

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01H 73/18 (2006.01)

H01H 9/44 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480033044.9

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 100468600C

[22] 申请日 2004.11.5

[21] 申请号 200480033044.9

[30] 优先权

[32] 2003.11.11 [33] DE [31] 10352934.9

[86] 国际申请 PCT/EP2004/052831 2004.11.5

[87] 国际公布 WO2005/048282 德 2005.5.26

[85] 进入国家阶段日期 2006.5.10

[73] 专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 冈瑟·埃克特 保罗·赫马

沃尔夫冈·莱特尔

[56] 参考文献

DE19518051A1 1996.11.21

EP0009156A1 1980.4.2

FR2549638A1 1985.1.25

DE10117346A1 2002.11.7

EP0980085A2 2000.2.16

审查员 彭 慧

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 张 亮

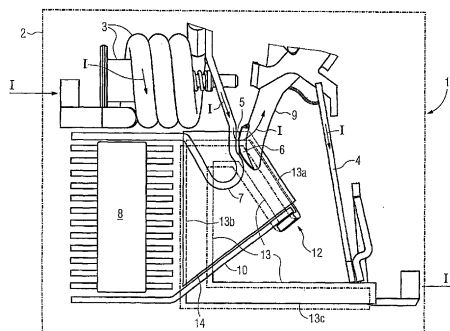
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称

灭弧装置

[57] 摘要

本发明的目的是提供一种用于一个开关设备(1)的灭弧装置,所述灭弧装置通过简单的构件确保能在低自热情况下迅速熄灭电弧。这个目的通过提供一个导电路径(13)而达成,所述导电路径具有一个通向第二导弧轨道(10)的导电通道,从而构成一个导体回路(10,13),所述导电路径与一对开关触头(5,6)电绝缘。所述导体回路(10,13)与所述对的开关触头(5,6)之间没有连接,所述导体回路(10,13)布置在一个阻断室(12)的区域内,这样,当电弧(11)从所述开关触头(5,6)中的一个换向到所述第二导弧轨道(10)上时,就可以通过所述导电路径(13)传导一个驱使所述电弧(11)进入所述灭弧室(8)内的电流(I)。



1. 用于一个开关设备(1)的灭弧装置,所述灭弧装置包括:

一个导弧轨道(7)和一个与所述导弧轨道(7)存在一定间距的第二导弧轨道(10),所述的这两个导弧轨道将一个电弧(11)目的明确地导入一个布置在所述导弧轨道(7,10)之间的、用于接收所述电弧(11)的灭弧室(8)内,

一个导电路径(13),所述导电路径具有一个通向所述第二导弧轨道(10)的导电通道,从而构成一个导体回路(10,13),所述导电路径与一对开关触头(5,6)电绝缘,其中,所述导体回路(10,13)与所述对的开关触头(5,6)之间没有连接,所述导体回路(10,13)布置在一个阻断室(12)的区域内,这样,当所述电弧(11)从所述开关触头(5,6)中的一个换向到所述第二导弧轨道(10)上时,通过所述导电路径(13)传导一个驱使所述电弧(11)进入所述灭弧室(8)内的电流(I)。

