馏特性在 200℃或更高且低于 280℃范围内的中间馏分的十六烷值为 30 或更大且小于 60,和该中间馏分的组分比例为所述组合物的整个馏分体积的 30 体积%或更多且小于 78 体积%。此外,该中间馏分的十六烷值优选为 31 或更大且为 59 或更小,更优选为 32 或更大且为 58 或更小。该馏分的组分比例优选为整个馏分体积的 32 体积%或更多且为 75 体积%或更少,更优选为 35 体积%或更多且为 70 体积%或更少。

[0162] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 3) 的重馏分 (蒸馏特性为 280℃或更高的馏分) 的单位体积的热值大,并因此对于改进输出和燃料消耗是重要的。然而,如果燃烧环境条件 (温度、压力和与空气的比例) 不合适的话,该馏分将有可能产生烟灰。而且,本发明的瓦斯油

组合物 (No. 3) 被设想为在冬季期间使用, 和如果含有太多的重馏分的话, 将可能在低温流动性方面退化。考虑到与上述轻馏分和中间馏分的平衡, 有必要确定重馏分的调和比。因为重馏分蒸发速度慢, 它需要花费足够的时间来与空气混合, 并因此不能大量地进行调和。因此, 该重馏分需要在自燃性质方面是优异的。

[0163] 作为对前述趋势的多方面研究的结果, 有必要使蒸馏特性为 280℃ 或更高的重馏分的十六烷值为 50 或更大, 和该重馏分的组分比例为所述组合物的整个馏分体积的 1 体积% 或更多且为 50 体积% 或更少。此外, 该重馏分的十六烷值优选为 52 或更大, 更优选为 54 或更大。该馏分的组分比例优选为整个馏分体积的 2 体积% 或更多且为 47 体积% 或更少, 更优选为 3 体积% 或更多且为 45 体积% 或更少, 更优选为 5 体积% 或更多且为 40 体积% 或更少。

[0164] 本发明的瓦斯油组合物 (特殊 No. 3) 被设想在冬季期间使用, 和如果含有太多的轻馏分 (蒸馏特性低于 200℃ 的馏分) 将会降低热值并因此在燃料消耗方面表现差。然而, 如果不含有一定量的所述轻馏分, 所述组合物将在蒸发特性方面表现差。而且, 如果所述有可能蒸发的轻馏分的十六烷值太高, 该组合物将会导致在与空气充分混合之前开始非故意的自燃, 从而导致无法实现均质充量压缩着火燃烧。然而, 如果十六烷值太低, 自燃有可能极度延迟。

[0165] 作为对前述趋势的多方面研究的结果, 有必要使蒸馏特性低于 200℃ 的馏分的十六烷值为 20 或更大且小于 40, 和该馏分的组分比例为所述组合物的整个馏分体积的 40 体积% 或更多且小于 70 体积%。此外, 该馏分的十六烷值优选为 21 或更大且为 39 或更小, 更优选为 22 或更大且为 38 或更小。该馏分的组分比例优选为整个馏分体积的 41 体积% 或更多且为 69.5 体积% 或更少, 更优选为 42 体积% 或更多且为 69 体积% 或更少。

[0166] 本发明的瓦斯油组合物 (特殊 No. 3) 主要由中间馏分 (蒸馏特性在 200℃ 或更高且低于 280℃ 范围内的馏分) 组成。即, 有必要限制轻馏分的量以抑制如上所述的燃料消耗的退化, 和另外限制所述中间馏分的量以维持蒸发特性。优选将所述中间馏分的十六烷值设定得略微较高以使得所述组合物积极地自燃, 因为所述中间馏分主要与着火有关。

[0167] 作为对前述趋势的多方面研究的结果, 有必要使蒸馏特性在 200℃ 或更高且低于 280℃ 范围内的中间馏分的十六烷值为 30 或更大 且小于 60, 和该中间馏分的组分比例为所述组合物的整个馏分体积的 20 体积% 或更多且为 59 体积% 或更少。此外, 该中间馏分的十六烷值优选为 31 或更大且为 59 或更小, 更优选为 32 或更大且为 58 或更小。该馏分的组分比例优选为整个馏分体积的 22 体积% 或更多且为 57 体积% 或更少, 更优选为 25 体积% 或更多且为 55 体积% 或更少。

[0168] 本发明的瓦斯油组合物 (特殊 No. 3) 的重馏分 (蒸馏特性为 280℃ 或更高的馏分) 的单位体积的热值大, 并因此对于改进输出和燃料消耗是重要的。然而, 如果燃烧环境条件 (温度、压力和与空气的比例) 不合适的话, 该馏分将有可能产生烟灰。而且, 本发明的瓦斯油组合物 (特殊 No. 3) 被设想为在冬季期间使用, 和如果含有太多的重馏分的话, 将可能在低温流动性方面退化。考虑到与上述轻馏分和中间馏分的平衡, 有必要确定重馏分的调和比。因为重馏分蒸发速度慢, 它需要花费足够的时间来与空气混合, 并因此不能大量地进行调和。因此, 该重馏分需要在自燃性质方面是优异的。

[0169] 作为对前述趋势的多方面研究的结果, 有必要使蒸馏特性为 280℃ 或更高的重馏

分的十六烷值为 50 或更大, 和该重馏分的组分比例为所述组合物的整个馏分体积的 1 体积%或更多且为 30 体积%或更少。此外, 该重馏分的十六烷值优选为 52 或更大, 更优选为 54 或更大。该馏分的组分比例优选为整个馏分体积的 1.5 体积%或更多且为 28 体积%或更少, 更优选为 2 体积%或更多且为 26 体积%或更少。

[0170] 每种馏分的组分比例和它们的十六烷值可通过以下两种方法来测量, 其中:

[0171] (1) 使用蒸馏单元将瓦斯油组合物分离成初馏点直至 200℃、200℃至 280℃和 280℃至终馏点的馏分, 该蒸馏单元具有这样的相对高的精确性: 对于想要的温度而言, 蒸馏精确度为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$, 和于是残油比例位于 1 体积%以内, 并测量每种馏分的组分比例和它们的十六烷值; 和

[0172] (2) 预先使用前述单元将待混合的基础油蒸馏成每种馏分, 并测量每种馏分的组分比例和十六烷值。

[0173] 按照 JIS K2254 " 石油产品 - 蒸馏特性的测定 " 测量蒸馏特性, 和按照 JIS K2280 " 石油产品 - 燃料 - 辛烷值、十六烷值的测定和十六烷指数的计算 " 中规定的 " 7. 十六烷值测试方法 " 来测量十六烷值。

[0174] 关于蒸馏特性, 本发明的瓦斯油组合物 (No. 1) 必须在每种馏分中具有上述特性, 并且初馏点为 140℃或更高, 终馏点为 380℃或更低, 和 90%蒸馏温度为 360℃或更低, 即 JIS No. 1 瓦斯油标准之一。

[0175] 如果该 90%蒸馏温度大于 360℃, PM 或细颗粒的排放有可能会增加。因此, 该 90%蒸馏温度优选为 355℃或更低, 更优选 350℃或更低, 更优选 345℃或更低。对于该 90%蒸馏温度的下限没有特殊限制。然而, 如果该 90%蒸馏温度太低, 它将导致燃料消耗的退化或发动机输出的降低。因此, 下限 90%蒸馏温度优选为 240℃或更高, 更优选 250℃或更高, 更优选 260℃或更高, 更优选 270℃或更高。

[0176] 所述初馏点必须为 140℃或更高。如果该初馏点低于 140℃, 发动机输出和高温启动性往往将极度降低和退化。因此, 该初馏点优选为 145℃或更高, 更优选 150℃或更高。所述终馏点必须为 380℃或更低。如果该终馏点大于 380℃, PM 或细颗粒的排放可能会增加。因此, 该终馏点优选为 375℃或更低, 更优选 370℃或更低。

[0177] 对于 10%蒸馏温度没有特殊限制。然而, 下限优选为 160℃或更高, 更优选 170℃或更高, 更优选 180℃或更高, 目的在于抑制发动机输出的降低和高温启动性的退化。上限优选为 250℃或更低, 更优选 245℃或更低, 更优选 230℃或更低, 目的在于抑制废气性质的退化。

[0178] 关于蒸馏特性, 本发明的瓦斯油组合物 (No. 2) 必须在每种馏分中具有上述特性, 并且初馏点为 140℃或更高, 终馏点为 360℃或更低, 和 90%蒸馏温度为 350℃或更低, 即 JIS No. 2 瓦斯油标准之一。

[0179] 如果该 90%蒸馏温度大于 350℃, PM 或细颗粒的排放有可能会增加。因此, 该 90%蒸馏温度优选为 345℃或更低, 更优选 340℃或更低, 更优选 335℃或更低。对于该 90%蒸馏温度的下限没有特殊限制。然而, 如果该 90%蒸馏温度太低, 它将导致燃料消耗的退化或发动机输出的降低。因此, 下限 90%蒸馏温度优选为 240℃或更高, 更优选 250℃或更高, 更优选 260℃或更高。

[0180] 所述初馏点必须为 140℃或更高。如果该初馏点低于 140℃, 发动机输出和高温启

动性往往将降低和退化。因此,该初馏点优选为 145℃或更高,更优选 150℃或更高。所述终馏点必须为 360℃或更低。如果该终馏点大于 360℃,PM 或细颗粒的排放可能会增加。因此,该终馏点优选为 368℃或更低,更优选 366℃或更低。

[0181] 对于 10%蒸馏温度没有特殊限制。然而,下限优选为 160℃或更高,更优选 170℃或更高,更优选 180℃或更高,目的在于抑制发动机输出的降低和燃料消耗的退化。上限优选为 250℃或更低,更优选 245℃或更低,更优选 230℃或更低,目的在于抑制废气性质的退化。

[0182] 关于蒸馏特性,本发明的瓦斯油组合物 (No. 3) 必须在每种馏分中具有上述特性,并且初馏点为 140℃或更高,终馏点为 360℃或更低,和 90%蒸馏温度为 350℃或更低,即 JIS No. 3 瓦斯油标准之一。

[0183] 如果该 90%蒸馏温度大于 350℃,PM 或细颗粒的排放有可能会增加。因此,该 90%蒸馏温度优选为 345℃或更低,更优选 340℃或更低,更优选 335℃或更低。对于该 90%蒸馏温度的下限没有特殊限制。然而,如果该 90%蒸馏温度太低,它将导致燃料消耗的退化或发动机输出的降低。因此,下限 90%蒸馏温度优选为 240℃或更高,更优选 250℃或更高,更优选 260℃或更高。

[0184] 所述初馏点必须为 140℃或更高。如果该初馏点低于 140℃,发动机输出和高温启动性往往将降低和退化。因此,该初馏点优选为 145℃或更高,更优选 150℃或更高。所述终馏点必须为 360℃或更低。如果该终馏点大于 360℃,PM 或细颗粒的排放可能会增加。因此,该终馏点优选为 358℃或更低,更优选 356℃或更低。

[0185] 对于 10%蒸馏温度没有特殊限制。然而,下限优选为 160℃或更高,更优选 170℃或更高,更优选 180℃或更高,目的在于抑制发动机输出的降低和燃料消耗的退化。上限优选为 250℃或更低,更优选 245℃或更低,更优选 230℃或更低,目的在于抑制废气性质的退化。

