

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01T 4/14 (2006.01)

H01B 17/46 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02128291.9

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100367587C

[22] 申请日 2002.8.8 [21] 申请号 02128291.9

[30] 优先权

[32] 2001.8.10 [33] EP [31] 01810770.6

[73] 专利权人 ABB 瑞士股份公司

地址 瑞士巴登

[72] 发明人 瓦尔特·施密特 罗伯特·豪泽

[56] 参考文献

US5903427A 1999.5.11

CN1265780A 2000.9.6

US6018453A 2000.1.25

审查员 李慧玲

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 王永建

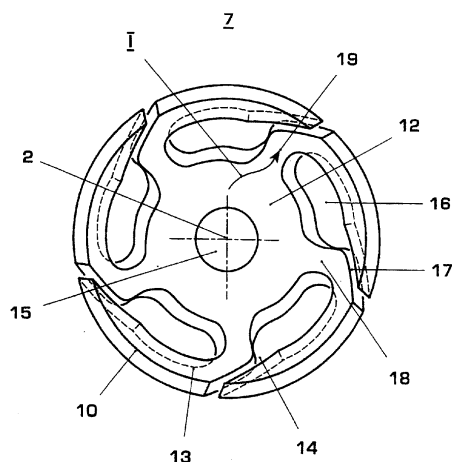
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

具有故障电弧保护功能的电气元件

[57] 摘要

本发明涉及一种具有故障电弧保护功能的电气元件，它具有一个柱状的绝缘体、一个第一导体系统和一个第二导体系统，第一导体系统设置在绝缘体顶部，并可与一第一电位相连，第二导体系统设置在绝缘体底部，并可与一第二电位相连，每个导体系统具有一个起弧电极，以耗散两个导体系统之间放电时产生的故障电弧。当采用如下结构时故障电弧将被特别有效地耗散，其中至少一个起弧电极呈杯形并具有一个杯底和一个杯壁，杯底与该至少一个起弧电极所在的导体系统的一个电连接器连接，杯壁与杯底相邻，并主要沿着柱状绝缘体的轴线方向延伸。在这种情况下，形成有至少两个缺口，该缺口从杯底延伸到杯的边缘，并主要沿着该至少一个起弧电极的周向延伸。



1. 一种具有故障电弧保护功能的电气元件，它具有一个柱状的绝缘体（1），一个第一导体系统和一个第二导体系统，第一导体系统设置在绝缘体顶部，第二导体系统设置在绝缘体底部，

其中第一导体系统和第二导体系统中的每一个具有一个起弧电极（4，7），以耗散两个导体系统之间放电时产生的故障电弧，

其特征在于，两个起弧电极（4，7）中的至少一个呈杯形并具有一个杯底（12）和一个杯壁（13），杯底（12）与该至少一个起弧电极所在的导体系统的一个电连接器（3，6）连接，杯壁（13）与杯底（12）相邻，并主要沿着柱状绝缘体的轴线（2）的方向延伸，并在杯壁中至少形成两个缺口，该缺口从杯底（12）延伸到杯的边缘（9，10），并主要沿着该至少一个起弧电极的周向延伸。

2. 如权利要求1所述的电气元件，其特征在于，杯的边缘（9，10）采用耐电弧材料制成。

3. 如权利要求1所述的电气元件，其特征在于，两个缺口中的至少一个呈开槽（14）的形式，并具有两个宽度不同的区域（16，17），第一区域（16）临近杯底（12），具有较大的槽宽并沿着该至少一个起弧电极的周向延伸，第二区域（17）与第一区域（16）相邻，具有较小的槽宽，并主要沿该至少一个起弧电极的周向和轴向延伸。

