



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103650103 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 17

(21) 申请号 201280034011. 0

H01J 61/82(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 07. 05

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

13/178918 2011. 07. 08 US

CN 101681795 A, 2010. 03. 24,

CN 1198838 A, 1998. 11. 11,

CN 100336162 C, 2007. 09. 05,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 01. 08

CN 101625955 A, 2010. 01. 13,

US 2004/0227445 A1, 2004. 11. 18,

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/045513 2012. 07. 05

CN 1950925 A, 2007. 04. 18,

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/009557 EN 2013. 01. 17

审查员 肖俊峰

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 T. 潘伊克 R. 松维 Z. 扬基

R. 拉麦亚

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 李强 严志军

(51) Int. Cl.

H01J 61/34(2006. 01)

H01J 61/54(2006. 01)

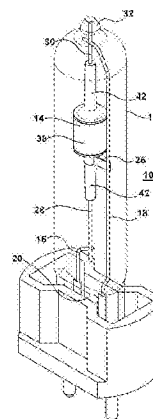
权利要求书3页 说明书9页 附图16页

(54) 发明名称

具有点火辅助装置的高强度放电灯

(57) 摘要

本发明提供一种包括电绝缘电弧管的高强度放电灯。密封护罩封闭电弧管。导电框架元件布置在护罩的内部并且电连接到在电弧管中延伸的电导体。导电箔紧固到框架元件并且形成以至少270度到360度的范围内的角环绕电弧管的腿部的闭环。箔可以连接到框架元件并连接到其自身。从电弧管的凸缘的外表面到箔的近侧边缘的距离可以在1.5到8mm的范围内。箔的宽度可以在1mm到4mm的范围内。



1. 一种高强度放电灯,其包括:

由透光材料组成的电绝缘电弧管,所述电绝缘电弧管具有中心部分和两个腿部,所述腿部的每一个从所述中心部分延伸,所述中心部分形成内部放电区域;

电导体,每个电导体延伸通过所述腿部中的一个并且在所述放电区域中彼此间隔开;

由透光材料组成的密封护罩,所述密封护罩封闭所述电弧管和通过所述密封护罩到达所述电导体的电连接;

布置在所述护罩的内部中的导电框架元件,所述导电框架元件电连接到所述电导体中的一个;

包括导电箔的点火辅助装置,所述导电箔紧固到所述框架元件并且形成围绕所述电导体中的一个环绕所述电弧管的所述腿部中的一个的闭环,其中所述箔以至少270度到360度的范围环绕所述腿部;并且

其中所述箔包括两个端部分,以及在其间的环绕所述电弧管腿部的中心部分,所述箔的第一端部分连接到所述框架元件并且所述箔的第二端部分在所述箔的所述中心部分和所述第一端部分之间连接到所述箔。

2. 根据权利要求1所述的高强度放电灯,其特征在于,所述箔以至少300度到360度的范围环绕所述腿部。

3. 根据权利要求2所述的高强度放电灯,其特征在于,所述箔以至少320度到360度的范围环绕所述腿部。

4. 根据权利要求1所述的高强度放电灯,其特征在于,没有环绕另一所述电弧管腿部的外表面的电导体。

5. 根据权利要求1所述的高强度放电灯,其特征在于,没有布置在所述电弧管的所述中心部分的外表面上的电导体。

6. 根据权利要求1所述的高强度放电灯,其特征在于,所述箔的宽度在1mm到4mm的范围内。

7. 根据权利要求6所述的高强度放电灯,其特征在于,所述箔的宽度在1mm到3mm的范围内。

8. 根据权利要求6所述的高强度放电灯,其特征在于,所述箔的宽度在1mm到2mm的范围内。

9. 根据权利要求1所述的高强度放电灯,其特征在于,所述箔的厚度小于0.2mm。

10. 根据权利要求9所述的高强度放电灯,其特征在于,所述箔的厚度在0.01mm到0.15mm的范围内。

11. 根据权利要求9所述的高强度放电灯,其特征在于,所述箔的厚度在0.01mm到0.08mm的范围内。

12. 根据权利要求1所述的高强度放电灯,其特征在于,所述腿部的每一个包括凸缘和从所述凸缘延伸到所述放电区域中的凸起,使得所述凸缘邻接所述中心部分。

13. 根据权利要求12所述的高强度放电灯,其特征在于,从所述凸缘的外表面到所述箔的近侧边缘的距离不超过8mm。

14. 根据权利要求12所述的高强度放电灯,其特征在于,从所述凸缘的外表面到所述箔的近侧边缘的距离不超过2mm。

15. 根据权利要求1所述的高强度放电灯, 其特征在于, 组成所述电弧管的透光材料包括多晶氧化铝。

16. 根据权利要求1所述的高强度放电灯, 其特征在于, 所述放电区域包括惰性气体、氩气以及一定剂量的水银和金属卤化物。

17. 根据权利要求16所述的高强度放电灯, 其特征在于, 存在于所述放电区域中的氩气和 Kr^{85} 气体的混合物具有不大于0.16MBq/升的放射性浓度。

18. 根据权利要求1所述的高强度放电灯, 其特征在于, 所述电导体包括施加电压的第一导体和第二导体, 其中所述框架元件电连接到所述第二导体并且所述箔围绕所述腿部缠绕, 但是与所述第一导体电绝缘。

19. 根据权利要求1所述的高强度放电灯, 其特征在于, 所述箔的宽度与所述箔的厚度的比率在6.6:1到400:1的范围内。

20. 根据权利要求1所述的高强度放电灯, 其特征在于, 通过焊接, 所述箔的所述第一端部分连接到所述框架元件并且所述箔的所述第二端部分连接到所述箔。

21. 根据权利要求1所述的高强度放电灯, 其特征在于, 所述箔由硷金属组成, 所述硷金属选自Nb、Mo、Ta、Pt、Re、W、Ni及其组合以及任何所述硷金属与由一种或多种硷金属组成的覆盖层的组合。

22. 一种高强度放电灯, 其包括:

由透光材料组成的电绝缘电弧管, 所述电绝缘电弧管具有中心部分和两个腿部, 所述腿部的每一个从所述中心部分延伸, 所述中心部分形成内部放电区域, 其中所述腿部的每一个包括凸缘和从所述凸缘延伸到所述放电区域中的凸起, 使得所述凸缘邻接所述中心部分;

电导体, 每个电导体延伸通过所述腿部中的一个并且在所述放电区域中彼此间隔开;

由透光材料组成的密封护罩, 所述密封护罩封闭所述电弧管和通过所述密封护罩到达所述电导体的电连接;

布置在所述护罩的内部中的导电框架元件, 所述导电框架元件电连接到所述电导体中的一个;

包括导电箔的点火辅助装置, 所述导电箔紧固到所述框架元件并且形成围绕所述电导体中的一个环绕所述电弧管的所述腿部中的一个的闭环, 其中所述箔以至少270度到360度的范围环绕所述腿部;

其中从所述凸缘的外表面到所述箔的近侧边缘的距离在1.5到8mm的范围内。

23. 根据权利要求22所述的高强度放电灯, 其特征在于, 所述箔的厚度在0.01mm到0.15mm的范围内。

24. 根据权利要求22所述的高强度放电灯, 其特征在于, 所述箔的宽度在1mm到4mm的范围内。

25. 根据权利要求22所述的高强度放电灯, 其特征在于, 存在于所述放电区域中的氩气和 Kr^{85} 气体的混合物具有不大于0.16MBq/升的放射性浓度。

26. 一种高强度放电灯, 其包括:

由透光材料组成的电绝缘电弧管, 所述电绝缘电弧管具有中心部分和两个腿部, 所述腿部的每一个从所述中心部分延伸, 所述中心部分形成内部放电区域;

电导体,每个电导体延伸通过所述腿部中的一个并且在所述放电区域中彼此间隔开;

由透光材料组成的密封护罩,所述密封护罩封闭所述电弧管和通过所述密封护罩到达所述电导体的电连接;

布置在所述护罩的内部中的导电框架元件,所述导电框架元件电连接到所述电导体中的一个;

包括导电箔的点火辅助装置,所述导电箔紧固到所述框架元件并且形成围绕所述电导体中的一个环绕所述电弧管的所述腿部中的一个的闭环,其中所述箔以至少270度到360度的范围环绕所述腿部;

其中所述箔的宽度在1mm到4mm的范围内。

27.根据权利要求26所述的高强度放电灯,其特征在于,所述腿部的每一个包括凸缘和从所述凸缘延伸到所述放电区域中的凸起,使得所述凸缘邻接所述中心部分,其中从所述凸缘的外表面到所述箔的近侧边缘的距离在1.5到8mm的范围内。

28.根据权利要求26所述的高强度放电灯,其特征在于,所述箔的厚度在0.01mm到0.15mm的范围内。

29.根据权利要求26所述的高强度放电灯,其特征在于,存在于所述放电区域中的氙气和Kr⁸⁵气体的混合物具有不大于0.16MBq/升的放射性浓度。

具有点火辅助装置的高强度放电灯

技术领域

[0001] 本公开涉及高强度放电灯,并且特别地涉及在这样的灯中使用的点火辅助装置。

背景技术

[0002] 差异化在启动自持放电所需的击穿速度和电子的数量方面是存在的,但是对于低压放电(例如,荧光灯)和高压放电(电弧放电灯)来说,根本的击穿机制是相同的。放电是在被给予相反电势的两个导体之间启动的。导体之间的空间通常包括气体,并且通过将气体封闭在密封容器中设法保持气体的量/纯度。放电的本质最终结果是产生两个导体之间的等离子体。等离子体被定义为包含相等比例的电子和离子的导电介质,其允许将电流传导通过,否则为绝缘的材料(即,处于其初始状态的气体)。

[0003] 最初,包含在电弧管中的气体是不导电的。如果电势施加于导体,这产生有利形势以从气体的原子剥离外轨道电子并且因此产生自由电子,然后自由电子由在导体之间生成的电场加速通过气体,并且通过与气体原子碰撞启动更多的电子,气体原子又被离子化。如果电场足够高,则因此产生的每个电子将通过与气体原子和离子的非弹性碰撞产生额外电子,并且启动电子雪崩。这样的雪崩产生放电。然而,为了借助于电场通过气体原子的简单介电击穿产生这样的电子,需要几千伏的电势。越来越高的电势需要更昂贵的外部电路,并且在商业上可能是不可行的。非期望的击穿也会出现在外护套中和帽座区域中。

[0004] 商业应用的放电利用自由电子的额外源,这不需要生成这样的高电压以启动放电。这样的外部源可以是加热丝、始终存在的宇宙射线(cosmic rays)的使用或通过放射性衰变提供电子源。加热丝在高压放电(HID)灯中不可行,并且宇宙射线背景辐射不足以大幅减少启动点火所需的很高电场的需要,除非使用其它方法来降低击穿电压。

[0005] 为了由放射性衰变提供电子源,过去典型地在HID电弧管中使用的是放射性气体,例如 Kr^{85} ,大部分衰变产物是贝塔粒子(即,电子)。 Kr^{85} 具有10.8年的半衰期,99.6%的衰变产物是具有687keV的最大动能的贝塔粒子(即,电子)。这些电子具有很高能量,并且在许多方面是用于自由电子的理想源并且因而广泛地用于这些应用。但是为了由放射性衰变提供足够的这些高能电子,在HID灯中使用大量的该气体。

[0006] Kr^{85} 存在于这样的灯中减小了在导体上提供很高电势的需要,这使外部电路(镇流器)和系统设计更简单并且成本效益更高。典型应用是将这样的放射性气体用于镇流器,所述镇流器提供很短持续时间、典型地在毫秒(微秒)范围内的高电脉冲,这在产生先前所述的电子雪崩方面是很有效的。然而,最近的UN2911政府法规限制在灯中使用放射性 Kr^{85} 的量。这些法规禁止HID灯制造商使用以前使用的大量 Kr^{85} 气体,如前面的段落中所述。

[0007] 许多点火辅助装置已被设计用于改善高强度放电灯的点火。美国专利申请公开说明书第2002/0185973号公开一种灯,其中导线作为点火辅助装置并且为了密闭而缠绕电弧管的两个腿部和它的中心主体,但是未连接到电极。另一参考文献美国专利第5,541,480号公开一种点火辅助装置,其中涂覆在电极之间的恒定直径的电弧管的外表面上的导体连接到接触电极的导电框架线。美国专利第6,222,320号公开一种用于包括电弧管的灯的点火

