



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112543660 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 07

(21) 申请号 201980048709.X

(22) 申请日 2019.06.06

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112543660 A

(43) 申请公布日 2021.03.23

(30) 优先权数据  
102018208911.6 2018.06.06 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.01.21

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2019/064775 2019.06.06

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02019/234146 DE 2019.12.12

(73) 专利权人 开迪恩有限公司  
地址 德国斯图加特市

(72) 发明人 托马斯·亚历山大·施勒布施  
大卫·明泽曼 朱利安·卡塞尔  
托比亚斯·巴希尔

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理  
有限责任公司 11204  
专利代理师 王达佐 洪欣

(51) Int. Cl.  
A61M 60/17 (2021.01)  
A61M 60/178 (2021.01)  
A61M 60/857 (2021.01)  
A61M 60/90 (2021.01)

(56) 对比文件  
WO 2017/147291 A1, 2017.08.31  
US 2015/0141842 A1, 2015.05.21

审查员 陶冶

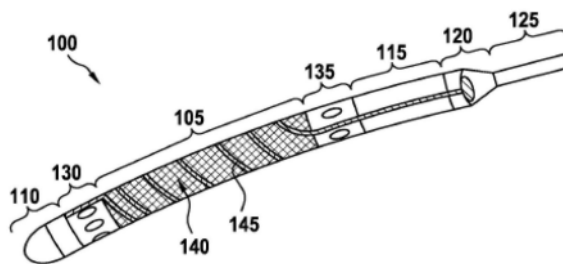
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

用于心室辅助装置的线装置和用于生产线装置的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于心室辅助装置(100)的线装置(105),线装置(105)具有引导套管(145),所述引导套管至少部分地沿着延伸方向结构化;并且,线装置(105)还具有导电元件(145),所述导电元件布置在引导套管(140)中,导电元件(145)具有多层结构。



1. 一种用于心脏辅助系统的线装置,所述线装置包括:  
引导套管,其包括护套;和  
导电元件,其附接到所述引导套管的护套,其中所述导电元件包括多个层和传感器接触区域,所述多个层包括至少一个导电层和至少一个绝缘层,每层的宽度大于其厚度,所述传感器接触区域被配置为接触至少一个传感器。
2. 根据权利要求1所述的线装置,其中所述至少一个导电层至少部分地由金材料制成。
3. 根据权利要求1所述的线装置,其中所述至少一个绝缘层至少部分地由聚酰亚胺材料制成。
4. 根据权利要求1所述的线装置,其中所述导电元件包括屏蔽元件。
5. 根据权利要求4所述的线装置,其中所述屏蔽元件包括导电层。
6. 根据权利要求5所述的线装置,其中所述屏蔽元件包括所述导电层之间的贯通接触。
7. 根据权利要求4所述的线装置,其中所述导电元件包括多个线,其中所述多个线中的至少一个线被布置在所述多个层中的层内部,并且其中所述多个线中的至少一个线被布置在所述屏蔽元件外部。
8. 根据权利要求1所述的线装置,其中所述导电元件包括信号发生器接触区域,所述信号发生器接触区域被设置成接触至少一个信号发生器。
9. 根据权利要求1所述的线装置,其中所述传感器接触区域被设置成接收至少两个传感器,其中所述传感器接触区域在形状上是矩形的并且包括至少两个边缘,并且其中所述传感器接触区域在所述至少两个边缘处弯曲。
10. 根据权利要求8所述的线装置,其中所述信号发生器接触区域包括至少两个弯曲接触点。
11. 根据权利要求1所述的线装置,其中所述导电元件包括连接点元件,其中所述连接点元件包括圆周地布置在所述连接点元件的外边缘上的多个连接点。
12. 根据权利要求1所述的线装置,其中所述护套是圆柱形的并且包括螺旋形结构,并且其中所述引导套管的护套包括含金属的合金。
13. 根据权利要求1所述的线装置,其中所述导电元件的多个层中的每一层具有在 $5\mu\text{m}$ 至 $15\mu\text{m}$ 的厚度,并且其中所述导电元件以曲折的方式形成。
14. 一种心脏辅助系统,其包括:  
线装置,其设置在传感器头部单元和端部单元之间;  
第一连接元件,其设置在所述线装置和所述传感器头部单元之间并与所述线装置和所述传感器头部单元连接,所述第一连接元件包括用于接收血液的开口;  
第二连接元件,其设置在所述线装置和所述端部单元之间并与所述线装置和所述端部单元连接,所述第二连接元件包括用于排出血液的开口;和  
导电元件,其与所述线装置连接,所述导电元件包括多个层,所述多个层包括至少一个导电层和至少一个绝缘层,每层的宽度大于其厚度。
15. 根据权利要求14所述的心脏辅助系统,其中,  
所述线装置还包括引导套管,其包括具有螺旋形结构的护套;  
所述导电元件,其与所述引导套管的护套的螺旋形结构连接;和  
所述导电元件包括传感器接触区域,所述传感器接触区域被配置为接触至少一个传感

器。

16. 一种用于生产用于心脏辅助系统的线装置的方法,所述方法包括:  
提供包括护套的引导套管;和

在引导套管的护套的至少一部分上以曲折的方式施加导电元件以实现导电元件的长度调节,所述导电元件包括:

多个层,所述多个层包括至少一个导电层和至少一个绝缘层,每层的宽度大于其厚度;  
和

被配置成接触至少一个传感器的传感器接触区域。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中所述护套是圆柱形的并且包括螺旋形结构,并且其中所述导电元件被施加到所述护套的螺旋形结构的至少一部分上。

18. 一种用于生产用于心脏辅助系统的线装置的系统,所述系统包括:

机器可读存储装置,其上存储有计算机可读指令;和

处理器,其中所述计算机可读指令,当由所述处理器执行时,使得所述处理器执行以下步骤:

在引导套管的护套的至少一部分上施加导电元件,所述导电元件包括:

呈曲折形状;

多个层,所述多个层包括至少一个导电层和至少一个绝缘层,每层的宽度大于其厚度;  
和

用于接触至少一个传感器的传感器接触区域。

19. 根据权利要求18所述的系统,其中所述护套是圆柱形的并且包括螺旋形结构,并且其中所述导电元件被施加到所述护套的螺旋形结构的至少一部分上。

20. 一种非暂时性计算机存储装置,其上存储有计算机可读指令,当所述计算机可读指令被生产装置的处理器执行时,使得所述处理器执行以下步骤:

在引导套管的护套的至少一部分上施加导电元件,所述导电元件:

形成曲折形状;

