(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105305233 A
(43)申请公布日 2016.02.03

(21)申请号 201510288916.6

(22)申请日 2015.05.29

(30)优先权数据
10-2014-0072156 2014.06.13 KR

(71)申请人 郑龙基
地址 韩国首尔特别市永登浦区堂山路54-街11,102-1404,150-040

(72)发明人 郑龙基

(74)专利代理机构 广州新诺专利商标事务所有限公司 44100
代理人 李德魁

(51)Int.Cl.
H01T 19/04(2006.01)

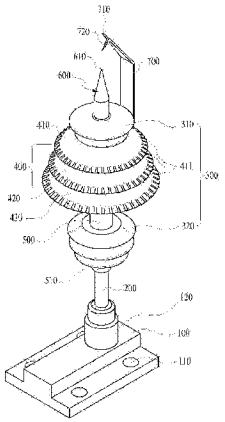
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种主动避雷器

(57)摘要

本发明涉及一种主动避雷器，其包括：固定板，该固定板安置于保护对象的顶端部，并连接至接地装置；杆组件，该杆组件一端纵向连接至地面装置，并充有地面电荷；若干个绝缘体，该若干个绝缘体在杆组件的纵向上彼此隔开；充电盘，其安置于相邻的绝缘体之间，并与杆组件分隔开，以实现电绝缘，并充有与地面电荷极性相反的电荷；充电管，其安置于充电盘与绝缘体之间，电连接至充电盘，并充有与地面电荷极性相反的电荷；针电极组件，安置于杆组件的上端并具有针形部件；以及放电感应导体电极，电连接至充电盘，且位于绝缘体和充电盘之间，以实现针电极组件和放电感应导体电极之间的放电，并通过想大气放电来释放离子电荷，由此在雷雨云和针电极之间形成放电路径。



CN 105305233 A

1. 一种主动避雷器，其包括：

固定板，所述固定板安置于保护对象的顶端部，并连接至接地装置；

杆组件，所述杆组件一端纵向连接至地面装置，并充有地面电荷；

若干个绝缘体，所述绝缘体沿所述杆组件的纵向安置，并且彼此隔开；

充电盘，所述充电盘安置于相邻的绝缘体之间，并与杆组件分隔开，以实现电绝缘，并充有与地面电荷极性相反的电荷；

充电管，所述充电管安置于所述充电盘与所述绝缘体之间，电连接至所述充电盘，并充有与地面电荷极性相反的电荷；

针电极组件，所述针电极组件安置于所述杆组件的上端，并具有针形部件；和

放电感应导体电极，所述放电感应导体电极电连接至所述充电盘，且位于所述绝缘体和所述充电盘之间，以诱导所述针电极组件和所述放电感应导体电极之间的放电，并通过向大气放电来释放离子电荷，由此在雷雨云和所述针电极之间形成放电路径。

2. 根据权利要求 1 所述的主动避雷器，其特征在于，所述杆组件、充电盘、充电管、针电极组件和放电感应导体电极由碳或石墨材料制成。

3. 根据权利要求 1 所述的主动避雷器，其特征在于，所述杆组件、充电盘、充电管、针电极组件和放电感应导体电极中的任意一个由碳或石墨材料制成。

4. 根据权利要求 1 所述的主动避雷器，其特征在于，所述放电感应导体电极分为两部分，其中一部分为向上伸出的第一放电感应导体电极，另一部分为向下折叠的第二放电感应导体电极，所述第二放电感应导体电极位于接近所述针电极组件的所述针形部件的端部的位置。

5. 根据权利要求 4 所述的主动避雷器，其特征在于，所述针电极组件的端部与所述第二放电感应导体电极的端部之间的间隙在 9-13mm 的范围内。

6. 根据权利要求 1 所述的主动避雷器，其特征在于，所述绝缘体包括上部绝缘体和具有绝缘凸起的下部绝缘体，所述上部绝缘体位于所述充电管上部，以与针电极组件保持一段绝缘距离，所述下部绝缘体位于所述充电管的下部，以与固定板保持一段绝缘距离，所述绝缘凸起形成于下部绝缘体的上端部，以插入充电管中。

7. 根据权利要求 6 所述的主动避雷器，其特征在于，所述绝缘凸起具有这样的结构，即由若干个上窄下宽的锥形组件连成一列。

一种主动避雷器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种避雷器，具体涉及一种主动避雷器，该主动避雷器用于主动快速地接收闪电，并且能安全地将雷雨云的电荷释放至地面，由此降低受保护对象遭遇雷电的频率。