2. 根据权利要求1所述的灭弧装置,其特征在于,

在所述那对开关触头(5,6)的两侧在所述第二导弧轨道(10)上布置一个所述导电路径(13)。

3. 根据权利要求1所述的灭弧装置,其特征在于,

在所述那对开关触头(5,6)的两侧分别布置一个所述导体回路(10,13),所述的这两个导体回路至少在一个回路端处电连接在一起。

4. 根据权利要求1至3所述之一的灭弧装置,其特征在于,

所述导体回路(10,13)在形状和位置上都与所述阻断室(12)相匹配。

5. 根据权利要求1至3所述之一的灭弧装置,其特征在于,

所述导体回路(10,13)一直延伸到所述那对开关触头(5,6)的一个区域内。

6. 根据上述权利要求1至3所述之一的灭弧装置,其特征在于,

所述导体回路(10,13)一直延伸到所述灭弧室(8)的一个区域内。

7. 根据上述权利要求1至3所述之一的灭弧装置,其特征在于,

所述导体回路(10,13)具有一个第一分区(13a)和一个第二分区(13b),所述的这两个分区本身的位置基本与所述电弧(11)平行。

8. 根据权利要求7所述的灭弧装置,其特征在于,

所述导体回路(10,13)的第二分区(13b)的长度与所述的两个导弧

轨道（7，10）在所述灭弧室（8）区域内的间距相一致。

9. 根据上述权利要求 1 至 3 所述之一的灭弧装置，其特征在于，
所述导体回路（10，13）实施为一个整体。

10. 根据上述权利要求 1 至 3 所述之一的灭弧装置，其特征在于，
所述导体回路（10，13）实施为冲压弯曲件、扁形弯曲件或金属丝成型件。

11. 根据上述权利要求 1 至 3 所述之一的灭弧装置，其特征在于，
所述导体回路（10，13）的一个回路端一直延伸到所述灭弧室（8）的区域内。

12. 根据权利要求 11 所述的灭弧装置，其特征在于，
所述导体回路（10，13）的另一个回路端与一个接线端子，还与一个热脱扣器（4）处于导电连接。

13. 根据上述权利要求 1 至 3 所述之一的灭弧装置，其特征在于，
所述导弧轨道（7）与所述第二导弧轨道（10）呈漏斗状布置，将所述电弧（11）朝所述灭弧室（8）方向拉伸。

14. 一种开关设备（1），其具有一个权利要求 1 所述的灭弧装置。

灭弧装置

技术领域

本发明涉及一种用于一个开关设备的灭弧装置。

背景技术

这种类型的灭弧装置用于中断或熄灭一对载流触头断开时所产生的电弧。所述触头彼此分离时，电流在一个相应逐渐变小的接触区内流动，使得这个区域上的温度逐渐升高。所述触头分离前的一瞬间会产生一个熔桥，电流小时，熔桥最终会拉断；电流大时，熔桥就会蒸发掉。因此，电流只能通过一个以导电等离子体柱形式出现的电弧继续流动。

开关电流的类型和强度会对这个电弧的强度产生影响。当一个由一个线路保护开关保护的电路发生短路时，例如会产生最高达 15000 A 的短路电流。此时，电弧在其燃烧持续时间内可使开关外罩内的温度最高达到 20000 K（视供给的为直流电还是交流电而定）。然而如此高的热负荷会给开关部件带来不利影响。例如金属件和绝缘件就会由于电弧影响而受损或遭到毁坏。因此，有必要以最快的速度熄灭电弧来最小化热能转换程度。

DE 35 01 314 A1 公开了一种多极线路保护开关，这种开关的一根通向一个触头的馈线上配有一个用于促进电弧漂移的吹弧回路；该吹弧回路由此而形成，即，一根馈线从电弧漂移方向来看在一个静触头的后面与一导弧轨道相连，该导弧轨道包括所述静触头。但所述吹弧回路由一开关电路的工作电流持续流过，这会加大功耗，从而导致线路保护开关的升温幅度上升。更大的升温幅度不仅要求使用热稳定性能更好、因而也更昂贵的材料，同时还要求热脱扣器的匹配，使得热脱扣器可以通过相应更大的额定脱扣行程来补偿自热。

EP 0 009 156 A1 公开了一种带有一个辅助吹弧回路的线路保护开关。这种线路保护开关配有一个构成一个吹弧回路的触点配置、一个灭弧室和复数个导弧轨道，所述灭弧室具有复数个与所述吹弧回路平行、且彼此间成角

度布置的灭弧板。其中一个导弧轨道布置在灭弧板组的一侧，在灭弧板前方的电弧漂移区域内设置了一个与该导弧轨道平行的、从属于一个辅助吹弧回路的导线段。但所述辅助吹弧回路布置在一个被正常切断的电路中，该电路位于所述导弧轨道后面的一个自由空间中。此外，所述导弧轨道上朝向所述触点配置的、用于引导电弧的部分突伸到动触头断开位置的区域内，这样，只有当电弧从所述动触头跃到所述导弧轨道上时，所述辅助吹弧回路才会接通。

