

〔19〕中华人民共和国专利局

〔11〕公开号 CN 1053679A



〔12〕发明专利申请公开说明书

〔21〕 申请号 91100458.0

〔51〕 Int.Cl⁵

G01N 27/72

〔43〕 公开日 1991年8月7日

〔22〕申请日 91.1.25

〔30〕优先权

〔32〕90.1.26 〔33〕US 〔31〕07/470,471

〔71〕申请人 西屋电气公司

地址 美国宾夕法尼亚州

〔72〕发明人 迈克尔·约瑟夫·迈塔拉

小威廉·盖·克拉克

〔74〕专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

代理部

代理人 邹光新

B01D 35/06

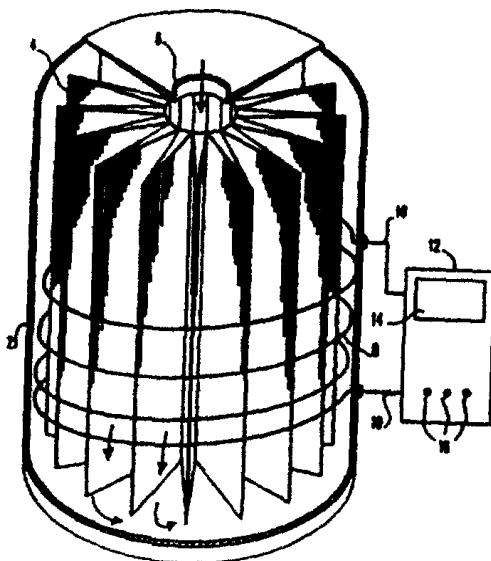
说明书页数: 6

附图页数: 2

〔54〕发明名称 检测液流中导体和半导体微粒的诊断
过滤器

〔57〕摘要

一种监测液体中夹带的电导体或半导体微粒的诊断过滤装置,包括:一个过滤元件(4),它容纳并流通液体,而将混在液体里的微粒保留;线圈(8),设在所述过滤元件附近用于产生交变磁场,该磁场穿过过滤元件的至少一部分区域。一个涡电流检测装置(12)与所述磁场线圈(8)相连,用于检测过滤元件内的微粒对磁场的影响,以指示在过滤元件(4)上聚有微粒和其类型。



<35>

(BJ)第1456号

权 利 要 求 书

1. 一种用于监测由液体夹带的电导体或半导体微粒的诊断过滤装置，包括：

一个过滤元件（4），它容纳入液体并允许液体流过，而将该液体中夹带的微粒保留；

装置（8）它靠近所述的过滤元件（4）布置，用于产生一个交变的电磁场，该电磁场穿过所说过滤元件（4）的至少一部分区域；

其特征在于，涡线电流检测装置（12）与所述产生电磁的装置（8）相连接，用于检测在所述过滤元件区域的微粒对所述场的影响。

2. 如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述的过滤元件（4）有一个空心圆柱体的形式，所述的产生场的装置（8）包括一个感应线圈，它围绕着所述圆柱体并具固有的感抗。

3. 如权利要求1或2所述的装置，其特征在于，所述的过滤元件（4）被折成有许多皱隙的褶形，微粒能聚集在该皱隙里。

4. 如权利要求1、2或3所述的装置，其特征在于，所述的过滤元件（4）是由电绝缘材料制成。

5. 如权利要求1到4所述的装置，其特征在于，由所述的线圈（8）包围的区域，除了被监测的微粒以外，没有其它的电导体或半导体材料。

6. 如权利要求1至5所述的装置，其特征在于，所述的涡电流

检测装置（12）包括一个具有为所述产生电磁场的装置供电的电源和阴极射线管（14），该阴极射线管产生代表所述产生电磁场装置（8）的有效阻抗的显示。

7．如权利要求6所述的装置，其特征在于，所述的仪器（12）进一步包括一个装置（16）用于将所述阴极射线管（14）产生的显示调零。

8．如权利要求1、2或3所述的装置与一个具有表面暴露于液体的物体（20）相组合，其特征在于，所述的物体（20）表面包括第一涂层（22）和第二涂层（24），第一层（22）包含第一种导体如半导体材料以第一种方式影响所述场，第二层（24）叠加在第一层上，它包含有第二种导体或半导体材料，这种材料不同于所述的第一种材料并以不同于第一种方式的第二种方式影响所说的场。

