



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102917636 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 06

(21) 申请号 201180028259. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 06. 07

A61B 5/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

A61L 2/08 (2006. 01)

10165193. 3 2010. 06. 08 EP

A61N 1/375 (2006. 01)

A61N 1/372 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 12. 07

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2011/059327 2011. 06. 07

(87) PCT申请的公布数据

W02011/154372 DE 2011. 12. 15

(71) 申请人 霍夫曼—拉罗奇有限公司

地址 瑞士巴塞尔

(72) 发明人 B. 勒西克

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 臧永杰 卢江

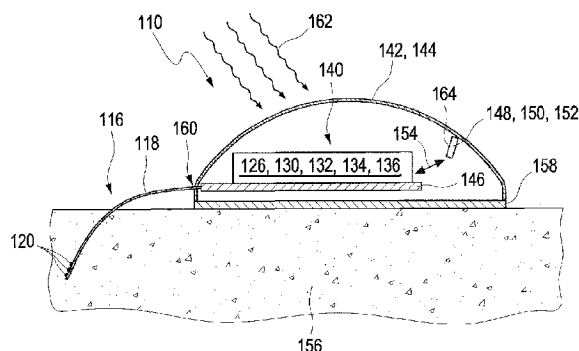
权利要求书 2 页 说明书 22 页 附图 5 页

(54) 发明名称

具有缝隙天线的分析物传感器

(57) 摘要

本发明建议一种用于鉴定体液中的至少一种分析物的医学设备(111)。医学设备(111)包括至少一个可植入的功能元件(117)和至少一个具有至少一个电子器件(130, 132, 134, 136)的操控装置(140)。功能元件(117)可与操控装置(140)连接。操控装置(140)具有带有至少一个金属外壳(144)的外壳(142)。操控装置(140)具有至少一个无线通信设备(176)。金属外壳(144)具有至少一个缝隙结构(148)。通信设备(176)被设计为通过缝隙结构(148)与至少一个外部装置通信。



1. 用于对人体或动物体执行至少一个医学功能的医学设备(111),尤其是用于监视至少一个体功能的传感器设备(110),其中医学设备(111)包括至少一个可植入的功能元件(117),尤其是至少一个可植入的传感器元件(116),其中医学设备(111)还包括至少一个具有至少一个电子器件(130, 132, 134, 136)的操控装置(140),其中功能元件(117)能与操控装置(140)连接,其中操控装置(140)具有带有至少一个金属外壳(144)的外壳(142),其中金属外壳(144)完全由金属材料制造,其中操控装置(140)至少部分地布置在金属外壳(144)中,其中金属外壳(144)完全或部分地包围操控装置(140),其中操控装置(140)具有至少一个无线通信设备(176),其中无线通信设备(176)包括用于从由无线电通信、经由电感耦合的通信和经由电耦合的通信组成的组中选择的通信的设备,其中金属外壳(144)具有至少一个缝隙结构(148),其中通信设备(176)被设计为,通过缝隙结构(148)与至少一个外部装置通信,使得该通信借助缝隙结构(148)进行。

2. 根据前述权利要求的医学设备(111),其中该医学设备(111)包括传感器设备(110),其中功能元件(117)包括至少一个可植入的传感器元件(116)。

3. 根据前述权利要求的医学设备(111),其中传感器元件(116)包括至少一个电化学传感器,具有至少两个在传感器元件(116)的植入状态下布置在身体组织中的传感器电极(120),其中操控装置(140)具有至少一个恒电势器(130)和/或至少一个与传感器电极(120)连接的初级放大器(132),其中恒电势器(130)和/或初级放大器(132)布置在金属外壳中(144)。

4. 根据前述权利要求之一的医学设备(111),其中金属外壳(144)形成在至少一个方向上对操控装置(140)进行屏蔽的金属壳。

5. 根据前述权利要求之一的医学设备(111),其中金属外壳(144)气密地耦合到载体元件,尤其是电路板,其中载体元件承载电子器件(130, 132, 134, 136)。

6. 根据前述权利要求之一的医学设备(111),其中缝隙结构(148)包括至少一个缝隙天线(150)。

7. 根据前述权利要求的医学设备(111),其中通信设备(176)包括至少一个激励设备(154),其中激励设备(154)被设计为激励缝隙天线(150)用于发射电磁波。

8. 根据前述权利要求之一的医学设备(111),其中缝隙结构(148)至少部分地用至少一种介电材料密封。

9. 根据前述权利要求之一的医学设备(111),其中金属外壳(144)具有针对 3 和 12MeV 之间的电子辐射的、至少 2 倍、优选至少 5 倍和特别优选至少 10 倍的屏蔽作用。

10. 根据前述权利要求之一的医学设备(111),其中金属外壳(144)具有至少一种从以下金属之一中选择的金属:铝;铁;铅;铜;贵金属;合金。

11. 根据前述权利要求之一的医学设备(111),其中缝隙结构(148)具有至少一个缝隙(152),其中缝隙(152)的边缘撑开平面,其中操控装置(140)具有至少一个载体元件(146),其中电子器件(130, 132, 134, 136)在载体元件(146)上布置在缝隙(152)的投影之外,其中该投影是垂直于所述平面在载体元件(146)上的投影。

12. 根据前述权利要求之一的医学设备(111),其中缝隙结构(148)具有至少一个伸入金属外壳(144)的内部的金属屏蔽元件(164),尤其是屏蔽凸缘。

13. 根据前述权利要求之一的医学设备(111),其中功能元件(117)、尤其是传感器元

件(116)固定地与操控装置(140)连接,其中功能元件(117)的至少一个引线通过至少一个密封元件(160)引导到外壳(142)中。

14. 用于制造医学设备(111)、尤其是传感器设备(110)、尤其是根据前述权利要求之一的医学设备(111)的方法,其中提供至少一个可植入的功能元件(117)、尤其是至少一个可植入的传感器元件(116),以及至少一个具有至少一个电子器件(130, 132, 134, 136)的操控装置(140),其中功能元件(117)能与操控装置(140)连接,其中操控装置(140)通过具有至少一个金属外壳(144)的外壳(142)得到屏蔽,其中金属外壳(144)完全由金属材料制造,其中操控装置(140)至少部分地布置在金属外壳(144)中,其中金属外壳(144)完全或部分地包围操控装置(140),其中操控装置(140)具有至少一个无线通信设备(176),其中无线通信设备(176)包括用于从由无线电通信、经由电感耦合的通信和经由电耦合的通信组成的组中选择的通信的设备,其中金属外壳(144)具有至少一个缝隙结构(148),其中通信设备(176)被设计为,通过缝隙结构(148)与至少一个外部装置通信,使得该通信借助缝隙结构(148)进行,其中至少部分地利用至少一种离子化辐射对医学设备(111)进行消毒。

15. 根据前述权利要求的方法,其中使用各向异性的离子化辐射,尤其是 β 辐射,其中离子化辐射到外壳(142)上的入射方向被选择为,使得通过缝隙结构(148)进入外壳(142)的离子化辐射不到达电子器件(130, 132, 134, 136)。

具有缝隙天线的分析物传感器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于对人体或动物体执行至少一种医学功能的医学设备。本发明尤其是涉及一种用于监视至少一个体功能、尤其是用于鉴定体液中的至少一种分析物的传感器设备。此外本发明涉及一种用于制造用来对人体或动物体执行至少一种医学功能的医学设备的方法,以及尤其是涉及一种用于制造用来监视至少一个体功能、尤其是用于鉴定体液中的至少一种分析物的传感器设备的方法、尤其是用于制造根据本发明的医学设备的方法。这种医学设备以及尤其是传感器设备一般在医学治疗学和诊断学中采用,例如为了影响和/或监视体功能。示例是连续或非连续地监视至少一种体液中的分析物浓度,该体液例如是间质液或血液。作为待监视的分析物,例如一般考虑葡萄糖、胆固醇、乳酸、代谢物或其它类型的分析物或分析物组合。但是原则上术语“分析物”应当宽泛地被理解,并且可以包括一种或多种化学物质。原则地,本发明一般还可应用于诊断学、治疗学或外科学领域中的其它医学设备和装置,因为原则上例如可以借助传感器设备来检测至少一种任意体功能来代替一种或多种分析物,和/或因为原则上任意生物-物理传感器(例如用于血压、温度或运动)和/或用于影响至少一种体状态的执行器都可以根据本发明来构成。

背景技术

[0002] 对特定体功能的监视、尤其是对特定分析物的一种或多种浓度的监视在预防和治疗不同疾病时发挥着重要的作用。不限制其它可能应用地,下面参照血糖监视来描述本发明。但是原则上本发明可以转用于其它类型的分析物和/或对其它类型的体功能的监视和/或影响。

[0003] 由 US 6,409,675 B1 已知用于监视患者的血液动力状况的方法和设备。在此尤其是描述监视设备。此外建议缝隙天线的使用。

[0004] 由 US 2007/0167867 A1 已知一种用于测量医学患者的内部生理参数的系统。在此尤其是使用所植入的传感器模块。在此以 NIR 信号的形式传送遥测信号。植入物具有镀金的电极表面,所述电极表面具有用于避免涡流的缝隙结构。在该缝隙结构中设置中央开口,其无金属化部并且使得可以传送红外信号。

[0005] 在 US 5,394,882 中描述了一种无线监视系统,其具有用于探测患者的运动的第一单元以及用于接收第一单元的信号的第二单元。在此尤其是描述了第一单元的实施例,在该第一单元中使用圆盘形的缝隙天线。

[0006] 由 EP 2 187 555 A1 已知一种用于分析物的监视设备。在此尤其是描述了相应传感器电子装置的结构。

[0007] 在 US 2009/0182426 A1 中公开了一种可植入的医学设备。在此尤其是描述了天线结构。在此情况下公开了使用金属外壳,其中由介电材料制造的天线架在外部围绕外壳地延伸,具有嵌入在该天线架中的天线。

[0008] 除了所谓的点测量—其中有针对性地从使用者提取体液的样本并且检查分析物浓度—之外,还越来越多地在分析物监视时建立连续的测量。从而在最近例如将间质中的

连续葡萄糖测量(也称为连续监视, CM)建立为用于管理、监视和控制例如糖尿病状况的重要方法。目前该连续监视在很多情况下都限于 I 型糖尿病患者,也就是通常还携带胰岛素的糖尿病患者。同时在此一般直接采用所植入的电化学传感器,其经常也称为针型传感器(Needle Type Sensors, NTS)。在此,有源的传感器区域被直接置于测量位置,该测量位置一般布置在间质组织中,并且例如在使用酶(例如葡萄糖氧化酶, GOD)的条件下将葡萄糖转化为与葡萄糖浓度有关的并且可以用作测量参量的电荷。这种经过皮肤的测量系统的示例在 US 6, 360, 888 B1 或在 US 2008/0242962 A1 中描述。

[0009] 由此当前的连续监视系统一般是经过皮肤的系统。这意味着实际的传感器被布置在使用者的皮肤之下。但是该系统的分析和控制部件(也称为补丁(Patch))一般位于使用者的体外,也就是位于人体或动物体之外。在此该传感器一般借助插入器械施加,该插入器械同样在 US 6, 360, 888 B1 中被示范性地描述。其它类型的插入器械也是已知的。传感器的携带持续时间一般是大约一个星期。此后,诸如在体中酶消耗和 / 或用囊衣包封(Abkapselung)的影响一般使传感器的灵敏度降低,并由此可预期传感器的失灵。携带持续时间的延长是当前的发展领域。但是这意味着传感器和可选地与该传感器直接连接的组件—例如插入针—应当被构成为可更换的器件。因此,传感器和可选地其它可更换的组件一般是所谓的一次性部件(一次性件(Disposable))。而该系统的分析和控制部件在大多数情况下被重复使用。因此,所述分析和控制部件一般构成为所谓的可重复使用部件(可重复使用件(Reusable))。

[0010] 至少一个一次性件和至少一个可重复使用件的根据现有技术通常存在的分离还具有以下背景:可完全或部分植入的组件为了在人和 / 或动物上使用而可以按照现行标准消毒。在基于酶的电化学葡萄糖传感器情况下,嵌入在电极中的酶与间质接触,也就是说电极是开放(offen)的。因此,化学或热消毒被排除,因为在所述化学或热消毒时电极的酶将会受到损坏。因此在各种情况下只能采用射线消毒。但是,在所需的射线剂量(通常 25kGy)情况下电子组件在各种情况下经受不住直接的辐照,例如用 β 辐射。但是,分离成一次性件和可重复使用件在已知的设备情况下引起:只必须对一次性件进行消毒,而可重复使用件必须在消毒之后才与一次性件耦合。

[0011] 但是,通过插接连接相连接的一次性件和可重复使用件的分离具有很多的缺点。从而例如电化学葡萄糖传感器大多根据恒电势原理工作。在此,所使用的参考电极一般仅允许无电流地工作。但是这需要整个恒电势器的非常高欧姆的设计和良好的绝缘。但是该系统在使用期间永久地或者完全或者部分(尤其是传感器)地位于身体组织中并由此处于含水的环境中和 / 或持久地遭受非常高的、相对空气湿度(尤其是可重复使用件)。这促进了寄生泄漏电阻和 / 或泄漏电流的形成。因此整个结构应被合适地密封。但是,在一次性件与可重复使用件之间可插接连接的情况下,插接连接尤其是形成绝缘的薄弱环节,因为在插接连接的区域中可以容易地构造寄生泄漏电阻和泄漏电流。

