



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114097052 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 25

(21) 申请号 202080050597.4

(22) 申请日 2020.06.17

(30) 优先权数据

19186063.4 2019.07.12 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.01.11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2020/066667 2020.06.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/008799 EN 2021.01.21

(71) 申请人 西门子能源全球有限公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 F. 内格里 D. 桑蒂内利

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 侯宇

(51) Int. Cl.

H01F 27/32 (2006.01)

H01F 38/20 (2006.01)

H01F 41/00 (2006.01)

H01F 41/12 (2006.01)

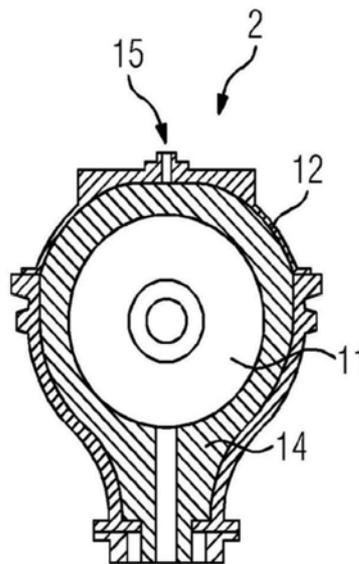
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

互感器和用于隔离部分的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于大电流和/或高压转换的互感器(1),包括壳体和至少一个有源部分,有源部分通过隔离材料电绝缘。隔离材料包括颗粒(14)。用于互感器(1)的方法包括用颗粒(14)、特别是用纸材料和/或纤维素的颗粒(14)填充互感器(1)的壳体,这些颗粒被绝缘流体(10)、特别是矿物油和/或合成油和/或酯、特别是植物酯浸渍。



1. 一种用于大电流和/或高压转换的互感器(1),包括壳体和至少一个有源部分,所述有源部分通过隔离材料电绝缘,

其特征在于,所述隔离材料包括颗粒(14)。

2. 根据权利要求1所述的互感器(1),其特征在于,颗粒(14)为粉末状的。

3. 根据权利要求1或2中任一项所述的互感器(1),其特征在于,颗粒(14)被绝缘流体浸渍和/或嵌入流体、特别是液体和/或气体中。

4. 根据权利要求3所述的互感器(1),其特征在于,所述绝缘流体是或者包括油(10)、特别是矿物油和/或合成油,和/或酯、特别是植物酯。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的互感器(1),其特征在于,颗粒(14)由纸材料和/或纤维素和/或硅构成,或者包括纸材料和/或纤维素和/或硅。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的互感器(1),其特征在于,颗粒尺寸在微米和/或纳米范围内,和/或所述隔离材料包括尺寸在微米和/或纳米范围内的颗粒(14)。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的互感器(1),其特征在于,与片材形式的相同材料相比,颗粒(14)的表面积与体积比更高,特别是高至少两倍、特别是至少十倍。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的互感器(1),其特征在于,颗粒(14)是球形的,和/或颗粒(14)是纤维状的。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的互感器(1),其特征在于,所述隔离材料中的颗粒(14)的填充因数高、特别是最大化。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的互感器(1),其特征在于,具有颗粒(14)的隔离材料布置在壳体中、特别是头部壳体(12)和/或绝缘体(3)和/或底座(4)中,特别是布置在壳体与有源部分之间、特别是测量组件(11)与壳体之间。

11. 根据权利要求10所述的互感器(1),其特征在于,具有颗粒(14)的隔离材料填充到、特别是完全到填充壳体、特别是头部壳体(12)和/或绝缘体(3)和/或底座(4)与有源部分、特别是测量组件(11)之间的空间中。

12. 一种用于互感器(1)、特别是用于根据上述权利要求中任一项所述的互感器(1)的方法,其特征在于,用颗粒(14)、特别是用纸材料和/或纤维素的颗粒(14)填充所述互感器(1)的壳体,所述颗粒被绝缘流体(10)、特别是矿物油和/或合成油和/或酯、特别是植物酯浸渍。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,颗粒(14)在将颗粒(14)填充到互感器(1)壳体中之后在互感器(1)壳体中得到浸渍。

14. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,颗粒(14)得到浸渍,以产生浆状物,特别是在脱气之后,并且之后将浆状物填充到互感器(1)壳体中。

15. 根据权利要求12至14中任一项所述的方法,其特征在于,互感器(1)的壳体中的浸渍的颗粒(14)对互感器(1)的有源部分、特别是测量组件(11)与互感器(1)的壳体进行电绝缘。

互感器和用于隔离部分的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于大电流和/或高压转换的互感器和方法,包括壳体和至少一个通过隔离材料电绝缘的有源部分。

