



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103477040 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 01

(21) 申请号 201180069253. 9

(22) 申请日 2011. 03. 18

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2013. 09. 13

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2011/001635 2011. 03. 18

(87) PCT国际申请的公布数据
W02012/127518 JA 2012. 09. 27

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社
地址 日本爱知县

(72) 发明人 原田健一 福富一平

(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 史雁鸣

(51) Int. Cl.
F01M 11/03(2006. 01)

(56) 对比文件

JP H0673304 U, 1994. 10. 18,
JP H03174207 A, 1991. 07. 29,
JP 2010209690 A, 2010. 09. 24,
US 5743231 A, 1998. 04. 28,
EP 2194246 A2, 2010. 06. 09,
CN 101535613 A, 2009. 09. 16,

审查员 杨润

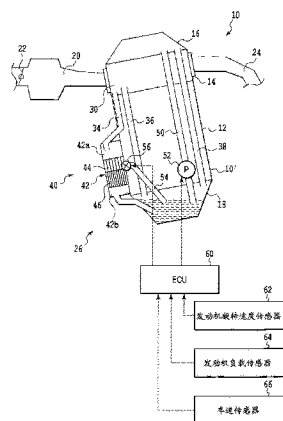
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

内燃机的油劣化抑制装置

(57) 摘要

本发明提供一种内燃机的油劣化抑制装置(40),其包括:储存油的油储存部(18);设置在油通路(30)中的过滤部(46)及吸附部(44);以及向所述吸附部(44)及所述过滤部(46)的上游侧供应所述油储存部(18)内的油的供应装置。过滤部(46)构成为从油中将不必要生成物除去,吸附部(44)构成为定位在过滤部(46)的上游侧并吸附油中的规定的酸性成分。该装置(40)能够利用吸附部(44)将油中的规定的酸性成分从油中除去,因此能够抑制过滤部(46)中的油泥的生成,由此能够适当地抑制油劣化。



1. 一种内燃机的油劣化抑制装置,包括:

油储存部,油储存在所述油储存部中;

过滤部,所述过滤部是设置于油能够流通的油通路中的过滤部,并构成为从油中除去不必要生成物;

吸附部,所述吸附部是以位于所述过滤部的上游侧的方式设置于所述油通路中的吸附部,并构成为吸附油中的预定的酸性成分;

供应装置,所述供应装置向所述吸附部和所述过滤部的上游侧供应所述油储存部内的油;

旁通通路,所述旁通通路以绕过所述过滤部的方式形成;

旁通阀,所述旁通阀设置于所述旁通通路;以及

控制机构,所述控制机构对所述旁通阀的工作进行控制,

所述控制机构在内燃机工作时控制所述旁通阀以使其打开,在所述内燃机停止时控制所述旁通阀以使其关闭,

所述供应装置在所述内燃机停止时,将所述油储存部内的油供应到所述吸附部的上游侧。

2. 根据权利要求 1 所述的内燃机的油劣化抑制装置,其特征在于,

所述过滤部和所述吸附部配置在所述油通路中的单一的回油通路中。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的内燃机的油劣化抑制装置,其特征在于,

所述过滤部配置为与所述吸附部分离。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的内燃机的油劣化抑制装置,其特征在于,

所述过滤部包含多个粒子状多孔硅石。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的内燃机的油劣化抑制装置,其特征在于,

所述过滤部包含 1 个以上的多孔硅石膜。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的内燃机的油劣化抑制装置,其特征在于,

所述吸附部包含 1 个以上的离子交换体。

7. 根据权利要求 6 所述的内燃机的油劣化抑制装置,其特征在于,

所述吸附部包含 $\text{Mg}_6\text{Al}_2(\text{OH})(\text{CO}_3)_{16}$ 。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的内燃机的油劣化抑制装置,其特征在于,

所述旁通通路的一端与所述过滤部和所述吸附部之间的通路区域相连。

内燃机的油劣化抑制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种构成为抑制油的劣化的内燃机的油劣化抑制装置。

背景技术

[0002] 内燃机为了向滑动部位那样的部位供应油而包括润滑装置。在该润滑装置中,有时会生成有可能给内燃机的各部带来各种坏影响的油泥。油泥是泥状物,通常,基于因油的氧化而产生的油泥前体或基于燃料的不完全燃烧而产生的油泥前体作为在油中进行将其其他的个体连结的作用的油泥粘合剂而发挥功能所生成。即,油泥是因油的劣化而产生的不必要生成物。而且,在内燃机中,基于窜气而容易产生各种酸性物质即酸性成分。已知有这些酸性物质可掺杂到发动机油中而促使发动机内部的油泥前体及油泥的生成。因此,为了抑制这种油的劣化,通常可向油加入各种添加剂。

[0003] 另一方面,这种润滑装置通常为了从油将例如油泥或磨损粉等异物去除而包括过滤器。例如,专利文献 1 公开了一种在内燃机的润滑系统内使用的化学过滤器。根据专利文献 1 的记载,该化学过滤器可以在内燃机润滑系统内的滤油器的壳体内使用或在该滤油器的旁路部分使用,且具有离子交换材料。

[0004] 另外,专利文献 2 公开了一种将混入到内燃机内的燃料从发动机油分离的分离部。该分离部包括燃料成分分离膜,该分离膜构成为基于油与燃料的分子大小的不同而使燃料透过但不使油透过。燃料成分分离膜包括口径为 0.3 ~ 10nm 左右的大小的细孔,是沸石膜或介孔二氧化硅膜那样的介孔膜。而且,专利文献 2 公开了如下情况:该分离部配置在滤油器内且配置在比内置于滤油器的过滤材料靠下游侧的位置,其中该滤油器设置在包含油盘的润滑油回路上。