DE 195 18 051 A1 公开了一种灭弧装置，这种灭弧装置通过一个吹弧磁场来实现它的灭弧作用，所述吹弧磁场可借助一吹弧装置而产生。这样的—个吹弧装置或吹弧线圈可以布置在整个灭弧室区的一侧或两侧，但其由开关电流持续流过。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种灭弧装置，所述灭弧装置通过简单的构

件确保能在低自热情况下迅速熄灭电弧。

根据本发明，这个目的通过权利要求1所述的特征而达成；其他权利要求涉及的是本发明的有利构型。

本发明提供一个导电路径，所述导电路径具有一个通向一个第二导弧轨道的导电通道，从而构成一个导体回路，所述导电路径与一对开关触头电绝缘；通过设置这样一个导电路径，并通过将与所述对的开关触头之间没有连接的导体回路布置在一个阻断室的区域内，当电弧从所述开关触头中的一个换向到第二导弧轨道上时，就可以通过所述导电路径传导一个驱使电弧进入灭弧室内的电流。在此过程中，可以利用这样一个物理作用原理，即，反向载流导体——这里指所述导电路径的一个第一区域和所述电弧——相互排斥，同向载流导体——这里指所述导电路径的一个第二区域和所述电弧——相互吸引。鉴于所述导体回路的几何形状和电弧的漂移特性，排斥力和引力从而可以同时电弧产生作用，并使电弧以一个较大的加速度朝灭弧室方向运动。

由于电流只有在过载或短路引起的故障情况下才会在电弧换向过程中流经所述导体回路，所以当开关设备处于正常工作状态时，除了电流路径短外，内阻和开关设备的功耗也都很小。发生故障时，电流路径变长，内阻变大，并产生相应的限流，这有助于迅速而有效地熄灭电弧。由此，利用简单而体积小的构件的情况下，使得一个带有所述灭弧装置的开关设备具有相当长的使用寿命。

有利的做法是同时在那对开关触头的两侧在第二导弧轨道上布置一个导电路径，这样，只需使用较少的材料就可以增强电流对电弧的驱使作用。相应地，也可以在那对开关触头的两侧分别布置一个导体回路，这两个导体回路至少在一个回路端处电连接在一起。

有利的是，导体回路在形状和位置上都与一个阻断室相匹配，这样就可以在确保具有有效的导体长度的同时达到有效利用空间的目的。

有利的是，导体回路一直延伸到所述那对开关触头的一个区域内，这样就可以增长有效导体长度，特别是导体回路的一个第一分区和一个第二分区的有效导体长度。其中，所述的这两个分区本身的位置基本与电弧平行，从而使得相互作用着的磁场力可以发挥其最佳效应。