4. 如权利要求1所述的电气元件，其特征在于，杯壁（13）相对于杯底（12）倾斜 30° 至 60° 。

5. 如权利要求1所述的电气元件，其特征在于，沿着柱状绝缘体的轴向延伸的起弧电极（4，7）的高度至少为其直径的0.1倍，且至多为其直径的0.5倍。

6. 如权利要求1所述的电气元件，其特征在于，起弧电极（4，7）通过铸造方式形成或由一块带有缺口的板成形。

7. 如权利要求1至6中任何一个所述的电气元件，其特征在于，绝缘体（1）是空心的，并具有一个轴向的有源部件。

8. 如权利要求7所述的电气元件，其特征在于，该元件为一个户外套管。

9. 如权利要求7所述的电气元件，其特征在于，该元件为一个电涌放电器，它带有由金属氧化物制成的有源部件。

具有故障电弧保护功能的电气元件

技术领域

本发明涉及一种电气元件，尤其涉及一种具有故障电弧保护功能的电气元件。

背景技术

美国专利 5,903,427A 描述了如上所述的现有技术中的具有故障电弧保护功能的电气元件。正如该专利中所述，一具有故障电弧保护功能的电气元件包括两个导体系统，它们由一个呈柱状的户外绝缘体支撑，并设置成彼此电绝缘，并分别处于接不同的电位。每个导体系统具有各自的导体段，其呈开口的环形圈形式，并有间隙地环绕着位于绝缘体头部或底部区域的绝缘体。如果在高压下操作该元件时（例如在雷击或开关过程中）产生了人们所不期望的故障电弧，则故障电弧被引导至包含如起弧电极的导体段的电流路径上。这样，故障电弧将主要沿轴向分布，且其底部位于两个沿周向的环形起弧电极上。电磁力使得基于环形起弧电极的故障电弧围绕着该元件的绝缘体旋转，直到例如在故障电弧电流零交叉处熄灭。该元件从而可防止故障电弧的腐蚀或侵蚀作用。

美国专利 6,018,453A 中详细介绍了另一种具有故障电弧保护功能的电气元件，该元件呈电涌放电器的形式。在该元件中，不期望产生的故障电弧被转移到沿着该元件的轴线方向彼此分开的两个起弧电极上，以迫使它绕着该轴线旋转然后熄灭（比如在零交叉处）。然而，与上面所提出的现有技术相比，在该元件中，两个起弧电极都呈盘状，且具有多个

整体形成于两个盘状起弧电极中并主要沿径向分布的开槽。

发明内容

本发明的目的在于提供一种如前所述类型的具有故障电弧保护功能的电气元件，其可以特别有效地抑制所不期望的故障电弧的腐蚀或侵蚀作用。

为达到上述目的，本发明提供一种具有故障电弧保护功能的电气元件，它具有一个柱状的绝缘体，一个第一导体系统和一个第二导体系统，第一导体系统设置在绝缘体顶部，第二导体系统设置在绝缘体底部，其中第一导体系统和第二导体系统中的每一个具有一个起弧电极，以耗散两个导体系统之间放电时产生的故障电弧，其中，两个起弧电极中的至少一个呈杯形并具有一个杯底和一个杯壁，杯底与该至少一个起弧电极所在的导体系统的一个电连接器连接，杯壁与杯底相邻，并主要沿着柱状绝缘体的轴线的方向延伸，并在杯壁中至少形成两个缺口，该缺口从杯底延伸到杯的边缘，并主要沿着该至少一个起弧电极的周向延伸。

在根据本发明的元件中，两个起弧电极的至少一个呈杯形，该杯形起弧电极具有一个杯底和一个杯壁，该杯底与该至少一个起弧电极所在的导体系统的一个电连接器相连，该杯壁与杯底相邻，并主要沿绝缘体轴线的方向延伸，且在其中至少形成两个缺口，该缺口从杯底延伸到杯的边缘，并主要沿着该至少一个起弧电极的周向布置。将起弧电极设计成杯形，更容易使产生于位于高压系统中的本发明的电气元件中的故障电弧从元件上的起始点处向外移动到杯的边缘。由于在杯壁中，起弧电流沿着多个导电元件流动，这些导电元件主要沿周向布置，其中的一些彼此叠置地以线圈状轴向排列，并被缺口限定边界，因而在故障电弧的基点处形成一个强大的主要沿径向的磁场。一个与磁场成直

角及与弧轴线成直角并如前所述使电弧沿电气元件的轴线快速旋转的电动力（电动势）现在作用于主要沿轴向分布的故障电弧上。因而，不管故障电弧的强度和位置如何，该故障电弧均能够非常快地离开本发明的元件的具有电弧腐蚀或侵蚀危险的区域，并迅速熄灭。