辅助装置,所述电弧管具有中心主体部分和从主体部分延伸的较小直径的腿部,其中与接触电极中的一个的导电框架线接触的导体仅仅接触电弧管的中心主体部分。

发明内容

[0008] 减小HID灯中的Kr⁸⁵含量的需要存在,但是这样的减小会对放电点火产生严重影响,并且因此产生不可接受的性能。本发明描述一种克服降低Kr⁸⁵气体含量的缺陷的装置。

[0009] 在本公开的一个实施例中,一种高强度放电灯包括具有透光材料的电绝缘电弧管,所述电绝缘电弧管具有中心部分和两个腿部,所述腿部的每一个从所述中心部分延伸。所述中心部分形成其中密封可电离材料的内部放电区域。电导体均延伸通过所述腿部中的一个并且在所述放电区域中彼此间隔开。包括透光材料的密封护罩封闭所述电弧管并且存在通过所述密封护罩到达所述电导体的电连接。导电框架元件布置在所述护罩的内部中并且电连接到所述电导体中的一个。包括导电箔的点火辅助装置紧固到所述框架元件并且形成围绕所述电导体中的一个环绕所述电弧管的腿部中的一个的闭环。所述箔与相邻的电导体绝缘。所述箔成至少270度到360度的范围内的角环绕所述腿部。所述箔包括两个端部分,以及在其间的环绕所述电弧管腿部的中心部分。所述箔的第一端部分连接到所述框架元件并且所述箔的第二端部分在所述箔的所述中心部分和所述第一端部分之间连接到所述箔。

[0010] 参考可以在本文所公开的所有实施例中单独或以任何组合使用的本公开的高强度放电灯的以下具体方面,电弧管的腿部和中心主体部分可以具有圆形横截面形状。腿部在直径上比电弧管小。箔可以以至少300度到360度的范围并且特别地以至少320度到360度的范围环绕腿部。没有环绕另一电弧管腿部(不与箔接触的腿部)的外表面或布置在电弧管的中心部分的外表面上的电导体。箔的宽度在1.0mm到4.0mm并且更具体地1.0mm到3.0mm、特别地1.0mm到20mm的范围内。箔的厚度小于0.2mm,更具体地在0.01mm到0.15mm的范围内,特别地在0.01mm到0.08mm的范围内并且具体地可以为0.076mm。箔的宽度与箔的厚度的比率在6.6:1到400:1的范围内。电弧管的腿部的每一个可以包括凸缘和从凸缘延伸到放电区域中的凸起使得凸缘邻接中心部分。中心部分可以为圆柱形筒。从凸缘的外表面到箔的近侧边缘的距离不超过8.0mm,并且特别地不超过2.0mm。

[0011] 电弧管可以包括多晶氧化铝。放电区域可以填充有惰性气体(例如,氩气)、氦气以及一定剂量的水银和金属卤化物。存在于放电区域中的氩气和Kr⁸⁵气体的混合物可以具有不大于0.16MBq/升的放射性浓度。电弧管可以处于100–500毫巴的压力。电导体可以包括施加电压的第一导体和在电弧管中与第一导体间隔开的第二导体,其中框架元件电连接到第二导体(并且不与第一导体连接)并且箔围绕第一导体缠绕腿部。箔的第一端部分可以连接到框架元件,并且箔的第二端部分可以通过焊接连接到箔。箔可以由碱金属(base metal)组成,所述碱金属选自Nb、Mo、Ta、Pt、Re、W、Ni及其组合以及任何碱金属与由一种或多种碱金属组成的覆盖层的组合。

[0012] 本公开的第二实施例涉及一种高强度放电灯。由透光材料组成的电绝缘电弧管具有中心部分和两个腿部,所述腿部的每一个从所述中心部分延伸。所述中心部分形成内部放电区域。所述腿部的每一个包括凸缘和从所述凸缘延伸到所述放电区域中的凸起使得所述凸缘邻接所述中心部分。电导体均延伸通过所述腿部中的一个并且在所述放电区域中彼此间隔开。由透光材料组成的密封护罩封闭所述电弧管并且存在通过所述密封护罩到达所

述电导体的电连接。布置在所述护罩的内部导电框架元件电连接到所述电导体中的一个。点火辅助装置包括导电箔,所述导电箔紧固到所述框架元件并且形成围绕所述电导体中的一个环绕所述电弧管的腿部中的一个的闭环。所述箔成至少270度到360度的范围内的角环绕所述腿部。从所述凸缘的外表面到所述箔的近侧边缘的距离在1.5到8mm的范围内。

[0013] 关于第二实施例的灯的具体特征,箔的厚度可以在0.01mm到0.15mm的范围内。箔的宽度可以在1mm到4mm的范围内。存在于放电区域中的氩气和Kr⁸⁵气体的混合物可以具有不大于0.16MBq/升的放射性浓度。结合第一实施例的灯论述的任何具体特征也可以在第二实施例的灯中使用。

[0014] 本公开的第三实施例涉及一种高强度放电灯,其包括具有透光材料的电绝缘电弧管,所述电绝缘电弧管具有中心部分和两个腿部,所述腿部的每一个从所述中心部分延伸。所述中心部分形成其中密封可电离材料的内部放电区域。电导体均延伸通过所述腿部中的一个并且在所述放电区域中彼此间隔开。包括透光材料的密封护罩封闭所述电弧管并且存在通过所述密封护罩到达所述电导体的电连接。导电框架元件布置在所述护罩的内部中并且电连接到所述电导体中的一个。包括导电箔的点火辅助装置紧固到所述框架元件并且形成围绕所述电导体中的一个环绕所述电弧管的腿部中的一个的闭环。所述箔与相邻的电导体绝缘。所述箔成至少270度到360度的范围内的角环绕所述腿部。所述箔的宽度在1mm到4mm的范围内。

[0015] 参考第三实施例的具体方面,腿部的每一个可以包括凸缘和从凸缘延伸到放电区域中的凸起使得凸缘邻接中心部分。从凸缘的外表面到箔的近侧边缘的距离在1.5到8mm的范围内。箔的厚度在0.01mm到0.15mm的范围内。存在于放电区域中的氩气和Kr⁸⁵气体的混合物可以具有不大于0.16MBq/升的放射性浓度。结合第一实施例的灯论述的任何具体特征也可以在第三实施例的灯中使用。

[0016] 本公开的高强度放电灯有利地呈现出良好的点火,即使使用限制由放射性衰变产生的自由电子的可用性的少量Kr⁸⁵气体。特别地,存在于放电区域中的氩气和Kr⁸⁵气体的混合物可以具有不大于0.16MBq/升的放射性浓度。本公开的高强度放电灯的箔点火辅助装置的特定特征(包括箔宽度、围绕电弧管腿部的箔缠绕角和箔离开电弧管的中心部分的间隔)在本公开中被确定成导致在电极的尖端处增加的E_{max}或最大电场,并且导致灯的改善点火,即使使用少量Kr⁸⁵气体。

[0017] 应当领会诸如上、下、顶、底、右、左等的术语是将随着灯的取向变化的相对术语。这些术语用于方便本公开的理解并且不应当用于限制如权利要求中限定的本发明。

[0018] 本发明的许多附加特征、优点和完全理解将从附图和接下来的本发明的详细描述获得。应当理解以上本发明的简要描述宽泛地描述本发明,而以下本发明的详细描述更窄地描述本发明并且提供不应当被理解为对如权利要求中限定的宽泛发明的必要限制的实施例。

附图说明

[0019] 图1是本公开的具有箔点火辅助装置的单端高强度放电灯的侧视立面图;

[0020] 图2A是图1的灯的竖直横截面图;

[0021] 图2B是图2A的电弧管的放大横截面图;

- [0022] 图3是本公开的具有箔点火辅助装置的双端高强度放电灯的侧视立面图；
- [0023] 图4是显示本公开的电弧管和箔点火辅助装置的一个方面的透视图；
- [0024] 图5是显示本公开的电弧管和箔点火辅助装置的另一方面的透视图；
- [0025] 图6是从图4中标示6-6的切割平面获得的横截面图；
- [0026] 图7-9是电弧管的横截面端视图，显示当它们以不同方式环绕电弧管腿部时箔的部段之间的小空间；
- [0027] 图10-15显示箔可以连接到框架元件并且环绕电弧管的腿部所借助的不同布置；
- [0028] 图16和17是显示在静电模拟结果中使用的电弧管和导体的简化几何形状的视图。
- [0029] 图18A是显示 E_{max} 相对箔宽度的静电模拟结果的视图并且图18B是基于图18A的图，显示 E_{max} 相对箔宽度的变化；
- [0030] 图19是显示 E_{max} 相对离开电弧管的中心主体的距离 d 的静电模拟结果的图；以及
- [0031] 图20是显示 E_{max} 相对箔围绕电弧管脚部的缠绕角的静电模拟结果的图。

具体实施方式

[0032] 参考图1，陶瓷金属卤化物高强度放电灯10包括封闭电弧管14的外护罩或泡罩12。这是单端灯，原因在于电触头仅仅位于灯的一个端部处。导电框架元件或线16、18嵌入外泡罩12的一个端部处的玻璃夹紧部分20中。从外泡罩12的外部的触针24延伸的引线22由位于夹紧部分20中的导电箔26电连接到框架线16、18。每个箔26焊接到引线22中的一个和框架线16、18中的一个。导电馈通28、30延伸到电弧管的每个端部中。下部馈通28焊接到短框架元件16，而上部馈通30焊接到长框架元件18。上部馈通30向上延伸经过与长框架元件18的连接并且通过与外泡罩的玻璃的一部分32接触保持就位，所述部分32在制造期间围绕馈通30已部分地融合。长框架元件18沿着电弧管的长度延伸，但是与靠近外泡罩12的侧壁36的电弧管14的一侧34间隔开。框架元件16、18由刚性线形成并且支撑外泡罩12的内部电弧管14，防止它的运动。

[0033] 参考图2B，电弧管14包括恒定直径的管状中心筒状部分38和在筒状部分的任一端部处的开口40。两个腿部或毛细管42从中心部分38延伸。电弧管主体和腿部可以由透光陶瓷材料，例如多晶氧化铝形成。腿部42的每一个可以包括凸缘44和从凸缘延伸到中心部分中的开口40中进入筒状部分38的内部放电区域48的凸起46。腿部均包括内凸缘表面50和外凸缘表面52，内凸缘表面50邻接圆柱形筒状部分38的侧面54。腿部42包括沿着它们的长度的通道56。导电馈通28、30延伸到通道56中并且电连接到在放电区域中彼此间隔开的电极58。馈通28、30是导电的。在一个例子中，存在从腿部的外部延伸到远离中心部分38的腿部的远侧部分62中的铌馈通部分60。铌馈通部分60电连接到钨馈通部分64，钨馈通部分64可以包括具有围绕它卷绕的材料的中心线。靠近中心部分38并且连接到钨馈通的近侧腿部分66是电极58的钨部分68，该电极58的钨部分68也包括围绕它卷绕的导电材料并且具有尖端70。围绕钨馈通部分64和围绕钨部分68的线圈是与它们缠绕的线相同的材料。箔由碱金属组成，所述碱金属选自Nb、Mo、Ta、Pt、Re、W、Ni及其组合，以及任何以上碱金属与由一种或多种碱金属组成的覆盖层的组合。覆盖层改善箔的可焊接性。本领域的技术人员通过阅读本公开将领会可以进行馈通和电极设计和组成的各种变化而不脱离本公开的范围。在可电离材料装入电弧管中之后，在腿部42的通道56的内部围绕铌和钨馈通部分使用玻璃熔块72以

气密密封电弧管。箔26围绕电弧管腿部布置在钼馈通的位置处。箔26具有近侧边缘76和远侧边缘78,近侧边缘比远侧边缘更靠近中心部分38定位。近侧边缘76位于离腿部42的外凸缘表面52的距离d处,这在下面更详细地进行论述。

[0034] 参考图3,陶瓷金属卤化物高强度放电灯80包括封闭电弧管84的外护罩或泡罩82。这是双端灯,在于触头位于灯的两个端部处。导电端部框架元件或线86、88嵌入外泡罩82的每个相对夹紧部分90处的玻璃中。外泡罩的外部的触头92电连接到位于夹紧部分90中的导电箔94。每个箔94焊接到配合到触头92中的一个中的连接器和端部框架元件86、88中的一个。箔和触头之间的电连接未被显示。导电馈通96、98延伸到电弧管84的每个端部中。下部馈通96焊接到中心框架元件89,所述中心框架元件沿着电弧管的长度延伸,但是与靠近外泡罩的侧壁102的电弧管100的一侧间隔开。框架元件86、88、89由刚性线制造并且支撑外泡罩82的内部的电弧管84,防止它的运动。中心框架元件89电连接到延伸到电弧管84中的一个导体(馈通96)并且支撑围绕电弧管的另一腿部上的另一导体(馈通98)的箔104,同时与导体电绝缘。第一实施例的灯的电弧管14及其馈通28、30具有与电弧管84及其馈通96、98相同的特征。