[0186] 关于蒸馏特性,本发明的瓦斯油组合物 (特殊 No. 3) 必须在每种馏分中具有上述特性,并且初馏点为 140℃或更高,终馏点为 350℃或更低,和 90%蒸馏温度为 330℃或更低,即 JIS 特殊 No. 3 瓦斯油标准之一。

[0187] 如果该 90%蒸馏温度大于 330℃,PM 或细颗粒的排放有可能会增加。因此,该 90%蒸馏温度优选为 325℃或更低,更优选 320℃或更低,更优选 315℃或更低。对于该 90%蒸馏温度的下限没有特殊限制。然而,如果该 90%蒸馏温度太低,它将导致燃料消耗的退化或发动机输出的降低。因此,下限 90%蒸馏温度优选为 240℃或更高,更优选 250℃或更高,更优选 260℃或更高。

[0188] 所述初馏点必须为 140℃或更高。如果该初馏点低于 140℃,发动机输出和高温启动性往往将降低和退化。因此,该初馏点优选为 145℃或更高,更优选 150℃或更高。所述终馏点必须为 350℃或更低。如果该终馏点大于 350℃,PM 或细颗粒的排放可能会增加。因此,该终馏点优选为 348℃或更低,更优选 346℃或更低。

[0189] 对于 10%蒸馏温度没有特殊限制。然而,下限优选为 160℃或更高,更优选 170℃或更高,更优选 180℃或更高,目的在于抑制发动机输出的降低和燃料消耗的退化。上限优选为 250℃或更低,更优选 245℃或更低,更优选 230℃或更低,目的在于抑制废气性质的退化。

[0190] 本文使用的所述初馏点、10%蒸馏温度、90%蒸馏温度和终馏点表示按照 JIS K2254 " 石油产品 - 蒸馏特性的测定 " 所测量的值。

[0191] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 1) 的十六烷值必须满足 JIS No. 1 瓦斯油标准, 即 50 或更大。如果该十六烷指数低于 50, 有可能会增加 PM、醛类和 NO_x 的浓度。出于同样原因, 该十六烷指数优选为 52 或更大, 更优选 55 或更大。对于十六烷指数的上限没有特殊限制。然而, 如果十六烷指数大于 75, 有可能会增加在车辆加速期间的烟灰排放。因此, 十六烷指数优选为 75 或更小, 更优选 74 或更小, 更优选 73 或更小。

[0192] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 2)、(No. 3) 和 (特殊 No. 3) 的十六烷指数必须分别满足 JIS No. 2、No. 3 和特殊 No. 3 瓦斯油标准, 各自为 45 或更大。如果该十六烷指数低于 45, 有可能会增加 PM、醛类和 NO_x 的浓度。出于同样原因, 该十六烷指数优选为 47 或更大, 更优选 50 或更大。对于十六烷指数的上限没有特殊限制。然而, 如果十六烷值大于 75, 有可能会增加在车辆加速期间的烟灰排放。因此, 十六烷指数优选为 75 或更小, 更优选 74 或更小, 更优选 73 或更小。

[0193] 本文所使用的十六烷指数表示按照 JIS K2280 " 石油产品 - 燃料 - 辛烷值、十六烷值的测定和十六烷指数的计算 " 中所规定的 " 8.4 使用变量公式计算十六烷指数的方法 " 所计算的值。通过 JIS 标准所定义的十六烷指数通常应用于不含十六烷值改进剂的瓦斯油。然而, 在本发明中, 将 " 8.4 使用变量公式计算十六烷指数的方法 " 应用于含有十六烷值改进剂的瓦斯油, 和由此得到的值也定义为十六烷指数。

[0194] 只要上述每种馏分的特性得以满足, 对于本发明的瓦斯油组合物的十六烷值没有特殊限制。然而, 所述十六烷值优选为 30 或更大, 更优选 35 或更大, 更优选 40 或更大, 目的在于抑制柴油机燃烧过程中的爆震并降低废气中 NO_x、PM 和醛类的排放。为了减少废气中的黑烟, 十六烷值优选为 70 或更低, 更优选 68 或更低, 更优选 66 或更低。本文使用的十六烷表示按照 JIS K2280 " 石油产品 - 燃料 - 辛烷值、十六烷值的测定和十六烷指数的计算 " 中规定的 " 7. 十六烷值测试方法 " 所测的十六烷值。

[0195] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 1) 和 (No. 2) 的闪点必须分别满足 JIS No. 1 和 No. 2 瓦斯油标准, 二者都为 50°C 或更高。从安全角度考虑, 低于 50°C 的闪点不是优选的。因此, 闪点优选为 52°C 或更高, 更优选 54°C 或更高。

[0196] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 3) 和 (特殊 No. 3) 的闪点必须分别满足 JIS No. 3 和特殊 No. 3 瓦斯油标准, 二者都为 45°C 或更高。从安全角度考虑, 低于 45°C 的闪点不是优选的。因此, 闪点优选为 47°C 或更高, 更优选 50°C 或更高。

[0197] 本文所使用的闪点表示按照 JIS K2265 " 原油和石油产品 - 闪点的测定 " 所测的值。

[0198] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 1) 的冷滤点必须满足 JIS No. 1 瓦斯油标准, 其为 -1°C 或更低。所述冷滤点优选为 -3°C 或更低, 更优选 -5°C 或更低, 目的在于防止以柴油为燃料的汽车的预滤器的堵塞, 并维持电控燃料注射泵的注射性能。

[0199] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 2) 的冷滤点必须满足 JIS No. 2 瓦斯油标准, 该标准为 -5°C 或更低。所述冷滤点优选为 -7°C 或更低, 更优选 -10°C 或更低, 目的在于防止以柴油为燃料的汽车的预滤器的堵塞, 并维持电控燃料注射泵的注射性能。

[0200] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 3) 的冷滤点必须满足 JIS No. 3 瓦斯油标准, 其

为 -12°C 或更低。所述冷滤点优选为 -13°C 或更低,更优选 -15°C 或更低,目的在于防止以柴油为燃料的汽车的预滤器的堵塞,并维持电控燃料注射泵的注射性能。

[0201] 本发明的瓦斯油组合物(特殊 No. 3) 的冷滤点必须满足 JIS 特殊 No. 3 瓦斯油标准,其为 -19°C 或更低。所述冷滤点优选为 -22°C 或更低,更优选 -25°C 或更低,目的在于防止以柴油为燃料的汽车的预滤器的堵塞,并维持电控燃料注射泵的注射性能。

[0202] 本文使用的冷滤点表示按照 JIS K2288 " 瓦斯油-冷过滤器冷滤点的测定 " 所测的冷滤点。

[0203] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 1) 的倾点必须满足 JIS No. 1 瓦斯油标准,其为 -2.5°C 或更低。而且,为了确保低温启动性或驱动性并维持电控燃料注射泵的注射性能,倾点优选为 -5°C 或更低,优选 -7.5°C 或更低。

[0204] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 2) 的倾点必须满足 JIS No. 2 瓦斯油标准,其为 -7.5°C 或更低。而且,为了确保低温启动性或驱动性并维持电控燃料注射泵的注射性能,倾点优选为 -10°C 或更低,优选 -12.5°C 或更低。

[0205] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 3) 的倾点必须满足 JIS No. 3 瓦斯油标准,其为 -20°C 或更低。而且,为了确保低温启动性或驱动性并维持电控燃料注射泵的注射性能,倾点优选为 -22.5°C 或更低,优选 -25°C 或更低。

[0206] 本发明的瓦斯油组合物(特殊 No. 3) 的倾点必须满足 JIS 特殊 No. 3 瓦斯油标准,其为 -30°C 或更低。而且,为了确保低温启动性或驱动性并维持电控燃料注射泵的注射性能,倾点优选为 -32.5°C 或更低,优选 -35°C 或更低。

[0207] 本文使用的倾点表示按照 JIS K2269 " 原油和石油产品的倾点和浊点的测试方法 " 所测的倾点。

[0208] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 1) 在 30°C 下的运动粘度必须满足 JISNo. 1 瓦斯油标准,其为 $2.7\text{mm}^2/\text{s}$ 或更高,优选 $2.75\text{mm}^2/\text{s}$ 或更高,更优选 $2.8\text{mm}^2/\text{s}$ 或更高。如果运动粘度低于 $2.7\text{mm}^2/\text{s}$,将难以控制在燃料注射泵侧的燃料注射时间选择,和将会降低安装在发动机内的燃料注射泵的每个部件上的润滑性。对于在 30°C 下的上限运动粘度没有特殊限制。然而,该运动粘度优选为 $5\text{mm}^2/\text{s}$ 或更低,更优选 $4.8\text{mm}^2/\text{s}$ 或更低,更优选 $4.5\text{mm}^2/\text{s}$ 或更低,目的在于抑制由燃料注射系统失稳所引起的废气中的 NO_x 和 PM 浓度的增加,该失稳归因于其中的阻力增加。

[0209] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 2) 在 30°C 下的运动粘度必须满足 JISNo. 2 瓦斯油标准,其为 $2.5\text{mm}^2/\text{s}$ 或更高,优选 $2.55\text{mm}^2/\text{s}$ 或更高,更优选 $2.6\text{mm}^2/\text{s}$ 或更高。如果运动粘度低于 $2.5\text{mm}^2/\text{s}$,将难以控制在燃料注射泵侧的燃料注射时间选择,和将会降低安装在发动机内的燃料注射泵的每个部件上的润滑性。对于在 30°C 下的上限运动粘度没有特殊限制。然而,该运动粘度优选为 $5\text{mm}^2/\text{s}$ 或更低,更优选 $4.8\text{mm}^2/\text{s}$ 或更低,更优选 $4.5\text{mm}^2/\text{s}$ 或更低,目的在于抑制由燃料注射系统失稳所引起的废气中的 NO_x 和 PM 浓度的增加,该失稳归因于其中的阻力增加。

[0210] 本发明的瓦斯油组合物 (No. 3) 在 30°C 下的运动粘度必须满足 JISNo. 3 瓦斯油标准,其为 $2.0\text{mm}^2/\text{s}$ 或更高,优选 $2.05\text{mm}^2/\text{s}$ 或更高,更优选 $2.1\text{mm}^2/\text{s}$ 或更高。如果运动粘度低于 $2.0\text{mm}^2/\text{s}$,将难以控制在燃料注射泵侧的燃料注射时间选择,和将会降低安装在发动机内的燃料注射泵的每个部件上的润滑性。对于在 30°C 下的上限运动粘度没有特殊限制。

然而,该运动粘度优选为 $5\text{mm}^2/\text{s}$ 或更低,更优选 $4.8\text{mm}^2/\text{s}$ 或更低,更优选 $4.5\text{mm}^2/\text{s}$ 或更低,目的在于抑制由燃料注射系统失稳所引起的废气中的 NO_x 和 PM 浓度的增加,该失稳归因于其中的阻力增加。