[0005] 此外,专利文献 3 公开了一种设置在内燃机的润滑油循环路径上的滤油器。该滤油器包括:用于将铁粉等粒径大的杂质从油中除去的杂质除去层;设置在该杂质除去层的下游侧的脱硫层。脱硫层为了从油中将含硫化合物除去而设置。根据引用文献 3 的记载,可使用介孔二氧化硅多孔体或其粉末作为脱硫层。

[0006] 在先技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1:日本特表 2008-540123 号公报

[0009] 专利文献 2:日本特开 2008-280986 号公报

[0010] 专利文献 3:日本特开 2009-293494 号公报

发明内容

[0011] 发明的概要

[0012] 介孔二氧化硅由二氧化硅(硅石)制作,具有 1 个以上的细孔(介孔)。介孔二氧化硅是介孔硅酸盐的一种,除了薄膜状的情况之外,通常为粉末状。并且,使用这种介孔二氧化硅能够将油中的油泥前体捕捉并除去。

[0013] 然而,为了将油泥前体从油中除去而采用 1 个以上的介孔二氧化硅时,油通常无法迅速地通过包含粉末状或膜状的介孔二氧化硅而构成的过滤部。这是因为,例如粉末状的介孔二氧化硅非常细,因此油不容易快速地流过这些硅石粒子之间形成的间隙。其结果是,在储存于该过滤部或其上游侧的油中可能会发生油泥前体的凝集而油的劣化发展。

[0014] 因此,本发明鉴于上述点而作成的,其目的是,在为了将油泥前体那样的希望除去的不必要生成物从油中除去来抑制油的劣化而设置过滤部时,更好地抑制油泥前体的凝集或油的劣化。

[0015] 本发明的一种方式提供一种内燃机的油劣化抑制装置,包括:油储存部,油储存在所述油储存部中;过滤部,所述过滤部是设置于油能够流通的油通路中的过滤部,并构成为从油中除去不必要生成物;吸附部,所述吸附部是以位于所述过滤部的上游侧的方式设置于所述油通路中的吸附部,并构成为吸附油中的预定的酸性成分;以及供应装置,所述供应装置向所述吸附部和所述过滤部的上游侧供应所述油储存部内的油。

[0016] 根据上述结构,能够利用吸附部将油中的预定的酸性成分从油中除去,因此能够适当地抑制设置在吸附部的下游侧的过滤部或其附近的油泥前体的凝集。因此,根据本发明,能够适当地抑制油劣化。

[0017] 优选的是,所述过滤部和所述吸附部配置在所述油通路中的单一的回油通路中。还优选的是,所述过滤部配置为与所述吸附部分离。

[0018] 所述过滤部包含多个粒子状多孔硅石。而且,所述过滤部包含 1 个以上的多孔硅石膜。并且,所述吸附部包含 1 个以上的离子交换体。

[0019] 本发明的一个实施方式的内燃机的油劣化抑制装置可以还包括以绕过所述过滤部的方式形成的旁通通路。并且,可以还在该旁通通路中配置旁通阀。所述旁通通路的一端可以与所述过滤部和所述吸附部之间的通路区域相连。并且,可以是:对所述旁通阀的工作进行控制的控制机构在所述内燃机工作时控制所述旁通阀以使其打开,在所述内燃机停止时控制所述旁通阀以使其关闭,所述供应装置在所述内燃机停止时,将所述油储存部内的油供应到所述吸附部的上游侧。

[0020] 本发明的前述的及进一步的特征及优点通过附图的参照及以下的例示的实施方式的说明更为明确。

附图说明

[0021] 图 1 是应用了本发明的第一实施方式的内燃机的概念图。

[0022] 图 2 是图 1 的内燃机的润滑装置的概念图。

[0023] 图 3 是用于说明图 1 的内燃机的旁通阀及泵的工作控制的图。

[0024] 图 4 是应用了本发明的第二实施方式的内燃机的概念图。

[0025] 图 5 是本发明的另一实施方式的内燃机的润滑装置的概念图。

具体实施方式

[0026] 本发明的一个方式提供一种内燃机的油劣化抑制装置。该油劣化抑制装置可以包括:储存油的油储存部;设置于油能够流通的油通路中的过滤部及吸附部;向它们的上游侧供应油储存部内的油的供应装置。过滤部构成为从油中除去不必要生成物,吸附部构成

为吸附油中的预定的酸性成分。因此,即便由于油通过过滤部而需要长时间,借助上述结构也能够良好地抑制过滤部或其上游侧的区域的油泥前体的凝集。但是,在该装置中,为了抑制油在内燃机的工作中储存于过滤部的情况,可以包括能够使油从过滤部上游侧向过滤部下游侧排出的旁路机构。优选的是,过滤部包含多个优选很多个的粒子状多孔硅石或 1 个以上的多孔硅石膜而构成,或包含这两者而构成。而且,优选的是,吸附部包含 1 个以上优选多个的离子交换体,例如包含水滑石。

[0027] 以下,说明应用了本发明的一实施方式的内燃机(以下,称为发动机)10。图 1 概念性地示出发动机 10。这里,发动机 10 搭载于车辆。其中,本实施方式中的发动机 10 是直列四气缸形式的发动机,但应用本发明的发动机不仅其气缸数或气缸排列形式可以任意,而且既可以是火花点火式发动机也可以是压缩点火式发动机。

[0028] 发动机 10 包括:一体地包括曲轴箱的气缸体 12;气缸盖 14;从上方将气缸盖 14 覆盖的气缸盖罩 16;以及油盘 18。经由吸气通路 20 的节气门 22 取入的空气与从燃料喷射阀喷射的燃料的混合气在燃烧室内燃烧,废气经由排气通路 24 而排出。

[0029] 发动机 10 的润滑装置 26 构成为向发动机 10 内的包含多个滑动部的多个供应部位供应油。润滑装置 26 的一部分在图 1 中示意性地表示,但润滑装置 26 的一部分还在图 2 中示意性地表示。以下,参照图 1 及图 2,说明发动机 10 及润滑装置 26。

