



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205749858 U

(45)授权公告日 2016. 11. 30

(21)申请号 201620576299.X

(22)申请日 2016.06.13

(73)专利权人 宁波市计量测试研究院(宁波市
衡器管理所)

地址 315103 浙江省宁波市国家高新区江
南路1588号E座

(72)发明人 高伟波 王顺杰 钱晓力

(74)专利代理机构 宁波天一专利代理有限公司
33207

代理人 张晨

(51)Int.Cl.

G01R 33/12(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

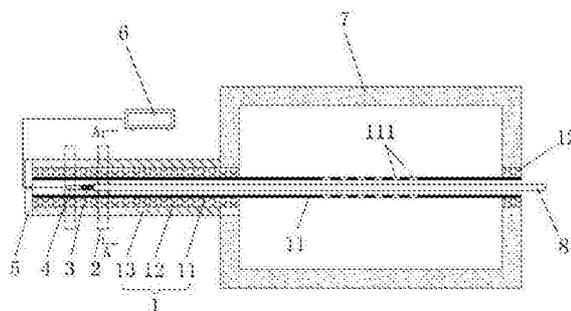
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

极端气温下的磁通测试装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种极端气温下的磁通测试装置,可用于永磁样品的磁通测试,其结构包括连接筒、样品杆和亥姆赫兹线圈等,主要是将用于磁通测试的连接筒一端增设温度控制箱,从而使温度调节和磁通测试集成一体,还将连接筒的组成结构进行了改进,以使磁通测试不受测试温度变化的影响,确保了测试温度的稳定性和测试信号的准确性;同时,还增设电路连接的热电偶和温度测试系统,以实时监控样品温度。该磁通测试装置能够在控温条件下、即高温或低温的极端气温下对磁性材料进行磁通的精确测试,并且还能在不改变样品相对位置的情况下进行原位高温磁通衰减测试,测试过程快速、安全,结果准确、可靠,故极大方便了推广应用。



1. 一种极端气温下的磁通测试装置,包括连接筒(1)和轴向水平移动安装在连接筒(1)内的样品杆(8);所述的连接筒(1)外设有套装的亥姆赫兹线圈(2)和配合亥姆赫兹线圈测试磁通信号的磁通计;所述的样品杆(8)一端装有样品(3),该样品受样品杆(8)带动而进、出亥姆赫兹线圈(2)中心,其特征在于所述的磁通测试装置还包括温度控制箱(7),所述的连接筒(1)连接在温度控制箱(7)外侧,该连接筒(1)是由导热管(11)、圆周包覆在导热管外的保温填充层(12)和圆周包覆在保温填充层外的保温绝热壳(13)构成;所述的导热管(11)连体延伸至温度控制箱(7)内;所述的样品杆(8)轴向水平移动设置在导热管(11)内,在导热管内还设有位于亥姆赫兹线圈(2)中心的热电偶(4),该热电偶电路连接温度测试系统(6)。

2. 根据权利要求1所述的极端气温下的磁通测试装置,其特征在于所述的导热管(11)为纯铜管,保温填充层(12)为绝热发泡海绵层,保温绝热壳(13)为硬质保温骨架或高温绝热陶瓷纤维。

3. 根据权利要求1或2所述的极端气温下的磁通测试装置,其特征在于所述的连体延伸至温度控制箱(7)内的导热管(11)上设有密布的热交换气孔(111)。

4. 根据权利要求1所述的极端气温下的磁通测试装置,其特征在于所述的温度控制箱(7)内设有加热产生高温环境的电阻丝和制冷产生低温环境的单元压缩机。

5. 根据权利要求1所述的极端气温下的磁通测试装置,其特征在于所述的样品杆(8)为耐温变的聚四氟乙烯杆,所述的亥姆赫兹线圈(2)为漆包铜线绕制而成。

6. 根据权利要求1所述的极端气温下的磁通测试装置,其特征在于所述的极端气温是指 $-40^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ 。

7. 根据权利要求1所述的极端气温下的磁通测试装置,其特征在于所述的连接筒(1)端部设置保温封盖(5),该保温封盖上设有穿线孔。

8. 根据权利要求1所述的极端气温下的磁通测试装置,其特征在于所述的样品杆(8)在导热管(11)内的轴向水平移动是样品杆(8)未安装样品(3)的另一端贯穿温度控制箱(7)外露,该外露端设为手动控制或伺服电机作电动控制。

