



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104514592 A

(43) 申请公布日 2015.04.15

(21) 申请号 201410508280.7

(22) 申请日 2014.09.28

(30) 优先权数据

MI2013A001608 2013.09.30 IT

(71) 申请人 FPT 工业股份公司

地址 意大利托里诺

(72) 发明人 布鲁诺·艾马尔

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

有限公司 11262

代理人 惠磊 郑霞

(51) Int. Cl.

F01M 1/20(2006.01)

F02D 43/00(2006.01)

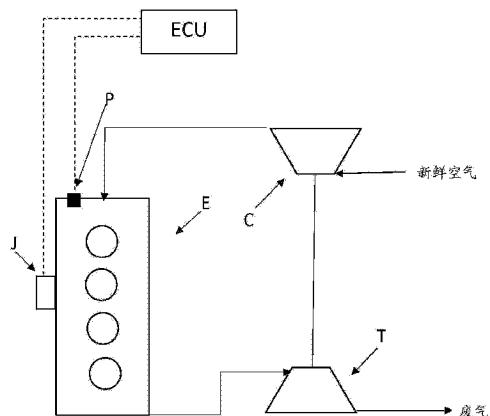
权利要求书2页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

防止内燃发动机本身低效润滑引起发动机机  
械损坏的系统

(57) 摘要

一种防止内燃发动机本身低效润滑引起发动机机械损坏的系统，包括：用于测量或估计内燃发动机的润滑回路 (P) 的压力的装置；处理装置 (ECU)，其配置为激活用于防止内燃发动机在其每次启动时机械损坏的防止装置，直到所述压力低于预定阈值。



1. 一种防止内燃发动机本身低效润滑引起发动机机械损坏的系统，包括：  
用于测量或估计所述内燃发动机的润滑回路 (P) 的压力的装置；  
处理装置 (ECU)，其配置为激活用于在所述内燃发动机每次启动时防止所述内燃发动机 (E) 机械损坏的防止装置，直到所述压力低于预定阈值。
2. 根据权利要求 1 所述的系统，其中所述防止装置包括：
  - 表示“交通工具没有准备好”的情况的灯光或信息，和 / 或
  - 用于限制由所述内燃发动机传递的转矩的装置，和 / 或
  - 用于限制所述内燃发动机和 / 或相应的涡轮增压单元的每分钟最大转数的限制装置，和 / 或
    - 用于控制所述涡轮机上游的排气管与所述压缩机下游的进气管之间的废气再循环阀的装置，和 / 或
      - 用于控制所述进气管上的空气限流阀（节流阀）的装置，以便降低所述涡轮增压单元的每分钟的转数。
3. 根据权利要求 2 所述的系统，其中当所述防止装置包括用于限制所述内燃发动机的每分钟最大转数的限制装置时，所述限制装置被配置为迫使所述发动机的旋转速度到固定的 rpm 值或通过以下公式给定的值：
$$\text{rpm} = \text{rpm\_mis} - C_{\text{mis}} \times f(P, T)$$

rpm\_mis : 当前旋转速度，  
C\_mis : 传递的转矩，  
f(P, T) : 作为环境压力 T 和环境温度 T 的函数，传递的转矩变成 rpm 的换算因子。
4. 根据权利要求 2 或 3 所述的系统，其中当所述防止装置包括用于限制所述内燃发动机的每分钟最大转数的限制装置时，所述防止装置适合于干预：
  - 所述内燃发动机的燃料供给装置 (J) 以降低所述内燃发动机 (E) 的每分钟转数且因此降低所述涡轮增压单元 (T、C) 的每分钟转数，和 / 或  
所述防止装置适合于干预以下装置中的至少一种装置：
    - 用于控制所述涡轮机的几何形状的装置，
    - 用于控制废气门阀的装置，
    - 用于控制在所述涡轮机上游的所述排气管上的发动机制动阀的装置，
    - 用于控制所述涡轮机上游的所述排气管道与所述压缩机下游的所述进气管道之间的废气再循环阀的装置，
    - 用于控制所述进气管道上的空气限流阀（节流阀）的装置，以便降低所述涡轮增压单元 (T、C) 的每分钟转数。
5. 一种用于致动根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的系统的方法，所述系统用于防止内燃发动机本身低效润滑引起的发动机机械损坏，所述方法包括以下步骤：
  - (步骤 1) 检测所述发动机启动，
  - (步骤 2) 测量润滑油的压力值，并且如果该值超出预定阈值 (SI)，然后
  - (步骤 3) 所述回路被认为是有效的，并且结束循环，否则
  - (步骤 4) (否) 执行至少一种防止策略并且返回到润滑油的压力的所述测量 (2)。
6. 根据权利要求 5 所述的方法，其中所述防止策略是以下策略中的至少一种策略：