[0030] 润滑装置 26 包括未图示的粗滤器及油泵 28,储存在作为油储存部的油盘 18 内的油通过粗滤器而由油泵 28 汲取(吸引)。其中,泵 28 从凸轮轴或曲轴获取动力而被机械性地驱动,且设有放泄阀 29,该放泄阀 29 在高油压时用于使油向油盘 18 侧排出。

[0031] 通过油泵 28 如上述那样汲取的油经由图 1 及图 2 未示出的滤油器,通过形成于发动机 10 (包含与各供应部位对应的多个油路)的油通路 30,向发动机 10 内的部位 32a、32b 等例如凸轮轴轴颈、曲轴轴颈、连杆、活塞供应。然后,如此供应到多个部位的润滑油即油由于自身的自重而最终返回油盘 18。如此,油在润滑装置 26 中循环。需要说明的是,这里,将油如此在发动机 10 内能够流通的空间称为“油通路”。

[0032] 在气缸体 12 和气缸盖 14 形成有将气缸盖罩 16 内或气缸盖 14 内与曲轴箱内即油盘 18 内连通的回油通路 34、36。回油通路 34、36 是用于使例如结束了动阀系的润滑的油从气缸盖 14 朝向油盘 18 内返回(落下)的通路。而且,形成有将曲轴箱内即油盘 18 内与气缸盖罩 16 内或气缸盖 14 内相连的空气通路 38。空气通路 38 也起到使曲轴箱内的窜气朝向气缸盖罩 16 内上升移动的作用。其中,回油通路 34、36 及空气通路 38 分别能够作为油通路发挥功能且也能够作为空气通路发挥功能。需要说明的是,回油通路 34、36 的数量及空气通路 38 的数量可以分别为几个。

[0033] 在此,窜气是指从活塞的活塞环与气缸体 12 的气缸内径的间隙向曲轴箱内漏出的气体。该窜气含有大量的烃、水分。因此,当窜气过多时,其成为发动机油的提前劣化、发动机内部的生锈的原因。而且,由于在窜气中包含烃,因此将其直接向大气释放的情况在环境上不优选。因此,发动机 10 包括未图示的已知的窜气环流装置。在窜气被导入到气缸盖罩 16 内之后,利用吸气负压强制性地使其返回吸气系统,向燃烧室供应。

[0034] 然而,这种窜气中含有例如 NO_x 、 SO_x 及水分。并且,例如,气缸盖罩 16 不易传递来自发动机的热量且其外表面曝露在外部空气下由冷却风等冷却,因此在气缸盖罩 16 的内表面容易产生结露等引起的冷凝水。由此,尤其是在气缸盖罩 16 内,由于上述物质的反应,

而容易产生酸性物质例如硝酸、硫酸。这些酸性物质会掺杂于润滑油即发动机油,而促使发动机内部的油泥前体及油泥的产生、附着、堆积。

[0035] 油泥是基于因油的氧化而产生的油泥前体或基于燃料的不完全燃烧而产生的油泥前体作为在油中进行将其他的个体连结的作用的油泥粘合剂而发挥功能所生成。这种的油泥因油的劣化而产生,而且进一步导致油的劣化,因此抑制油泥前体及油泥的生成等就会抑制油的劣化。

[0036] 因此,应用于发动机 10 的油劣化抑制装置 40 为了从发动机油中将这种酸性物质即酸性成分和油泥前体除去而具有滤油器 42。滤油器 42 设于油通路 30 中。在此,特别是滤油器 42 设于油通路中的回油通路 34。

[0037] 但是,在图 1 中,为了夸张地表示包含滤油器 42 的油劣化抑制装置 40 的主要部分而将该滤油器 42 及回油通路 34 的一部分描绘在发动机主体 10' 的外侧。然而,滤油器 42 等的设置位置并未限定为图 1 表示的位置,能够变更为各种部位,例如可以确定在与发动机主体 10' 的各部的内侧相接的部分、从该外侧分离的部分、或发动机主体 10' 的各部的内侧。不过,在本实施方式中,滤油器 42 以能够更换的方式设置,定位在容易更换的位置。

[0038] 在此,滤油器 42 定位在回油通路 34 的中途,划分形成回油通路 34 的一部分。在滤油器 42 内,从上游侧依次串联配置有作为吸附部的吸附构件 44 和作为过滤部的过滤构件 46。即,吸附构件 44 和过滤构件 46 配置在单一的回油通路 34 中。油劣化抑制装置 40 以油借助其自重能够流过滤油器 42 内的方式构成,因此吸附构件 44 相对于过滤构件 46 定位在铅垂方向上方。尤其是在滤油器 42 内吸附构件 44 与过滤构件 46 彼此相接。而且,在滤油器 42 内的上游侧端部形成有上游侧通路区域 42a,在其下游侧端部形成有下游侧通路区域 42b。因此,进入滤油器 42 的油经由上游侧通路区域 42a 而到达吸附构件 44,通过了该吸附构件 44 的油到达过滤构件 46,通过了过滤构件 46 的油经由下游侧通路区域 42b 借助其自重而能够流到油盘 18 内。需要说明的是,上游侧通路区域 42a 及下游侧通路区域 42b 分别是为了容许油的储存而具有预定的容积的空间。

[0039] 滤油器 42 的吸附构件 44 作为吸附部构成为吸附油中的预定的酸性成分。吸附构件 44 包括:作为框构件或壳体构件的外壳构件;收容于外壳构件中的 1 个以上的、这里为多个、优选为很多的水滑石。吸附构件 44 优选构成为油能够大致顺畅地通过,在此具有分别实质上沿着流路方向延伸的多个流路,关于该流路而收容有预定量的水滑石。需要说明的是,吸附构件 44 并未限定为这种结构,可以包括例如具有各种大小、形状 of 收容部的壳体构件。在该收容部可收容水滑石。例如可以在无纺布等各种支承构件上支承有水滑石的状态下,将水滑石收容于该收容部。或者可以将各种支承构件上支承有水滑石的构件直接用作吸附构件 44。而且,作为水滑石,可使用各种水滑石,例如可使用日本和光纯药工业株式会社制的“ $\text{Mg}_6\text{Al}_2(\text{OH})(\text{CO}_3)_{16}$ ”。需要说明的是,本发明没有将吸附部包括的反应体限定为水滑石。