包括多个层,所述多个层包括至少一个导电层和至少一个绝缘层,每层的宽度大于其厚度;和

用于接触至少一个传感器的传感器接触区域。

21. 根据权利要求1所述的线装置,其中所述导电元件的至少一部分呈螺旋状。

22. 根据权利要求1所述的线装置,其中所述导电元件包括多个线,并且其中所述多个线中的至少一个是数字线。

23. 根据权利要求1所述的线装置,其中所述导电元件被配置为沿所述护套的至少一个腹板引导。

24. 根据权利要求23所述的线装置,其中所述至少一个腹板至少部分限定了所述心脏辅助系统的入口和/或出口。

25. 根据权利要求1所述的线装置,其中所述引导套管的护套切割成管,形成编织物,形成螺旋形或波状结构,形成锯齿状结构,和/或形成曲折变型。

26. 根据权利要求4所述的线装置,其中所述导电元件包括多个线,并且其中所述多个线中的至少一个线被布置在所述屏蔽元件内。

27. 根据权利要求1所述的线装置,其中所述多个层是共面的。
28. 根据权利要求1所述的线装置,其中所述至少一个导电层中的至少一个包括一个或多个导电部分和一个或多个电绝缘部分。
29. 根据权利要求14所述的系统,其还包括至少一个传感器。
30. 根据权利要求14所述的系统,其中所述线装置与所述第一连接元件和/或所述第二连接元件整体制造。
31. 根据权利要求14所述的系统,其中所述导电元件沿限定所述第一连接元件和/或所述第二连接元件中的开口的腹板引导。
32. 根据权利要求14所述的系统,其中所述导电元件的至少一部分呈螺旋状。
33. 根据权利要求14所述的系统,其中所述多个层是共面的。
34. 根据权利要求14所述的系统,其中所述至少一个导电层中的至少一个包括一个或多个导电部分和一个或多个电绝缘部分。

## 用于心室辅助装置的线装置和用于生产线装置的方法

[0001] 描述

[0002] 本发明基于如独立权利要求的前序部分中定义的线装置或方法。本发明的主题还是计算机程序。

[0003] 目前,材料科学的重大进步使得制造细、柔性且同时具有复杂结构的电导体结构成为可能,例如如Burkard等人的出版物:“可折叠医疗倒装芯片器件的柔性技术”;器件包装IMAPS会议,亚利桑那州斯科特代尔(Scottsdale),2008年3月17-20日中所述。在医疗技术领域,这样的电导体结构例如以植入式眼内压传感器或视网膜植入物的形式使用。

[0004] 基于前述内容,本发明的目的是提供用于心室辅助系统的线装置,其在其集成和功能方面被简化和改进,并且提供用于其生产的有利方法。

[0005] 在该背景下,本文提出的方法可以用于提供一种用于心室辅助系统的线装置;一种用于生产线装置的方法;此外,一种使用所述方法的装置;最后,根据主要权利要求的相应的计算机程序。在从属权利要求中列出的措施使得在独立权利要求中公开的装置的有利的进一步的发展和改进成为可能。

[0006] 本文提出的并且旨在用于心室辅助系统的线装置例如基于柔性基板描述了高频兼容的导电元件。所述导电元件可以将传感器载体、电连接线和连接元件的功能集成在单个子组件中,使得例如可以省去心室辅助系统的泵上的附加连接点。结果,可以简化生产过程;并且可以提高心室辅助系统的可靠性。

[0007] 提出了一种用于心室辅助系统的线装置,其中所述线装置包括以下特征:

[0008] 至少部分地沿着延伸方向结构化的引导套管;以及

[0009] 布置在所述引导套管中、所述引导套管上或所述引导套管处的导电元件,其中所述导电元件包括多层结构。

[0010] 线装置可以是心室辅助系统的部件,所述线装置用于例如在线装置的引导套管内部集成高频兼容的导电元件。心室辅助系统,也称为人造心脏或VAD(心室辅助装置),可以理解为表示用于增加心脏的泵送能力的泵装置。心室辅助系统可以通过例如导管插入心室或主动脉。特别地,心室辅助系统可以是左心室辅助系统,其也可以设计为经皮辅助系统,但不是必须的。引导套管可以是圆柱形壳体,其可以具有例如含金属的合金和/或恒定的外径,但是替代地也可以具有锥形。因此,引导套管可以用于接收导电元件,或更具体地,用于接收电连接线,并且可以例如在心室辅助系统的线装置中使用。此外,引导套管还可以在护套中具有结构化表面或结构,其可以例如形成为编织物和/或形成为由管切出的螺旋形或波状结构,或形成为锯齿状结构或曲折变型。导电元件可以理解为表示电连接线,其例如布置在心室辅助系统的引导套管内,并且所述电连接线用于在心室辅助系统的远侧尖端中的传感器系统(例如,压力和/或温度传感器)和所述心室辅助系统的近端处的电连接电缆之间进行电连接。多层结构可以是导电元件和/或电连接电缆的多层结构,其中每个单独的层可以提供特定的功能性,例如,导电和/或绝缘功能。因此,可以例如通过薄膜工艺来生产多层结构。

[0011] 本文提出的并且旨在用于心室辅助系统的线装置的方法的优点是,例如,线装置

的导电系统尤其是通过使用薄膜工艺来实现,其中在该情况下,与标准电气连接电缆相比,薄膜工艺可减少所施加涂层的厚度。此外,导电元件也可以例如整体地实现,并且此外可以例如将传感器载体、电连接线和连接元件的功能组合在单个子组件中,结果是该实现方式减少了任何可能的故障点;而且,消除了任何不必要的接触点,所述接触点将提供所施加的涂层的厚度的额外增加。为了避免接触点,例如还建议,不仅在传感器头部单元中使用单个(例如,整体)柔性基板作为沿着引导套管的导电元件的引导件,而且用于与心室辅助系统的端部单元上的穿通元件进行电接触。所述柔性基板,例如薄膜基板,可以通过粘合剂预先固定,并且随后涂覆有保护漆层,所述保护漆层为线装置提供保护以防止可能的损坏。

[0012] 根据一个实施例,导电元件可以包括由导电和/或绝缘材料制成的多个(例如,共面)层,特别地,其中导电层至少部分地包括金属材料;和/或绝缘层至少部分地由聚酰亚胺材料制成。本文提出的方法的这样的实施例提供的优点在于,为了构造导电元件的目的,不同层的组合可以产生例如导电元件的新的和/或改善的性质和应用领域。因此,可以例如使用薄膜工艺来制造导电元件,在该情况下,通过薄膜工艺来实现导电元件的优点在于减小了所施加的涂层的厚度。此外,例如借助于基于晶片的光刻工艺生产这样的层使得可以实现既节省资源又节约能源的线装置的生产工艺。层例如通过光刻法(特别是通过施加光致抗蚀剂,曝光,显影,基础层溅射,电镀增厚,光致抗蚀剂去除)来生产。