[0211] 本发明的瓦斯油组合物(特殊 No. 3)在 30°C 下的运动粘度必须满足 JIS 特殊 No. 3 瓦斯油标准,其为 $1.7\text{mm}^2/\text{s}$ 或更高,优选 $1.75\text{mm}^2/\text{s}$ 或更高,更优选 $1.8\text{mm}^2/\text{s}$ 或更高。如果运动粘度低于 $1.7\text{mm}^2/\text{s}$,将难以控制在燃料注射泵侧的燃料注射时间选择,和将会降低安装在发动机内的燃料注射泵的每个部件上的润滑性。对于在 30°C 下的上限运动粘度没有特殊限制。然而,该运动粘度优选为 $5\text{mm}^2/\text{s}$ 或更低,更优选 $4.8\text{mm}^2/\text{s}$ 或更低,更优选 $4.5\text{mm}^2/\text{s}$ 或更低,目的在于抑制由燃料注射系统失稳所引起的废气中的 NO_x 和 PM 浓度的增加,该失稳归因于其中的阻力增加。

[0212] 本文使用的运动粘度表示按照 JIS K2283 "原油和石油产品-运动粘度的测定和由运动粘度计算粘度指数"所测的值。

[0213] 本发明的瓦斯油组合物的 10%蒸馏残留物的炭渣必须为 0.1 质量%或更小,这满足 JIS No. 1、No. 2、No. 3 和特殊 No. 3 瓦斯油标准。而且,该炭渣优选为 0.08 质量%或更小,更优选 0.05 质量%或更小,目的在于减少细颗粒和 PM,维持安装在发动机内的废气后处理系统的性能,并防止油泥堵塞过滤器。

[0214] 本文使用的 10%蒸馏残留物的炭渣表示按照 JIS K2270 "原油和石油产品-炭渣的测定"所测的炭渣。

[0215] 考虑到存储稳定性和与部件的相容性,本发明的瓦斯油组合物在加速氧化测试(氧化稳定性测试)后的过氧化值优选为 50 质量 ppm 或更小,更优选 40 质量 ppm 或更小,30 质量 ppm 或更小。本文使用的加速氧化测试后的过氧化值表示按照 ASTM D2274-94 在 95°C 下在氧气鼓泡 16 小时下进行加速氧化测试后根据 JPI 标准中规定的 JPI-5S-46-96 所测的值。如果需要,本发明的瓦斯油组合物可以与添加剂例如抗氧剂或金属钝化剂调和以降低过氧化值。

[0216] 本发明的瓦斯油组合物的芳族物质含量优选为 15 体积%或更少,更优选 14 体积%或更少,更优选 13 体积%或更少,更优选 12 体积%或更少。当所述组合物的芳族物质含量为 15 体积%或更少时,它们可抑制 PM 的生成,甚至在柴油机燃烧和均质充量压缩着火燃烧过程中展现环境友好性质,并容易地和确定地实现本发明中所规定的特性。本文使用的芳族物质含量表示按照在日本石油研究所出版的石油产品测试方法 JPI 标准和指南中所规定的 JPI-5S-49-97 "石油产品-烃类型的测定-高效液相色谱法"所测的芳族组分含量的体积百分比(体积%)。

[0217] 对于本发明的瓦斯油组合物的环烷含量没有特殊限制。然而,环烷含量优选为 50 质量%或更小,更优选 45 质量%或更小,更优选 40 质量%或更小。当所述瓦斯油组合物的环烷含量为 50 质量%或更小时,它们可抑制 PM 的生成,甚至在柴油机燃烧和均质充量压缩着火燃烧过程中展现环境友好性质,并容易地和确定地实现本发明中所规定的特性。本文使用的环烷含量表示按照 ASTM D2425 "通过质谱法测定中间蒸馏物中的烃类型的标准测试方法"所测的环烷含量的体积百分比(体积%)。

[0218] 对于本发明的瓦斯油组合物的正构链烷(正构链烷组分)含量没有特殊限制。该正构链烷含量优选为 20 质量%或更多,更优选 22 质量%或更多,更优选 25 质量%或更多,

目的在于使均质充量压缩着火燃烧的着火控制性更容易。该正构链烷含量是使用 GC-FID 测量的值,其中柱是由甲基硅氧烷形成的毛细柱 (ULTRA ALLOY-1),载气是氦气和检测器是火焰离子化检测器 (FID),条件是其中柱长为 30m,载气流速为 1.0mL/min,分割比为 1:79,样品注射温度为 360℃,将该柱从 140℃加热至 355℃ (8℃ /min),和检测器温度为 360℃。

[0219] 对于本发明的瓦斯油组合物在 15℃下的密度没有特殊限制。在 15℃下的密度优选为 760kg/m³或更高,更优选 765kg/cm³或更高,和更优选 770kg/cm³或更高,目的在于维持热值。该密度优选为 840kg/cm³或更低,更优选 835kg/cm³或更低,和更优选 830kg/cm³或更低,目的在于减少 NO_x 和 PM 排放。本文使用的密度表示按照 JIS K2249 "原油和石油产品 - 密度的测定和基于参考温度 (15℃) 的石油测量表" 所测的密度。

[0220] 对于本发明的瓦斯油组合物 (No. 1) 的浊点没有特殊限制。然而,该浊点优选为 -1℃或更低,更优选 -3℃或更低,更优选 -5℃或更低,目的在于确保低温启动性和驱动性,和目的在于维持电控燃料注射泵的注射性能。

[0221] 对于本发明的瓦斯油组合物 (No. 2) 的浊点没有特殊限制。然而,该浊点优选为 -3℃或更低,更优选 -4℃或更低,更优选 -5℃或更低,目的在于确保低温启动性和驱动性,和目的在于维持电控燃料注射泵的注射性能。

[0222] 对于本发明的瓦斯油组合物 (No. 3) 的浊点没有特殊限制。然而,该浊点优选为 -10℃或更低,更优选 -11℃或更低,更优选 -12℃或更低,目的在于确保低温启动性和驱动性,和目的在于维持电控燃料注射泵的注射性能。

[0223] 对于本发明的瓦斯油组合物 (特殊 No. 3) 的浊点没有特殊限制。然而,该浊点优选为 -15℃或更低,更优选 -16℃或更低,更优选 -17℃或更低,目的在于确保低温启动性和驱动性,和目的在于维持电控燃料注射泵的注射性能。

[0224] 本文使用的浊点表示按照 JIS K2269 "原油和石油产品的倾点和浊点测试方法" 所测的倾点。

[0225] 对于本发明的瓦斯油组合物的水含量没有特殊限制。然而,该水含量优选为 100 体积 ppm,更优选 50 体积 ppm,更优选 20 体积 ppm,目的在于防止所述组合物冻结和防止发动机内部腐蚀。本文使用的水含量表示按照 JIS K2275 "原油和石油产品 - 水含量的测定 - 电位滴定 Karl Fischer 滴定" 所测的值。

[0226] 考虑到存储稳定性,本发明的瓦斯油组合物在氧化稳定性测试后的总不溶物含量优选为 2.0mg/100mL 或更小,更优选 1.5mg/100mL 或更小,更优选 1.0mg/100mL 或更小,和更优选 0.5mg/100mL 或更小。本文使用的氧化稳定性测试按照 ASTM D2274-94 在 95℃下在氧气鼓泡 16 小时下进行。本文所称的氧化稳定性测试后的总不溶物含量表示按照前述氧化稳定性测试所测的值。

[0227] 如果必要,本发明的瓦斯油组合物可以与添加剂例如低温流动改进剂、润滑性改进剂、十六烷值改进剂和清净剂以合适的量调和。

[0228] 本发明的瓦斯油组合物可与低温流动改进剂调和,目的在于防止以柴油为燃料的汽车的过滤器堵塞。以活性组分的浓度计,该低温流动改进剂的量为 200mg/L 或更多且为 1000mg/L 或更小,更优选 300mg/L 或更多且为 800mg/L 或更小。

[0229] 对于低温流动改进剂没有特殊限制,因此,其可以是一种或多种类型的低温流动改进剂,包括乙烯 - 不饱和酯共聚物例如乙烯 - 乙酸乙烯酯共聚物;链烯基琥珀酸酰胺;线

型化合物例如聚乙二醇的双二十二烷酸酯；由酸例如邻苯二甲酸、乙二胺四乙酸和氨三乙酸或它们的酸酐与烃基取代胺的反应产物所组成的极性氮化合物；和由富马酸烷基酯 - 或衣康酸烷基酯 - 不饱和酯共聚物构成的梳型聚合物。或者，所述低温流动改进剂可以是选自以下物质的任何一种或两种：乙烯和甲基丙烯酸甲酯的共聚物、乙烯和 α -烯烃的共聚物、二氯甲烷 - 乙酸乙烯酯共聚物、不饱和羧酸的烷基酯共聚物、由具有羟基的含氮化合物和饱和脂肪酸合成的酯和该酯的盐、由多元醇和饱和脂肪酸合成的酯和酰胺衍生物、由聚氧化亚烷基二醇和饱和脂肪酸合成的酯、由多元醇或其部分酯的氧化烯加合物和饱和脂肪酸合成的酯、氯代链烷烃 / 萘缩合物、链烯基琥珀酸酰胺、和磺基苯甲酸的胺盐。在这些低温流动改进剂中，优选的是乙烯 - 乙酸乙烯酯共聚物添加剂，因为它们可以用于多种目的。由于可商购得到的被称作低温流动改进剂的制品通常处于其中对低温流动性有贡献的活性组分（活性组分）被适宜的溶剂稀释的形式。因此，以上低温流动改进剂的量表示当这样的可商购得到的制品被加入到本发明的瓦斯油组合物中时所述活性组分的量（活性组分浓度）。

[0230] 对于所述润滑性改进剂向本发明的瓦斯油组合物中的加入没有特殊限制，只要所得到的组合物的润滑性落入上述优选范围即可。然而，优选加入所述润滑性改进剂，目的是防止燃料注射泵的磨损。以活性组分的浓度计，所述润滑性改进剂的量优选为 20mg/L 或更多且为 200mg/L 或更小，更优选 50mg/L 或更多且为 180mg/L 或更小。当所述润滑性改进剂以落入这些范围内的量调和时，所述润滑性改进剂可有效地在那里展现它的功效。例如，在配有分配式注射泵的柴油发动机中，所述润滑性改进剂能在发动机驱动时抑制驱动转矩的增加并减少所述泵的各部件上的磨损。

[0231] 对于所述润滑性改进剂的类型没有特殊限制，因此，其可以是选自羧酸基、酯基、醇基和酚基润滑性改进剂的任何一种或多种。在这些润滑性改进剂中，优选的是羧酸基和酯基润滑性改进剂。所述羧酸基润滑性改进剂可以是亚油酸、油酸、水杨酸、棕榈酸、肉豆蔻酸或十六碳烯酸或这些羧酸的两种或更多种的混合物。所述酯基润滑性改进剂的实例包括甘油的羧酸酯。形成该羧酸酯的羧酸可以是一种或多种类型的。该羧酸的具体实例包括亚油酸、油酸、水杨酸、棕榈酸、肉豆蔻酸或十六碳烯酸。

[0232] 如果需要，本发明的瓦斯油组合物可以与适宜量的十六烷值改进剂调和以增强该组合物的十六烷值。

[0233] 所述十六烷值改进剂可以是被称作瓦斯油用十六烷值改进剂的多种化合物的任何一种。这样的十六烷值改进剂包括硝酸酯和有机过氧化物。这些十六烷值改进剂可以单独使用或组合使用。本发明中优选使用的是硝酸酯。所述硝酸酯的实例包括多种硝酸酯例如硝酸 2-氯乙酯、硝酸 2-乙氧基乙酯、硝酸异丙酯、硝酸丁酯、硝酸伯戊酯、硝酸仲戊酯、硝酸异戊酯、硝酸伯己酯、硝酸仲己酯、硝酸正庚酯、硝酸正辛酯、硝酸 2-乙基己酯、硝酸环己酯和乙二醇二硝酸酯。特别优选的是具有 6-8 个碳原子的硝酸烷基酯。

