



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112566548 A

(43) 申请公布日 2021.03.26

(21) 申请号 201980034251.2

(22) 申请日 2019.03.20

(30) 优先权数据

62/645,565 2018.03.20 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.11.20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2019/023255 2019.03.20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/183279 EN 2019.09.26

(71) 申请人 格拉夫威尔科技公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 拉杰特希·拉温德拉·古迪班德

萨乌拉博·拉达克里希南

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 李健

(51) Int.Cl.

A61B 5/145 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/1477 (2006.01)

A61B 5/1486 (2006.01)

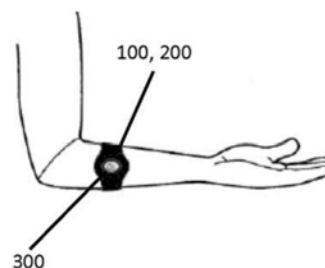
权利要求书5页 说明书38页 附图26页

(54) 发明名称

可替换式传感器系统和方法

(57) 摘要

本文公开了传感系统,所述传感系统可以包括可替换式传感器元件、读出系统,以及任选地安装件,所述安装件将装置附连到患者或被连接装置。本文还公开了将传感器衬底方便地例如磁性地附接到可穿戴式系统上的方法和设计。本文还公开了方法和设计用以在所述传感器元件附接到可穿戴式系统时从所述传感器元件读取信号和向其写入信号以供后续发送和处理。本文还公开了用磁芯制造磁性可附接的FPC传感器衬底的设计和方法。



1. 一种模块化传感器,包括:
衬底;
多个接触电极,所述多个接触电极设置在所述衬底的表面上;以及
多个传感线路,所述多个传感线路布置在所述多个接触电极之间以共同地形成多个传感器元件,其中每个所述传感器元件都包括在成对接触电极之间纵向地延伸的至少一个所述传感线路,
其中所述模块化传感器被配置成可操作地且可释放地与一装置耦合以用作传感设备。
2. 根据权利要求1所述的模块化传感器,其中所述模块化传感器被配置成当与所述装置电耦合时充当有源传感单元。
3. 根据权利要求1所述的模块化传感器,其中所述模块化传感器被配置成装配在所述装置上的凹壳内。
4. 根据权利要求3所述的模块化传感器,其中所述模块化传感器由所述凹壳保护。
5. 根据权利要求1所述的模块化传感器,其中所述衬底包括含铁的金属或合金,并且所述装置包括磁性材料。
6. 根据权利要求5所述的模块化传感器,其中所述模块化传感器被配置成经由所述磁性材料与所述含铁的金属或合金之间的吸引力而被耦合和保持就位在该装置上。
7. 根据权利要求1所述的模块化传感器,其中所述多个传感线路中的至少一个包括纳米尺度材料。
8. 根据权利要求7所述的模块化传感器,其中所述多个传感线路中的至少一个包括石墨烯。
9. 根据权利要求8所述的模块化传感器,其中所述多个传感线路各自都包括石墨烯。
10. 根据权利要求1所述的模块化传感器,其中所述多个传感器元件被配置成检测流体中的一种或多种标志物。
11. 根据权利要求1所述的模块化传感器,其中所述多个传感器元件被配置成检测一受试者的生物流体中的一种或多种生物标志物。
12. 根据权利要求11所述的模块化传感器,其中所述多个传感器元件被配置成检测相同的生物标志物。
13. 根据权利要求11所述的模块化传感器,其中所述生物流体包括经由皮肤的表面获得的汗液或组织间液。
14. 根据权利要求11所述的模块化传感器,其中所述生物流体包括由呼气在该装置上而获得的源于呼吸或肺部的水蒸气。
15. 根据权利要求11所述的模块化传感器,其中所述多个传感器元件各自被配置成检测不同的生物标志物。
16. 根据权利要求11所述的模块化传感器,其中所述多个传感器元件被配置成以多通道多路复用配置进行操作。
17. 根据权利要求11所述的模块化传感器,其中所述一种或多种生物标志物包括:电解质、葡萄糖、乳酸、IL6、细胞因子、HER2、皮质醇、ZAG、胆固醇、维生素、蛋白质、药物分子、代谢物、肽、氨基酸、DNA、RNA、适配体、酶、生物分子、化学分子、合成分子,或它们的组合。
18. 根据权利要求17所述的模块化传感器,其中所述一种或多种生物标志物包括电解

质、葡萄糖和乳酸。

19. 根据权利要求11所述的模块化传感器,其中所述生物流体样本包括:汗液、呼气、唾液、耳垢、尿、精液、血浆、生物流体、化学流体、空气样本、气体样本,或它们的组合。

20. 根据权利要求19所述的模块化传感器,其中所述生物流体样本包括汗液或呼气。

21. 根据权利要求11所述的模块化传感器,其中所述多个传感器元件被配置成当与所述生物流体样本接触时检测所述一种或多种生物标志物。

22. 根据权利要求11所述的模块化传感器,其中所述多个传感器元件能够以非介入式方式检测所述一种或多种生物标志物,而不需要刺穿所述受试者的皮肤来提取所述生物流体样本。

