



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110855095 B

(45) 授权公告日 2021.09.10

(21) 申请号 201910774822.8

(22) 申请日 2019.08.21

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110855095 A

(43) 申请公布日 2020.02.28

(30) 优先权数据
18189977.4 2018.08.21 EP

(73) 专利权人 弗兰德有限公司
地址 德国博霍尔特

(72) 发明人 赫尔伯特·宾德尔
罗伯特·格鲁贝尔
奥利弗·梅明杰
曼努埃尔·奥伯内德尔
克劳斯·席费雷尔
阿纳托利·福格尔
罗兰·泽伊奇菲斯尔

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 李海霞

(51) Int.Cl.
H02K 13/00 (2006.01)
H02K 13/10 (2006.01)
H02K 5/14 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 203289275 U, 2013.11.13
CN 203674531 U, 2014.06.25
CN 105958741 A, 2016.09.21
CN 106067704 A, 2016.11.02
CN 207442151 U, 2018.06.01
DE 10003900 B4, 2004.02.19
GB 2033164 A, 1980.05.14
US 3905664 A, 1975.09.16
US 4410821 A, 1983.10.18
US 6753634 B2, 2004.06.22

审查员 刘景辉

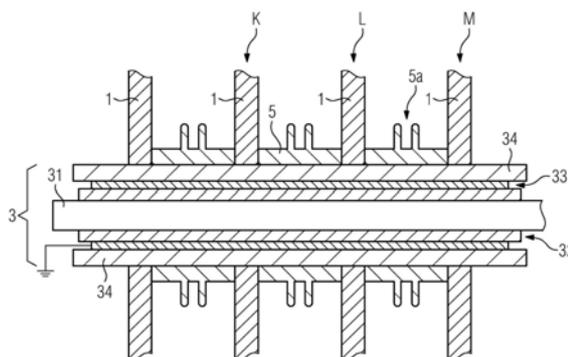
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

滑环桥、滑环单元、电机和风力发电设备

(57) 摘要

本发明涉及滑环桥以及分别具有这种滑环桥的滑环单元、电机和风力发电设备。该滑环桥具有部段(1)，其优选地设计为环段状形式的金属板。部段(1)用于提供和固定相应安置在保持装置(7)中的滑环刷(12)。部段(1)通过绝缘元件(3)以平行的方式和方法相互连接。绝缘元件(3)在其内部具有屏蔽部(33)，其中，屏蔽部(33)相对于部段(1)绝缘。屏蔽部(33)连接恒定的电势。借助于屏蔽部(33)能够改善部段彼此间的绝缘以防止不受控的电荷交换。为了进一步改善绝缘，在部段(1)之间安置间隔保持件(5)，其中，间隔保持件(5)优选地布置在绝缘元件(3)周围并且优选地具有用于延长爬电距离的凸起(5a)。



CN 110855095 B

1. 一种滑环桥,具有至少两个部段(1)和至少一个绝缘元件(3),其中,所述部段(1)的至少一部分设计用于借助于滑环刷(12)提供电功率,其中,所述绝缘元件(3)设计用于使所述部段(1)绝缘并且用于使所述部段间隔开,其特征在于,相应的所述绝缘元件(3)包括屏蔽部(33),并且所述屏蔽部(33)布置在相应的绝缘部段的内部,并且所述屏蔽部连接恒定的电势。

2. 根据权利要求1所述的滑环桥,其中,所述滑环桥用在风力发电设备中。

3. 根据权利要求1或2所述的滑环桥,其中,相应的所述绝缘元件(3)与相应的所述部段(1)连接,其中,相应的所述绝缘元件(3)至少引导穿过被施加电势的所述部段(1)的开口。

4. 根据权利要求1或2所述的滑环桥,其中,所述绝缘元件(3)具有外绝缘层(34),其中,所述外绝缘层(34)设置用于将所述屏蔽部(33)与提供电功率的所述部段(1)绝缘。

5. 根据权利要求1或2所述的滑环桥,其中,相应的所述绝缘元件(3)具有螺栓(31)和内绝缘层(32),其中,所述内绝缘层(32)设置用于将所述螺栓(31)与所述屏蔽部(33)绝缘。

6. 根据权利要求1或2所述的滑环桥,其中,在所述部段(1)之间安置有间隔保持件(5),并且所述间隔保持件(5)具有凸起(5a)。

7. 根据权利要求1或2所述的滑环桥,其中,所述屏蔽部(33)接地。

8. 根据权利要求5所述的滑环桥,其中,所述螺栓(31)由金属制成。

9. 根据权利要求1或2所述的滑环桥,其中,在相应的所述部段(1)处分别固定有至少一个用于所述滑环刷的保持装置(7),其中,所述保持装置(7)设置用于在相应的所述部段(1)与滑环刷(12)之间进行电连接。