[0234] 所述十六烷值改进剂的含量优选为 500mg/L 或更多，更优选 600mg/L 或更多，更优选 700mg/L 或更多，更优选 800mg/L 或更多，最优选 900mg/L 或更多。如果所述十六烷值改进剂的含量小于 500mg/L，所述十六烷值改进效果可能不能充分得到，导致的趋势是柴油发动机的废气中的 PM、醛类和 NO_x 不能充分降低。对于所述十六烷值改进剂的上限含量没有特殊限制。然而，基于所述瓦斯油组合物的总质量，该上限优选为 1400mg/L 或更小，更优

选 1250mg/L 或更小,更优选 1100mg/L 或更小,和最优选 1000mg/L 或更小。

[0235] 所述十六烷值改进剂可以是按照常规方法合成的那些的任何一种或可商购得到的产品。名为十六烷值改进剂的这样的产品可以以其中对十六烷值的改进有贡献的有效组分(即,十六烷值改进剂本身)被适宜的溶剂稀释的状态得到。在使用这样的可商购得到的产品制备本发明的瓦斯油组合物的情况下,该有效组分的含量优选落入上述范围。

[0236] 如果需要,可以向本发明的瓦斯油组合物中加入清净剂。对于清净剂没有特殊限制。清净剂的实例包括:无灰分散剂,例如酰亚胺化合物;烯基琥珀酰亚胺例如由聚丁烯基琥珀酸酐和乙撑多胺合成的聚丁烯基琥珀酰亚胺;琥珀酸酯例如由多元醇例如季戊四醇和聚丁烯基琥珀酸酐合成的聚丁烯基琥珀酸酯;;共聚的聚合物例如甲基丙烯酸二烷基氨基乙基酯、甲基丙烯酸聚乙二醇酯、或乙烯基吡咯烷酮和甲基丙烯酸烷基酯的共聚物;和羧酸与胺的反应产物。在这些中,优选的是烯基琥珀酰亚胺以及羧酸与胺的反应产物。这些清净剂可以单独使用或组合使用。当使用烯基琥珀酰亚胺时,可单独使用分子量为 1000-3000 的烯基琥珀酰亚胺,或可以组合使用分子量为 700-2000 的烯基琥珀酰亚胺和分子量为 10000-20000 的烯基琥珀酰亚胺。构成羧酸与胺的反应产物的羧酸可以是一种或多种类型的。所述羧酸的具体实例包括具有 12-24 个碳原子的脂肪酸和具有 7-24 个碳原子的芳族羧酸。具有 12-24 个碳原子的脂肪酸的实例包括但不限于亚油酸、油酸、棕榈酸和肉豆蔻酸。具有 7-24 个碳原子的芳族羧酸的实例包括但不限于苯甲酸和水杨酸。构成羧酸与胺的反应产物的胺可以是一种或多种类型的。本文使用的胺的典型实例包括但不限于油胺(oleic amines)。也可以使用多种胺。

[0237] 对于清净剂的调和量没有特殊限制。然而,基于所述组合物的总质量,该量优选为 30mg/L 或更多,更优选 60mg/L 或更多,和更优选 80mg/L 或更多,因为清净剂可以发挥其效果以防止燃料注射喷嘴堵塞。如果该量小于 30mg/L,不能得到该效果。另一方面,如果清净剂的调和量太大,不能得到与其量相平衡的效果。因此,清净剂的量优选为 300mg/L 或更小,和更优选 180mg/L 或更小,因为清净剂可增加柴油发动机的废气中的 NO_x、PM 和醛类的量。名为清净剂的常规产品可以以其中对于清净效果有贡献的有效组分被适宜的溶剂稀释的状态得到。在将这样的产品与本发明的瓦斯油组合物调和的情况下,所述有效组分的含量优选落在上述范围内。

[0238] 为了进一步提高本发明的瓦斯油组合物的性质,可单独或组合使用其它已知的燃料油添加剂(为方便起见,下文中称作"其它添加剂")。所述其它添加剂的实例包括酚基和胺基抗氧化剂;金属钝化剂例如亚水杨基衍生物;抗腐蚀剂例如脂族胺和琥珀酸烯基酯;抗静电添加剂例如阴离子型、阳离子型和两性表面活性剂;着色剂例如偶氮染料;硅氧烷基消泡剂和抗结冰剂例如 2-甲氧基乙醇、异丙醇和聚乙二醇醚。

[0239] 可以任意选择所述其它添加剂的量。然而,基于所述组合物的总质量,每种其它添加剂的量优选为 0.5 质量%或更小,更优选 0.2 质量%或更小。

[0240] 如上所述,根据本发明,使用由上述方法生产以满足对馏分要求的瓦斯油组合物可提供高品质瓦斯油,该高品质瓦斯油可以以高水平既实现在夏季或冬季条件下的优异的实用性能又实现适用于均质充量压缩着火燃烧的环境友好性质,该高品质瓦斯油性能和性质是常规瓦斯油组合物难以实现的。

[0241] [工业应用性]

[0242] 本发明的瓦斯油组合物可以适宜地用作在夏季或冬季用于柴油机燃烧和均质充量压缩着火燃烧的那些。

[0243] [实施例]

[0244] 下文中,将通过以下实施例和对比例来更详细地描述本发明,这些实施例和对比例不应该被理解为限制本发明的范围。

[0245] 通过以下方法来测量瓦斯油组合物的特性。在基础油被调和和蒸馏后,测量每种馏分的组分比例和它们的十六烷值。

[0246] 本文所称的密度表示按照 JIS K2249 " 原油和石油产品 - 密度的测定和基于参考温度 (15℃) 的石油测量表 " 所测的密度。

[0247] 本文所称的运动粘度表示按照 JIS K2283 " 原油和石油产品 - 运动粘度的测定和由运动粘度计算粘度指数 " 所测的粘度。

[0248] 本文所称的闪点表示按照 JIS K2265 " 原油和石油产品 - 闪点的测定 " 所测的值。

[0249] 本文所称的硫含量 (硫组分) 表示基于所述组合物总质量的硫组分的质量含量,其根据 JIS K2541 " 原油和石油产品 - 硫含量的测定 " 来测量。

[0250] 本文所称的氧含量 (氧组分) 表示在将试样在铂碳上转化 CO 或进一步转化为 CO₂ 后使用导热性检测器所测量的值。

[0251] 本文所称的所有蒸馏特性表示按照 JIS K2254 " 石油产品 - 蒸馏特性的测定 " 所测的值。E200-Eibp、E280-E200 和 Eep-E280 表示在所述初馏点和 200℃ 之间蒸馏的馏分的量 (体积 %)、在 200℃ 和 280℃ 之间蒸馏的馏分的量 (体积 %) 和在 280℃ 和所述终馏点之间蒸馏的馏分的量 (体积 %)。

[0252] 本文所称的正构链烷组成表示使用上述 GC-FID 所测的值 (质量 %)。

[0253] 本文所称的芳族物质含量表示按照在日本石油研究所出版的石油产品测试方法 JPI 标准和指南中所规定的 JPI-5S-49-97 " 石油产品 - 烃类型的测定 - 高效液相色谱法 " 所测的芳族组分含量的体积百分比 (体积 %)。

[0254] 本文所称的环烷化合物含量表示按照 ASTM D2524 " 用质谱法测定中间蒸馏物中的烃类型的标准测试方法 " 所测的环烷含量的体积百分比 (体积 %)。

[0255] 如上所述,基于当待测燃料充满固定容积的容器并将固定体积的活塞插入该容器时所述容器的压力变化来计算本文所称的体积弹性模量。

[0256] 本文所称的浊点表示按照 JIS K2269 " 原油和石油产品的倾点和浊点的测试方法 " 所测的浊点。

[0257] 本文使用的冷滤点表示按照 JIS K2288 " 瓦斯油 - 冷过滤器冷滤点的测定 " 所测的冷滤点。

[0258] 本文所称的倾点表示按照 JIS K2269 " 原油和石油产品的倾点和浊点的测试方法 " 所测的倾点。

[0259] 本文所使用的十六烷指数表示按照 JIS K2280 " 石油产品 - 燃料 - 辛烷值、十六烷值的测定和十六烷指数的计算 " 中所规定的 " 8.4 使用变量公式计算十六烷指数的方法 " 所计算的值。通过 JIS 标准所定义的十六烷指数通常不应用于含十六烷值改进剂的瓦斯油。然而,在本发明中,将 " 8.4 使用变量公式计算十六烷指数的方法 " 应用于含有十六

烷值改进剂的瓦斯油,和由此得到的值也定义为十六烷指数。

[0260] 本文所称的十六烷值表示按照 JIS K2280 " 石油产品 - 燃料 - 辛烷值、十六烷值的测定和十六烷指数的计算 " 中规定的 " 7. 十六烷值测试方法 " 来测量的十六烷值。

[0261] 本文所称的色度 (赛氏) 表示按照 JIS K2580 " 石油产品 - 色度测试方法 - 赛氏色度测试方法 " 所测的赛氏色度。

[0262] 本文所称的 10 % 蒸馏残留物的炭渣含量表示按照 JIS K2270 " 原油和石油产品 - 炭渣的测定 " 所测的炭渣含量。

[0263] 本文所称的氧化稳定性测试后的过氧化值表示使所述组合物按照 ASTM D2274-94 在 95℃ 下在氧气鼓泡 16 小时下进行加速氧化后按照日本石油研究所出版的石油产品测试方法 JPI 标准和指南中规定的 JPI-5S-46-96 所测的值。

[0264] 本文所称的氧化稳定性测试后的不溶物含量表示在使所述组合物按照 ASTM D2274-94 在 95℃ 下在氧气鼓泡 16 小时下进行加速氧化后所测的值。

[0265] 本文所称的润滑性,即, HFRR 磨斑直径 (WS1.4) 表示按照 JPI-5S-50-98 " 瓦斯油 - 润滑性的测试方法 " 所测量的润滑性,该方法在由日本石油研究所出版的石油产品测试方法 JPI 标准和指南中有规定。

[0266] 本文所称的水含量表示按照 JIS K2275 " 原油和石油产品 - 水含量的测定 - Karl Fischer 电位滴定法 " 所测的水含量。

[0267] (实施例 1-3 和对比例 1-3)

[0268] 调和具有表 1 中所列特性的基础油以生产表 2 所列的瓦斯油组合物 (实施例 1-3 和对比例 1-3)。费托合成基础油 1-3 是通过费托反应将天然气转化为蜡或中间馏分然后进行加氢处理所产生的烃混合物。由于反应条件 (异构化程度) 改变,所得到的基础油在饱和烃含量的比例上不同。所述高度加氢处理的基础油是通过进一步对瓦斯油基础油进行加氢处理以进一步降低硫含量和芳族物质含量所产生的烃基础油。所述衍生自动物油或植物油的工艺用油是通过加氢处理用作原料的棕榈油 (全组分) 以除去杂质所产生的油。所述加氢精制的瓦斯油对应于可商购得到的在夏季使用的瓦斯油。用于低压缩比的燃料是通过以适宜量调和所述费托合成油、加氢精制的基础油和高度加氢处理的基础油所产生的燃料,其用于低压缩比柴油发动机。因此,除了每种馏分的混合比例和它们的十六烷值以外,该燃料满足本发明的瓦斯油组合物的要求。以适宜量调和这些基础油或使用所述基础油的任何一种作为整体来生产实施例 1-3 和对比例 1-3 的组合物。