极端气温下的磁通测试装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于永磁样品的磁通测试装置,具体是指极端气温下的磁通测试装置。

背景技术

[0002] 永磁材料越来越广泛地应用于电机、汽车、风电、航空、消费电子等领域,这些应用场合通常对永磁材料的磁通(磁矩)一致性要求非常高,所以室温下的磁通(磁矩)几乎已成为行业必检的项目,具体是在室温下利用亥姆赫兹线圈与磁通计进行磁通(磁矩)测试,这也是磁性材料行业中最常用的测试方法之一。然而,在风电、空调、汽车等领域,产品往往还需要面对高温、低温等恶劣工况考验,为了降低温度的影响,人们通常去选择一些磁性温度系数尽量小的材料,这极大限制了生产应用与成本控制。如果能准确、便利的测得永磁材料在不同温度下的磁通(磁矩),无疑会为新产品的设计提供更直接的帮助。

[0003] 目前,对永磁样品在高、低温条件下的原位磁性检测不多,尤其在低温下的磁性测试往往仅限于实验室内的小尺寸样品研究,例如利用价格昂贵且只适合测试小样品的振动样品磁强计、超导量子干涉仪等设备,这与实际产品中的磁性材料也有很多不同,将直接影响到工业产品的设计与资源利用。生产企业往往只能根据磁性材料高温处理,如130℃,持续时间1h,或高低温冲击试验前后的磁通衰减百分比来推断产品实际工况中的性能损失,过程麻烦,结果不够准确、可靠,也难以有效推广应用。

发明内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题在于克服现有技术的缺陷而提供一种能在控温条件下、即高温或低温的极端气温下对磁性材料进行磁通的精确测试,测试过程快速,结果准确、可靠的磁通测试装置。

[0005] 本实用新型的技术问题通过以下技术方案实现:

[0006] 一种极端气温下的磁通测试装置,包括连接筒和轴向水平移动安装在连接筒内的样品杆;所述的连接筒外设有套装的亥姆赫兹线圈和配合亥姆赫兹线圈测试磁通信号的磁通计;所述的样品杆一端装有样品,该样品受样品杆带动而进、出亥姆赫兹线圈中心,所述的磁通测试装置还包括温度控制箱,所述的连接筒连接在温度控制箱外侧,该连接筒是由导热管、圆周包覆在导热管外的保温填充层和圆周包覆在保温填充层外的保温绝热壳构成;所述的导热管连体延伸至温度控制箱内;所述的样品杆轴向水平移动设置在导热管内,在导热管内还设有位于亥姆赫兹线圈中心的热电偶,该热电偶电路连接温度测试系统。

[0007] 所述的导热管为纯铜管,保温填充层为绝热发泡海绵层,保温绝热壳为硬质保温骨架或高温绝热陶瓷纤维。

[0008] 所述的连体延伸至温度控制箱内的导热管上设有密布的热交换气孔。

[0009] 所述的温度控制箱内设有加热产生高温环境的电阻丝和制冷产生低温环境的单元压缩机。

[0010] 所述的样品杆为耐温变的聚四氟乙烯杆,所述的亥姆赫兹线圈为漆包铜线绕制而成。

[0011] 所述的极端气温是指 $-40^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ 。

[0012] 所述的连接筒端部设置保温封盖,该保温封盖上设有穿线孔。

[0013] 所述的样品杆在导热管内的轴向做水平移动,样品杆未安装样品的另一端贯穿温度控制箱外露,该外露端设为手动控制或伺服电机作电动控制。

[0014] 与现有技术相比,本实用新型主要是将用于磁通测试的连接筒一端增设了温度控制箱,从而使得温度调节和磁通测试集成一体,并且还将连接筒的组成结构进行了改进,以使磁通测试不受测试温度变化的影响,既确保了测试温度的稳定性,又保证了测试信号的准确性;同时,还增设了电路连接的热电偶和温度测试系统,以实时监控样品温度。改进后的磁通测试装置能够在控温条件下、即高温或低温的极端气温下对磁性材料进行磁通的精确测试,并且还能在不改变样品相对位置的情况下进行原位高温磁通衰减测试,测试过程快速、安全,结果准确、可靠,故极大方便了推广应用。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型的轴向剖视结构示意图。

