



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 20048000025.6

[45] 授权公告日 2009年9月9日

[11] 授权公告号 CN 100538952C

[22] 申请日 2004.2.20

[21] 申请号 20048000025.6

[30] 优先权

[32] 2003.2.27 [33] US [31] 10/374,724

[86] 国际申请 PCT/US2004/004855 2004.2.20

[87] 国际公布 WO2004/077471 英 2004.9.10

[85] 进入国家阶段日期 2004.8.3

[73] 专利权人 库帕技术公司

地址 美国德克萨斯州

[72] 发明人 P·H·普里德 J·P·格罗瓦

P·S·科兹克 A·L·约翰逊

[56] 参考文献

GB 976935 A 1964.12.2

EP 0484747 A2 1992.5.13

审查员 柳晶晶

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 崔幼平

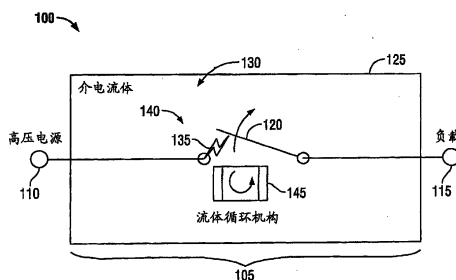
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

[54] 发明名称

电弧抑制增强的高压负载断路器

[57] 摘要

一种在被浸渍介电流体中的并构造成用于利用一个或多个相开关切换电源的一个或多个相的高压负载断路器。每个相开关包括第一和第二静接点。第一静接点可以与高压电源的一个相连接。每个相开关还包括非静止接点。该非静止接点可以处于第一位置和第二位置，在第一位置，其使第一静接点与第二静接点电气相连，在第二位置，其使第一静接点与第二静接点断开。第一非静止接点在第一位置和第二位置之间的运动的区域包括一个燃弧区域。高压负载断路器使用流体循环机构改善介电流体经过燃弧区域的循环。当使用一个以上的相开关时，为了抑制在不同相之间的电弧，非导电的挡板可以把不同的相隔开。非导电的挡板还可以隔离相-地，从而阻止相-地的电弧。



1. 一种浸在介电流体中用于切换高压电源的负载断路器，所述负载断路器包括：

第一静接点，其构造成用于连接到高压电源上；

第二静接点；

非静止接点，其构造成便于处于第一位置和第二位置之间，在所述第一位置使所述第一静接点与所述第二静接点电气相连，在所述第二位置，使所述第一静接点与所述第二静接点电气断开，其中所述非静止接点在所述第一位置和第二位置之间的运动的区域包括一个燃弧区域；以及

流体循环机构，其构造成用于使该介电流体经燃弧区域循环。

2. 如权利要求 1 所述的开关，其特征在于，还包括非转换的连接，其配置用于使该非静止接点和第二静接点电气连接在一起。

3. 如权利要求 1 所述的开关，其特征在于，所述流体循环机构包括桨片，其构造成用于使介电流体经燃弧区域循环。

4. 如权利要求 3 所述的开关，其特征在于，所述桨片包括第一非静止接点的元件。

5. 如权利要求 3 所述的开关，其特征在于，还包括可转动的轴，其与第一非静止接点和桨片相连，并构造成用于使第一非静止接点在第一位置和第二位置之间转动，同时使所述桨片引起介电流体经过燃弧区域循环。

6. 如权利要求 5 所述的开关，其特征在于，第一非静止接点和桨片形成第一转子。

7. 如权利要求 6 所述的开关，其特征在于，第一非静止接点和桨片形成所述第一转子的分开的元件。

8. 如权利要求 5 所述的开关，其特征在于，所述桨片与可转动的轴直接相连。

9. 如权利要求 1 所述的开关，其特征在于，所述流体循环机构构造成用于使介电流体在一速度下循环，所述速度足以使得电弧穿过燃弧区域所必须经过的介电流体的路径的长度增加大约 10% 或更多。

10. 如权利要求 1 所述的开关，其特征在于，所述流体循环机构构造成用于使介电流体在一速度下循环，所述速度使得足以在一个预

定的时间长度内从该燃弧区域内驱散介电流体中的杂质。

11. 如权利要求 10 所述的开关, 其特征在于, 所述介电流体的杂质包括由电弧形成的气泡。

12. 如权利要求 10 所述的开关, 其特征在于, 所述介电流体的杂质包括由燃弧形成的碳化元素。

13. 如权利要求 3 所述的开关, 其特征在于, 所述桨片包括非导电材料。

14. 如权利要求 13 所述的开关, 其特征在于, 所述桨片构造成用于当第一非静止接点从第一位置向第二位置转动时抑制电弧沿着第一非静止接点向下移动。

15. 如权利要求 1 所述的开关, 其特征在于, 所述流体循环机构包括加热元件, 其构造成用于借助于在介电流体中诱导形成对流而使介电流体经燃弧区域循环。

16. 如权利要求 1 所述的开关, 其特征在于, :

所述高压电源包括多相电源; 以及

所述开关包括与每个相相关的第一静接点、第二静接点和非静止接点。

17. 如权利要求 1 所述的开关, 其特征在于, 所述介电流体包括矿物油。

18. 如权利要求 1 所述的开关, 其特征在于, 所述介电流体包括植物油。

19. 如权利要求 1 所述的开关, 其特征在于, 所述介电流体包括多元醇酯。

20. 如权利要求 1 所述的开关, 其特征在于, 所述介电流体包括 SF6 气体。

21. 如权利要求 1 所述的开关, 其特征在于, 所述介电流体包括硅酮流体。

电弧抑制增强的高压负载断路器

技术领域

本发明涉及一种高压电开关。

背景技术

负载断路器有时被称为选择器或分段开关，其被用于高压操作中，以便使一个或多个电源和一个负载相连。高压操作一般包括使用高于1000V的电压的操作。负载断路器可用于在不同的电源之间切换，使得能够例如重构配电系统，或者当主电源维修时使得能够使用临时电源。

由所希望的用途看来（例如在地下的配电设备中，与/或在配电变压器或电力变压器或开关装置的内部的多相工业设备中），负载断路器必须是紧凑的。负载断路器的紧凑的尺寸减少在开关机构的电接点之间可达到的物理距离。从要被切换的高电压的观点看来，电接点之间的物理距离的减少又使得开关易于受到持续电弧的损害。在使接点断开时，例如当使静接点和动接点分开时，由电弧引起的问题尤其严重。电弧可以在电力接点和地之间发生，或者在一个或多个电力接点之间发生。例如，在三相开关中，电弧可能在一相和地之间发生，与/或在三相的一个或多个之间发生。

为了减少电弧发生率而不增加开关的尺寸，负载断路器通常被浸在介电流体的槽中。介电流体对电弧比空气具有更强的耐受能力。介电流体能够减少但不能消除在接点之间的用于抑制电弧所需的距离。因而，在开关接点被充分地分开而提供所需的抑制距离之前，一般将发生伴随的电弧。尽管是瞬时的，但是这种伴随的电弧通过产生碳化元素的通路和比介电流体更导电的气泡使介电流体的绝缘性能变劣。重复的伴随电弧可以支持导电通路，即一个最终可以对危险的持续电弧提供导电管道的一个通路。