[0269] 在这些实施例中所使用的添加剂如下:

[0270] 润滑性改进剂: 羧酸混合物,其主要含有亚油酸;和

[0271] 清净剂: 烯基琥珀酰亚胺混合物。

[0272] 表 2 列出了这样制备的瓦斯油组合物的调和比和每种组合物的在 15℃ 下的密度、在 30℃ 下的运动粘度、闪点、硫含量、氧含量、蒸馏特性、十六烷指数、十六烷值、芳族物质含量、环烷化合物含量、体积弹性模量、浊点、冷滤点、倾点、色度、10 % 蒸馏残留物的炭渣含量、不溶物含量和在氧化稳定性测试后的过氧化值、磨斑直径和水含量。

[0273] 通过调和 20 质量 % 或更多的如表 2 列出的费托合成基础油来生产实施例 1-3 中所用的瓦斯油组合物。而且,由表 2 显然可见,满足本文所规定的特性的瓦斯油组合物一定易于生产,在实施例 1-3 中其中在本文规定的范围内调和所述费托合成基础油。另一方面,

由对比例 1-3 显然可见,当不使用前述特定的基础油来制备组合物和虽使用该特定的基础油但每种馏分等的组分比例不满足本发明的规定时,并不必然产生本发明想要的瓦斯油组合物。

[0274] 然后,使用实施例 1-3 和对比例 1-3 的瓦斯油组合物进行以下各种测试。所有的结果列于表 3 中。从表 3 显然可见,与对比例 1-3 的瓦斯油组合物相比,实施例 1-3 的瓦斯油组合物在均质充量压缩着火燃烧过程中在 NO_x、烟、燃料消耗和有效的着火延迟期方面和在正常燃烧过程中在 NO_x、烟、燃料消耗和高温启动性方面展现了优异的结果。因此,实施例 1-3 的瓦斯油组合物显然是能以高水平既实现在夏季条件下的优异的实用性能又实现适用于均质充量压缩着火燃烧的环境友好性质的高品质瓦斯油,所述性能和性质难以用常规瓦斯油组合物来实现。

[0275] (均质充量压缩着火燃烧测试)

[0276] 使用实验用发动机来进行该测试,其中基于下述可商购得到的发动机 1,对所有气缸的活塞形状进行变化以将压缩比改为 16 并将电控共轨式燃料注射泵的控制部件部分地改变以使其可以控制注射时间选择。在稳定条件(1200rpm,25%负荷相当条件(燃料之间的输入热量是恒定的)),燃料注射时间选择:在上止点前 30°C A,进气条件:在正常温度下恒定)下进行该测试以测量 NO_x、烟和燃料消耗以及有效着火延迟期。该有效着火延迟期是从截止到完成燃料注射所需的时间中扣除截止到着火开始所需的时间所得到的值。如果该值为正,这意味着几乎所有注射的燃料有足够的时间与空气混合,并因此更有效地进行均质充量压缩着火燃烧。相反,如果该值为负,这意味着在完成燃料注射前开始燃烧,导致未经充分预混燃烧,伴随着大量的烟产生。燃料消耗通过每种组合物的结果相对于对比例 1(将对比例 1 设定为 100)的相对值来表示(较低的值表示较好的结果)。

[0277] 按照由前日本运输省所管理的解释 29 "以柴油为燃料的机动车的 13-型废气排放测试方法的技术标准"来进行关于发动机测试的测试。

[0278] (发动机规格):可商购得到的发动机 1

[0279] 发动机类型:配有 EGR 的同轴 6 气缸增压发动机

[0280] 排量:1.4L

[0281] 内直径×冲程:73mm×81.4mm

[0282] 压缩比:18.5(对其进行更改以使得当进行着火-燃烧测试时压缩比为 16.0)

[0283] 最大输出:72kW/4000rpm

[0284] 采用的法规:2002 废气排放法规

[0285] 废气后处理装置:未使用

[0286] (柴油机燃烧测试)

[0287] 使用未改变压缩比或注射系统的该可商购得到的发动机 1 并在 3200rpm-80%负荷相当条件(燃料之间的输入热量恒定)下运转以测量 NO_x、烟和燃料消耗。将对比例 1 的燃料的结果规定为 100,并通过与对比例 1 的结果比较而相对地评价其它燃料的结果(较小的值表示较好的结果)。

[0288] (高温启动性)

[0289] 在进行前述柴油机燃烧测试之后,使实验室的温度保持在约 35°C。在柴油机燃烧测试完成后,使发动机怠速约 1 分钟。此后,停下发动机并过 5 分钟后重新启动。因此,如

果所述燃料能使该发动机正常启动,它被评价为 " 合格 "。如果该发动机不能启动、花费 10 秒或更长时间来启动或具有缺陷 (调速不匀、翻滚、车速降低或发动机停止), 该燃料被评价为 " 不合格 "。

[0290]

表 1

	费托合成 基础油 1	费托合成 基础油 2	费托合成 基础油 3	高度加氢 的工艺用 油	衍生自动 物油或植 物油的工 艺用油	加氢精制 的瓦斯油	用于低压 缩比的瓦 斯油组合 物
密度	(15℃) kg/m ³	798	783	768	812	764	788
运动粘度	(30℃) mm ² /s	4.7	3.9	2.3	3.5	2.2	3.5
蒸馏特性, °C	10% 蒸馏温度	224.0	224.0	183.0	218.0	215.0	224.5
	50% 蒸馏温度	249.0	289.0	249.0	271.0	249.0	255.0
	90% 蒸馏温度	304.5	337.0	314.0	323.0	269.0	322.0
正构链烷	质量 %	3.7	27.4	38.4	25.4	92.0	36.2
硫含量	质量%	<1	<1	<1	<1	<1	<1

[0291]

表 2

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	对比例 1	对比例 2	对比例 3
费托合成基础油 1	60	60	50			
费托合成基础油 2	20		10			
费托合成基础油 3				100		
高度加氢的工艺用油		40				
衍生自动植物油或植物油的工艺用油	20					
加氢精制的瓦斯油			40		100	
用于低压缩比的瓦斯油组合物						100
密度	788	804	810	768	831	788
运动粘度	3.8	4.1	4.5	2.3	4.4	3.5
闪点	65	65	58	71	58	65
硫含量	<1	<1	3	<1	7	<1
氧含量	<10	<10	45	120	110	<10
蒸馏特性, °C	初馏点	174.0	173.0	159.0	178.0	175.5
	10% 蒸馏温度	224.5	222.0	183.0	230.5	224.5
	50% 蒸馏温度	251.0	253.0	249.0	292.0	255.0
	90% 蒸馏温度	313.5	315.0	314.0	345.5	322.0
	终馏点	359.5	364.0	334.0	368.5	359.0
E200~E1bp	压缩比 体积 %	8.2	9.0	44.0	10.2	8.1
	十六烷值	26.5	28.8	62.0	38.0	50.3
E280~E200	压缩比 体积 %	60.8	58.0	36.0	38.7	51.3
	十六烷值	41.8	46.3	81.0	58.0	67.5
Eep~E280	压缩比 体积 %	31.0	33.0	30.0	51.1	40.6
	十六烷值	54.3	54.8	82.0	49.5	56.8
正构链烷	质量 %	24.9	12.4	37.6	25.6	36.2
十六烷指数		72.2	64.2	80.0	60.7	72.9

[0292]

十六烷值	44.8	48.1	48.1	81.7	55.7	62.1
芳族物质含量	体积%	<1	<1	<1	17.8	<1
环烷含量	质量%	<1	24.0	<1	40.3	12.0
体积弹性模量	MPa	1320	1370	1400	1460	1380
浊点	℃	-15.0	-7.0	-7.0	-2.0	-8.0
冷滤点	℃	-15.0	-11.0	-8.0	-5.0	-9.0
倾点	℃	-25.0	-12.5	-10.0	-7.5	-10.0
色度 (赛氏)		>+30	>+30	>+30	+21	>+30
10%蒸馏残留物的炭渣含量, 质量%		0.00	0.01	0.01	0.01	0.00
过氧化值	质量 ppm	1	0	9	54	2
磨斑直径	(WS 1.4) μm	360	360	360	450	360
不溶物含量	mg/100mL	0.1	0.1	0.1	0.6	0.1
水含量	体积 ppm	15	18	8	44	9
润滑性改进剂	mg/L	150	150	150	70	150
低温流动改进剂	mg/L	-	-	-	-	-
清净剂	mg/L	-	-	100	-	-
十六烷值 改进剂	mg/L	-	-	-	-	-

[0293]

表 3

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	对比例 1	对比例 2	对比例 3
NOx ppm	2	1	3	46	126	104
烟 BSU	0	0	0	1.0	2.6	2.2
燃料消耗	94	90	88	100	92	96
有效着火延迟期℃CA	3.0	2.7	2.3	-4.5	-2.8	-3.1
NOx	91	95	93	100	107	102
烟	98	93	98	100	132	105
燃料消耗	96	91	92	100	91	98
35℃	合格	合格	合格	不合格	合格	合格
高温启动性测试						

[0294] (实施例 4-6 和对比例 4-6)

[0295] 调和具有表 4 所列特性的基础油以生产表 5 所列的瓦斯油组合物 (实施例 4-6 和对比例 4-6)。费托合成基础油 4-6 是通过费托反应将天然气转化为蜡或中间馏分然后进行

加氢处理所产生的烃混合物。由于反应条件（异构化程度）改变，所得到的基础油在饱和烃含量的比例上不同。所述高度加氢处理的基础油是通过进一步对瓦斯油基础油进行加氢处理以进一步降低硫含量和芳族物质含量所产生的烃基础油。所述衍生自动物油或植物油的工艺用油是通过加氢处理用作原料的棕榈油（全组分）来除去杂质所产生的油。所述加氢精制的瓦斯油对应于可商购得到的在冬季使用的瓦斯油。用于低压缩比的燃料是通过以适宜量调和所述费托合成油、加氢精制的基础油和高度加氢处理的基础油所产生的燃料，其用于低压缩比柴油发动机。因此，除了每种馏分的混合比例和它们的十六烷值以外，该燃料满足本发明的瓦斯油组合物的要求。以适宜量调和这些基础油或使用所述基础油的任何一种作为整体来生产实施例 4-6 和对比例 4-6 的组合物。

[0296] 在这些实施例中所使用的添加剂如下：

[0297] 润滑性改进剂：羧酸混合物，其主要含有亚油酸；

[0298] 清净剂：烯基琥珀酰亚胺混合物

[0299] 低温流动改进剂：乙烯-乙酸乙烯酯共聚物混合物。

[0300] 表 5 列出了这样制备的瓦斯油组合物的调和比和每种组合物的在 15℃ 下的密度、在 30℃ 下的运动粘度、闪点、硫含量、氧含量、蒸馏特性、十六烷指数、十六烷值、芳族物质含量、环烷化合物含量、体积弹性模量、浊点、冷滤点、倾点、色度、10% 蒸馏残留物的炭渣含量、不溶物含量和在氧化稳定性测试后的过氧化值、磨斑直径和水含量。