将起弧电极设计成杯形对故障电弧的稳定性非常重要，因为电弧的基点沿轴向和径向固定于杯子的边缘上，且现在可以沿着周向以所期望的方式移动。为了使起弧电极上的材料腐蚀尽可能少，建议杯子的边缘最好使用耐电弧材料。

如果两个缺口中的至少一个呈开槽的形式，并具有宽度不同的两个区域，那么将得到一个作为圈形的杯壁的优选实施例，并可使故障电弧非常快地旋转。在这种情况下，开槽中邻近杯底的区域沿周向延伸并具有一定的宽度，而临近该区域并具有较小宽度的另一区域主要沿轴线方向和周向延伸。

如果杯壁倾斜，使之与杯底的夹角大于 10° 但小于 90° ，那么可以得到针对故障电弧的更好保护。当夹角在 30° 到 60° 之间时，最好为大约 45° 时，保护效果最佳。

根据本发明的元件，为得到足够的电弧保护，重要的一点是与绝缘体的轴线平行的起弧电极的高度至少为其直径的 0.1 倍，且最大为其直径的 0.5 倍。这样的形状可通过铸造或对一个带有两个缺口并具有约 2-25mm 壁厚的圆盘进行卷曲的方式形成。

总之，在根据本发明的元件中，绝缘体是空心的且设有一个沿绝缘体的轴向导向的有源部件（active part）。特别优选的元件是一个户外绝缘套管或一电涌放电器，其带有由金属氧化物制成的有源部件。

附图说明

下面参考优选实施例对本发明做进一步的详细说明。在图中：

图 1 是以切开的方式示出根据本发明的一个元件的侧视图，它呈电涌放电器的形式，带有两个起弧电极和两个遮盖罩。

图 2 是图 1 所示电涌放电器的两个起弧电极中的一个的侧视图。

图 3 是图 2 中的起弧电极的平面图。

具体实施方式

在附图中，相同的部件用相同的参考标号表示。图 1 所示的电涌放电器具有一个柱状的户外绝缘体 1，其由以环氧树脂、硅树脂等为基的聚合物或例如瓷器等陶瓷材料制成。该绝缘体是空心的，并具有一有源部件，它沿轴线 2（柱状绝缘体轴线）设置，但图中未示出。该有源部件带有至少一个采用金属氧化物（优选为氧化锌）制成的非线性电阻元件。

一个第一导体系统被设置，其可以被连接至一第一电位，例如高压电位。该第一导体系统与有源部件的头端电连接，并具有一个电连接器 3 和一个起弧电极 4，电连接器 3 可以接高压线，一个杯形的起弧电极 4 相对于轴线 2 同心地布置，从而使得其向着绝缘体底部敞开。起弧电极 4 被一个遮盖罩 5 同心地包围，该遮盖罩在顶端封闭。一个第二导体系统位于绝缘体的底部，并可与一第二电位相连，例如接地电位。第二导体系统与有源部件的底端相连，并具有一个电连接器 6 和一个起弧电极 7，该电连接器 6 可与一接地导体连接，该起弧电极 7 呈杯形，且相对于轴线 2 同心地布置，从而使得其向着绝缘体顶部敞开。起弧电极 7 被一个遮盖罩 8 包围，该遮盖罩 8 在顶部封闭。起弧电极 4 和起弧电极 7 均采用电导率较高的材料制成，特别是铜或铜合金材料。起弧电极 4 的边缘 9 朝下，起弧电极 7 的边缘 10 朝上，该两个边缘均采用耐电弧材料制成，例如高熔点的铜/锌、铜/钨或者铜/铬合金。

电涌放电器由绝缘体 11 支撑，该绝缘体 11 连接在一电连接器 6 上。
起弧电极 4 和起弧电极 7 彼此呈镜像对称关系布置。

图 2 和图 3 示出了起弧电极 4 的结构。从图中可以看出，起弧电极 7 具有一个杯底 12 和一个杯壁 13，杯壁 13 与杯底 12 相邻，并主要沿轴线 2 的方向延伸，在起弧电极 7 中至少形成 5 个呈开槽 14 形式的缺口，各缺口从杯底 12 延伸到边缘 10，并主要沿周向方向延伸。杯底 12 上设有一个相对于轴线 2 同心布置的孔 15，图 1 中所示的电连接器 6 的一部分可以穿过该孔。