[0012] 因此可优选将一次性件和可重复使用件完全封装或者取消一次性件和可重复使用件之间的分离。但是如上所述,于是必须以合适的方式保护操控电子装置免受消毒的离子化辐射。由 US 6, 565, 509 B1 例如已知一种分析物监视器,其包括传感器、传感器控制单元和显示单元。在此尤其是还建议放弃传感器和传感器控制单元之间的电接触。但是,该装置具有决定性的缺点,即在该设备的射线消毒时可能出现对控制装置的损坏。与此相对地,

在 EP 1 178 841 B1 中描述了一种方法,用于保护包括敏感半导体器件的医学系统免受高能射线消毒。在此建议,将医学装置容纳在金属保护外壳中,该保护外壳气密地与承载敏感半导体器件的载体衬底耦合。但是,这种屏蔽在已知系统中原则上具有很多的缺点。例如,在已知的电化学葡萄糖连续监视系统中传感器位于间质中,并且测量值处理和存储部件位于体外,直接在皮肤上但是在衣物下方。连续或非连续检测的葡萄糖测量值被中间存储并且在需要时例如通过无线电(高频传输,RF)传输到外部装置上,例如数据管理器、PDA(个人数字助理)、PC 或移动通信装置,并在那里被可视地表示和 / 或进一步处理。例如分析物传感器的全植入传感器也可以经由无线电来运行。但是如上所述,该发明原则上还可以应用于其它类型的医学设备,其包括至少一个所植入的和 / 或可植入的元件,例如一般生物-物理传感器,例如诸如心脏起搏器、胰岛素泵、药剂计量系统等等的侵入式执行器。由于在葡萄糖传感器情况下实际恒电势测量系统的气密绝缘,经由电磁波的通信特别适用。光学系统原则上也适用于通信,但是具有需要与接收器的可视连接(Sichtverbindung)的缺点,该可视连接尤其是在皮下区域中或者在衣物下方不被给出。但是,无线电系统的必要组成部分是用于接收或用于辐射电磁波的天线。但是,这些天线一般通过空气中的金属结构实现。在此对于所存在的应用尤其是在不同的实施方式中采用双极天线和 / 或半双极天线。这样的各向异性天线双向地作为发送和接收天线发挥作用。天线可以通过形状和大小与特殊的频率和任务相匹配。但是,如在 EP 1 178 841 B1 中那样设置金属保护外壳,从而由此一般也用金属屏对天线完全屏蔽。通过作为法拉第笼发挥作用的该金属屏,电磁波既不进也不出。因此,为屏蔽消毒时的离子化射线所需要的金属屏蔽对传感器元件的通信特性起着负面的影响。而如果在消毒之后再次去掉该屏蔽,则这必须在消毒条件下进行,以再次避免再污染。但是,在消毒条件下制造电子组件是巨大的耗费。

[0013] 此外,由现有技术原则上已知大量用于医学和非医学目的的通信系统。在 Christian Floerkemeier 和 Frank Siegemund:Improving the Effectiveness of Medical Treatment with Pervasive Computing Technologies, Workshop on Ubiquitous Computing for Pervasive Healthcare Applications at Ubicomp 2003, Seattle, Washington, 2003 年 10 月中描述了所谓的“智能封装”。所述智能封装包含对药剂封装中的药剂消耗的监视以及将当前的消耗状态经由电子蓝牙通信模块传送给移动电话。

[0014] 此外,由现有技术的其它领域原则上已知所谓的“缝隙天线”,例如由航空和航天技术已知。例如在 W.Ren:Compact Dual-Band Slot Antenna for 2.4/5 GHz WLAN Applications, Progress In Electromagnetics Research B, Vol.8, 319-327, 2008 中描述了缝隙天线以方形或圆形环状裂缝的形式集成到用于 WLAN 通信的高频电路中。

发明内容

[0015] 因此本发明的任务是说明一种医学设备、尤其是一种传感器设备,以及一种用于制造医学设备、尤其是传感器设备的方法,其避免了已知的医学设备和方法的上述缺点。尤其是,该医学设备应当能够以简单的方式借助常用的消毒方法消毒,而不在此情况下出现对医学设备的敏感电子构件的损坏。但同时应当将所述医学设备设计为能够无线地与其它器件通信。

[0016] 该任务通过本发明根据独立权利要求的主题解决。本发明的可以单独或组合实现

的有利改进方案在从属权利要求中示出。

[0017] 以下使用的表达“包括”、“包含”或“具有”以及这些表达的语法变化一般可以理解为,通过这些表达介绍的组件或元件可以是独有地包含的,而不设置其它元件,或者除了通过这些表达介绍的组件或元件之外还可以包含一个或多个其它组件和 / 或元件。从而例如可以将表达“A 包括 B”、“A 包含 B”以及“A 具有 B”理解为 A 仅包含 B, A 是 B 或 A 由 B 组成,或者理解为除了 B 之外 A 还包含一个或多个其它组件和 / 或元件。

[0018] 在本发明的第一方面中,建议一种用于对人体或动物体执行至少一种医学功能的医学设备。医学设备在本发明的范围中可以一般地理解为被设计为执行医学功能的设备。医学功能可以一般地理解为具有治疗效果和 / 或外科效果和 / 或诊断效果的功能。从而该设备例如被设计为影响和 / 或检测人体或动物体的至少一个体功能。例如,这可以是身体的生理状态和 / 或物理状态。为了检测体功能,所述设备例如可以完全或部分地构成为传感器设备和 / 或包括传感器设备。为了影响体功能,所述设备例如可以完全或部分地构成为执行器和 / 或包括至少一个执行器,其中所述执行器可以对身体或身体的一部分施加至少一个刺激和 / 或以其它方式影响该身体。执行器例如可以被设计为对身体施加物理刺激和 / 或化学刺激。从而例如执行器可以对身体施加电刺激,例如利用一个或多个刺激电极。从而例如所述设备可以完全或部分地构成为心脏起搏器,具有至少一个按照一个或多个刺激电极形式的电执行器。替换或附加地,所述设备还例如可以施加化学刺激。从而所述设备例如可以完全或部分地被设计为用药设备并且例如可以具有至少一个按照用药泵形式和 / 或按照有效物给与器形式的执行器。

[0019] 不限制其它可能扩展方案地,下面基本上参照完全或部分构成为传感器设备或者包括至少一个传感器设备的医学设备来描述本发明。所述传感器设备一般地可以构成为用于监视至少一个体功能,并且特别优选地被设计为定性和 / 或定量地鉴定 (Nachweis) 体液中的至少一种分析物。

[0020] 对体功能的监视原则上可以基于一种或多种物理和 / 或化学和 / 或生物的探测方法或测量方法。例如,它可以是电化学测量和 / 或光学测量。从而例如可以化学地、电化学地或光学地鉴定一种或多种分析物。

[0021] 在本发明的范围中术语“体功能”原则上可以在人体或动物体的一种或多种可检测的特性和 / 或测量参量的意义上来理解。尤其是其可以是表征身体的健康状态的一种或多种特性。尤其是,体功能可以是身体的至少一种生理功能和 / 或至少一种生理特征。

[0022] 能够单独地、以任意组合地、或者以与其它体功能组合地检测的可能体功能的示例是:血压;身体的至少一种其它体液和 / 或至少一个器官的压力;心率;呼吸频率;身体或身体的一部分的温度;在身体的至少一种体液(尤其是血液)中一种或多种抗体的存在或不存在或浓度;至少一种体液中的至少一种分析物的浓度,其中该浓度可以被定性(分析物的存在或不存在)和 / 或定量地检测。

[0023] 不限制对其它可能体功能的检测地,下面基本上参照定性和 / 或定量地鉴定至少一种体液中的至少一种分析物来描述本发明。对于分析物的可能扩展方案,一般地可以参照上面的描述。尤其是,分析物可以包括至少一种代谢物,例如葡萄糖和 / 或乳酸和 / 或胆固醇。体液尤其是可以从由血液、间质液、唾液和尿液组成的组中选择。传感器设备尤其是可以被设计为连续地定性和 / 或定量鉴定至少一种分析物。因此,传感器设备尤其是可

以在连续监视的范围中采用,也就是在从几个小时到几天或甚至几个星期或月的时间段上的长时间监视。但是其它扩展方案原则上也是可能的。

[0024] 医学设备包括至少一个可植入的功能元件。尤其是传感器设备可以包括至少一个可植入的传感器元件。此外,医学设备包括具有至少一个电子器件的至少一个操控装置。在此,功能元件可以是完全或部分地可植入的。例如,功能元件的有源部分和 / 或灵敏部分可以被植入到使用者的身体组织中,而引线可以从该身体组织中伸出。但是,例如全植入的扩展方案的其它扩展方案原则上也是可能的。

[0025] 功能元件在本发明的范围中可以一般地理解为在医学设备中可以单独地或者与医学设备的其它元件共同作用地执行至少一个医学功能的元件。例如,在此情况下可以是灵敏元件,所述灵敏元件可以检测体功能或者例如可以生成至少一个可以推断出该体功能的信号。例如,在此情况下可以是电信号和 / 或光学信号。替换或附加地,在此情况下可以有源元件,其中该有源元件例如被设计为对身体或身体的一部分施加上述刺激的一种或多种,例如一种或多种电刺激和 / 或一种或多种生理刺激,例如按照一种或多种用药的形式。

[0026] 术语“可植入的”在本发明的范围中可以一般地理解为功能元件可以完全或部分地引入到人体或动物体的身体组织中。该引入例如可以经过皮肤地或皮下地进行,例如在外科手术的范围中。因此,术语“可植入的”包含功能元件首先应当被相应地确定尺寸以被引入到身体组织中。从而功能元件或者例如该功能元件的可植入部分例如可以被构成为,使得该可植入部分具有不超过 3cm^3 、优选不超过 1cm^3 的体积。此外,功能元件应当具有可生物兼容的特性,至少在该功能元件的表面处。从而功能元件在与体液和 / 或身体组织接触时不应当溶解和 / 或不应当释放出有毒物质,例如重金属。为了制造出该生物兼容性,例如还可以设置相应的钝化结构和 / 或涂层。

[0027] 传感器元件例如可以具有至少一种传感器化学性质,其在存在至少一种分析物时改变至少一种可鉴定的特性,例如电化学和 / 或光学地可鉴定的特性。如下将更详细描述,特别优选的是可植入的传感器元件是用于对至少一种分析物进行电化学鉴定的传感器元件,例如具有至少两个、优选具有至少三个电极(例如工作电极和参考和 / 或对应电极)的传感器元件。但是其它扩展方案原则上也是可能的。

[0028] 操控装置原则上用于在执行医学功能时对功能元件进行支持和 / 或激励功能元件来执行医学功能。如果功能元件例如对身体施加至少一种刺激,则例如可以设置操控装置,其例如预先给定对身体施加刺激的时刻和 / 或强度和 / 或持续时间。可选地,该操控装置还可以提供用于施加所述刺激的能量。如果功能元件完全或部分地构成为传感器元件,则该操控装置例如可以检测由传感器元件提供的测量值和 / 或信号,并且必要时提供用于分析。为此目的,分析装置例如可以包括测量信号处理装置、尤其是所谓的模拟前端(AFE),和 / 或存储部件。

[0029] 此外,操控装置一般地还可以包括能量供应装置。至少一个电子器件尤其是可以包括至少一个敏感半导体器件,例如运算放大器和 / 或其它类型的半导体器件。此外,电子器件还可以包括专用集成电路(ASIC)。一般地,电子器件可以是能够在利用离子化辐射消毒时承受射线损坏的任意电子器件。一般地,电子器件可理解为任意器件,尤其是半导体器件,其能够履行至少一个电子功能、例如整流器功能、放大器功能、晶体管功能、存储器功

能、逻辑功能、精密直流电压源和 / 或直流电流源的功能、时钟功能、调节功能或其它类型的电子功能。也可以采用组合的电子器件,即具有超过一个功能的器件。

[0030] 功能元件,尤其是传感器元件可与操控装置连接。在此,“可连接”在本发明的范围中可以一般地理解为在可相互连接的元件之间建立连接、尤其是电连接和 / 或机械连接的可能性,例如其方式是可相互连接的元件中的一个或两者包括一个或多个连接元件,例如至少一个插接连接器等。在此,术语“可连接”还包括以下可能性,即可相互连接的元件,在此尤其是功能元件(尤其是传感器元件)和操控装置已经可逆地或者也永久地相互连接。该连接例如可以如下面还要更详细讲述的那样经由固定的或永久的连接进行,也就是经由不能通过使用解除、至少不能无破坏地解除的连接。例如,该连接可以经由电缆进行或者经由功能元件、尤其是传感器元件本身的一部分进行。传感器元件例如可以构成为柔性箔(Folien)传感器元件,在该箔传感器元件的一个端部处布置传感器元件的电极,并且其另一端部可与操控装置连接或者也已经连接。不同的扩展方案是可能的。