[0301] 通过调和 20 质量% 或更多的表 5 所列出的费托合成基础油来生产实施例 4-6 中所用的瓦斯油组合物。而且，由表 5 显然可见，满足本文所规定的特性的瓦斯油组合物一定易于生产，在实施例 4-6 中其中在本文规定的范围内调和所述费托合成基础油。另一方面，由对比例 4-6 显然可见，当不使用前述特定的基础油来制备组合物和虽使用该特定的基础油但每种馏分等的组分比例不满足本发明的规定时，并不必然产生本发明想要的瓦斯油组合物。

[0302] 然后，使用实施例 4-6 和对比例 4-6 的瓦斯油组合物进行以下各种测试。所有的结果列于表 6 中。从表 6 显然可见，与对比例 4-6 的瓦斯油组合物相比，实施例 4-6 的瓦斯油组合物在均质充量压缩着火燃烧过程中在 NO_x、烟、燃料消耗和有效的着火延迟期方面和在正常燃烧过程中在 NO_x、烟、燃料消耗和低温启动性方面展现了优异的结果。因此，实施例 4-6 的瓦斯油组合物显然是能以高水平既实现在冬季条件下的优异的实用性能又实现适用于均质充量压缩着火燃烧的环境友好性质的高品质瓦斯油，所述性能和性质难以用常规瓦斯油组合物来实现。

[0303] （均质充量压缩着火燃烧测试）

[0304] 使用实验用发动机来进行该测试，其中基于下述的以上提到的可商购得到的发动机 1，对所有气缸的活塞形状进行变化以将压缩比改为 16 并将电控共轨式燃料注射泵的控制部件部分地改变以使其可以控制注射时间选择。在稳定条件（1200rpm，25% 负荷相当条件（燃料之间的输入热量是恒定的），燃料注射时间选择：在上止点前 30℃ A，进气条件：在正常温度下恒定）下进行该测试以测量 NO_x、烟和燃料消耗以及有效着火延迟期。该有效着火延迟期是从截止到完成燃料注射所需的时间中扣除截止到着火开始所需的时间所得到的值。如果该值为正，这意味着几乎所有注射的燃料有足够的时间与空气混合，并因此更有效地进行均质充量压缩着火燃烧。相反，如果该值为负，这意味着在完成燃料注射前开始燃

烧,导致未经充分预混燃烧,伴随着大量烟的产生。燃料消耗通过每种组合物的结果相对于对比例 4(将对比例 4 设定为 100)的相对值来表示(较低的值表示较好的结果)。

[0305] 按照由前日本运输省所管理的证物 29 "以柴油为燃料的机动车的 13-型废气排放测试方法的技术标准"来进行关于发动机测试的测试。

[0306] (柴油机燃烧测试)

[0307] 使用未改变压缩比或注射系统的所述可商购得到的发动机 1 并在 3200rpm-80% 负荷相当条件(燃料之间的输入热量恒定)下运转以测量 NO_x、烟和燃料消耗。将对比例 4 的燃料的结果规定为 100,并通过与对比例 4 的结果相比较而相对地评价其它燃料的结果(较小的值表示较好的结果)

[0308] (低温启动性测试)

[0309] 将在压缩比方面与上述可商购得到的发动机 1 具有同样的更改的发动机装配在下述车辆 1 上。在能够控制环境温度的框架测力计上,对每种瓦斯油组合物进行测试,测试在室温下通过以下步骤进行:(1)用待评价的燃料冲洗(洗涤)测试柴油车辆的燃料系统;(2)排出该冲洗燃料;(3)将主过滤器更换为新的过滤器;和(4)将待评价的燃料以特定量(测试车辆的燃料箱容积的 1/2)进料至燃料箱。然后通过以下进行测试:(5)将环境温度从室温快速冷却至 0℃;(6)将温度保持在 0℃下 1 小时;(7)以 1℃/h 的速率逐渐冷却直至达到预定温度(-10℃);和(8)在温度保持在该预定温度下 1 小时后启动该发动机。如果该发动机甚至在以 30 秒的间隔重复 10 秒转动两次后不能启动,该燃料在此刻被评价为“差”。如果该发动机在以 30 秒的间隔重复 10 秒转动两次时启动,将其怠速 3 分钟,然后经 15 秒将车辆加速到 60km/h,并在低速下驱动。当车辆加速到 60km/h 并在该速度下驱动 20 分钟过程中观察到运转缺陷(调速不匀、翻滚、车速降低或发动机停止)时,该瓦斯油组合物在此刻被评价为“不合格”。如果该发动机运转直至结束没有任何缺陷,该瓦斯油组合物被评价为“合格”。

[0310] (车辆规格):车辆 1

[0311] 发动机类型:配有 EGR 的同轴 4 气缸内冷却增压柴油发动机

[0312] 排量:1.4L

[0313] 内直径×冲程:73mm×81.4mm

[0314] 压缩比:18.5(更改为 16.0)

[0315] 最大输出:72kW/4000rpm

[0316] 采用的法规:2002 废气排放法规

[0317] 车重:1060kg

[0318] 变速器:5-速手动变速器

[0319] 废气后处理装置:氧化催化剂

[0320]

表 4

	费托合成 基础油 4	费托合成 基础油 5	费托合成 基础油 6	高度加氢 的工艺用 油	衍生自动 物油或植 物油的工 艺用油	加氢精制 的瓦斯油	用于低压 缩比的瓦 斯油组合 物
密度	(15℃) kg/m ³	796	779	768	812	764	785
运动粘度	(30℃) mm ² /s	4.3	3.1	2.3	3.5	2.2	3.0
蒸馏特性, ℃	10% 蒸馏温度	2.7	192.0	183.0	218.0	215.0	212.0
	50% 蒸馏温度	247.5	250.0	249.0	271.0	249.0	249.0
	90% 蒸馏温度	304.5	325.5	314.0	323.0	269.0	305.5
正构链烷	质量%	10.7	26.0	38.4	25.4	92.0	43.3
硫含量	质量%	<1	<1	<1	<1	<1	<1

[0321]

表 5

	实施例 4	实施例 5	实施例 6	对比例 4	对比例 5	对比例 6
费托合成基础油 4	60	70	40			70
费托合成基础油 5	20		10			
费托合成基础油 6				100		
高度加氢的工艺用油	20					20
衍生自动物油或植物油的工艺用油		30				10
加氢精制的瓦斯油			50		100	
用于低压缩比的瓦斯油组合物						100
密度 (15℃) kg/m ³	796	786	811	768	831	785
运动粘度 (30℃) mm ² /s	3.8	3.4	4.2	2.3	4.4	3.0
闪点 ℃	61	60	59	71	58	62
硫含量 质量 ppm	<1	<1	4	<1	7	<1
氧含量 质量 ppm	<10	<10	55	120	110	<10
蒸馏特性, °C	初馏点	164.0	181.0	159.0	178.0	178.0
	10% 蒸馏温度	205.5	211.0	183.0	230.5	212.0
	50% 蒸馏温度	250.0	248.0	249.0	292.0	249.0
	90% 蒸馏温度	316.0	292.0	314.0	345.5	305.5
E200-Eibp	终馏点	354.0	342.0	334.0	368.5	341.0
	压缩比, 体积 %	16.6	13.8	14.0	10.2	13.8
	十六烷值	26.5	33.1	34.0	38.0	49.0
	压缩比, 体积 %	52.0	61.4	45.1	36.0	55.3
E280-E200	十六烷值	41.8	52.0	53.2	81.0	70.8
	压缩比, 体积 %	31.4	24.8	40.9	30.0	30.9
Eep-E280	十六烷值	54.3	54.7	54.4	82.0	58.6
	质量 %	12.2	28.6	16.8	37.6	43.3
正构链烷		65.8	72.0	61.2	80.0	72.7
十六烷指数		43.4	50.3	50.9	81.7	64.2

[0322]

[0323]

芳族物质含量	体积 %								
环烷含量	质量 %	12.0	<1	<1	14.0	<1	17.8	<1	<1
体积弹性模量	MPa	1360	1330	1390	1190	1460	1320		
浊点	℃	-12.0	-14.0	-10.0	-18.0	-2.0	-18.0		
冷滤点	℃	-15.0	-16.0	-18.0	-12.0	-5.0	-20.0		
倾点	℃	-20.0	-22.5	-20.0	-15.0	-7.5	-22.5		
色度 (赛氏)		>+30	>+30	28	>+30	+21	>+30		
10%蒸馏残留物的炭渣含量, 质量 %		0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00		
过氧化值	质量 ppm	4	4	21	1	54	0		
磨斑直径 (WS 1.4) μm		360	360	340	420	450	350		
不溶物含量	mg/100mL	0.1	0.1	0.1	0.2	0.6	0.1		
水含量	vol. ppm	6	13	7	47	44	12		
润滑性改进剂	mg/L	150	150	150	150	70	150		
低温流动改进剂	mg/L	-	-	150	-	-	-		
清净剂	mg/L	-	-	100	-	-	-		
十六烷值改进剂	mg/L	-	-	-	-	-	-		

表 6

	实施例 4	实施例 5	实施例 6	对比例 4	对比例 5	对比例 6
NOx ppm	1	2	7	46	126	87
均匀注射着火燃烧测试						
烟 BSU	0	0	0	1.0	2.6	1.9
燃料消耗	96	86	92	100	92	98
有效着火延迟期 °CA	2.9	1.6	1.4	-4.5	-3.0	-3.7
NOx	90	90	95	100	107	103
柴油机燃烧测试						
烟	95	96	94	100	132	97
燃料消耗	92	91	93	100	91	97
低温启动性测试						
-10℃	合格	合格	合格	不合格	合格	合格

[0324] (实施例 7-9 和对比例 7-9)

[0325] 调和具有表 7 所列特性的基础油以生产表 8 所列的瓦斯油组合物 (实施例 7-9 和对比例 7-9)。费托合成基础油 7-9 是通过费托反应将天然气转化为蜡或中间馏分然后进行

加氢处理所产生的烃混合物。由于反应条件（异构化程度）改变，所得到的基础油在饱和烃含量的比例上不同。所述高度加氢处理的基础油是通过进一步对瓦斯油基础油进行加氢处理以进一步降低硫含量和芳族物质含量所产生的烃基础油。所述衍生自动物油或植物油的工艺用油是通过加氢处理用作原料的棕榈油（全组分）来除去杂质所产生的油。所述加氢精制的瓦斯油对应于可商购得到的在冬季使用的瓦斯油。用于低压缩比的燃料是通过以适宜量调和所述费托合成油、加氢精制的基础油和高度加氢处理的基础油所产生的燃料，其用于低压缩比柴油发动机。因此，除了每种馏分的混合比例和它们的十六烷值以外，该燃料满足本发明的瓦斯油组合物的要求。以适宜量调和这些基础油或使用所述基础油的任何一种作为整体来生产实施例 7-9 和对比例 7-9 的组合物。