5 个开槽 14 中的每一个都具有两个宽度不同的区域，即区域 16 和区域 17，区域 16 与杯底 12 相邻，沿着周向延伸并具有较大的宽度。与之相对照，区域 17 与区域 16 相邻，主要沿着周向延伸，并具有较小的宽度，以及沿着轴线方向延伸到杯的边缘 10。两个相邻的开槽 14 被由与杯壁相同的材料形成的导电轨道 18 隔开。该导电轨道 18 首先在两个相邻的开槽 14 的开槽区域 16 之间主要沿着轴向延伸，然后在一个开槽 14 的区域 17 和另一个开槽 14 的区域 16 之间主要沿着周向延伸，直到到达杯的边缘 10。

电涌放电器按如下方式操作：在高压系统中操作电涌放电器时，如果在位于有源部件和/或绝缘体 1 上的电连接器 3 和 6 之间产生了意外的故障电弧，那么在故障电弧自身所产生的磁场的作用下，故障电弧的基点（见图 3，图中示出两个基点中的一个，以标号 19 标识，并示出了故障电弧的反馈电流 I ）被引导到起弧电极 4 和 7 中的一个上，在这里它主要沿径向被向外引导至杯底 12 上。故障电弧的基点 19 最终经过一条或多条布置在杯壁 13 中的导电轨道 18 被引导至杯的边缘 10。在杯底 12 和杯壁 13 的汇合处，反馈故障电弧的电流 I （图 3）在导电轨道 18 的弯曲部分流动。弯曲率增大了磁场强度，该磁场由作用于故障电弧的基点的

反馈电流 I 所产生，其结果是也产生一电力，该电力引导着故障电弧向外向着杯的边缘 10 移动。在导电轨道 18 的主要沿着周向延伸的外部区域，反馈电流 I 的磁场在电弧基点处径向向外指向，这样，故障电弧受到沿周向指向的电力作用，使得该故障电弧旋转，直至在电流零交叉处熄灭。

由绝缘材料（例如基于硅酮、环氧树脂、聚碳酸酯、聚酰胺等聚合物）组成的空隙中最好添加有填充物，特别是例如防火材料，以防止起弧电极 4, 7 通过例如动物或掉下来的一些物质接触。同时，周围环境也被保护，以防止受到被加热材料的影响，该被加热材料在故障电弧的影响下可能与元件分离，并因此可能带来不可忽视的火灾危险。采用本发明的这种方式，所述元件可以被保护的方式安全且毫无问题地在长满植物的干燥而很容易引发火灾的地方使用，例如在干草地上或灌木丛中使用。

已经发现，当杯壁 13 倾斜，使之与杯底的夹角在 30° 到 60° 之间时，特别是 45° 左右时，以及沿轴线 2 的方向延伸的起弧电极 4 或 7 的高度至少为其直径的 0.1 倍并最多为其直径的 0.5 倍时，故障电弧将以非常安全的方式从绝缘体向外引导。