背景技术

[0002] 通常，避雷器设置在建筑物的顶部，在雷雨云和地面之间形成放电路径，从而将雷雨云中积累的电荷安全地释放至地面。

[0003] 天气晴好时，地面电场一般为大约 100 伏 / 米。然而，当雷雨云靠近时，地面电场为大约 10000 伏 / 米，并且雷雨云与地面之间的电势差可达到一亿伏。

[0004] 然而，如果雷雨云中的电荷等于或少于预定数量，或者地面和雷雨云之间保持预定距离，大气层中的空气可充当很好的绝缘体，这样不会发生介质击穿，也就是说，地面和雷雨云之间不会产生闪电。但是，一旦满足地面和雷雨云之间的放电条件，例如距离、湿度以及类似的因素等，雷雨云中达到或多于预定数量的电荷可击穿大气层的绝缘层，而使雷雨云中的电荷释放至地面，因此，发生闪电的危险始终存在。

[0005] 进一步，由于近年来建筑物朝着超高层和高密度发展的趋势，雷雨云和闪电到要保护的建筑物之间的距离减小。因此，正如在美国专利 6943285 及韩国公告专利申请 2004-0040512 和韩国专利 0440616 中所公开，当今的发明人已经研制出并建议通过将闪电引导至避雷器的石针部件来保护建筑物。但是，根据现有技术，当通过将闪电引导至避雷器的石针部件来保护建筑物时，在某些情况下，闪电能按照预定方案进行引导。然而，取决于自然条件，受保护建筑物与雷雨云及闪电之间的充电电压低于雷雨云与受保护建筑物的避雷器石针部件之间的绝缘击穿电压，因此，雷雨云的电荷可通过任何其他固定在受保护建筑物的顶端部分的导体释放，而不是通过避雷器释放。因此，闪电很可能击中结构体而不是被引导至避雷器。

[0006] 进一步，现有技术还有一个缺点，由于除了绝缘体以外的部件由金属材料，例如铜、钢铁及类似的物质制成，铁锈的产生会导致避雷器的电性能恶化。另外，在例如工业中心、沿海地带或类似区域，能导致金属腐蚀的盐、硫酸及类似物的浓度相当高，可导致对金属的腐蚀速度相当快，从而降低机械强度，并且最终导致例如由强风、震动等外力造成的损害。

[0007] 此外，由于避雷器主要由金属材料制成，其主体非常重，重达几千克至几十千克，从运输、安装和其他方面来看，这是现有技术的另一个缺点。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献 1 :美国专利号 US 5638248(1997 年 6 月 10 日)

[0011] 专利文献 2 :韩国公告专利申请、公开号为 2004-0040512(2004 年 5 月 13 日)

[0012] 专利文献 3 :韩国专利号 KR 0440616(2004 年 7 月 6 日)

发明内容

[0013] 相应地，为解决现有技术中出现的上述问题做出本发明，本发明的目的是提供一种主动避雷器，其中在雷雨云与地表之间形成放电路径，以主动地、更有效安全地将雷雨云中的电荷释放至地面，由此保护保护对象免受雷电击中。

[0014] 为实现上述目的，本发明的主动避雷器包括：固定板，其安置于保护对象的顶端部并连接至接地装置；杆组件，其一端纵向连接至接地装置并充有地面电荷；若干个绝缘体，绝缘体沿杆组件的纵向安置，并且彼此隔开；充电盘，安置于相邻的绝缘体之间，与杆组件分隔开，以实现电绝缘，并充有与地面电荷极性相反的电荷；充电管，安置于充电盘与绝缘体之间，电连接至充电盘，并充有与地面电荷极性相反的电荷；针电极组件，安置于杆组件的上端，并具有针形部件；以及放电感应导体电极，电连接至充电盘且位于绝缘体和充电盘之间，以引导针电极组件和放电感应导体电极之间的放电，并通过向大气放电来释放离子电荷，由此在雷雨云和针电极之间形成放电路径。

[0015] 根据本发明，杆组件、充电盘、充电管、针电极组件和放电感应导体电极的材料可为碳或石墨，或者上述组件中的任意一个的材料可为碳或石墨。

[0016] 放电感应导体电极分为两部分，其中一部分为向上伸出的第一放电感应导体电极，另一部分为向下折叠的第二放电感应导体电极，该第二放电感应导体电极位于接近于针电极组件的针形部件端部的位置。

[0017] 针电极组件的端部与第二放电感应导体电极的端部之间的间隙在 9-13mm 的范围内。

[0018] 绝缘体包括上部绝缘体和具有绝缘凸起的下部绝缘体，其中上部绝缘体位于充电管上部，以与针电极组件保持一段绝缘距离，下部绝缘体位于充电管的下部，以与固定板之间保持一段绝缘距离，绝缘凸起形成于下部绝缘体的上端部，以插入充电管中。