[0040] 吸附构件 44 包括的水滑石是离子交换体(离子交换材料),或者起到离子交换体的作用。水滑石具有吸附规定的离子(离子成分)的功能。具体而言,为了将可由于窜气中的 NO_x 和水而产生的硝酸离子(NO_3^-)、可由于窜气中的 SO_x 和水而产生的硫酸离子(SO_4^{2-})从油中除去而使用水滑石。需要说明的是,希望通过水滑石从油中除去的酸性成分不仅是硝酸离子(NO_3^-)、硫酸离子(SO_4^{2-}),还有例如可基于窜气而产生的醋酸离子(CH_3COO^-),同样地可

基于窜气而产生的甲酸离子(HCOO^-)。水滑石可以具有吸附从包含这些成分的组或由这些成分构成的组中选择的至少 1 个成分的功能。需要说明的是,水滑石在油中具有吸附油中的(上述硝酸离子等)酸性成分,并取而代之放出阴离子的功能。

[0041] 滤油器 42 的过滤构件 46 作为过滤部构成为从油中除去不必要生成物。过滤构件 46 以将油泥及油泥前体这双方或任一方、优选油泥前体作为不必要生成物利用过滤构件 46 捕捉而从油中除去的方式构成。过滤构件 46 包括:作为框构件或壳体构件的外壳构件;收容于外壳构件中的多个优选很多的介孔二氧化硅粒子。需要说明的是,过滤构件 46 并未限定为这种结构,可以包括例如具有各种大小、形状的收容部的壳体构件。在该收容部可收容作为过滤体的介孔二氧化硅。需要说明的是,本发明没有将过滤部包括的过滤体限定为介孔二氧化硅。

[0042] 在此使用的介孔二氧化硅为粒子状多孔硅石,更具体而言,它们分别可具有 1 ~ 20nm 的细孔。过滤构件 46 包括的介孔二氧化硅分别为大致粒子状,具有约 0.5 ~ 约 100 μm 的直径。并且,在所述介孔二氧化硅粒子、粒子的细孔、及粒子间的间隙等能捕捉包含油泥及油泥前体中的至少一方的不必要生成物。

[0043] 首先,通过作为供应装置的上述油泵 28,将作为油储存部的油盘 18 内的油供应到滤油器 42 的上游侧,由此向具有上述结构的滤油器 42 供应油。并且,其次,通过另外的第二供应装置将油向滤油器 42 供应。

[0044] 油劣化抑制装置 40 包括第二供应装置。第二供应装置包括:包含于油通路 30 的油汲取通路 50;第二油泵 52。油汲取通路 50 为了向滤油器 42 的上游侧供应油盘 18 内的油,而与油盘 18 内和气缸盖罩 16 内连通。然而,油汲取通路 50 并未限定为这种结构,可以构成为其一端与气缸盖 14 内或气缸体 12 内连通。油汲取通路 50 构成为将油盘 18 内的油向滤油器 42 上游侧、尤其是吸附构件 44 及过滤构件 46 的上游侧供应。例如,油汲取通路 50 可以构成为向上述构件 44、46 的上游侧的回油通路 34 的部分直接供应油盘 18 内的油,或者向滤油器 42 的上游侧通路区域 42a 直接供应油盘 18 内的油。油泵 52 设于油汲取通路 50。在此,油泵 52 是电动式的油泵,由来自搭载于车辆的蓄电池的电力来驱动。油泵 52 由作为发动机 10 的控制装置发挥功能的电子控制单元(ECU) 60 控制。ECU60 具有作为对油泵 52 的工作进行控制的控制机构的功能。需要说明的是,本发明并未排除油泵 52 为机械式的情况,但优选的是油泵 52 为电动式。

[0045] 另外,油劣化抑制装置 40 包括旁路机构。旁路机构包括:以绕过过滤构件 46 的方式形成的旁通通路 54;以及设于旁通通路 54 的旁通阀 56。旁通通路 54 以能够使油从过滤构件 46 的上游侧向过滤构件 46 的下游侧流动的方式形成。在此,旁通通路 54 形成为其一端与滤油器 42 的吸附构件 44 的壳体构件连通且另一端与油盘 18 内连通。

[0046] 并且,旁通阀 56 实质上定位在旁通通路 54 的上游侧端部。该旁通阀 56 是电磁控制阀,由上述 ECU60 控制。ECU60 具有作为对旁通阀 56 的工作进行控制的控制机构的功能,向旁通阀 56 的驱动用的执行器输出工作信号。

[0047] 发动机 10 包括作为控制装置的上述 ECU60。ECU60 由包含 CPU、ROM、RAM、A/D 转换器、输入接口、输出接口等的微型计算机构成。在输入接口电连接有包含用于检测发动机旋转速度的发动机旋转速度传感器 62、用于检测发动机负载的发动机负载传感器 64、车速传感器 66 等的各种传感器类。作为发动机旋转速度传感器 62,例如可以使用曲轴角传感器。

而且,作为发动机负载传感器 64,可以使用气流计、油门开度传感器等。ECU 从输出接口电气性地向燃料喷射阀、节气门 22 用的执行器、旁通阀 56 用的执行器、泵 52 等输出工作信号(驱动信号),以基于来自这各种传感器类的输出(检测信号)按照预先设定的程序进行顺畅的发动机 10 的运转或工作。

