



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111293005 B

(45) 授权公告日 2022.02.18

(21) 申请号 201910728810.1

CN 202042878 U, 2011.11.16

(22) 申请日 2019.08.08

CN 102005734 A, 2011.04.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111293005 A

CN 107040002 A, 2017.08.11

CN 201171187 Y, 2008.12.24

(43) 申请公布日 2020.06.16

CN 104465139 A, 2015.03.25

CN 105548672 A, 2016.05.04

(30) 优先权数据
1820013.9 2018.12.07 GB

CN 103762546 A, 2014.04.30

CN 203774124 U, 2014.08.13

CN 1571156 A, 2005.01.26

(73) 专利权人 伊顿智能动力有限公司
地址 爱尔兰都柏林

CN 103456731 A, 2013.12.18

CN 107810608 A, 2018.03.16

(72) 发明人 K·阿斯坎

CN 1479424 A, 2004.03.03

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理
有限公司 11280

CN 107851527 A, 2018.03.27

US 2007007255 A1, 2007.01.11

代理人 王勇 王博

JP 2007250392 A, 2007.09.27

US 2014055031 A1, 2014.02.27

(51) Int. Cl.

H01H 71/00 (2006.01)

CN 103069530 A, 2013.04.24

H01H 1/60 (2006.01)

US 2016131712 A1, 2016.05.12

DE 102016108245 A1, 2017.11.09

(56) 对比文件

CN 106329914 A, 2017.01.11

审查员 王美娟

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

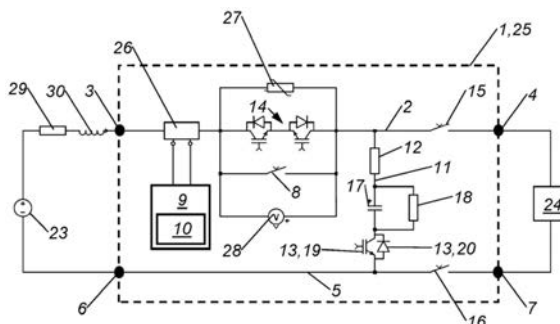
(54) 发明名称

断路器

(57) 摘要

提出一种断路器(1),所述断路器(1)包括在带电供电连接端子(3)和带电负载连接端子(4)之间的带电线(2)、在中性供电连接端子(6)和中性负载连接端子(7)之间的中性线(5),以及位于所述带电线(2)中的机械开关(8),所述机械开关(8)由所述断路器(1)的处理单元(9)控制,所述断路器(1)另外包括用于在所述带电线(2)和/或所述中性线(5)处中断的触发器(10),其中辅助线(11)将所述中性线(5)与所述机械开关(8)和所述带电负载连接端子(4)之间的所述带电线(2)连接,其中所述辅助线(11)串联地包括限流电阻器(12)和由所述处理单元(9)控制的控制开关(13),其中所述处理单元(9)适于控制所述控制开关(13)并且断开和闭合至少所述机械开关

(8),以通过受控电弧放电去除至少所述机械开关(8)的机械触点的氧化层。



CN 111293005 B

1. 一种断路器(1),其包括在带电供电连接端子(3)和带电负载连接端子(4)之间的带电电线(2)、在中性供电连接端子(6)和中性负载连接端子(7)之间的中性线(5),以及位于所述带电电线(2)中的机械开关(8),所述机械开关(8)由所述断路器(1)的处理单元(9)控制,所述断路器(1)另外包括用于在所述带电电线(2)和/或所述中性线(5)处中断的触发器(10),其特征在于,辅助线(11)将所述中性线(5)与所述机械开关(8)和所述带电负载连接端子(4)之间的所述带电电线(2)连接,其中所述辅助线(11)串联地包括限流电阻器(12)和由所述处理单元(9)控制的控制开关(13),其中所述处理单元(9)适于控制所述控制开关(13)并且断开和闭合至少所述机械开关(8),以通过受控电弧放电去除至少所述机械开关(8)的机械触点的氧化层。