持续电弧可以引起负载断路器灾难性地被破坏。更具体地说，在由持续电弧形成的等离子体内的温度可以达到数万华氏度。在持续电弧下，介电流体可以蒸发，负载断路器的金属接点可能熔化与/或汽

化，产生由高温电离气体构成的扩散的导电云状物。当导电云状物扩大时，电弧可以传播到负载断路开关的其它的接点，这可以在相与相之间和相与地之间产生其它的故障通路。此外，导电的等离子体和气体当其持续电弧过热时会在电弧冲击波中爆炸式地膨胀。可能导致设备密封的破坏。在这种情况下，电弧冲击波本身可以对附近的环境施加一个灾难性的力。除去过热的气体之外，电弧冲击波可以包括熔融的金属和转换成抛射物的设备碎片。

发明内容

在一个基本方面中，一种高压负载断路器被浸在介电流体中进行操作，并构形成用于利用一相或多相开关切换一相或多相电源和/或一相或多相负载。为了帮助抑制不同相之间或相和地之间的电弧，一个绝缘挡板几乎全部地设置在不同的相开关之间，或者设置成用于使相开关与地隔离。每个相开关机构包括第一和第二静接点。第一静接点与高压电源的一个相连接。每个相开关机构还包括非静止接点。所述非静止接点可以位于第一位置，以使得第一静接点与第二静接点在电气上连接，并可以位于第二位置，以使得第一静接点与第二静接点断开。该非静止接点可以不能转换地和第二静接点相连。第一非静止接点在第一位置和第二位置之间的运动区域包括一个燃弧区域。高压负载断路器使用流体循环机构使介电流体经过燃弧区域循环。

实施方案可以包括一个或多个下述特征。例如，流体循环机构可以驱散由过去的电弧引起的积累在燃弧区域内的导电杂质（例如碳化元素与/或气泡）。介电流体以足够的速度进行的循环可以借助于增加大约10%或更多的电弧必须经过以便穿过燃弧区域的介电流体的长度来抑制电弧。循环还可以提供尚未暴露于电弧的介电流体的增强的流动，以便快速地改善燃弧区域内的介电强度。

流体循环机构可以包括一个或多个桨片，其构形成用于增加流过燃弧区域的介电流体。桨片可以由非导电材料制成，例如塑料或玻璃纤维。桨片可以作为非静止接点的一部分而形成，或者可以在物理上与所述接点分开。桨片和非静止接点可作为与一个可转动的轴相连的转子的一部分而形成。另外或此外，桨片可被直接安装在可转动的轴上。在任何情况下，轴的转动可以使非静止接点在第一位置和第二位置之

间转动，同时使桨片引起介电流体循环经过燃弧区域。

在另一个实施方案中，高压负载断路器包括一个具有加热元件的对流，以便增强介电流体经过燃弧区域的循环。

其它特征将从说明书、附图和权利要求中清楚地看出。

附图说明

图 1 是具有增强的电弧抑制的高压负载断路器的示意图；

图 2 和图 3 是可用于实现图 1 的高压负载断路器的开关机构的正视图；

图 4A-4E 是可用于实现图 1 的高压负载断路器的另外的示例的开关配置的正视图；

图 5 是可用于实施图 1 的高压负载断路器的三相开关的透视图，其中提供增强的相对相或相对地的电弧抑制；以及

图 6 是可用于实施图 1 的高压负载断路器的开关和对流循环机构的正视图。

在所有附图中相同的标号表示相同的元件。

具体实施方式

为了说明的目的，描述了一种高压负载断路器，有时被称为选择器或分段开关，其在原理上使用流体循环来减少在断开高压电力（断路）期间的电弧发生。为了清楚地说明，本发明首先说明高压负载断路器的开关机构和用于抑制电弧的机构。从机构的一般元件及其高级的关系到其详细的作用、配置和部件的各个元件进行讨论。

参见图 1，高压负载断路器 100 在高压电源 110 和负载 115 之间限定一个电通路 105。电通路 105 包括开关机构 120，其被配置用于断开或闭合电通路 105。高压负载断路器 100 还包括壳体 125，其用于保持高压负载断路器 100 的这些部件浸入介电流体 130（例如矿物油）中。当开关机构 120 被打开以便使负载 115 和高压电源 110 断开时，介电流体 130 用于抑制在燃弧区域 140 中的电弧。

高压负载断路器 100 的抑制电弧的能力是在开关机构 120 的打开的接点之间的阻抗和电压的函数。总的阻抗又根据每单位长度的介电流体 130 具有的阻抗以及在开关机构 120 的接点之间电流必须通过

以便燃弧的介电流体 130 的长度来决定。因此，通过增加介电流体 130 的介电强度和延长电弧必须通过的介电流体 130 的通路可以抑制电弧。

由此看来，高压负载断路器 100 包括流体循环机构 145。流体循环机构 145 帮助介电流体 130 通过燃弧区域 140 循环。介电流体 130 经燃弧区域 140 的循环通过除去由电弧引起的杂质（例如碳化元素、气泡等）来改善介电流体 130 的介电强度。除非从燃弧区域中被除去，否则这些导电杂质通过在开关机构 120 的接点之间提供较低阻抗的通路可以帮助维持电弧或将要形成的电弧。介电流体 130 通过燃弧区域 140 的循环可以增加通过介电流体 130 的通路的长度（例如大约增加 10% 或更多）。在开关机构 120 的接点之间的电弧必须通过的通路的延长改善了开关操作的电弧抑制性能。

图 2 和图 3 表示一种旋转的开关机构 200，其具有可以实施图 1 的高压负载断路器的桨片。图 2 和图 3 分别说明旋转的开关机构 200 的不同的方面。简要地说，对于图 3 的描述省略了与图 2 共同的部分。

参见图 2，旋转的开关机构 200 包括开关块 205，其在所需的空间内支撑着旋转开关机构 200 的元件。开关块 205 基本上可以是任何形状的，例如矩形、方形或五边形的。在所示的实施例中，开关块 205 是三角形的。开关块 205 的两个拐角部分别包括静接点 210 和 212（在其它实施方案中，第三个拐角也包括静接点）。第一个静接点 210 和高压电源 215 相连，而第二个静接点 212 和负载 220 相连。旋转开关机构 200 可被浸渍变压器或开关装置的壳体（箱体）内的介电流体 130 中。介电流体可以包括例如多种基本成分，例如矿物油或植物油，合成流体例如多元醇酯，SF₆ 气体，硅酮流体，以及它们的混合物。