- 显示表示“交通工具没有准备好”的情况的灯光或信息,和 / 或
  - 限制由所述内燃发动机传递的转矩,和 / 或
  - 限制所述内燃发动机和 / 或相应的涡轮增压单元的每分钟最大转数。
7. 一种计算机程序,包括适合于当所述程序在计算机上运行时执行权利要求 5 或 6 中任一项的所有步骤的程序代码装置。
8. 一种计算机可读装置,包括记录的程序,所述计算机可读装置包括适合于当所述程序在计算机上运行时执行权利要求 5 或 6 中任一项的所有步骤的程序代码装置。
9. 一种内燃发动机,包括根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的用于防止低效润滑引起的发动机本身机械损坏的系统。
10. 一种陆地交通工具,包括根据权利要求 9 所述的内燃发动机。

## 防止内燃发动机本身低效润滑引起发动机机械损坏的系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于保护内燃发动机（可能是增压的）的机械元件的系统的领域。本发明特别涉及用于防止涡轮增压单元损坏的系统的领域。

### 背景技术

[0002] 当发动机停止时,由于重力作用,内燃发动机的润滑回路趋向于排空。

[0003] 在启动发动机后,从而需要一定时间以对相应的润滑回路进行填充和加压。

[0004] 此外,润滑油的粘度受环境条件的高度影响。因此,当发动机在低温冷却时,油的粘度增加并且因此使油花费更多的时间到达内燃发动机的不同的机械部件,例如涡轮机和/或压缩机的壳体和由此的其轴承。

[0005] 在该时间段内,这些机械部件在没有油的情况下运行,带来部件本身的严重恶化。

[0006] 因此,如果在润滑回路有效之前过度使用,则以上全部属于涡轮增压单元的这些机械部件可能有可靠性问题。

### 发明内容

[0007] 因此,本发明的目的是克服所有上述缺点并且提供用于防止由于内燃发动机的效率低下的润滑引起的内燃发动机的机械损坏的系统。

[0008] 本发明的基本思想是提供能够估计润滑回路的低效率条件且限制机械部件恶化的系统。

[0009] 本发明的目的是根据权利要求 1 所述的用于防止由于内燃发动机的效率低的润滑引起的内燃发动机的机械损坏的系统。

[0010] 根据本发明的优选的可替代的实施例,发动机（包括涡轮增压器）的机械部件的可能的过度使用被估计,从而限制或抑制这样的过度使用。换句话说,发动机以及增压单元被迫降低其转数。

[0011] 本发明的另一个目的是装配有上述控制系统的内燃发动机。

[0012] 本发明的另一个目的是包括装配有上述控制系统的内燃发动机的交通工具。

[0013] 权利要求是本说明书的组成部分。

### 附图说明

[0014] 根据优选实施例（和其可替代的实施例）的以下详细描述以及仅仅是说明性的且非限制性的所附附图,本发明的另外的目的和优点将变得清楚,在附图中:

[0015] 图 1 示意性地示出了是本发明的目的的施加到内燃发动机的系统,

[0016] 图 2 示出了图 1 的系统的运行的逻辑图。

[0017] 在附图中,相同的参考数字和字母表示相同的元件或组件。

### 具体实施方式

[0018] 图 1 示出了装配有至少一个涡轮增压站的内燃发动机 E 的示意图, 该涡轮增压站包括: 涡轮机 T, 其具有与内燃发动机的排气歧管相连的入口; 和压缩机 C, 其由涡轮机 T 驱动, 具有与内燃发动机 E 的进气歧管相连的出口。