[0326] 在这些实施例中所使用的添加剂如下：

[0327] 润滑性改进剂：羧酸混合物，其主要含有亚油酸；

[0328] 清净剂：烯基琥珀酰亚胺混合物

[0329] 低温流动改进剂：乙烯-乙酸乙烯酯共聚物混合物。

[0330] 表 8 列出了这样制备的瓦斯油组合物的调和比和每种组合物的在 15℃ 下的密度、在 30℃ 下的运动粘度、闪点、硫含量、氧含量、蒸馏特性、十六烷指数、十六烷值、芳族物质含量、环烷化合物含量、体积弹性模量、浊点、冷滤点、倾点、色度、10% 蒸馏残留物的炭渣含量、不溶物含量和氧化稳定性测试后的过氧化值、磨斑直径和水含量。

[0331] 通过调和 20 质量% 或更多的表 8 所列出的费托合成基础油来生产实施例 7-9 中所用的瓦斯油组合物。而且，由表 8 显然可见，满足本文所规定的特性的瓦斯油组合物一定易于生产，在实施例 7-9 中其中在本文规定的范围内调和所述费托合成基础油。另一方面，由对比例 7-9 显然可见，当不使用前述特定的基础油来制备组合物和虽使用该特定的基础油制备所述组合物但每种馏分等的组分比例不满足本发明的规定时，并不必然产生本发明想要的瓦斯油组合物。

[0332] 然后，使用实施例 7-9 和对比例 7-9 的瓦斯油组合物进行以下各种测试。所有的结果列于表 9 中。从表 9 显然可见，与对比例 7-9 的瓦斯油组合物相比，实施例 7-9 的瓦斯油组合物在均质充量压缩着火燃烧过程中在 NO_x、烟、燃料消耗和有效的着火延迟期方面和在正常燃烧过程中在 NO_x、烟、燃料消耗和低温启动性方面展现了优异的结果。因此，实施例 7-9 的瓦斯油组合物显然是能以高水平既实现在冬季条件下的优异的实用性能又实现适用于均质充量压缩着火燃烧的环境友好性质的高品质瓦斯油，所述性能和性质难以用常规瓦斯油组合物来实现。

[0333] （均质充量压缩着火燃烧测试）

[0334] 使用实验用发动机来进行该测试，其中基于下述的以上提到的可商购得到的发动机 1，对所有气缸的活塞形状进行变化以将压缩比改为 16 并将电控共轨式燃料注射泵的控制部件部分地改变以使其可以控制注射时间选择。在稳定条件（1200rpm，25% 负荷相当条件（燃料之间的输入热量是恒定的），燃料注射时间选择：在上止点前 30°CA，进气条件：在正常温度下恒定）下进行该测试以测量 NO_x、烟和燃料消耗以及有效着火延迟期。该有效着火延迟期是从截止到完成燃料注射所需的时间中扣除截止到着火开始所需的时间所得到的值。如果该值为正，这意味着几乎所有注射的燃料有足够的时间与空气混合，并因此更有效地进行均质充量压缩着火燃烧。相反，如果该值为负，这意味着在完成燃料注射前开始燃

烧,导致未经充分预混燃烧,伴随着大量烟的产生。燃料消耗通过每种组合物的结果相对于对比例 7(将对比例 7 设定为 100)的相对值来表示(较低的值表示较好的结果)。

[0335] 按照由前日本运输省所管理的解释 29 "以柴油为燃料的机动车的 13-型废气排放测试方法的技术标准"来进行关于发动机测试的测试。

[0336] (柴油机燃烧测试)

[0337] 使用未改变压缩比或注射系统的所述可商购得到的发动机 1 并在 3200rpm-80% 负荷相当条件(燃料之间的输入热量恒定)下运转以测量 NO_x、烟和燃料消耗。将对比例 7 的燃料的结果规定为 100,并通过与对比例 7 的结果相比较而相对地评价其它燃料的结果(较小的值表示较好的结果)

[0338] (低温启动性测试)

[0339] 将在压缩比方面与上述可商购得到的发动机 1 具有同样的更改的发动机装配在下述车辆 1 上。在能够控制环境温度的框架测力计上,对每种瓦斯油组合物进行测试,测试在室温下通过以下步骤进行:(1)用待评价的燃料冲洗(洗涤)测试柴油车辆的燃料系统;(2)排出该冲洗燃料;(3)将主过滤器更换为新的过滤器;和(4)将待评价的燃料以具体量(测试车辆的燃料箱容积的 1/2)进料至燃料箱。然后通过以下进行测试:(5)将环境温度从室温快速冷却至 -5℃;6)将温度保持在 -5℃ 下 1 小时;(7)以 1℃/h 的速率逐渐冷却直至达到预定温度(-15℃);和(8)在温度保持在该预定温度下 1 小时后启动该动机。如果该发动机甚至在以 30 秒的间隔重复 10 秒转动两次后不能启动,该燃料在此刻被评价为“不合格”。如果该发动机在以 30 秒的间隔重复 10 秒转动两次时启动,将其怠速 3 分钟,然后经 15 秒将车辆加速到 60km/h,并在低速下驱动。当车辆加速到 60km/h 并在该速度下驱动 20 分钟过程中观察到运转缺陷(调速不匀、翻滚、车速降低或发动机停止)时,该瓦斯油组合物在此刻被评价为“不合格”。如果该发动机运转直至结束没有任何缺陷,该瓦斯油组合物被评价为“合格”。

[0340]

表 7

	费托合成 基础油 7	费托合成 基础油 8	费托合成 基础油 9	高度加氢 的工艺用 油	衍生自动 物油或植 物油的工 艺用油	加氢精制 的瓦斯油	用于低压 缩比的瓦 斯油组合 物
密度	(15℃) kg/m ³	776	768	805	764	822	777
运动粘度	(30℃) mm ² /s	2.7	2.3	2.8	2.2	3.2	2.5
蒸馏特性, °C	10% 蒸馏温度	186.0	183.0	194.0	215.0	194.0	197.0
	50% 蒸馏温度	239.5	249.0	253.0	249.0	264.0	233.5
	90% 蒸馏温度	319.0	314.0	317.0	269.0	328.5	305.5
正构链烷	质量 %	24.2	38.4	26.1	92.0	26.2	49.6
硫含量	质量 %	<1	<1	<1	<1	7	<1

[0341]

表 8

		实施例 7	实施例 8	实施例 9	对比例 7	对比例 8	对比例 9
费托合成基础油 7		60	50	50			
费托合成基础油 8		20	20				
费托合成基础油 9					100		
高度加氢的工艺用油		20		20			
衍生自动物油或植物油的工艺用油			30				
加氢精制的瓦斯油				30		100	
用于低压缩比的瓦斯油组合物							100
密度	(15℃) kg/m ³	790	779	803	768	822	777
运动粘度	(30℃) mm ² /s	3.1	2.9	3.2	2.3	3.2	2.5
闪点	℃	58	62	59	71	55	60
硫含量	质量 ppm	<1	<1	2	<1	7	<1
氧含量	质量 ppm	<10	<10	43	120	104	<10
蒸馏特性, °C	初馏点	158.0	161.0	169.5	159.0	166.0	170.0
	10% 蒸馏温度	193.5	198.0	195.5	183.0	194.0	197.0
	50% 蒸馏温度	242.5	242.5	246.5	249.0	264.0	233.5
	90% 蒸馏温度	306.0	291.0	314.0	314.0	328.5	305.5
终馏点		341.0	335.5	352.0	334.0	352.0	346.5
E200—Eibp	压缩比, 体积 %	26.4	21.9	23.4	46.0	20.6	25.3
	十六烷值	27.9	36.7	31.9	62.0	35.5	48.0
E280—E200	压缩比, 体积 %	50.4	56.2	47.9	36.0	35.7	48.7
	十六烷值	40.2	51.1	54.2	81.0	59.6	67.2
Eep—E280	压缩比, 体积 %	23.2	21.8	28.6	30.0	43.7	26.0
	十六烷值	55.3	55.8	55.6	82.0	46.9	55.7
正构链烷	质量 %	12.2	32.4	15.1	37.6	25.8	49.6
十六烷指数		65.9	72.9	60.8	80.0	56.1	70.0
十六烷值		42.0	48.7	49.5	81.7	57.6	59.1

[0342]

[0343]

芳族物质含量	体积 %	<1	<1	5.4	<1	18.1	<1
环烷含量	质量 %	11.5	<1	19.8	<1	27.7	11.5
体积弹性模量	MPa	1300	1310	1400	1190	1410	1300
浊点	°C	-18.0	-19.0	-15.0	-10.0	-8.0	-18.0
冷滤点	°C	-21.0	-23.0	-22.0	-12.0	-14.0	-20.0
倾点	°C	-27.5	-30.0	-27.5	-15.0	-21.0	-27.5
色度 (赛氏)		>+30	>+30	29	>+30	+21	>+30
10%蒸馏残留物的炭渣含量, 质量 %		0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
过氧化值	质量 ppm	4	1	11	1	51	4
磨斑直径 (WS 1.4) μm		360	360	360	420	460	360
不溶物含量 mg/100mL		0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1
水含量 vol. ppm		6	11	15	47	41	15
润滑性改进剂 mg/L		150	150	150	150	70	150
低温流动改进剂 mg/L		-	-	150	-	150	-
清净剂 mg/L		-	-	100	-	-	-
十六烷值改进剂 mg/L		-	-	-	-	-	-

表 9

	实施例 7	实施例 8	实施例 9	对比例 7	对比例 8	对比例 9
NOx ppm	5	4	9	46	108	113
烟 BSU	0	0	0	1.0	1.4	1.6
燃料消耗	91	86	92	100	96	94
有效着火延迟期℃A	3.1	2.3	2.1	-4.5	-3.0	-3.3
NOx	91	91	93	100	103	98
烟	98	95	98	100	126	112
燃料消耗	89	88	94	100	94	100
低温启动性测试	合格	合格	合格	不合格	不合格	合格

[0344] (实施例 10-12 和对比例 10-12)

[0345] 调和具有表 10 所列特性的基础油以生产表 11 所列的瓦斯油组合物 (实施例 10-12 和对比例 10-12)。费托合成基础油 10-12 是通过费托反应将天然气转化为蜡或中间

馏分然后进行加氢处理所产生的烃混合物。由于反应条件（异构化程度）改变，所得到的基础油在饱和烃含量的比例上不同。所述高度加氢处理的基础油是通过进一步对瓦斯油基础油进行加氢处理以进一步降低硫含量和芳族物质含量所产生的烃基础油。所述衍生自动物油或植物油的工艺用油是通过加氢处理用作原料的棕榈油（全组分）来除去杂质所产生的油。所述加氢精制的瓦斯油对应于可商购得到的在冬季使用的瓦斯油。用于低压缩比的燃料是通过以适宜量调和所述费托合成油、加氢精制的基础油和高度加氢处理的基础油所产生的燃料，其用于低压缩比柴油发动机。因此，除了每种馏分的混合比例和它们的十六烷值以外，该燃料满足本发明的瓦斯油组合物的要求。以适宜量调和这些基础油或使用所述基础油的任何一种作为整体来生产实施例 10-12 和对比例 10-12 的组合物。

