



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01819590.3

[43] 公开日 2004 年 2 月 25 日

[11] 公开号 CN 1478286A

[22] 申请日 2001. 12. 15 [21] 申请号 01819590.3

[30] 优先权

[32] 2001. 1. 18 [33] DE [31] 10102310.3

[86] 国际申请 PCT/EP01/14859 2001. 12. 15

[87] 国际公布 WO02/058088 德 2002. 7. 25

[85] 进入国家阶段日期 2003. 5. 27

[71] 申请人 赖茵豪森机械制造公司

地址 德国雷根斯堡

[72] 发明人 迪特·多奈尔

汉斯-汉宁·莱斯曼-密斯克

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

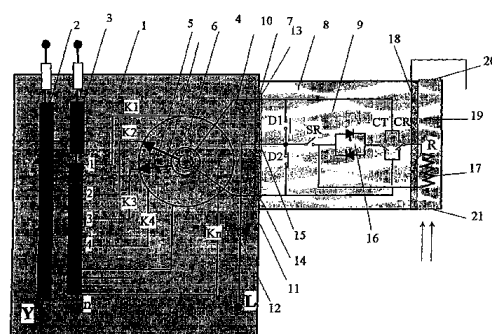
代理人 李 勇

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称 闸流管分级开关

[57] 摘要

本发明涉及一种闸流管分级开关，包括一个机械选级器和一个带有闸流晶体管的负载换向器开关作为开关装置。具有创造性的分级开关的特征还在于，只有选级器被设置在填充有油的变压器箱中，而换向器开关在外部安装在独立的外壳的侧面上。



1. 用于在有负载的情况下，在分级变压器的不同绕组抽头之间进行无间断切换的闸流管分级开关，包括一个机械选级器，用于无功率地预先选择各个要切换到的绕组抽头，还包括带有至少一对反向并联的闸流晶体管的负载换向器开关，用于在有负载的情况下由先前的绕组抽头切换到预先选定的新的绕组抽头，其特征在于，只有选级器（4）设置在填充有变压器油的变压器箱（1）中，与其相对应地，带有至少一对反向并联的控硅整流器（16）的负载换向器开关（9）设置在一个独立的外壳（8）中，并设置在空气中，该外壳设置在变压器箱（1）的侧面上，并通过套管盘（7）与变压器箱隔开，由选级器（4）引至负载换向器开关（9）的连接线（10，11，12）穿过套管盘（7）。

2. 如权利要求1所述的闸流管分级开关，其特征在于，负载换向器开关（9）的至少一个转接电阻（17）设置在另外一个独立的外壳部件（19）中，并设置在空气中，这个另外的外壳部件顺序通过隔离壁（18）与外壳（8）隔开。

3. 如权利要求2所述的闸流管分级开关，其特征在于，外壳部件（19）设置了至少一个用于空气流通的开孔（20，21）。

4. 如权利要求3所述的闸流管分级开关，其特征在于，为空气流通设置了至少一个独立的通风扇。

闸流管分级开关

本发明涉及一种闸流管分级开关，用于在有负载的情况下，在分级变压器的不同绕组抽头之间进行不间断的切换，包括一个机械选级器，用于无功率地预先选择要切换到的各个绕组抽头，以及一个带有闸流晶体管的负载换向器开关，作为在有负载情况下从先前的抽头实际无间断地切换到预先选定的新的绕组抽头的开关装置。

所述类型的闸流管分级开关通常也被称为混合分级开关，因为它们除了以负载换向器开关中的闸流晶体管作为电子功率开关装置之外，还具有机械触点，特别是具有机械的选择器触点。顺便还可提到，除此之外还有所谓的全闸流管开关，例如由 WO 95/27931 中已知的，它完全涉及一种可移动的机械开关元件，但是其结构又大又复杂，没有在实际中得到应用，此外它也不是本发明的主题。