[0035] 装入放电区域48中的是包括惰性气体(例如,氩)、金属卤化物和水银的可电离材料。氪⁸⁵(Kr⁸⁵)气体也可以用于放电区域中,在量上减小以遵守政府法规;例如,存在于放电区域中的氙气和Kr⁸⁵气体的混合物可以具有不大于0.16MBq/升的放射性浓度。室温下电弧管中的气体的组分是氩和氙以及一些水银。灯中的剂量例如可以包括5.7mg的Hg和以下(重量%)金属卤化物:51.2%NaI,6.8%TlI,16.6%LaI₃,以及25.4%CaI₂。这些卤化物的总剂量重量可以为12mg。

[0036] 供应到触头的电流经由框架元件和馈通到达电极,并且在电极之间产生电弧。一个电极(例如,在图2A中连接到馈通28的电极)由镇流器提供交流操作电压,而另一个电极处于相反电势。在图2A中连接到馈通30的电极可以接地。点火电压脉冲和rms操作电压经由镇流器提供给灯。应当领会上面提到的一个电极可以与关于图2A和3的每一个所示和所述的相反。例如,连接到馈通30的电极可以接收来自镇流器的全施加电压,而连接到馈通28的电极接地。替代地,灯的施加电压可以是浮动电压,即,每个电极可以具有在交流周期中施加到它的电压(相等,但是相反)。

[0037] 箔点火辅助装置用于改善灯的点火。点火辅助装置包括紧固到框架元件(18、89)并且围绕在该腿部中延伸的馈通环绕电弧管的腿部的导电箔(26、104)。箔通过电弧管腿部的电绝缘陶瓷材料与它环绕的馈通间隔开并且电绝缘。尽管不希望受到理论约束,但是认为箔(26、104)用作电容器。没有环绕与箔点火辅助装置相对的电弧管腿部或在电弧管的中心部分处的电导体。例如,参见图1,在该例子中没有在上腿部42上或筒状部分38上的电导体。尽管箔典型地布置在下部电极的近侧(图1),但是箔也可以布置在上部电极的近侧,如图3中所示。

[0038] 参考图4-6,箔26包括两个端部分106、108和在端部分之间的中心部分110。中心部分110环绕并且与箔的直部段一起形成围绕电绝缘电弧管腿部42的闭环。以所述度数环绕腿部的称谓表示箔与腿部的圆周接触所成的角。箔的一个(第一)端部分106焊接到框架元件18并且箔的另一(第二)端部分108在中心部分110和焊接到框架元件18的第一端部分106之间焊接到箔26。箔108的第二端部分尽可能接近腿部42焊接从而最小化形成于箔和电弧

管之间的空间112(图7-9)。箔非对称地形成,它包括焊接到框架元件18的长部段114和焊接到箔的短部段116(图6)。尽管环绕电弧管腿部,但是箔接触腿部的圆周的全部或一部分。两个焊接、电弧管腿部的环绕和箔的闭环足以保持箔与腿部接触,甚至承受灯的标准坠落测试。

[0039] 在显示腿部的端视图的图20中可以看到线圈环绕电弧管腿部所成的缠绕角 ψ (Phi)的测量。通过绘制从框架到箔接触圆形电弧管腿部的点的参考线并且然后围绕电弧管腿部移动指示度数的角直到到达与电弧管腿部的圆相切的线而确定该角。箔环绕电弧管腿部同时接触它所成的缠绕角Phi可以为至少270度,特别地至少300度,更特别地至少320度。缠绕角Phi不超过360度。如图7-9中所示,比360度小的箔环绕腿部的度数(缠绕角)表示可能存在于腿部上的箔部段114、116之间的空间112的弧118。取决于用于弯曲和焊接箔的设备的设计和限制,空间112的该弧118可以为90度、60度、40度、5度、3度乃至0度(理论上)。箔不环绕腿部超过360度,即,它不同于围绕腿部卷绕多圈的线。

[0040] 从图10-15中的电弧管腿部的端部观察,参考平面R互连电弧管腿部42的中心点和框架元件18的中心点。箔26可以定向成从框架元件上的焊接点朝着电弧管腿部、平行于参考平面(图12和13)、朝着参考平面(图14和15)或远离参考平面(图10和11)行进。

[0041] 箔的宽度 w 在1.0mm到4.0mm的范围内,更具体地在1.0mm到3.0mm的范围内,特别地为1.0mm到2.0mm。箔的厚度小于0.2mm,更具体地在0.01mm到0.15mm的范围内,特别地在0.01mm到0.08mm的范围内并且具体地可以为0.076mm。箔的宽度与箔的厚度的比率在6.6:1到400:1的范围内。本公开的箔在它的几何形状和可以生成的电场方面与线不同。由于对于指定直径的线来说宽度和厚度是相同的,因此线宽度与线厚度的比率为1:1,远小于本公开的箔宽度:箔厚度比。

[0042] 下面描述箔是灯启动现象的进一步增强的原因。为了解释,常规放电灯不具有箔启动辅助装置,而是包含 Kr^{85} 气体和Ar气体。镇流器用于在包含在电弧管的密封放电区域中的电极之间施加高电压瞬时脉冲。超过目前的政府法规的较高浓度的 Kr^{85} 气体(例如,6.2MBq/l)用于常规放电灯中以允许在这样的灯的额定寿命期间可靠地启动放电。在常规放电灯中生成的电场被限定为施加电压/电极之间的间隙。电极之间的间隙越大,电场越低。电场越低,越难以可靠地启动放电,尽管存在 Kr^{85} 气体和由镇流器提供的高电压电脉冲。参考图2A,包括如图所示的本公开的箔辅助装置,由于间隙存在于例如在箔和相邻电极之间的事实,灯中的电场高得多。该间隙远小于电极之间的间隙并且因此电场高得多,并且电子雪崩的产生容易得多。实质上,上部电极已由箔代替,原因是箔电连接到上部电极。

[0043] 现在将参考以下例子描述本公开的灯,所述例子将提供不应当用于限制如权利要求所述的本发明的更详细信息。

[0044] 例子1

[0045] 该例子使用由Budapest大学开发用于使用有限元分析的静电计算的软件Comsol Multiphysics 2010描述陶瓷金属卤化物放电灯产生的数据。输入软件中的是描述图16和17中所示的39W灯的电弧管的几何形状、材料性质和1kV的施加电压的参数。这些图中所示的电弧管和导体按照比例绘制,放电区域中的电极之间的距离为4.30mm。针对这些计算简化几何形状,例如通过不使用电极上的线圈。腿部中的馈通导体和放电区域中的电极被当作由相同材料制造。有限元分析(Finite elements analysis)用于基于这些输入计算电场。

[0046] 通过有限元分析在放电几何区域中解出的麦克斯韦方程如下:

[0047] 高斯定律: $\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho$,

[0048] 电势: $\mathbf{E} = -\nabla V$;

[0049] 本构关系(Constitutive relation): $\mathbf{D} = \epsilon_0 \epsilon_r \mathbf{E}$,

[0050] 以上方程产生求解V的以下微分方程:

[0051] $-\nabla \cdot (\epsilon_0 \epsilon_r \nabla V) = 0$,

[0052] 其中V是电势, ϵ_0 是真空的介电常数, ϵ_r 是指定建模空间中的材料的介电常数, ∇ 是在笛卡尔坐标系的3个方向上的方向导数 $(\partial/\partial x)/(\partial/\partial y)/(\partial/\partial z)$, 并且 ρ 是自由电荷的体积密度。

[0053] 软件运行有限元分析以及使用各种数值解法的自适应网格划分。AC/DC模块提供用于模拟2和3个维度上的电磁问题的环境。软件使用静态建模而不动电荷。使用在供电电极的尖端处归一化的标量值测量电场。邻近箔的电极被当作供电电极, 而另一电极处于0电势。未供电电极、箔和框架元件被当作接地元件。气体被赋予1的 ϵ_r 值, 陶瓷被赋予10的 ϵ_r 值并且真空空间被赋予1的 ϵ_r 值。

[0054] 对于1)不具有箔的陶瓷金属卤化物灯(下部基线); 2)如图中所示的设计1的陶瓷金属卤化物灯, 其具有在闭环中成340-350度的角环绕电弧管腿部并且仅仅具有焊接到框架元件的箔的一个端部分的不对称箔(根据本公开制造), 在图18A中显示软件的输出, 显示箔宽度对 E_{max} 的影响。

[0055] 图18A显示当箔宽度增加时 E_{max} 增加。 E_{max} 越高, 用于点燃灯的条件越好。在2mm的箔宽度下, 不对称箔的 E_{max} 比没有箔的灯的基线高22%。

[0056] 图18B显示使用图18A中生成的数据准备的相对于箔宽度的 E_{max} 变化($y_2 - y_1$)。 E_{max} 变化首先在大约1.5mm的宽度处停止。该图指示箔的宽度有利地为至少1.0mm, 至少1.5mm, 或更具体地在1.0mm到4.0mm、1.0到3.0mm或1.0到2.0mm的范围内。箔宽度的上限在于箔不应当宽至使得它覆盖密封熔块所处的电弧管腿部的部分, 原因是这会使腿部破裂。而且, 箔不应当宽至使得它们过度地冷却电弧管。

[0057] 例子2:

[0058] 图19使用与上面关于例子1所述的相同软件和输入被准备, 区别在于电弧管腿部的凸缘的外表面和箔的近侧边缘之间的距离d变化, 如该图中的电弧管的图中所示。该图显示离开电弧管的中心部分的距离对具有如图18A中所示的箔设计1的图16和17的电弧管的陶瓷放电灯的 E_{max} 的影响的静电模拟结果。箔宽度为2mm。下部参考线显示了在没有箔的陶瓷放电灯中 E_{max} 低得多(大约 $7.0 \times 10^5 \text{ V/m}$)。另外, 图显示当距离d为1mm时, E_{max} 为大约 $9 \times 10^5 \text{ V/m}$, 其比d为10mm时($7.5 \times 10^5 \text{ V/m}$)高得多。电荷源是供电电极。远离电荷源, 电场将减小。因此, 当供电电极和箔之间的距离d增加时, E_{max} 减小。值d应当小于或等于8.00mm, 并且更具体地, 小于或等于2.00mm。 E_{max} 应当为至少 $8 \times 10^5 \text{ V/m}$, 其在d的值小于或等于2.00mm时获得。作为最小值, 箔的近侧边缘不应当靠置于腿部的弧形表面上, 原因是这可以导致破裂。

[0059] 例子3:

[0060] 图20使用与上面关于例子1所述的相同软件和输入被准备, 区别在于箔缠绕电弧

管腿部所成的角在10到340度的角范围上变化。距离d为1.0mm并且箔宽度为2.0mm。该图显示当以大约340度环绕电弧管腿部时, E_{max} 比没有箔辅助装置的灯高28%。而且,相比于仅仅10度的箔缠绕角,在大约340度的箔缠绕角下 E_{max} 高18%。从该图可以看出,箔缠绕角Phi为至少270度,特别地至少300度,并且更具体地至少320度,直到360度。

[0061] 例子4:

[0062] 对于该例子的所有冷芯盒测量(cold box measurements),遵守ANSI:C78-389-2004-MOM的要求。在冷芯盒测量之前,灯在测量位置老化30分钟。如果灯已在寿命测试架上老化常规的光期,则不需要30分钟老化,如果冷芯盒首先完成的话。在测量之前灯在冷芯盒中的温度下保持6小时。关于需要辅助启动电路的灯的灯启动电压要求,灯应当在当施加以下正弦波开路测试电压和下述的最小脉冲特性的启动脉冲时指示的环境温度下指定的时间内启动(表1)。在灯座的端子处测量特性。脉冲供应到灯座的中心端子,壳体接地。

[0063] 表1

[0064]

	最小 OCV		
温度	RMS 伏特	峰值伏特	在 30 秒内启动的可能性
10 °C	254	359	0 小时灯的 98%
-30 °C	254	359	100 小时灯的 90%

