

断路器的灭弧结构和断路器

本申请要求申请号为 CN 202311788422.5 且申请日为 2023 年 12 月 25 日的
5 中国专利申请的优先权，上述中国专利申请的全部内容通过引用结合在本申请
中。

技术领域

本发明涉及低压电器领域，具体涉及一种断路器的灭弧结构和断路器，能够
10 应用于太阳能、风能、核能等新能源领域的直流配电保护。

背景技术

直流小电流在框架断路器中由于直流没有过零点，且当直流电很小时，电流
很难进入灭弧室，导致产品在分闸过程中出现在动静触头之间持续燃弧现象，且
15 部分电弧朝向动触头，影响动触头的使用寿命。

此外，现有的技术方案针对直流小电流灭弧一般会造成产品有极性，一般是在
灭弧室下端对称安装两块磁体，当电流正向时在磁体的磁场影响下电弧往灭
弧室内部移动，实现电弧熄灭，但当电流反向时，电弧会往灭弧室外部移动，不
能熄灭电弧，仍然存在持续燃弧的问题。

20

发明内容

本发明的目的在于克服现有技术的至少一种缺陷，提供一种断路器的灭弧
结构和断路器。

为实现上述目的，本发明采用了如下技术方案：

25 断路器的灭弧结构，包括动触头、静触头和第二灭弧装置，第二灭弧装置与动触
头相对设置，包括多个第二灭弧片，还包括设置在动触头上的第一灭弧装置，第
一灭弧装置随动触头移动，所述第一灭弧装置包括多个第一灭弧片，用于熄灭朝
向动触头的电弧；动触头与静触头的接触部分位于第一灭弧装置与第二灭弧装
置之间。

优选的，还包括至少一组磁体组，所述磁体组包括两个磁体，所述动触头与静触头的接触部分位于同组的两个磁体之间。

优选的，所述磁体组的两个磁体设置在同一直线上，所述两个磁体相对面的磁极相反或相同，两个磁体之间的连线垂直于第一灭弧装置和第二灭弧装置之间的连线。

优选的，所述磁体组固定在第一灭弧装置上。

优选的，所述第一灭弧装置包括挡弧件，第一灭弧片固定在挡弧件的中部，挡弧件的两端设有安装部，同组的两个磁体分别固定在挡弧件的两个安装部上，安装部相对于第一灭弧片更靠近动触头与静触头的接触部分。

10 优选的，所述磁体与挡弧件的安装部卡接固定，所述安装部上设有磁体槽，所述磁体卡入挡弧件的磁体槽内。

优选的，所述挡弧件的两端向上延伸形成位于第一灭弧片两侧的两个延伸板，所述安装部为贴附连接于延伸板上的块状结构，块状的所述安装部的顶端上设有所述磁体槽。

15 优选的，所述挡弧件的中部设有多个灭弧片槽，所述第一灭弧片插入灭弧片槽内，与灭弧片槽过盈配合。

优选的，所述磁体为永磁体。

优选的，所述第一灭弧装置的挡弧件通过固定螺钉与动触头固定连接，所述挡弧件的两端向一侧延伸形成两个固定耳，所述固定耳上设有与固定螺钉配合的螺钉孔。

25 优选的，所述动触头包括触头支持以及设置于所述触头支持内的多个动触片，触头支持设有安装腔体，多个动触片并排设置转动安装在转轴上，且通过弹簧预紧设置在所述触头支持的安装腔体内，动触片的一端设有动触点且伸出安装腔体，动触片的另一端通过软导体进行电连接，触头支持通过连杆与操作机构传动连接。

优选的，多个所述第一灭弧片的排列方向与多个动触片的排列方向相同。

本发明还提供一种断路器，包括上述任一所述的断路器的灭弧结构。

本发明的断路器的灭弧结构和断路器，设有一个与动触头联动的第一灭弧装置，用于熄灭部分朝向动触头的电弧，进一步提高灭弧效率，提高产品的使用

寿命，所述第一灭弧装置作为增加的灭弧装置，固定在动触头上，无需改变断路器原有结构和布局，通用性强，布局紧凑合理。

此外，通过相对面磁极相反或相同的两个磁体设置于两个灭弧装置之间，用于引导电弧进入灭弧装置，可分断正向和反向小电流，实现无极性小电流灭弧，
5 增强断路器的灭弧效果，提高使用安全性和可靠性。

