



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101509882 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 04

(21) 申请号 200910007236. 7

US 2689277 A, 1954. 09. 14, 全文.

(22) 申请日 2009. 02. 13

审查员 谢百韬

(30) 优先权数据

0850894 2008. 02. 13 FR

(73) 专利权人 涡轮梅坎公司

地址 法国波尔多

(72) 发明人 奥格罗·菲利普 森格尔·热拉尔德

(74) 专利代理机构 中国商标专利事务所有限公

司 11234

代理人 万学堂

(51) Int. Cl.

G01N 27/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2298517 Y, 1998. 11. 25, 全文.

CN 85204613 U, 1986. 07. 23, 全文.

CN 1291721 A, 2001. 04. 18, 全文.

US 6788212 B2, 2004. 09. 07, 全文.

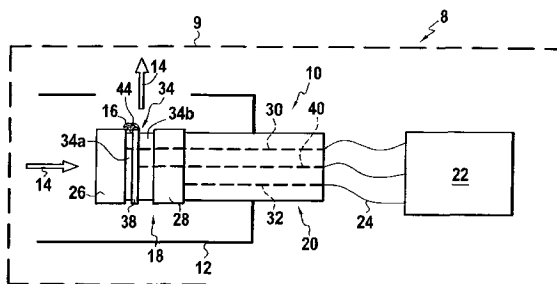
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种预信号发送磁性插头

(57) 摘要

本发明涉及一种用于液体管路 (14) 的信号发送磁性插头 (10), 该磁性插头包括第一磁性电极 (26) 和第二磁性电极 (28), 用来在磁性插头安装后与液体管路内流动的液体相接触, 从而可以检测液体可能含有的金属微粒。本发明的特征在于, 该磁性插头也包括位于第一和第二磁性电极之间的非磁性的中间电极 (38), 其同样也设计成在磁性插头安装后可与液体管路内流动的液体相接触, 这样, 所述磁性插头就能够及早检测到这种金属微粒。



1. 一种置于液体管路 (14, 114) 内的信号发送磁性插头 (10, 110), 该磁性插头带有第一磁性电极 (26, 126) 和第二磁性电极 (28, 128), 两个电极彼此绝缘, 并设计成当磁性插头 (10, 110) 安装后可与液体管路内流动的液体接触, 用来检测由液体可能传输的金属微粒 (16, 116), 所述磁性插头的特征在于, 其进一步包括位于第一和第二磁性电极之间的非磁性的中间电极 (38, 138), 安装后磁性插头与液体管路内流动的液体相接触, 所述磁性插头 (10, 110) 能够及早检测到金属微粒。

2. 根据权利要求 1 所述的磁性插头, 其特征在于, 第一磁性电极 (26, 126) 和第二磁性电极 (28, 128) 由绝缘部分 (34, 134) 将其相互隔开, 中间电极 (38, 138) 至少部分位于绝缘部分 (34, 134) 内, 使中间电极 (38, 138) 不与第一和第二磁性电极任何一个相接触。

3. 根据权利要求 2 所述的磁性插头, 其特征在于, 中间电极 (38) 位于所述绝缘部分 (34) 的外缘周围。

4. 根据权利要求 2 所述的磁性插头, 其特征在于, 第一磁性电极 (126) 和第二磁性电极 (128) 和中间电极 (138) 为自绝缘部分 (134) 处伸出的棒杆形式。

5. 根据权利要求 2 到 4 中任何一项权利要求所述的磁性插头, 其特征在于, 构成绝缘部分 (34, 134) 的材料为非磁性材料。

6. 根据权利要求 1 所述的磁性插头, 其特征在于, 第一磁性电极和第二磁性电极以及中间电极均带有电端子 (30, 32, 40, 130, 132, 140), 所述电端子彼此相互隔离, 并连接到电路 (22, 122) 上。