本发明则是涉及一种开始时所述类型的闸流管分级开关，即混合分级开关。

这种闸流管分级开关依次可被划分为两种以不同原理工作的不同装置类型。

首先是由 DE 3223892C2 已知的闸流管分级开关，它根据换向原理来工作。其中通过负载电流的受控换向来实现负载切换-因而得名-由负载换向器开关的一条支路中的一对反向并联的闸流晶体管分别切换到另一条支路中的其他闸流晶体管对。这种作为所谓的套管式分级开关已经被制造出来，并被零星地使用了超过 80 年。其中负载换向器开关的活动部分被设置在填充有空气的外壳中的变压器箱上方的一个套管支持绝缘柱上，而开关的另一部分浸没在填充有油的变压器箱中。套管支持绝缘柱部分地填充有绝缘油，并通过硅胶密封与外部的空气

相接触。在活动部分的外壳内部设置有一个框架，它支持着负载换向器开关的电子组件。套管支持绝缘柱自身固定在一个附加的法兰盘上；在负载换向器开关油箱中设置了一个带有终端触点的承载笼，其中通过附加的法兰覆盖盘使负载换向器开关油箱向上封闭。然而这样的开关需要很大的空间，特别是由于实际变压器上方的电子元件外壳与带有承载笼和机械辅助开关的装置浸没到变压器中的部分之间的瓷绝缘套管很大。此外，也很难接触到填充油的区域中的各个部件，使得维护工作很复杂、很麻烦。总的来说，这类开关迄今为止还不能被采用。

另外，作为两类闸流管分级开关中的另一种带有转接电阻的开关由 WO 98/48432 已知。其中仅提供了一对反向并联的闸流晶体管，与其并联连接有一个转接电阻。通过特定的机械转换触点，不仅闸流晶体管对，而且转接电阻都可以以特定的开关顺序来工作，并接入到电流电路中。其中在负载转接时负载电流短暂地流经转接电阻，接着由调节绕组的分级电压所驱动的回路电流流经转接电阻。实际中基于这种电路来工作的闸流管分级开关的结构由奥地利 ELIN OLTC 有限公司的公司出版物“OLTC Hybrid-Diverter Switch with Thyristors”已知，以及由“e & i”杂志 1999 年第 11 卷的文章“Hybrid-Transformatorstufenschalter TADS – ein zukunftsweisendes Konzept zur Verlängerung der Wartungsintervalle”已知。其中的整个开关被设计为完全插入式的，以能够完全浸没到填充有油的变压器箱中。这种结构的缺点在于，闸流晶体管暴露到很热的变压器油中。这会对电子元件的耐久性造成损害，通常这些电子元件仅在外界温度最高约为 100℃ 的情况下才能可靠工作。此外，在转接电阻中，或者实际上通常在多个转接电阻中，通过电流负荷使得大量的能量转化为附加的热量，这些热量会损害闸流晶体管的功能，因此这种设计的问题更为突出。其中所述已知的分级开关在一段确定的时间段内只允许进行有限数目的负载转换，以使转接电阻产生的热量不会超过极限值。这在大量工业应用的情况下是不希望的。在这种情况下已经建议采用附加的温度开关，当闸流晶体管所处的环境超过了不会产生损害的特定极限温度

时，温度开关可以使分级开关的电机驱动停止，并从而使混合闸流管开关暂时截止。事实证明，这同样不能实际应用于大量的工业应用中；除此之外，这样的建议并没有解决问题，而只是缓解了表面症状。

本发明的目的在于，给出一种如开始时所提到类型的闸流管分级开关，即混合开关，它避免了上述的缺点，特别是避免了复杂的套管和绝缘柱装置，在这种设计中结构很紧凑，并且易于维护，实现了闸流晶体管的适当尺寸，并可以连续执行任意多次开关动作。