[0013] 聚酰亚胺材料例如由于其耐热性,低脱气性,抗辐射性和绝缘特性以浅棕色半透明膜的形式用于电气工程。同时,连续使用温度可高达230°C,并且短时间内可高达400°C。聚酰亚胺材料例如可以特别地用于薄膜工艺中的电线的特别薄的,但是仍然非常稳定的漆绝缘。导体在例如基于聚酰亚胺的玻璃载体基板上的多层构造是特别有利的,原因是聚酰亚胺可以通过旋涂以液体形式施加。与借助于粘合剂层压的聚酰亚胺层(在柔性印刷电路板工业中通常使用)相反,以液体方式生产绝缘层使得可以将金属导体气密地封闭,使得水分不能进入;并且减少了腐蚀问题。在医疗技术领域中,聚酰亚胺由于其生物相容性而被优选。金属材料具有不形成氧化层的优点;结果,始终确保良好的电接触。尤其应强调优异的生物相容性。其他可能的金属是铂-铱,或者原则上也由于其高导电性和低价格而为铜。

[0014] 根据一个实施例,导电元件可以包括屏蔽元件,尤其是,其中屏蔽元件使用导电层和/或各个层之间的贯通接触来实现。在该情况下,可以例如通过金属层和导电元件的各个层之间的扁平贯通接触来产生屏蔽。本文提出的方法的这种实施例提供的优点在于,屏蔽可以改善线装置的高频特性(例如,相对于阻抗控制)。

[0015] 根据一个实施例,导电元件可以包括多个线,其中一些线布置在层的内部,尤其是,其中大部分线布置在屏蔽元件的外部。本文提出的方法的这种实施例提供的优点在于,可以通过也用于生产导电元件中的导体导线或线的工艺在导电元件的接触区域中非常简单地形成可以包括例如金属材料的屏蔽元件。

[0016] 根据一个实施例,导电元件可以包括用于接触至少一个传感器的传感器接触区域和/或用于接触至少一个信号发生器的信号发生器接触区域。在该情况下,至少一个传感器可以是例如测量患有心脏病的患者的血液的温度的温度传感器和/或用于检测心脏病患者的心室压力的(例如大气压)压力传感器。信号发生器可以是例如超声元件,其允许测量心脏患者的血液的体积流量。本文提出的方法的这种实施例提供的优点在于,导电元件的一端的这种实现方式可以用于允许与传感器以及超声元件进行接触。

[0017] 根据一个实施例,传感器接触区域可以设计成接收和/或接触至少两个传感器;和/或传感器接触区域可以以矩形方式形成,尤其是,其中传感器接触区域包括至少两个边缘,其中传感器接触区域在至少两个边缘处弯曲。本文提出的方法的这种实施例提供的优点在于,传感器接触区域在两个边缘处弯曲,以便环绕心室辅助系统的传感器头部单元中的凹槽,并以此确保这样就可以进行稳定和永久的保持。为了保护传感器免受血液和机械损伤,该凹槽或更具体地,传感器腔,可以用灌封化合物(例如固体和/或凝胶状硅酮)填充(例如,在将传感器嵌入该凹槽之后)。在特定实施例中,弯曲边缘之间的直区域可以通过加强元件来加强,使得仅在弯曲边缘的区域中才可能弯曲。

[0018] 根据一个实施例,信号发生器接触区域可以包括至少两个弯曲接触点。信号发生器接触区域例如设计为圆形印刷电路板,其中在该情况下,至少两个弯曲接触点设计成接收和/或接触至少一个信号发生器,例如超声元件。此外,信号发生器接触区域还包括边缘。本文提出的方法的这种实施例提供的优点在于,信号发生器接触区域也可以在边缘处弯曲,以便以最佳可能的方式将其自身集成到心室辅助系统的圆柱形状中。

[0019] 根据一个实施例,导电元件可以包括连接点元件,其中连接点元件以圆形,六边形,正方形,三角形,大体多边形或U形的方式成形,尤其是,其中连接点元件包括多个圆连接点和/或径向和/或圆周地布置在连接元件的外部环境上的连接点。本文提出的方法的这种实施例提供的优点在于,半圆形连接点可以在导电元件的细和/或柔性线上在穿通元件的类似径向和/或圆周布置的接触针之间折叠,以便通过焊接,导电粘合剂粘结或钎焊在那里进行电接触。作为具有半圆形连接点的圆形的连接点元件的形状允许方便的接触,使得由于实现所述形状,甚至可以对长度进行小的调节。

[0020] 根据一个实施例,引导套管的结构化护套可以形成为编织物和/或形成为由管切出的螺旋/波状或曲折结构,尤其是,其中引导套管包括含金属的合金。本文提出的方法的这种实施例提供的优点在于,导电元件借助于引导套管的编织和/或螺旋形结构而被机械地保护和/或支撑。如果在没有任何其他装置的情况下将电缆或更具体地将导电元件集成到编织管中,则会在电缆上施加高挠曲负荷,这可能会导致在永久植入物的时间期限之前的电连接断开。因此,有利的是将电缆预组装在支撑或保护结构(例如金属条)上,并且随后将后者集成在编织物中。如果从管切出引导套管,则可以在切割程序中集成支撑或保护结构的形状,使得不需要单独的部件。特别地,导电元件在引导套管的螺旋形腹板上的引导为导电元件提供了极高的保护以抵抗长期机械挠曲负荷。

[0021] 根据一个实施例,导电元件的每一层可以具有在 $5\mu\text{m}$ 至 $15\mu\text{m}$ 之间的范围内的厚度;和/或电导体可以形成为曲折形状。聚酰亚胺(PI)或金的每一层的厚度可以为约 $5$ 至 $15\mu\text{m}$ 。于是导电元件的总厚度是层数和各个层的厚度的函数,在该情况下层数还取决于现有的屏蔽,或更具体地,取决于屏蔽层。例如,三层系统(PI,金,PI)具有 $15\mu\text{m}$ 的最大厚度。例如,这种具有屏蔽的系统可以具有每层最大厚度为 $10\mu\text{m}$ 的11层的最大厚度,即 $110\mu\text{m}$ 。本文提出的方法的这种实施例提供的优点在于,在膨胀或压缩的情况下,导电元件的长度的调节可以借助于形成为曲折形状的导电元件来实现。