23. 根据权利要求11所述的模块化传感器,其中所述多个传感器元件被配置成:当所述装置正被穿戴在所述受试者上或者接近所述受试者时,基本上实时地检测所述一种或多种生物标志物的存在和浓度。

24. 根据权利要求23所述的模块化传感器,其中指示所述一种或多种生物标志物的存在和浓度的数据通过所述装置进行收集和存储。

25. 根据权利要求24所述的模块化传感器,其中在所述装置正被穿戴在所述受试者上或接近所述受试者的时间段期间,所述数据被收集和存储在所述装置上。

26. 根据权利要求1所述的模块化传感器,其中所述模块化传感器被配置成与所述装置可操作地且可释放地耦合而不使用工具。

27. 根据权利要求1所述的模块化传感器,其中所述模块化传感器被配置成在小于10秒内可操作地且可释放地耦合到所述装置。

28. 一种传感设备,包括:

多个模块化传感器,所述多个模块化传感器配置成:当装置正被受试者穿戴或接近所述受试者时,检测所述受试者的生物流体样本中的一种或多种生物标志物;以及

一种装置,所述装置配置成与选自所述多个模块化传感器中的一模块化传感器可互换地且可释放地耦合,其中所述装置被配置成接收、存储和发送来自所述模块化传感器的传感信号。

29. 根据权利要求28所述的传感设备,其中所述装置包括发送器,所述发送器配置成在网络上发送所述传感信号。

30. 根据权利要求28所述的传感设备,其中所述发送器被配置成将所述传感信号发送到与所述受试者相关联和接近的移动设备。

31. 根据权利要求28所述的传感设备,其中所述装置包括凹壳,所述凹壳配置成容纳并且支撑所述模块化传感器。

32. 根据权利要求28所述的传感设备,其中所述装置经由磁性附接机构而可释放地耦合到所述模块化传感器。

33. 根据权利要求32所述的传感设备,其中所述磁性附接机构包括磁性材料和含铁的金属或合金,所述磁性材料设置在所述模块化传感器和所述装置中的至少一者上,所述含铁的金属或合金设置在所述模块化传感器和所述装置中的至少一者上。

34. 根据权利要求32所述的传感设备,其中所述装置被配置成可释放地耦合到绑带或贴片,其中所述绑带或贴片被配置成穿戴在所述受试者的身体的部分上。

35. 根据权利要求32所述的传感设备,其中所述多个模块化传感器包括至少一个基于石墨烯的传感器。

36. 一种装置,包括:

处理模块,所述处理模块配置成与选自由多个分立的生物传感器或化学传感器组成的组中的至少一个传感器可操作地耦合,

其中当受试者正穿戴着所述装置或接近所述装置时,取决于从采集于所述装置上的所述受试者的样本待检测的目标分析物的类型,用于检测两种或更多种不同目标分析物的两种或更多种不同传感器能够可互换地且可释放地附接到所述装置。

37. 根据权利要求36所述的装置,其中所述样本包括所述受试者的汗液、唾液、呼气、血液或其他生物流体。

38. 根据权利要求36所述的装置,其中所述不同目标分析物包括不同的生物标志物和/或化学剂。

39. 根据权利要求38所述的装置,其中所述生物标志物选自由电解质、葡萄糖和乳酸组成的组。

40. 根据权利要求36所述的装置,其中所述传感器中的至少一个被配置成测量所述样本的pH或离子浓度。

41. 根据权利要求36所述的装置,其中所述传感器中的至少一个包括基于石墨烯的传感器。

42. 根据权利要求36所述的装置,其中所述多个分立的传感器是异构传感器,所述异构传感器包括(i)至少一种基于石墨烯的传感器和(ii)至少一种非基于石墨烯的传感器。

43. 根据权利要求36所述的装置,其中所述处理模块被配置成:当特异于第一目标分析物的第一传感器被附接到所述装置时,检测并且监测所述第一目标分析物的水平。

44. 根据权利要求43所述的装置,其中所述处理模块被配置成:当所述第一传感器从所述装置被拆卸并且被特异于第二目标分析物的第二传感器替换时,切换到检测并且监测所述第二目标分析物。

45. 根据权利要求44所述的装置,其中所述处理模块设在所述装置上并且被配置成随着数据正被所述至少一个传感器收集而基本上实时地处理传感器数据,以便检测并且监测一种或多种目标分析物的水平。

46. 根据权利要求45所述的装置,其中所述装置包括图形显示器以显示所述一种或多种目标分析物的检测到的水平。

47. 根据权利要求45所述的装置,其中所述处理模块被配置成将经处理的所述传感器数据发送到远程装置、服务器或第三方实体。

48. 根据权利要求45所述的装置,其中所述处理模块包括推荐引擎,所述推荐引擎配置成基于所述一种或多种目标分析物的检测到的所述水平而向所述受试者指定某些校正动作或缓解动作。