7. 根据权利要求 1 所述的磁性插头, 其特征在于, 液体管路 (14, 114) 为油管路。

8. 一种飞机设备, 其使用了至少一个根据权利要求 1 到 7 中任何一项权利要求所述的磁性插头。

9. 一种飞机发动机 (9), 其包括装有根据权利要求 1 到 7 中任何一项权利要求所述的磁性插头的油管路。

## 一种预信号发送磁性插头

### 技术领域

[0001] 本发明涉及检测部件磨损状况的领域,如位于设备或附件壳体或飞机发动机机壳内的旋转部件。本发明特别涉及到磁性插头领域,具体涉及到信号发送磁性插头。

[0002] 更确切的说,本发明涉及到位于液体管路内的信号发送磁性插头,该磁性插头带有第一磁性电极和第二磁性电极,二者彼此相互隔离,并设计成在磁性插头安装后能与液体管路内流动的液体接触,从而检测由液体可能传输的铁磁类金属微粒。

### 背景技术

[0003] 按照传统方式,这种信号发送磁性插头安装在带有旋转部件的壳体上,诸如浸入在所述液体内的齿轮或轴承。

[0004] 按照已知方式,液体管路的功能通常用来润滑和 / 或冷却旋转部件。

[0005] 旋转部件在其整个使用寿命期间会出现磨损,这种磨损是很正常的,例如,两个齿轮之间接触摩擦造成磨损,否则,就是完全不正常的,例如,由于壳体内剧烈而非正常的振动造成旋转部件之间冲击或严重摩擦所致,以及特别是因旋转部件断裂而造成的。另外,飞机发动机性能的下降也会引起发动机部件的非正常磨损。

[0006] 不论属于什么原因,这种部件的磨损会导致金属微粒的形成,这些微粒会被液体管路内的液体带走。

[0007] 目前,旋转部件都通常为金属制成,部件磨损所产生的微粒都是导电的,而且通常都呈锉屑形式。此外,这些部件一般都是铁磁类型的金属制成,诸如铁,即适合磁元素 - 诸如磁铁 - 吸附的金属。

[0008] 按照已知方式,信号发送磁性插头可以用来检测这种金属微粒的存在。

[0009] 为此,第一和第二磁性电极可以在液体流动的同时来吸附金属微粒,这样,金属微粒就积聚在磁性电极的一侧和 / 或另一侧,并趋于形成可连接磁性电极的导电电桥。

[0010] 一旦这种导电电桥形成,相关的电路就可以检测到导电电桥已经形成,从而产生一个信号发送给操作者,例如飞机的飞行员。

[0011] 这种磁性插头的设置可以检测微粒的存在,而且一旦收到来自磁性插头的信号,该信号称之为“磁性插头接通”,操作者必须遵守使用规定,进行维护保养,从而确定金属微粒出现的原因。例如,如果在直升机发动机的油管路中发现微粒,“磁性插头接通”信号就要求飞行员(单发动机直升机)尽快进行安全着陆,或者在多发动机的情况下,飞行员则可以操纵该发动机怠速运行。这就会影响任务的执行,而且直升机则需要退出使用相当长的时间来进行维护保养。

[0012] 此外,人们经常会发现,除了发动机异常磨损之外,磁性插头还会出于某种原因给出“磁性插头接通”信号(这种信号称之为“误报”)。

[0013] 例如,在发动机最初二百小时运行期间,会出现这种情况,在此期间,人们发现,即使旋转部件没有异常磨损,磁性插头上也积聚有金属微粒。在发动机使用寿命初期出现金属微粒的原因一般是由于磨合作用或在发动机制造期间发动机部件未能彻底清洁所致。因

此,在没有异常磨损的情况下,油管路中也会出现金属微粒。

[0014] 在磨合期之后,也会出现这种情况,此时,在正常工作时,由于发动机正常磨损而产生的微粒积聚在磁性插头上,并最终产生“接通磁性插头”的信号。

[0015] 虽然这种“接通磁性插头”信号不是由于发动机的异常工作所致,但可以照此来进行处理,这样从使用和维护角度来讲,可以取得相同的结果。

[0016] 传统上,解决这种误报信号和避免直升机退出使用的一个解决方案是将积聚在磁性插头上的微粒烧掉。

[0017] 然而,缺点是会失去有关产生“磁性插头接通”信号的磁性插头的原因方面的信息。换句话说,烧掉金属微粒的方法使得以后维护保养工作期间无法验证磁性插头上出现的微粒是否是因为早先污染还是真的因为异常磨损所致,同时,也不能通过分析材料来确定有关部件。

