



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 02280656.3

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 2578826Y

[22] 申请日 2002.10.23 [21] 申请号 02280656.3

[73] 专利权人 沈阳黎明航空发动机(集团)有限公司
任公司

地址 110043 辽宁省沈阳市大东区东塔街 6
号

[72] 设计人 李虹 郭旭 李剑秋 刘书文

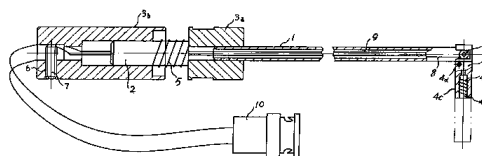
[74] 专利代理机构 沈阳东大专利代理有限公司
代理人 李运萍

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

[54] 实用新型名称 一种涡流检测传感器

[57] 摘要

本实用新型涉及一种涡流检测传感器，主要由手柄、导管、穿过导管的导线，一端与探头中的线圈连接，另一端与插座连接，特点是导管前端装配的探头可拆、卸，根据工件测试部位不同，装配的探头形状也有所不同，可以是平面头形、斜杆平面头形、圆锥头形、侧面点式头形、直角梯形点式头形；探头主要由磁芯，绕置于磁芯上的线圈及外壳构成，磁芯表面经过注入 Ti + C 双离子强化处理，明显提高了磁芯材料硬度和耐磨性，同时又不影响磁芯材料的磁性能；与已知技术相比，探头的制作工艺简单、成本低、操作简便；涡流检测传感器的灵敏范围完全达到国际标准，显示状态完全符合仪器操作规范的技术要求。



1 一种涡流检测传感器，主要包括导管、穿过导管的导线、手柄、与其导管前端相连接的探头，其特征在于导管 1 的前端装置的探头 4 可拆、卸，探头 4 的磁芯 4a 表面经过离子注入强化处理。

2 按照权利要求 1 所述的涡流检测传感器，其特征在于探头 4 可以是平面头形、斜杆平面头形、圆锥头形、侧面点式头形、直角梯形点式头形。

3 按照权利要求 1 所述的涡流检测传感器，其特征在于磁芯 4a 表面经过注入 Ti+C 双离子强化处理。

4 按照权利要求 3 所述的涡流检测传感器，其特征在于 Ti+C 双离子注入量为 $2 \times 10^{17} \text{Cm}^{-2} \sim 5.5 \times 10^{17} \text{Cm}^{-2}$ 。

5 按照权利要求 1、2 所述的涡流检测传感器，其特征在于探头 4 的磁芯 4a 上采用的是单式放置式线圈，绕制方式为绝对式。

一种涡流检测传感器

所属技术领域

本实用新型涉及一种探伤检测传感器，尤其是涉及一种用于涡流检测传感器。

背景技术

目前，已知技术中的涡流检测传感器种类很多，而因其探测的金属材料、设备的部位不同，产生出许多不同结构的传感器。如对飞机发动机中的变压涡轮盘上的孔的缺陷检测，低压压气机转子一级盘榫槽底部缺陷检测，低压涡轮盘上的通气孔缺陷的检测，叶片进气边和排气边缺陷的检测，高压涡轮叶片排气边、叶盆、叶背和低压涡轮叶片排气边缺陷的检测等，所使用的涡流检测传感器结构要求有所不同，尤其是对传感器探头的结构要求更为突出。

已知技术中的涡流检测传感器其主体结构主要包括手柄、导管、探头，导管内装有与探头上电感线圈相连接的导线。已知技术中的探头主是由铁氧体中间夹有陶瓷芯，外绕线圈。这种结构的探头存在制作工艺复杂，成本高的缺陷。

发明内容

本实用新型的目的就是克服已知技术中的缺陷，研制出一种新型的涡流检测传感器，在同一发明构思下，设计出不同形体的探头，适用于不同金属材料，设备部位的检测。

本实用新型的构成主要包括：手柄、导管、穿过导管的导线和与其导管前端相连接的探头，特征是在导管前端装配的探头可装、卸，探头的磁芯材料表面经过离子注入强化处理，以提高其耐磨性能，又不影响磁芯材料的磁性能。可装、卸的探头可以是平面头形、圆锥头形、侧面点式头形、直角梯形点式头形。

探头主要由外壳、磁芯和绕在磁芯上的线圈构成。所采用的是单式的放置式线圈，其绕制方式为绝对式。

上述的表面经过强化的磁芯材料探头，是对软磁芯材料表面进行 Ti+C 双离子注入而形成的。Ti+C 双离子注入量为 $2 \times 10^{17} \text{Cm}^{-2} \sim 5.5 \times 10^{17} \text{Cm}^{-2}$ 。