2. 根据权利要求1所述的断路器(1),其特征在于,由所述处理单元(9)控制的半导体开关单元(14)并联连接到机械开关(8)。

3. 根据权利要求1所述的断路器(1),其特征在于,由所述处理单元(9)控制的至少一个电流分离开关(15、16)位于所述带电电线(2)和/或所述中性线(5)中。

4. 根据权利要求1所述的断路器(1),其特征在于,缓冲电容器(17)布置在所述辅助线(11)中,其中所述缓冲电容器(17)串联连接到所述限流电阻器(12)和所述控制开关(13)。

5. 根据权利要求4所述的断路器(1),其特征在于,放电电阻器(18)并联连接到所述缓冲电容器。

6. 根据权利要求1所述的断路器(1),其特征在于,所述控制开关(13)为半导体开关。

7. 根据权利要求1所述的断路器(1),其特征在于,所述控制开关(13)包括具有反并联二极管(20)的隔离栅双极晶体管(19)。

8. 根据权利要求1所述的断路器(1),其特征在于,供电电压表(21)布置成测量所述带电供电连接端子(3)和所述中性供电连接端子(6)之间的电压,并且负载电压表(22)布置成测量所述带电负载连接端子(4)和所述中性负载连接端子(7)之间的电压。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的断路器(1),其特征在于,旁路电压表(28)布置成测量所述机械开关(8)处的电压降。

10. 一种用于操作根据权利要求1至9中任一项所述的断路器(1)的方法,其中,在所述断路器(1)的关断状态下,执行氧化层去除步骤,其中所述氧化层去除步骤包括以下步骤:

闭合所述控制开关(13),

闭合和断开所述机械开关(8)至少一次,以在所述机械开关(8)中引起受控电弧放电,从而去除所述机械开关(8)的机械触点上的氧化层,

断开所述控制开关(13)。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,缓冲电容器(17)布置在所述辅助线(11)中,其中所述缓冲电容器(17)串联连接到所述限流电阻器(12)和所述控制开关(13),并且由所述处理单元(9)控制的至少一个电流分离开关(15、16)位于所述带电电线(2)和/或所述中性线(5)中,其中所述氧化层去除步骤包括另外的步骤:

通过闭合所述控制开关(13)和所述机械开关(8)对所述缓冲电容器(17)充电,

断开至少所述机械开关(8)并且经由所述至少一个电流分离开关(15、16)对所述缓冲电容器(17)放电,以去除所述电流分离开关(15、16)的机械触点上的氧化层。

断路器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种断路器。

背景技术

[0002] 断路器通常包括用于中断电路的机械开关。可能的问题在于,断开的机械开关的机械触点将随时间的推移被氧化层覆盖。这类氧化层可通过增加机械开关的接触电阻而引起问题。这可导致信号丢失或触点过热。通常,那些氧化层频繁通过简单地接通断路器而去除。在这种情况下,通常在机械开关的机械触点之间发生电弧放电,从而去除氧化层。

[0003] 然而,如果断路器在没有负载连接的同时接通,或者电流太小而不能产生足够的电弧放电,那么氧化层将不会被去除。

[0004] 因此,已知断路器的缺点在于,在某些情况下,机械触点上的氧化层未被去除。使用高质量的镀金或镀银触点可防止此问题,但是这些高质量的触点会使断路器非常昂贵。

发明内容

[0005] 因此,本发明的目的为指定一种上文所提及断路器,所述断路器避免所提及缺点,所述断路器可安全地操作、不昂贵并且具有高寿命。

[0006] 这根据本发明通过这样一种技术方案实现:一种断路器,其包括在带电供电连接端子和带电负载连接端子之间的带电线、在中性供电连接端子和中性负载连接端子之间的中性线,以及位于所述带电线中的机械开关,所述机械开关由所述断路器的处理单元控制,所述断路器另外包括用于在所述带电线和/或所述中性线处中断的触发器,其中,辅助线将所述中性线与所述机械开关和所述带电负载连接端子之间的所述带电线连接,其中所述辅助线串联地包括限流电阻器和由所述处理单元控制的控制开关,其中所述处理单元适于控制所述控制开关并且断开和闭合至少所述机械开关,以通过受控电弧放电去除至少所述机械开关的机械触点的氧化层。