旋转开关机构 200 包括旋转的中心轴 225。转子 230 和旋转的中心轴 225 相连，并根据旋转的中心轴的旋转而旋转。中心轮毂 232 可以与转子 230 相连，该转子 230 不可转换地与静接点 210 或 212 相连。转子 230 包括保持臂 235a-235c，其彼此成 90 度角被设置成 T 形结构，并且从转子 230 的径向轴线辐射。每个保持臂 235a-235c 构形成用于保持接触叶片 240。在图 2 的实施方案中，保持臂 235b 设置有接触叶片 240，而保持臂 235a, 235c 没有设置接触叶片。这种转子结构提供了一种单叶片的开关机构。也可以使用其它的转子结构，例如下面参

照图 4A-4E 说明的。

转子 230 可转动，从而使静接点 210 和接触叶片 240 实现接触，或者使接触叶片 240 离开静接点 210 而断开电接触。转子 230 还可以包括一个或多个桨片 245，它们和保持臂 235a-235c 处于转子 230 的同一个径向轴线上。桨片 245 可以相对于保持臂 235a-235c 例如成 45 度角。每个桨片 245 被配置成对于转子 230 经介电流体 130 的旋转方向提供一个重要的表面。此外，或者另外，保持臂 235a-235c 可以配置有桨片状的部件（例如脊部 247）。

转子 230 例如可以顺时针旋转，以便在静接点 210 断开与高压电源 215 的接触。当转子 230 旋转时，桨片 245 引起介电流体 130 从转子 230 向外循环，以便通过燃弧区域 250。介电流体 130 的向外循环清除燃弧区域 250 内的杂质，这些杂质降低了介电流体 130 在燃弧区域 250 抑制电弧的能力。例如，介电流体 130 的向外循环可以经燃弧区域 250 驱散由电弧产生的气泡与/或碳化元素，否则这些将增加燃弧区域 250 的导电率。

介电流体 130 经燃弧区域 250 的向外循环还可以有效地增加最短的可利用的电弧通路 255 的长度，因而增加了对电弧呈现的阻挡。例如，介电流体 130 的循环不存在时，线 255 可以表示为在静接点 210 和动接点 240 之间的最短可利用的电弧通路。然而，由桨片 245 的旋转引起的介电流体 130 的向外运动可以有效地增加最短可利用的电弧通路 255 的长度，例如增加到由电弧 260 示意地表示的被有效地增大的电弧通路。为了在视觉上加强在实际通路长度上的不同，符合弧 260 的电弧通路在位置上看来比电弧通路 255 长。不过，电弧 260 实际经过的位置长度一般可以与电弧通路 255 的相同，而在实际上是较长的，如下面详细说明的。

也就是说，即使电弧 260 经过运动的介电流体的地理路径相对于基本上不移动的介电流体是大致相同的，在两种情况下通过的介电流体的长度（有效距离）可能不同。具体地说，有效距离可以根据电弧 260 通过介电流体 130 的传播速度和介电流体 130 的速度的矢量和来确定。

这种效果与当一个小舟跨过一个快速流动的河流从一岸到直接和另一岸相对的一点时所呈现的效果类似。即使小船走过最短的直线距

离到达彼岸，小船也必须施加一个逆流的力来克服顺流的水流。总而言之，小船被强迫走过比只在静止的水中走过相同的直线地理距离较大的有效距离。

参见图 3，为了说明的目的，所示的转子 230 比图 2 所示的旋转角度大了一些。转子 230 的较大的旋转使得桨片 245 在静接点 210 和保持臂 235b 的底座以及转动接点 240 之间引入一个最短的电弧路径（为了简化说明，忽略保持臂 235a 对路径 305 的影响，尽管这种影响与桨片 245 的影响类似）。因为桨片 245 由不导电的材料制成（例如聚合物，玻璃纤维与/或纤维质材料），此刻对电弧呈现的最短的路径在桨片 245 周围延伸，如延长的电弧路径 310 所示。借助于增加电弧必须跨过的在静接点 210 和转动接点 240 之间的物理距离，也增加了对电弧的阻挡。

此外，当转动接点 240 转动而离开静接点 210 时，桨片 245 可以阻止已经建立的电弧通过沿着转动接点 240 “向下移动”的继续维持，从而缩短否则将增加的电弧路径。具体地说，当开关被启动而断开接触时，在静接点 210 的开始点和接触叶片 240 的外端 315 的端点之间具有一个最短的电弧路径。不过，当接触叶片 240 转动而离开时，起始的最短的电弧路径几乎立即成为最长的。随着转动的进行，根据从接触叶片 240 的外端 315 朝向接触叶片 240 的底部的逐渐下降的端点，限定一个新的最短电弧路径（例如电弧路径 305）。借助于沿接触叶片 240 “向下移动”，已经建立的电弧试图跟随这个改变着的最短路径。如图 3 所示，当接触叶片 240 转动而离开时（例如比较路径 305、310），借助于进一步增加所述最短电弧路径，不导电的桨片 245 用于抑制“向下移动”。其它的防止电弧“向下移动”的功能可以通过利用不导电的材料包覆接触叶片 240 的下部来提供，与/或通过由不导电的材料制造与/或包覆转子 230 的保持臂 235 来提供。

图 4A-4E 说明转子 230 可以被配置用于实施一种旋转开关机构的其它的方法。

参见图 4A，其中示出了直的叶片开关机构 410。为了构形成直的叶片开关机构 410，保持臂 235a 和 235c 配备有接触叶片 240，而保持臂 235b 未配备接触叶片。直的叶片开关机构例如用于开关高压电源 A 和负载 B。

图 4B 表示 V 形叶片开关机构 430。V 形叶片开关机构 430 的保持臂 235a, 235b 配备有接触叶片 240, 从而提供彼此成 90 度角的相同长度的两个旋转接触点。还提供 3 个静接点 210。两个静接点分别和第一高压电源 A 以及第二高压电源 B 相连。第三静接点和负载 C 相连 (例如变压器铁心线圈装置), 并且也与开关轮毂 230 相连。V 形叶片开关机构 430 可以由电源 A 和/或电源 B 向负载 C 供电, 并可以提供一个完全断开的位置, 其中负载 C 既不和电源 A 相连也不和电源 B 相连。具体地说, V 形叶片开关机构 430 可以选择成为: 开路; 在电源 A 和负载 C 之间的电路; 在电源 B 和负载 C 之间的电路; 或在电源 A 和 B 与负载 C 之间的电路。V 形叶片开关的其它的结构也是可能的。例如, 在另一个实施例中, V 形叶片开关机构可被构形成用于在一个电源之间切换两个负载。

参见图 4C, T 形叶片开关机构 450 的每个保持臂 235a-235c 配备有接触叶片 240。因而, T 形叶片开关机构 450 提供相同长度的 3 个旋转接点, 彼此成 90 度角。还提供有 3 个静接点 210。每个静接点 210 分别与电源 (例如电源 A 或电源 B) 或负载 (例如负载 C) 相连。T 形叶片开关机构 450 可以连接负载 C 和电源 A 与/或电源 B。另外, T 形叶片开关机构 450 可以把电源 A 和 B 连接在一起, 同时使负载 C 不和任何电源相连。总言之, T 形叶片开关机构 450 可以形成: 电源 A 和 B 之间的电路; 电源 A 和负载 C 之间的电路; 电源 B 和负载 C 之间的电路; 或电源 A 和 B 和负载 C 之间的电路。T 形叶片开关机构的其它结构也是可能的。例如, 在一个替换的实施例中, T 形叶片开关机构被构形成用于使两个负载一个电源之间切换。