[0018] 另外,已知的微粒检测系统用来监视微粒尺寸和数量变化,但这种系统具有多个缺陷,特别是其成本高,体积重。还有,这些系统均使用电子电路,缺点是必须确保系统在工作条件下正常工作。

#### 发明内容

[0019] 本发明的一个目的是,提供一种结构简单,成本低廉的信号发送磁性插头,可首先用来及早检测到金属微粒,不会直接影响正常使用,第二,可以完全保持维护保养能力。

[0020] 本发明的这个目的可以这样实现,即,本发明的磁性插头还进一步包括位于第一和第二磁性电极之间的中间电极,且同时又设计成可在磁性插头安装后仍能与液体管路内流动的液体相接触,这样,所述磁性插头可以及早发现这种金属微粒。

[0021] 中间电极优选为非磁性电极。

[0022] 由于金属微粒积聚在第一和第二磁性电极上,在这两个电极之间趋于形成主导导电桥。

[0023] 在两个磁性电极之间形成电桥前,会出现一个短暂瞬间,其中一个微粒团会向另一个磁性电极延伸,并与中间电极相接触。

[0024] 这样,在两个磁性电极之间形成主电桥之前,在两个磁性电极中的其中一个和中间电极之间形成中间导电电桥。

[0025] 中间电极,最好选用非磁性材料,并不吸附金属微粒,因此,也不会影响第一和第二磁性电极之间主电桥的形成。

[0026] 中间导电电桥的形成可以使得所产生的中间信号能够清晰,而且有利的是,可在主电桥形成并产生的信号之前,及早发现液体中的金属微粒。

[0027] 产生这种中间信号,又称之为预信号发送,可以及时检测到金属微粒,从而可以安排相关维护保养和监测作业工作。

[0028] 通过对与该中间检测相关的微粒的分析,可以及早地测定积聚微粒的源头,并对磁性插头进行清洁或防止发动机部件性能的下降。

[0029] 在飞机上,如直升机上,上述预信号优选在飞机在地面启动时给出,目的是避免影响使用。由于可预先发送信号,以这种方式积聚的微粒就可以进行推理分析,以测定给出的“磁性插头接通”信号是否为误报信号,如果不是误报信号,那么,可防止发动机性能的使用