此外，磁体通过 NS 磁极方向水平或竖直设置，将动静触头间的电弧在磁体磁场影响下更好地引导进入上下方的两个灭弧装置内，灭弧效果更好。

此外，磁体组与第一灭弧装置和动触头保持相对静止，便于更好地将电弧引入第一灭弧装置内进行灭弧，灭弧效果好。

10

附图说明

- 图 1 是本发明电流反向时动静触头分开初始的电弧走向示意图；
图 2 是本发明电流反向时动静触头分开末端的电弧走向示意图；
图 3 是本发明电流正向时动静触头分开初始的电弧走向示意图；
15 图 4 是本发明电流正向时动静触头分开末端的电弧走向示意图；
图 5 是本发明第一灭弧装置、磁体组和动静触头的结构示意图；
图 6 是本发明第一灭弧装置、磁体组和动触头的立体图；
图 7 是本发明磁极相反的磁体组处于分解状态的磁极示意图；
图 8 是本发明磁极相同的磁体组处于分解状态的磁极示意图；
20 图 9 是本发明第一灭弧装置和磁体组的分解图；
图 10 是本发明挡弧件的结构示意图；

20

第一灭弧装置 1；挡弧件 11；安装部 111；灭弧片槽 112；磁体槽 113；延伸板 114；固定耳 115；第一灭弧片 12；第二灭弧装置 2；第二灭弧片 21；引弧片 22；磁体 3；动触头 4；动触片 41；转轴 42；触头支持 43；连杆 44；软导体
25 45；静触头 5；固定螺钉 6；螺钉孔 61。

25

具体实施方式

以下结合附图给出的实施例，进一步说明本发明的断路器的灭弧结构和断路器的具体实施方式。本发明的断路器的灭弧结构和断路器不限于以下实施例

的描述。

如图 1 到图 4 所示，本实施例的断路器，包括动触头 4、静触头 5 和灭弧结构，所述动触头 4 与静触头 5 接触以实现断路器接通或分开以实现断路器断开。本实施例所述动触头 4 包括多个动触片 41，多个动触片 41 并排设置转动安装，
5 动触片 41 的一侧侧边设有凸起的动触点，用于与静触头 5 接触；本实施例的静触头 5 为块状结构，设有用于与动触点配合的静触点，动触点与静触点作为动触头 4 与静触头 5 的接触部分。当然，动触头 4 也可以为整块一体结构，静触头 5 也可以为多片拼装结构。

所述灭弧结构包括第二灭弧装置 2，用于消除断路器的动触头 4 与静触头 5
10 接触通电后分开所产生的电弧，断路器分闸时，大部分的电弧会进入第二灭弧装置 2，所述第二灭弧装置 2 通常临近静触头 5 设置，且与动触头 4 相对设置，所述第二灭弧装置 2 包括多个第二灭弧片 21，还可以包括将电弧引入第二灭弧装置 2 的引弧片 22 等，第二灭弧装置 2 基本对应动触头 4 的运动轨迹设置，根据需要可以在对应动触头 4 的运动轨迹上设置多组第二灭弧装置 2，或者一组第二
15 灭弧装置 2 内设置尽量多的第二灭弧片 21，第二灭弧片 21 可以整齐排列，也可对应动触头 4 的运动轨迹成一定的弧形，以提高灭弧效果，此为本领域的现有技术不再赘述。

如图 1 到图 4 所示，本实施例的灭弧结构的一个改进点在于，还包括设置在动触头 4 上的第一灭弧装置 1，第一灭弧装置 1 包括多个第一灭弧片 12，
20 第一灭弧装置 1 固定在动触头 4 上，第一灭弧装置 1 随动触头 4 移动，用于熄灭部分朝向动触头 4 的电弧，进一步提高灭弧效率，提高断路器的使用寿命，特别是对于额定电流较大的断路器。显然，本实施例的灭弧结构不仅可以用于断路器，也可以用于其它的开关电器。如图 1 到图 4 所示，本实施例的第一灭弧装置 1 固定在动触头 4 上，与动触头 4 联动；动触头 4 与静触头 5 的接触部分位于第一
25 灭弧装置 1 与第二灭弧装置 2 之间，第二灭弧装置 2 熄灭大部分的电弧，第一灭弧装置 1 熄灭飘向动触头 4 的电弧。

本实施例的另一个改进点在于，灭弧结构还包括至少一组磁体组，所述磁体组包括两个磁体 3，所述动触头 4 与静触头 5 的接触部分位于同组的两个磁体 3 之间，磁体组用于将电弧移动进入第一灭弧装置 1 或第二灭弧装置 2。优选的，