说 明 书

检测液流中导体和半导体微粒的诊断过滤器

本发明涉及一种与过滤器相组合的新系统，它是为了检测和识别夹带在液体流中的导体和半导体材料的微粒。

在许多形式的机械设备中，诸如大型机器，为了延长使用寿命在机器中装有润滑系统，以期监测要害部分的磨损。这样的监测使得有可能以最佳方式安排预防性的维修。

为了获得这样的磨损测定，长久以来惯用对从润滑系统提取的油样进行仔细的化学和物理分析方法。进行这样的分析以便测定油样中微粒的成分和数量，在这个基础上，作为工作状态的函数的元件磨损即能被识别和测定。

现在已经开发出其他的技术允许更快地分析润滑样品。这样的方法之一，如公知的铁粉记录术，能用来测量铁磁微粒的存在。这个技术涉及到使用有微粒在上面聚集的永久磁体和测量微粒聚集数量的磁强计，这项技术可以在线和实时条件下使用而不需收集和分析单独的样品。

已经提出的其它技术也涉及使用磁体去收集样回和装设一个检测电路，当收集的样品数量使电流路线接通时，该检测电路即产生输出。

上述所有技术仅限于检测和分析铁磁体微粒。这就严重地限制了这样技术的应用，因为大多数复杂的机器设备希望实时诊断广泛的非铁磁材料。

本发明的主要目的在于在线和实时的进行与设备相关的磨损分析，磨损是以非铁磁导体或半导体材料的产生来作根据，即在

线检测在液体流中夹带的非铁磁微粒的成分和数量。

为了这个目的，本发明属于用一种诊断过滤装置以电气地监测液流中夹带的导体或半导体微粒，该装置包括：

一个过滤元件，它要容纳液体并允许液体流过，而将夹带在液体中的微粒保留，以及；

设置在靠近所述过滤元件用于产生一个多变的电磁场的装置，该电磁场穿过所述过滤元件的至少一部分区域；

其特征在于，涡电流检测装置与所述的产生电磁场的装置相连接，用于检测在所述的过滤元件区域内的微粒对所述场的影响。

在本发明装置中，在一个区域内产生电磁场，在该区域内聚集在液体流中组成夹杂物的微粒，如果这样的微粒是由电导体或半导体物质组成，那么它将改变产生电磁场装置的有效阻抗，监测这种阻抗的变化即能实时的并在无破坏的情况下测定出这样微粒的成分和浓度。

产生的特定反应不仅决定于产生电磁场的元件的几何形状和场作用参量，而且还决定于在电磁场中微粒的材料性质和微粒分布。在控制的条件下，涡电流测试仪能产生导体或半导体材料的导电率和导磁率的指示。因此，通过简单的结构组合就能实现材料的识别和杂物的分类。

通过以附图中所示最佳实施例（仅作为举例）所作的下述说明，本发明对更加容易明白。其中：

图 1 是本发明的一个最佳实施例的透视图；

图 2 是使用本发明装置可能产生的各种显示的图形表示；

图 3 是按照本发明监测某物体表面的截面图。

正如图 1 所示，诊断过滤装置包括：一个含有圆柱形的，打折的过滤元件 4 及其外壳 2，过滤元件 4 可由具有选择性能的多孔性的纸或纤维材料制成。过滤元件 4 包围成一个大体为圆柱形的空间，液体经入口管 6 进入上述圆柱形空间，该入口管 6 构成外壳 2 的一部分并与过滤元件 4 的里面连通。进入过滤元件 4 里面的液体沿过滤元件 4 的轴向流动并通过过滤元件 4 而径向向外流动到围绕过滤元件 4 的外壳 2 的区域。该液体经安装在外壳 2 底部出口（未示出）流出。

按照本发明，过滤元件 4 被具有输出／输入引线 10 的线圈 8 所围绕，引线 10 接到公知的涡电流测试仪 12 上，该测试仪 12 具有一个阴极射线显示器件 14 和校准盘 16。

仪器 12 可用任一种的合适的涡电流仪构成，例如，可用 England . Hocking Company of Herefordshire 公司销售的 AV10 型仪器构成。

在开始使用前，在过滤元件 4 里没有导体或半导体物质，这时仪器 12 可被校准到零位显示。以后，使含有导体或半导体材料微粒的液体流过外壳 2，于是导体或半导体材料的微粒进入由线圈 8 产生的电磁场中，并且其中某些微粒被吸引在过滤元件 4 外周边的皱褶中，在电磁场中的任何微粒影响仪器 12 检测的信号，在阴极射线显示器 14 上产生的轨迹表示在电磁场中微粒的特性和数量，包括幅度，图形和方位的轨迹形状是线圈系统的有效综合阻抗的函数、这是因为在电磁场中有导体或半导体微粒的