[0031] 操控装置具有带有至少一个金属外壳的外壳。这意味着,操控装置完全或部分地被外壳包围,该外壳相对于环境影响、尤其是相对于湿度屏蔽操控装置。因此,外壳可以一般地理解为具有至少相对于机械影响或化学影响的屏蔽作用并且具有至少一个完全或部分闭合的内部空间的元件,在所述内部空间中容纳至少一个待保护的元件。外壳在其方面具有至少一个金属外壳,也就是完全或部分由至少一种金属材料制造的外壳。操控装置的外壳在此可以完全构成为金属外壳,或者金属外壳可以仅仅形成整个外壳的一部分。不同的扩展方案是可能的并且下面还要更详细予以描述。在此,金属外壳可以理解为完全或部分由至少一种金属材料制造的外壳。金属外壳在此应当完全地、主要地或者至少部分地由至少一种金属材料制造,和 / 或应当优选不包括或仅包括很少的非金属成分,或者该金属外壳除了一种或多种非金属成分之外还可以包括至少一种金属材料。从而,例如可以将至少一种金属材料也作为填料引入至少一种非金属材料中,例如塑料材料。替换或附加地,金属外壳还可以包括至少一个层结构,具有至少一个非金属层和至少一个金属材料层。例如可以使用层状结构。从而例如可以改善或甚至优化多种特性,例如相对于诸如湿气的介质的侵入的密封特性以及例如相对于电磁辐射和 / 或相对于离子化辐射的屏蔽特性。例如,金属外壳可以具有层状结构,在该层状结构情况下将一个或多个金属层与一个或多个塑料层组合,例如其方式是使用用作密封和 / 或也用作防腐蚀保护和 / 或用于提高生物兼容性的塑料层作为最外面的层。金属例如可以包括铝、铜、铁、铅或其它金属或这些和 / 或其它金属的组合(例如混合物和 / 或合金和 / 或具有不同金属的层的层结构)。例如,金属外壳可以具有至少为 0.5mm、优选至少 1mm 或甚至至少 2mm 的厚度。金属外壳尤其是可以具有 0.5mm 和 10mm 之间的总厚度,优选 1mm 至 5mm 的厚度,例如 2mm 至 3mm 的厚度。厚度例如可以取决于材料选择。如果设置多个层,则例如各个层可以分别具有 0.05mm 至 8mm 的厚度,例如 0.1mm 至 5mm 和特别优选的 0.2mm 至 3mm 的厚度。利用该结构,尤其是可以通过一方面针对屏蔽厚度和辐射衰减以及另一方面针对尽可能小的体积和 / 或尽可能小的重量的要求而实现折衷。

[0032] 操控装置还具有至少一个无线通信设备。在此,无线通信设备可以理解为使得操控装置可以单向或双向地与医学设备、尤其是传感器设备之外的装置通信的设备。尤其是可以将通信设备设计为实现电磁通信。例如,操控装置可以被设计为对传感器元件的电信

号进行检测和 / 或对测量值进行中间存储。也可以在操控装置内进行对所述信号和 / 或测量值的预处理或至少部分处理。然后可以经由无线通信设备例如与其它装置交换测量值, 例如与外部装置交换测量值, 所述外部装置例如是数据管理器、PDA、移动通信装置、PC、膝上型电脑或网络。替换或附加地, 可以对控制命令进行接收, 例如其方式是操控装置从外部装置获得特定的命令。在此, 无线通信设备可以理解为被设计为通过无线路径交换数据和 / 或命令的设备。例如, 无线通信设备可以包括用于无线电通信的设备, 也就是经由高频范围(例如千兆赫兹范围)中的电磁波进行的通信。替换或附加地, 还可以例如经由电感的和 / 或电的耦合进行无线通信。尤其是, 无线通信可以这样进行, 即根据不必建立电流连接(galvanische Verbindung)。这尤其是在具有至少一个侵入式电化学传感器的电化学传感器设备情况下是有利的, 其中优选传感器电极是至传感器设备的唯一的电流连接, 而不存在至传感器设备的其它电流连接。

[0033] 为了解决上述通过金属外壳对操控装置的至少部分屏蔽、尤其是通过金属外壳对敏感的电子器件的屏蔽而同时具有在穿过金属外壳的辐射方向上保持无线通信连接的可能性的技术困境, 建议构成具有至少一个缝隙结构的金属外壳。在此, 缝隙结构可以理解为在金属外壳中具有至少一个缝隙的结构, 也就是金属外壳的微长的开口和 / 或断开, 其具有宽度和长度, 其中该宽度显著低于其长度。例如, 至少一个缝隙可以具有是其宽度的至少 3 倍、尤其是至少 5 倍或甚至至少 10 倍或优选甚至至少 20 倍的长度。缝隙的宽度优选小于 5mm, 特别优选 3mm 或小于或甚至仅 1mm 或更小。如下更详细讲述的, 如果将缝隙用作缝隙天线的组成部分, 缝隙的纵横比、作为宽度与长度的比例尤其是可以取决于所使用的频率和 / 或辐射特性。缝隙可以构成为简单的、直的缝隙。替换地, 缝隙也可以构成为弯曲的, 拱形的或有角的, 具有一个或多个直的或弯曲的片段。例如, 曲折结构是可能的。替换或附加地, 缝隙结构也可以构成为完全或部分圆形的、椭圆形的或螺旋形的。此外还可以设置缝隙的分叉结构, 具有一个或多个分叉。于是, 缝隙几何形状的上述条件尤其是可以涉及分叉结构的一个或多个或甚至所有片段, 其中还可以设置一个或多个不满足所述条件的片段, 尤其是一个或多个未构造为缝隙的片段, 除了一个或多个构造为缝隙的片段之外。至少一个缝隙由此优选是金属外壳的介电情形(Dielektrizitätsverhältnissen)的断口, 尤其是当如下还要更详细讲述的那样缝隙是缝隙天线的组成部分时。经由该断口, 电磁波可以从预定的传导结构(在这种情况下例如从金属外壳)进行辐射。

[0034] 通信设备被设计为通过缝隙结构与至少一个外部装置通信。在此, 通过缝隙结构的通信一方面可以理解为, 通信穿过缝隙结构进行, 例如其方式是信号穿过缝隙结构地从外壳的内部传送到外部区域中或者直接从缝隙结构发射, 例如其方式是在缝隙结构中布置至少一个发射器。替换或附加地, 术语“通过缝隙结构的通信”还可以包括缝隙结构本身参与通信, 从而该通信例如借助缝隙结构进行。下面还要更详细地阐述示例。

[0035] 与外部装置的通信应该一般地优选完全无线地进行, 尤其是为了避免电流耦合。如上所述, 外壳应当包括至少一个金属外壳。在此, 操控装置优选至少部分地、尤其是完全地布置在金属外壳中。这例如可以通过以下方式进行, 即至少电子器件、优选至少一个射线敏感的电子半导体器件完全或部分地布置在金属外壳中。

[0036] 例如, 金属外壳可以完全或部分地包围操控装置。从而金属外壳例如可以通过以下方式相对于电子器件布置, 即从电子器件来看金属外壳围绕电子器件覆盖至少 2π 的至

少一个空间角,优选至少 2.5π 的空间角,特别优选至少 3π 的空间角,并且理想地至少 3.5π 或甚至 4π 的空间角。

[0037] 传感器元件尤其是可以如上所述包括至少一个电化学传感器,具有至少两个、优选至少三个、在传感器元件的所植入的状态下布置在使用者的身体组织中的传感器电极。于是操控装置尤其是可以包括至少一个恒电势器和 / 或至少一个与传感器电极可连接或已连接的初级放大器。这些器件中的一个或多个尤其是可以形成所谓的模拟前端(AFE)。在此,在本发明的范围中,恒电势器可以理解为电子调节放大器,利用它可以将电极之一的电势调节到期望的值。例如,恒电势器可以包括精密直流电压源。例如,恒电势器可以被设计为,如此调整在传感器元件的工作电极和传感器元件的对应电极之间的电流,使得达到期望的电势。在此,参考电极(其电势是以电位序(elektrochemische Spannungsreihe)定义的)可以被用作参考点。初级放大器原则上可以被理解为任意放大器,其被直接或间接施加传感器电极的信号。尤其是,在此可以是高欧姆输入级,其中放大器一般地可以具有大于1、小于1或还有等于1的放大系数。输入级可以具有输入电阻,该输入电阻比较高,例如在大于100千欧姆、例如大于1百万欧姆、或甚至大于1千兆欧姆的范围内。传感器设备在此尤其是可以被设计为,可以完全或部分地构成为半导体器件的恒电势器和 / 或初级放大器可以布置在金属外壳中。但是替换或附加地还可以在金属外壳内布置其它电子器件,例如存储器件、运算放大器、晶体管或其它电子器件。在此,布置在金属外壳中一般地可以理解为其中金属外壳在至少一个方向上对所容纳的器件进行屏蔽从而使得如用于消毒所使用的离子化辐射不能前进到这些器件的布置。例如,金属外壳可以具有凸出的和凹入的侧,其中这些器件例如可以布置在金属外壳的凹入的侧上。例如,金属外壳可以形成在至少一个方向上对操控装置进行屏蔽的金属壳。金属壳在此可以理解为在一个方向上开口的壳结构。金属外壳尤其是可以气密地耦合到载体元件,尤其是耦合到电路板,其中载体元件承载操控装置的至少一个电子器件。例如,载体元件可以构成为电路载体,尤其是构成为电路板,其上施加电子器件,其中金属外壳与电路载体、尤其是与电路板耦合。在此,气密的耦合可以理解为防止湿气侵入到载体元件和金属外壳之间的空隙中的耦合。这种气密耦合例如可以通过浇注和 / 或粘接进行。从而金属外壳例如可以在一个方向上对电路板进行屏蔽,例如在消毒时用作入射方向的方向上。

[0038] 功能元件,优选传感器元件,尤其是传感器电极优选可以完全或部分地布置在外壳之外,例如为了在身体组织中植入。功能元件,尤其是传感器元件原则上例如可以经由至少一个插接连接与操控装置可连接或连接,例如以可解除的方式。但是优选的是,功能元件、尤其是传感器元件固定地与操控装置可连接或连接。这意味着,如上所述,功能元件、尤其是传感器元件优选在没有插接连接的情况下与操控装置连接并且不能通过使用者无破坏地与操控装置分离。例如,功能元件、尤其是传感器元件可以固定地与操控装置接线。通过这种方式可以实施气密的绝缘和 / 或很大程度上最小化泄漏电流和 / 或泄漏电阻。操控装置和功能元件、尤其是传感器元件尤其是可以总地构成为一次性件或一次性部件,例如对于从几个星期到几天的携带持续时间。

[0039] 如上所述,通信设备被设计为通过缝隙结构与至少一个外部装置通信。同样如上所阐述的,该通信尤其是可以通过原则上任意的方式进行,其中缝隙结构参与该通信。例如,可以在缝隙结构和 / 或缝隙结构的至少一个缝隙中引入通信设备的至少一个通信元

件。例如,可以在缝隙结构中引入至少一个线圈,经由所述线圈可以与外部装置通信,其中电磁波的传输和 / 或例如电感的耦合穿过缝隙结构地或者进入缝隙结构地进行。因此替换或附加于在远场中、也就是在高于双倍电磁波长的距离处经由电磁辐射的通信,例如还考虑借助至少一个缝隙结构的电感的和 / 或磁性的和 / 或电容的耦合,例如其方式是将一个或多个电感的和 / 或磁性的和 / 或电容的耦合元件引入金属外壳中的至少一个缝隙结构中,或者引至其附近。

[0040] 但是特别优选的是,缝隙结构包括至少一个缝隙天线。通信设备尤其是可以被设计为借助缝隙天线执行和 / 或实现无线通信和 / 或电磁通信,例如无线电通信。该电磁通信尤其是可以是这样的,使得电磁波、尤其是在自由场辐射的范围中根据麦克斯韦场方程从缝隙天线出发和 / 或由缝隙天线接收。通信设备和缝隙天线因此可以这样设计以及共同作用,使得缝隙天线被用作用于发射和 / 或接收电磁波的天线。由此,所建议的医学设备和尤其是传感器设备例如在该扩展方案中明显不同于上述 US 5,394,882,在 US 5,394,882 中仅在金属化部中设置开口,但是该开口本身不作为天线发挥作用,而是仅用作高频波的进入窗口或放出窗口。

[0041] 缝隙天线可以理解为金属结构中的中断,在这种情况下理解为金属外壳的中断,经由该中断可以在合适的激励情况下进行电磁波的辐射。例如,该缝隙天线可以具有双极或半双极结构。但是,更复杂的几何形状原则上是可能的。天线作为通信设备的一部分一般通过空气中或者载体衬底上的金属结构实现,而通常在金属屏(如这里是金属外壳)中由于其作为法拉第笼的作用而电磁波既不入也不出。但是原则地,当在其它均质结构(例如在这种情况下金属外壳的结构)中在介电的和 / 或磁的场情形中引起断口时,电磁波被辐射和 / 或接收。这在根据巴俾涅(Babinet)原理工作的缝隙天线情况下被利用,其方式是通过合适长度和 / 或合适几何形状的一个或多个缝隙对金属结构开孔。如上所述,将金属结构中(在这种情况下在金属外壳中)的开口定义为缝隙,该开口具有高的纵横比,也就是高的长度与宽度比例。