[0019] 发动机本身装配有: 处理装置, 例如发动机控制单元 ECU; 用于测量润滑油 P 的压力的装置; 和由发动机控制单元 ECU 和 / 或由用于控制内燃发动机的增压的装置控制的供给装置 J, 通常是燃料喷射系统, 即, 用于控制内燃发动机的增压的所述装置是以下装置中的至少一种:

[0020] - 用于控制涡轮机的几何形状的装置,

[0021] - 用于控制废气门阀 (waste gate valve) 的装置,

[0022] - 用于控制涡轮机上游的排气管上的发动机制动阀的装置,

[0023] - 用于控制涡轮机上游的排气管道与压缩机下游的进气管道之间的废气再循环阀的装置,

[0024] - 用于控制进气管道上的空气限流阀 (节流阀) 的装置。

[0025] 是本发明的目的的该系统允许至少当发动机启动时致动润滑油压力的连续型监视和致动一种或多种防止策略, 直到油的压力稳定并且超过预定阈值。

[0026] 例如, 这样的策略可以包括:

[0027] - 在仪表盘中显示灯光或信息, 其表示“交通工具没有准备好”的情况, 和 / 或

[0028] - 限制由内燃发动机传递的转矩, 和 / 或

[0029] - 限制内燃发动机和 / 或相应的涡轮增压单元的每分钟的最大转数。

[0030] 值得指出的是, 因为降低每分钟转数对应于降低传递的转矩并且反之亦然, 故上述第二种策略和第三种策略相互密切关联。

[0031] 对于旋转机械部件, 在设计阶段期间限定了这些部件在润滑回路效率低下时可以承受的每分钟最大转数 (rpm\_max\_no\_lub)。

[0032] 该每分钟最大转数 (rpm\_max\_no\_lub) 可以数倍低于这些部件在最佳润滑条件下可以承受的每分钟最大转数 (rpm\_max)。

[0033] 优选地, 当检测到机械部件的可能的过度使用时, 即当旋转速度太高时, 该系统使该旋转速度回到在效率低下的润滑条件下的最大可接受的速度 (rpm\_max\_no\_lub)。

[0034] 根据本发明的优选实施例, 在发动机的供给图中设置固定的 rpm 限制或可以根据以下公式进行计算来设置可变的 rpm 限制之后, 可能干预供给装置 J:

[0035]  $rpm = rpm\_mis - C\_mis \times f(P, T)$

[0036] rpm : 正确的旋转速度, 即被防止系统强迫的旋转速度,

[0037] rpm\_mis : 当前旋转速度,

[0038] C\_mis : 传递的转矩,

[0039] f(P, T) : 作为环境压力 P 和环境温度 T 的函数, 传递的转矩变成 rpm 的换算因子。

[0040] 因此, 内燃发动机的每分钟转数的限制意味着降低相应的涡轮增压单元的每分钟转数。

[0041] 根据本发明的另一个优选的可替代实施例, 通过以下装置中的至少一种来降低发动机的吸入空气的流速:

[0042] - 用于控制涡轮机的几何形状的装置,

[0043] - 用于控制废气门阀的装置，  
[0044] - 用于控制在涡轮机上游的排气管的发动机制动阀的装置，  
[0045] - 用于控制涡轮机上游的排气管道与压缩机下游的进气管道之间的废气再循环阀的装置，

[0046] - 用于控制进气管道上的空气限流阀（节流阀）的装置，

[0047] 以便降低涡轮增压单元的每分钟转数。

[0048] 明显的是，不管事实上作用在供给图上（即在喷射系统上）或增压系统上，都获得了发动机（包括增压单元）的每分钟总转数的降低。

[0049] 根据本发明的优选的可替代实施例，当发动机启动时防止系统被激活并且保持活跃，直到检测到润滑回路被全部填满和加压。

[0050] 在这些情况下存在两种选择：

[0051] 润滑油的压力是被测量的或被估计的。

[0052] 值得指出的是，因为压力传感器通常被放置在涡轮机的上游，所以有必要估计在被包含在传感器与涡轮机之间的回路的部件中的加压时间，以便避免当回路还没有完全有效时将回路考虑为完全有效的。