降低。这样,本发明可以避免由于误报信号而带来的对使用的影响,且又不需调整磁性电极的检测性能。

[0030] 有利的是,第一和第二磁性电极可以通过绝缘部分彼此相互隔开,中间电极至少部分位于绝缘部分内,以便不与第一和第二磁性电极中任何一个接触。

[0031] 这样,中间电极优选通过两层绝缘而与第一和第二磁性电极相隔离。

[0032] 在本发明的第一有利的实施方案中,中间电极位于绝缘部分外缘周围。

[0033] 绝缘部分通常最好呈圆柱形,在第一和第二电极之间采用轴向夹心,而中间电极呈环形,位于绝缘部分上,与第一和第二磁性电极相隔一定距离。

[0034] 例如,中间电极可以布置在预先设定距离上,该距离更靠近第一磁性电极而不是第二磁性电极,从而可以校准预信号发送值。

[0035] 在本发明的第二有利实施方案中,第一和第二磁性电极和中间电极采用从绝缘部分伸出的棒杆形式。

[0036] 这样,电极的远端设计成浸入在油管路内流动的液体内。

[0037] 根据本发明,构成绝缘部分的材料优选为非磁性材料。

[0038] 有利的是,第一和第二磁性电极以及中间电极均带有电端子,彼此隔开,而且设计成可以连接到电路上。

[0039] 在第一实施方案中,电端子可以方便地沿磁性插头纵向延伸,它们可以为同轴。

[0040] 根据本发明,电路布置成来产生主检测信号以及预信号。

[0041] 液体管路优选为油管路。

[0042] 本发明还提供了装有至少一个本发明磁性插头的飞机设备。

[0043] 最后,本发明提供了一种飞机发动机,其包括装有本发明磁性插头的滑油电路。

[0044] 阅读以示例给出的实施方案,可以更好地理解本发明,本发明的优点就会更清楚地显现出来,但本发明并不仅限于所述示例。

## 附图说明

[0045] 图 1 为部分液体管路的示意图,该管路上装有构成本发明第一实施方案的磁性插头,在第一磁性电极和中间实施方案之间形成了微粒的中间电桥;

[0046] 图 2 示出了图 1 所示部分的液体管路,其中,在第一和第二磁性电极之间形成了微粒的主电桥;

[0047] 图 3 为液体管路部分的示意图,其上安装有构成本发明第二实施方案的磁性插头,在第一磁性电极和中间电极之间形成了中间电桥。

## 具体实施方式

[0048] 下面所述的磁性插头,仅作为示例,并非专门用来安装在直升机涡轮发动机 9 的机匣上。磁性插头也可以安装在包括液体管路,例如油管路的任何其它设备 8 或机匣上。

[0049] 参照图 1 和图 2,首先介绍本发明的信号发送磁性插头 10 的第一实施方案。

[0050] 磁性插头 10 安装在涡轮发动机(图中未示)的机匣 12 上。机匣 12 装有构成涡轮发动机的旋转部件:特别是齿轮、轴承、和带动转子旋转的轴。

[0051] 旋转部件浸入在液体管路中,特别是油管路,油的流动方向如图中箭头 14 所示。

[0052] 如上所述,油管路可能会传送铁磁类金属微粒 16,尤其是旋转部件磨损而产生的微粒。

[0053] 本发明的第一实施方案的磁性插头 10 包括向机匣 12 内部延伸的第一部分 18,该部分浸入在液体管路 14 内,以及与第一部分相对而置的第二部分 20,该部分向机匣 12 外部延伸。

[0054] 很自然地,磁性插头 10 可确保机匣内部和外部之间的密封,从而不会出现滑油通过磁性插头 10 向外泄漏。实际上,磁性插头 10 可以有螺纹,可使其能够旋入机匣 12 内。

[0055] 从图 1 和图 2 中可以看到,磁性插头 10 安装后即通过电缆 24 连接到电路 22 上,电缆从磁性插头 10 的第二部分 20 伸出。

[0056] 电路 22 的功能是发出油管路 14 内存在导电微粒 16 电桥的信号。为此,可以使用任何合适类型的信号部件。

[0057] 磁性插头 10 带有第一磁性电极 26,具体位于磁性插头 10 的端部,与第二部分 20 相隔较远,以及位于第一磁性电极 26 和第二部分 20 之间的第二磁性电极 28。

[0058] 借助图 1 和图 2 可以看到,当磁性插头安装后,第一和第二磁性电极 26 和 28 与油管路内流动的油相接触。

[0059] 在所述示例中,以及相对于滑油的流动方向,第一磁性电极 26 位于第二磁性电极 28 的上游。

[0060] 术语“磁性电极”用来表示同样适合吸附金属微粒的电导体。

[0061] 第一磁性电极 26 和第二磁性电极 28 都带有一个电端子,彼此相互绝缘,这些端子分别为参考号 30 和 32,位于磁性插头 10 内部,同时又沿纵向方向从第一部分 18 向第二部分 20 延伸,从而能够与电缆 24 相连接。

[0062] 此外,第一磁性电极 26 和第二磁性电极 28 彼此相互电气绝缘。

[0063] 第一磁性电极 26 和第二磁性电极 28 最好由优选为非磁性的绝缘部分 34 沿磁性插头 10 的纵向方向彼此隔离。

[0064] 根据本发明,信号磁性插头还包括位于第一磁性电极 26 和第二磁性电极 28 之间的中间电极 38,该电极也设计成与油管路 14 内流动的滑油相接触。