图 4D-4E 描述了 MBB (make-before-break, 先通后断式) 开关机构 470 和 490 的 V 形叶片和 T 形叶片结构。旋转电接点的尺寸被这样确定, 即, 使得当负载在第一和第二电源之间切换时, 第一电源和负载的连接直到第二电源和负载相连时才被断开。总言之, MBB 开关机构确保直到第二连接实现之后第一连接才被断开。电源可以同步, 以便使得在切换时在第一连接和第二连接同时被保持的时间期间内不引起电源故障。此外, 关于 V 形叶片开关机构或 T 形叶片开关机构 470, 490, 可以使用其它的开关结构。例如, 开关机构 470 和 490 可被构形成用于使两个负载在一个电源之间切换。

参见图 4D, MBB(先通后断式) V 形叶片开关机构 470 包括弧形的旋转接点 475, 其位于保持臂 235a 和 235b 上。MBB V 形叶片开关机构 470 例如可被用于高压应用中, 其中需要使负载 C 从一个初始电源(例如电源 A)切换到另一个电源(例如电源 B)而不中断。为了进行所述的切换, 负载 C 可被连接到也和轮毂相连的静接点。

参见图 4E, MBB T 形叶片开关机构 490 包括弧形接点 495, 其基本上与 MBB V 形叶片开关机构的旋转接点 475 类似, 不过具有一个较大的弧。MBB T 形叶片开关机构的切换能力和标准的 T 形叶片开关机构(例如 T 形叶片开关机构 450)类似, 不过具有附加的 MBB 功能。旋转接点 495 成半圆环形, 其尺寸被这样确定, 即, 使得在断开先前的连接之前可以电连接 3 个静接点 210。例如, MBB T 形叶片开关机构 490 可被启动用于完成在电源 A 和 B 与负载 C 之间的连接。另外, MBB T 形叶片开关机构 490 可以完成在电源 A、电源 B 和负载 C 任何两个之间的电路。

图 5 表示一种三相功率开关 500, 其包括具有桨片 245 的 3 个旋转开关 510a-510c (以举例方式给出, 上述的任何开关机构都可用作旋转开关 510)。每个旋转开关 510a-510c 还包括转子 230, 其具有保持臂 235 和至少一个接触叶片 240。每个旋转开关 510a-510c 构形成用于切换一个或多个电源和/或一个或多个负载中的单个相(例如第一相)。

例如, 第一高压电源 512 可以使其第一相和静接点 515a 相连, 第二相和静接点 515b 相连, 第三相和静接点 515c 相连。第二高压电源 517 可以使其第一、第二和第三相分别和静接点 520a-520c 相连。因而, 第一开关元件 510a 可以交替地在第一和第二电源的第一相之间选择(例如在静接点 515a 和 520a 之间), 第二开关元件 510b 可以交替地在第一和第二电源的第二相之间选择(例如在静接点 515b 和 520b 之间), 第三开关元件 510c 可以交替地在第一和第二电源的第三相之间选择(例如在静接点 515c 和 520c 之间)。

三相功率开关 500 可被构形成用于同时切换每个旋转开关 510a-510c。更具体地说, 手柄 512 可被转动, 从而使与轴 535 相连的弹簧 530 储能。轴 535 可以与每个旋转开关 510a-510c 相连。例如, 轴 535 可以穿过每个旋转开关 510a-510c 的旋转轴线延伸。当弹簧 530 被释放时, 可以引起轴 535 同时地以独立于操作者的速度转动旋转开关机

构 510a-510c。或者，每个旋转开关机构 510a-510c 可以包括一个单独的致动器，以用于根据轴 535 的转动启动每个旋转开关 510a-510c。在任何情况下，三相功率开关 500 可用于同时从第一电源 512 的 3 个相（例如静接点 515a-515c）切换到第二电源 517 的 3 个相（例如静接点 520a-520c）。另外，三相功率开关 500 可被构形成用于使两个负载在单个三相电源之间切换。

三相功率开关 500 还包括挡板 540a 和 540b，其几乎全部被插入在不同的相之间。更具体地说，第一挡板 540a 使得旋转开关 510a（相 1）和旋转开关 510b（相 2）分开，第二挡板 540b 使得旋转开关 510b（相 2）和旋转开关 510c（相 3）分开。挡板 540a 和 540b 由非导电材料制成，例如波状纸板和纸板材料、玻璃纤维或塑料。挡板 540a, 540b 可单独地设置。或者，挡板 540a, 540b 可以与开关块 545、轴 535 和/或转子 230 构成一个整体。在每种情况下，挡板 540a, 540b 形成一个电阻挡层，以便用于抑制各个相之间或者相与地之间的电弧，否则这些电弧将引起三相功率开关 500 的破坏。通过阻止初始的相-相或相-地之间发生电弧，挡板 540a, 540b 可以增加三相功率开关 500 的安全性和可靠性。

图 6 表示可用于实施图 1 的高压负载断路开关的另一种旋转开关机构 600。其包括一个接触转子（例如直的叶片转子 605）。直的叶片转子 605 被构形成用于以类似的方式与第一静接点 A 和第二静接点 B 连接或断开。壳体 610 保持被浸渍在介电流体 130 中的旋转开关机构 600 的元件。旋转开关机构 600 使用一种对流机构使介电流体 130 循环。更具体地说，旋转开关机构 600 包括加热元件 615，其被构形成用于借助于加热壳体 610 底部的介电流体 130 而引起介电流体 130 的对流 620。被加热的介电流体 130 从壳体 610 的底部上升，并引起壳体 610 的上部的冷的介电流体 130 下沉（即，引起对流 620）。用这种方式，对流 620 引起介电流体 130 循环，因而驱散了在燃弧区域 625 中积累的杂质。旋转开关机构 600 可以只利用对流循环或者与用于抑制电弧的其它方法和系统相结合，例如桨片与/或挡板。