本实用新型显著的优点和效益是：1.由于采用单式放置式线圈，其线圈体积小，线圈内部带有磁芯，因此具有磁场聚焦的性能，灵敏度高，适用于各种金属材料表面的检测，还能对形状复杂的工作某一区域作局部检测。2.由于探头的磁芯材料表面经过 Ti+C 双离子注入，使材料有固溶强化和位错强化效果，同时具有弥散强化效果，这是由于 Ti 与 C 的亲合力较高，注入过程中的碳原子被钛原子所吸引而富集到 Ti 的注入区，并与 Ti 化合成 TiC 相，增加了注入层的弥散强化效应，会明显提高材料的硬度和耐磨性能，又不影响磁芯材料的磁性能。

离子注入是采用离子注入机注入，注入前经过超声波清洗，清洗液为丙酮，与已知技术相比，探头的强化处理工艺操作明显的简单，成本比较低。

附图说明

图 1 是本实用新型探头为平面头形的组装示意图；

图 2 是本实用新型的斜杆平面头形探头示意图；

图 3 是本实用新型的圆锥头形探头示意图；

图 4 是本实用新型的侧面点式头形探头示意图；

图 5 是本实用新型的直角梯形点式头形探头示意图；

图 6 是本实用新型用于测试高压涡轮叶片，排气边的探头外壳结构示意图；

图 7 是图 6A—A 剖视图；

图 8 是本实用新型用于测试低压涡轮叶片，排气边的探头外壳结构示意图；

图 9 是图 8A 向剖视图；

图 10 是图 9 的俯视图；

图 11 是本实用新型用于测试高压涡轮叶片，叶盆的探头外壳结构示意图；

图 12 是本实用新型用于测试高压涡轮叶片叶背的探头外壳结构示意图；

图 13 是图 12A—A 剖视图；

图 14 是本实用新型探头中的单式放置式线圈示意图。

图 1、图 2、图 3、图 4、图 5 中的探头均由磁芯、磁芯外绕置有一个线圈，外套有一个外壳构成。

具体实施方式

例 1：如图 1 所示，本实用新型有一个导管 1，其后端与导管座 2 连接，导管 1 后部外面装配一个手柄 3a，其后端与导管座 2 前端相联接，导管座 2 后部的后面装配一个手柄 3b，导管座 2 的外圆面上装一个弹簧 5，其前端固定在手柄 3a 上，后端固定在手柄 3b 前端内的凹形槽台面上；手柄 3b 后部有一个销钉孔 6，

其内装配一个销钉 7，用于固定导管 1 内的拉簧 8 的后端。导管 1 前端根据测试工件部位不同，可装配不同的探头 4，两根导线 9 穿过导管 1 内，前端与探头 4 中导电线圈 4b 连接，后端穿过手柄 3b 末端与插头 10 连接。

图 1 中所装探头 4 为测试整机时的探头，通过导管 1 前端的转轴 11 与其相连接。探头 4 是由磁芯 4a、线圈 4b 和外壳 4c 构成，外壳 4c 上有小孔 4d，用于连接拉簧 8 的前端，当测试整机时，需要探头与导管 1 成直线时，通过手柄 3b，压缩弹簧 5 复位，使手柄 3b 与手柄 3a 分开，并通过拉簧 8，使其探头 4 与导管 1 成一直线；当需要使探头 4 与导管 1 成 90° 角进行测试时，通过手柄 3b，压缩弹簧 5，推动拉簧 8 使其探头 4 与导管 1 成 90° 的工作状态。

例 2，当所测试工件部位为槽时，将图 3 中的圆锥头形探头或图 5 中的直角梯形点式头形探头，通过螺纹装配于图 1 的导管 1 前端就可实施。

例 3，当所测试工件部位为孔时，如对高压涡轮盘 90 个 $\Phi 6.7$ 孔和 $\Phi 10.2$ 孔缺陷的检测时，将图 4 中的侧面点式头形探头通过螺纹装配于图 1 的导管 1 前端，即可实施。

例 4：当所测试工件部位为叶片边沿时，如叶片进气边和排气边的缺陷，将图 2 中的斜杆平面头形探头装配与图 1 中导管 1 的前端就可实施。

根据所测试的工件部位不同，可选取图 6、图 8、图 11、图 12 中的一种探头外壳，将磁芯 4a 装入探头外壳的磁芯孔 4d 中，导线 9 穿过导线孔 4e，与线圈 4b 连接，组装好的探头与传感器的导管 1 前端连接，就可实施应用。