有利的是，导体回路一直延伸到所述灭弧室的一个区域内，这样，作用

在电弧上的引力就可以一直影响到灭弧室的内部。

有利的是，导体回路的第二分区的长度与两个导弧轨道在灭弧室区域内的间距相一致；这样，作用在电弧上的引力就可以随着电弧进入灭弧室一直影响到灭弧室的内部。

有利的是，导体回路实施为一个整体，这样就可以进行合理制造；其中，导体回路可以实施为冲压弯曲件、扁形弯曲件或金属丝成型件。

有利的是，导体回路的一个回路端一直延伸到灭弧室的区域内，这样可以促使电弧停留在灭弧室内。

有利的是，导体回路的另一个回路端与一个接线端子，尤其是同时还与一个热脱扣器处于导电连接，这样就可以进行电流的有效放电。

有利的是，导弧轨道与第二导弧轨道呈漏斗状布置，这样就可以将电弧朝灭弧室方向拉伸，并达到提高电弧电压的目的。

附图说明

下面根据附图所示的实施例对本发明和符合其他权利要求所述特征的有利特征作进一步说明，但本发明并不局限于所述实施例，其中：

图1为一个开关设备的一个剖面，所述开关设备具有一对闭合的开关触头和一个权利要求1所述的灭弧室；以及

图2为图1所示的开关设备的一个剖面，所述开关设备具有一对断开的开关触头。

具体实施方式

图1显示的是一个带有一个灭弧装置的开关设备1的一个剖面，所述开关设备具有一个此处以图解形式表示的外罩2。在这个实施例中，开关设备1实施为一个线路保护开关，除一个电磁脱扣器3外，其还具有一个热脱扣器4和一对包括一个静触头5和一个动触头6在内的开关触头。静触头5固定在一个起触头座作用的导弧轨道7上，所述导弧轨道同时还与电磁脱扣器3的一个线圈之间存在一个导电连接。所述线圈本身通向一个此处以图解形式表示的接线端子。导弧轨道7的自由端经过一个与其相邻的磁轭后通入一个灭弧室8内。静触头5后面的、通向灭弧室8的这一部分导弧轨道7实施为耳状结构。动触头6固定在一个活动接触臂9上，所述接触臂支承在一个图中未

作显示的轴上,并可绕其转动。电磁脱扣器3和热脱扣器4(在此实施例中为一双金属脱扣器)都可以根据不同的故障情况引起活动接触臂9的偏移。

除导弧轨道7外,还设置了一个与其存在一定间距的第二导弧轨道10,所述的这两个导弧轨道在其自由端区域内包括灭弧室8。这两个呈漏斗状布置的导弧轨道7、10共同起到将一个电弧11(图2)目的明确地导入接收该电弧11的灭弧室8内的作用。由开关触头5、6和所述的两个导弧轨道7、10以及灭弧室8的一个电弧进入区所界定的区域称为阻断室或前室12。阻断室12具有一个导电路径13,该导电路径具有一个第一分区13a、一个第二分区13b和一个第三分区13c。导电路径13在其第一分区13a内具有一个通向第二导弧轨道10的导电通道,从而构成一个导体回路10、13。导体回路10、13在形状和位置上都与阻断室12的外形轮廓相匹配,因而可以通过所述第二分区13b部分地置于灭弧室8的后面。除了铜、铝和钢等常用材料外,导体回路10、13也可以实施为冲压弯曲件、扁形弯曲件或金属丝成型件。

导体回路10、13通过一种常见的接合工艺连接在图1所示的导电通道上,但所述通道也可以实施为一个整体。导体回路10、13在无连接的状态下突伸到开关触头5、6的区域内,所谓的“无连接”是指导体回路10、13与导弧轨道7或活动接触臂9及其上面的触头5或6之间都没有接触。导体回路10、13在其交叉点上也没有接触。在此情况下,从图1的图示层面看,作为导体回路10、13的一部分的导电路径13在开关触头5、6的后面延伸。当然,也可以同时在开关触头5、6的两侧在第二导弧轨道10上布置一个这样的导电路径13。据图1中用虚线表示的配置所示,附加的导电路径从图示层面来看是在开关触头5、6的上方延伸。除此之外,也可以采取这样一种实施方案,即在开关触头5、6的两侧分别布置一个完整的导体回路10、13。这两个导体回路10、13在一个通向另一个接线端子的回路端处电连接在一起。

在图1中,用一个箭头表示的电流I从接线端子处进入所述开关设备。电流I流过电磁脱扣器3的线圈和导弧轨道7的一部分后到达开关触头5、6的接触区,并从这儿开始流经活动接触臂9和一根通向热脱扣器4的绞合线后最终到达另一个接线端子,这个接线端子上可以连接一个用电设备。当开关设备1处于正常工作状态,也就是当开关触头5、6处于闭合状态时,所

述电流不流经导体回路 10、13，因而除了电流电路短、内阻小等有利方面外，开关设备 1 的功耗也很小。除线路保护开关外，开关设备 1 也可以实施为例如电源开关或接触器。

图 2 显示的是图 1 所示开关设备 1 的一个剖面，所述开关设备具有一对断开的开关触头。这里所示的触头位置对应一个出现了短路电流或过载电流的脱扣情况或故障情况。所述电流在到达开关触头 5、6 之前的流动情况与图 1 所示的相一致。当触头 5、6 彼此分离时，所述电流在一个相应逐渐变小的接触区内流动，使得这个区域上的温度逐渐升高。所述触头 5、6 分离前的一瞬间会产生一个熔桥，电流小时，熔桥最终会拉断；电流大时，熔桥就会蒸发掉。因此，电流 I 只能通过以一个导电等离子体柱形式出现的电弧 11 继续流动。