[0022] 此外,本文提出的方法提供了一种具有根据本文提出的变型的线装置的心室辅助系统,其中线装置布置在心室辅助系统的传感器头部单元和端部单元之间,尤其是,其中每一个连接元件布置在线装置和传感器头部单元之间和/或线装置和端部单元之间。通过这

种实施例,也可以以简单且成本有效的方式来实现本文提出的方法的特定优点。

[0023] 最后,提出一种用于生产线装置的方法,其中所述方法包括以下步骤:

[0024] -提供所述引导套管和所述导电元件;以及

[0025] -将所述导电元件布置在所述引导套管内部,以便生产所述线装置。

[0026] 本文提出的用于生产用于心室辅助系统的线装置的方法例如可以以软件或硬件或者以软件和硬件的混合形式例如在控制装置中实现。

[0027] 此外,本文提出的方法还提供一种装置,所述装置设计成执行,触发或更具体地实现本文提出的方法的变型的步骤,并且旨在在相应装置中生产用于心室辅助系统的线装置。本发明所基于的问题也可以通过本发明的装置形式的该替代变型来快速有效地解决。

[0028] 为此,该装置可以包括用于处理信号或数据的至少一个计算单元,用于存储信号或数据的至少一个存储单元,用于从传感器读取传感器信号或用于向致动器输出数据或控制信号的与传感器或致动器的至少一个接口和/或用于读入或输出嵌入在通信协议中的数据的数据的至少一个通信接口。计算单元可以是例如信号处理器,微控制器等;并且存储单元可以是闪存,EEPROM或磁存储单元。通信接口可以设计成以无线和/或有线的读入或输出数据,在该情况下,可以以有线的方式读入或输出数据的通信接口可以例如从相应的数据传输线以电或光的方式读入或输出所述数据,或者可以将所述数据输出到相应的数据传输线中。

[0029] 在当前情况下,装置可以理解为电装置,其处理传感器信号并且根据其功能输出控制信号和/或数据信号。装置可以包括可以以硬件和/或软件配置的接口。在硬件设计的情况下,接口可以是例如所谓的ASIC系统的一部分,所述ASIC系统包括装置的多种功能。然而,接口也可以是分离的集成电路或至少部分地由分立部件组成。在软件设计的情况下,除了其他软件模块之外,接口还可以是存在于例如微控制器上的软件模块。

[0030] 具有程序代码的计算机程序产品或计算机程序也是有利的,其可以存储在诸如半导体存储器,硬盘存储器或光学存储器的机器可读载体或存储介质上,并且用于执行、实施和/或触发根据上述任一实施例的方法的步骤,尤其是在程序产品或程序在计算机或装置上执行的情况下。

[0031] 本文中提出的方法的示例性实施例在附图中示出,并且在以下描述中更详细地进行解释。附图示出:

[0032] 图1是根据一个示例性实施例的具有集成线装置的左心室辅助系统的示意图;

[0033] 图2是根据一个示例性实施例的左心室辅助系统的传感器头部单元的示意图;

[0034] 图3是根据一个示例性实施例的导电元件的传感器接触区域和信号发生器接触区域的示意图;

[0035] 图4是根据一个示例性实施例的左心室辅助系统的传感器头部单元的三维视图;

[0036] 图5是根据一个示例性实施例的左心室辅助系统的传感器头部单元的示意图;

[0037] 图6是根据一个示例性实施例的线装置的引导套管的示意图;

[0038] 图7是根据一个示例性实施例的导电元件的连接点元件的示意图;

[0039] 图8是根据一个示例性实施例的导电元件的接触连接点元件的示意图;

[0040] 图9是根据一个示例性实施例的导电元件的示意性横截面图;以及

[0041] 图10是根据一个示例性实施例的用于生产线装置的方法的示例性实施方式的流

程图。

[0042] 在本发明的有利实施例的以下描述中,对于在各个图中示出并且以相似的方式起作用的那些元件使用相同或相似的附图标记,因此省去了这些元件的重复描述。

[0043] 图1示出了根据一个示例性实施例的具有集成线装置105的左心室辅助系统100的示意图。心室辅助系统100包括圆柱形的细长结构,其具有基本恒定的外径和圆化的锥形端部,以便于通过导管放置在诸如左心室或主动脉的血管中。

[0044] 首先,心室辅助系统100(这里例如是用于经皮植入左心室的左心室辅助系统100)包括线装置105,其中在该情况下,线装置105布置在心室辅助系统100的传感器头部单元110和马达壳体115,端部单元120和连接电缆125之间。在这方面,线装置可以通过一个连接元件130和135连接到传感器头部单元110和马达壳体115,或更具体地,端部单元120。连接元件130和135包含用于接收或排出血液的开口。联接例如通过粘接实现。线装置105和连接元件130也可以由一部分组成。这意味着它们可以整体制造。在一个实施例中,传感器头部单元110和连接元件130也可以由一个部分(即整体)制成。

[0045] 心室辅助系统100的传感器头部单元110包括例如传感器组件的形式的尖端,所述尖端例如用于测量压力和/或温度。端部单元120代表例如心室辅助系统100的近端,并且在心室辅助系统100的马达壳体115和用于将心室辅助系统100连接到外部能量源或外部评估装置或控制装置的连接电缆125之间形成过渡。

[0046] 线装置105包括引导套管140,所述引导套管至少部分地沿着延伸方向包括结构,或更具体地,在此结构化的表面。例如,引导套管140包括螺旋形的表面结构。导电元件145布置在引导套管140内部,其中在该情况下,所述导电元件145用于在心室辅助系统100的近端处将传感器头部单元110电连接到连接电缆125。

[0047] 根据一个示例性实施例,导电元件145可以包含曲折部,以便实现其长度调节。在该情况下,曲折部优选地放置在马达壳体115的区域中。

[0048] 图2示出了根据一个示例性实施例的左心室辅助系统100的传感器头部单元110的示意图。

[0049] 心室辅助系统100的传感器头部单元110包括例如传感器组件的形式的尖端,所述尖端例如用于测量患有心脏病的患者的压力和/或温度。为此目的,根据一个示例性实施例的传感器头部单元110包括两个传感器205和信号发生器210。两个传感器205可以是例如压力传感器和/或温度传感器。信号发生器210可以是例如超声元件。根据一个实施例,两个传感器205都布置在传感器腔215中,所述传感器腔填充有用于保护传感器205免受血液和/或机械损伤的灌封化合物。因此,该灌封化合物可以是例如固体和/或凝胶状的硅酮和/或硅酮油。