[0042] 如在本发明的范围中用于医学设备和尤其是传感器设备的缝隙天线原则上由现有技术已知。从而缝隙天线通常在飞机制造业中作为天线使用。来自具有缝隙结构的空心导体的辐射例如在 EP 1 263 086 A2 中描述。缝隙天线为所存在的应用提供很多的显著优点,并且理想地适用于解决上述任务和已知设备的技术困境。从而一方面可以保留为敏感的半导体器件相对于消毒辐射提供屏蔽的金属外壳。通过这种方式例如可以将功能元件、尤其是传感器元件,以及操控装置固定地相互可连接或连接并且接着进行消毒,这提供了生产技术上的显著优点。尽管如此仍避免了对半导体器件的射线损坏。此外,还可以放弃功能元件—尤其是传感器元件—和操控装置之间的插接连接,如上所述这提供了结构上的优点并且由此可以显著改善信号质量。例如,由此可以对操控装置完成气密的密封。缝隙天线的缝隙几何形状可以这样选择,使得或者离子化射线不能侵入金属外壳的内部,或者缝隙几何形状以及缝隙的位置可以这样选择,使得在金属外壳内部中的缝隙天线下方不存在敏感的半导体器件,其中消毒辐射的离子化辐射可以穿过缝隙天线而到达所述敏感的半导体器件。缝隙天线又可以包括一个或多个缝隙,所述缝隙打开和 / 或可以被空气或其它气体填充,但是所述缝隙优选还可以被密封,例如利用介电材料。例如,该介电材料可以作为固体存在。尤其是,该介电材料可以是或者包括至少一种塑料材料,例如环氧树脂和 / 或

聚氨酯。介电材料应当具有介电常数数或介电系数 ϵ_r , 所述介电常数数或介电系数优选在 1 附近, 例如 <5、尤其是 <3、优选 <2 或甚至 <1.5 的介电系数。因此, 缝隙仅位于金属外壳中并且由此是金属外壳的否则均质的结构的间断, 其中用介电材料对该缝隙的填充不影响或仅轻微地影响缝隙天线的天线特性。此外通过合适地选择纵横比, 基本上可以防止离子化辐射穿过缝隙结构而进入外壳的内部。

[0043] 缝隙天线原则上也已经由其它技术领域已知。从而缝隙天线例如在最近由应答器技术已知。例如, W02007/048589 A1 描述了一种用于具有缝隙天线的应答器的应答器芯片模块。应答器芯片模块具有应答器芯片以及与该应答器芯片电连接的接触位置, 所述接触位置布置在应答器芯片模块的相互背离的表面处。由 RFID 技术以及由封装技术原则上也已知缝隙天线, 其中例如为现有的金属化部—例如用于在药剂气泡中的潮湿绝缘—或所谓的智能包配备合适的缝隙结构, 所述缝隙结构作为天线发挥作用。适用于 RFID 技术的缝隙天线结构的示例在 W0 03/092116 A2 中描述。如果 RFID 芯片连接到这样的缝隙天线上, 则如上所述得出应答器。配备有这样的应答器的所谓智能封装, 可以存储和 / 或改变数据或者还运行传感器, 例如温度传感器、湿度传感器等。

[0044] 通信设备尤其是可以包括至少一个激励设备, 所述激励设备被设计为激励缝隙天线用于发射电磁波。对于这种激励设备的扩展方案可以参照已知的缝隙天线或者还可以参照上述 W0 2007/048589 A1。缝隙天线的激励例如可以有导线连接或还可以无线地进行。例如, 可以设置电磁振荡回路, 其可以导电地 (例如经由一个、两个或多个将激励设备与金属外壳和 / 或缝隙结构连接的导体) 或还可以无线地、例如借助布置在金属外壳内的初级发射器激励缝隙天线来发射电磁波。激励设备也可以尤其是具有至少一个用于将缝隙天线的缝隙的缝隙长度缩短到不超过 10cm 的长度的电感元件。所述电感元件例如可以在激励设备和 / 或激励设备的振荡器与缝隙天线之间的连接中包括线圈或其它类型的电感元件。缝隙结构尤其是可以具有缝隙长度不超过 10cm、优选不超过 5cm 和特别优选不超过 1cm、优选甚至小于 1cm 的缝隙。如果使用缝隙天线, 则该缝隙天线如上所述原则上可以具有任意的几何形状。例如, 可以使用线性几何形状, 尤其是双极和 / 或半双极几何形状。其它几何形状原则上也是可能的, 例如分叉的几何形状。例如也可以采用分形 (Fraktal) 几何形状。这种分形几何形状可以包括大量缝隙, 例如大量分叉的缝隙, 这些缝隙相互有角地布置并且例如形成分形图案。分形几何形状原则上由印刷的、也就是非开缝的天线的领域已知, 例如由 EP 1 326 302 A2。这种分形几何形状原则上还可以在本发明的范围中用于缝隙结构以及尤其是用于缝隙天线。如上所示, 缝隙结构还可以至少部分地用介电材料密封。这意味着, 至少一个缝隙可以完全或部分地用介电材料填充, 所述介电材料完全或部分地对外壳的内部进行密封。尤其是介电材料可以被选择为, 使得所述介电材料具有介电系数 ϵ , 该介电系数 (在其实部和 / 或其虚部中) 与金属外壳的材料的介电系数强烈不同, 例如是至少 1.5 倍, 优选是至少 2 倍并且特别优选甚至是至少 3 倍。例如, 介电材料可以包括至少一种塑料材料。

[0045] 金属外壳尤其是可以如上所述具有针对消毒辐射、尤其是针对离子化辐射的屏蔽作用。在本发明的用于制造医学设备、尤其是传感器设备的制造方法的范围中, 尤其是可以采用射线消毒, 尤其是在使用离子化微粒辐射和 / 或离子化电磁辐射的条件下, 例如从 α (Alpha) 辐射、 β (Beta) 辐射、 γ (Gamma) 辐射、X 射线辐射和电子辐射中选择。从而在医

学技术中经常如上所述以及也如在本发明的范围中可能的那样采用电子射线消毒。电子射线通常具有 3MeV 和 12MeV 之间的射线能量,其中典型的消毒剂量在 25kGy 处。医学设备、尤其是传感器设备的金属外壳因此可以具有屏蔽作用,其对于 3 和 12MeV 之间的电子辐射是至少 2 倍、优选至少 5 倍和特别优选至少 10 倍或甚至 20 倍或 50 倍。例如可以通过这种方式将射线剂量从最初的 25kGy 减小到最大 12.5kGy,优选 5kGy 和特别优选最大 2.5kGy,最大 1.25kGy 或甚至最大 0.5kGy。后者考虑以下认识,即例如常规的 CMOS 电子装置典型地在射线剂量为 0.5 至 1kGy 的情况下仍不遭受持久的损坏或后续损坏。例如,金属外壳可以具有至少一种金属,所述金属从以下金属之一中选择:铝;铁;铅;铜;贵金属,尤其是金、银、铂;合金。所述的和/或其它金属或元素的组合也是可设想的。例如,金属外壳可以具有为至少 0.5mm、优选至少 1mm 或甚至至少 2mm 的厚度。如上所示,金属外壳不必包围整个操控装置,而是仅应该对射线敏感的半导体器件进行屏蔽,使得所述半导体器件在射线消毒时、优选在定向的、各向异性的射线消毒时得到保护。例如,金属外壳可以构成半壳。

[0046] 如上所示,所建议的缝隙结构仅不无关紧要地使屏蔽作用中断。从而缝隙结构尤其是可以具有至少一个缝隙,其在几何形状上构成和/或布置为使得在射线消毒时通过该缝隙进入到外壳中的离子化射线不射中敏感的半导体器件。从而例如缝隙结构可以具有至少一个缝隙,并且操控装置可以具有至少一个电路板,其例如可以完全或部分地刚性和/或柔性地构成,其中电子器件、尤其是至少一个电子半导体器件、优选所有电子半导体器件在电路板上布置在缝隙在电路板上的垂直投影之外。

[0047] 一般地,例如缝隙结构可以具有至少一个缝隙,其中缝隙的边缘可以撑开平面。该撑开例如可以通过以下方式进行,即该平面被定义为使得边缘的所有点都位于该平面上或者边缘的所有点与该平面之间的距离的平方和最小。换句话说,缝隙本身的边缘可以构成平坦的或者也可以构成弯曲的。操控装置可以具有至少一个载体元件,其中电子器件在载体元件上布置在缝隙的投影之外,其中该投影是垂直于该平面在载体元件上的投影。

[0048] 载体元件不必必须地构成平坦的。从而载体元件例如可以包括至少一个平坦的电路载体,例如至少一个电路板。但是替换或附加地,还可以采用不平坦的电路载体,例如所谓的三维电路板。不平坦的电路载体例如可以是借助注塑方法可制造的和/或借助所谓的模塑互连器件(Molded Interconnect Device, MID)技术可制造的。载体元件可以完全或部分地与外壳不同地构成。从而例如可以将载体元件作为独立构件完全或部分地引入外壳中。但是替换或附加地,载体元件也可以完全或部分地与外壳连接或甚至与外壳或外壳的一部分整块地构造。尤其是,至少一个电子器件也可以完全或部分地直接施加在外壳上。

[0049] 优选地,医学设备和尤其是传感器设备甚至被构成为,使得在外壳中在 $\pm 5^\circ$ 、尤其是 $\pm 10^\circ$ 和特别优选 $\pm 20^\circ$ 的入射角内也不布置电子器件。从而缝隙结构例如可以一般地具有至少一个缝隙,其中缝隙的边缘在上述定义的意义下撑开平面,其中电子器件布置在形成圆锥体之和的区域之外,其中圆锥体的锥尖是缝隙的边缘的点,其中圆锥体的锥轴垂直于所述平面并且其中圆锥体具有 10° (相当于与垂直投影的 $\pm 5^\circ$ 的偏差)、尤其是 20° (相当于与垂直投影的 $\pm 10^\circ$ 的偏差)以及特别优选 40° (相当于与垂直投影的 $\pm 20^\circ$ 的偏差)的开口角。

[0050] 这意味着,在操控装置中的缝隙下方不应当布置射线敏感的半导体器件。附加地,在射线消毒时的离子化辐射也可以被定向为,使得所述离子化辐射(如果情况确实如此)在

以下区域内进入到外壳中,在该区域中没有布置敏感的电子器件,尤其是没有布置半导体器件。此外,缝隙结构可以具有至少一个伸入金属外壳的内部中的金属屏蔽元件。该屏蔽元件例如可以包括伸入到金属外壳的内部中的凸缘。所述屏蔽凸缘或所述屏蔽元件可以引起:尽管离子化辐射也许可能通过缝隙结构的开口进入,但是于是射中屏蔽元件并且在那里或者被吸收或者被偏转到没有布置敏感的半导体器件的方向上。替换或附加地,至少一个屏蔽元件或至少一个屏蔽凸缘也可以构成为射线收集器和/或包括射线收集器。

[0051] 如上所示,外壳尤其是可以不透湿气地构成。这例如可以通过相应的密封元件和/或相应的浇注来进行。例如如上所述,金属外壳可以气密地耦合到载体元件、尤其是电路载体和特别优选地电路板上,其中载体元件承载电子器件。例如金属外壳可以作为金属壳放在载体元件上并且例如与载体元件一起浇注或者通过其它方式被密封,例如通过粘接。功能元件、尤其是传感器元件优选固定地与操控装置可连接或连接。例如,功能元件、尤其是传感器元件的至少一个引线可以通过至少一个密封元件被引导到外壳中并且在那里与操控装置可连接或连接。该至少一个密封元件例如可以包括密封唇口和/或其它类型的弹性体密封和/或粘接装置。操控装置可以完全或部分地与功能元件、尤其是传感器元件分离地构成,但是还可以完全或部分地与功能元件、尤其是传感器元件可连接或连接或者与功能元件、尤其是传感器元件整块地构成。例如,功能元件、尤其是传感器元件的至少一个衬底还可以同时用作操控装置的衬底。从而例如可以使用柔性电路板或柔性导线,其可以形成功能元件、尤其是传感器元件或其至少一部分并且同时形成操控装置或操控装置的一部分,例如操控装置的衬底。柔性导线或柔性电路板例如在外壳之外可以配备有至少一个保护层,例如至少一种保护漆,其中该保护层可以与可选的密封元件分离地以及与外壳分离地构造,其中但是还可以在保护层与外壳之间设置优选无缝的过渡,例如其方式是将功能元件、尤其是传感器元件和/或其保护层直接地并且无断口边地过渡到密封元件和/或外壳中。

[0052] 在本发明的另一方面中,建议一种用于制造医学设备、尤其是传感器设备的方法。在此尤其是可以是根据上面或以下描述的扩展方案中的一个或多个的医学设备和特别优选传感器设备。因此,关于医学设备、尤其是传感器设备的可能扩展方案可以参照上面的描述。但是医学设备以及尤其是传感器设备的其它扩展方案原则上也是可能的。

[0053] 在所建议的方法中,提供至少一个可植入的功能元件、尤其是至少一个可植入的传感器元件,以及至少一个具有至少一个电子器件的操控装置。这例如可以在消毒条件下进行,例如在消毒室中进行。而安装优选可以在消毒室之外进行。功能元件、尤其是传感器元件可与操控装置连接,这又也暗示可能性:功能元件、尤其是传感器元件与操控装置的连接是本发明方法的一部分。将功能元件、尤其是传感器元件与操控装置连接的该方法步骤优选也可以完全或部分地在消毒条件下进行。该连接例如可以通过以下方式进行,即将用于功能元件、尤其是传感器元件的电极的两个或多个电极引线 with 操控装置的相应组件连接,例如恒电势器和/或初级放大器。操控装置完全或部分地通过具有至少一个金属外壳的外壳得到屏蔽。这例如可以通过以下方式进行,外壳和/或金属外壳在功能元件、尤其是传感器元件与操控装置连接之后被放在操控装置的一个或多个组件上和/或施加在操控装置的载体元件上,其中操控装置被完全或部分地包围。但是其它扩展方案原则上也是可能的。接着,可选地可以附加地进行密封。通过外壳对操控装置的屏蔽可以在消毒条件下