[0065] 更确切的说,中间电极 38 优选部分地位于绝缘部分 34 内,最好在其外缘周围,这样,就不会与第一磁性电极 26 和第二磁性电极 28 电接触。

[0066] 因而,中间电极 38 由第一层绝缘部分 34a 与第一磁性电极 26 相隔离,同时又通过第二层绝缘部分 34b 与第二磁性电极 28 相隔离。

[0067] 具体来讲,当磁性插头 10 安装时,中间电极 38 构成了一个环形体,其外部周围表面与滑油相接触。

[0068] 按与第一磁性电极 26 和第二磁性电极 28 类似方式,优选的非磁性中间电极 36 带有一个类似于磁性电极端子 30 和 32 的电端子 40,该端子与其它端子相隔离并用来通过电缆 24 连接到电路 22 上。

[0069] 运转时,由流动油可能带走的金属微粒 16 最好由于磁性作用而粘附在第一磁性电极上,因为其相对于油流处在上游位置。

[0070] 这样,在第一磁性电极 26 和第二磁性电极 28 之间趋于形成主电桥 42。主电桥一旦形成,就会使得第一磁性电极 26 和第二磁性电极 28 实现电气相通,如图 2 所示,而且,由

于这种情况,电路 22 产生一个信号,表示油管路内存在金属微粒。

[0071] 在主电桥 42 形成前,会出现一个瞬间,如图 1 所示,此时,从第一磁性电极延伸的金属微粒团与中间电极 38 相接触,从而在第一磁性电极 26 和中间电极 38 之间形成导电的中间电桥 44。电路 22 由此而产生一个预信号。

[0072] 从附图中可以看到,中间电极 38 优选提供一个轴向宽度,该宽度大大小于第一和第二磁性电极的宽度,这样,中间电桥 44 的形成不会影响第一和第二磁性电极之间主电桥 42 的形成。

[0073] 此外,由于中间电极 38 优选为非磁性材料,因而也可避免过度干扰主电桥 42 的形成。

[0074] 图 3 介绍了本发明的磁性插头 110 的第二个实施方案。

[0075] 与上面第一实施方案中相同的部件都赋予其相同的参考号,但加上 100。

[0076] 图 3 中的磁性插头 110 也带有第一磁性电极 126 和第二磁性电极 128,它们也彼此相互隔离,同时又设计成可以与油管路 114 内流动的滑油相接触。

[0077] 根据本发明,磁性插头 110 还包括一个位于第一磁性电极 126 和第二磁性电极 128 之间的中间电极 138,同样,在磁性插头 110 安装到机匣 112 上后,同样也设计成与油相接触。

[0078] 在图 3 所示的实施方案中,第一磁性电极 126 和第二磁性电极 128,以及中间电极 138,都采取从绝缘部分 134 向机匣 112 内部延伸的棒或杆的形式。