[0065] 下面显示没有箔并且使用氙和较高水平的 Kr^{85} 或使用本公开的箔辅助装置(图18A的设计1)和较低水平的 Kr^{85} 的39瓦陶瓷金属卤化物灯的比较测试。箔为2mm宽并且位于离开电弧管腿部的凸缘2.0mm的距离d处。为了产生表2,在灯操作0小时后将灯保持在10°C持续6小时之后和在灯操作100小时后将灯保持在-30°C持续6小时之后,根据ANSI要求的冷芯盒测试使灯受到点火测试。施加2.1kV幅度和4微秒宽度的点火脉冲。项95%LCL和95%UCL表示在相应的下和上95%置信限度处启动的灯群的%。

[0066] 表2

[0067]

Kr^{85}	设计	小时	温度	95%LCL	中值	95%UCL
6.2MBq/l	无箔	0	10C	100	100	100
6.2MBq/l	无箔	100	-30C	100	100	100
0.16MBq/l	设计1	0	10C	100	100	100
0.16MBq/l	设计1	100	-30C	100	100	100

[0068] 可以看到即使 Kr^{85} 水平减小,灯也与具有较高 Kr^{85} 含量的灯一样正常工作。在没有图18A的箔点火辅助装置的情况下这是不可能的。

[0069] 下面所示的该测试的测光结果指示箔不对性能产生任何有害影响。LPW表示流明每瓦;CCT表示相关色温并且CRI表示显色指数。

[0070] 表3

[0071]

	无箔 (6.2 MBq/L Kr ⁸⁵)		设计 1 (0.16 MBq/L Kr ⁸⁵)		P 值 (比较 设计 1 与无 箔)
参数	Avg	Sd	Avg	Sd	
伏特	86	2	86	1	0.900
流明	2235	65	2213	60	0.321
LPW	57	2	57	2	0.328

[0072]

CCT	2876	32	2893	24	0.110
CRI	91	1	90	1	0.328

[0073] 以上表中的p值是两个群是相同还是不同的统计度量。p>0.05的值表示在统计上来自两个群的相同参数是相同的。

[0074] 鉴于前面的公开内容,本领域的普通技术人员将显而易见本发明的许多修改和变化。所以,应当理解在附带的权利要求的范围内,可以与具体显示和描述不同地实施本发明。