这一目的通过具有权利要求1中所述特征的闸流管分级开关来实现。从属权利要求涉及本发明特别具有优点的改进。

本发明的一个特别的优点在于，闸流晶体管以简单的方式与热的变压器油以及转接电阻热隔离，为此不需要复杂的结构或特别大的套管装置。根据本发明一种特别具有优点的改进，通过分开设置的转接电阻，在转接电阻中转化为热量的能量以简单的方式通过自然冷却回路或强制冷却回路，特别是通过空气冷却散发掉。同时保证了热量不会辐射到装置的其他部件并使这些部件过分加热，或者对闸流晶体管产生有害的影响。总的来说，根据本发明的闸流管分级开关可以连续执行任意多次负载转换，当闸流晶体管在给定的短期间内工作时，闸流晶体管的热负载能力限制不会产生问题。

下面将根据一种实施例更详细地说明本发明。附图表示了一种根据本发明所述的闸流管分级开关，这里在实施例中设置有一个转接电阻。

附图左边的灰色区域表示填充有油的变压器箱1。在变压器箱中以图解方式简单表示出了绕组2、3，其中右侧的一个是带有各个绕组抽头1...n的调节绕组3。这些绕组抽头1...n中的每一个都分别与闸流管分级开关的选级器4的一个固定触点K1...Kn电气连接。固定触点K1...Kn以已知的方式通过两个可移动的选择器触点5、6电气连接。在空气中工作的实际的负载换向器开关9设置在独立的外壳8中，该

外壳位于变压器箱 1 的外部，设置在其侧面上，并通过套管盘 7 与之相连接。由选级器 4 引到负载换向器开关 9 的电气连接线 10、11，以及负载支路 12 穿过套管盘中分开设定的油密套管 13、14、15。负载换向器开关 9 可与其作为基础的各个电路无关地由不同的元件构成。在所示的实施例中采用了由 WO98/48432 已知的电路。其中 D1 和 D2 表示长期工作的主触头，它们在静态工作时通过恒定电流，即它们分别形成由可移动的选择器触点 5 或 6 中的一个至负载支路 L 的连接。SR 表示至负载支路 L 的桥接开关。附图标记 16 表示以反向并联方式连接的单个闸流晶体管对，CT 和 CR 表示两个换向器开关。其中换向器开关 CT 的根触点与闸流晶体管对 16 电气连接，换向器开关 CR 的根触点与转接电阻 17 电气连接。

根据这里所示的本发明特别具有优点的改进型，还在独立的外壳 8 的侧面上设置了另外一个外壳部件 19，并由隔离壁 18 隔开，在外壳部件 19 中与在空气中类似地设置了转接电阻 17。在这个外壳部件 19 中的上部和下部设置了开孔 20、21，以使用于冷却转接电阻 17 的独立空气流可以穿过外壳部件 19。

总的来说，从附图中得到了本发明所述的特别简单的构造。闸流管分级开关的整个选级器 4 都设置在填充有油的变压器箱 1 中，并以变压器油环绕冲洗。由此不仅保证了机械触点的润滑，也保证了整个装置的电气稳定性。相反，实际的负载切换通过闸流晶体管对 16 在变压器箱 1 的外部并在空气中进行。从而可靠地排除了热变压器油对闸流晶体管对 16 的干扰影响。这两个组件之间的电气连接也同样十分简单，因为只有三条电气连接线 10、11、12 需要穿过套管盘 7。已经说明，在另外一个独立的外壳部件 19 中，与在空气中类似地设置转接电阻 17 具有特别的优点。由此不仅保证了转接电阻的简单冷却，同样也避免了控硅整流器对 16 的各种热影响。

本发明并没有局限在此实施例中所示的带有一对控硅整流器、只有一个转接电阻以及特定设置附加机械开关的已知电路。在本发明的保护范围内同样还可采用其他任意的、带有任意类型的一对或两对控

硅整流器的负载换向器开关作为开关装置，并与现有的其他任意机械开关或换向器开关的数目、开关及工作顺序无关。同样地，为各个控硅整流器生成启动电压的模式和方法也可以在本发明的保护范围内以多种方法实现。