当带有动触头 6 的活动接触臂 9 与静触头 5 逐渐分离，所述电弧为避免被拉断而对由于其燃烧特性而产生的拉伸现象作出对抗时，所述电弧 11 就会发生换向，即从动触头 6 换向到导体回路 10、13，尤其是换向到第二导弧轨道 10（如曲箭头所示）。此时，所述电弧会遵循物理原理而选择电阻最小的路径，并跃到导体回路 10、13 的电位上。导电路径 13 上配有一个用于防止电弧 11 从动触头 6 换向到导电路径 13 的绝缘件，例如图 1 和图 2 所示的绝缘片 14 或有绝缘作用的外壳部件。绝缘片 14 主要在第一和第二分区 13a、13b 上延伸。必要时，绝缘片 14 可以一直延伸到导电路径 13 的第三分区 13c 上。也可以在从第二导弧轨道 10 通向导电路径 13 的导电通道上布置一个覆盖物，该覆盖物的作用是使电弧先移到导电通道旁边，然后再移到第二导弧轨道 10 上。根据本发明，也可以在所述附加的导电路径上布置所述绝缘件。

在电弧 11 完成换向后、但仍处于其燃烧持续阶段的几毫秒时间内，导体回路 10、13 串联在两个接线端子之间的电流电路中。因此，由过载或短路引起的总电流 I 在电弧换向结束后会先流过导体回路 10、13。由此可以大幅减小开关设备 1 的升温程度，从而可以在补偿自热方面降低对热脱扣器 4 的要求。在这种情况下，使用电导率较低的材料，例如用钢代替铜来制造导体回路 10、13 也可以起到节约成本的效果。

由于导体回路 10、13 基本布置在阻断室 12 的区域内，当磁场发生聚焦或转向时，电弧 11 会受到磁效应的影响。导体回路 10、13 的第一分区 13a 内的电流方向与电弧 11 的电流方向相反。反向载流导体——这里指电弧 11

和第一分区 13a——具有相互排斥的磁场，而且由于导体回路 10、13 实施为固定和抗弯曲的，因而处于两个导弧轨道 7、10 之间的电弧 11 会被推向灭弧室 8。此外，导体回路 10、13 的第二分区 13b 内的电流方向与电弧 11 的电流方向相同。同向载流导体——这里指电弧 11 和第二分区 13b——具有相互吸引的磁场，而且由于导体回路 10、13 实施为固定和抗弯曲的，因而处于两个导弧轨道 7、10 之间的电弧 11 会被吸向灭弧室 8。

呈拱形布置的分区 13a 和 13b 所引起的力 F 的这种作用产生在电弧换向后的一瞬间。其中，除排斥力外，电弧 11 还受到引力的作用，这个引力和电弧在其间产生的固有动力一起作用，迫使电弧朝灭弧室方向运动，促使其迅速进入灭弧室，从而达到迅速熄灭电弧的目的。由于总过载电流或总短路电流在其通过第三分区 13c 最终到达连接在第二个接线端子上的用电设备（图中未显示）之前流经导体回路 10、13，因而，电弧 11 的运动会发生大幅加速。故障电流越大，电弧受到的驱使力也就越大。在此过程中，随着一条相当长的电流电路的形成，也产生了高内阻和高限流；开关设备 1，尤其是保护开关设备的通断能力有所提高。

本发明的上述说明内容可以概括为：

本发明的目的是提供一种用于一个开关设备 1 的灭弧装置，所述灭弧装置通过简单的构件确保能在低自热情况下迅速熄灭电弧。这个目的通过提供一个导电路径 13 而达成，所述导电路径具有一个通向第二导弧轨道 10 的导电通道，从而构成一个导体回路 10、13，所述导电路径与一对开关触头 5、6 电绝缘。导体回路 10、13 与开关触头 5、6 之间没有连接，导体回路 10、13 布置在一个阻断室 12 的区域内，这样，当电弧 11 从所述开关触头 5、6 中的一个换向到第二导弧轨道 10 上时，就可以通过导电路径 13 传导一个驱使电弧 11 进入灭弧室 8 内的电流 I 。