[0007] 因此,优点在于,使得至少在机械开关的机械触点上的氧化层将被可靠地去除,因为至少流过限流电阻器的电流将在闭合机械开关时引起足够的电弧放电以去除氧化层。利用控制开关,可控制仅在需要时提供用于引起电弧放电的这种限制电流,从而限制电能的浪费。由于从机械触点可靠地去除氧化,因此可防止触点的危险过热。另外,断路器的寿命将延长。

[0008] 本发明另外涉及一种用于操作断路器的方法。

[0009] 因此,本发明的目的为指定一种用于操作的方法,所述方法避免所提及缺点,所述方法将引起断路器的安全操作。

[0010] 这根据本发明通过如下特征实现:在所述断路器的关断状态下,执行氧化层去除步骤,其中所述氧化层去除步骤包括以下步骤:闭合所述控制开关,闭合和断开所述机械开关至少一次,以在所述机械开关中引起受控电弧放电,从而去除所述机械开关的机械触点上的氧化层,断开所述控制开关。

[0011] 所述方法的优点对应于上文所提及断路器的优点。

附图说明

[0012] 下文将参考附图更详细地描述本发明,附图仅借助于实例阐明优选实施例。在图中:

[0013] 图1示出作为示意图的断路器的第一优选实施例;和

[0014] 图2示出作为示意图的断路器的第二优选实施例。

具体实施方式

[0015] 图1和2示出断路器1的优选实施例,所述断路器1包括在带电供电连接端子3和带电负载连接端子4之间的带电导线2、在中性供电连接端子6和中性负载连接端子7之间的中性线5,以及位于带电导线2中的机械开关8,所述机械开关8由断路器1的处理单元9控制,所述断路器1另外包括用于在带电导线2和/或中性线5处中断的触发器10。

[0016] 断路器1为自动操作的电气开关,其适于在限定的危险情况下中断电路。断路器1被设计成将电源23与负载24连接,其中负载可为具有若干负载24的另一个配电网络。电源可包括内部电阻29和内部电感30。为了连接到电源23,断路器1包括带电供电连接端子3和中性供电连接端子6。为了连接到负载24,断路器1包括带电负载连接端子4和中性负载连接端子7。端子3、4、6、7与位于断路器1的壳体25中的带电导线2和中性线5连接。

[0017] 断路器1包括触发器10,所述触发器10适于检测限定的危险情况,并且在检测到的情况下导致中断带电导线2和/或中性线5。作为实例,这种危险情况可为过电流、短路和/或过大剩余电流。图1和2中的优选实施例示出过电流保护装置,其中经由分流电阻26监测电流,其中分流电阻26连接到处理单元9。

[0018] 断路器1另外包括由断路器1的处理单元9控制的机械开关8。特别地,机械开关8可为用于中断带电导线2和/或中性线5的布置的一部分。

[0019] 另外规定,辅助线11将中性线5与机械开关8和带电负载连接端子4之间的带电导线2连接,其中辅助线11串联地包括限流电阻器12和由处理单元9控制的控制开关13,其中处理单元9适于控制控制开关13并且断开和闭合至少机械开关8,以通过受控电弧放电去除至少机械开关8的机械触点的氧化层。辅助线11线的功能是为机械开关8提供电流,所述电流由控制开关13控制并且由限流电阻器12限制。此电流足够高,足以在闭合机械开关8以去除氧化层时引起足够的电弧放电。

[0020] 因此,优点在于,使得至少在机械8开关的机械触点上的氧化层将被可靠地去除,因为至少流过限流电阻器12的电流将在闭合机械开关8时引起足够的电弧放电以去除氧化层。利用控制开关13,可控制仅在需要时提供用于引起电弧放电的这种限制电流,从而限制电能的浪费。由于从机械触点可靠地去除氧化,因此可防止触点的危险过热。另外,断路器1的寿命将延长。