[0019] 该绝缘凸起具有这样的结构，即由若干个上窄下宽的锥形组件连成一列。

[0020] 根据上述本发明，随着很可能产生闪电的雷雨云的接近，在雷雨云和地面之间快速主动地形成放电路径，以更有效更安全地将雷雨云中的电荷释放至地面，由此对保护对象进行安全地保护。

[0021] 特别地，根据电偶极子原则，绝缘帽收集的上部电荷能够利用最上端的避雷器轴实现诱导放电，以使闪电的主放电能被快速主动地被引导至闪电杆，并且防止闪电传导至任何其他结构体，由此将对保护对象的损害降到最低，并且能够防止由于腐蚀和重量减轻造成的损害。

附图说明

[0022] 图 1 示出了本发明的优选实施例的主动避雷器的透视图。

[0023] 图 2 示出了图 1 所示的主动避雷器的剖面图。

[0024] 图 3 示出了通过使用本发明的测试装置得到的主动避雷器的电晕放电电流和电压之间的关系图。以及

[0025] 图 4 示出了通过使用现有技术的测试装置得到的避雷器的电晕放电电流和电压之间的关系图。

具体实施方式

[0026] 本发明的优选实施例将会参照附图进行详细说明。

[0027] 参见图 1 至图 3，本发明的优选实施例的主动避雷器包括固定板 100，其安置于保护对象的顶端部并连接至接地装置；杆组件 200，其一端连接至固定板 100 并充有地面电荷；至少两个或多个绝缘体 300（用于电绝缘，称为瓷绝缘体、聚合物绝缘体和根据其主要材料命名的类似物，下文中统称为“聚合物绝缘体”），沿杆组件 200 的纵向安置，并且彼此隔开；若干个充电盘 400，安置于相邻的聚合物绝缘体 300 之间，并与杆组件 200 分隔开，以实现电绝缘，并充有与地面电荷极性相反的电荷；充电管 500，安置于充电盘 400 和聚合物绝缘体 300 之间并充有与地面电荷极性相反的电荷，其中聚合物绝缘体 300 下侧毗邻固定板 100；针电极组件 600，其连接至杆组件 200 的上端并诱导闪电；以及放电感应导体电极 700，其电连接至充电盘 400 和充电管 500，面对针状电极组件 600 并与其具有预定的间隙。

[0028] 首先，固定板 100 安置于顶层的户外位置，并连接至接地装置，并有助于稳定地固定杆组件 200。

[0029] 该固定板 100 是具有预定厚度的平板型组件，其包括若干个连接孔 110 和连接件 120，其中连接孔 110 形成于固定板 100 表面，以通过螺钉连接稳固地固定在地表或者作为保护对象的建筑结构上，连接件 120 从固定板 100 伸出，用于与杆组件 200 进行螺钉连接。

[0030] 杆组件 200 为组合部件，其一端纵向连接至固定板 100 的连接件 120 并相对于地表垂直树立，以由地面电荷进行充电。

[0031] 进一步地，聚合物绝缘件 300 分别安置在杆组件 200 的上部和下部以彼此间隔开，并且由陶瓷或合成树脂材料制成，以使杆组件 200 以及下面提到的充电盘 400 和充电管 500 彼此绝缘。

[0032] 此处，聚合物绝缘体 300 包括上部绝缘体 310 和下部绝缘体 320，其中上部绝缘体 310 位于充电管 500 的上部，以与针电极组件 600 保持一段绝缘距离，下部绝缘体 320 位于充电管 500 的下部，以与固定板 100 之间保持一段绝缘距离。此时，上部绝缘体 310 在其上部具有绝缘管 330，以让杆组件 200 从中穿过，下部绝缘体 320 具有在其上部的绝缘凸起 340，以插入充电管 500 中。

[0033] 此时，绝缘管 330 可成型并整合进上部聚合物绝缘体 310 的下端部，或者与其间隔开。

[0034] 上部聚合物绝缘体 310 具有若干个向外伸出的延长板 311、312，这些延长板以预定的距离彼此隔开，从而保证与针电极组件 600 之间的绝缘距离。同时，下部聚合物绝缘体 320 具有若干个向外伸出的延长板 321、322、323，这些延长板以预定的距离彼此隔开，从而保证与上部聚合物绝缘体 310 及固定板 100 之间的绝缘距离。

[0035] 特别地，安置于下部聚合物绝缘体 320 上的绝缘凸起 340 具有预定的长度，使得绝缘凸起 340 引导流入的雨水，使其快速地流至杆组件 200 的外部，同时当雨水由于风的影响流入充电管 500 时，充分地保证充电管 500 和杆组件 200 之间的绝缘距离。