10. 根据权利要求1或2所述的滑环桥,其中,所述滑环桥设计用于传输至少100千瓦的电功率。

11. 根据权利要求10所述的滑环桥,其中,所述滑环桥设计用于传输至少1兆瓦的电功率。

12. 根据权利要求11所述的滑环桥,其中,所述滑环桥设计用于传输5兆瓦的电功率。

13. 根据权利要求1或2所述的滑环桥,具有至少四个部段,其中,所述部段(1)中的三个部段各自被施加三相交流电压的一相(K、L、M),并且另外的部段被施加恒定的电势。

14. 一种滑环单元,包括至少一个滑环和根据权利要求1至13中任一项所述的滑环桥,其中,所述滑环桥设计用于保持所述滑环刷(12),其中,借助于所述滑环刷(12)能够将电功率传输到至少一个所述滑环上。

15. 根据权利要求14所述的滑环单元,其中,借助于所述滑环刷(12)能够将电功率以三相交流电压的形式传输到至少一个所述滑环上。

16. 一种电机,具有根据权利要求1至13中任一项所述的滑环桥。

17. 根据权利要求16所述的电机,其中,所述电机是用于风力发电设备的发电机。

18. 一种风力发电设备,具有根据权利要求1至13中任一项所述的滑环桥、根据权利要求14或15所述的滑环单元或者根据权利要求16或17所述的电机。

滑环桥、滑环单元、电机和风力发电设备

技术领域

[0001] 本发明涉及滑环桥和滑环单元。此外，本发明还涉及电机和风力发电设备。

背景技术

[0002] 滑环单元通常包括作为固定元件的滑环桥和作为可转动元件的滑环。滑环单元用于从静止元件(例如电机的定子)向转动元件(例如电机的转子)传输电功率。在此,电功率能够从与滑环桥的部段相应连接的滑环刷传输到可转动的滑环。

[0003] 在高电功率和/或高电压的传输中,有时会出现电绝缘的问题。尤其在传输多相交流电流或多相交流电压时,在各个引导电流的部段之间出现大电位差。大电位差在适当情况下会导致不可控的放电或不可控的电击穿。

[0004] 为了改进用于防止这种不可控的放电或不可控的电击穿的绝缘,增大滑环单元、尤其电刷桥的尺寸。通过增大电刷桥,增大了部段之间的间隔,并且减小了不受控的电荷交换的危险。

[0005] 然而,尤其在风力发电设备中使用,由于风力发电设备的机舱中提供的空间有限,大的尺寸是不利的。

发明内容

[0006] 因此,本发明的目的是:在不增加滑环单元的、尤其电刷桥的尺寸的情况下,可靠地防止电功率传输过程中不可控的电荷平衡。

[0007] 本发明基于以下构思:为了电刷桥的各个部段的绝缘,部段彼此间有效的绝缘是有必要的。在此所谓的绝缘元件用于部段彼此间的绝缘。此外,该绝缘元件用于电刷桥的部段的联合。

[0008] 电刷桥有利地具有多个部段,其中,部段各自具有开口。开口优选地各自用于绝缘元件的通过。绝缘元件和部段优选地形成电刷桥的框架。开口优选分别布置在部段的相同位置。借助于间隔保持件,每两个部段之间还能保持恒定的间距。

[0009] 绝缘元件优选地设计为圆柱形。绝缘元件在其内部有利地具有金属螺栓,其中,螺栓设置为用于改善机械稳定性。

[0010] 金属螺栓和相应的部段的开口的内侧面构成电容。

[0011] 特别地,当传输交流电时,电容能够导致部段之间的绝缘减弱。

[0012] 为了减小电容量,优选地在螺栓与侧面之间安置屏蔽部。屏蔽部优选地设计为在螺栓的侧面与开口的侧面之间的金属层。该屏蔽部通常是既相对于螺栓绝缘又相对于引导电流的部段绝缘。

[0013] 此外,能够通过将屏蔽部连接到恒定的电位(例如通过接地)来改善屏蔽部。通过电连接,屏蔽部能够排走电荷。

[0014] 此外,(通常由金属制成的)部段的绝缘的问题能够是在相应的绝缘元件的外侧处泄漏电流。

[0015] 尤其通过在电刷桥外侧沉积的灰尘,能够在部段之间形成泄漏电流。为了提高部段彼此的稳定性,能够围绕绝缘元件以及在部段之间布置间隔保持件。

[0016] 因此,通过增大相应的绝缘元件的表面积或者相应的间隔保持件的表面积,能够进一步减小部段之间不受控的电荷转移。能够通过凸起(凸出面)或凹部(凹陷面)来增加表面积。有利地,使用褶皱形状来延长爬电距离,并且由此来改善绝缘。爬电距离延长部能够由围绕间隔保持件的侧面延伸的凸起形成。