起弧电极 4, 7 中的缺口并非必须呈开槽 14 的形状，其也可以呈凹槽的形状。此外，对于特定的元件，起弧电极 4, 7 中的一个呈杯形已经足够。

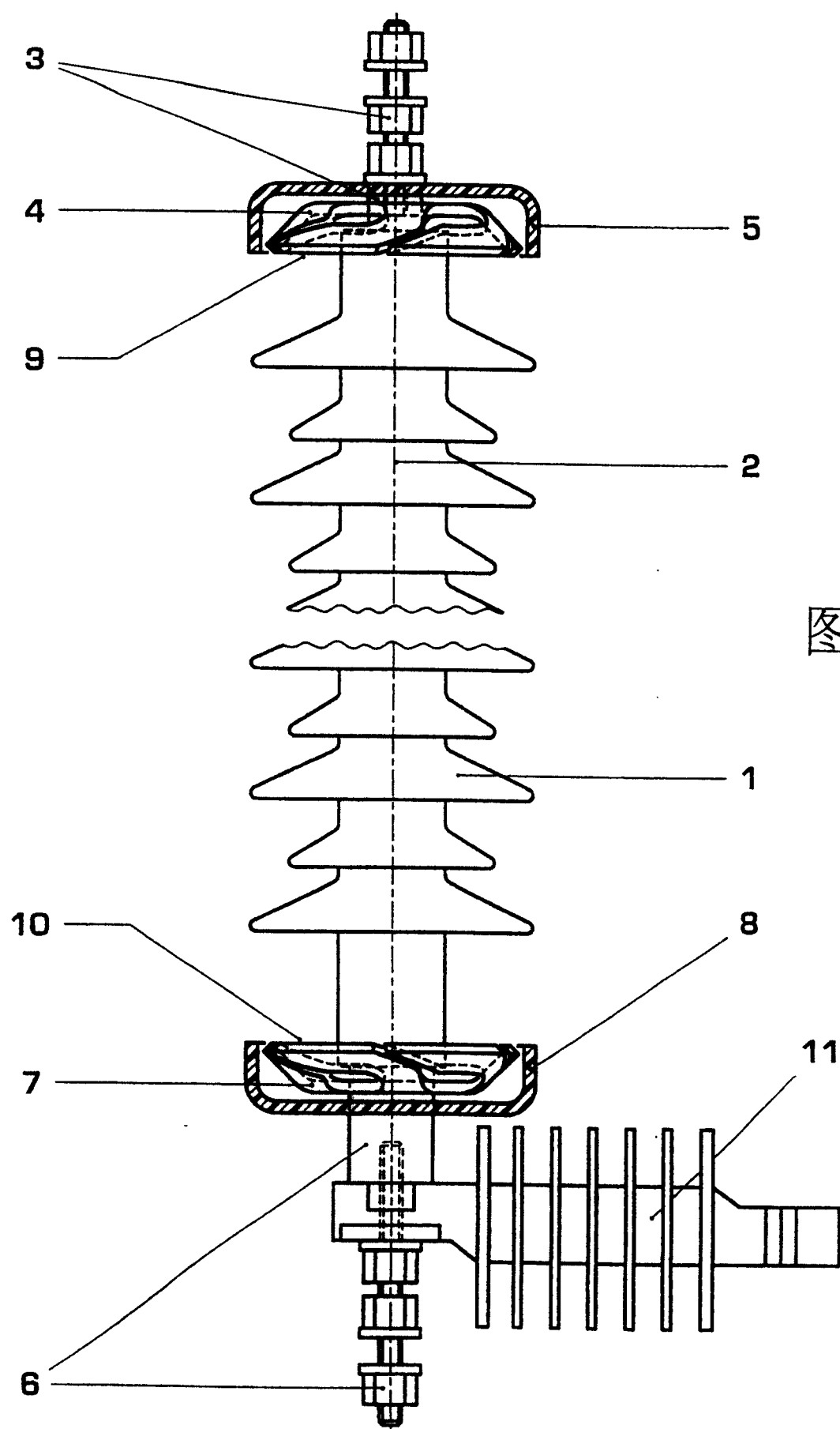