背景技术

[0002] 例如从US 5 391 835A中已知油绝缘的互感器或测量变压器。互感器用于测量大电流和/或电压,特别是高达数百安培和/或高达1200kV的范围内的电流和/或电压。互感器包括壳体和至少一个有源部分,有源部分包括测量组件。测量组件例如包括围绕电导体布置的绕组,其可以用于通过绕组中的磁感应来测量导体中的电流。有源部分通过隔离材料与互感器的壳体电绝缘。整个测量组件或测量组件的部分用牛皮纸张包裹,并且壳体被注满油,以对有源部分进行电绝缘。

[0003] 通过牛皮纸、特别是纸带或纸张对测量组件的绝缘通过手动用带绑扎测量组件来进行。手动绑扎过程花费大量时间,由于人力成本而是昂贵的并且存在人为错误。由于测量组件的部分的形状复杂,绑扎过程的自动化是困难和昂贵的。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服上面描述的问题。尤其是,本发明的目的是描述一种对互感器的部分进行绝缘的方法以及具有电绝缘的部分的互感器,其具有易于生产并且成本有效的绝缘。

[0005] 上述目的通过根据权利要求1的用于大电流和/或大电压转换的互感器和/或通过根据权利要求12的用于互感器、特别是用于上面描述的互感器的方法来实现。

[0006] 根据本发明的用于大电流和/或高压转换的互感器包括壳体和至少一个有源部分,有源部分通过隔离材料电绝缘。隔离材料包括颗粒。

[0007] 颗粒易于处理,尤其是易于例如通过机器填充到壳体中。使用包括颗粒的隔离材料使得能够实现生产的自动化、节约成本并且易于执行,没有或几乎没有故障概率。无需手动绑扎过程来隔离测量组件,其中,绑扎不能完全自动化,是高成本、耗时并且不易执行的。可以减少制造过程期间的人的贡献,引入自动化或者完全自动化的填充过程,从而减少成本、时间和故障。

[0008] 颗粒可以是粉末状的。粉末易于生产和处理,并且可以以快速、成本效益高的方式并且以小的努力、例如以完全自动化的方式填充到壳体中。

[0009] 颗粒可以被绝缘流体浸渍。绝缘流体可以是或可以包括油、特别是矿物油和/或合成油,和/或酯、特别是植物酯。这些材料是良好的隔离材料,尤其是在高达1200kV的高压下。使用颗粒填充到互感器的壳体中,并且在填充之前和/或之后,通过绝缘流体浸渍颗粒,可以减少浸渍隔离材料的时间。

[0010] 颗粒可以由纸材料和/或纤维素构成,或者包括纸材料和/或纤维素。纸材料和/或纤维素是良好的隔离材料,尤其是在高达1200kV的高压下,并且是环境友好、成本效益高

的,并且易于处理为颗粒。纸材料和/或纤维素的颗粒可以容易以完全自动化的方式处理,并且易于以特定的尺寸生产。

[0011] 颗粒尺寸可以在微米和/或纳米范围内。该尺寸给出了高的填充因数,并且颗粒之间的空间量小,可以容易地由纸材料和/或纤维素制造,可以容易地用流体浸渍,和/或容易填充到壳体中,特别是以完全自动化的方式。

[0012] 颗粒的表面积与体积比可以比片材形式的相同材料更高,特别是高至少两倍、特别是至少十倍。高的颗粒的表面积与体积比能够实现高的电隔离效果、在流体中的良好的溶解和/或例如在流体中的浸渍。

[0013] 颗粒可以是球形的,和/或颗粒是纤维状的。这两种形式可以实现具有前面描述的优点的高的表面积与体积比。

[0014] 例如通过将特别是粉末形式的颗粒填充和压入壳体中,和/或在壳体中捣实颗粒,以获得高的填充因数,隔离材料中的颗粒的填充因数可以很高、特别是最大化。颗粒的高的填充因数可以实现高的电气强度,即高的电隔离效果。颗粒的作用与现有技术不同,不是作为杂质,降低耐电能力,而是特别是具有高填充因数的颗粒增加了耐电能力,特别是互感器的部分之间的隔离。

[0015] 具有颗粒的隔离材料可以布置在壳体中、特别是头部壳体和/或绝缘体和/或基座中。其可以布置在壳体与有源部分之间、特别是测量组件与壳体之间。这种布置使得能够测量组件与壳体之间实现良好的电气隔离。

[0016] 具有颗粒的隔离材料可以填充到、特别是完全填充到壳体、特别是头部壳体和/或绝缘体和/或底座与有源部分、特别是测量组件之间的空间中。通过填充到、特别是完全填充到部分之间的空间中,可以达到互感器的部分彼此之间的良好的电气隔离。