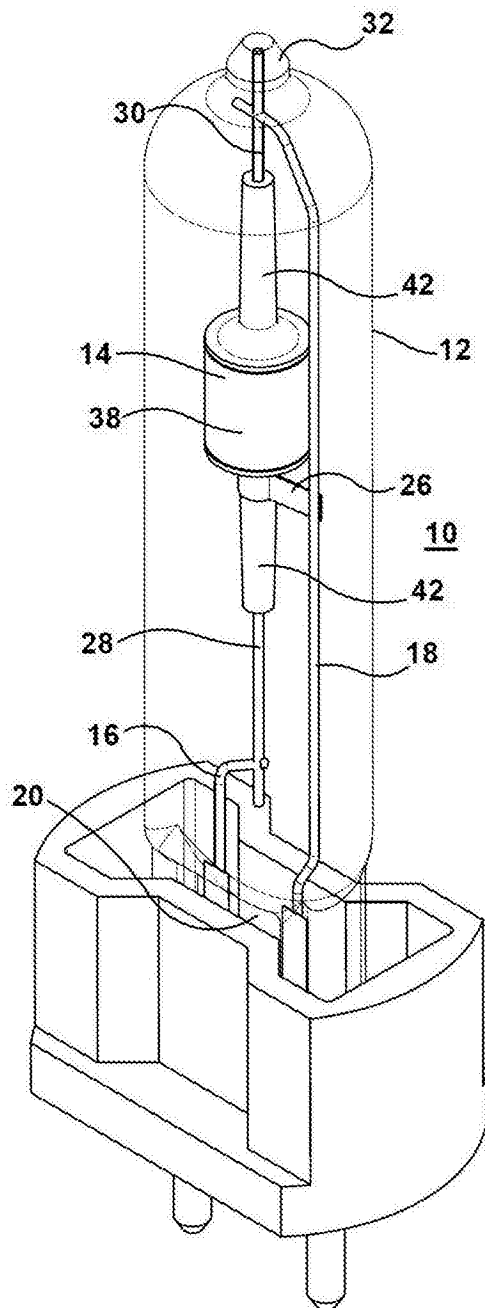


图1

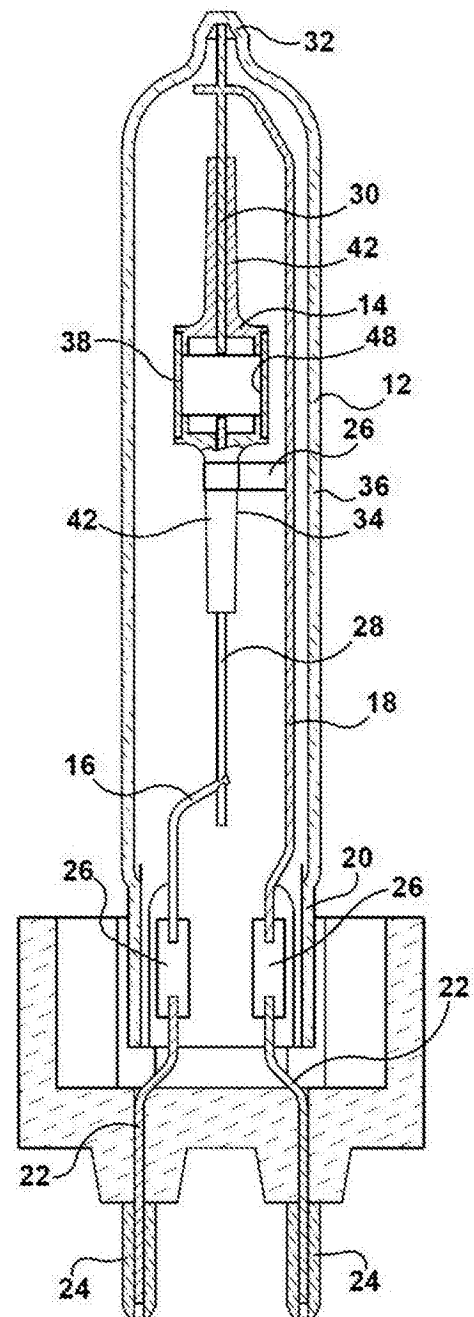


图2A

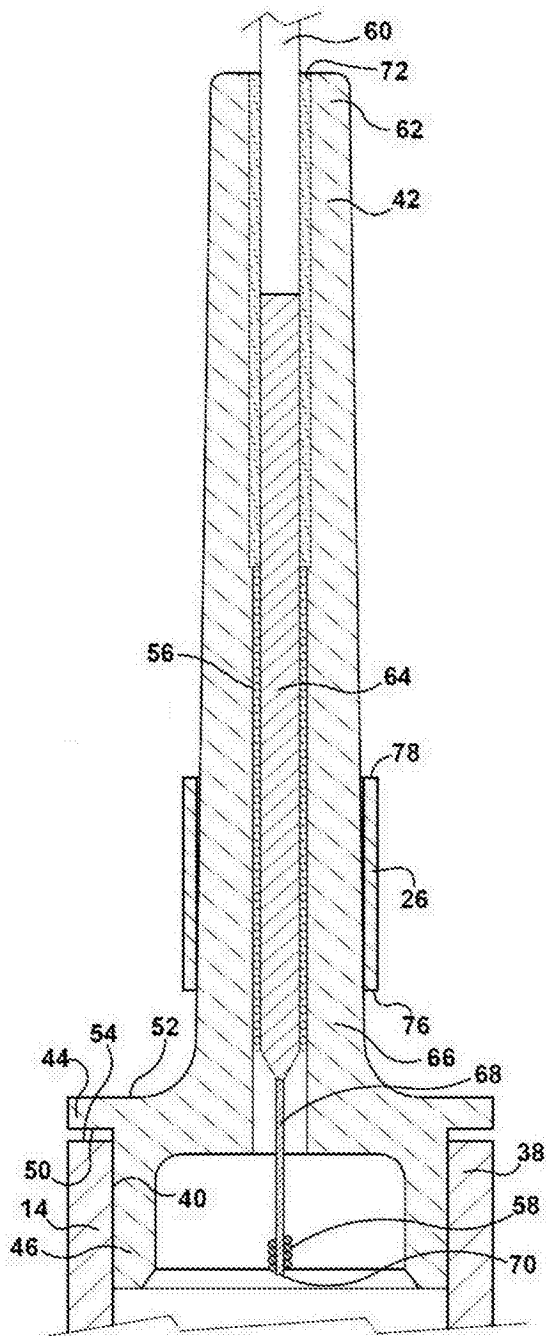


图2B

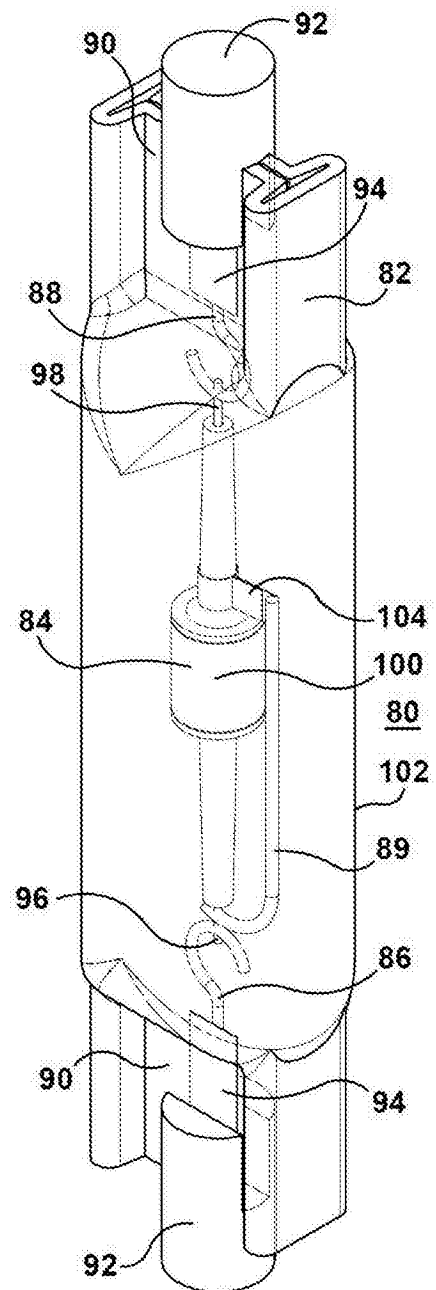


图3

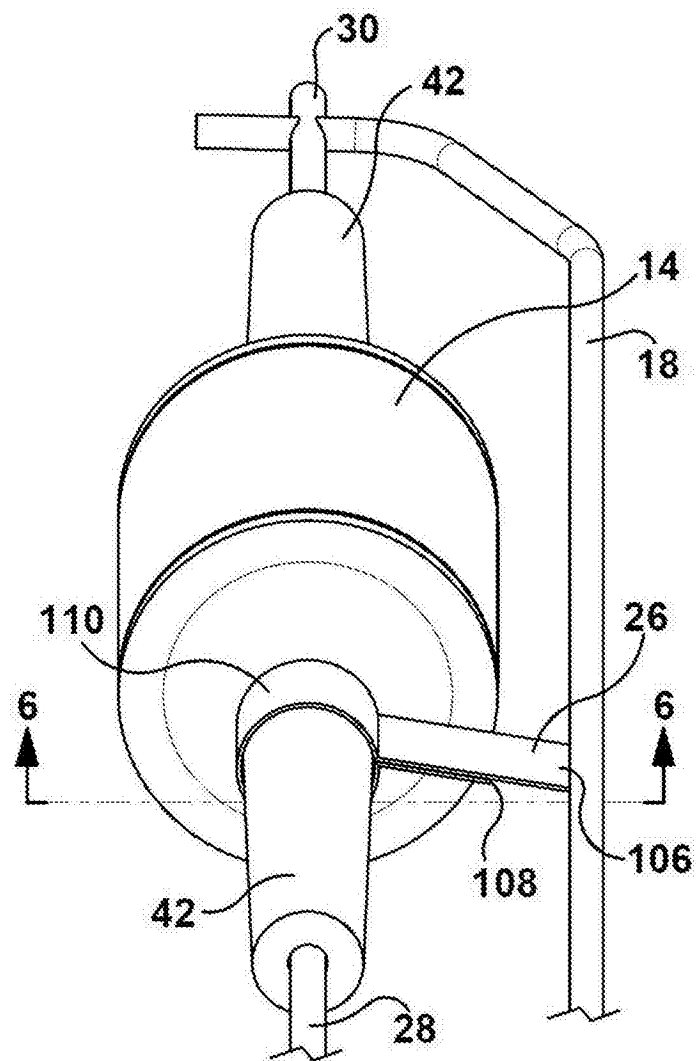


图4

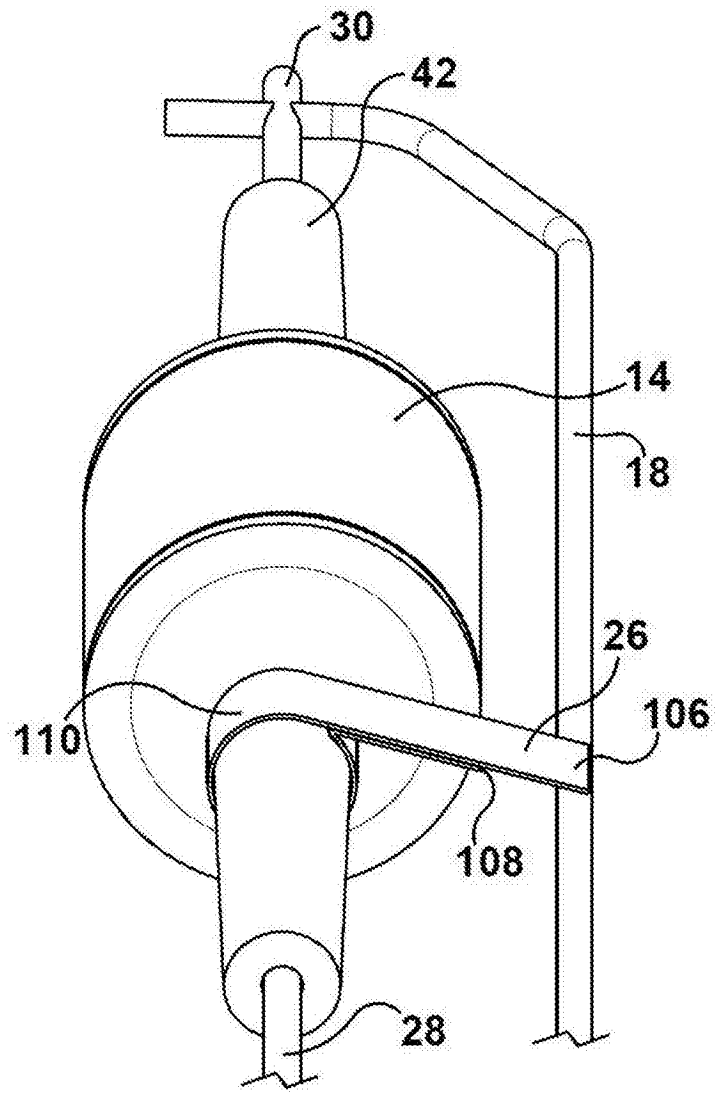