其它的实施方案都限定在下面的权利要求的范围内。

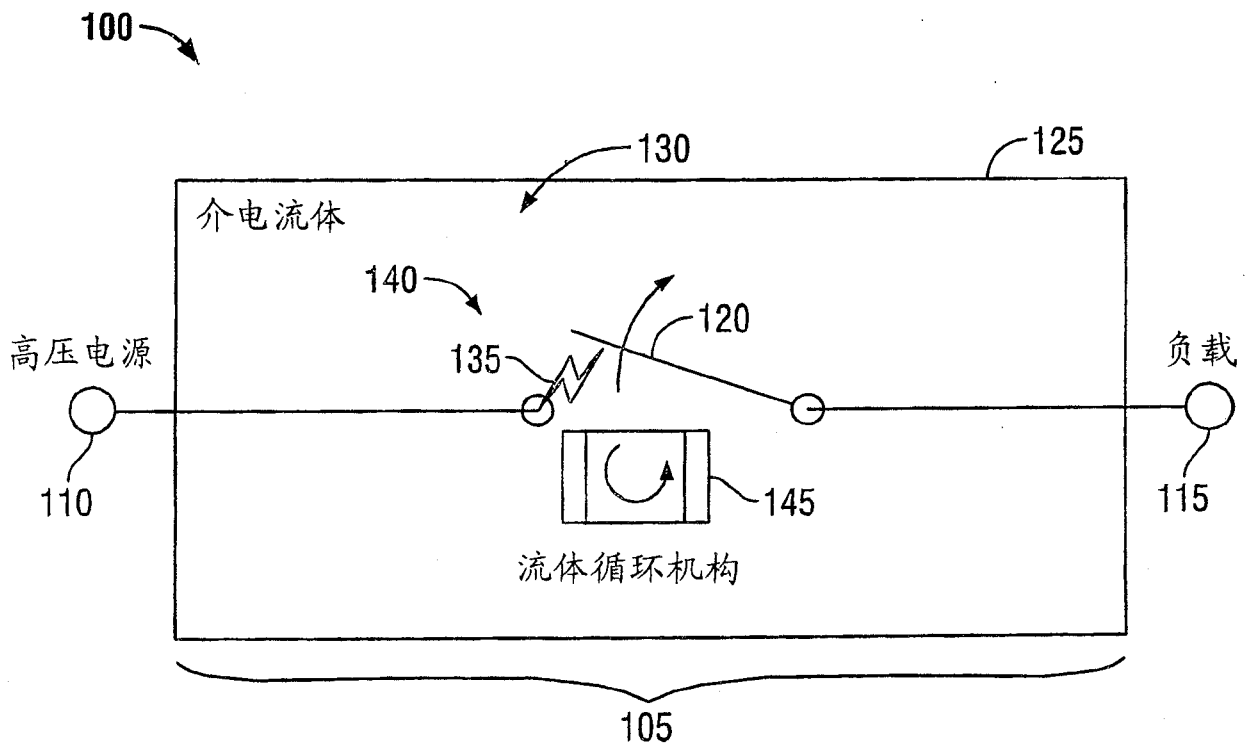


图 1

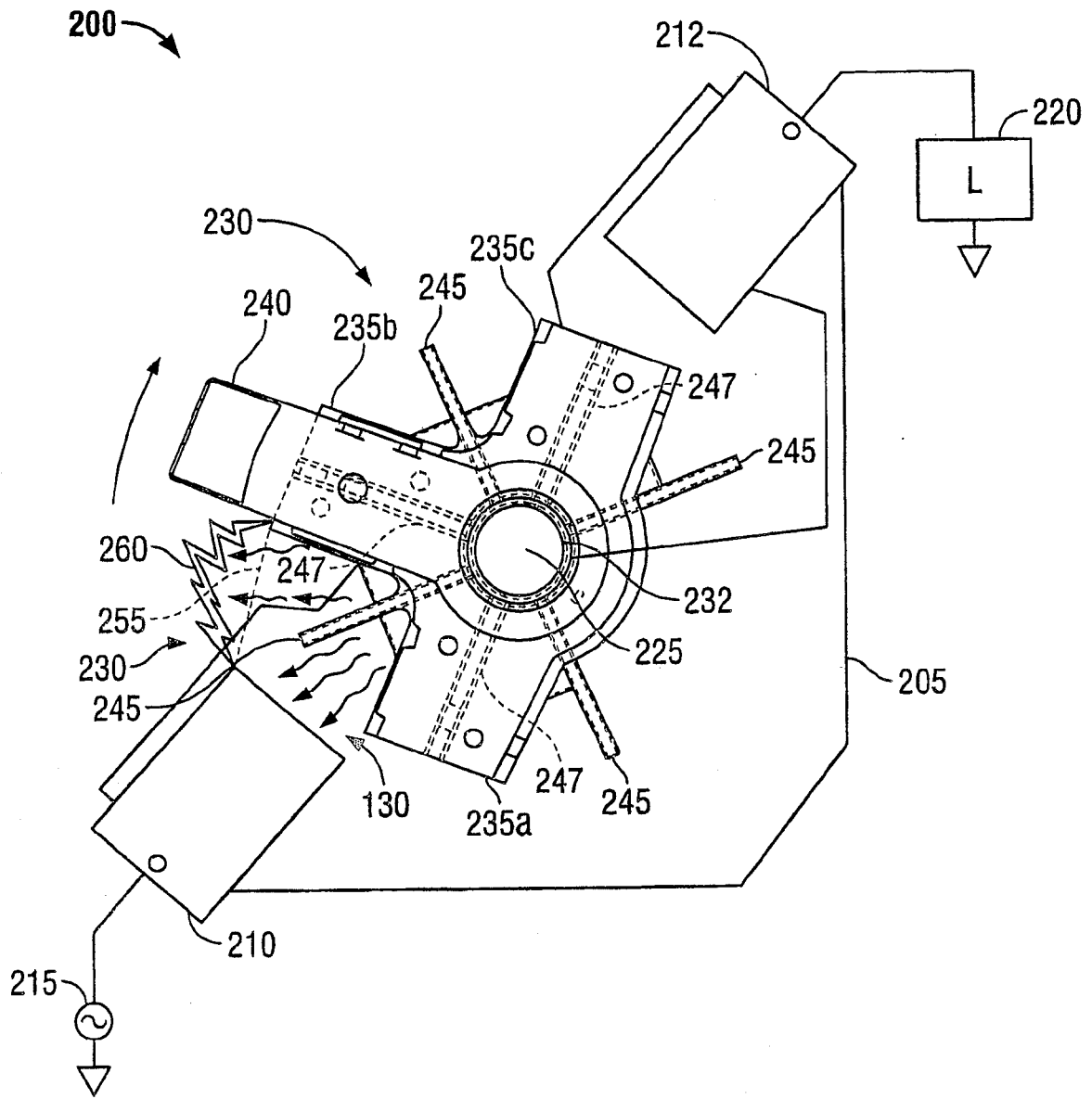