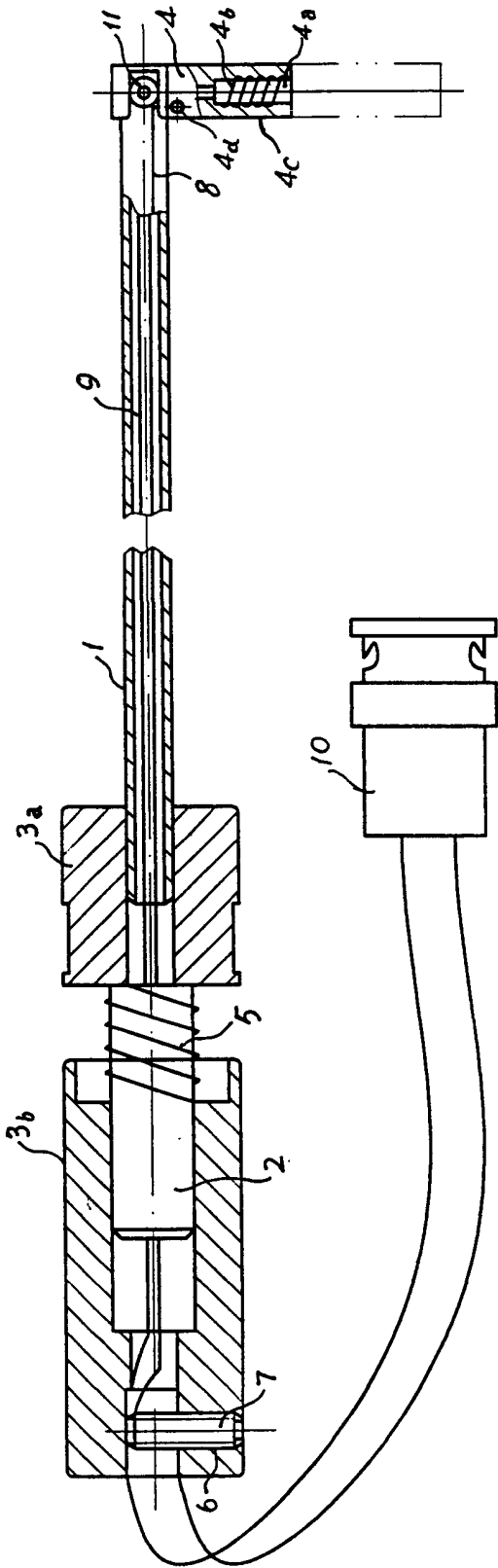


图1

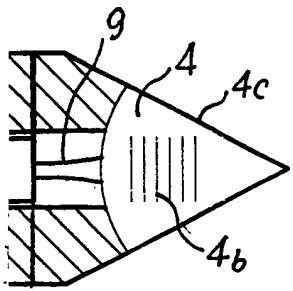


图 3

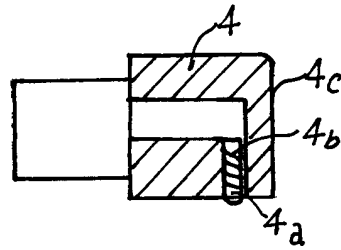


图 4

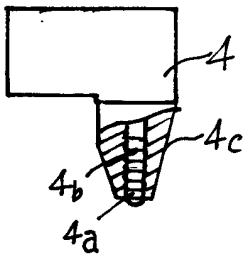


图 5

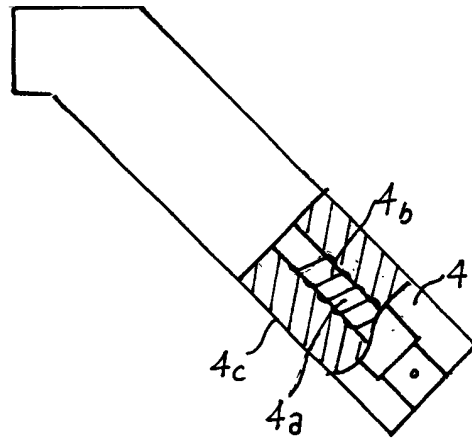


图 2

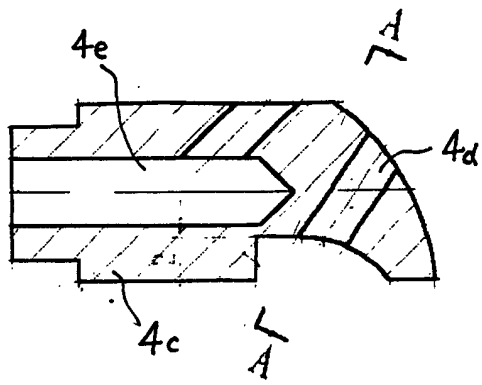


图6

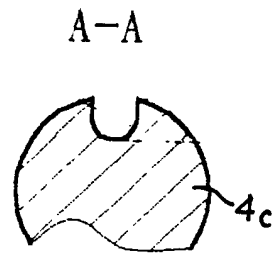