[0050] 如该实施例中所示的传感器头部单元110的示意图所示,传感器头部单元110通过连接元件130连接到线装置105,其中在该情况下,连接元件130包括多个入口窗口220,心脏病患者的血液通过所述入口窗口进入心室辅助系统。

[0051] 图3示出了根据一个示例性实施例的导电元件的传感器接触区域305和信号发生器接触区域310的示意图。

[0052] 根据一个示例性实施例,导电元件包括例如在其至少一个端部上的结构;所述结构用作传感器接触区域305,用于直接安装和/或接触至少一个传感器,和/或用作信号发生

器接触区域310,用于通过导电粘合剂粘结,钎焊和/或粘结来接触至少一个信号发生器。在该情况下,传感器接触区域305和信号发生器接触区域310布置在传感器头部单元110上,所述传感器头部单元例如用于测量心脏病患者的压力和/或温度。传感器接触区域305例如设计为矩形印刷电路板,以便接收和/或接触至少两个传感器。此外,传感器接触区域包括两个边缘315和320,其中在该情况下,传感器接触区域305可以在这两个边缘315和320处弯曲,以便环绕传感器头部单元310中的凹槽325。信号发生器接触区域310例如设计为圆形印刷电路板,以便接收和/或接触至少一个信号发生器,例如超声元件。为此目的,根据一个示例性实施例的信号发生器接触区域310包括两个弯曲接触点330,以便接触超声元件。此外,信号发生器接触区域310还包括边缘335,其可以在所述边缘上弯曲,以便以最佳可能的方式将其自身集成到心室辅助系统的圆柱形状中。

[0053] 图4示出了根据一个示例性实施例的左心室辅助系统的传感器头部单元110的三维视图。传感器头部单元110包括例如以蘑菇形的方式形成的传感器头部405;此外,其上安装有传感器205的传感器接触区域305;以及最后,包括多个入口窗口220的连接元件130,心脏病患者的血液通过所述入口窗口进入心室辅助系统。此外,提供接合区域410,所述接合区域用于将连接元件130压配合到传感器头部单元110。入口窗口220由三个腹板610限定,其中两个腹板在图4的右侧可见。为了使可能的压力损失最小化,将入口窗口设计为尽可能大,使得薄腹板610保持在区域130中。如本实施例中所示的传感器头部单元110的示意图所示,传感器头部单元110通过连接元件130以流体密封的方式连接到线装置105。

[0054] 图5示出了根据一个示例性实施例的左心室辅助系统的传感器头部单元110的示意图。根据一个示例性实施例,传感器头部单元110包括例如以蘑菇形的方式形成的传感器头部405;此外,其上安装和/或接触至少一个传感器的传感器接触区域305;以及此外,其上接触至少一个信号发生器的信号发生器接触区域310。在该实施例中所示的传感器头部单元110的示意图中示出了导电元件的传感器接触区域305和/或信号发生器接触区域装配在传感器头部单元110中,其中在该情况下,传感器接触区域305在其至少两个边缘处弯曲,以便环绕传感器头部单元110的凹槽325。此外,信号发生器接触区域310也在其边缘处弯曲,以便以最佳可能的方式将其自身集成到心室辅助系统的圆柱形状中。

[0055] 图6示出了根据一个示例性实施例的线装置的引导套管140的示意图。

[0056] 根据一个示例性实施例,入口套管140形成为具有用于引导导电元件的连续的、结构化的表面605的挠性圆柱形进给管的类型。在该情况下,柔性引导套管140例如设计为从管切出并包括恒定外径的结构,其中在该情况下,切割图案包含用于支撑和保护导电元件的连续螺旋线605。此外,引导套管包括例如集成连接元件130,所述集成连接元件由接合区域410和作为过渡区域的多个腹板610组成,引导套管140与所述过渡区域一体地连接到连接元件130。在这方面,连接元件130例如由与金属合金相同的材料制成。连接元件130在接合区域410和引导套管之间的区域形成入口窗口,所述入口窗口通过薄腹板610(导电元件145可以被引导到所述薄腹板)彼此分离,并且心脏病患者的血液通过所述入口窗口进入心室辅助系统。

[0057] 在引导套管140的替代示例性实施例中,引导套管形成为编织物,其中例如为了保护导电元件而将扁平条嵌入作为导电元件的支撑件。所述扁平条也可以包括金属合金,例如镍钛合金。

[0058] 图6B示出了具有线装置105的心室辅助系统100的示意图。在该实施例中还可以看到传感器头部110和引导套管140,其例如由NiTiNo1材料制成并且包括连接元件130和线装置105。在连接元件130的区域中的前部,血液在腹板610之间流入处于插入患者体内的状态的心室辅助系统100。例如,出于制造的原因,连接元件135在此设计为单独的部分。马达壳体115和端部单元120(其例如可以包含在图6B中未示出并且旨在用于接触通过患者的身体的电缆的接触针)彼此气密焊接,或更具体地,在马达壳体112的后部以流体密封的方式彼此连接。导电元件145在装置的外部或更具体地在引导套管140上从入口笼的腹板610上的传感器头部110的尖端,或更具体地从连接元件130和作为引导套管140的一部分的螺旋线,引导到储存笼,或更具体地引导到附加连接元件135,在那里在对应于腹板610的另一腹板620上,然后通过马达,或更具体地通过马达壳体115到达端部单元120,然后在所述端部单元处可以将导电元件145与线125电接触。

[0059] 图7示出了根据一个示例性实施例的导电元件145的连接点元件705的示意图。

[0060] 根据一个示例性实施例,导电元件145在其端部中的一个上包括连接点元件705。在该情况下,连接点元件705例如形成为圆形形状。然而,在替代的示例性实施例中,它也可以以O形或U形,六边形,正方形,三角形或大致多边形的方式形成。此外,根据一个示例性实施例,连接点元件705包括多个连接点710,所述连接点径向地和/或圆周地布置在连接点元件705的外部环境上。在该情况下,连接点710设计成圆形或半圆形,使得导电元件145的多个细且柔性的线715可以在穿通元件(未示出)的类似径向布置的接触针之间折叠,以便通过焊接,导电粘合剂粘结和/或钎焊与其接触。