[0017] 用于互感器、特别是用于前面描述的互感器的方法包括:用颗粒、特别是用纸材料和/或纤维素的颗粒填充互感器的壳体,这些颗粒被绝缘流体、特别是矿物油和/或合成油和/或酯、特别是植物酯浸渍。

[0018] 颗粒可以在将颗粒填充到互感器壳体中之后,在互感器壳体中得到浸渍。

[0019] 互感器的壳体中的浸渍的颗粒可以对互感器的有源部分、特别是测量组件与互感器的壳体进行电绝缘。

[0020] 与所描述的根据本发明的用于互感器的方法相关的优点与先前结合用于大电流和/或高压转换的互感器描述的的优点类似。

附图说明

[0021] 下面参照在附图中示出的说明性的实施例对本发明进行进一步的描述,其中:

[0022] 图1以剖视图示出了用于大电流和/或高压转换的互感器1,其包括壳体和至少一个有源部分,有源部分通过隔离材料9电绝缘,以及

[0023] 图2以剖视图示出了根据现有技术的图1的互感器1的头部2,以及

[0024] 图3以剖视图示出了具有颗粒14作为有源部分的绝缘材料的根据本发明的互感器1的头部2。

具体实施方式

[0025] 在图1中以剖视图示出了用于大电流和/或高压转换的互感器1。互感器1包括壳体和至少一个有源部分，有源部分通过隔离材料9电绝缘。在图1的实施例中，互感器1的有源部分包括例如具有围绕电导体布置的绕组的测量组件11。绕组可以用于通过绕组中的磁感应来测量导体中的电流。其他有源部分例如是控制电极和/或放电管。

[0026] 有源部分、特别是测量组件11位于互感器1的壳体内。互感器1例如包括头部2、绝缘体3和底座4，它们特别是由具有包括油位指示器7的波纹管盖6的头部壳体12、特别是由空心圆柱体构成的绝缘体3和例如铸铁基座形式的底座4组成。绝缘体3例如是陶瓷、硅和/或复合空心体，并且在外护套处具有翅片，用于增加漏电流长度。

[0027] 绝缘体3例如为柱状的，具有柱的两端，底座4布置在一端，并且头部2布置在另一端。头部2位于直立柱状绝缘体3的顶部，包括高压端子8，用于将互感器1与高压线、发电机和/或用电设备电连接，用于测量高压线和/或设备的电流/电压。互感器1的壳体內的作为有源部分的测量组件11测量高压端子8之间的电流和/或电压。通过例如作为放电管和/或VT初级、次级绕组和VT铁芯的有源部分传输，可以记录和/或从接线盒5内的仪表读取测量结果，接线盒5特别是布置在底座4处。

[0028] 有源部分通过隔离材料与互感器的壳体电绝缘。在现有技术中，使用牛皮纸张作为隔离材料。整个有源部分或有源部分的一部分被牛皮纸包裹，并且用油填充壳体，以对有源部分进行电绝缘。油浸渍牛皮纸并改善隔离特性。有源部分被包裹在有源部分周围的隔离带或者隔离片材形式的牛皮纸覆盖，牛皮纸吸收油。油例如是变压器油10，包括矿物油。

[0029] 用牛皮纸张包裹或绑扎有源部分是手动进行的，导致生产过程昂贵并且耗时。由于例如测量组件11的有源部分的形状复杂，绑扎过程的自动化是困难并且昂贵的。手动绑扎容易出错并且需要高精度。错误可能导致互感器1短路和完全故障，特别是互感器1不可逆地损坏。

[0030] 在图2中以剖视图示出了图1的互感器1的头部2。绝缘体带13形式的牛皮纸缠绕在测量组件11周围，从而在有源部分周围产生绝缘体壳，该壳被油、特别是填充在互感器1的壳体中的变压器油10浸渍。在装配之后用油填充用牛皮纸缠绕的有源部分和壳体之间的空间。除了超压出口之外，互感器1的壳体是气密的。互感器运行期间的大电流产生废热，使油温升高，并且在互感器1内导致高压。超压和/或油可以通过超压出口在向上的方向上消散，以防止互感器1损坏和/或爆炸和/或维修人员受伤。

[0031] 如上所述，用绝缘体带或牛皮纸张包裹互感器1的有源部分是时间和成本密集的，并且容易出错。在现有技术中，包裹是手动进行的，难以自动化。在组装互感器1之前包裹有源部分，导致在包裹的部分与壳体之间有自由空间，用油填充该自由空间。诸如测量组件11的有源部分与壳体、特别是头部壳体12之间的空间无法有效地用于通过牛皮纸进行隔离，因为生产公差和互感器部分的组装导致要用油填充的自由空间。