[0346] 在这些实施例中所使用的添加剂如下：

[0347] 润滑性改进剂：羧酸混合物，其主要含有亚油酸；

[0348] 清净剂：链烯基琥珀酰亚胺混合物

[0349] 低温流动改进剂：乙烯-乙酸乙烯酯共聚物混合物。

[0350] 表 11 列出了这样制备的瓦斯油组合物的调和比和每种组合物的在 15℃ 下的密度、在 30℃ 下的运动粘度、闪点、硫含量、氧含量、蒸馏特性、十六烷指数、十六烷值、芳族物质含量、环烷化合物含量、体积弹性模量、浊点、冷滤点、倾点、色度、10% 蒸馏残留物的炭渣含量、不溶物含量和氧化稳定性测试后的过氧化值、磨斑直径和水含量。

[0351] 通过调和 20 质量%或更多的表 11 所列出的费托合成基础油来生产实施例 10-12 中所用的瓦斯油组合物。而且，由表 11 显然可见，满足本文所规定的特性的瓦斯油组合物一定易于生产，在实施例 10-12 中其中在本文规定的范围内调和所述费托合成基础油。另一方面，由 对比例 10-12 显然可见，当不使用前述特定的基础油来制备组合物和虽使用该特定的基础油制备所述组合物但每种馏分的组分比例等不满足本发明的规定时，并不必然产生本发明想要的瓦斯油组合物。

[0352] 然后，使用实施例 10-12 和对比例 10-12 的瓦斯油组合物进行以下各种测试。所有的结果列于表 12 中。从表 12 显然可见，与对比例 10-12 的瓦斯油组合物相比，实施例 10-12 的瓦斯油组合物在均质充量压缩着火燃烧过程中在 NO_x、烟、燃料消耗和有效的着火延迟期方面和在正常燃烧过程中在 NO_x、烟、燃料消耗和低温启动性方面展现了优异的结果。因此，实施例 10-12 的瓦斯油组合物显然是能以高水平既实现在冬季条件下的优异的实用性能又实现适用于均质充量压缩着火燃烧的环境友好性质的高品质瓦斯油，所述性能和性质难以用常规瓦斯油组合物来实现。

[0353] （均质充量压缩着火燃烧测试）

[0354] 使用实验用发动机来进行该测试，其中基于下述的以上提到的可商购得到的发动机 1，对所有气缸的活塞形状进行变化以将压缩比改为 16 并将电控共轨式燃料注射泵的控制部件部分地改变以使其可以控制注射时间选择。在稳定条件（1200rpm，25% 负荷相当条件（燃料之间的输入热量是恒定的），燃料注射时间选择：在上止点前 30℃ A，进气条件：在正常温度下恒定）下进行该测试以测量 NO_x、烟和燃料消耗以及有效着火延迟期。该有效着火延迟期是从截止到完成燃料注射所需的时间中扣除截止到着火开始所需的时间所得到的值。如果该值为正，这意味着几乎所有注射的燃料有足够的时间与空气混合，并因此更有效地进行均质充量压缩着火燃烧。相反，如果该值为负，这意味着在完成燃料注射前开始燃

烧,导致未经充分预混燃烧,伴随着大量烟的产生。燃料消耗通过每种组合物的结果相对于对比例 7(将对比例 7 设定为 100) 的相对值来表示(较低的值表示较好的结果)。

[0355] 按照由前日本运输省所管理的解释 29 " 以柴油为燃料的机动车的 13- 型废气排放测试方法的技术标准 " 来进行关于发动机测试的测试。

[0356] (柴油机燃烧测试)

[0357] 使用未改变压缩比或注射系统的所述可商购得到的发动机 1 并在 3200rpm-80% 负荷相当条件(燃料之间的输入热量恒定) 下运转以测量 NO_x、烟和燃料消耗。将对比例 10 的燃料的结果规定为 100, 并通过与对比例 10 的结果相比较而相对地评价其它燃料的结果(较小的值表示较好的结果)

[0358] (低温启动性测试)

[0359] 将在压缩比方面与上述可商购得到的发动机 1 具有同样的更改的发动机装配在下述以上提到的车辆 1 上。在能够控制环境温度的框架测力计上,对每种瓦斯油组合物进行测试,测试在室温下通过以下步骤进行:(1) 用待评价的燃料冲洗(洗涤) 测试柴油车辆的燃料系统;(2) 排出该冲洗燃料;(3) 将主过滤器更换为新的过滤器;和(4) 将待评价的燃料以具体量(测试车辆的燃料箱容积的 1/2) 进料至燃料箱。然后是(5) 将环境温度从室温快速冷却至 -15℃;(6) 将温度保持在 -15℃ 下 1 小时;(7) 以 1℃ /h 的速率逐渐冷却直至达到预定温度(-25℃);和(8) 在温度保持在该预定温度下 1 小时后启动该动机。如果该发动机甚至在以 30 秒的间隔重复 10 秒转动两次后不能启动,该燃料在此刻被评价为“不合格”。如果该发动机在以 30 秒的间隔重复 10 秒的转动两次时启动,将其怠速 3 分钟,然后经 15 秒将车辆加速到 60km/h,并在低速下驱动。当车辆加速到 60km/h 并在该速度下驱动 20 分钟过程中观察到运转缺陷(调速不匀、翻滚、车速降低或发动机停止) 时,该瓦斯油组合物在此刻被评价为 " 不合格 "。如果该发动机运转直至结束没有任何缺陷,该瓦斯油组合物被评价为 " 合格 "。

[0360]

表 10

	费托合成 基础油 10	费托合成 基础油 11	费托合成 基础油 12	高度加氢 的工艺用 油	衍生自动 物油或植 物油的工 艺用油	加氢精制 的瓦斯油	用于低压 缩比的瓦 斯油组合 物
密度	(15℃) kg/m ³	769	768	802	764	810	768
运动粘度	(30℃) mm ² /s	2.1	2.3	2.5	2.2	2.2	2.1
蒸馏特性, °C	10% 蒸馏温度	178.0	183.0	189.0	227.0	180.0	186.5
	50% 蒸馏温度	192.5	249.0	243.0	249.0	219.0	209.0
	90% 蒸馏温度	300.5	314.0	314.0	268.0	315.0	276.5
正构链烷	质量 %	21.0	37.6	26.3	86.1	26.2	39.8
硫含量	质量 %	<1	<1	<1	<1	7	<1

[0361]

表 11

	实施例 10	实施例 11	实施例 12	对比例 10	对比例 11	对比例 12
费托合成基础油 10	80		10			
费托合成基础油 11		70	40			
费托合成基础油 12				100		
高度加氢的工艺用油		30				
衍生自动物油或植物油工艺用油	20					
加氢精制的瓦斯油			50		100	
用于低压缩比的瓦斯油组合物						100
密度	778	779	790	768	810	768
运动粘度	2.6	2.2	2.2	2.3	2.2	2.1
闪点	53	53	52	71	53	54
硫含量	<1	<1	4	<1	7	<1
氧含量	<10	<10	51	120	102	<10
蒸馏特性, °C	初馏点	150.0	150.0	159.0	161.0	154.5
	10% 蒸馏温度	186.5	180.0	183.0	179.0	186.5
	50% 蒸馏温度	218.0	207.0	249.0	219.0	209.0
	90% 蒸馏温度	283.0	305.5	314.0	316.0	276.5
	终馏点	331.0	350.0	334.0	354.0	318.0
E200—Eibp	43.0	45.6	44.9	46.0	36.2	46.2
E280—E200	压缩比, 体积%	33.0	29.6	62.0	35.7	46.5
	十六烷值	38.8	31.5	36.0	36.4	40.9
	压缩比, 体积%	48.9	44.4	81.0	59.2	66.9
Eep—E280	十六烷值	18.2	22.8	30.0	27.4	12.9
	压缩比, 体积%	58.5	55.2	82.0	49.5	58.5
正构链烷	质量 %	21.4	22.6	37.6	26.2	39.8
十六烷指数		63.8	57.5	80.0	49.1	65.7
十六烷值		44.1	40.5	81.7	50.1	56.1

[0362]

[0363]

芳族物质含量	体积 %	<1	<1	<1	8.9	<1	17.9	<1
环烷含量	质量 %	<1	16.8	13.6	<1	27.2	<1	<1
体积弹性模量	MPa	1300	1310	1340	1190	1360	1310	1310
浊点	℃	<-25	-26.0	-25.0	-10.0	-14.0	<-25	<-25
冷滤点	℃	<-35	-31.0	-29.0	-12.0	-21.0	<-35	<-35
倾点	℃	<-45	-35.0	-35.0	-15.0	-32.5	<-45	<-45
色度 (赛氏)		>+30	>+30	29	>+30	+27	>+30	>+30
10%蒸馏残留物的发渣含量, 质量 %		0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
过氧化值	质量 ppm	4	1	12	1	51	1	1
磨斑直径 (WS 1.4) μm		360	360	360	420	450	360	360
不溶物含量	mg/100mL	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1
水含量	体积 ppm	12	17	17	47	21	3	3
润滑性改进剂	mg/L	150	150	150	150	150	150	150
低温流动改进剂	mg/L	-	-	300	-	300	-	-
清净剂	mg/L	-	-	100	-	-	-	-
十六烷值改进剂	mg/L	-	-	-	-	-	-	-

表 12

	实施例 10	实施例 11	实施例 12	对比例 10	对比例 11	对比例 12
NOx ppm	2	2	4	46	108	75
烟 BSU	0	0	0	1	1.4	1.9
燃料消耗	87	85	85	100	96	109
有效着火延迟期 °CA	3.1	3.3	3.1	-4.5	-0.6	-2.8
NOx	95	98	98	100	105	98
烟	93	98	97	100	122	122
燃料消耗	97	99	96	100	97	97
-25°C	合格	合格	合格	不合格	不合格	合格

[0364] [附图简述]

[0365] 图 1 是结构示意图,其举例说明了用于测量瓦斯油组合物的体积弹性模量的设备

实例。

[0366] (编号介绍)

[0367] 1 固定容积的容器

[0368] 2 供给阀

[0369] 3 排出阀

[0370] 4 温度传感器

[0371] 5 压力传感器

[0372] 6 活塞

[0373] 100 瓦斯油组合物

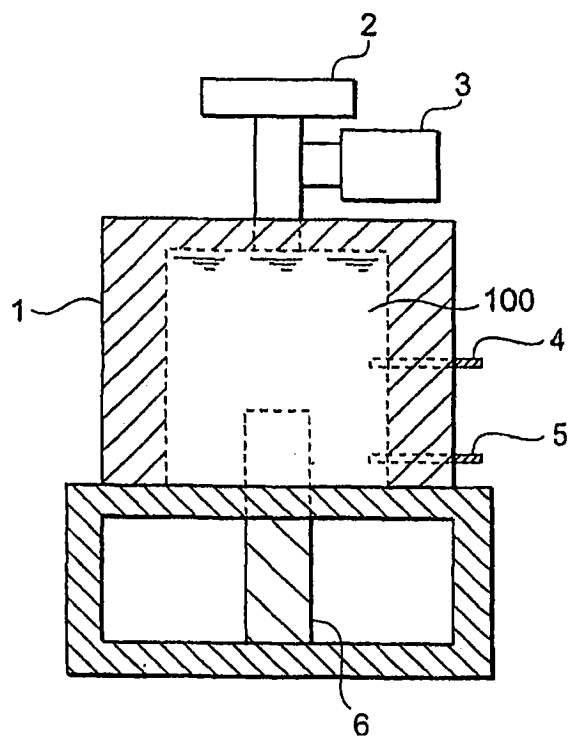


图 1