[0016] 图2为图1的A—A剖视图。

具体实施方式

[0017] 下面将按上述附图对本实用新型实施例再作详细说明。

[0018] 如图1、图2所示,1.连接筒、11.导热管、111.热交换气孔、12.保温填充层、13.保温绝热壳、2.亥姆赫兹线圈、3.样品、4.热电偶、5.保温封盖、6.温度测试系统、7.温度控制箱、8.样品杆。

[0019] 极端气温下的磁通测试装置,如图1所示,涉及一种在极端气温下永磁样品的磁通(磁矩)测试装置,它也是检测永磁材料高温磁通衰减的理想设备。其中,极端气温是指 $-40^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$,磁通测试装置的结构主要包括连接筒1、温度控制箱7、样品杆8、亥姆赫兹线圈2、热电偶4和温度测试系统6等。

[0020] 所述的连接筒1是如图2所示的多层结构圆柱筒,按照由内而外的顺序依次是由导热管11、圆周包覆在导热管外的保温填充层12和圆周包覆在保温填充层外的保温绝热壳13构成;所述的连接筒1外设有套装的亥姆赫兹线圈2,即连接筒1必须穿过亥姆赫兹线圈2,该亥姆赫兹线圈为漆包铜线绕制而成的一维亥姆赫兹线圈,也可扩展到三维亥姆赫兹线圈,还设有配合亥姆赫兹线圈2测试磁通信号的磁通计,故亥姆赫兹线圈2和磁通计共同构成了磁通测试装置的磁通测试单元。

[0021] 所述的连接筒1一端固定连接在温度控制箱7外侧预设的安装孔内,连接筒1另一端的端部设置保温封盖5给予封闭,该保温封盖上设有穿线孔可供导线穿出;所述的温度控制箱7内设有加热产生高温环境的电阻丝和制冷产生低温环境的单元压缩机,并采用先进的BTHC控温方式,控温精度和稳定性小于 0.5°C ;所述的连接筒1和温度控制箱7主要构成磁通测试装置的温度调节单元。

[0022] 所述的导热管11连体延伸至温度控制箱7内,并一直延伸至温度控制箱7另一外侧

预设的安装孔内而进行固定安装,故导热管11的一部分设置在温度控制箱7外,另一部分设置在温度控制箱7内,在位于温度控制箱内的导热管11上设有密布的热交换气孔111,以使导热管11与温度控制箱7之间具备充分的热交换和热对流。

[0023] 所述的导热管11采用导热性能好的纯铜管制造,以便于温度控制箱7内的温度传导至导热管11内的样品3上;所述的保温填充层12和保温绝热壳13主要采用绝热性好的材料制成,可用于防止与外界产生热对流,该保温填充层12为绝热发泡海绵层,并且在导热管11与保温控制箱7相接触的部位都需要设置保温填充层12,如图1所示温度控制箱7两侧被导热管11贯穿的安装孔内都需填充保温填充层12;该保温绝热壳13根据测试温度的不同分为两种,分别为低温条件下测试而选用的硬质保温骨架和高温条件下测试而选用的高温绝热陶瓷纤维。

[0024] 所述的样品杆8设置在导热管11内,该样品杆8采用耐温变的聚四氟乙烯杆,其一端、即图1所示左端设有永磁材料样品3,样品杆另一端、即图1所示右端沿着导热管11一直贯穿温度控制箱7而外露,该外露端设为手动控制或伺服电机作电动控制,并通过手动或电动而实现样品杆8在导热管11内的轴向水平移动,故手动或电动操作而作轴向水平移动的样品杆8构成了磁通测试装置的样品传输单元。

[0025] 所述的样品3受样品杆8轴向水平移动的带动而进、出亥姆赫兹线圈2中心,并且还确保样品3的磁通方向与亥姆赫兹线圈2垂直,此时即可测得样品3的磁通值。

[0026] 所述的导热管11内设有位于亥姆赫兹线圈2中心的热电偶4,该热电偶通过导线穿出保温封盖5上的穿线孔而与安装在外界的温度测试系统6进行电路连接,热电偶4的安装位置需要靠近进入亥姆赫兹线圈2中心的样品3,通过热电偶4和温度测试系统6即可实时监控样品3温度,故热电偶4和温度测试系统6共同构成了磁通测试装置的样品温度测试单元。