[0036] 为此，绝缘凸起 340 具有这样的结构，即由若干个上窄下宽的锥形组件连成一列。

[0037] 此外，充电盘 400 安置于上聚合物绝缘体 310 和下聚合物绝缘体 320 之间，以在充电盘 400 电连接至充电管 500 时，保持其与杆组件 200 之间的电绝缘状态。充电盘 400 为组

合元件，当充电盘电连接至充电管 500 并由与地面电荷极性相反的电荷进行充电时，充电盘保持与杆组件 200 电绝缘的状态，其中充电盘 400 包括一系列的、第一至第三充电盘 410、420、430。

[0038] 此外，该第一至第三充电盘 410、420、430 具有波纹 411，这些波纹沿着圆周边缘重复形成。

[0039] 这样安置波纹 411 的目的在于，诱导出均一分布的放电，并且保证在第一至第三充电盘 410、420、430 的圆周方向有足够的充电区域。

[0040] 当雷雨云靠近时，第一至第三充电盘 410、420、430 由雷雨云进行充电，并且将充入的电荷提供给电连接至第一至第三充电盘 410、420、430 的充电管 500 和放电感应导体电极 700。因此，第一至第三充电盘 410、420、430 促使充电管 500 和杆组件 200 之间的诱导放电，以及放电感应导体电极 700 和针电极组件 600 之间的诱导放电。

[0041] 进一步，充电管 500 为组合元件，其安置于充电盘 400 和下部聚合物绝缘体 320 之间，并电连接至充电盘 400，以利用与地面电荷极性相反的电荷进行充电。

[0042] 在此，充电管 500 形成为管状，以随着杆组件 200 插入充电管 500 的中心，从而与杆组件 200 进行连接。

[0043] 此外，杆组件 200 具有支撑体 510，用于支撑充电管 500 和下部聚合物绝缘体 320。

[0044] 针电极组件 600 为组合元件，其安置于杆组件 200 的顶端部分，用来在由于雷雨云靠近引发闪电时，直接引导闪电，其中针状电极组件 600 设置有针形部件 610，针形部件 610 成型为具有预定长度的圆锥体并具有尖端部。

[0045] 此外，放电感应导体电极 700 连接至上部聚合物绝缘体 310 与充电盘 400 之间并向上伸出。放电感应导体电极 700 分为两部分，用于与针形部件 610 一起诱导放电，其中一部分为向上伸出的第一放电感应导体电极 710，另一部分为向下折叠的第二放电感应导体电极 720，该第二放电感应导体电极 720 位于接近于针电极组件 600 的针形部件 610 端部的位置。

[0046] 在此，放电感应导体电极 700 位于杆组件 200 的上侧，并电连接至充电盘 400，其中除了第一放电感应导体电极 710 和第二放电感应电极 720 以外，放电感应导体电极 700 的其他部分都可以是被绝缘体包覆着的导体、没有被绝缘体包覆着并由铜或类似金属材料制成的金属导体、或者由碳或其他类似材料制成的非金属导体。

[0047] 放电感应导体电极 700 的第一放电感应导体电极 710 向上伸出，用于促进雷雨云为其充电。同时第二放电感应导体电极 720 向下折叠，并且位于接近于针电极组件 600 的针形部件 610 端部的位置，用于与针电极组件 600 一起促使诱导放电。

[0048] 此时，绝缘击穿电压和放电电流取决于第二放电感应导体电极 720 的末端与针电极组件 600 的末端之间的间隙。

[0049] 在本发明中，尽管针组件 600、杆组件 200 和固定板 100 各自均被描述为单独的组合部件，但是它们不局限于此，并且可以一起整体成型。

[0050] 根据本发明，如图 3 所示并参照实施例 1，如果第二放电感应导体电极 720 的末端与针电极组件 600 的末端之间的间隙为 13mm，绝缘击穿电压为 84kV，放电电流为大约 4900A。进一步，如图 3 所示并参照实施例 2，如果第二放电感应导体电极 720 末端与针电极组件 600 的末端之间的间隙相对缩小至 9mm，绝缘击穿电压不变仍为 84kV，但是放电电流降

低至为大约 3100A。

[0051] 也就是说，与图 4 中所示的现有技术的参考例 1 和 2 相比，如果第二放电感应导体电极 720 的末端与针电极组件 600 的末端之间的间隙在 9-13mm 的范围内，绝缘击穿电压可以最小化。

[0052] 此处，图 4 示出了众所周知的避雷器的电晕放电电流和电压之间的关系图，其中绝缘击穿电压相当于 90-110kV，放电电流大约相当于 2300-2500A。