图7

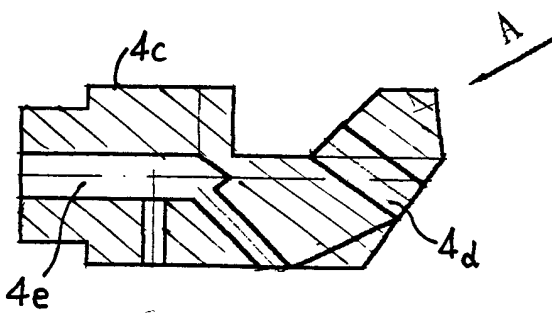


图8

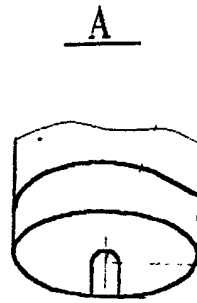


图9

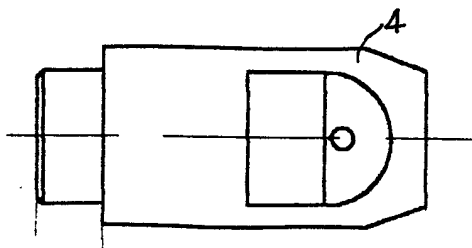


图10

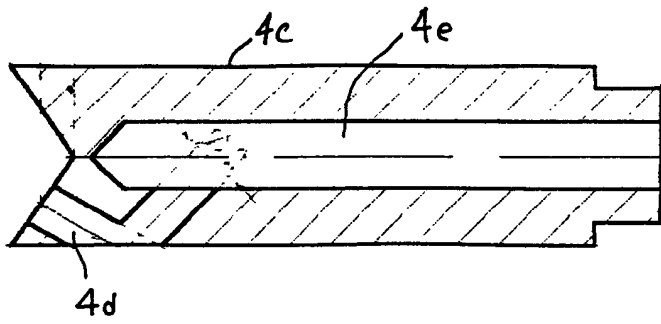


图 11

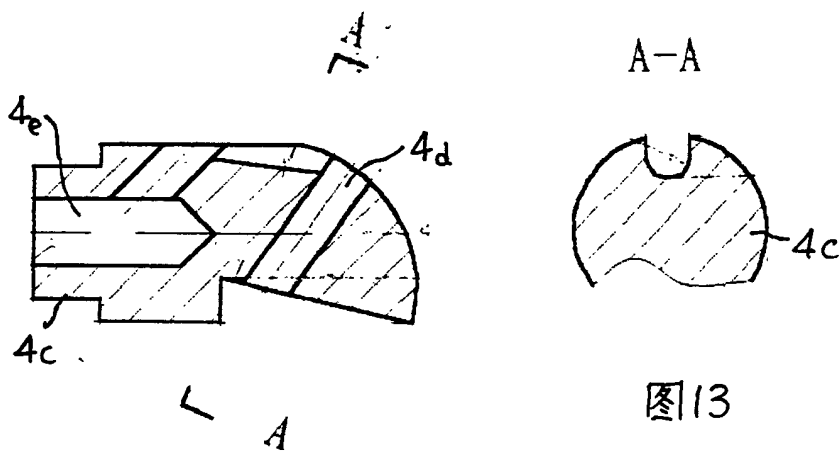


图 12

图 13

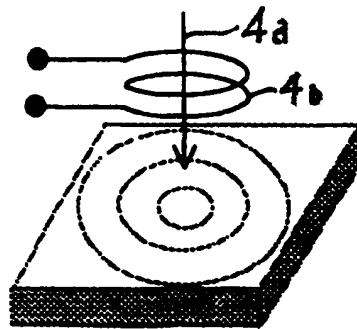


图 14