进行。在此,屏蔽可以理解为操控装置的一个或多个组成部分、尤其是至少一个电子器件的至少很大程度不透湿气的隔离。附加地如上所述通过金属外壳进行相对于离子化辐射、尤其是电子辐射和 / 或 β 辐射的至少部分屏蔽。

[0054] 操控装置具有至少一个无线通信设备。金属外壳具有至少一个缝隙结构,其中通信设备被设计为通过缝隙结构与至少一个外部装置通信。尤其是这可以通过以下方式进行,即在制造屏蔽之前或之后将至少一个缝隙、尤其是至少一个缝隙天线引入金属外壳中。如果设置缝隙天线,则优选设置通信设备与缝隙天线的合适耦合,例如通过在通信设备的激励设备与缝隙天线之间的相应传导的或无线的连接。

[0055] 通过离子化辐射的射线消毒可以一般地包括利用电磁辐射和 / 或微粒辐射的射线消毒。为此目的,例如可以采用 α 射线、 β 射线、 γ 射线、X 射线或电子射线,其中以下不在电子射线和 β 射线之间进行区分。所述射线类型的组合也可以采用。离子化辐射的使用具有以下优点,即尤其是传感器元件的敏感电极不或仅无关紧要地被化学影响所影响。利用离子化辐射的射线消毒尤其是可以在使用各向异性离子化辐射的条件下进行,例如其方式是将离子化辐射定向地入射到医学设备、尤其是传感器设备上。优选地,对该入射方向的选择这样进行,使得在入射期间金属外壳布置在射线源与至少一个电子器件、尤其是至少一个射线敏感的半导体器件之间。这可以在使用壳或半壳形式的金属外壳的情况下例如这样进行,使壳或半壳圆顶状地跨越至少一个电子器件并且相对于辐射进行屏蔽,而例如医学设备、尤其是传感器设备的其它区域对于辐射是可达的。部件或医学设备以及尤其是传感器设备的制造尤其是可以在未消毒的条件下进行,例如在消毒室之外进行。然后射线消毒可以例如在其中医学设备、尤其是传感器设备例如以气泡封装的方式已经被封装的状态下进行。从而,例如首先可以未消毒地制造医学设备、尤其是传感器设备,接着以例如气泡封装或其它防菌封装进行封装,并且接着这样消毒,使得消毒辐射穿透该封装。离子化辐射到外壳的入射方向尤其是可以这样选择,使得穿过缝隙结构进入外壳中的离子化辐射不到达操控装置的至少一个电子器件或至少敏感的电子器件,例如敏感的半导体器件。在此,入射方向尤其是可以理解为以下空间方向,离子化辐射从该空间方向射到外壳上。

[0056] 总之,在本发明的范围中以下实施方式被视作特别优选的:

实施方式 1:用于对人体或动物体执行至少一个医学功能的医学设备、尤其是用于监视至少一个体功能、尤其是用于鉴定体液中的至少一种分析物的传感器设备,其中医学设备包括至少一个可植入的功能元件,尤其是至少一个可植入的传感器元件,以及至少一个具有至少一个电子器件的操控装置,其中功能元件可与操控装置连接,其中操控装置具有带有至少一个金属外壳的外壳,其中操控装置具有至少一个无线通信设备,其中金属外壳具有至少一个缝隙结构,其中通信设备被设计为,通过缝隙结构与至少一个外部装置通信。

[0057] 实施方式 2:根据前述实施方式的医学设备,其中操控装置至少部分地布置在金属外壳中。

[0058] 实施方式 3:根据前述实施方式之一的医学设备,其中医学设备包括传感器设备,尤其是用于监视至少一个体功能的传感器设备和 / 或用于鉴定体液中的至少一种分析物的传感器设备,以及其中功能元件包括至少一个可植入的传感器元件,尤其是用于鉴定体液中的至少一种分析物的至少一个可植入的传感器元件。

[0059] 实施方式 4:用于对人体或动物体执行至少一个医学功能的医学设备、尤其是用

于尤其是按照前述实施方式之一监视至少一个体功能、尤其是用于鉴定体液中的至少一种分析物的传感器设备,其中医学设备包括至少一个可植入的功能元件,尤其是至少一个可植入的传感器元件,其中医学设备还包括至少一个具有至少一个电子器件的操控装置,其中功能元件可与操控装置连接,其中操控装置具有带有至少一个金属外壳的外壳,其中金属外壳完全由金属材料制造,其中操控装置至少部分地布置在金属外壳中,其中金属外壳完全或部分地包围操控装置,其中操控装置具有至少一个无线通信设备,其中无线通信设备包括用于从由无线电通信、经由电感耦合的通信和经由电耦合的通信组成的组中选择的通信的设备,其中金属外壳具有至少一个缝隙结构,其中通信设备被设计为,通过缝隙结构与至少一个外部装置通信,使得该通信借助缝隙结构进行。

[0060] 实施方式 5:根据前述实施方式的医学设备,其中医学设备包括传感器设备,尤其是用于监视至少一个体功能的传感器设备和 / 或用于鉴定体液中的至少一种分析物的传感器设备,以及其中功能元件包括至少一个可植入的传感器元件,尤其是用于鉴定体液中的至少一种分析物的至少一个可植入的传感器元件。

[0061] 实施方式 6:根据前述实施方式之一的医学设备,其中功能元件、尤其是传感器元件包括至少一个电化学传感器,具有至少两个在功能元件的植入状态下布置在身体组织中的传感器电极,其中操控装置具有至少一个恒电势器和 / 或至少一个与传感器电极连接的初级放大器,其中恒电势器和 / 或初级放大器布置在金属外壳中。

[0062] 实施方式 7:根据前述实施方式之一的医学设备,其中金属外壳形成在至少一个方向上对操控装置进行屏蔽的金属壳。

[0063] 实施方式 8:根据前述实施方式之一的医学设备,其中金属外壳气密地耦合到载体元件,尤其是电路板,其中载体元件承载电子器件。

[0064] 实施方式 9:根据前述实施方式之一的医学设备,其中缝隙结构包括至少一个缝隙天线。

[0065] 实施方式 10:根据前述实施方式的医学设备,其中通信设备包括至少一个激励设备,其中激励设备被设计为激励缝隙天线用于发射电磁波。

[0066] 实施方式 11:根据前述实施方式之一的医学设备,其中缝隙结构至少部分地用至少一种介电材料密封。

[0067] 实施方式 12:根据前述实施方式之一的医学设备,其中金属外壳具有针对 3 和 12MeV 之间的电子辐射的、至少 2 倍、优选至少 5 倍和特别优选至少 10 倍的屏蔽作用。

[0068] 实施方式 13:根据前述实施方式之一的医学设备,其中金属外壳具有至少一种从以下金属之一选择的金属:铝;铁;铅;铜;贵金属;合金。

[0069] 实施方式 14:根据前述实施方式之一的医学设备,其中缝隙结构具有至少一个缝隙,其中缝隙的边缘撑开平面,其中操控装置具有至少一个载体元件,其中电子器件在载体元件上布置在缝隙的投影之外,其中该投影是垂直于平面在载体元件上的投影。

[0070] 实施方式 15:根据前述实施方式的医学设备,其中载体元件是电路板。

[0071] 实施方式 16:根据前述实施方式之一的医学设备,其中缝隙结构具有至少一个伸入金属外壳的内部的金属屏蔽元件,尤其是屏蔽凸缘。

[0072] 实施方式 17:根据前述实施方式之一的医学设备,其中功能元件、尤其是传感器元件固定地与操控装置连接,其中功能元件的至少一个引线通过至少一个密封元件引导到

外壳中。

[0073] 实施方式 16 :用于制造医学设备、尤其是传感器设备、尤其是根据前述实施方式之一的医学设备的方法,其中提供至少一个可植入的功能元件、尤其是至少一个可植入的传感器元件,以及至少一个具有至少一个电子器件的操控装置,其中功能元件可与操控装置连接,其中操控装置通过具有至少一个金属外壳的外壳得到屏蔽,其中操控装置具有至少一个无线通信设备,其中金属外壳具有至少一个缝隙结构,其中通信设备被设计为通过缝隙结构与至少一个外部装置通信,其中利用至少一种离子化辐射对医学设备进行消毒。

[0074] 实施方式 17 :用于制造传感器设备、尤其是根据前述涉及传感器设备的实施方式之一的传感器设备的方法,其中提供至少一个可植入的传感器元件以及至少一个具有至少一个电子器件的操控装置,其中传感器元件可与操控装置连接,其中操控装置通过具有至少一个金属外壳的外壳得到屏蔽,其中金属外壳完全由金属材料制造,其中操控装置至少部分地布置在金属外壳中,其中金属外壳完全或部分地包围操控装置,其中操控装置具有至少一个无线通信设备,其中无线通信设备包括用于从由无线电通信、经由电感耦合的通信和经由电耦合的通信组成的组中选择的通信的设备,其中金属外壳具有至少一个缝隙结构,其中通信设备被设计为通过缝隙结构与至少一个外部装置通信,使得该通信借助缝隙结构进行,其中利用至少一种离子化辐射对传感器设备进行消毒。

[0075] 实施方式 18 :根据前述两个实施方式之一的方法,其中使用各向异性的离子化辐射,尤其是 β 辐射,其中离子化辐射到外壳上的入射方向被选择为,使得通过缝隙结构进入外壳的离子化辐射不到达电子器件。

[0076] 上面建议的医学设备、尤其是传感器设备以及用于制造医学设备、尤其是传感器设备的方法与已知的医学设备和制造方法相比具有很多的优点。与未或者仅不足地解决上述有矛盾的技术目标的现有技术相反,根据所建议的发明可以保证最佳的密封和屏蔽,同时可以在操控装置和至少一个外部装置之间经由通信设备、优选借助缝隙天线提供无线通信。同时使用金属外壳的可能性,与常规的、一般完全由塑料制造的外壳相比,也在外壳的密封性方面提供显著的优点。塑料一般由于其分子结构而具有比较高的湿气渗透,由此水和水蒸气在常见的塑料外壳情况下在相对短的时间(一般在几小时至几天内)之后侵入塑料外壳中,并且在那里一般可能导致操控装置中的不期望的寄生泄漏电流。因此根据现有技术,为了优化密实度需要高的费用,例如以多层结构或嵌入在其之间的干燥剂仓的形式。此外,通常应用塑料注塑方法。但是在此小于 1mm 的壁厚一般仅可困难地被克制 (beherrschen)。但是因此常见的与现有技术相应的以及尤其是多层的外壳一般是比较厚壁的并由此是大的。这更加起决定作用,因为植入的或部分植入的系统由于所测量的携带舒适性而应当实施为尽可能小和轻。

[0077] 使用金属外壳的本发明可能性以简单和灵巧的方式消除了这些缺点。金属具有明显更小的渗透的优点并且同时能够衰减消毒辐射。通过这种方式,操控装置、尤其是恒电势器和 / 或初级放大器可以由于对相对小的信号的处理和高的绝缘要求而相对于外界气密地绝缘,并且尽管如此仍然布置在功能元件附近,尤其是在传感器元件附近。但是由于金属外壳相对于离子化辐射提供屏蔽,因此功能元件、尤其是传感器元件同时可以被射线消毒,因为操控装置的电子器件通过金属外壳来保护。由此可以取消系统接口。这消除了通过使用操纵接口的上述缺点以及可靠密封的与此关联的缺点。尤其是通过功能元件、尤其是

传感器元件与操控装置(例如恒电势器)之间的固定连接,可以可靠地避免上述密封问题。但是通过使用缝隙结构,尤其是缝隙天线,可以同时保持操控装置之间从金属外壳发出的通信。金属外壳可以完全或还仅部分地包围操控装置,其中通过至少一个缝隙结构,与至少一个外部装置的通信依然是可能的。

[0078] 因此总的来说,借助本发明的解决方案可以将不同的优点联合。从而一方面可以利用金属的小渗透,这尤其是改善了操控装置的绝缘。由此可以提高信号质量,并且可以显著降低有错误的信号的危险。同时,金属外壳作为“金属笼”保证在尤其是借助 β 辐射的射线消毒时良好的屏蔽。尤其是一个或多个缝隙天线形式的缝隙结构能够实现来自从几乎完全封闭的金属外壳的无线电。通过这些优点可以实现新的产品类别和尤其是微型化的医学设备和特别优选地微型化的传感器设备,因为例如可以取消功能元件、尤其是传感器元件与可重复使用件之间的关键接口。甚至可以制造可以构成全植入物的医学设备、尤其是传感器设备,也就是其中功能元件、尤其是传感器元件以及与之连接的操控装置可以完全植入到使用者的身体组织中的医学设备以及尤其是传感器设备。该全植入物可以包括化学反应电极。全植入物可以被消毒而无射线损坏的危险。

附图说明

[0079] 本发明的其它细节和特征由以下对优选实施例、尤其是结合从属权利要求的描述来得出。在此情况下,相应的特征可以单独或多个以相互组合的方式实现。本发明不限于实施例。实施例在图中示意性示出。各个图中的相同附图标记在此表示相同或功能相同的或在它们的功能方面彼此相应的元件。

[0080] 详细地:

图 1 示出具有可通过插接连接器分离的传感器元件和操控装置的本发明传感器设备的第一实施例;

图 2A 和 2B 示出具有永久连接的传感器元件和操控装置的传感器设备的实施例;

图 3A 和 3B 示出具有外部读取装置的完全植入的传感器设备的实施例;以及

图 4 示出具有柔性电路板作为传感器载体的传感器设备的实施例。

具体实施方式

[0081] 在图 1 中示意性示出用于监视至少一个体功能、这里尤其是用于鉴定体液中的至少一种分析物的本发明传感器设备 110 的第一实施例。传感器设备 110 用作用于对人体或动物体执行至少一个医学功能的医学设备 111 的实施例。

[0082] 传感器设备 110 首先从结构上很大程度上与 EP 1 972 269 A1 中描述的传感器设备相应并且包括一次性件 112,即一次性部件,以及可重复使用件 114,即多次性部件。一次性件 112 在所示实施例中包括传感器元件 116。传感器元件 116 一般地是可植入的功能元件 117 的实施例。传感器元件 116 例如可以包括柔性载体 118,例如箔载体,以及用于电化学分析物鉴定的两个、三个或更多电极 120。此外,一次性件 112 包括具有能量供应装置(例如以电池 124 的形式)以及存储元件 126(例如以 EEPROM 的形式)的电子部件 122。存储元件 126 例如可以包括传感器元件 116 用的批特定(chargenspezifisch)的数据。

[0083] 一次性件 112 在所示实施例中经由插接连接器 128 与可重复使用件 114 连接。该

插接连接器 128, 如可选地还有传感器设备 110 的一个或多个其它插接连接器那样可以包括至少一个密封元件 129, 密封元件 129 可以是插接连接器 128 和 / 或外壳 142 和 / 或其它器件的组成部件或者密封元件 129 可以完全或部分地构造为单独的构件。可重复使用件 114 尤其是可以包括在图 1 中用“AFE”表示(模拟前端)并且例如可以包括恒电势器 130 和 / 或具有高输入电阻的初级放大器 132 的器件。此外, 可重复使用件 114 可以包括数据处理设备 134, 其例如可以被设计为用于测量数据分析或至少暂时的测量数据分析。数据处理设备 134 在图 1 中被表示为微控制器(μC)。数据处理设备 134 可以拥有自己的存储器或者替换或附加地可以动用一次性件 112 的存储元件 126。

[0084] 此外, 可重复使用件 114 在所示实施例中包括通信设备 136。该通信设备在所示实施例中构成为高频(RF)通信设备 136, 例如构成为无线电芯片。

[0085] 根据迄今所述的、根据图 1 的实施例的结构, 在可重复使用件 114 与一次性件 112 之间存在分离。一次性件 112 例如可以除了传感器元件 116 之外包括底板 138 或其它类型的载体元件, 其包含电池 124 和存储元件 126, 例如存储芯片。具有存储元件 126 和电池的该底板 138 以及可重复使用件 114 共同形成传感器设备 110 的操控装置 140。该示例表明, 操控装置 140 也可以被构成为多部分的。对于根据图 1 的传感器设备 110 的运行方式, 可以很大程度上参照 EP 1 972 269 A1。一次性件 112 一般仅在日循环内使用, 例如使用一个星期。可重复使用件 114 与一次性件 112 一起给出传感器设备 110 的可工作的补丁。可重复使用件 114 优选被设计为用于多次使用, 例如对于超过 50 个循环和 / 或用于一年的使用。

[0086] 为了避免经过实际测量系统 130、132、例如经过 AFE 时的电流拖延, 在根据图 1 的传感器设备 110 情况下一般必须将可重复使用件 114 和一次性件 112 中除了电极 120 本身(电极 120 与例如间质的身体组织接触并且生成测量信号)之外的所有电部件与环境完全电流绝缘。此外, 尤其是在可重复使用件 114 中要避免泄漏电流在引导测量电流的和 / 或引导电势的部件之间流动。因此, 整个电路内的绝缘电阻一般必须比较高, 例如在高于 10^{12} 欧姆或甚至高于 10^{13} 欧姆处。为此可以避免湿气可能通过环境潮湿(例如水蒸气至液态水)到达这些部件并且在那里必要时与杂质(例如离子)一起形成可导电的电解质。为此在本发明中, 一次性件 112 和可重复使用件 114 的电子模块、也就是操控装置 140 被容纳在外壳 142 中。这些外壳 142 例如完全或部分地构成为金属外壳 144。例如, 金属外壳 144 可以按照金属杯的形式设置。这些金属杯例如可以用例如冲压和 / 或深冲的常见金属处理方法来制造。电子器件 126、130、132、134 和 136 或这些电子器件的部分可以施加在一个或多个载体元件 146 上, 例如一个或多个电路板上。所装配的电路板可以引入到金属外壳 144 中。此外可以进行密封, 例如经由浇注和 / 或粘接。

[0087] 然后, 可以总地对根据图 1 的这样制造的传感器设备 110 进行射线消毒。例如, 在射线消毒时一般采用 β 辐射。在此, 对于金属外壳 144 的屏蔽作用来说一般感兴趣的是 β 辐射在金属外壳中的作用范围。首先该作用范围取决于材料的密度。一般, 例如采用 3MeV 和 12MeV 之间的 β 辐射, 其中使用 25kGy 的典型射线剂量。强度为 10MeV 的 β 辐射例如在铁中入侵大约 6mm, 在铝情况下大约 19mm。因此, 可以优选铁作为用于金属外壳 144 的材料。铜也良好地有效, 铜同时也吸收在 β 辐射时出现的次级辐射(X 射线 - 韧致辐射)。3mm 厚的铜屏足以足够地衰减 25kGy 处的辐射。一般地, 作为材料铝和铜形成关于屏作用、处理

和重量的良好折衷。但是原则地也可以采用其它材料和不同材料组成的复合物。从而例如铝层具有衰减 β 射线的功能,而由重金属(例如铅)构成的第二层引起韧致辐射的衰减。此外,可以设置由合适的聚合物构成的薄外套,所述聚合物提供生物兼容性功能,因为重金属一般不是生物可兼容的。这些示例表明,金属外壳 144 不必仅仅由同一种材料组成。从而一般地例如也可以采用具有多种材料的金属外壳,以及构建为多层的金属外壳。在此,也可以将金属材料与非金属材料组合。

[0088] 在传感器设备 110 的在图 1 中所示的实施例中涉及所谓的连续监视传感器。但是原则地利用本发明也可以推导出分析物传感器或生物-物理传感器以及还有执行器和这种设备的组合。

[0089] 在图 1 中所示的实施例情况下,如上所示可重复使用件 114 和一次性件 112 经由插接连接器 128 (例如插接接触)相互连接。插接连接器 128 在此优选借助塑料套筒引导穿过金属外壳 144。贯穿装置(Durchführung)的面优选构成为对于金属杯或金属外壳 144 的整个面来说是小的。插接区域同样被气密地密封,例如借助可拆卸的密封装置,尤其是借助 O 环。在此情况下尤其是可以使用常用的插接器系统,例如 Poco 接触或刀片接触。其它扩展方案也是可能的。

[0090] 在使用金属外壳 144 的情况下出现上述问题,即金属外壳 144 作为法拉第笼发挥作用并且原则上不传送通信设备 136 的信号。因此在所示实施例中,在金属外壳 144、例如金属杯、可重复使用件 114 的背离身体的侧,也就是在无线电信号的期望的辐射方向上,引入缝隙结构 148。该缝隙结构 148 在所示实施例中尤其是作为具有微长的缝隙 152 的缝隙天线 150 发挥作用,所述缝隙在所示实施例中被表示为有角的缝隙。但是其它缝隙几何形状原则上也是可能的。缝隙天线 150 经由通信设备 136 的在图 1 中未更详细示出的激励设备 154 施加高频信号,并且被激励用于在金属外壳 144 之外发射无线电波。根据图 1 的俯视图表明,缝隙天线 150 或缝隙 152 优选这样布置,使得其不位于敏感电子器件、例如器件 130、132、134、136 的上方。通过这种方式减小在射线消毒时通过缝隙 152 进入的射线损坏这些器件的概率。但是原则上缝隙天线 148 的其它位置也是可能的,例如更靠近身体的位置。但是,这些位置就其辐射和 / 或接收特性来说一般不是最佳的。为了获得尽可能良好的接收和 / 或辐射特性,此外不同的缝隙结构 148 是可能的。这些缝隙结构 148 的几何形状和扩展方案在此可以被优化,从而例如可以使用螺旋形、曲折形或类似结构。此外,可以借助合适的缝隙结构将天线结构的尺寸与所使用的频率和 / 或波长匹配。尤其是可以通过这种方式进行天线缩短。激励设备 154 和 / 或缝隙结构 148 本身为此目的例如可以包括一个或多个电感。由于对这种系统的小型性的要求,高频由于较短的波长一般比低频更好地适用。在流行的、全世界自由地可用的 2.4GHz 的 ISM 频率情况下,产生具有几厘米长度的缝隙结构。这些缝隙结构还可以通过合适的电感进一步缩短。但是原则地其它波长也是可能的。

[0091] 缝隙结构 148 的缝隙 152 还可以被绝缘的和 / 或密封的物料(Masse)填充。例如,在此情况下可以是具有与金属外壳 144 的金属远远不同的介电常数的聚合物物料。由此不或仅无关紧要地影响整个外壳的小的渗透,因为该渗透尤其是面的功能。

[0092] 由于在图 1 中所示的传感器设备 110 现在还可以被无覆盖地消毒,因此在图 2A 和 2B 中示出传感器设备 110 的第二实施例作为医学设备 111 的示例,其中放弃了插接连接器

128 以及传感器设备 110 向一次性件 112 和可重复使用件 114 的划分。在该实施例中,作为功能元件 117 的示例的传感器元件 116 与操控装置 140 并且在那里尤其是与 AFE 130、132 固定连接和集成。在此情况下还可以对操控装置 140 的多个电子组件进行微型化和 / 或结合,例如其方式是将所示出组件中的多个或所有所示出的组件结合成共同的集成电路和 / 或集成半导体器件,例如 ASIC(专用集成电路)。通过这种方式例如可以有助于提高集成传感器设备 110 的经济性,尽管现在不再存在传感器设备 114 的可重复使用的部件。也可以例如将在间质中的传感器耐用时间延长超过一个星期,并且操控装置 140 的电子装置可以总地非常成本低地构成。

[0093] 在图 2B 中从侧面示出根据图 2A 的传感器设备 110 的截面图。在此还象征性地示出身体组织 156,传感器元件 116 以其电极 120 的侧被部分植入到该身体组织 156 中。在此可以看出金属外壳 144 在所示实施例中是半壳,该半壳被罩在承载所有或至少若干电子组件 130 至 136 的载体元件 146 上方。因此半壳例如恰好这样相对于通信设备 136 地布置,使该半壳被布置在可能的、用于无线电通信的通信信号的辐射方向上。于是该半壳可以通过一个或多个密封件气密地向身体组织 156 闭锁,例如通过粘接和 / 或浇注,从而具有电子器件的载体元件 146 可以被布置在气密屏蔽的外壳 142 内部。具有相应的容纳在其上的引线的传感器元件 116 的载体 118 于是可以通过一个或多个未在图 2B 中更详细示出的密封元件 160 引入外壳 142 的内部。

[0094] 此外在图 2B 中可再次看出,缝隙结构 148 远离电子组件 130 至 136 地布置。在图 2B 中象征性地表示射线消毒 162,但是射线消毒当然不在施加在身体组织 156 上的传感器设备 110 处进行,而是在制造期间以及在通过使用者使用之前就已经进行了。射线消毒 162 尤其是可以各向异性地进行,具有相对于载体元件 146 的法线倾斜的入射方向。即使在这种情况下射线消毒 162 的射线也应当侵入外壳 142 的内部,从而所述射线不是射到由载体元件 146 和电子器件(例如 130 至 136)形成的电子印刷电路板上。通过这种方式可以避免射线损坏。此外在缝隙 152 的区域中可以设置一个或多个屏蔽元件 164,例如其方式是将金属外壳 144 在该区域中向内弯曲并且形成凸缘。通过这种方式,通过缝隙 152 的开口进入的射线也可以在外壳 142 的内部中被吸收和 / 或偏转到无害的方向上。

[0095] 在传感器设备 110 的在图 2A 和 2B 中所示的实施例情况下,传感器元件 116 的载体 118 和载体元件 146 示范性地构成为分离的元件。但是这不必要地情况如此。从而在图 2A 和 2B 中所示的实施例中,与也在本发明传感器设备 110 的其它实施例中可选的一样可以将传感器元件 116 的至少一个载体 118 与操控装置 140 的至少一个载体元件 146 完全或部分地结合。例如,也可以称为传感器衬底的载体 118 也可以形成刚性或柔性的电路板作为操控装置 140 或操控装置 140 的一部分的载体元件 146,其中还可以设置多个这种传感器衬底(例如在层结构中)。这种布置的实施例在图 4 中示出。该实施例基本上可以与根据图 2A 和 2B 的实施例相应,从而对于各个元件的描述可以参照上面的描述。但是其它的扩展方案也是可能的。在该实施例中,传感器元件 116 的载体 118 包括柔性电路板,例如柔性导线 184,其同时也被引导至外壳 142 中并且在那里用作操控装置 140 的载体元件 146。柔性导线 184 例如可以在一侧或两侧上包括一个或多个印制导线 186,它们可以与传感器元件 116 的电极 120 连接并且可以将所述电极 120 与操控装置 140 连接。柔性导线 184 例如可以在传感器元件 116 的区域中被涂以覆盖元件 188、例如保护漆 190 的一个或多个层,优选按照