[0021] 另外,提供一种用于操作断路器的方法,其中在断路器1的关断状态下,执行氧化层去除步骤,其中氧化层去除步骤包括以下步骤:

[0022] -闭合控制开关13,

[0023] -闭合和断开机械开关8至少一次,以在机械开关8中引起受控电弧放电,从而去除

其机械触点上的氧化层，

[0024] -断开控制开关13。

[0025] 特别地，可规定，在处理单元9接收到接通断路器1的信号之后但在断路器1接通之前执行氧化层去除步骤。特此，在接通断路器1之前立即执行氧化层去除步骤。

[0026] 在闭合机械开关8期间，可发生弹跳，这将有助于去除氧化层。

[0027] 可规定，机械开关8在氧化层去除步骤期间仅闭合和断开一次。

[0028] 另外可规定，机械开关8在氧化层去除步骤期间闭合和断开若干次。

[0029] 特别地，可规定，限流电阻器12的电阻设计成将断路器1的供电电压的电流限制在100mA以下。

[0030] 另外可规定，由处理单元9控制的半导体开关单元14并联连接到机械开关8。具有平行于机械开关8的半导体开关单元14的断路器1通常被称为混合断路器。在WO 2015/028634 A1中详细描述混合断路器的功能。在正常操作中，半导体开关单元14在闭合和断开机械开关8时接通，为机械开关8提供旁路。这在闭合和断开机械开关8期间减小机械开关8上的流动电流，如果必须切断过电流，那么这为非常有益的。然而，这也减少机械触点上的氧化层的去除。另外，混合断路器中的机械开关8设计成用于超快断开，因此限制机械开关8的几何形状和体积，使其对于断路器1的功能更为关键。

[0031] 在氧化层去除步骤中，半导体开关单元14在闭合和/或断开机械开关8时断开，使得辅助线11上的电流可用于机械触点的受控电弧放电。

[0032] 在图1和2中的优选实施例中，半导体开关单元14包括两个具有反并联二极管的隔离栅双极晶体管，其中隔离栅双极晶体管串联连接。另外，可提供变阻器27作为半导体开关单元14的过压保护。

[0033] 另外可规定，由处理单元9控制的至少一个电流分离开关15、16位于带电导线2和/或中性线5中。特别地，可规定，第一电流分离开关15位于带电导线2中并且第二电流分离开关16设置在中性线5中。至少一个电流分离开关15、16的功能为确保在断路器1内部，特别是半导体开关单元14不正常的情况下，断路器1仍在标称电流下中断电路至少一次。

[0034] 特此，可规定，辅助线11连接到机械开关8和第一电流分离开关15之间的带电导线2。这样，当第一电流分离开关15断开时，电流可流过辅助线11。

[0035] 特别地，可规定，缓冲电容器17布置在辅助线11中，其中缓冲电容器17串联连接到限流电阻器12和控制开关13。缓冲电容器17在电流流过机械开关8时将被充电。当机械开关8断开时，因此将电路的其余部分与电源分开，缓冲电容器17将保持充电，直到电流分离开关15、16闭合。当闭合电流分离开关15、16时，存储在缓冲电容器17中的电荷将在负载24上卸载，引起电流分离开关15、16的机械触点之间的电弧放电，从而去除它们的氧化层。

[0036] 特别地，氧化层去除步骤可包括另外的步骤：

[0037] -通过闭合控制开关13和机械开关8对缓冲电容器17充电，

[0038] -断开至少机械开关8并且经由至少一个电流分离开关15、16对缓冲电容器17放电，以去除其机械触点上的氧化层。

[0039] 另外，可规定，图中未示出的第二辅助线连接到第一电流分离开关15和带电负载连接端子4之间的带电导线2并且连接到第二电流分离开关16和中性负载连接端子7之间的中性线5。第二辅助线可包括用于切换第二辅助线的另外的控制开关。在第二辅助线接通的情

况下,电弧放电电流可独立于负载24流过电流分离开关15、16。

[0040] 特别地,放电电阻器18并联连接到缓冲电容器。此放电电阻器18具有在缓冲电容器17操作之后对其放电的功能。这样,存储在缓冲电容器17中的能量在如维护工作期间没有危险。