[0061] 图8示出了在心室辅助系统的近端120处的根据一个示例性实施例的导电元件145的接触连接点元件705的示意图。根据一个示例性实施例,所示的连接点元件705是导电元件145的完全接触连接点。在该视图中,导电元件145的多层结构是清晰可见的。连接点元件705包括多个半圆形连接点710,所述半圆形连接点径向地和/或圆周地布置在连接点元件705的外部环境上。在该情况下,每个连接点710在支持系统的近端120处连接到穿通元件(未示出)的每一个接触针805,其中在该情况下,穿通元件也是用于将例如电马达115的电源线连接到供电电缆125的导电元件。在该情况下,导电元件145最初在后端120的金属针处的接触可以实现稳固的机械联接,作为连接电缆125的柔性导体和导电元件的公共连接元件。不建议机械地将连接电缆的导体直接连接到导电元件。

[0062] 图9示出了根据一个示例性实施例的导电元件145的示意性横截面图。

[0063] 根据一个示例性实施例,导电元件145包括由导电和/或绝缘材料制成的多个共面层905。在该情况下,导电层例如至少部分地包括金材料;并且绝缘层至少部分地由聚酰亚胺材料制成。此外,导电元件145还包括屏蔽元件910,所述屏蔽元件例如使用导电层来实现并且基于金材料。屏蔽元件910具有例如470 $\mu$ m的宽度和10 $\mu$ m的厚度。作为该实施例中所示的屏蔽元件910的示例性实施例的替代,屏蔽元件910也可以使用各个层之间的直通接触来实现。在该情况下,屏蔽元件910用于屏蔽电连接元件的单独的导体或导体对,以便防止发生任何电和/或磁场耦合到电连接元件的线中,特别是在较高频率下,或相反地减小来自电连接元件的电磁辐射。另外,出于高频兼容性的原因,屏蔽可以用于调节电连接元件的特定波阻并减小环境的影响。

[0064] 此外,导电元件145包括多个线715,其中在该情况下,所述线715布置在层内部并

且具有例如410m的宽度和10m的厚度。因此,根据一个示例性实施例,导电元件145包括布置在屏蔽元件910外部的四个数字线915,以及布置在屏蔽元件910内部的两个超声线920。

[0065] 图10示出了根据一个示例性实施例的用于生产线装置的方法1000的示例性实施例的流程图。根据一个示例性实施例,方法1000在用于生产线装置的装置1010上执行和/或触发。

[0066] 在步骤1020中,提供引导套管和导电元件。在方法1000的步骤1030中,将导电元件布置在引导套管的内部,以便生产线装置。

[0067] 如果示例性实施例包括第一特征和第二特征之间的“和/或”连词,则这样的连词应当被理解为表示该示例性实施例根据一个实施例包括第一特征和第二特征并且根据另一实施例仅包括第一特征或仅包括第二特征。