以下方式,即电极 120 保持露出。保护漆 190 或覆盖元件 188 可以在向外壳 142 的过渡处也可选地形成密封元件 129 或该密封元件的一部分。尤其是,覆盖元件 188 可以直接地和无断口边地过渡到密封元件 129 中。覆盖元件 188 可以完全或部分地覆盖传感器元件 116,并且可选地还可以完全或部分地覆盖外壳 142,例如其方式是将保护漆 190 完全或部分地覆盖外壳 142 以及尤其是金属外壳 144。通过这种方式,覆盖元件 188 在该实施例或者还在其它实施例中可选地也可以是外壳 142 的组成部分,并且例如提供对金属外壳 144 的防腐蚀保护。此外在该实施例或还在其它实施例中,可以保持外壳 142 的内部空间 192 自由,或者也完全或部分地用填料 194 (例如介电填料 194) 填充。

[0096] 通过前述的微型化和集成,还可以实现完全集成的医学设备 111,尤其是完全集成的传感器设备 110,其例如也可以构造为全植入物。这在图 3A 中示范性示出,而图 3B 以俯视图示出根据图 3A 的传感器设备的金属外壳 144 在缝隙结构 148 的区域中的片段。在此,传感器设备 110 是可以完全植入到身体组织 156 中的全植入物。在此,传感器设备 110 原则上可以类似于例如根据图 2A 的传感器设备构成。为了将操控装置 140 的体积最小化,这在全植入物 166 情况下可优选,还可以转移(auslagern)操控装置 140 的功能性,在该实施例中示范性地转移到外部读取装置 168 中。从而例如可以将传感器设备 110 的操控装置 140 仅减小到 AFE 130, 132。如在图 3A 中示出的,它还可以附加地具有 RFID 功能性并由此已经是通信设备 136 的一部分。通信设备 136 与图 2A 类似地又可以经由缝隙天线 150 与至少一个外部装置(例如读取装置 168) 通信。但是替换地,在图 3A 中示出其中缝隙结构 148 不被用作缝隙天线 150,而是用于与读取装置 168 电感地交换数据的目的的可能性。为此目的,可以在缝隙结构 148 中或者在缝隙结构 148 的附近放置线圈 170,例如装入金属中的线圈 170,其中可以经由线圈 170 与读取装置 168 中的其它线圈 172 穿过金属外壳 144 的缝隙结构 148 地电感地交换信号。线圈 170 例如可以按照铜线的形式构成并且例如可以嵌入介电材料或填充材料 171 中,例如可以对缝隙 152 进行密封的密封聚合物。线圈 170 例如可以经由端子 169 和 / 或贯穿装置被接触并且例如与通信设备 136 连接。金属外壳 144 在制造时可以被射线消毒,而电子器件、尤其是 AFE/RFID 130、132 不遭受射线损坏。

[0097] 数据处理设备 134 以及能量供应装置(例如电池 124) 可以被转移到读取装置 168 中。读取装置 168 还可以包括 RFID 读取器 164,以经由线圈 170、172 电感地例如获取 AFE 130、132 的测量信号。为了向全植入物 166 永久地供应能量和 / 或传递数据,同样可以根据已知的 RFID 技术利用在线圈 170, 172 之间的电感耦合。

[0098] 此外,读取装置 168 还可以包括通信设备 176,例如具有高频发送器 178 和天线 180。不必必须以消毒的方式构成的读取装置 168 可以拥有自己的外壳 182,其由于优选布置在身体组织外而不必必须被消毒。因此外壳 182 还可以由非金属材料制造,从而替换或附加于缝隙结构,对于天线 180 也可以使用常规的天线结构。但是替换或附加地,还可以优选又将缝隙天线用于读取装置 168 和其它装置之间的远场通信,因为读取装置 168 也可能必须满足生物兼容性要求并且可以被消毒。在这种情况下,外壳 182 也又可以完全或部分地构成为金属外壳。将用于远场通信的天线 180 植入到皮肤下方虽然在原则上也是可能的,但是实际上是差地可实现的,因为高频在组织中被强烈吸收并且因此需要长波频率,所述长波频率又会导致太高的天线尺寸。在图 3A 中示出的划分为读取装置 168 和全植入物 166 的设备由此是良好的折衷,因为在全植入物 166 和读取装置 168 之间可以电感地

进行近场通信,并且在读取装置 168 和其它装置、例如上述其它装置的一个或多个之间可以进行常规的远场通信。

[0099] 附图标记列表

- 110 传感器设备
- 111 医学设备
- 112 一次性件
- 114 可重复使用件
- 116 传感器元件
- 117 功能元件
- 118 载体
- 120 电极
- 122 电子部件
- 124 电池
- 126 存储元件
- 128 插接连接器
- 129 密封元件
- 130 恒电势器
- 132 初级放大器
- 134 数据处理设备
- 136 通信设备
- 138 底板
- 140 操控装置
- 142 外壳
- 144 金属外壳
- 146 载体元件
- 148 缝隙结构
- 150 缝隙天线
- 152 缝隙
- 154 激励设备
- 156 身体组织
- 158 密封件
- 160 密封元件
- 162 射线消毒
- 164 屏蔽元件
- 166 全植入物
- 168 读取装置
- 169 端子
- 170 线圈
- 171 填充材料

172 线圈
174 RFID 读取器
176 通信设备
178 高频传感器
180 天线,尤其是双极
182 外壳
184 柔性导线
186 印制导线
188 覆盖元件
190 保护漆
192 内部空间
194 填料