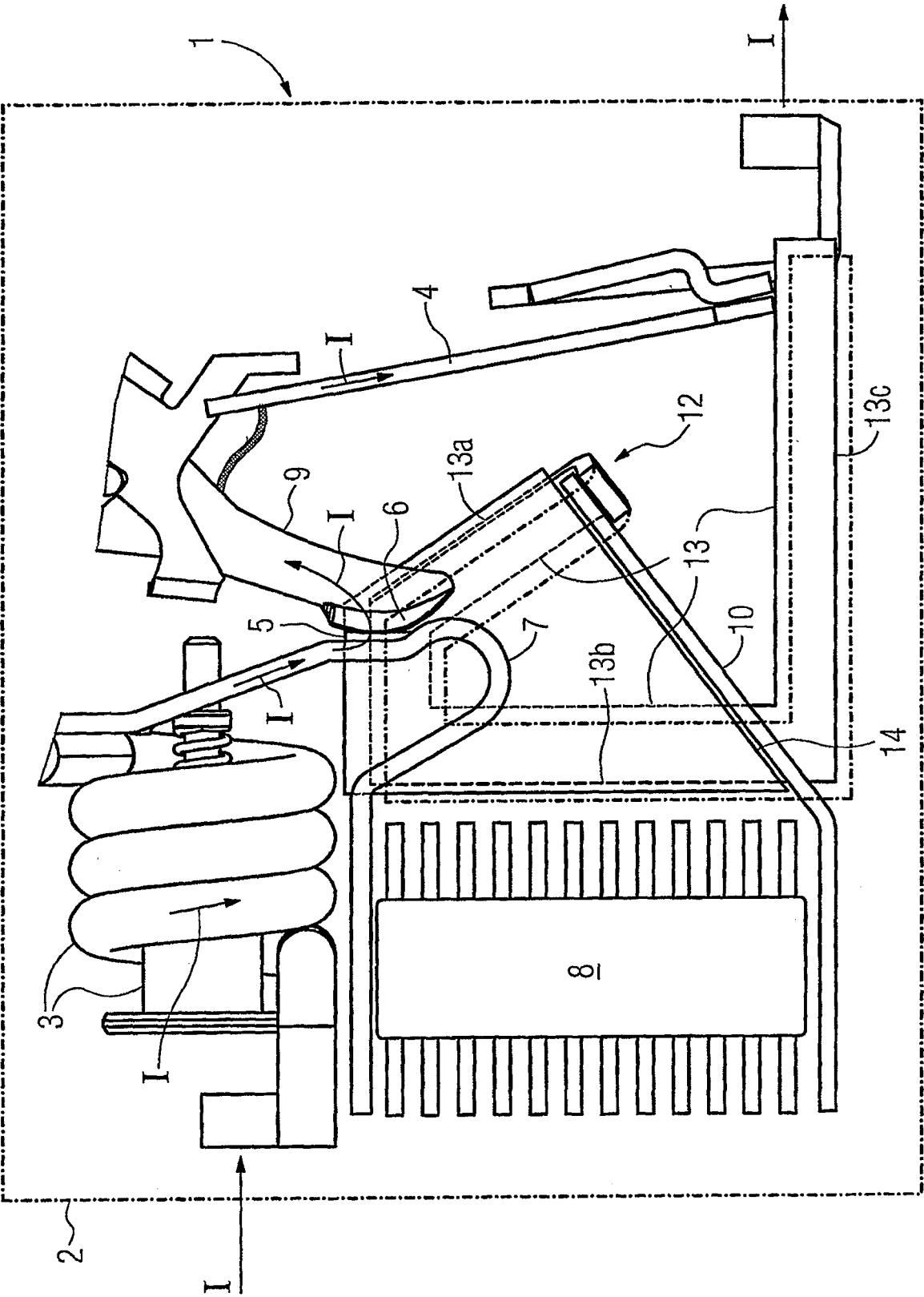


图 1