[0032] 在图3中以剖视图示出了根据本发明的互感器1的头部2，其中，颗粒14作为有源部分的绝缘材料。除了用绝缘体带13形式的牛皮纸包裹有源部分之外，图3中的互感器1如针对图1和图2所描述的。替代地，用隔离材料的颗粒14，特别是粉末形式的颗粒14，来填充壳体和有源部分之间的自由空间。颗粒14的尺寸例如在微米和/或纳米范围内，和/或隔离材料包括尺寸在微米和/或纳米范围内的颗粒14。

[0033] 颗粒14由纸材料和/或纤维素和/或硅构成,或者包括纸材料和/或纤维素和/或硅。这些材料表现出良好的介电特性,特别是良好的电隔离特性。为了改善隔离特性,颗粒被流体、特别是矿物油和/或合成油和/或酯、特别是植物酯浸渍。替换地,流体包括气体,例如合成空气和/或SF₆。颗粒14例如是球形的,和/或颗粒14是纤维状的。所描述的形式允许颗粒14的高的填充因数和高表面积与体积比,例如比片材形式的相同材料高至少两倍、特别是至少十倍。高的表面积与体积比改善了例如用油的浸渍,并且随着高的填充因数,使隔离特性提高。

[0034] 颗粒14例如通过颗粒填充物入口15填充到壳体中。填充过程可以是完全自动化的,从而节省时间、成本,并且减少互感器1的有源部分的隔离中的故障。特别是用油浸渍颗粒可以在将颗粒填充到壳体中之前进行,从而例如在油中产生例如纸材料和/或纤维素和/或硅的颗粒材料的溶液和/或浆液。随着时间的推移,溶液和/或浆液可能凝结、固结和/或凝固或者保持流动性。由颗粒14、特别是用油浸渍的颗粒14制成或者包括颗粒14、特别是用油浸渍的颗粒14的隔离材料,产生有源部分向互感器1的壳体的良好的电气隔离。

[0035] 上面描述的本发明的实施例也可以组合使用,并且与从现有技术中已知的实施例组合。例如,互感器1可以是电流互感器、感应式电压互感器、电容式电压互感器、组合式电流电压互感器、电源电压互感器和/或光学电流互感器。有源部分可以位于头部壳体2中、绝缘体3中和/或底座4中。测量组件11例如布置在头部壳体2中。替换的互感器设计包括没有头部壳体的底座4和绝缘体3,并且例如测量组件11布置在底座4中。

[0036] 隔离材料的颗粒14包括纸材料和/或纤维素和/或硅或者这些材料的组合。也可以使用颗粒形式的替换的隔离材料,特别是油溶性材料,例如塑料,和/或多孔材料,例如沸石,和/或例如氧化硅的材料。颗粒14可以是球形的、多孔的和/或纤维状的。可以在将颗粒14填充到互感器1中之前,或者在将糊状物/浆状物14填充到互感器1中之后,进行例如用油浸渍颗粒14。颗粒14可以被绝缘流体浸渍和/或嵌入流体中,特别是液体和/或气体中,或者完全或部分溶解在液体中。绝缘流体可以是或可以包括油、特别是矿物油和/或合成油,和/或酯、特别是植物酯,或气体、例如清洁空气和/或SF₆。

[0037] 具有颗粒14的隔离材料可以布置在壳体中、特别是头部壳体12和/或绝缘体3和/或底座4中。隔离材料可以由颗粒14组成。替换地,隔离材料可以由颗粒14和纸张、特别是牛皮纸张组成,和/或包括颗粒14与纸张、特别是牛皮纸张的组合。隔离材料可以布置在壳体与有源部分之间、特别是测量组件11与壳体之间,以将部分彼此电隔离。由颗粒14组成的隔离材料可以布置在头部壳体12中,和/或由纸张组成的隔离材料可以布置在绝缘体3中。在一个替换的布置中,由颗粒14组成的隔离材料可以布置在绝缘体3中,和/或由纸张组成的隔离材料可以布置在头部壳体12中。在绝缘体3中,可以用隔离材料填充所有自由空间,或者特别是用隔离材料仅填充和/或包裹和/或涂覆部分、特别是场电极和/或电导体、特别是管形状的部分。在头部壳体12中,可以用隔离材料填充所有自由空间。