[0053] 如上文所述，在本发明的主动避雷器中，放电感应导体电极 700 用于与针电极组件 600 一起执行诱导放电，使得用于电晕放电的诱导放电在针电极组件 600 和放电感应导体电极 700 的第二放电感应导体电极 720 之间产生，并且第一放电感应导体电极 710 促使雷雨云进行充电，以在针电极组件 600 和放电感应导体电极 700 的第二放电感应导体电极 720 之间产生诱导放电，由此在主动避雷器中对雷雨云快速主动地进行主放电。

[0054] 在上文中，本发明根据以下情况进行描述，其中杆组件 200、充电盘 400、充电管 500、针电极组件 600、放电感应导体电极 700 和导电部件均由导电金属材料制成，例如铜、不锈钢及类似的金属导体，但并不局限于此。

[0055] 也就是说，在本发明中，如果上述组合元件是由上述导电金属材料制成，在长期使用过程中可能会发生锈蚀，由此劣化其电性能。特别地，如果本发明的主动避雷器安置于例如海洋环境、工业中心及类似的恶劣的环境中，导电金属部件的腐蚀将会加快。

[0056] 此外，考虑到本发明的主动避雷器是重达数千克或更重的物体，使用导电金属材料会使安装结构、运输等变得困难。

[0057] 根据本发明的另一实施例，为了解决腐蚀及安装结构及类似方面的问题，杆组件 200、充电盘 400、充电管 500、针电极组件 600、放电感应导体电极 700 及类似部件可以由碳或石墨（碳和石墨）制成，碳和石墨比金属导体重量轻，但仍具有类似于金属导体的导电性。

[0058] 本发明使用的碳或石墨已通过该领域众所周知的方法进行生产，并在市面流通，例如，DongKyung 碳公司的用于放电的石墨及类似物（参见 http://www.dkcarbon.com/tech/tech_01.htm，2003）已被机械化加工并使用，此处不再对其进行详细解释。

[0059] 此处，电晕放电是一种在非均匀电场中产生的诱导放电，它是指只在电场集中的部分处的周围气体发生局部电离，产生等离子并发光的放电过程。

[0060] 因此，本发明的主动避雷器在雷雨云和地面之间生成放电路径，因此能更有效更安全地将雷雨云中的电荷释放至地面。

[0061] 此外，尽管为了简化本发明的描述，在上文中将聚合物绝缘体描述为用于电绝缘，也有可能用各种任意其他绝缘体替代聚合物绝缘体，例如瓷绝缘体、由高分子化合物，例如合成树脂及本领域中常见的其他类似物制成的绝缘体。

[0062] 如上文所述，虽然其参照实施例对本发明进行了详细的描述，本发明不局限于实施例的解释，需要理解的是，由下列权利要求定义的本发明技术范围内的所有变型、修改和等效置换均属于本发明的技术范围。