[0048] 接下来,基于图 3 来说明上述泵 52 及旁通阀 56 的工作控制。

[0049] 首先,ECU60 判定是否处于发动机运转中(步骤 S301)。在此,该判定基于根据发动机旋转速度传感器 62 的输出而检测的发动机旋转速度来执行。但是,该判定也可以基于来自上述传感器 64、66 及其他的传感器中的至少任一个的输出来执行。在发动机运转即工作时,发动机旋转速度不为零。因此,此时,ECU60 判断为处于发动机运转中(步骤 S301 为肯定判定),以使泵 52 不工作并将旁通阀 56 打开的方式控制它们的工作(步骤 S303)。

[0050] 另一方面,ECU60 在发动机 10 从运转状态即工作状态转变为停止状态时,具体而言,在发动机旋转速度成为零时,判断为未处于发动机运转中(步骤 S301 为否定判定),然后,判定是否还未经过预定时间(步骤 S305)。在此,成为判定对象的时间是发动机旋转速度成为零时起的时间,由 ECU60 内置的时间计测机构计测。而且,作为判定基准的预定时间是在发动机停止了时,通过使泵 52 工作,而经由油汲取通路 50 汲取预定量的油所需的时间,预先确定并存储于 ROM。不过,该预定时间可变。例如,预定时间也可以确定为在发动机停止了时,为了将储存在油盘 18 内的油全部汲取所需的时间。

[0051] 在经过预定时间时(步骤 S305 为肯定判定),ECU60 以使泵 52 工作并将旁通阀 56 关闭的方式控制它们的工作(步骤 S307)。相对于此,在经过了预定时间时(步骤 S305 为否定判定),ECU60 以使泵 52 不工作并将旁通阀 56 关闭的方式控制它们的工作(步骤 S309)。需要说明的是,在经过预定时间之前而发动机再起动机,判断为处于发动机运转中(步骤 S301 为肯定判定),ECU60 以使泵 52 不工作并将旁通阀 56 打开的方式控制它们的工作(步骤 S303)。

[0052] 接下来,说明包括上述结构的、发动机 10 中的油劣化抑制装置 40 的作用效果。

[0053] 由于泵 28 或泵 52 的工作而供应到滤油器 42 的油能够在通过吸附构件 44 的过程中将酸性成分除去。并且,通过了吸附构件 44 的油在通过过滤构件 46 的过程中,将油泥前体那样的不必要生成物除去。因此,在发动机 10 中,油劣化抑制装置 40 能够抑制油的劣化。

[0054] 但是,滤油器 42 中的吸附构件 44 以油大致顺畅地流动的方式设计。因此,到达滤油器 42 的油能够不花费太长时间地通过吸附构件 44 而到达过滤构件 46。相对于此,过滤构件 46 如上述那样收容由非常细的粒状体构成的过滤体。由于所述粒状体细,因此在它们之间具有非常狭窄的间隙。因此,油通过过滤构件 46 的情况并不容易,尤其是在形成油泥前体那样使用油时,油通过过滤构件 46 的情况更加不容易。因而,在油劣化抑制装置 40 不包括过滤构件 46 的上游侧的使油排出的机构时,油会滞留在过滤构件 46 的上游侧,而滞留的油中的油泥前体可能会凝集。而且,在发动机工作中,希望使油在油通路 30 内适当地循环。

[0055] 因此,如上述那样,在油劣化抑制装置 40 中,在发动机工作中,将旁通阀 56 打开,由此,能够使油从过滤构件 46 的上游侧排出。因此,在发动机工作中,不会发生在过滤构件 46 或其周围产生油泥前体的凝集而引起油泥的生成,进而使发动机油不能适当循环等问题。需要说明的是,此时,能够使油持续通过滤油器 42 的吸附构件 44,因此能促进从油中的

酸性成分的除去,由此能抑制油的劣化。

[0056] 另一方面,如上述那样,在油劣化抑制装置 40 中,在发动机 10 停止了时,将旁通阀 56 关闭并使泵 52 工作。因此,在发动机 10 停止了时,能够使储存于油盘 18 的油的至少一部分向吸附构件 44 及过滤构件 46 的上游侧供应,而流入滤油器 42 的所述构件 44、46。其结果是,通过吸附构件 44 促进从油中的酸性成分的除去,并通过过滤构件 46 促进从除去了酸性成分的油中的不必要生成物的除去。因此,能抑制临时滞留在过滤构件 46 上游侧的油中发生油泥前体的凝集或油泥的生成的情况。如此,通过油劣化抑制装置 40 能适当地抑制油的劣化。

[0057] 需要说明的是,这种情况下,由于旁通阀 56 关闭,因此在过滤构件 46 或其周围发生油泥前体的凝集的可能性些许存在。然而,在发动机起动时将旁通阀 56 打开,过滤构件 46 及其周围受到循环的油的冲洗,因此即便假设凝集的油泥前体些许存在,该油泥前体也会适当地混入油中,在添加到油中的添加剂等的作用下,能适当地消除这种凝集。因此,油劣化抑制装置 40 能够长期地抑制油泥的生成。

[0058] 接下来,说明本发明的第二实施方式。应用了第二实施方式的油劣化抑制装置 140 的发动机 100 概念性地示出在图 4 中。需要说明的是,在以下的说明中,仅说明与上述第一实施方式的区别点,对于与上述的结构要素对应的结构要素,同样地使用在上述说明中使用的符号。而且,在图 4 中,省略了传感器及控制装置。

[0059] 第二实施方式的油劣化抑制装置 140 包括相对于上述油劣化抑制装置 40 而将吸附构件 44 和过滤构件 46 分离配置的结构。并且,伴随于此,在油劣化抑制装置 140 中,旁通通路 54 与在吸附构件 44 和过滤构件 46 之间划分形成的中间通路区域 42c 连通。但是,在此,旁通通路 54 以与中间通路区域 42c 的下游侧端部连通的方式设计。