缘故。

在如上所述的初始校准之图 2 示出在显示器 1 4 上获得的轨迹，对应于三种不同杂质材料：铜，铝和氧化铁。对于给定的材料，对应于显示器 1 4 上的轨迹方向的用信器 1 2 检测出的相角随材料成分而变化，对应于显示器 1 4 上轨迹长度的检测信号的幅度与在线圈场中杂质材料的数量成比例。如果在流过过滤元件 4 的液体中存有单一材料的微粒，则材料的成分即可被测定且有相当的可靠性。在液体流中微粒的浓度对应于在过滤元件 4 中聚集微粒的速率可以用测量一定时间范围内在显示器 1 4 上轨迹的长度来确定。图 2 所示的轨迹是在 5 兆赫频率下在线圈 8 中产生的电磁场中下获得的。

本发明诊断过滤装置可以用于监测广泛的各种系统中材料的破损或磨损，这些系统是用非导电液体冷却或润滑的系统，或者是传送该液体的系统。这些系统包括简单的润滑系统或任一种实际上的泵、阀门或管道系统。本发明可应用到监测冷凝器或锅炉的管道。本发明的诊断过滤装置可安装在关键的位置上去单独地监测有特别问题的区域。由大量相距很远的泵站组成的石油或天然气管道系统可以安装诊断过滤器去监测各组成部分。本发明诊断过滤器可以应用于在航天用途中使用的含有有色金属的传动系统中。另外，本发明可应用到监测冷却设备的压气机系统，以及用于自动化用途的涡轮增压机或超压增加机。

对于所有这些应用，最好的情况是在电磁场占有的区域不含有任何系体或半导体材料部件。然而，在某些情况下，如果这

些材料是存在的。那也可藉涡电流仪的初始较零关系将这些部件的影响调为零。

按照本发明考虑的一种可能方案，一种暴露在液体流下并易受磨损的物体表面可以进行涂复，涂复的材料含有能使涡电流仪产生一定反应的微粒。

按照本发明的另一个可能方案，这样的表面可以涂复连续的几层，各层分别为不同导体或半导体材料，每种材料能放生明显不同的涡电流反应。在涡电流仪反应上的改变将指示出一个涂层被磨穿。

图 3 示出被监测的部分 20 的表面，该表面有多层涂复层，包括涂层 22 由第一种有色金属材料组成或含有第一种有色金属材料和由第二种有色金属材料组成或含有第二种有色金属材料涂层，二者交替涂覆，所选择的第二种材料产生的涡电流仪反应不同于第一种材料产生的反应。当一层磨损掉后，下一层的微粒进入液体流并被吸收到过滤元件 4 中。当第二种微粒在过滤元件 4 中出现时，在显示器 14 上产生的轨迹方向将开始改变。图 3 涂层结构遭受的磨损也能通过定期地记录显示的参数并在在每次记录后对显示调零来进行监测。因此，当微粒从新的一层开始磨损下来时，在显示器上轨迹的方向将明显看到改变。按照图 3 所示排列的一个实施例，涂层 22 可由铜微粒组成或含有铜金属微粒。同时，涂层 24 可由氧化铁微粒组成或包含有氧化铁微粒，也可选择其它配对组分。