[0063] 标号说明

[0064] 100 :固定板

[0065] 200 :杆组件

[0066] 300 :聚合物绝缘件

[0067] 310 :上部聚合物绝缘体

[0068] 311、312 :延长板

[0069] 320 :下部聚合物绝缘体

[0070] 321、322、323 :延长板

[0071] 330 :绝缘管

[0072] 340 :绝缘凸起

[0073] 400 :充电板

[0074] 500 :充电管

[0075] 600 :针电极组件

[0076] 610 :针形部件

[0077] 700 :放电感应导体电极

[0078] 710 :第一放电感应导体电极

[0079] 720 :第二放电感应导体电极

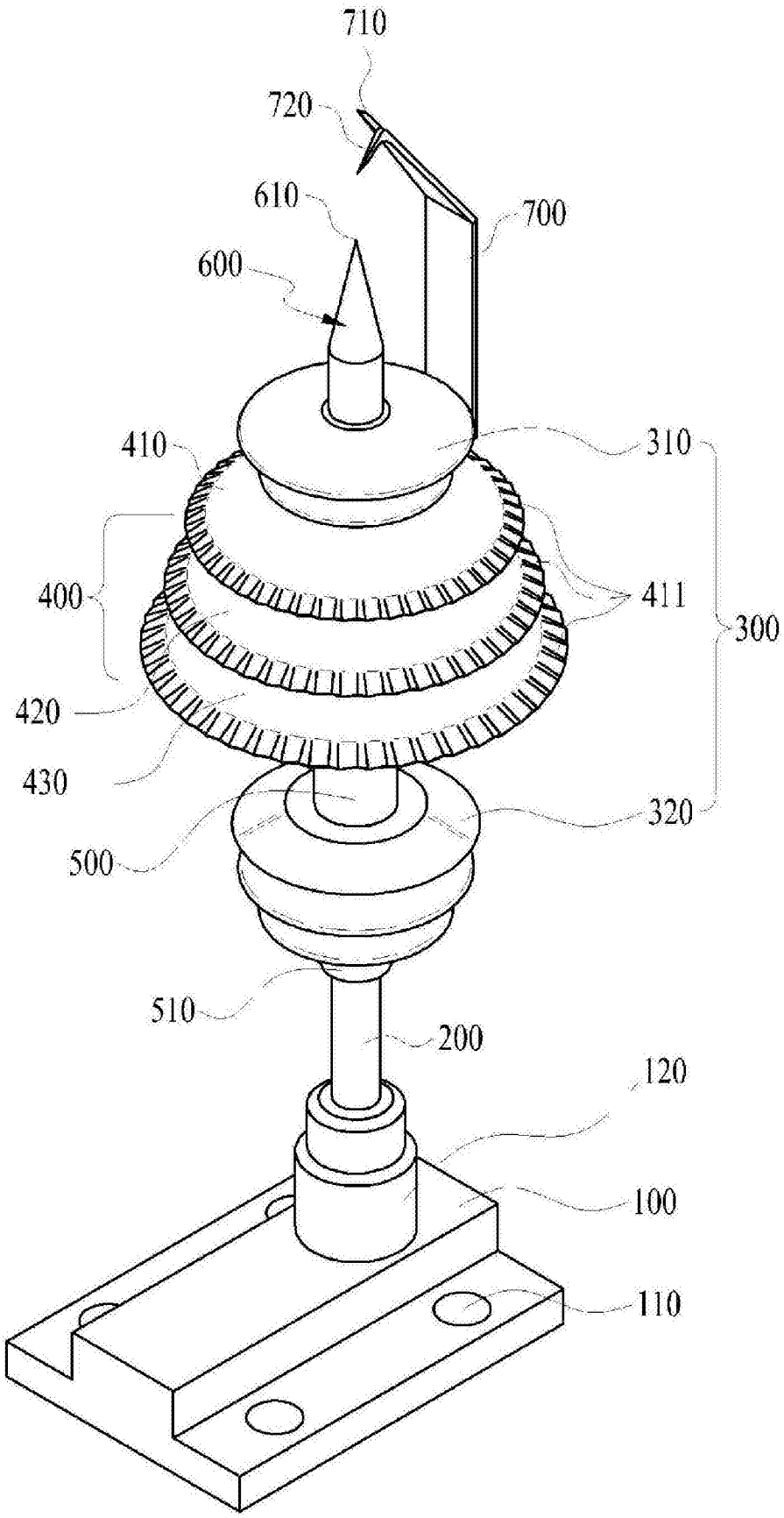

710
720
610
700
600
410
310
400
411
300
420
430
320
500
510
200
120
100
110

图 1

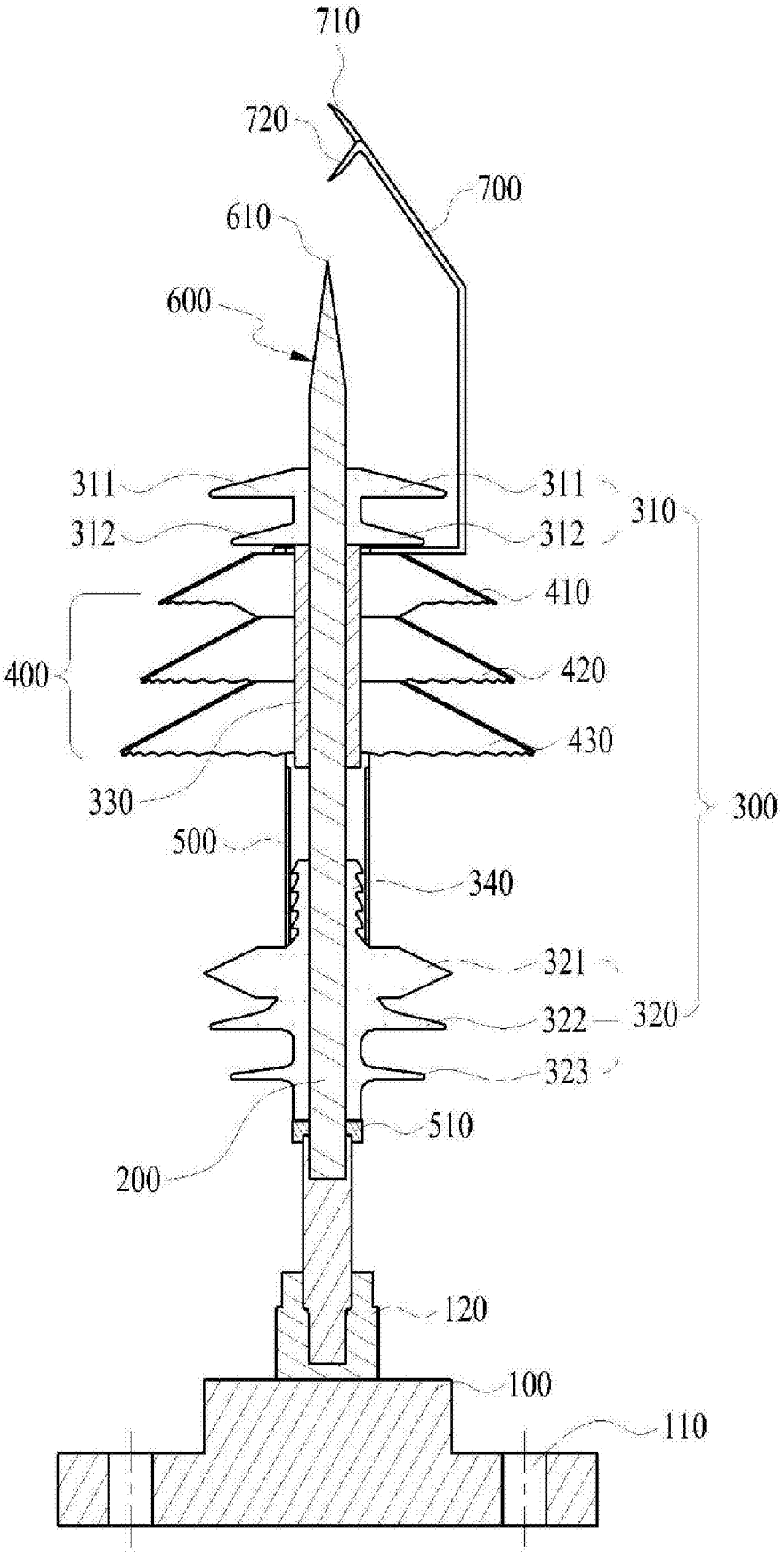
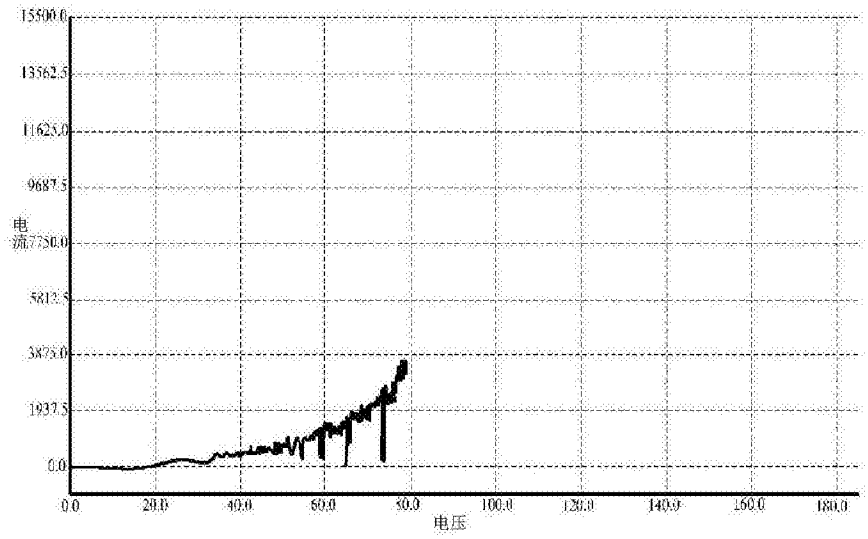
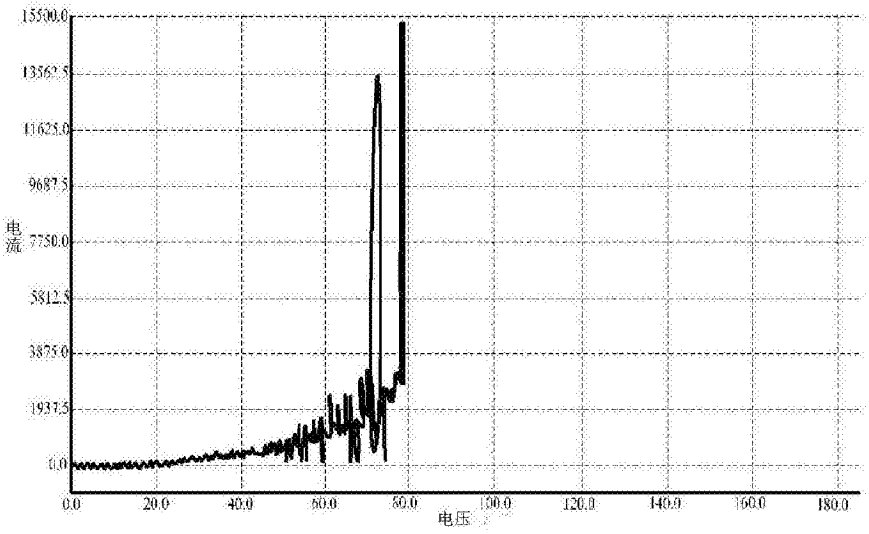