图5

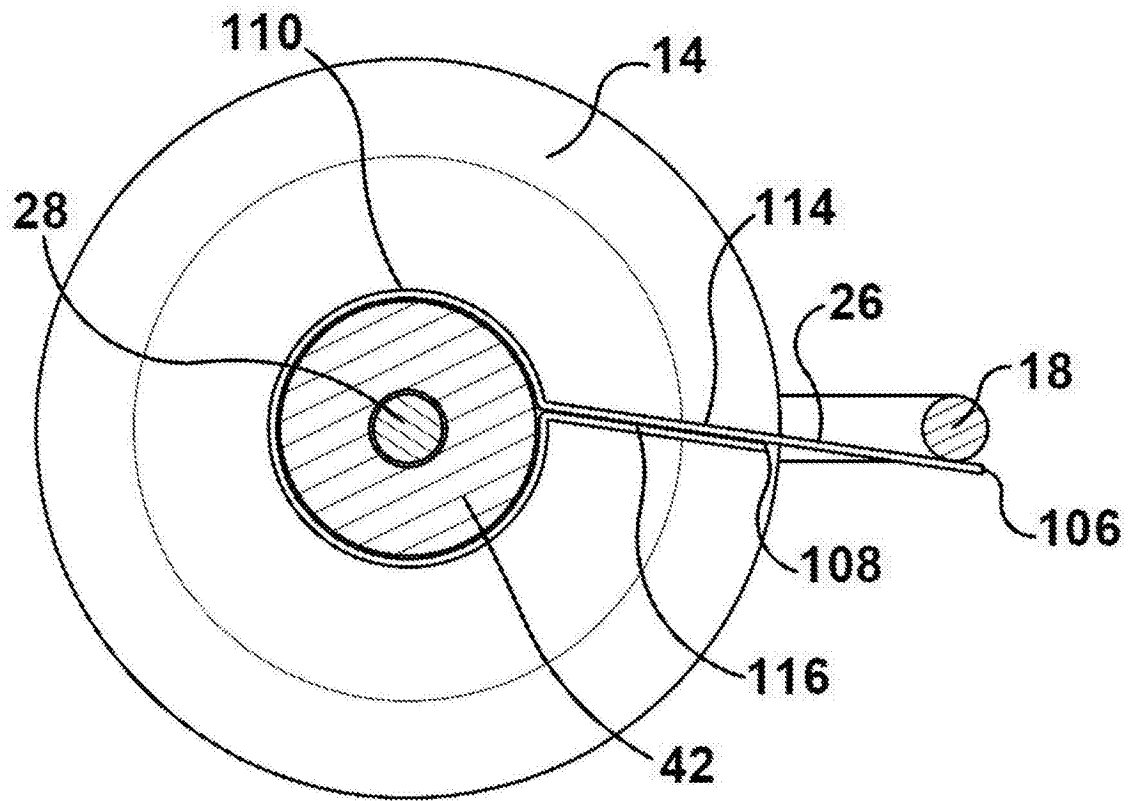


图6

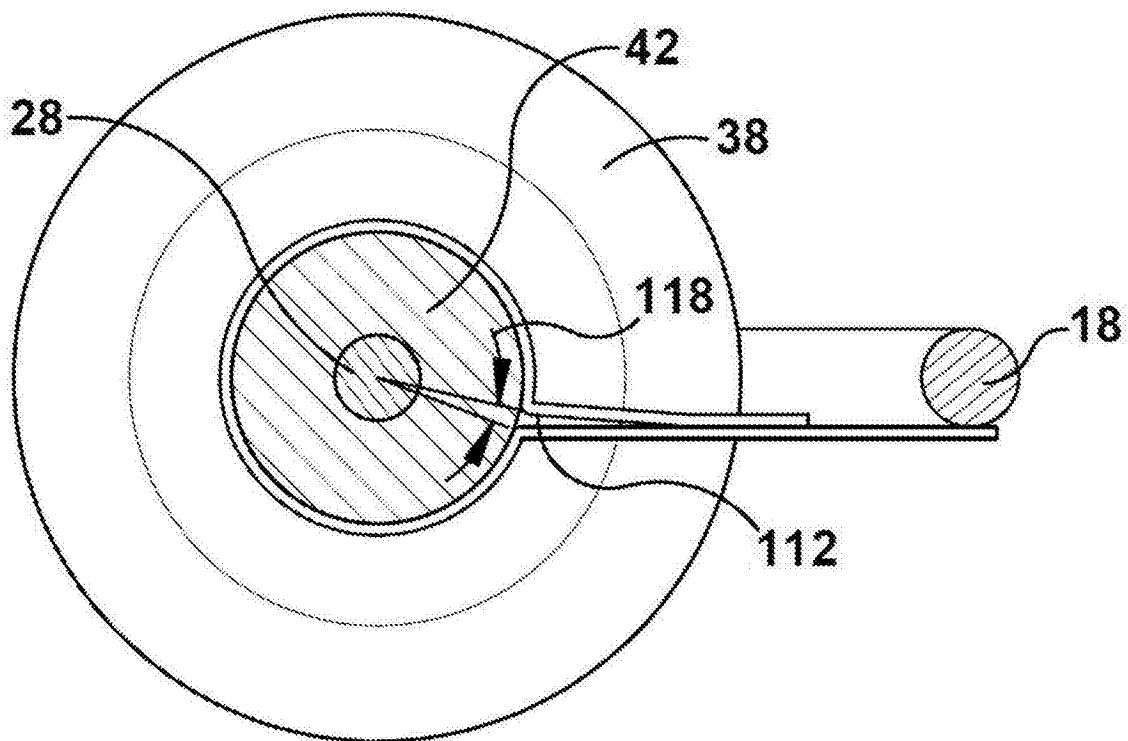


图7

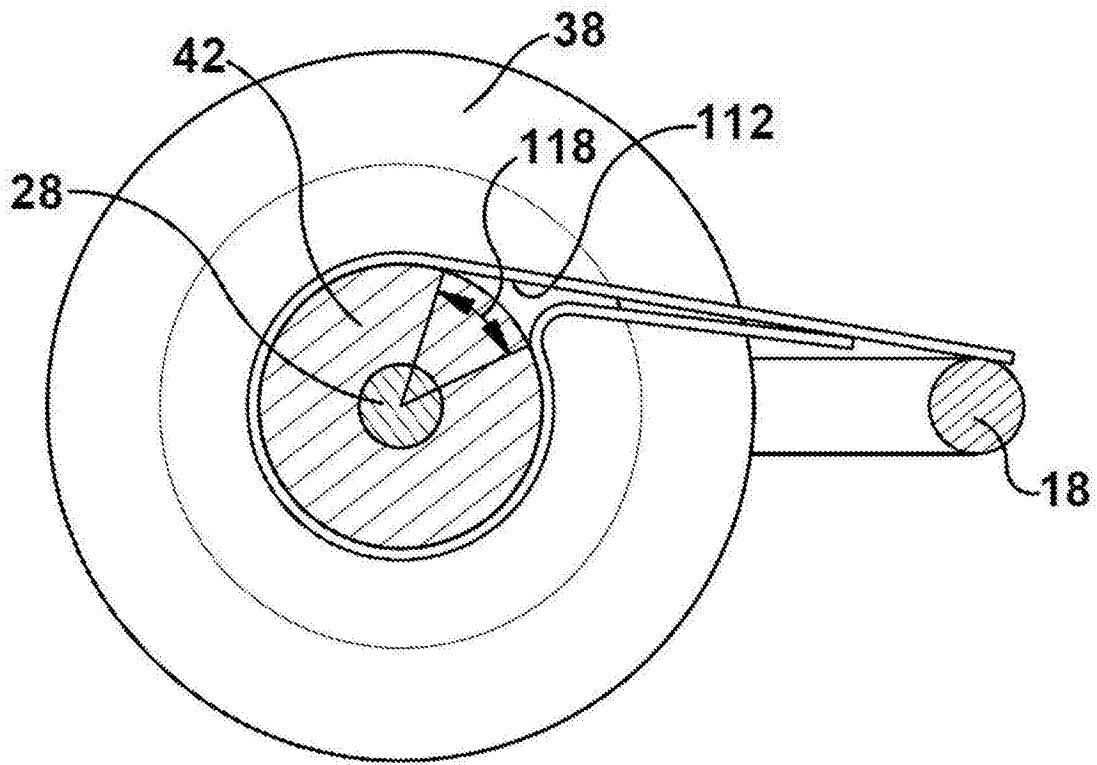


图8

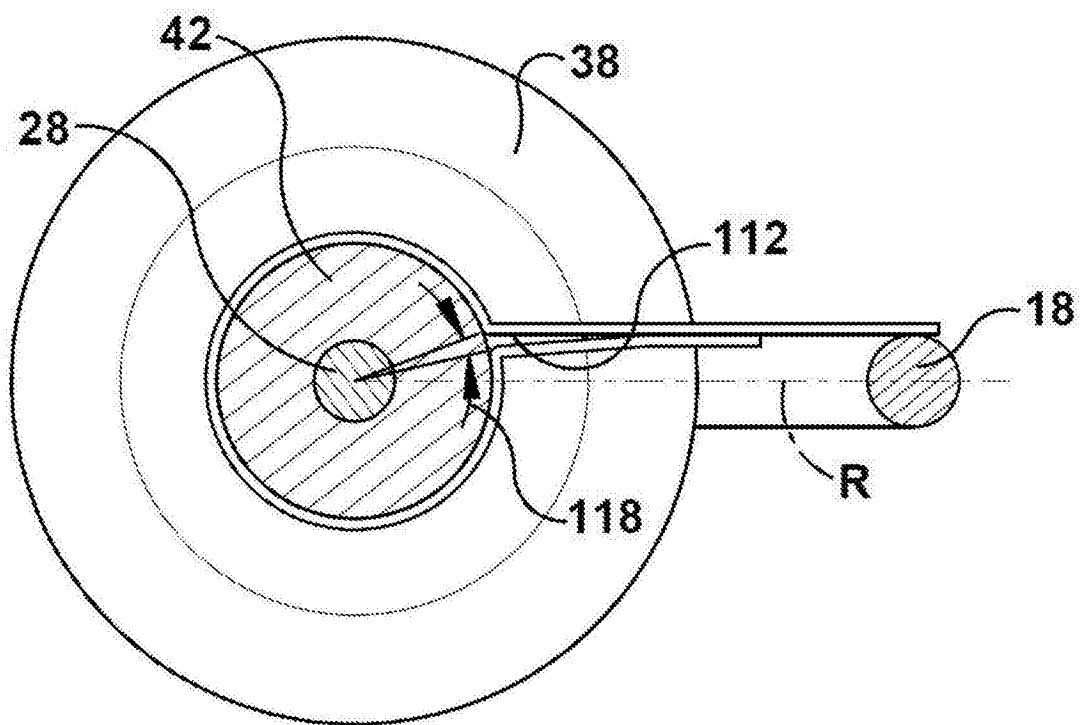


图9

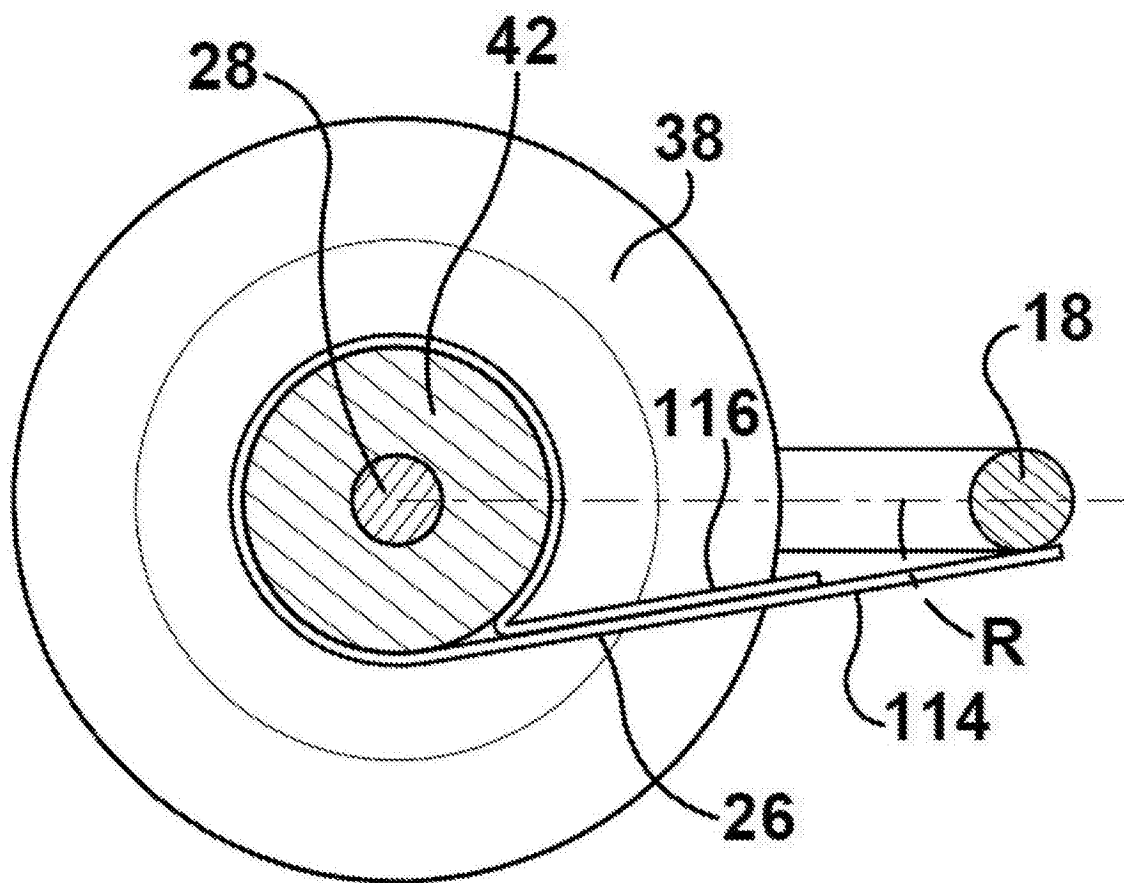


图10