[0038] 附图标记列表

[0039] 1 互感器

[0040] 2 头部

[0041] 3 绝缘体

[0042] 4 底座

-
- | | | |
|--------|----|-----------------|
| [0043] | 5 | 接线盒 |
| [0044] | 6 | 波纹管盖 |
| [0045] | 7 | 油位指示器 |
| [0046] | 8 | 高压端子 |
| [0047] | 9 | 高压绝缘 |
| [0048] | 10 | 变压器油 |
| [0049] | 11 | 测量组件、特别是次级铁芯/绕组 |
| [0050] | 12 | 头部壳体 |
| [0051] | 13 | 绝缘体带,牛皮纸 |
| [0052] | 14 | 颗粒 |
| [0053] | 15 | 颗粒填充物入口 |

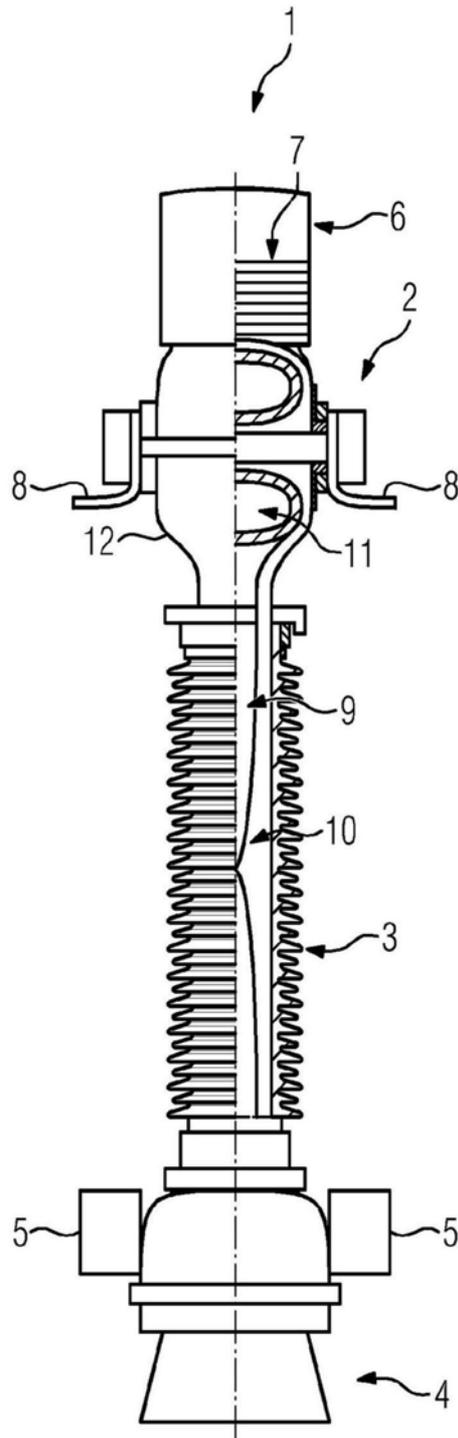


图1

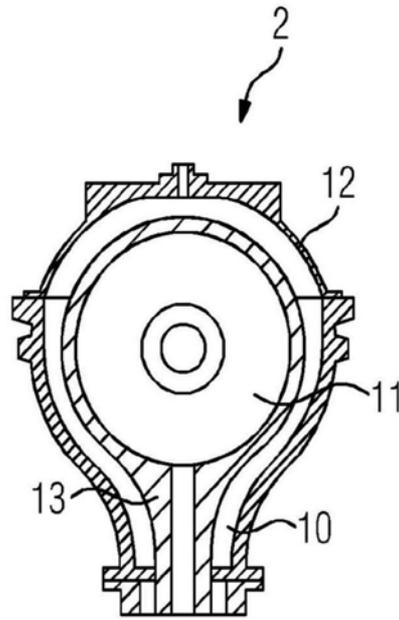


图2

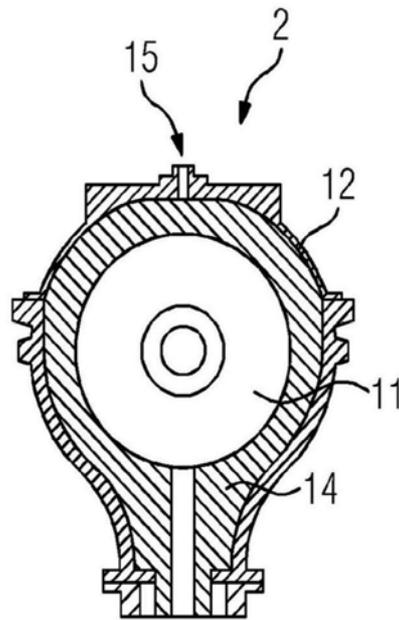


图3