所述磁体组位于第一灭弧装置 1 与第二灭弧装置 2 之间，并靠近第一灭弧装置 1、远离第二灭弧装置 2。作为进一步的改进实施例，本实施例中所述磁体组也与动触头 4 联动，固定在第一灭弧装置 1 上，通过第一灭弧装置 1 固定在动触头 4 上。当然磁体组也可以独立固定在动触头 4 上。

5 以下结合如图 1 到图 8 所示，进一步详细的介绍本实施例的灭弧结构：

本实施例的断路器为框架式断路器，用于额定电流较高的电路，额定电流可以达到 1000A 及以上，可应用于常规配电系统保护，也能够用于太阳能、风能、氢能、核能等新能源的直流配电系统保护。本实施例中，所述动触头 4 包括触头支持 43 以及设置于所述触头支持 43 内的多个动触片 41，触头支持 43 设有安装腔体，多个动触片 41 并排设置转动安装在转轴 42 上，且通过弹簧预紧设置在所述触头支持 43 的安装腔体内，动触片 41 的一端设有动触点且伸出安装腔体，用于与静触头 5 配合，动触片 41 的另一端通过软导体 45 进行电连接，触头支持 43 通过连杆 44 与操作机构传动连接，操作机构能够带动触头支持 43 摆动，带动动触片 41 的动触点与静触头 5 接触以实现断路器接通或分开以实现断路器断开。

本实施例的灭弧结构，用于消除动触头 4 与静触头 5 分开所产生的电弧，包括第一灭弧装置 1、第二灭弧装置 2 和至少一组磁体组，所述断路器的动触头 4 与静触头 5 的接触部分、所述磁体组位于第一灭弧装置 1 与第二灭弧装置 2 之间。所述第一灭弧装置 1 作为增加的灭弧装置，设置在动触头 4 上，随动触头 4 移动，用于熄灭部分朝向动触头 4 的电弧；本实施例中第一灭弧装置 1 固定在动触头 4 上，位于动触头 4 的动触点远离第二灭弧装置 2 的一侧，即动触头 4 的动触点位于第一灭弧装置 1 和第二灭弧装置 2 之间，整体结构简单，布局紧凑合理，无需改变断路器原有结构和布局，通用性强。

本实施例中所述磁体组包括设置在同一直线上的两个磁体 3，用于将电弧移动进第一灭弧装置 1，所述两个磁体 3 相对面的磁极相反或相同，其中磁极相反如图 7 所示两个磁体 3 以 NS 和 NS 放置或者 SN 和 SN 放置；磁极相同如图 8 所示两个磁体 3 以 NS 和 SN 放置或者 SN 和 NS 放置。如图 1、图 2 所示，第一灭弧装置 1 与第二灭弧装置 2 均设有灭弧片，在断路器分断反向小电流时，动触头 4 和静触头 5 分开后，两者之间产生电弧，部分朝向动触头的电弧在磁体 3 的电

磁力 F 的作用下，会加速往第一灭弧装置 1 移动从而第一灭弧装置 1 灭弧实现分断电流；如图 3、图 4 所示，在断路器分断正向小电流时，动触头 4 和静触头 5 分开后，两者之间产生电弧，电弧在磁体 3 的电磁力 F 的作用下，会加速往第二灭弧装置 2 移动从而第二灭弧装置 2 灭弧实现分断电流。

5 本实施例的断路器的灭弧结构和断路器，通过相对面磁极相反或相同的两个磁体 3 设置于两个灭弧装置之间，用于引导电弧进入灭弧装置，可分断正向和反向小电流，实现无极性小电流灭弧，增强断路器的灭弧效果，提高使用安全性和可靠性。

如图 1 到图 8 所示，作为磁体组与第一灭弧装置 1、第二灭弧装置 2 和动触头 4 与静触头 5 的接触部分位置关系的一种优选方案，所述磁体组位于第一灭弧装置 1 的上方、第二灭弧装置 2 的下方，并靠近第一灭弧装置 1、远离第二灭弧装置 2，所述动触头 4 与静触头 5 的接触部分位于同组的两个磁体 3 之间，磁体组的两个磁体 3 之间的连线基本垂直于第一灭弧装置 1 和第二灭弧装置 2 之间的连线。优选所述磁体 3 的 NS 或 NN 或 SS 两极连线方向为水平方向或竖直方向，其中所述磁体 3 的 NN 或 SS 两极连线方向为水平方向也即磁体 3 的 NS 两极连线方向为竖直方向（图中未示出）。本实施的磁体 3 优选为永磁体，当然，作为其它实施例也可以是电磁体等。整体结构简单，布局紧凑合理，磁体通过 NS 磁极方向水平或竖直设置，将动静触头间的电弧在磁体 3 磁场影响下更好地引导进入上下方的两个灭弧装置内，灭弧效果更好。当然，磁体组倾斜设置也是可
10
15
20 以的。