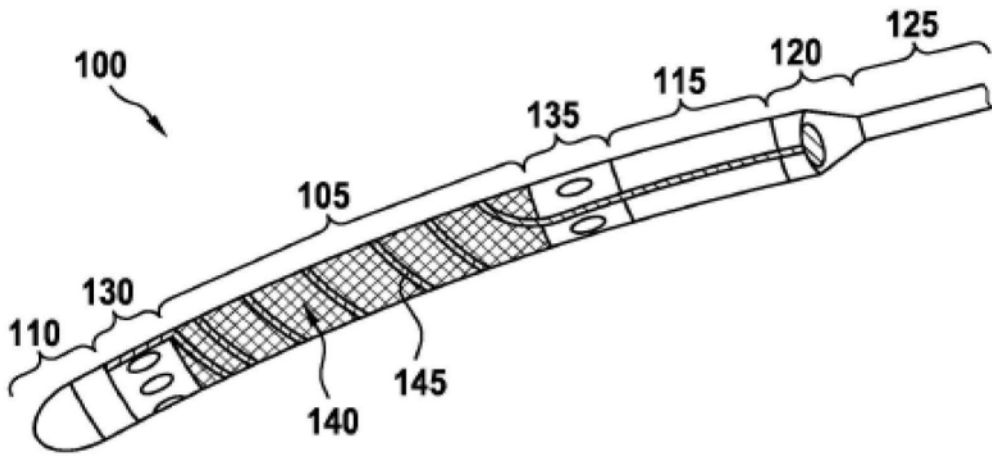


图1

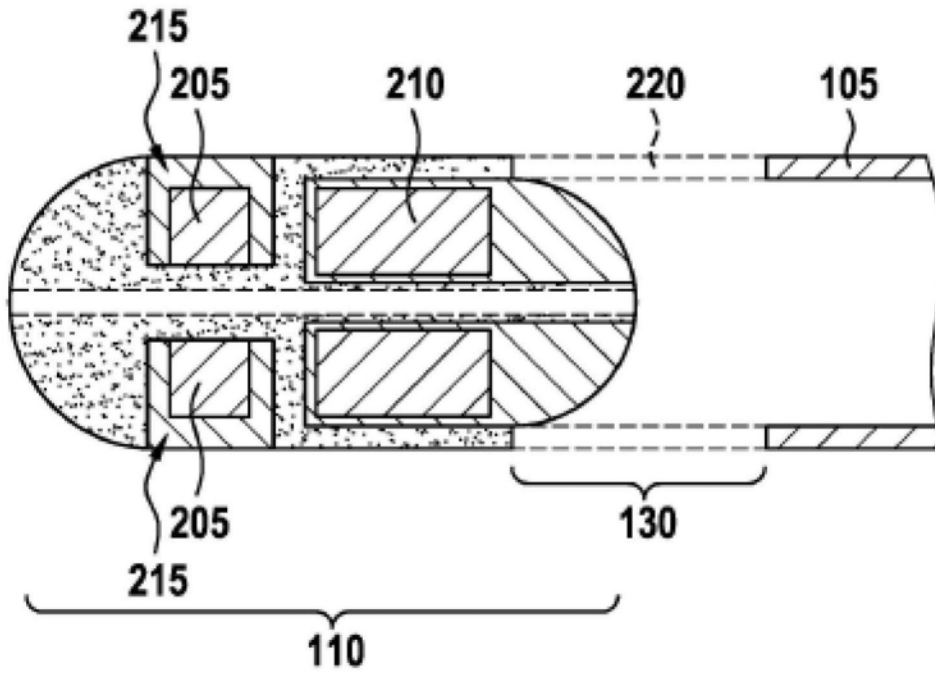


图2

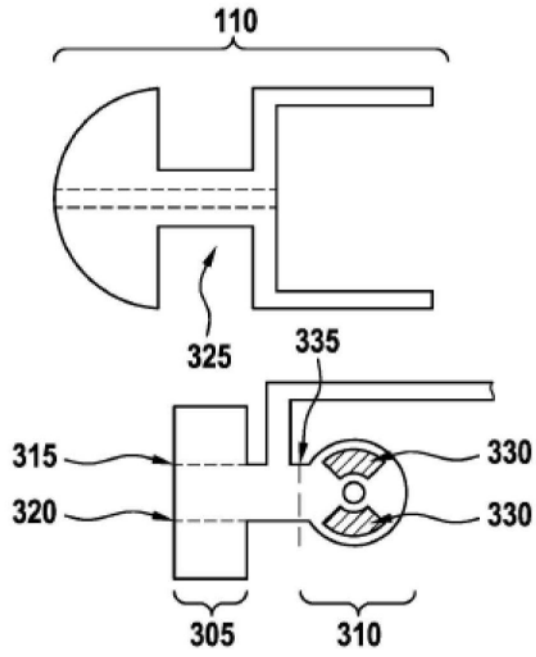


图3

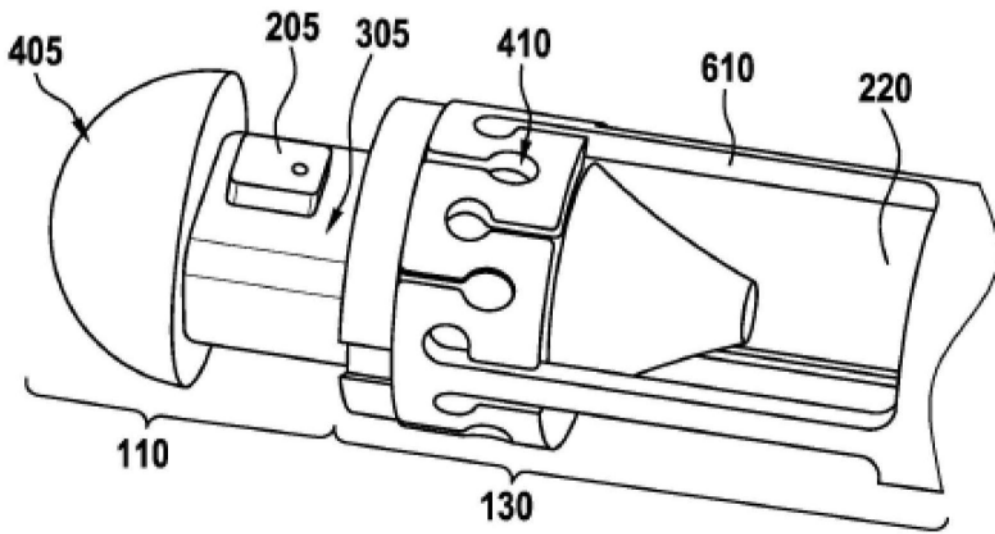


图4

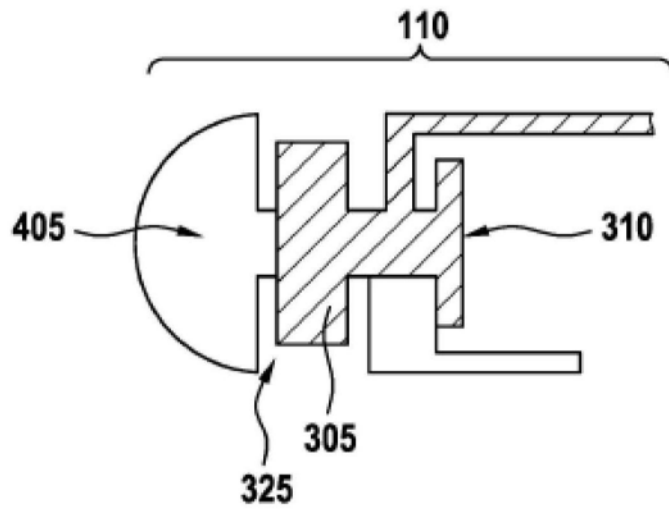


图5

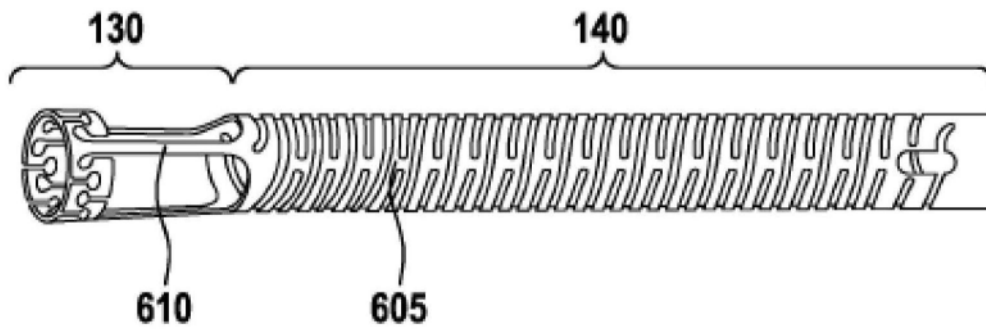