[0017] 滑环桥尤其用在风力发电设备中。该滑环桥具有至少两个部段和至少一个绝缘元件,其中,部段的至少一部分设计用于尤其借助于滑环刷提供电功率,其中,绝缘元件设计用于使部段绝缘并且用于使部段间隔开,其特征在于,相应的绝缘元件包括屏蔽部,并且该屏蔽部布置在相应的绝缘部段的内部,并且该屏蔽部连接恒定的电势。

[0018] 部段优选地由金属构成。部段优选地具有环段状的结构。部段优选地具有开口,其中,开口设计用于使绝缘部段穿过。绝缘元件和部段优选地形成电刷桥的框架。

[0019] 为了改善绝缘,相应的绝缘元件由电绝缘体(例如合成材料、复合材料或者陶瓷)制成。绝缘部段优选地是圆柱形的。绝缘部段在内部包括屏蔽部,其中,该屏蔽部同样相对于圆柱对称地构造。

[0020] 优选地,部段在相应的相同位置具有开口,其中,开口用于使相应的绝缘元件穿过。相应的开口的侧面优选地接触绝缘元件的侧面。

[0021] 优选地,滑环刷分别与部段电连接。

[0022] 电功率的提供优选地通过多相交流电压、尤其三相交流电压实现。

[0023] 屏蔽部优选由金属片形成。屏蔽部优选地用于屏蔽螺栓,螺栓优选地由金属构成。相应的螺栓优选地结合间隔保持件用于加固电刷桥的结构。

[0024] 优选地,部段基本上平行的固定。

[0025] 特别地,由屏蔽部改善部段的绝缘,以免于不受控的电荷转移影响。

[0026] 通过改善的绝缘,在此描述的电刷桥能够构造得特别紧凑。

[0027] 通过本发明,能够借助紧凑构造的电刷桥与滑环交换大的电功率。

[0028] 在本发明的一个有利的实施方案中,相应的绝缘元件与相应的部段连接,其中,相应的绝缘元件至少引导穿过被施加电势的部段的开口。

[0029] 在此,开口还有利地在部段的一侧包括留空部,该留空部适用于容纳绝缘元件。

[0030] 优选地,电刷桥包括:引导电流的部段,该引导电流的部段设计用于提供多相交流电压;和接地的部段,该接地的部段连接恒定的电势。有利地,接地的部段安置在电刷桥的相应的外侧处。

[0031] 优选地实施绝缘部段与接地的部段的固定。该固定能够通过螺栓连接实现。

[0032] 通过上述构造,能够提供特别稳定的电刷桥。

[0033] 在本发明的另一个有利的实施方案中,绝缘元件具有外绝缘层,其中,外绝缘层设置用于将屏蔽部与提供电功率的部段绝缘。

[0034] 在该实施方案中,绝缘部段围绕螺栓进行构造。内绝缘层形成为空心圆柱体。内绝缘层优选地在其外侧面上具有屏蔽部。外绝缘层优选地用于屏蔽部相对于部段、尤其相对于部段的相应开口的侧面的绝缘。此外,外绝缘层形成绝缘元件的外侧面。