710
720
700
610
600
311
312
311
312
310
410
400
420
430
330
300
500
340
321
322
320
323
510
200
120
100
110

图 2

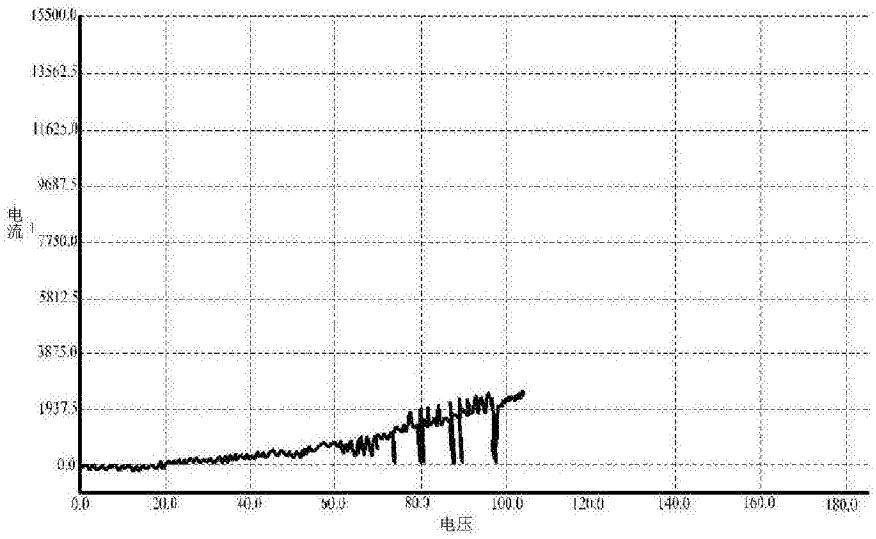

15500.0
13562.5
11625.0
9687.5
电流
7750.0
5812.5
3875.0
1937.5
0.0
0.0
20.0
40.0
60.0
80.0
100.0
120.0
140.0
160.0
180.0
电压

实施例 1

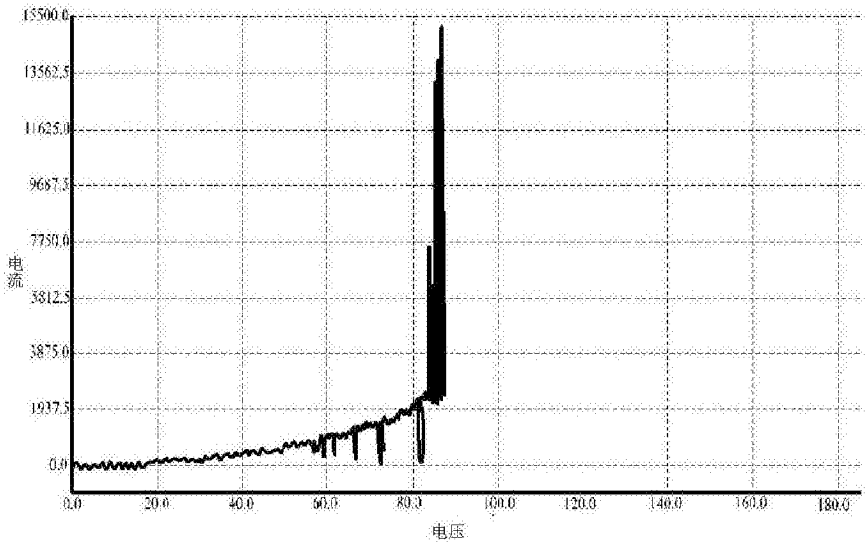

15500.0
13562.5
11625.0
9687.5
电流
7750.0
5812.5
3875.0
1937.5
0.0
0.0
20.0
40.0
60.0
80.0
100.0
120.0
140.0
160.0
180.0
电压

实施例 2

图 3


15500.0
13562.5
11625.0
9687.5
7750.0
5812.5
3875.0
1937.5
0.0
电流
0.0
20.0
40.0
60.0
80.0
100.0
120.0
140.0
160.0
180.0
电压

参考例 1


15500.0
13562.5
11625.0
9687.5
7750.0
5812.5
3875.0
1937.5
0.0
电流
0.0
20.0
40.0
60.0
80.0
100.0
120.0
140.0
160.0
180.0
电压

参考例 2

图 4