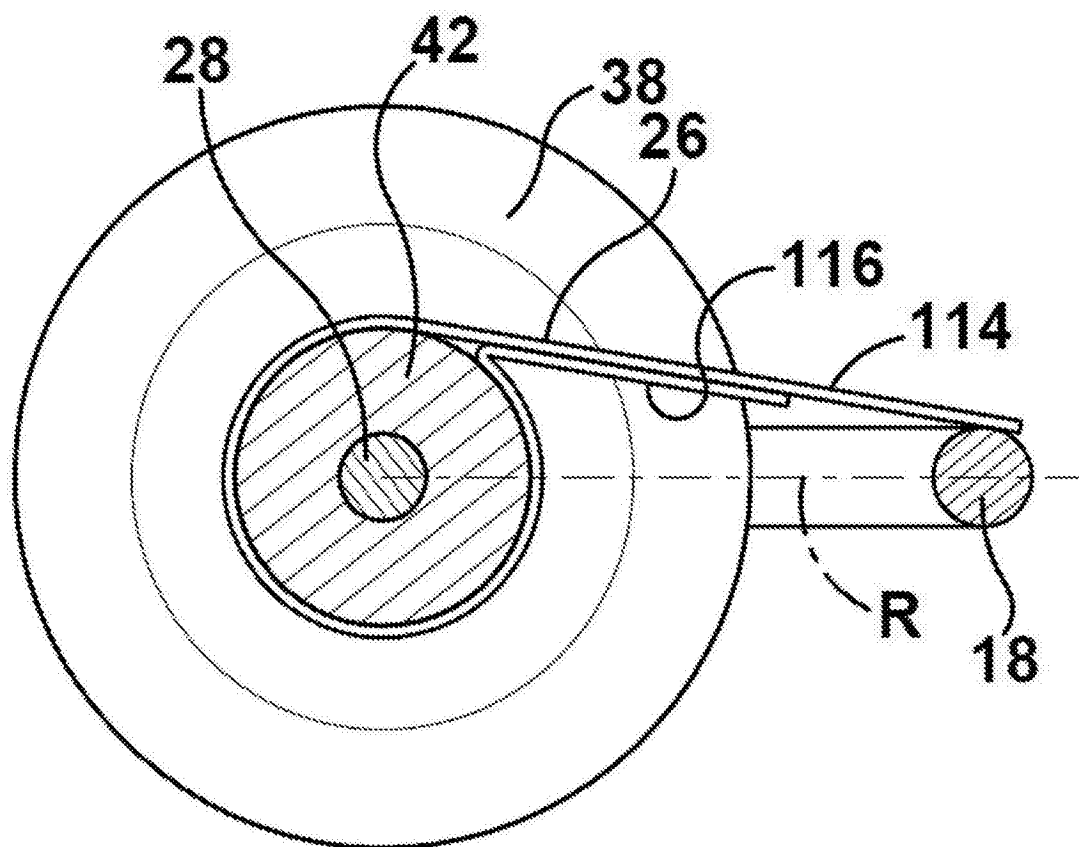


图11

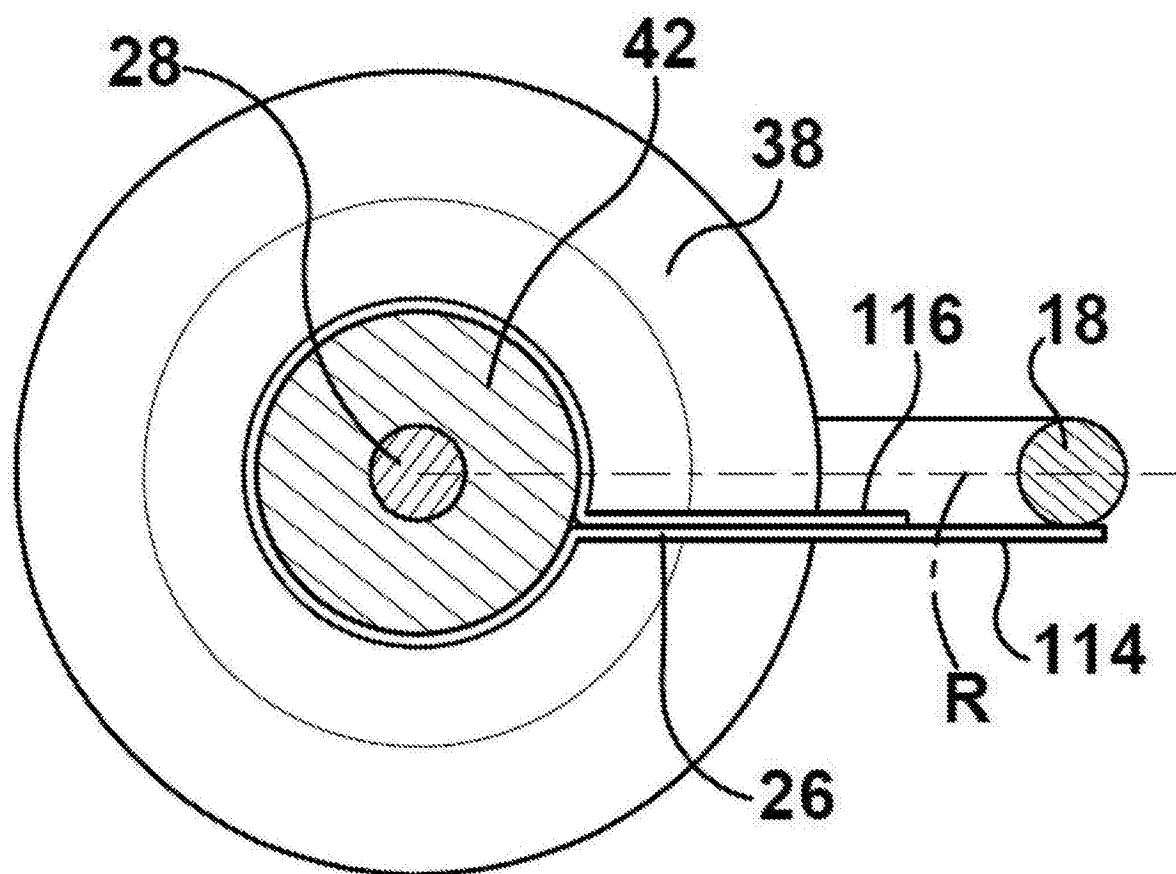


图12

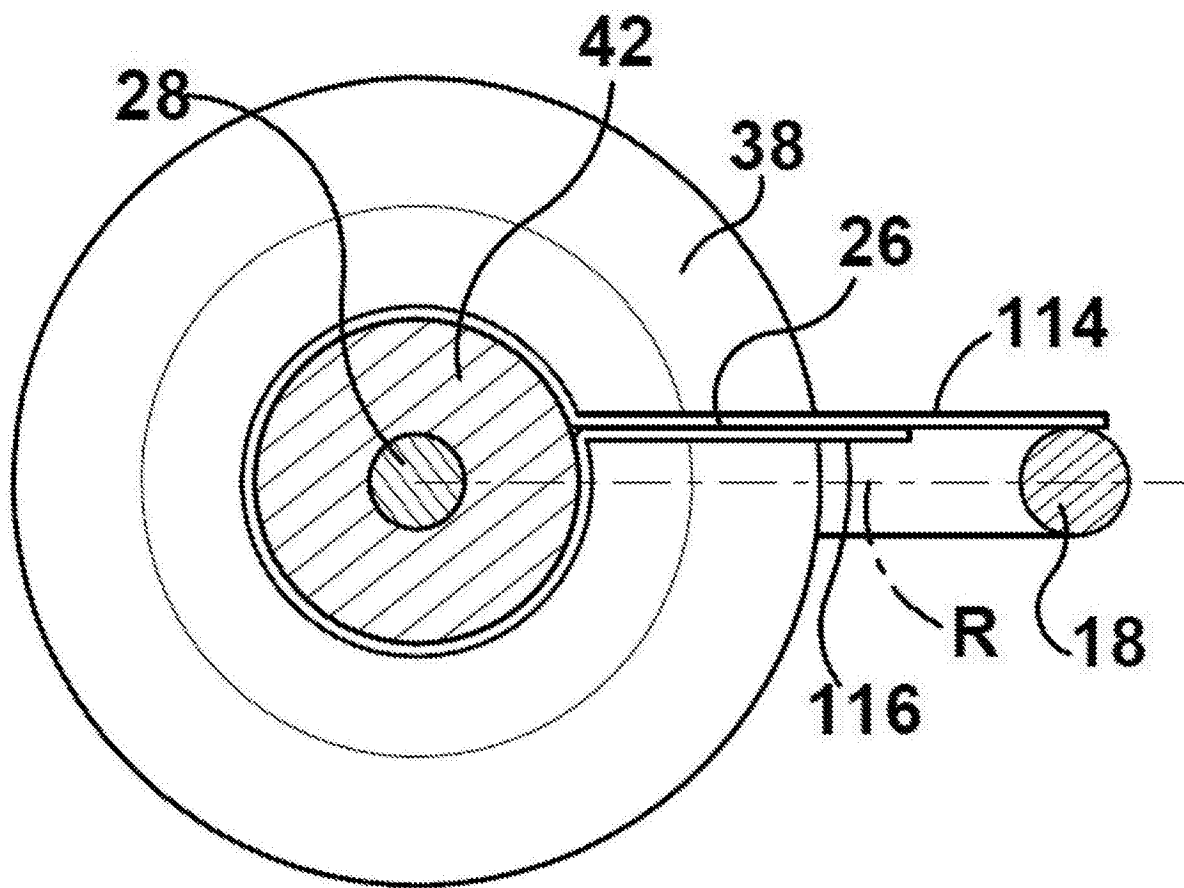


图13

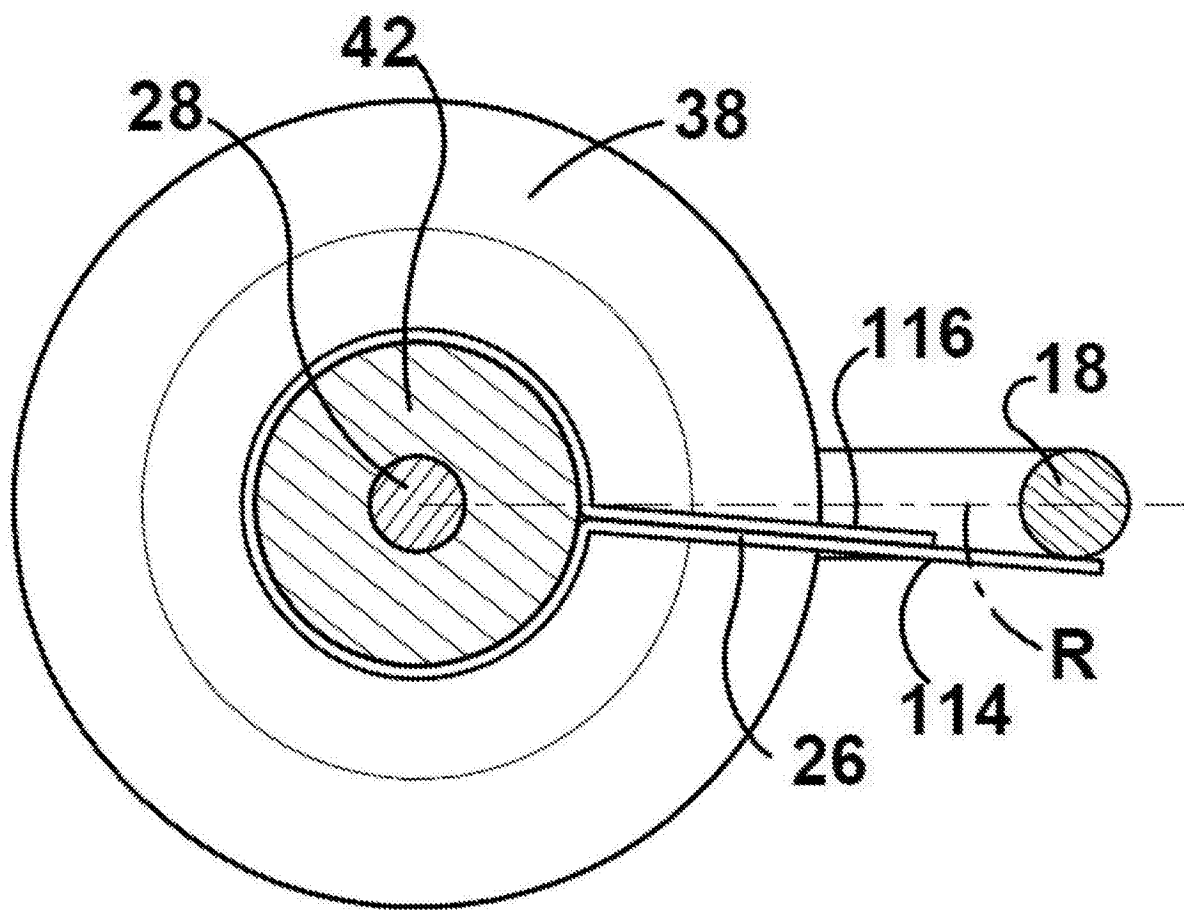


图14

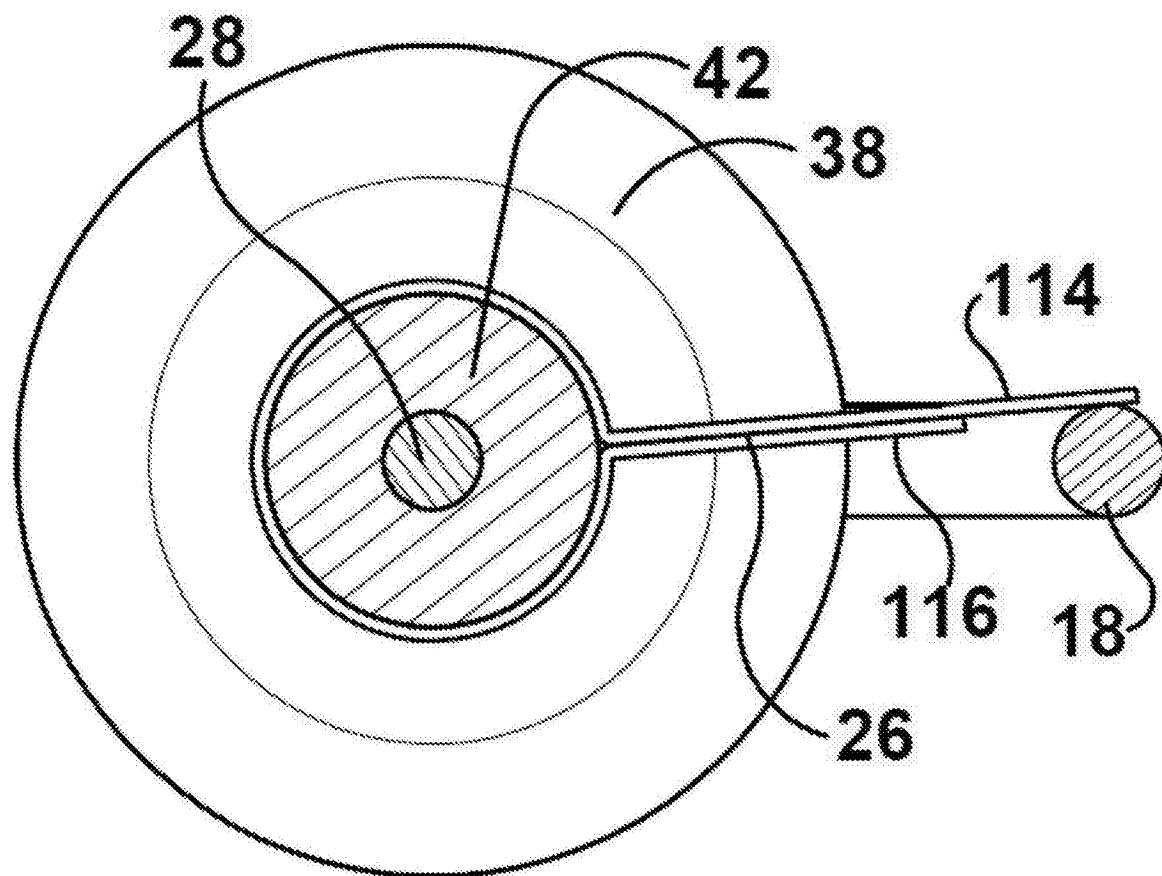


图15

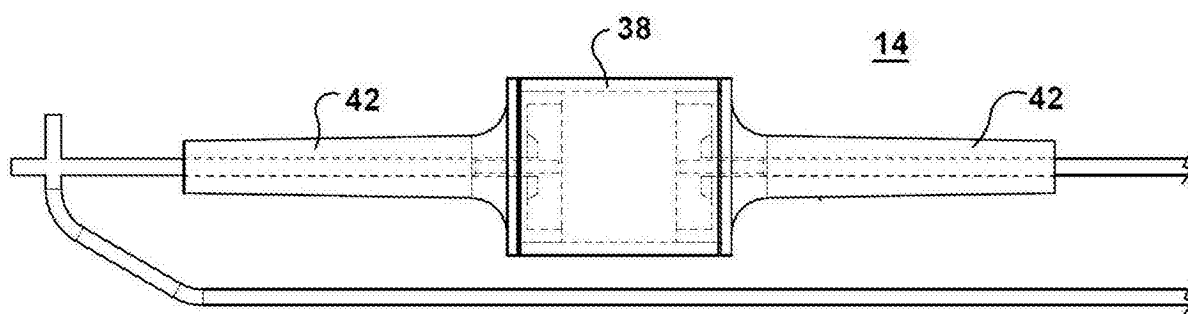