[0035] 优选地,接地的部段之间的电接触用于向屏蔽部施加恒定的电势。通过屏蔽部的

接地,能够平衡屏蔽部中引起的电荷。

[0036] 通过绝缘部段的上述构造,实现了部段彼此间特别好的绝缘。

[0037] 在本发明的另一个有利的实施方案中,相应的绝缘元件具有螺栓和内绝缘层,其中,内绝缘层设置用于将螺栓与屏蔽部绝缘。

[0038] 内绝缘层以及外绝缘层优选地由合成材料制成。螺栓优选地由坚固的材料(如金属)制成。

[0039] 借助螺栓与内绝缘层相对于屏蔽部的绝缘,螺栓能够由金属形成,其中,金属的导电性不会导致部段彼此间的电连接。

[0040] 通过良好绝缘的螺栓,能够构造特别稳定的电刷桥。

[0041] 在本发明的另一个有利的实施方案中,部段之间安置有间隔保持件,其中,间隔保持件具有凸起。

[0042] 间隔保持件优选地实施为空心圆柱体。间隔保持件的侧面分别位于部段上。内侧优选地至少局部地包围绝缘元件。

[0043] 间隔保持件的外表面优选地被施加凸起。该凸起优选地用于抑制泄漏电流。该凸起优选地围绕表面构造。该凸起用于抑制泄漏电流。

[0044] 间隔保持件用于改善部段彼此间的绝缘。此外,凸起通过导电颗粒用于保护导电连接。

[0045] 在本发明的另一个有利的实施方案中,屏蔽部接地。

[0046] 屏蔽部优选地与接地的部段连接。

[0047] 通过使屏蔽部接地,能够有利地在屏蔽部的表面上排走感应电荷载体。

[0048] 在本发明的另一个有利的实施方案中,螺栓基本由金属制成。

[0049] 通过由金属制成螺栓,可以实现电刷桥的(绝缘)部段的特别牢固和稳定的连接。

[0050] 在本发明的另一个有利的实施方案中,在相应的部段处分别固定有至少一个用于滑环刷的保持装置,其中,该保持装置设置用于相应的部段与滑环刷之间进行电连接。

[0051] 滑环刷优选地分别与对应的部段电连接。保持装置优选地通过螺栓连接与相应分配的部段连接。优选地,保持装置至少部分地由导电材料构成。优选地,保持装置至少部分地由铝、青铜、不锈钢、铜或者黄铜构成。

[0052] 通过导电的保持装置,电流能够特别容易地在保持装置中传输到相应的滑环刷。

[0053] 在本发明的另一个有利的实施方案中,滑环桥设计用于传输至少100千瓦、尤其至少1兆瓦、优选5兆瓦的电功率。

[0054] 通过本发明,滑环桥适合用于风力发电技术,或者用于大功率的工业设备,尤其用于重工业。此外,本发明能够有利地用于船舶驱动。

[0055] 在本发明的另一个有利的实施方案中,滑环刷具有至少四个部段,其中,这些部段中的三个部段各自被施加三相交流电压的一相,并且另外的部段被施加恒定的电势。

[0056] 有利地,电刷桥具有六个部段。

[0057] 相应安置在前侧和后侧的部段优选地不与随时间变化的电势连接。

[0058] 相应安置在电刷桥的前侧和后侧的部段优选地用于稳定电刷桥并且不用于传输电功率。

[0059] 另外的部段优选地用于为滑环提供接地。

[0060] 相应安置在电刷桥的前侧和后侧的部段用于电刷桥在轴向方向上的屏蔽。在四个布置在其中的部段中,三个部段用于传输三相交流电压。第四个部段用于滑环的接地,即滑环刷被施加滑环而不传输电能。

[0061] 通过构造具有至少四个部段的滑环刷,能够以特别紧凑的构造实现三相交流电压的传输和滑环的接地。另外的部段优选地用于电刷桥的屏蔽。

[0062] 根据之前所述,滑环单元包括至少一个滑环和滑环桥,其中,滑环桥设计用于保持滑环刷,其中,借助于滑环刷能够将电功率尤其以三相交流电压的形式传输到至少一个滑环上。

[0063] 优选地,与相应部段对应的滑环刷用于将电功率从滑环的一个接触面传输走,或用于传输到滑环的一个接触面。滑环的相应的接触面安置在滑环的侧面处。滑环优选可转动地安放。由相应的滑环刷提供/接收的电压或电流将由接触面接收/提供。相应的接触面优选地安置在滑环的侧面。滑环优选地对应转子。

[0064] 本发明的一个有利的应用是电机,其尤其是用于风力发电设备的发电机,该电机具有在此描述的电刷桥。优选地,该电机设计为他励电机。

[0065] 借助于此描述的滑环刷,从固定元件(尤其定子)传输出去的或者传输来到固定元件的电功率能够借助于此描述的发明特别安全地传输。

[0066] 本发明的另一个有利的应用是风力发电设备。风力发电设备优选地具有在此描述的电刷桥和/或在此描述的滑环单元。通过在此描述的发明,电功率的传输能够借助于特别紧凑构造的电刷桥传输。

附图说明

[0067] 以下根据附图进一步说明和解释本发明。在附图中示出的本发明的实施方案仅仅是示例性的。示出的特征能够由专业人员组合成本发明的新实施方案。

[0068] 附图示出:

[0069] 图1示出了示例性的电刷桥,

[0070] 图2示出了示例性的电刷桥的局部,

[0071] 图3示出了滑环单元的截面,以及

[0072] 图4示出了示例性的电刷桥的截面。

具体实施方式

[0073] 图1示出了示例性的电刷桥。电刷桥包括部段1。部段1平行且间隔开地布置。部段1通过绝缘元件3连接。各个部段1分别被分配保持装置7。保持装置7用于接收滑环刷12(为了清楚,这里未示出)。