如图 1 到图 8 所示，作为磁体组与第一灭弧装置 1 和动触头 4 连接关系的一种优选方案，所述磁体组和第一灭弧装置 1 与动触头 4 联动，所述磁体组磁体 3 固定在第一灭弧装置 1 上，所述第一灭弧装置 1 固定在动触头 4 上。磁体组与第一灭弧装置 1 和动触头 4 保持相对静止，便于更好地将电弧引入第一灭弧装置 1 内进行灭弧，灭弧效果好，磁体组与第一灭弧装置 1 和动触头 4 采用固定的方式实现联动，结构简单且稳定。
25

如图 9、图 10 所示，本实施例的第一灭弧装置 1 包括挡弧件 11 和多个第一灭弧片 12，优选所述挡弧件 11 为产气材料制成的一体成型结构，所述挡弧件 11 的两端上设有位于第一灭弧片 12 上方的安装部 111，同组的两个磁体 3 分别固

定在挡弧件 11 的两个安装部 111 上, 本实施例中磁体 3 固定在安装部 111 的内侧, 所述多个第一灭弧片 12 成排设置, 固定在挡弧件 11 的中部上, 安装部 111 相对于第一灭弧片 12 更靠近动触头 4 与静触头 5 的接触部分, 也更靠近第二灭弧装置 2。第一灭弧装置 1、磁体 3 和动触头 4 固定在一起, 结构简单, 便于装
5 入断路器内, 不对其它零部件造成干涉。本实施例的多个第一灭弧片 12 的排列方向与多个动触片 41 的排列方向相同, 第一灭弧片 12 所在平面与动触片 41 所在平面平行。当然, 动触片 41 与第一灭弧片 12 的排列方向包括但不限于相同, 其它角度设置也是可以的, 挡弧件 11 也可以不是产气材料制成。本实施例的结构设计为了便于断路器各机构的有序合理布局, 结构紧凑, 节省空间。

10 如图 9、图 10 所示, 本实施例的挡弧件 11 与第一灭弧片 12 之间的固定结构, 所述挡弧件 11 的中部设有用于安装多个第一灭弧片 12 的多个灭弧片槽 112, 所述第一灭弧片 12 插入灭弧片槽 112 内, 与灭弧片槽 112 过盈配合实现第一灭弧片 12 固定在挡弧件 11 上。过盈插接结构, 安装方便且牢靠。当然, 挡弧件 11 与第一灭弧片 12 之间的固定也可以采用注塑一体成型、卡接、铆接等固定连
15 接方式。

如图 9、图 10 所示, 本实施例的挡弧件 11 与磁体 3 之间的固定结构, 所述磁体 3 与挡弧件 11 的安装部 111 卡接固定, 所述安装部 111 上设有磁体槽 113, 所述磁体 3 卡入挡弧件 11 的磁体槽 113 内。具体的, 所述挡弧件 11 的两端向上延伸形成位于第一灭弧片 12 两侧的两个延伸板 114, 所述安装部 111 为以一
20 体连接的方式贴附连接于延伸板 114 上的块状结构, 块状的所述安装部 111 的顶端上设有所述磁体槽 113。卡接式固定结构, 安装方便。当然, 挡弧件 11 与磁体 3 之间的固定也可采用胶粘固定等固定连接方式。

如图 6 到图 10 所示, 本实施例的第一灭弧装置 1 与动触头 4 之间的固定结构, 第一灭弧装置 1 安装在动触头 4 设有动触点的一侧, 所述第一灭弧装置 1 的
25 挡弧件 11 通过固定螺钉 6 与动触头 4 的触头支持 43 固定连接, 所述挡弧件 11 的两端向一侧延伸形成两个固定耳 115, 所述动触头 4 的触头支持 43 卡入挡弧件 11 的两个固定耳 115 之间, 所述固定耳 115 与动触头 4 的触头支持 43 上设有与固定螺钉 6 配合的螺钉孔 61。结构简单、紧凑合理, 方便安装, 节省空间。

如图 1 到图 4 所示, 本实施例的第二灭弧装置 2 为灭弧室结构, 包括成排

设置的多个第二灭弧片 21、用于引弧的引弧片 22、用于安装第二灭弧片 21 和引弧片 22 的安装机构。本实施例的第二灭弧片 21 与第一灭弧片 12 的排列方向均为水平方向，且相互垂直，也即如图 1 所示的多个第二灭弧片 21 在左右方向上依次排列，多个第一灭弧片 12 在前后方向上依次排列。当然，第二灭弧片 21 与第一灭弧片 12 的排列方向包括但不限于垂直关系，其它角度设置或平行也是可以的。本实施例的结构设计为了便于断路器各机构的有序合理布局，结构紧凑，节省空间。本实施例的第二灭弧装置 2 的结构为现有技术，在此不再赘述。