[0027] 本实用新型能够在极端气温下进行磁通测试,也能检测永磁材料的高温磁通衰减,以下通过两个实施例给予详细说明。

[0028] 实施例1

[0029] 测试永磁材料样品在-40℃低温下的磁通值:

[0030] 构建磁通测试装置,保温绝热壳13采用硬质保温骨架,将样品3固定在样品杆8一端,并确保磁通方向与亥姆赫兹线圈2平行,然后通过样品杆8将样品3移动至亥姆赫兹线圈2的中心位置,温度控制箱7通过单元压缩机制冷产生低温环境,通过热电偶4和温度测试系统6检测样品温度,等样品温度稳定在-40℃后将磁通计的示数归零,通过手动或电动而快速轴向水平拉动样品杆8以带动样品3远离亥姆赫兹线圈2,记录磁通计读数,得到-40℃下样品的磁通值;则重复以上步骤若干遍,取平均值即可精确获得低温条件下的样品磁通值。

[0031] 实施例2

[0032] 测试钕铁硼永磁材料样品在130℃的磁通衰减率

[0033] 构建磁通测试装置,保温绝热壳13采用高温绝热陶瓷纤维,将样品3固定在样品杆8一端,并确保磁通方向与亥姆赫兹线圈2平行,然后通过样品杆8将样品3移动至亥姆赫兹线圈2的中心位置,通过抽拉样品杆8测得室温下磁通值A,并记录温度值;温度控制箱7通过电阻丝加热产生高温环境,通过热电偶4和温度测试系统6检测样品温度,等样品温度稳定在130℃,保持130℃2小时后,将温度降到第一次记录的室温,再次测试得到磁通值B,则磁通衰减率 $= (A-B)/A \times 100\%$,即可精确获得高温条件下的样品磁通衰减率。

[0034] 本实用新型能够在模拟实际环境、即无需进行抽真空就能进行磁通(磁矩)的精确测试,尤其能快速、准确的得到在极端低温与极端高温下的磁通(磁矩)等磁性参数,并具有安全、适用等特点,有很好的推广和实用价值,也能产生良好的经济效益和社会效益。

[0035] 以上所述仅是本实用新型的具体实施例,本领域技术人员应该理解,任何与该实施例等同的结构设计,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