[0041] 特别地,可规定,控制开关13为半导体开关。这使得能够快速切换控制开关13。

[0042] 作为替代方案,可规定,控制开关13为机械开关。

[0043] 另外,可规定,控制开关13包括具有反并联二极管20的隔离栅双极晶体管19。

[0044] 作为替代方案,可规定,控制开关13包括MOSFET。

[0045] 在优选实施例中,处理单元9特别适于如下功能。在开始时,机械开关8、控制开关13和两个电流分离开关15、16处于断开状态。然后,控制开关13闭合并且机械开关8闭合并且断开至少一次,其中由限流电阻器12限制的电流去除机械开关8的机械触点的氧化层。然后,存储在缓冲电容器17中的能量用于去除电流分离开关15、16的机械触点的氧化层。由限流电阻器12限制的电流将流过反并联二极管20,同时两个电流分离开关15、16闭合并且断开至少一次。毕竟,控制开关13断开,并且断路器1准备接通。

[0046] 根据如图2所示的第二优选实施例,特别地可规定,供电电压表21布置成测量带电供电连接端子3和中性供电连接端子6之间的电压,并且负载电压表22布置成测量带电负载连接端子4和中性负载连接端子7之间的电压。供电电压表21和负载电压表22特别连接到处理单元9。通过比较供电电压表21和负载电压表22的测量电压,可估计断路器1的机械触点的老化。特别地,当供电电压表21和负载电压表22的测量电压之间的差值大于阈值时,处理单元9可输出指示触点老化或接触力不足的信号。

[0047] 另外,可规定,旁路电压计28布置成测量机械开关8处的电压降。供电旁路电压表28特别连接到处理单元9。当电流分离开关15、16断开,并且机械开关8和控制开关13闭合时,可计算机械开关8的电阻,因为限流电阻器12的电阻为已知的。这样,可测量接触电阻并且因此测量机械开关8的老化。特别地,当机械开关8的电阻大于另一阈值时,处理单元9可输出指示机械开关8老化或接触力不足的另一信号。结合供电电压表21和负载电压表22,旁路电压表28可用于确定机械开关8和两个电流分离开关15、16的接触电阻。