[0060] 由于油劣化抑制装置 140 包括这种结构,因此能够使导向滤油器 42 的油更良好地通过吸附构件 44,然后向旁通通路 54 或过滤构件 46 流动。而且,由于在过滤构件 46 上游侧形成有中间通路区域 42c,因此即使在过滤构件 46 上游侧发生了油泥前体的凝集,也能够使在发动机工作中更适当地使油泥前体分散在油中。

[0061] 以上,基于上述实施方式说明了本发明,但例如旁通阀 56 并未限定为上述那样的结构。旁通阀 56 无需为电磁驱动阀,也可以是机械工作式的阀。例如,旁通阀 56 可以包括在发动机工作时,伴随着曲轴的旋转而打开的机构。而且,也可以包括根据过滤构件 46 上游侧的油的压力而自动开闭的机构。需要说明的是,也可以不设置旁通阀 56。

[0062] 另外,在上述实施方式中,包括了两个泵 28、52,但它们也可以构成为单一的泵。而且,滤油器 42 可以如上述那样设置在油通路 30 中的其他的部位。

[0063] 例如,可以不设置泵 52,而使用泵 28 作为单一的油泵。包括这种结构的本发明的另一实施方式的内燃机的润滑装置的概念图在图 5 中示出。在图 5 中,对于与上述的结构要素对应的结构要素,同样地标注在上述说明中使用的符号。在图 5 的例子中,滤油器 42 设置在流经了预定的部位 32a 的油朝向油盘 18 流动的油路的中途。预定的部位 32a 可以是例如动阀系部件。需要说明的是,图 5 的部位 32a、32b、32c 等可以是例如凸轮轴轴颈、曲轴轴颈、连杆、活塞。

[0064] 另外,滤油器的吸附部使用的反应体如上述那样并未限定为水滑石。反应体可以是具有将预定的成分从油中吸附除去的功能的物质,例如离子交换树脂。而且,反应体可

以仅由具有捕捉特别是吸附酸性成分的功能的物质构成,但也可以包含具有其他的功能的物质。具有抑制油的劣化的功能的各种物质可以用作反应体。具体而言,作为反应体,可以使用具有为了抑制油的劣化而捕捉例如吸附规定的成分的功能的各种物质。例如,可以使用各种阴离子性离子交换树脂或阳离子性离子交换树脂作为反应体。需要说明的是,作为离子交换树脂,例如有三菱化学公司制 DIAION (注册商标) 系列的离子交换树脂、Rohm and Haas 公司制 AMBERLITE (注册商标) 系列的离子交换树脂。

[0065] 另外,反应体也可以是水滑石或离子交换树脂以外的物质。可以使用无机离子交换体、螯合树脂、合成吸附剂等各种反应体。

[0066] 另外,滤油器的过滤部使用的过滤体如上述那样并未限定为介孔二氧化硅。过滤体可以由具有捕捉油泥前体等不必要生成物而从油中除去的功能的各种物质或物体构成。在过滤部包含多个粒子状多孔硅石时,粒子状多孔硅石的孔的个数及孔的大小可以任意,而且,所述硅石的各自的大小优选处于上述范围内,但并未限定为该范围。而且,作为过滤体,也可以使用硅石以外的物质。而且,作为过滤体,也可以使用 1 个以上的多孔硅石膜。

[0067] 需要说明的是,在上述实施方式中,吸附部及过滤部一体地装入到 1 个滤油器内。不过,吸附部及过滤部可以构成为完全独立的设备。这种情况下,在能够分别更换吸附部及过滤部时,在它们能够分别单独更换的点上有利。

[0068] 以上,基于上述实施方式及其变形例说明了本发明。然而,本发明并未限定为这些实施方式等,而容许其他的实施方式。本发明包括由权利要求书规定的本发明的思想中包含的所有变形例、应用例、等同物。