[0053] 图 2 示出了显示本系统的实施示例的流程图：

[0054] - 步骤 1：检测发动机启动，

[0055] - 步骤 2：测量润滑油的压力值，并且如果该值超出预定阈值 (SI)，然后

[0056] - 步骤 3：回路被认为是有效的，并且结束循环，否则

[0057] - 步骤 4：(否) 执行上述策略中的至少一种策略并且返回到润滑油的压力的测量（步骤 2）。

[0058] 因此，系统可以在发动机每次启动时被启用，并且润滑油的压力一旦达到所述预定阈值则禁用该系统。

[0059] 本发明可以有利地通过计算机程序来实现，其包括当所述程序在计算机上运行时执行所述方法的一个或多个步骤的程序代码装置。出于这个原因，本专利的范围旨在也覆盖所述计算机程序和包括记录的信息的计算机可读装置，该计算机可读装置包括用于当该程序在计算机上运行时执行该方法的一个或多个步骤的程序代码装置。

[0060] 对本领域技术人员明显的是，可以设想和归纳本发明的其它可替代实施例和等同实施例以实践而不脱离本发明的范围。

[0061] 借助于本发明，有可能避免发动机的机械部件的过度使用，降低由于其非最佳润滑引起的机械损坏的可能性。

[0062] 此外，与机械类型的解决方案相比，有可能避免通常比本发明更昂贵的任何机械修改，借助于上述发动机控制单元 ECU，或借助于交通工具仪表盘上的任何另外的电子控制单元，本发明可以有利地通过软件实施。

[0063] 根据以上阐述的描述，对于本领域技术人员而言，在无需描述另外的结构细节的情况下实施本发明将是可能的。在不同的优选实施例中描述的元件和特征可以被结合而不脱离本申请的范围。在现有技术的描述中所描述的内容，如果在详细描述中没有明确排除，则应当考虑与本发明的特征相结合，形成本发明的组成部分。