49. 一种模块化传感套件,包括根据权利要求36的(1)所述装置和(2)所述多个分立的生物传感器或化学传感器。

50. 根据权利要求49所述的传感套件,其中在所述装置上设置的快速释放机构允许不同的分立的传感器被手动地附接到所述装置和从所述装置拆卸而不使用工具。

51. 根据权利要求49所述的传感套件,其中所述多个分立的传感器从所述装置分离地设置。

52. 根据权利要求49所述的传感套件,其中一个或多个所述分立的传感器被配置成单次用于所述装置,并且在所述受试者每次使用体验之后被丢弃。

53. 根据权利要求49所述的模块化传感套件,其中一个或多个所述分立的传感器被配置成多次用于所述装置,并且能够在所述受试者多次使用体验中被回收利用和重复使用。

54. 根据权利要求49所述的传感套件,其中所述多个分立的传感器对相同的目标分析物或不同的目标分析物具有不同的灵敏度。

55. 根据权利要求49所述的传感套件,其中所述多个分立的传感器包括第一传感器和第二传感器,所述第一传感器和第二传感器二者都配置成检测目标分析物,其中所述第一传感器比所述第二传感器具有更高的灵敏度。

56. 根据权利要求55所述的传感套件,其中所述第一传感器相比于所述第二传感器能够检测显著更低水平或浓度的所述目标分析物。

57. 一种装置,包括:

处理模块,所述处理模块可操作地耦合到三个或更多个不同的分立的生物传感器或化学传感器,

其中所述处理模块被配置成:根据受试者的期望类型的传感应用,以不同的多路复用配置选择性地激活所述三个或更多个不同的分立的生物传感器或化学传感器。

58. 根据权利要求57所述的装置,其中当所述受试者正穿戴着所述装置或接近所述装置时,所述不同的多路复用配置允许从采集于所述装置上的所述受试者的样本中检测多个不同目标分析物。

59. 根据权利要求57所述的装置,其中所述不同的多路复用配置使得在检测和监测不同目标分析物中实现增高的灵敏度。

60. 根据权利要求57所述的装置,其中所述处理模块被配置成:选择性地激活较少数量的所述生物传感器或化学传感器,以减低所述装置的功耗。

61. 根据权利要求57所述的装置,其中所述处理模块被配置成:选择性地激活较大数量的所述生物传感器或化学传感器,以增强检测和监测不同目标分析物的灵敏度。

62. 根据权利要求57所述的装置,其中所述三个或更多个分立的传感器包括:用于检测第一目标分析物的第一传感器、用于检测第二目标分析物的第二传感器以及用于检测第三目标分析物的第三传感器。

63. 根据权利要求62所述的装置,其中所述处理模块被配置成选择性地激活所述第一传感器、所述第二传感器和所述第三传感器中的至少两个。

64. 根据权利要求63所述的装置,其中所述处理模块被配置成选择性地(1)以第一多路复用配置激活所述第一传感器和所述第二传感器,(2)以第二多路复用配置激活所述第二传感器和所述第三传感器,或者(3)以第三多路复用配置激活所述第一传感器和所述第三传感器。

65. 根据权利要求57所述的装置,其中当所述受试者正穿戴着所述装置或接近所述装置时,所述处理模块能够检测在所述装置上从所述受试者采集的体积小于1 μ L的样本中两种或更多种不同目标分析物的(1)存在和(2)1fg/L至更高范围的浓度。

66. 根据权利要求65所述的装置,其中所述装置能够在小于1秒内检测所述两种或更多种不同目标分析物的存在和浓度。

67. 一种制造模块化传感器的方法,包括:

- a) 提供传感器衬底,所述传感器衬底包括布置在所述衬底的表面上的至少两个电极;
- b) 将石墨烯层沉积在所述传感器衬底的介于所述至少两个电极之间的表面上;
- c) 将所述石墨烯层的在所述至少两个电极处或附近的至少一部分金属化;
- d) 用钝化聚合物使所述石墨烯层的至少一部分钝化;以及
- e) 任选地,将所述石墨烯层的至少一部分官能化,其中用受体层官能化所述石墨烯层,其中所述受体层对目标分析物是敏感的。

68. 根据权利要求67所述的方法,其中所述受体层包括选自以下组成的组中的受体: 苊硼酸(PBA)、苊N-羟基琥珀酰亚胺酯(苊-NHS)、有机化学品、芳香族分子、环形分子、酶、蛋白质、抗体、病毒、单链DNA(ssDNA)、适配体、无机材料、合成分子和生物分子。

69. 根据权利要求67所述的方法,其中所述目标分析物包括:电解质、葡萄糖、乳酸、IL6、细胞因子、HER2、皮质醇、ZAG、胆固醇、维生素、蛋白质、药物分子、代谢物、肽、氨基酸、DNA、RNA、适配体、酶、生物分子、化学分子、合成分子,或它们的组合。

70. 根据权利要求67所述的方法,其中所述衬底包括:