图 2

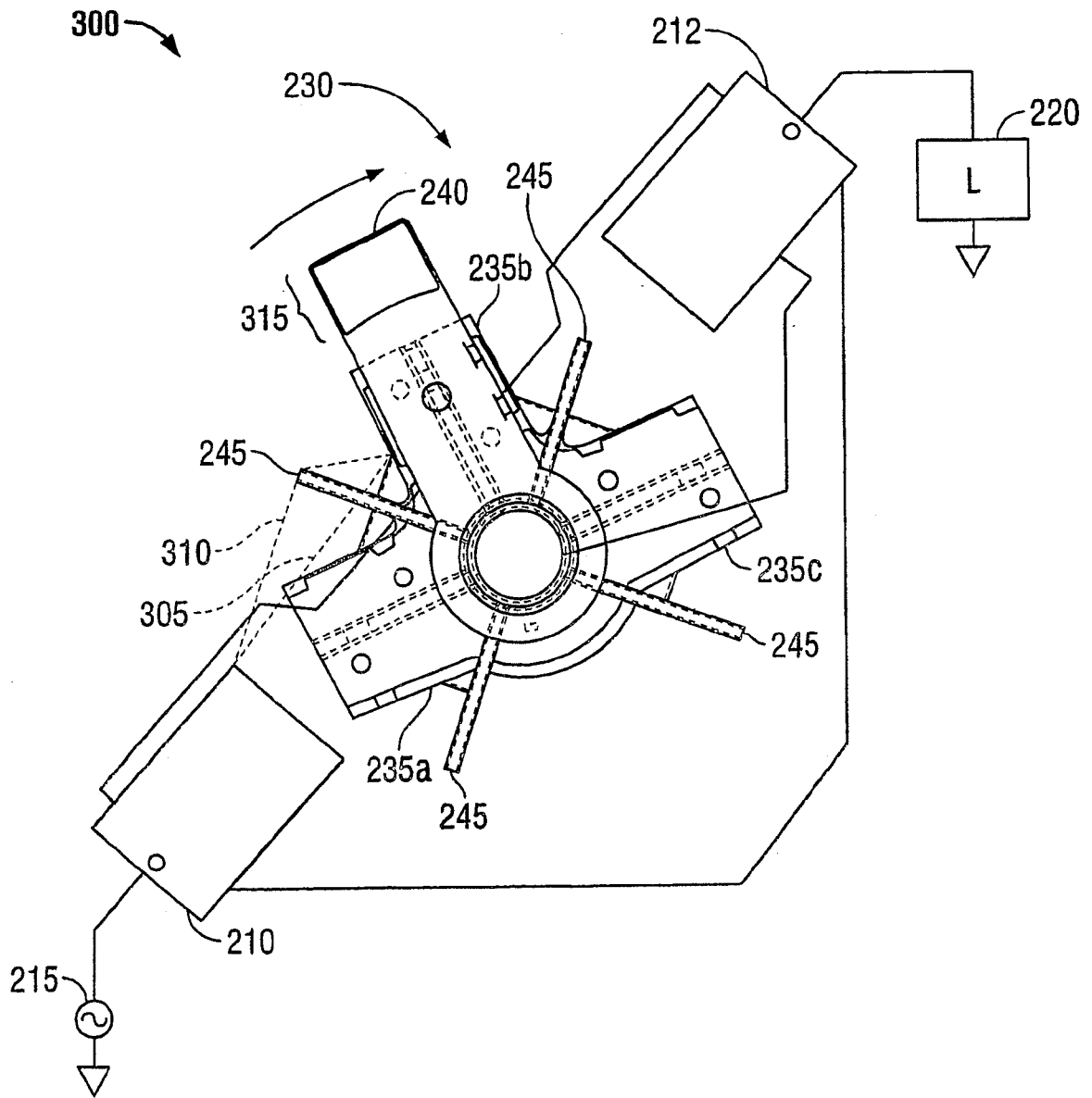
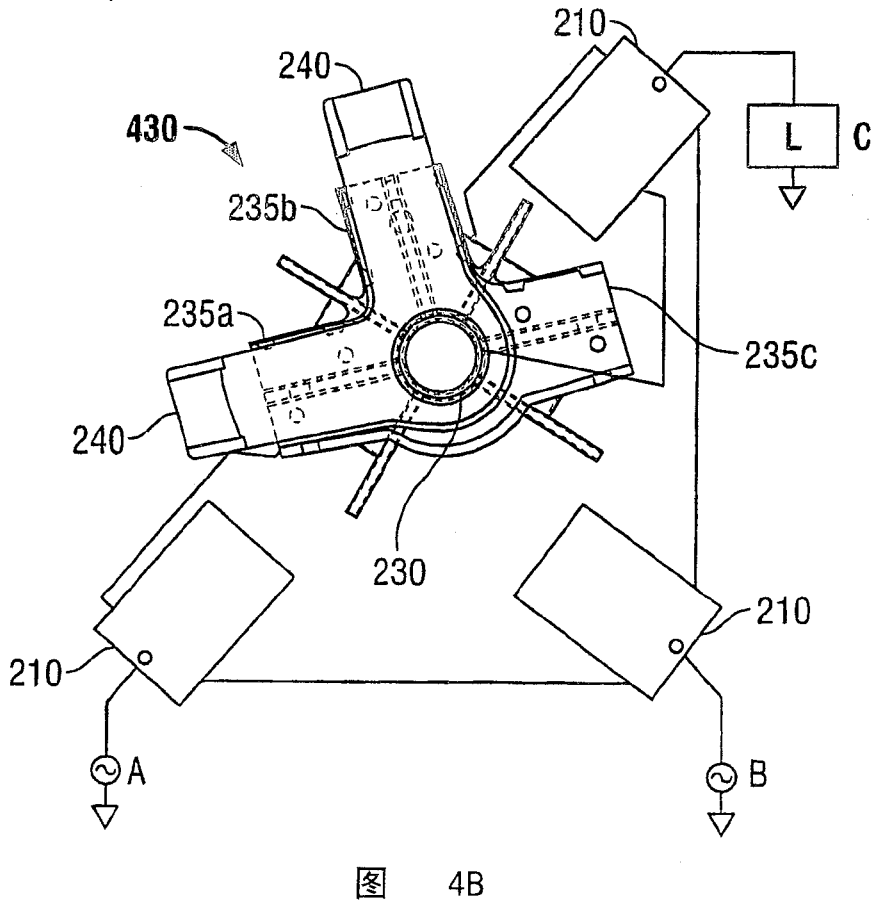