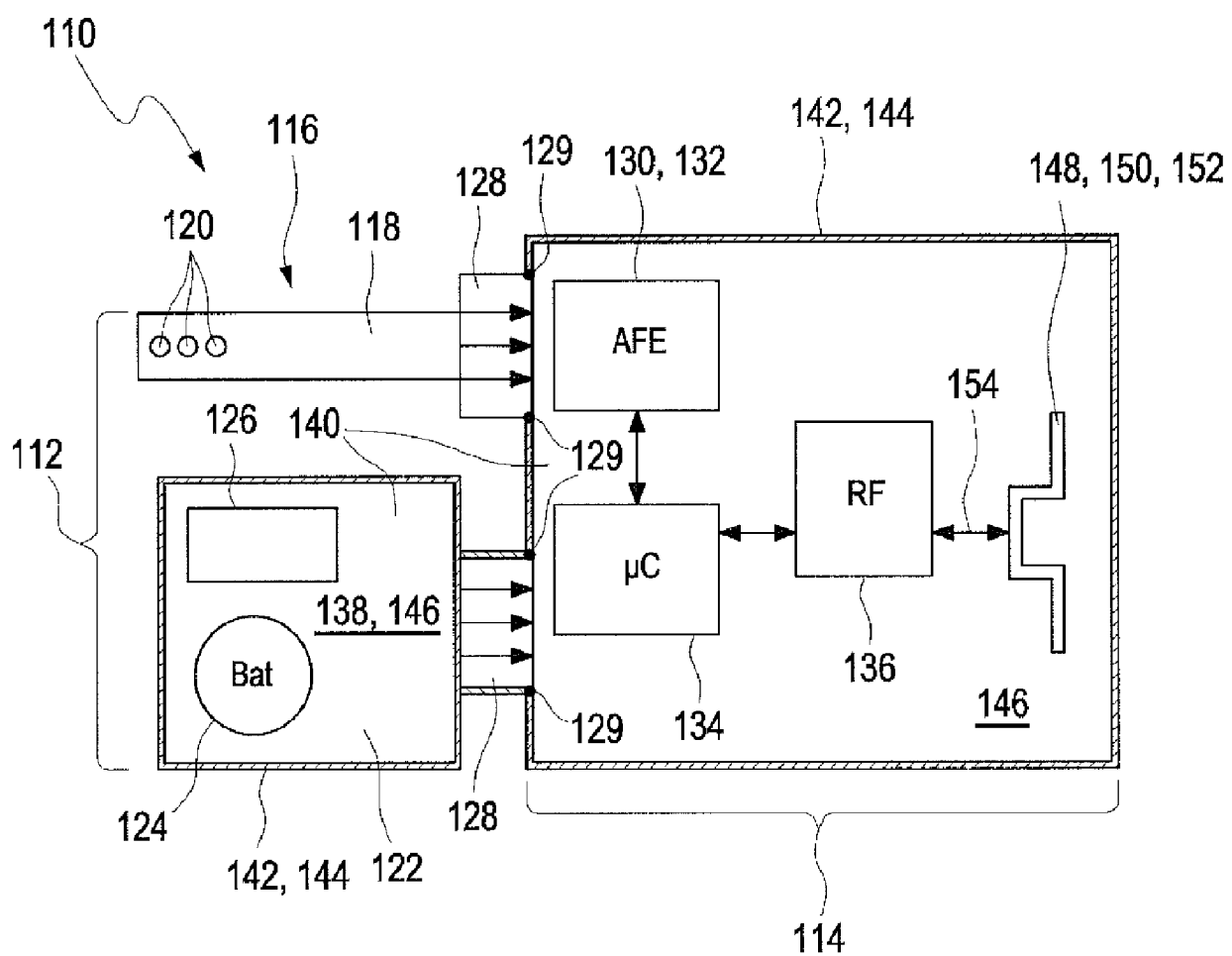


图 1

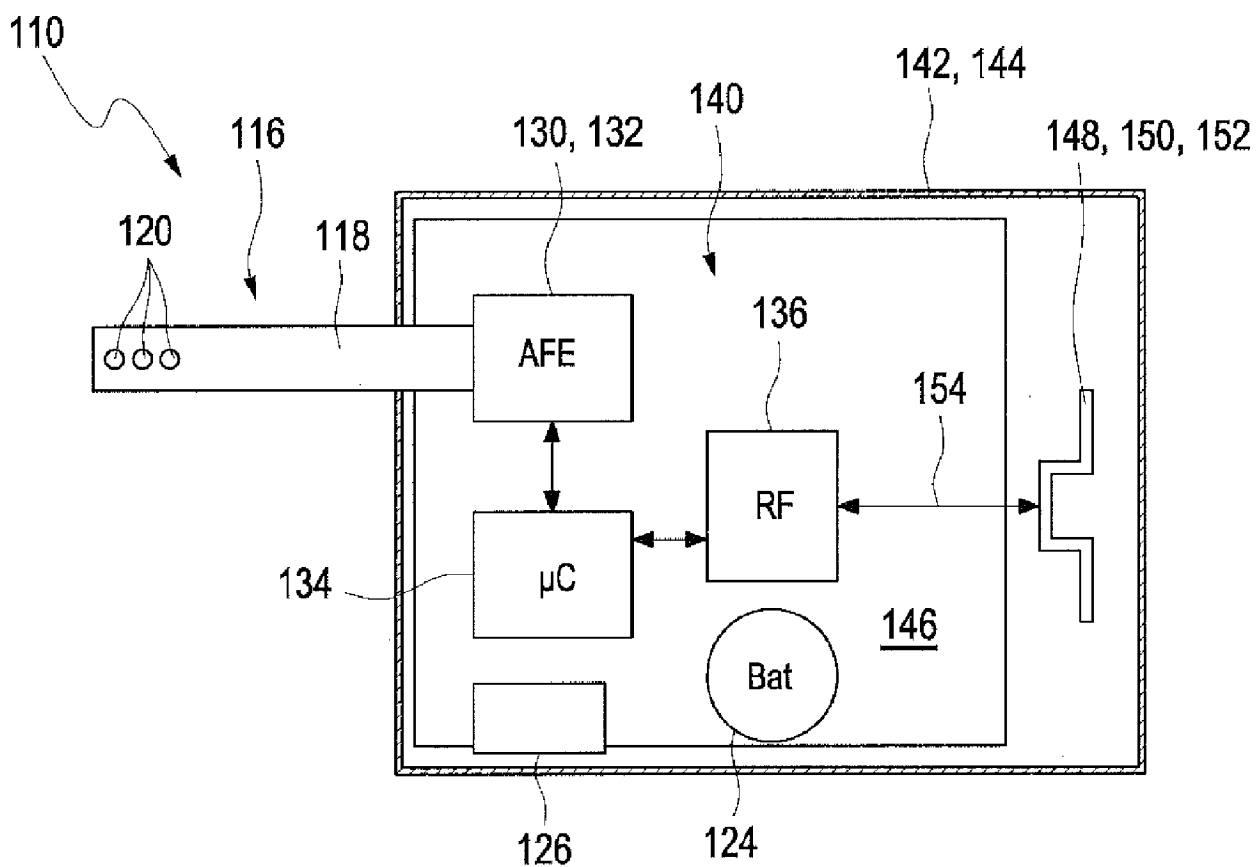


图 2A

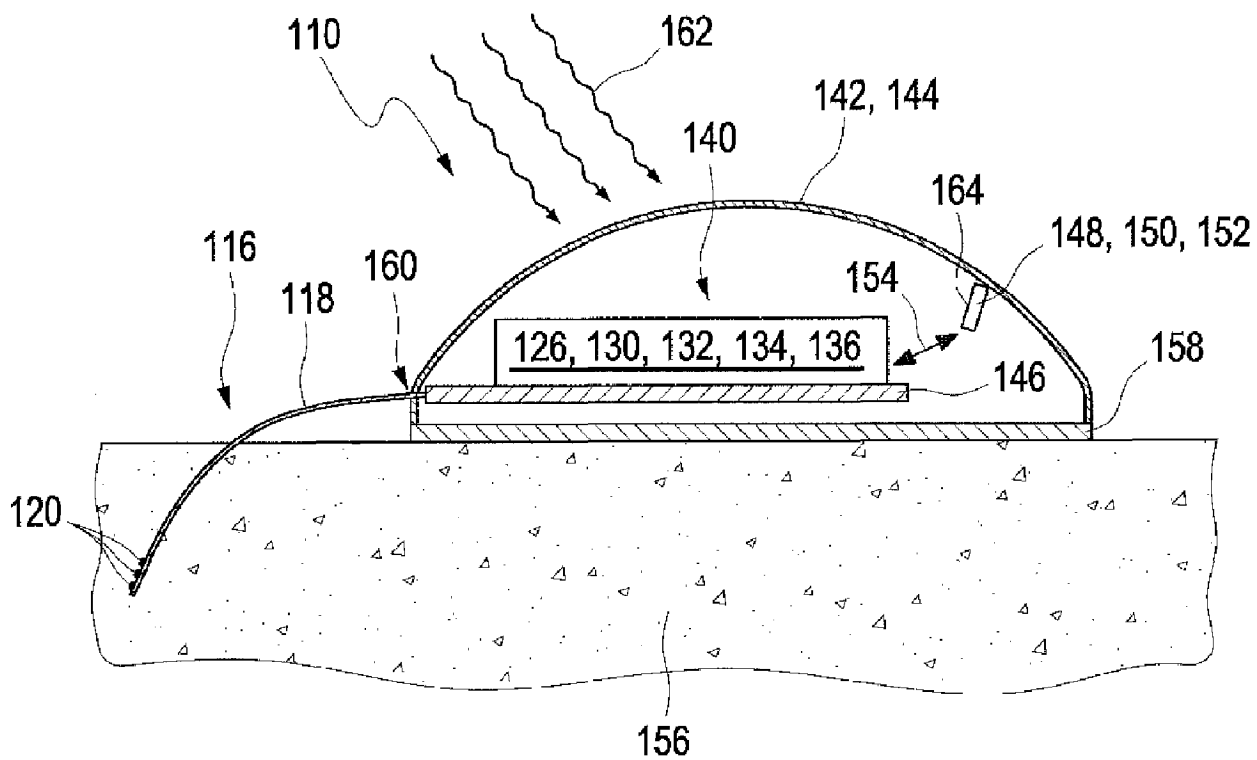


图 2B

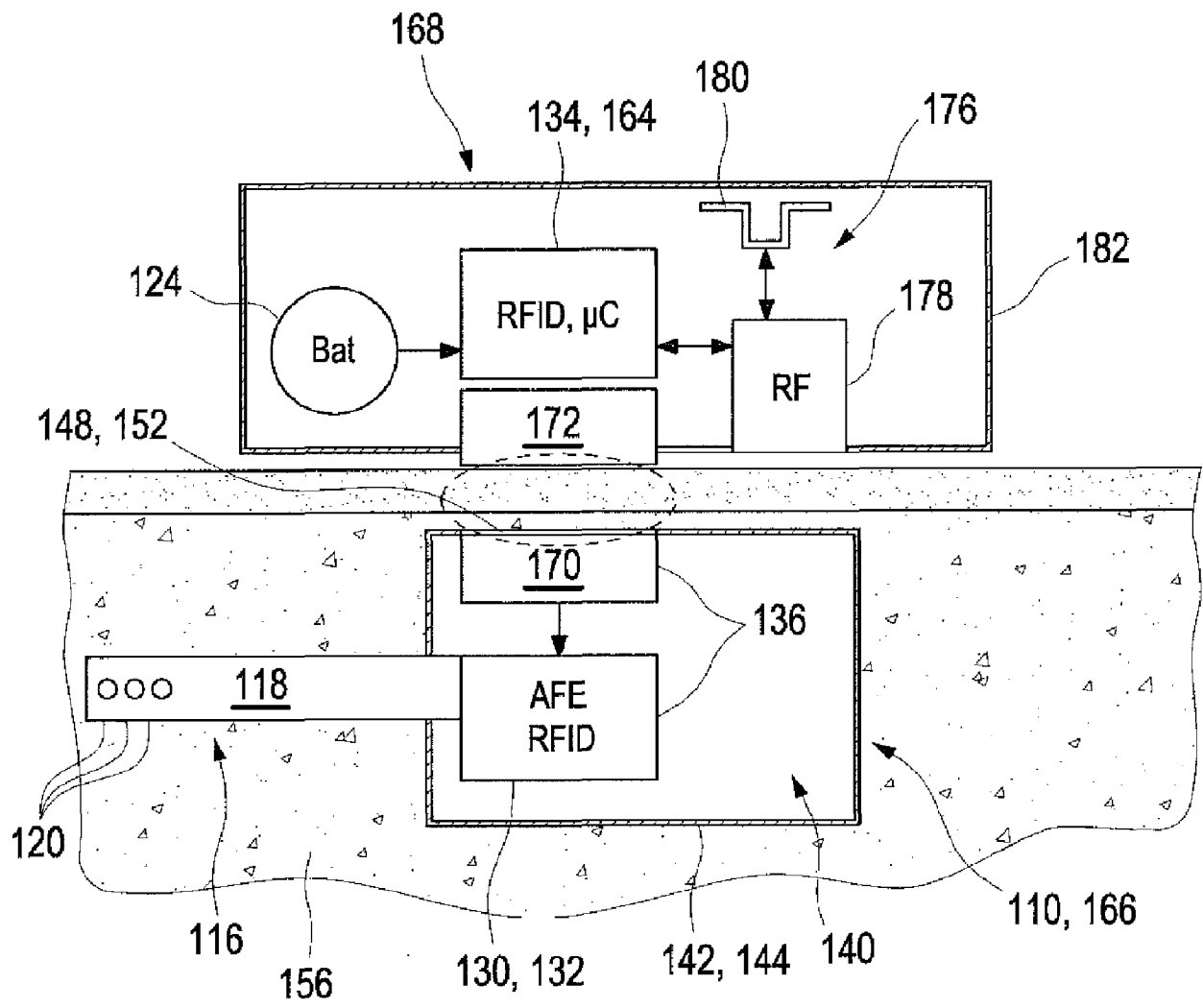


图 3A

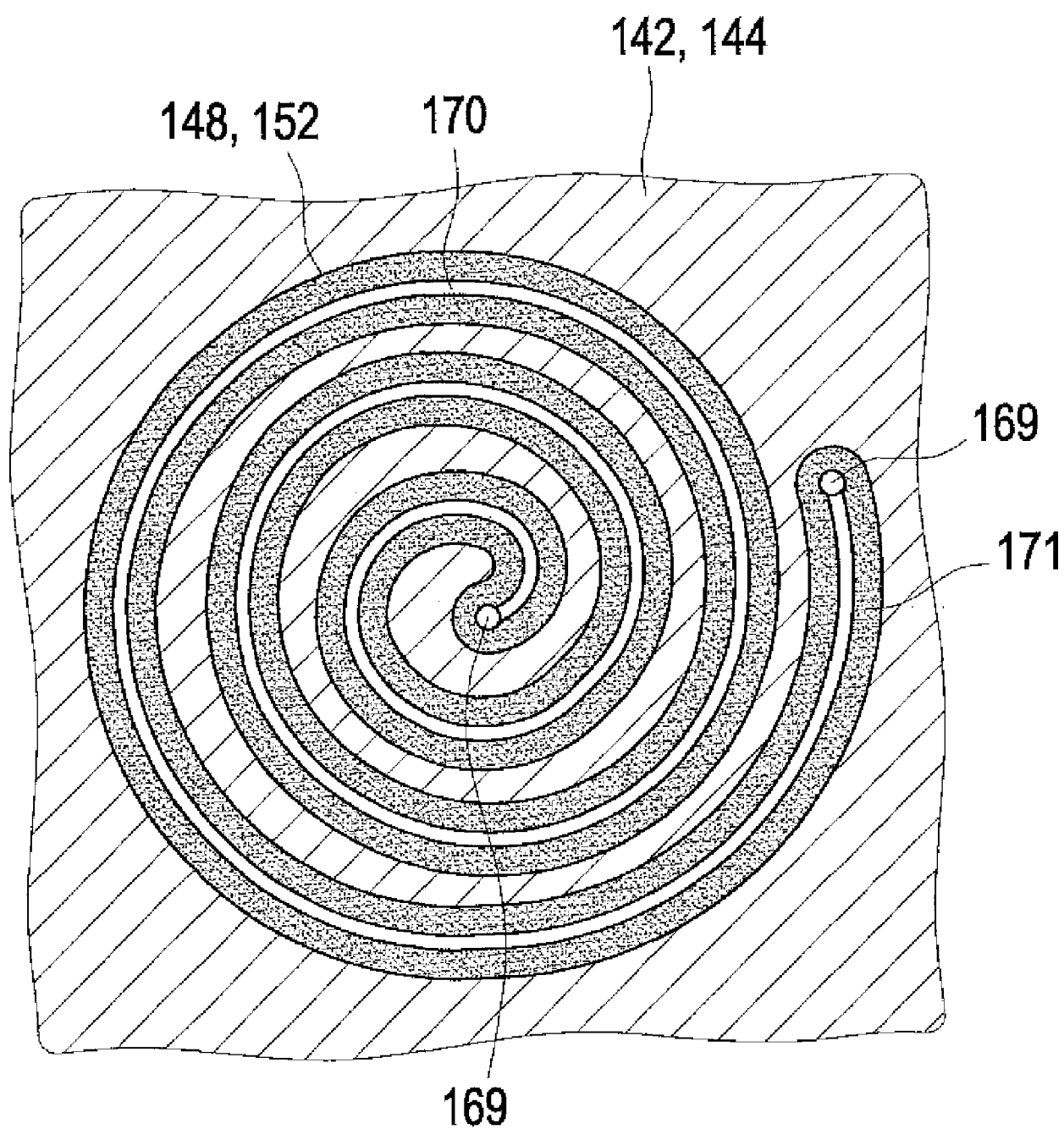


图 3B

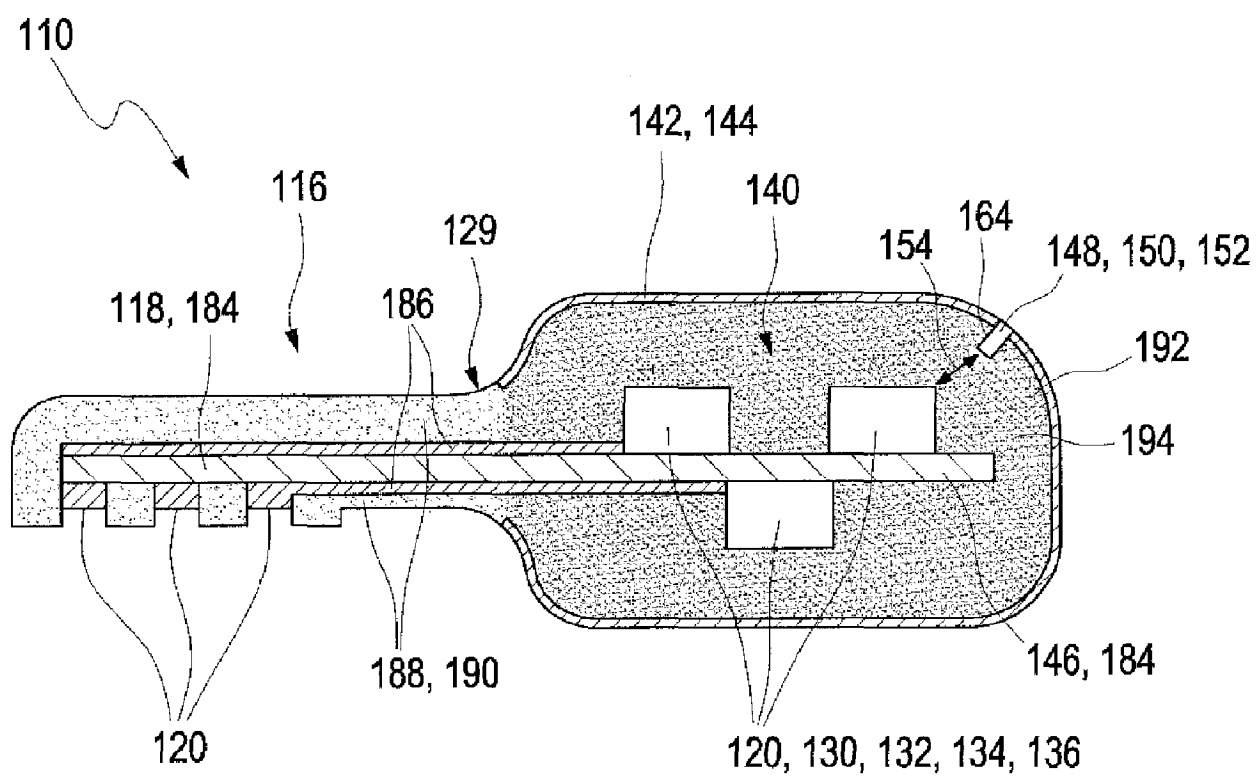


图 4