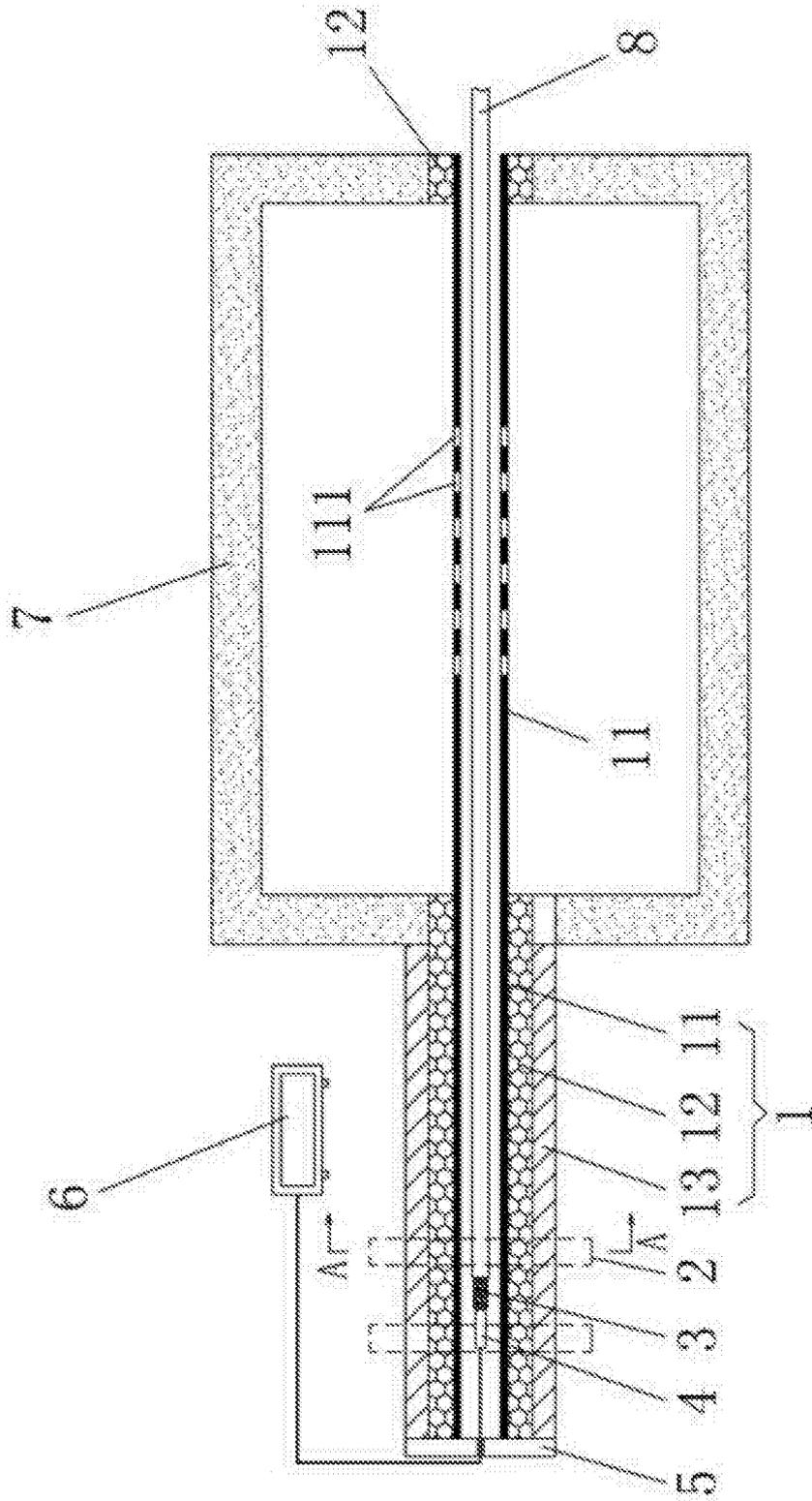


图1

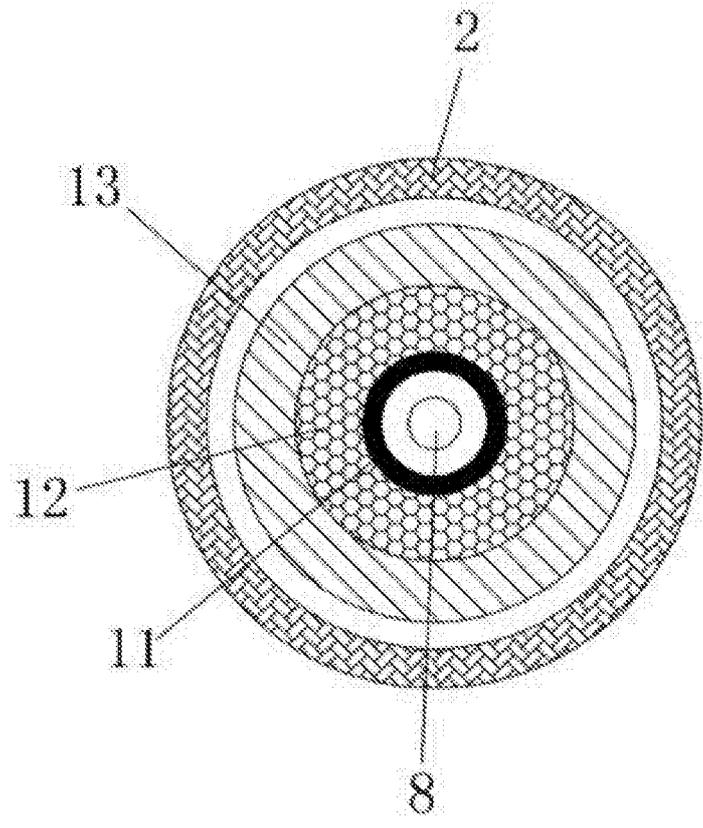


图2