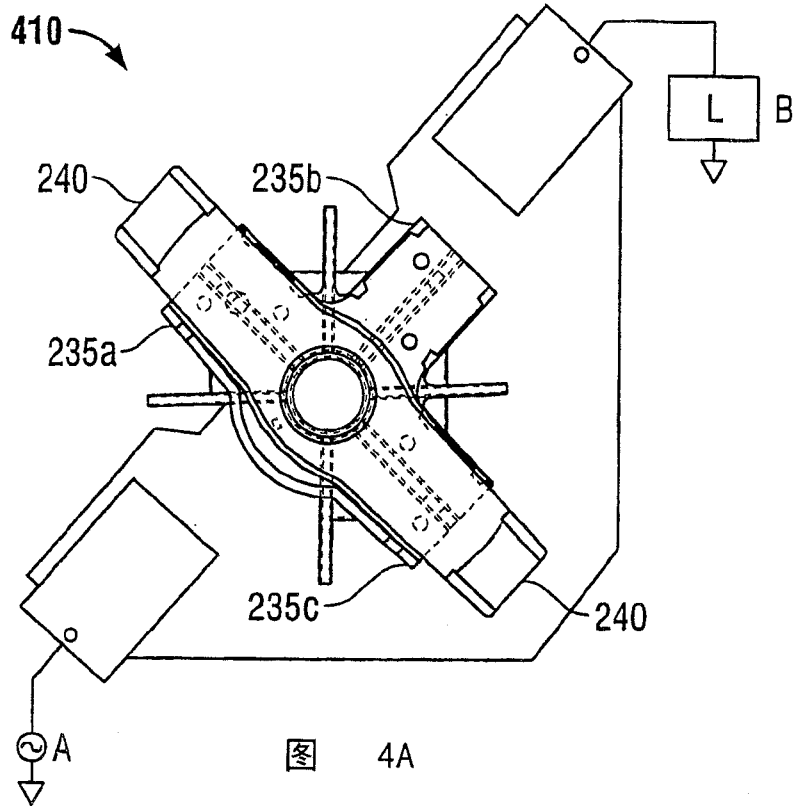
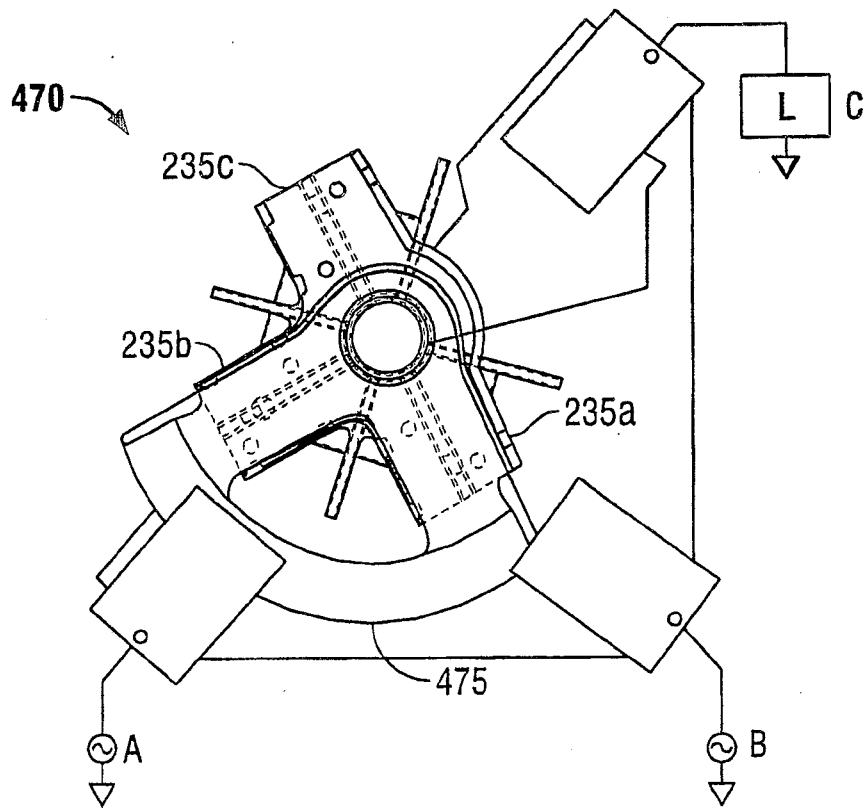
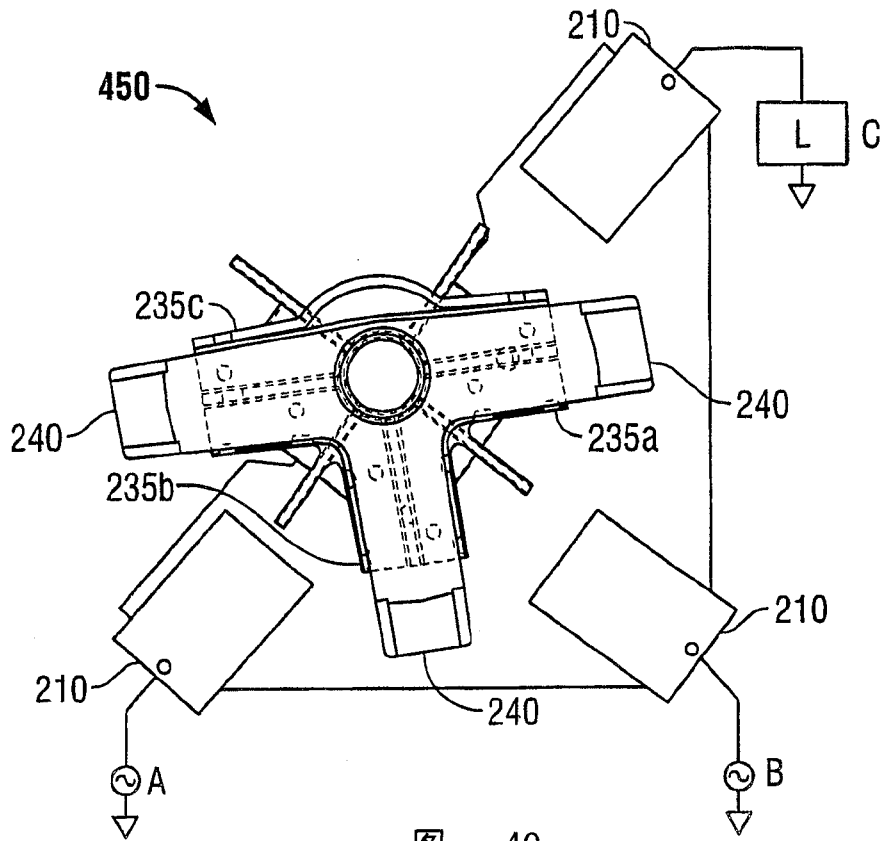