需要说明的是，在本发明的描述中，术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述，而不是指示所指的装置或元件必须具有特定的方位，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述，而不能理解为指示相对重要性。

以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明，不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 断路器的灭弧结构, 包括动触头(4)、静触头(5)和第二灭弧装置(2), 第二灭弧装置(2)与动触头(4)相对设置, 包括多个第二灭弧片(21), 其特征在于: 还包括设置在动触头(4)上的第一灭弧装置(1), 第一灭弧装置(1)随动触头(4)移动, 所述第一灭弧装置(1)包括多个第一灭弧片(12), 用于熄灭朝向动触头(4)的电弧;

所述动触头(4)与静触头(5)的接触部分位于第一灭弧装置(1)与第二灭弧装置(2)之间。

2. 根据权利要求1所述的断路器的灭弧结构, 其特征在于: 还包括至少一组磁体组, 所述磁体组包括两个磁体(3), 所述动触头(4)与静触头(5)的接触部分位于同组的两个磁体(3)之间, 磁体组用于将电弧移动进入第一灭弧装置(1)或第二灭弧装置(2)。

3. 根据权利要求2所述的断路器的灭弧结构, 其特征在于: 所述磁体组的两个磁体设置在同一直线上, 所述两个磁体(3)相对面的磁极相反或相同, 两个磁体(3)之间的连线垂直于第一灭弧装置(1)和第二灭弧装置(2)之间的连线。

4. 根据权利要求2或3所述的灭弧结构, 其特征在于: 所述磁体组固定在第一灭弧装置(1)上。

5. 根据权利要求4所述的断路器的灭弧结构, 其特征在于: 所述第一灭弧装置(1)包括挡弧件(11), 第一灭弧片(12)固定在挡弧件(11)的中部, 挡弧件(11)的两端设有安装部(111), 同组的两个磁体(3)分别固定在挡弧件(11)的两个安装部(111)上, 安装部(111)相对于第一灭弧片(12)更靠近动触头(4)与静触头(5)的接触部分。

6. 根据权利要求5所述的断路器的灭弧结构, 其特征在于: 所述磁体(3)与挡弧件(11)的安装部(111)卡接固定, 所述安装部(111)上设有磁体槽(113), 所述磁体(3)卡入挡弧件(11)的磁体槽(113)内。

7. 根据权利要求6所述的断路器的灭弧结构, 其特征在于: 所述挡弧件(11)的两端向上延伸形成位于第一灭弧片(12)两侧的两个延伸板(114), 所述安装部(111)为贴附连接于延伸板(114)上的块状结构, 块状的所述安装部(111)

的顶端上设有所述磁体槽（113）。

8. 根据权利要求5所述的断路器的灭弧结构,其特征在于:所述挡弧件(11)的中部设有多个灭弧片槽(112),所述第一灭弧片(12)插入灭弧片槽(112)内,与灭弧片槽(112)过盈配合。

9. 根据权利要求2所述的断路器的灭弧结构,其特征在于:所述磁体(3)为永磁体。

10. 根据权利要求5所述的断路器的灭弧结构,其特征在于:所述第一灭弧装置(1)的挡弧件(11)通过固定螺钉(6)与动触头(4)固定连接,所述挡弧件(11)的两端向一侧延伸形成两个固定耳(115),所述固定耳(115)上设有与固定螺钉(6)配合的螺钉孔(61)。

11. 根据权利要求1所述的断路器的灭弧结构,其特征在于:所述动触头(4)包括触头支持(43)以及设置于所述触头支持(43)内的多个动触片(41),触头支持(43)设有安装腔体,多个动触片(41)并排设置转动安装在转轴(42)上,且通过弹簧预紧设置在所述触头支持(43)的安装腔体内,动触片(41)的一端设有动触点且伸出安装腔体,动触片(41)的另一端通过软导体(45)进行电连接,触头支持(43)通过连杆(44)与操作机构传动连接。

12. 根据权利要求11所述的断路器的灭弧结构,其特征在于:多个所述第一灭弧片(12)的排列方向与多个动触片(41)的排列方向相同。

13. 断路器,其特征在于:包括根据权利要求1-12任一所述的断路器的灭弧结构。