另外，图 1 示出过滤元件 4 的一个有效实施例，应当理解，

具有其它结构的过滤元件也能使用。

还应当理解，本发明的诊断过滤器可以用于检测黑色金属材料的微粒。然而，在检测有色金属微粒的性能方面本发明具有明显的优点。

进一步需说明，本发明的装置可使用一个简单的桥式电路，可能带有一个通—不通—通式目测指示器，用以揭示出感应线圈的有效阻抗的变化。

上面说的是关于本发明的个别实施例，与此同时应当明白，在不脱离本发明构思的情况下可以做出许多修改。附后的权利要求将复盖那些落入本发明实际范围和构思的种种修改。

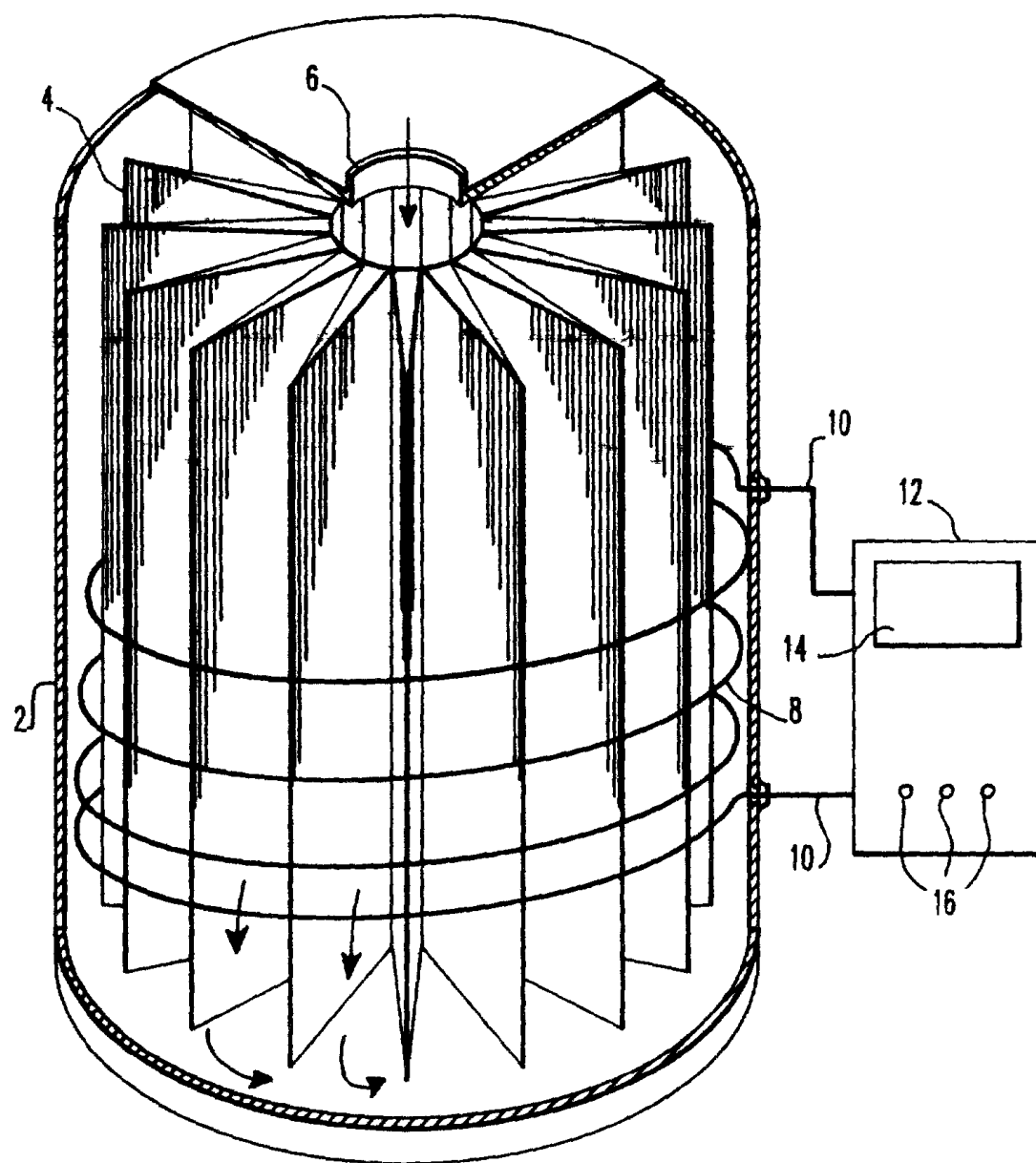


图.1

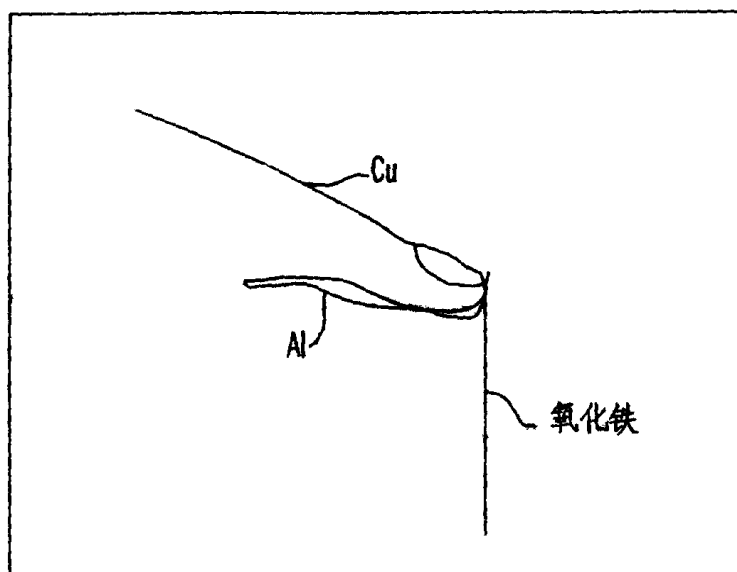


图. 2

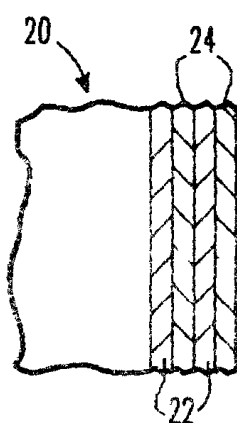


图. 3