图16

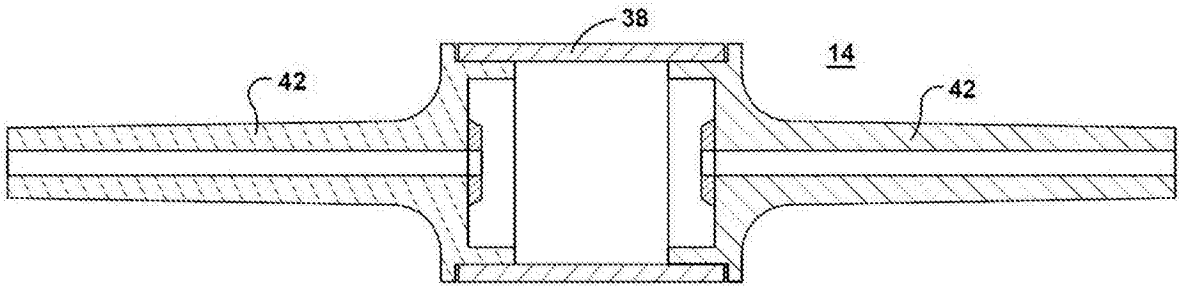


图17

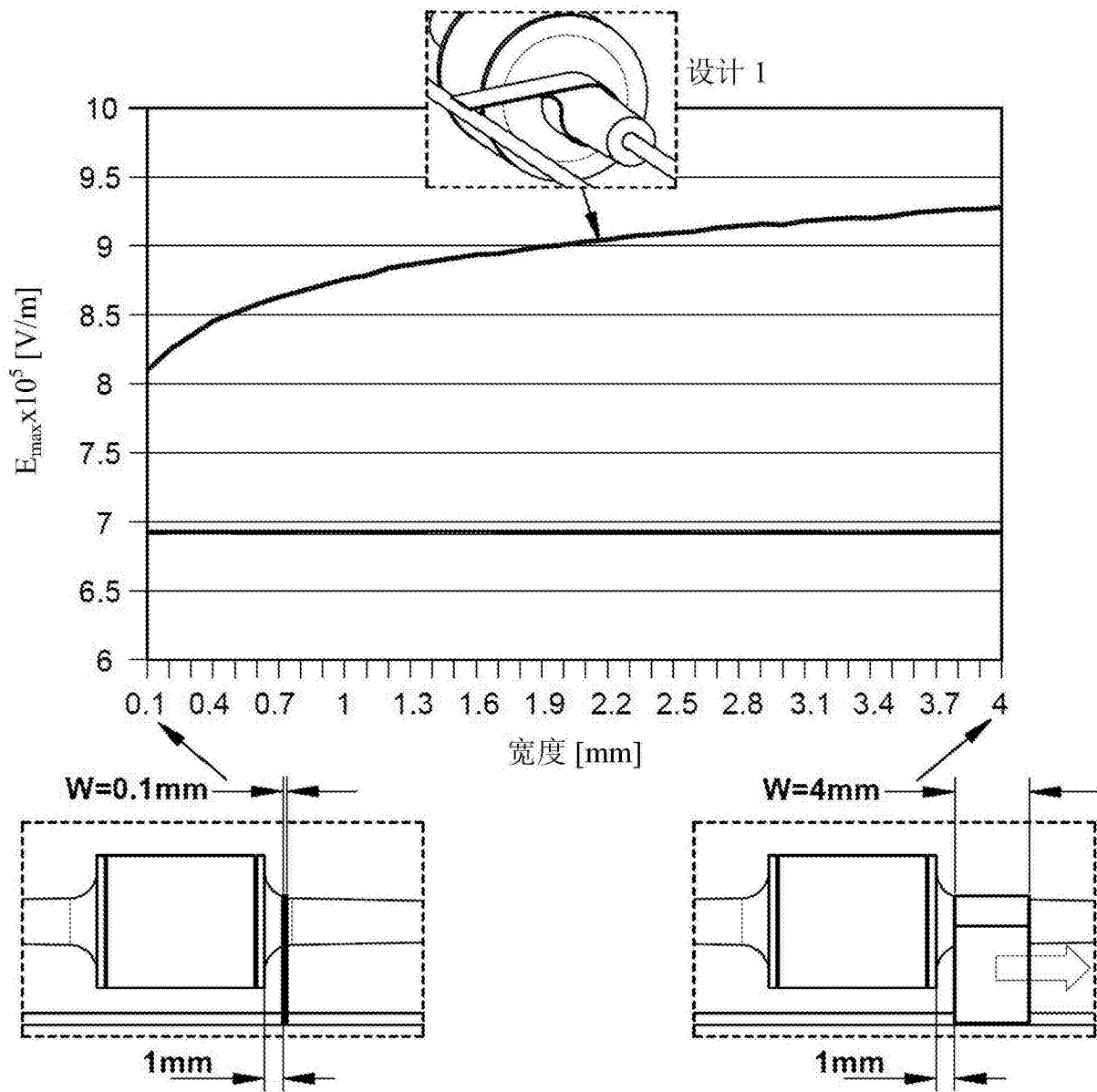


图18A

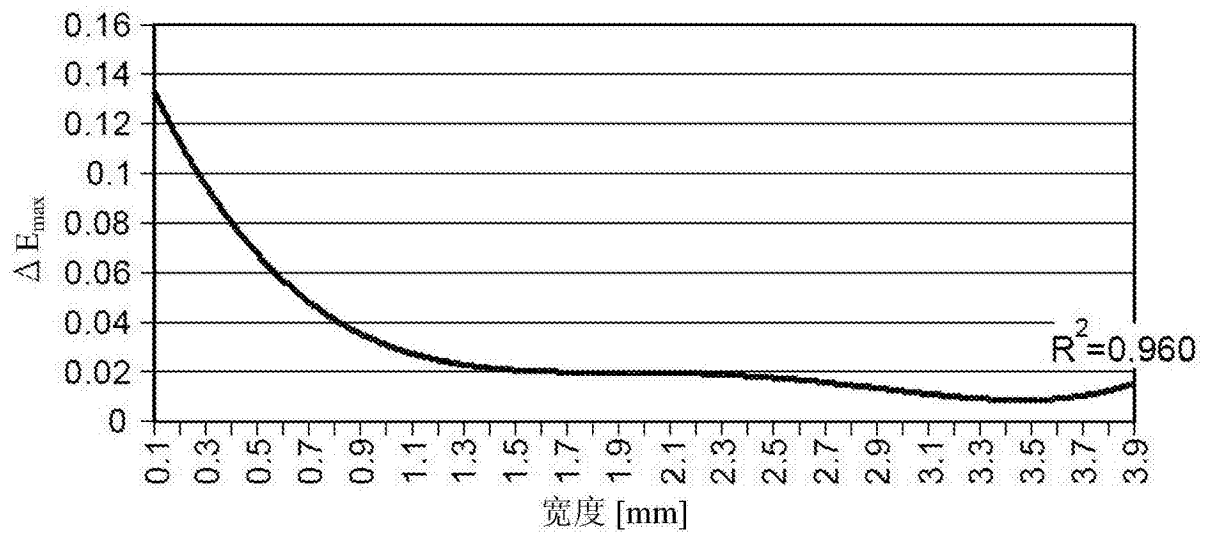


图18B

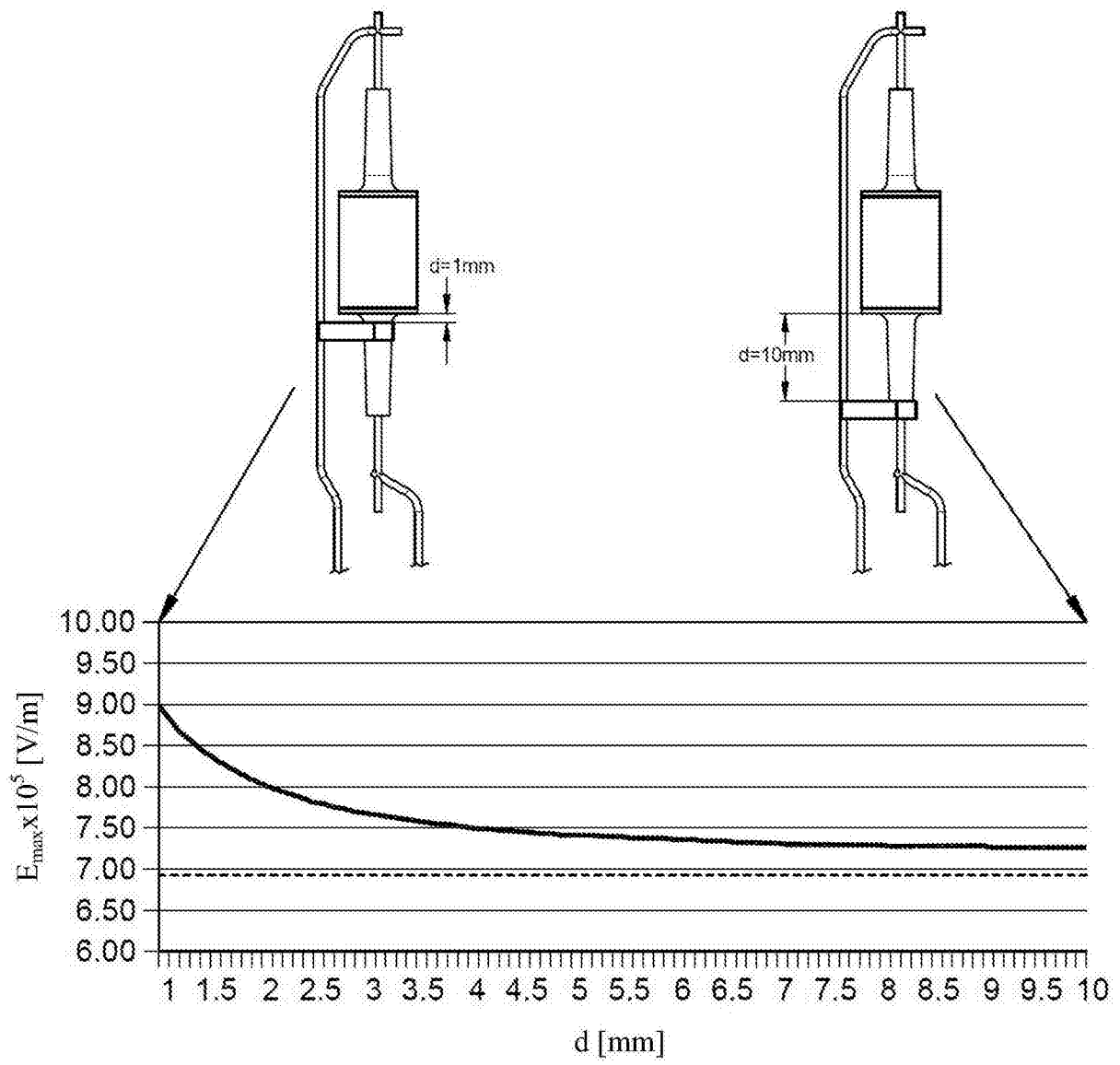


图19

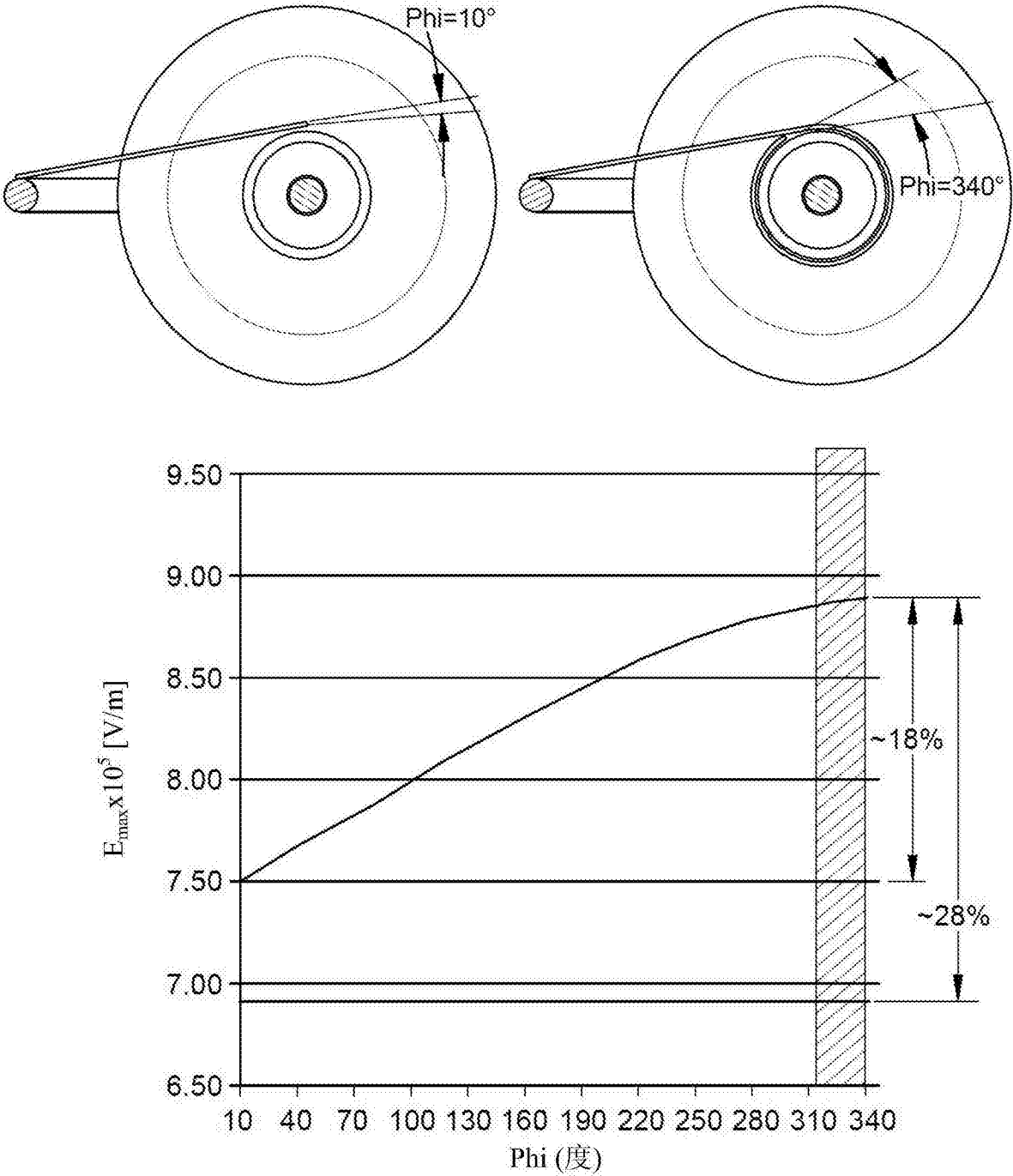


图20