[0074] 绝缘元件3包括间隔保持件5,其中,该间隔保持件优选地设计为圆柱形。相应的部段1被施加具有电功率的电连接。电功率能够借助于滑环刷12传输到滑环。

[0075] 相应的绝缘部段3包括各个间隔保持件5。间隔保持件5相应地安置在部段1之间并且用于使部段间隔开。

[0076] 接触引导件14用于向相应的部段1输送电功率。接触引导件14优选地引入电缆管道9中。电缆管道9优选地平行于绝缘部段3定向。

[0077] 部段1通过三个绝缘部段3连接。部段1优选地由金属板制成。部段1具有约2毫米至8毫米的厚度。部段1基本上实施为环段形式。在此,相应的部段1的侧面形成在150度与220度之间的角度。

[0078] 三个部段1各自用于三相交流电压的一相的传输。第四个部段1优选地用于为滑环11提供恒定的电势(大地)。

[0079] 相应的电缆管道9用于引导接触引导件,接触引导件在此被理解为电触点的引线。

[0080] 图2示出了示例性电刷桥的局部。绝缘元件3包括螺栓31。螺栓31优选由具有高强度和低重量的金属(例如铝或不锈钢)。螺栓31包括内绝缘层32。内绝缘层32优选地设计为合成材料管。内绝缘层32用于作为屏蔽部33的基础。该屏蔽部优选地设计为金属片、尤其是铝片或者铜片。屏蔽部33至少部分的覆盖内绝缘层32的外表面。屏蔽部33被外绝缘层34包围。

[0081] 外绝缘层34优选地设计为合成材料管。该外绝缘层34穿过部段1的相应的开口。部段1优选地实施为金属板。为了使部段1彼此间隔开,间隔保持件5围绕外绝缘层34安置。间隔保持件5相应地具有凸起5a。凸起5a用于减小泄漏电流。通过间隔保持件5,部段1彼此更好地绝缘。

[0082] 屏蔽部33在此与恒定的电势连接。优选地,屏蔽部33接地。接地优选地通过屏蔽部33的电接触点34a与接地的部段1实现。

[0083] 图3示出了滑环单元的截面。滑环单元包括滑环11和电刷桥。电刷桥具有四个部段1,其中部段1中的三个设计用于提供交流电压。相应的部段在此用于提供相K、L、M。第四(接地的)部段1与大地电势连接。相应的部段1借助于保持装置7与滑环刷12电连接。滑环刷12在滑环11处提供三相交流电压的相应的相K、L、M。另外的部段1通过滑环刷12为滑环11提供恒定的电势(大地电势)。滑环11可转动地安放并且接收三相交流电压以及大地电势。

[0084] 图4示出了示例性的电刷桥的截面。电刷桥包括四个部段1,其中,部段设计用于提供三相交流电压和恒定的电势。

[0085] 相应的部段1由导电材料(例如不锈钢、青铜、铜或铝)制成。

[0086] 相应的部段1包括用于使绝缘部段3通过的开口。该开口具有大的直径,以便能够实施外绝缘层34。

[0087] 在相应的部段1处固定有相应的保持装置7。相应的保持装置7用于容纳滑环刷12。相应的部段1连接接触引导件14,在此安置在电缆管道9中。接触引导件14用于提供三相交流电压的相应的相K、L、M并且用于提供电功率。

[0088] 部段1通过绝缘元件3彼此间隔开地连接。绝缘元件3在其中央包括螺栓31。螺栓31在一端部具有螺纹,使得螺栓31能与(不引导电流的)部段1固定。通过螺栓连接与螺栓31连接的部段1不用于提供电功率,而是特别用于改善电刷桥的稳定性。围绕螺栓31的表面布置有内绝缘层32。内绝缘层32用于螺栓31相对于部段1的绝缘,这些部段设置用于提供电功率。

[0089] 内绝缘层32设计作为屏蔽部33的载体。屏蔽部31优选地作为金属层布置在内绝缘层32与外绝缘层34之间。

[0090] 外绝缘层34安置在相应的部段1的开口与屏蔽部33之间。外绝缘层34用于屏蔽部33与相应的部段1的绝缘。

[0091] 围绕外绝缘层34和在相应的部段1之间优选地安置有间隔保持件5。间隔保持件5用于优化部段1彼此间的绝缘。此外,间隔保持件5用于在电刷桥中改善部段1的稳定性。在此,部段1被施加相应的间隔保持件5的侧面。