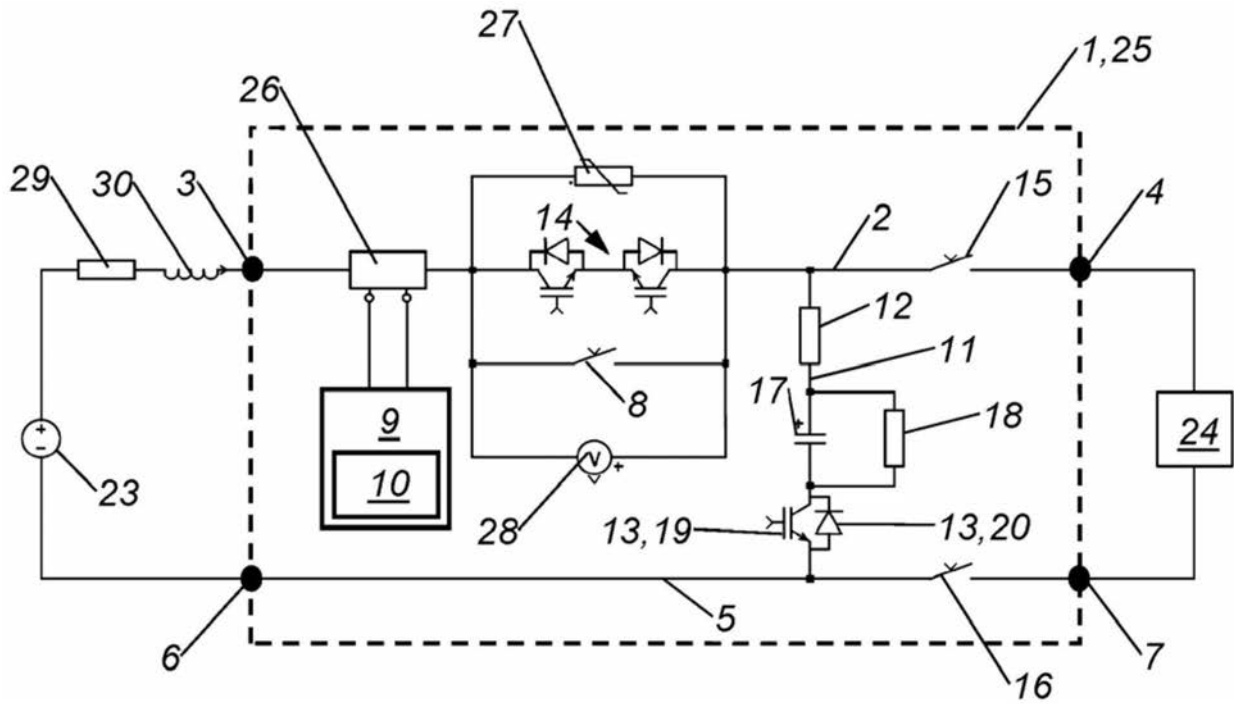


图1

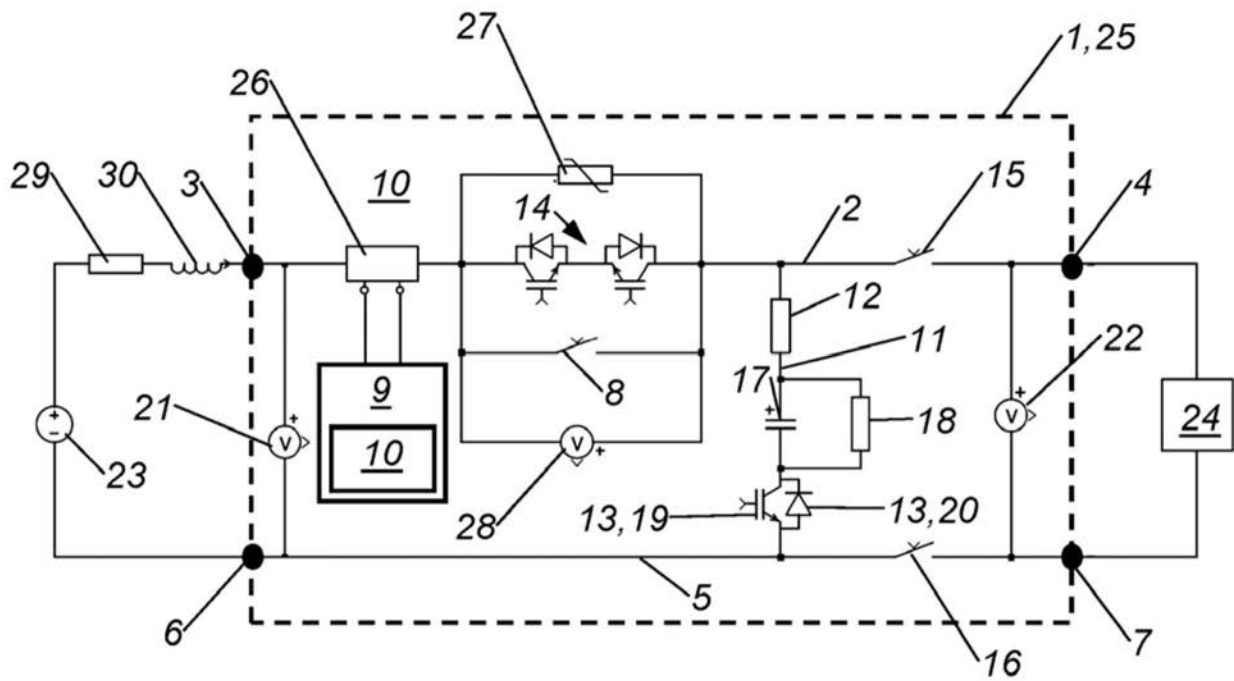


图2