图6a

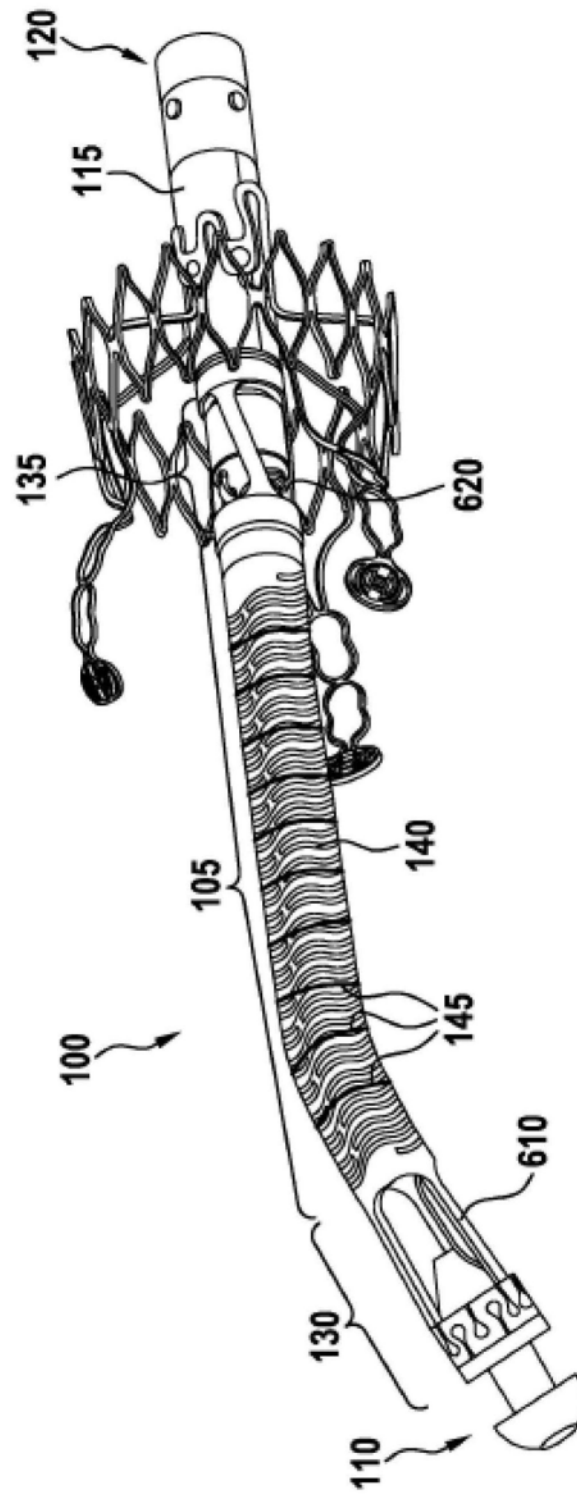


图6b

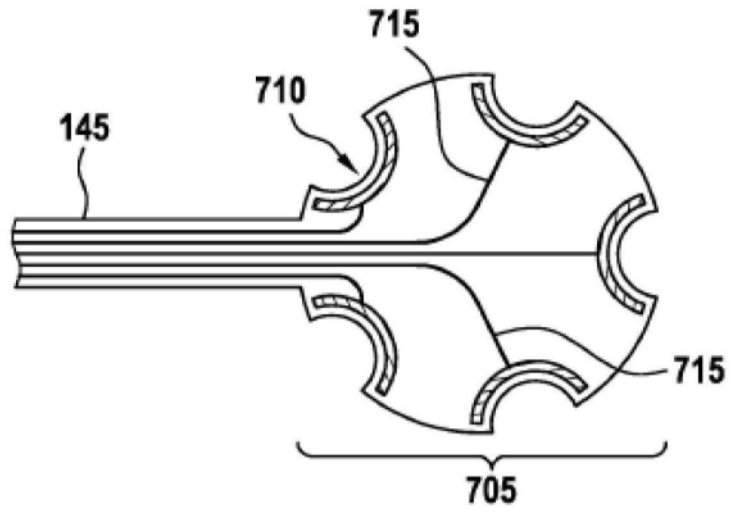


图7

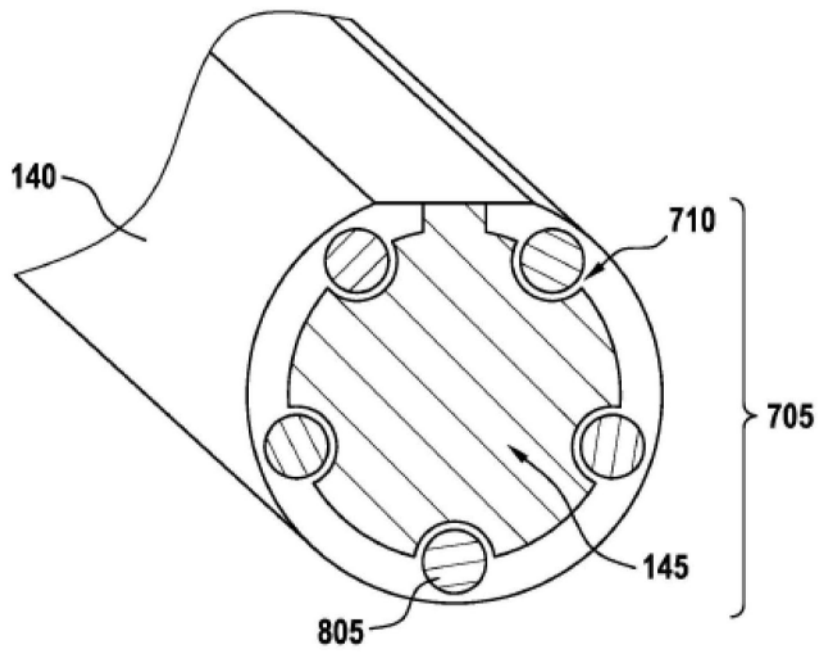


图8

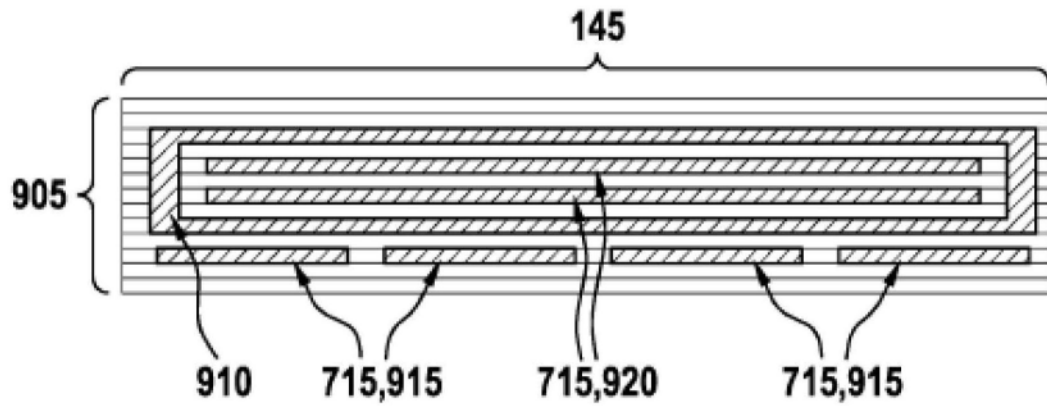


图9

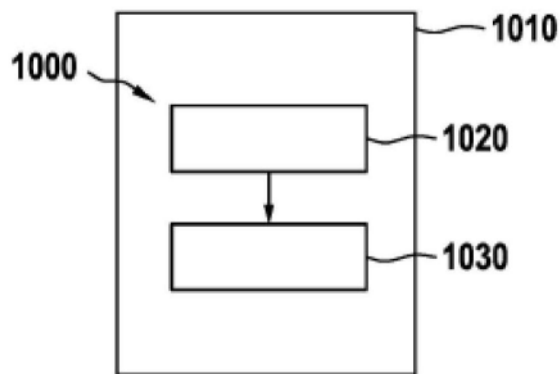


图10