[0092] 屏蔽部通过电触点34a与接地的部段1电连接。接地的部段1具有恒定的电势。优选地,在电触点34a的区域中,外绝缘层34至少在局部中断。

[0093] 外绝缘层34的中断用于实施在部段1与屏蔽部33之间进行电接触。

[0094] 总之,本发明涉及电刷桥以及分别具有这种电刷桥的滑环单元、电机和风力发电设备。该电刷桥具有部段1,其优选地设计为环段状形式的金属板。部段1用于提供和固定相应安置在保持装置7中的滑环刷12。部段1通过绝缘部段3以平行的方式和方法相互连接。绝缘部段3在其内部具有屏蔽部33,其中,屏蔽部33相对于部段1绝缘。屏蔽部33连接恒定的电势。借助于屏蔽部33能够改善部段彼此间的绝缘以防止不受控的电荷交换。为了进一步改善绝缘,在部段1之间安置间隔保持件5,其中,间隔保持件5优选地布置在绝缘部段3周围并且优选地具有用于延长爬电距离的凸起5a。

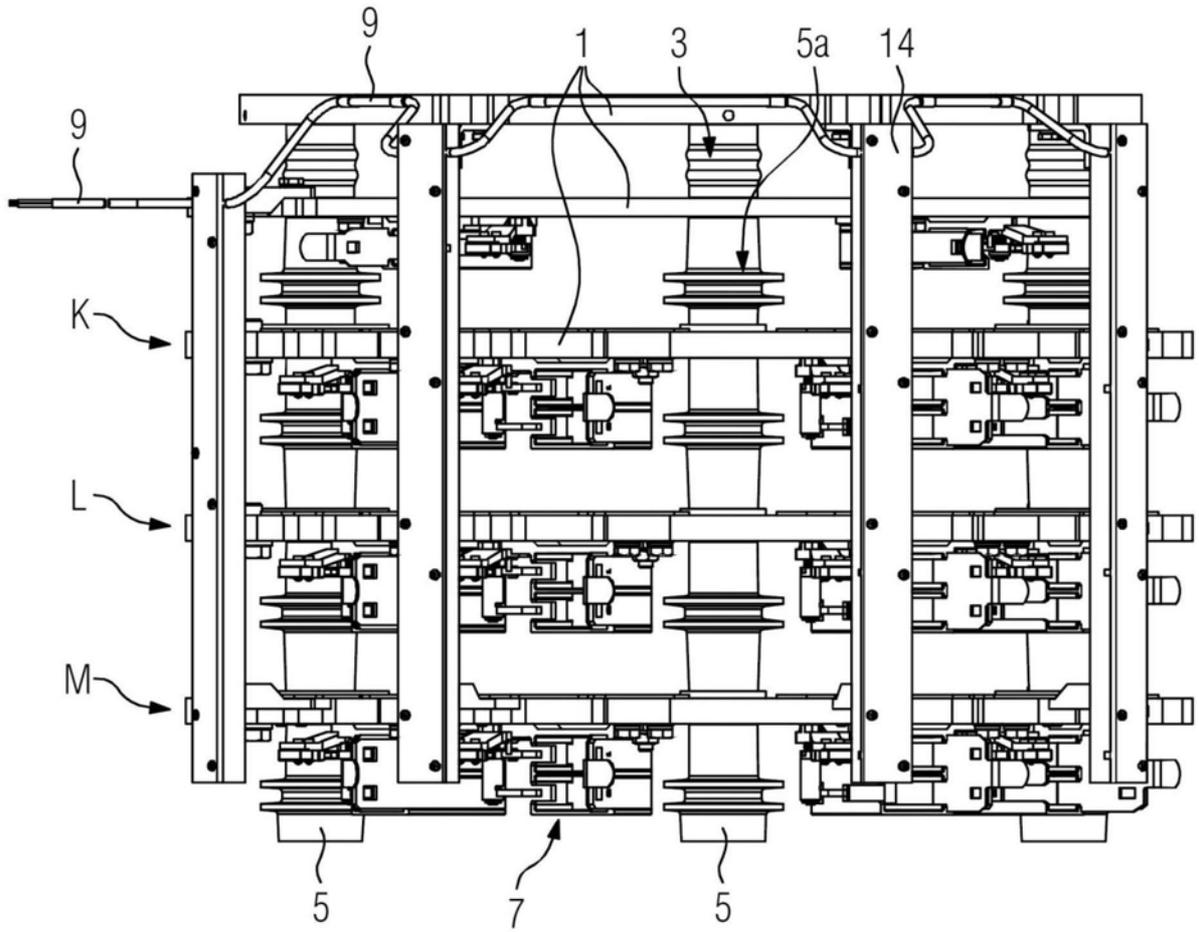


图1

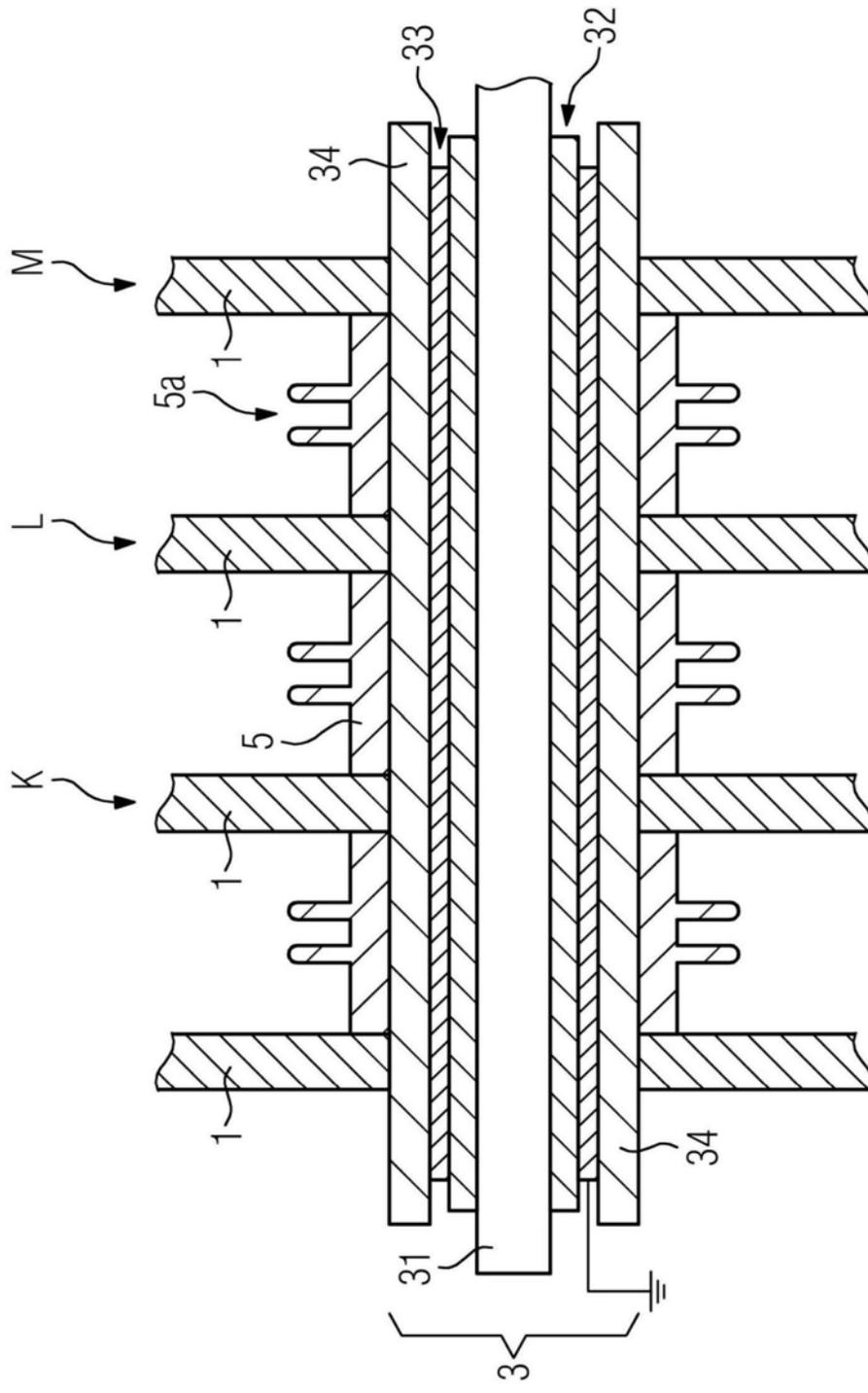


图2

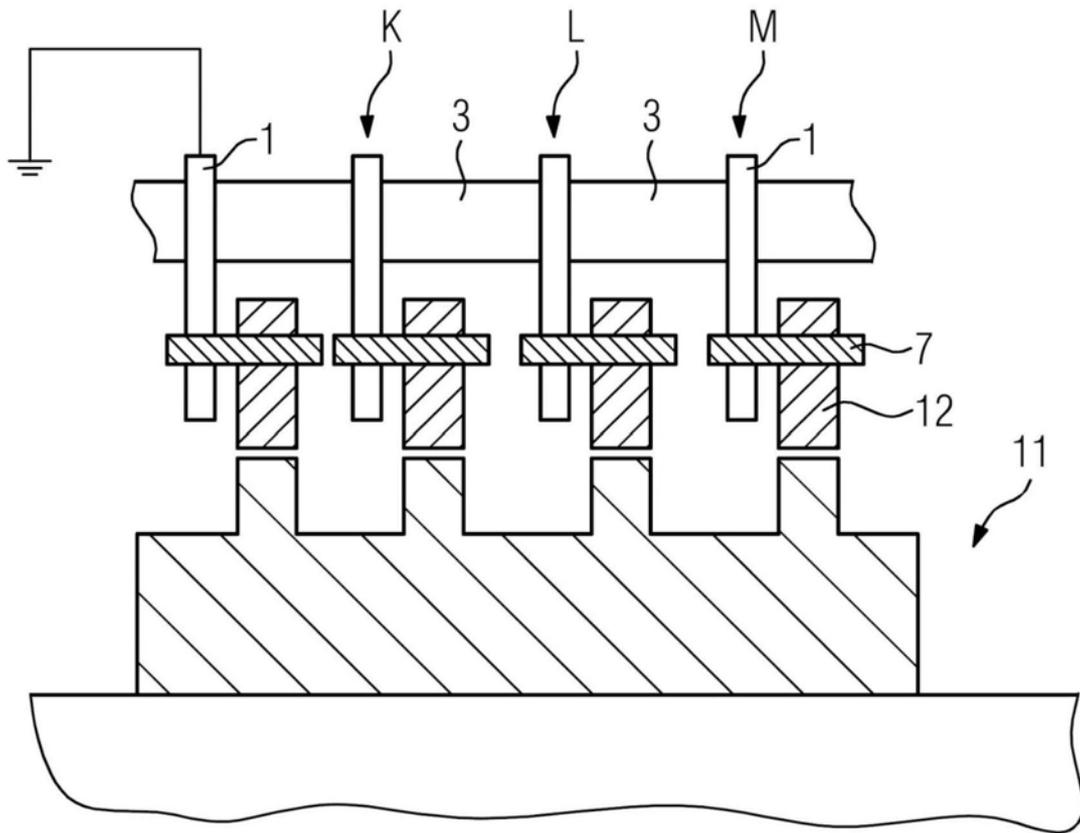


图3

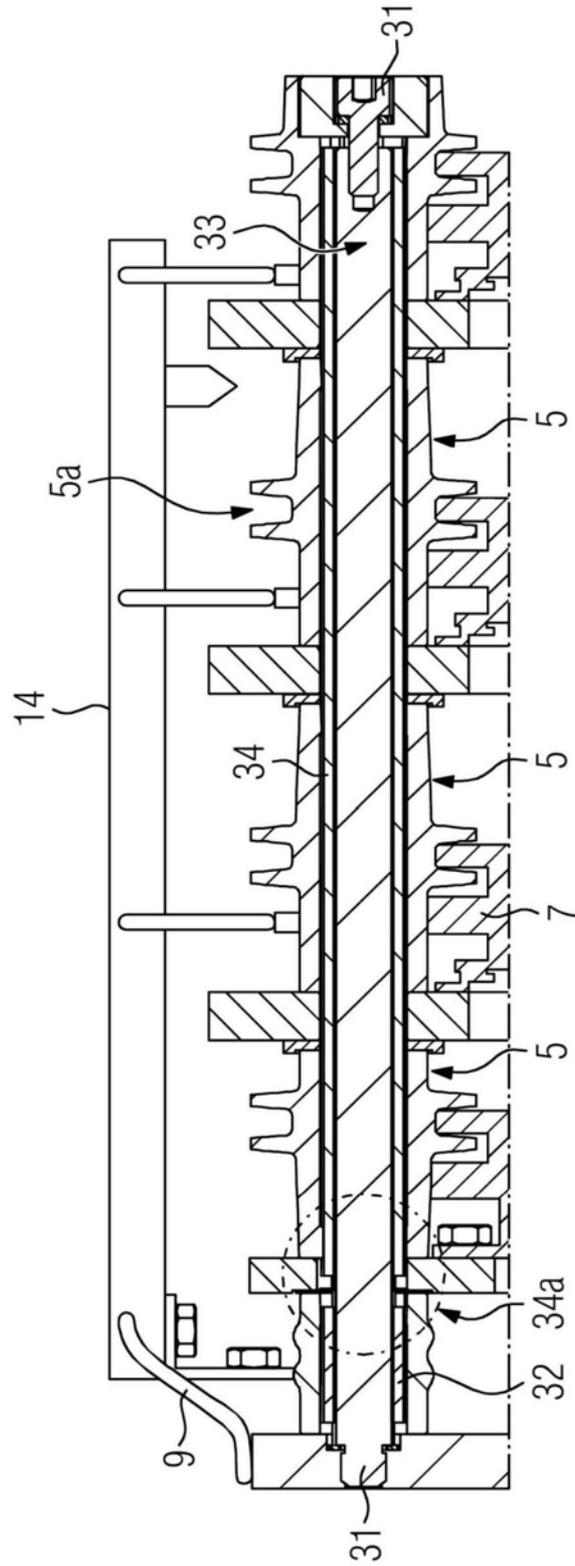


图4