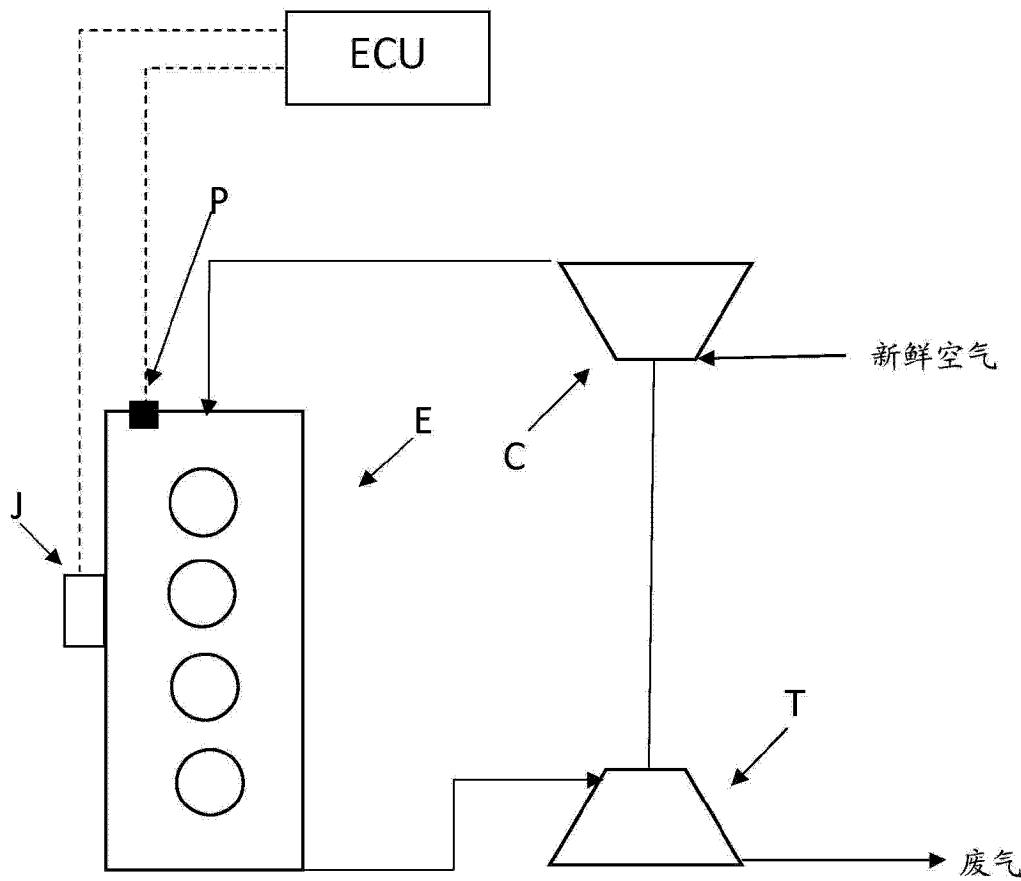


图 1

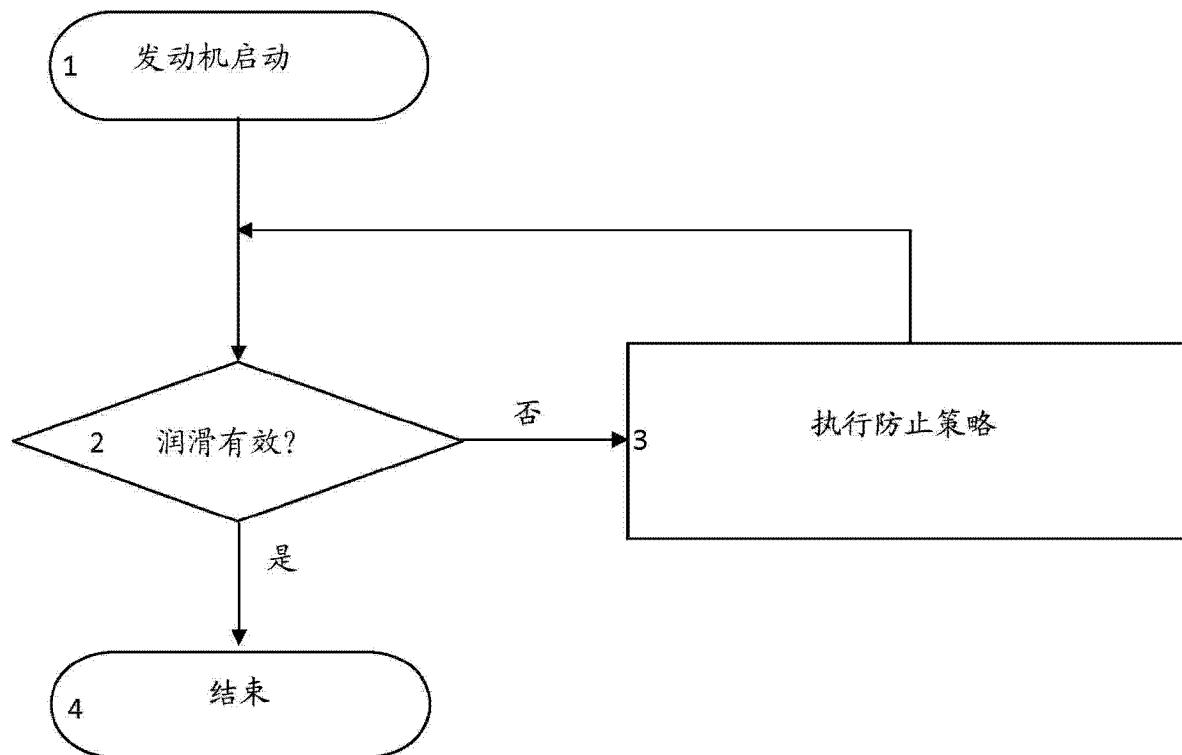


图 2