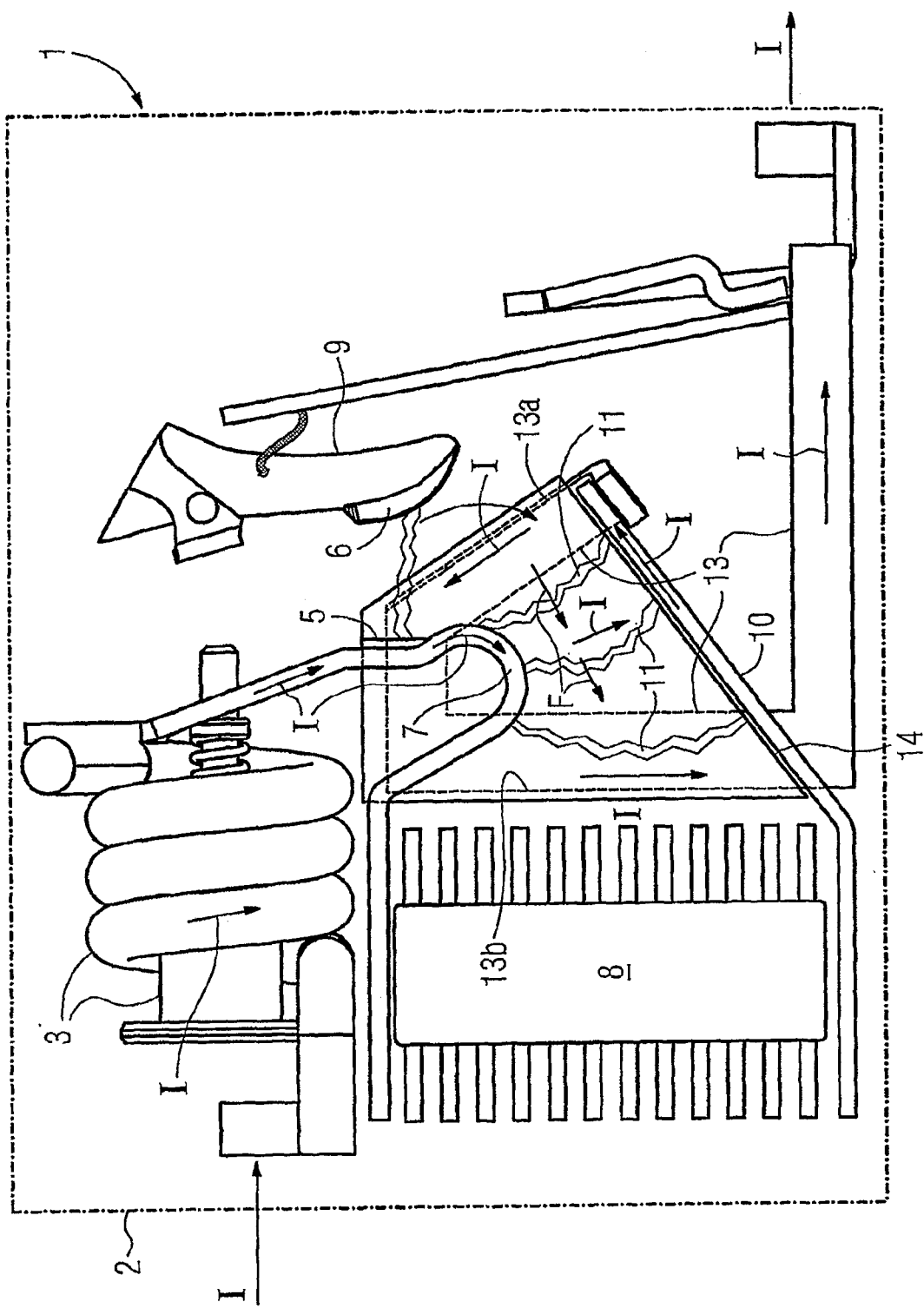


图 2