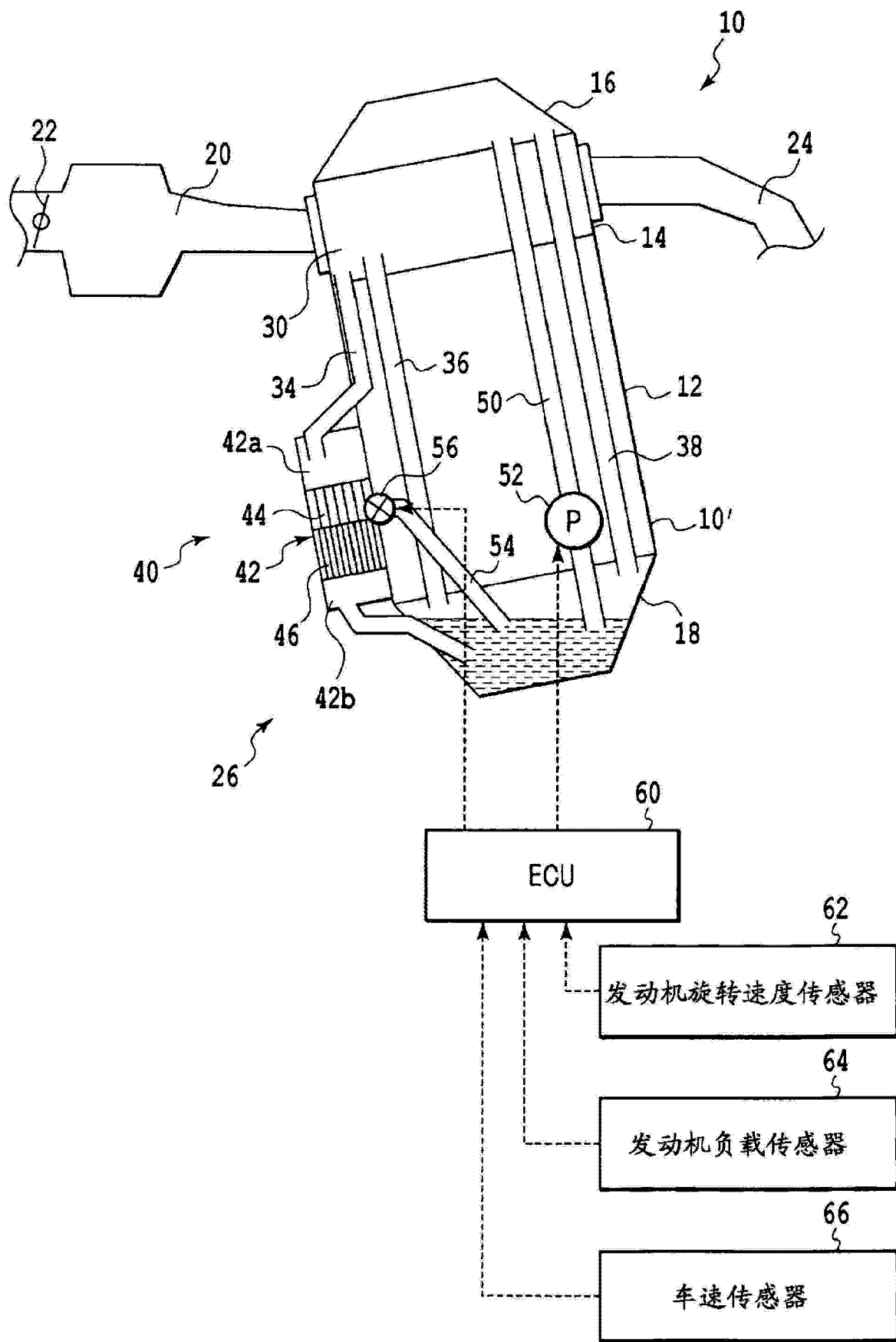


图 1

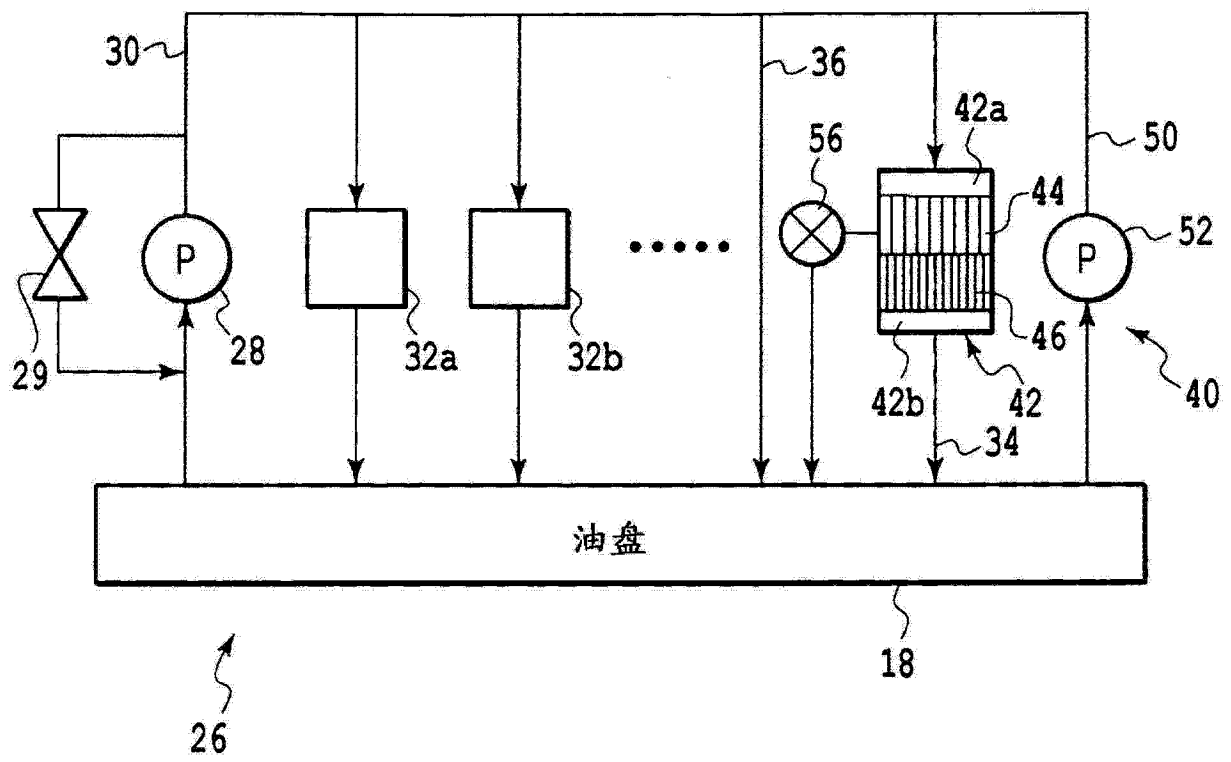


图 2