图 3





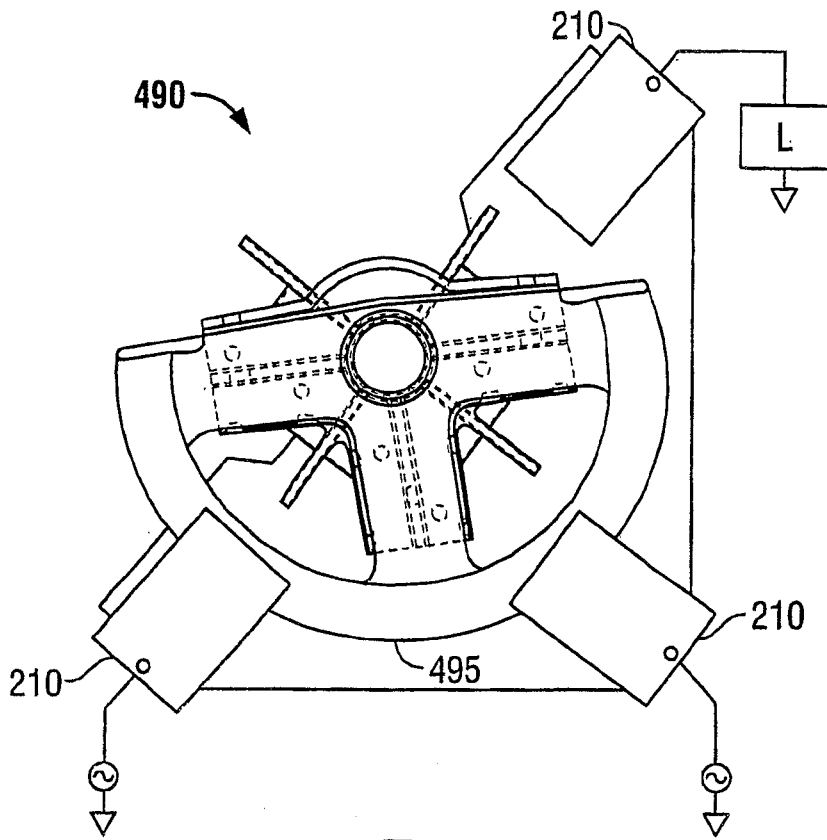


图 4E

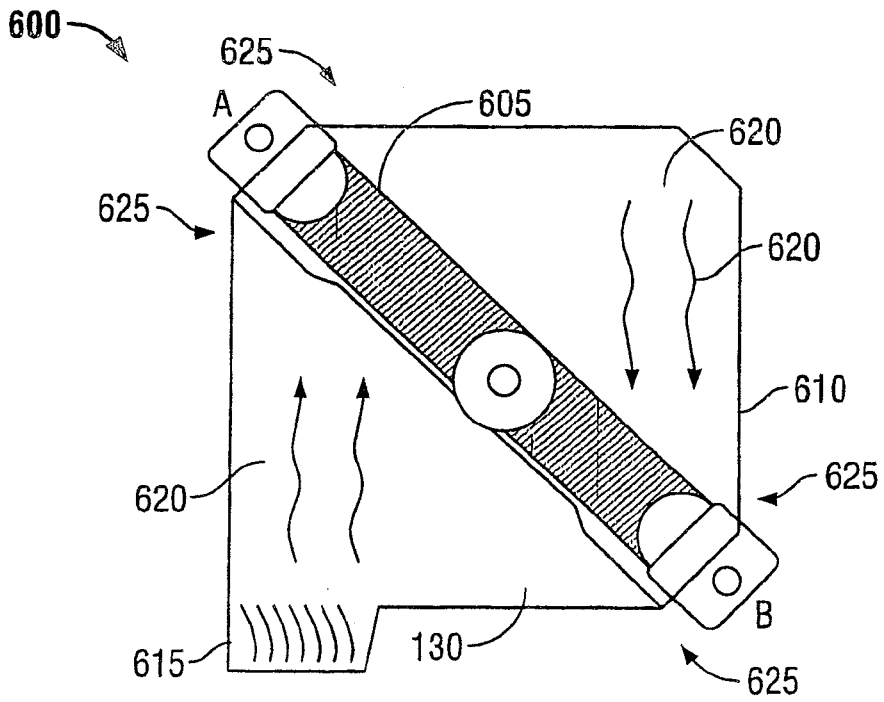


图 6

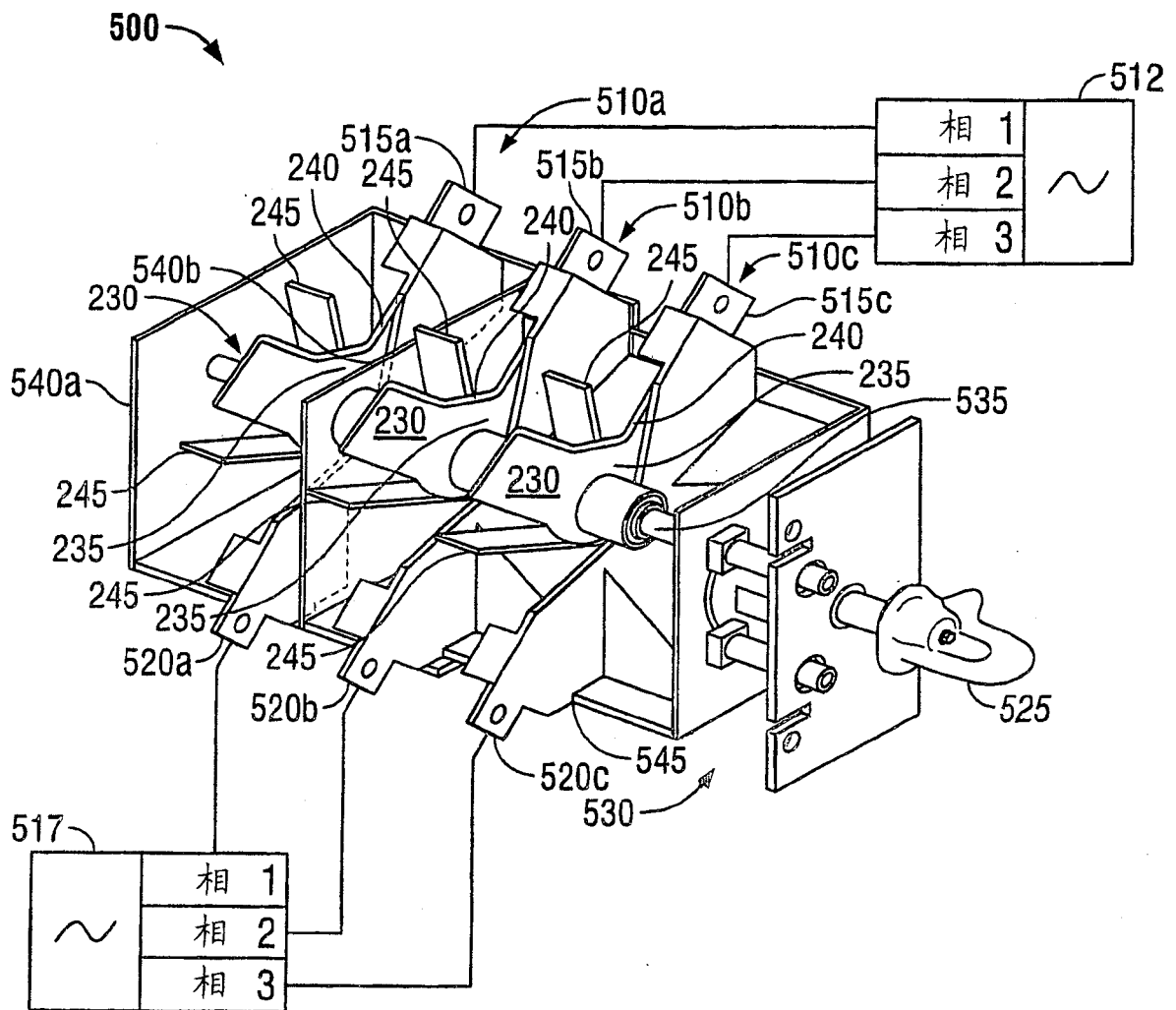


图 5