[0079] 磁性电极和中间电极都通过电缆 124 与电路 122 相连接,这些电缆连接到与第一实施方案所介绍的相同的端子 130,132 和 140 上。

[0080] 从图 3 中可以看到,相对于油的流动方向,第一磁性电极 126 位于第二磁性电极 128 的上游,而第二电极位于中间电极 138 的下游。

[0081] 图 3 还示出了在第一磁性电极 126 和中间电极 138 之间形成的金属微粒的中间电桥 144。这就引起电路 122 产生一个预信号。

[0082] 按与第一实施方案相似的方式,在第一磁性电极 126 和第二磁性电极 128 之间形成一个主电桥,从而使得电路 122 产生一个信号。

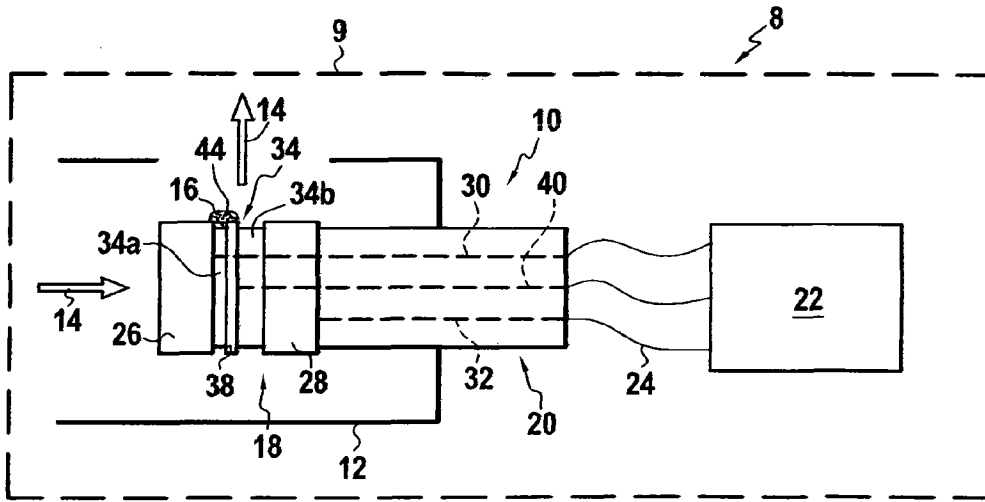


图 1

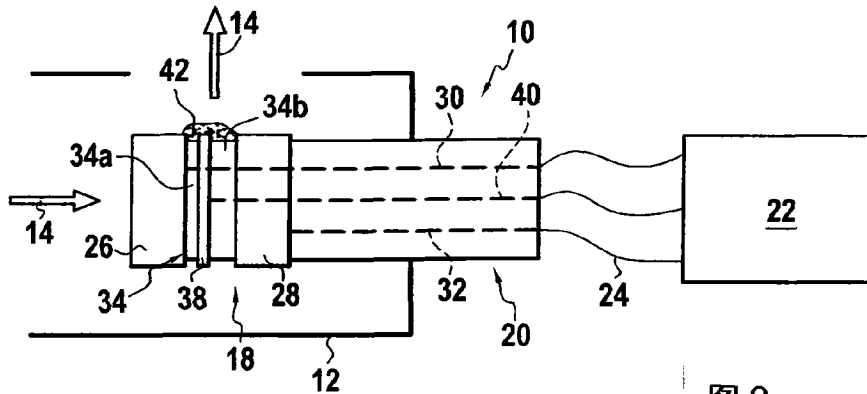


图 2

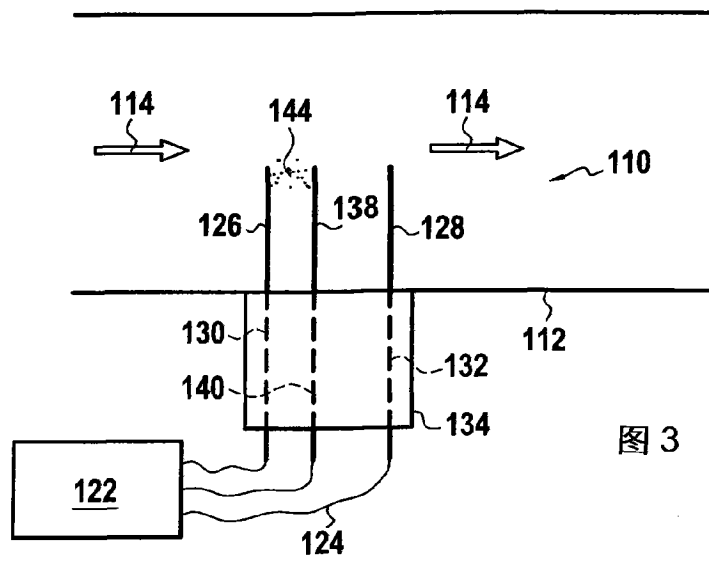


图 3