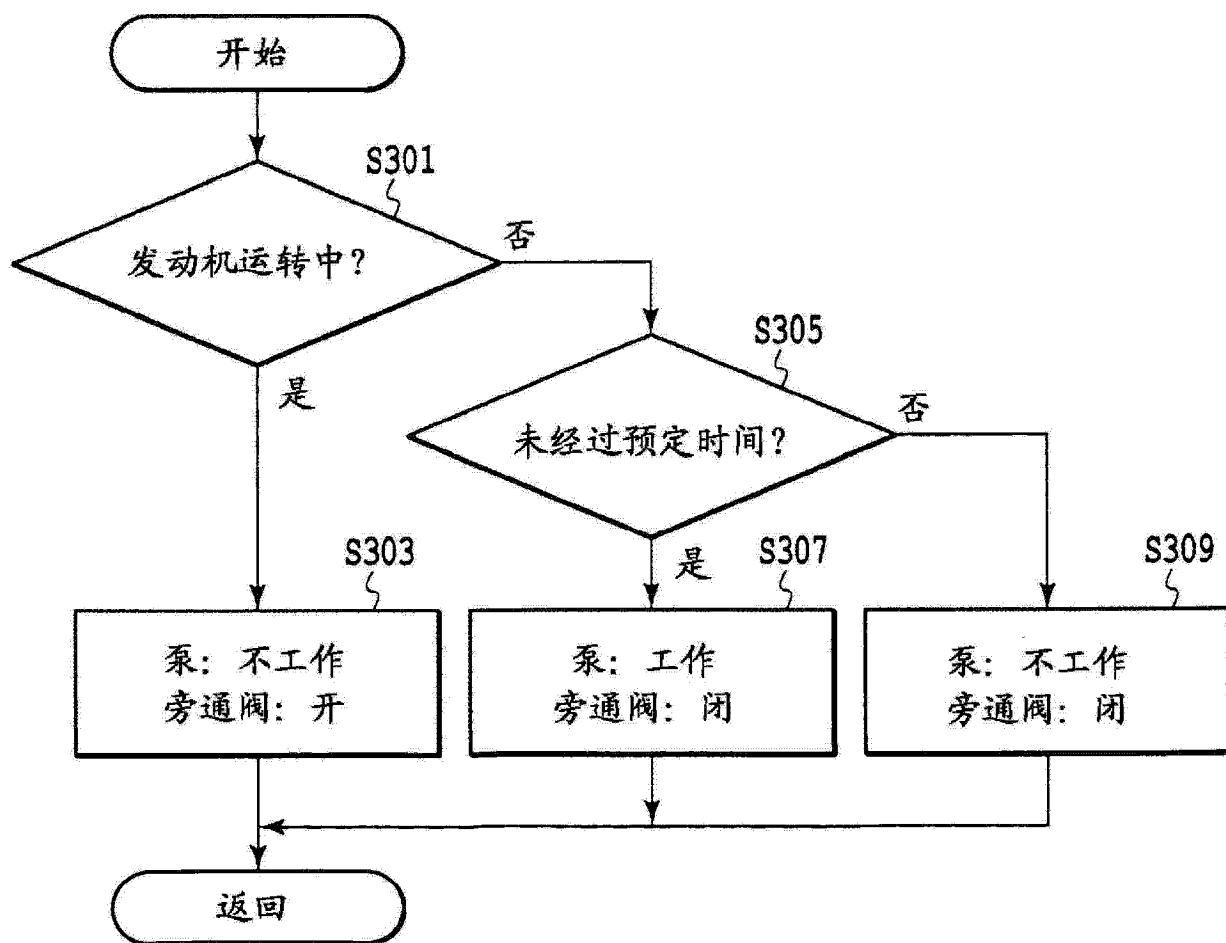


图 3

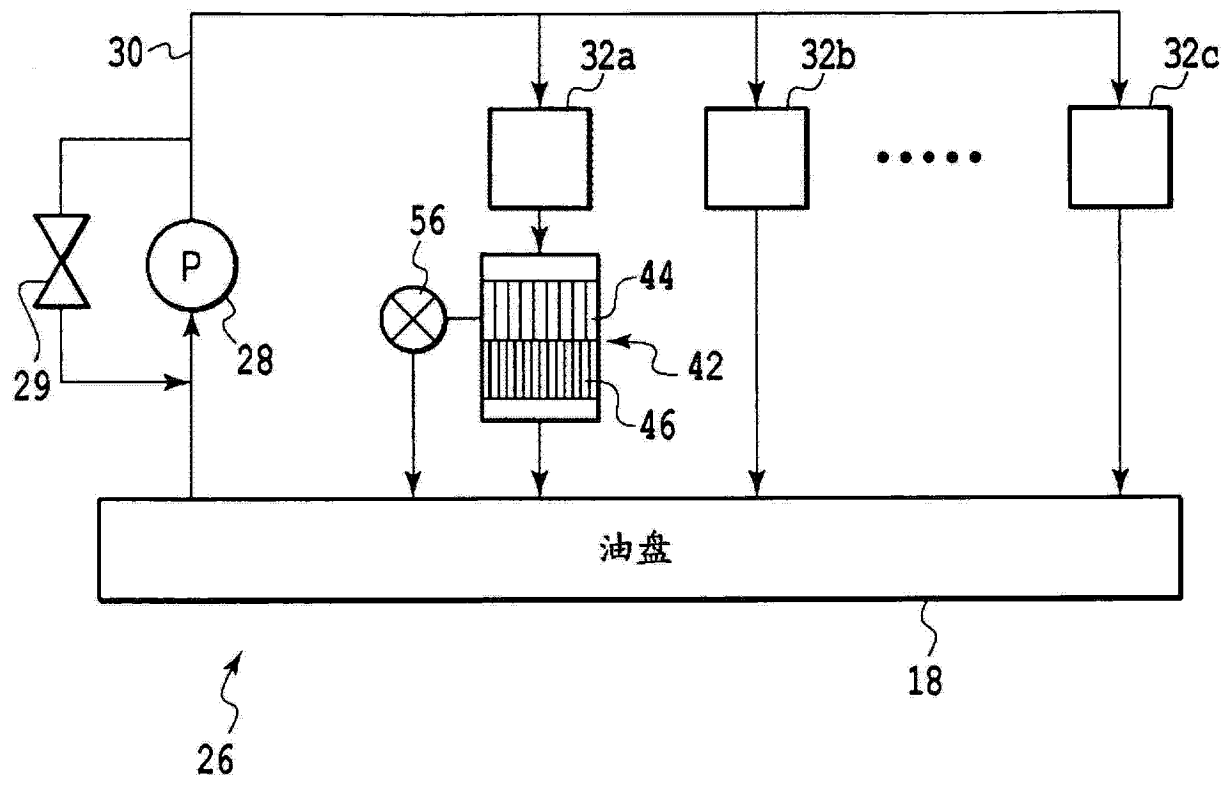


图 5