图 1

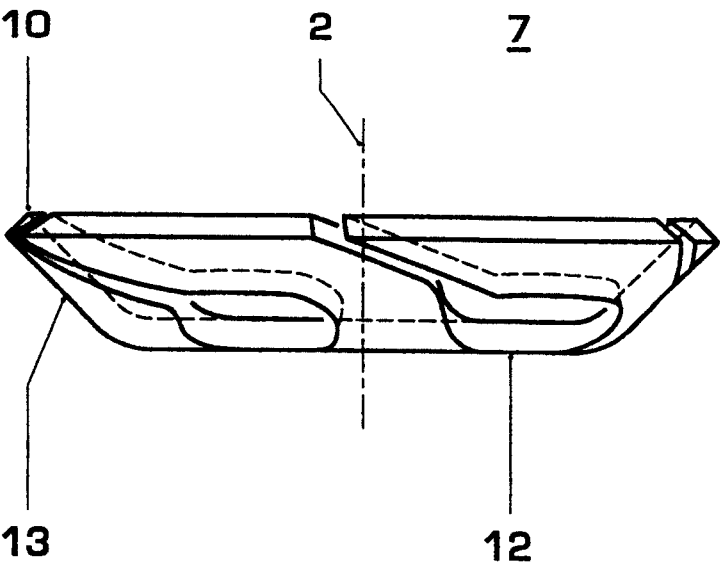


图 2

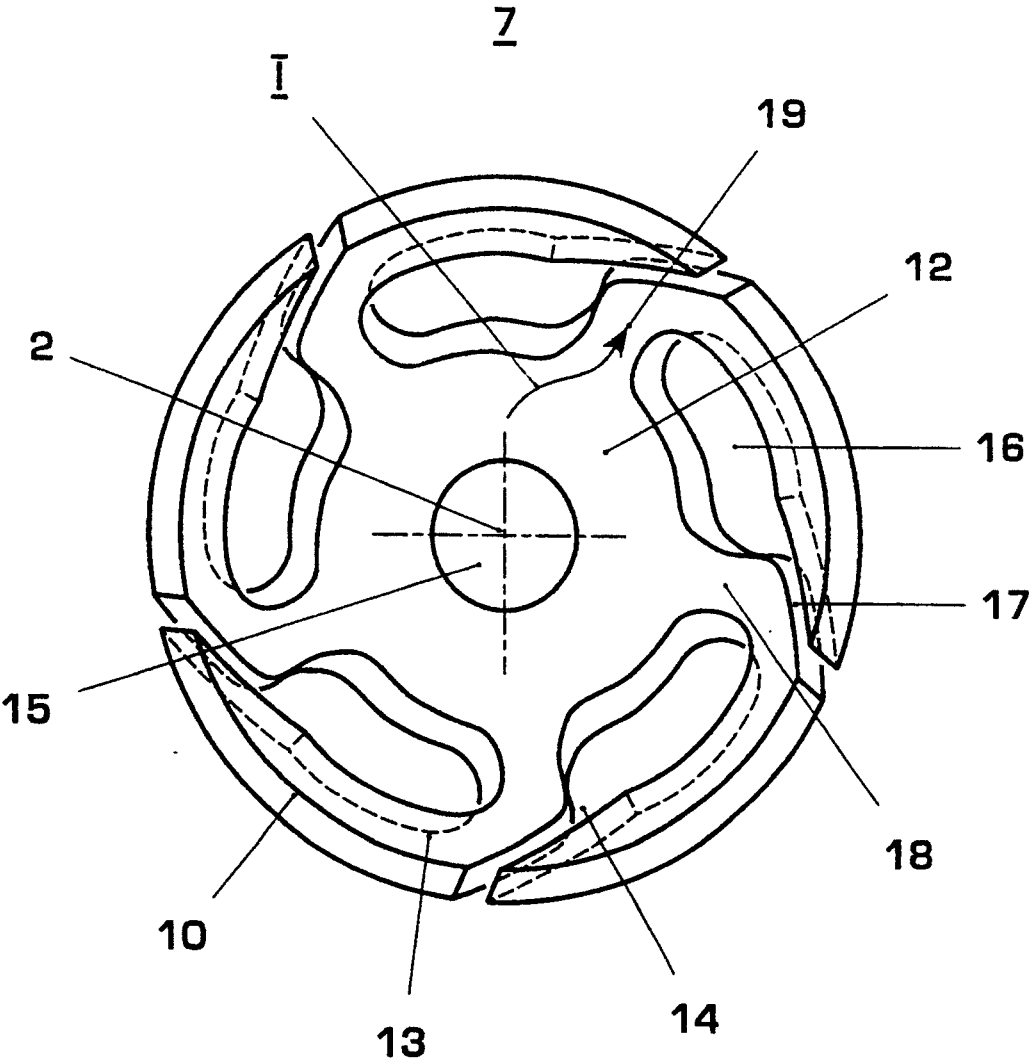


图 3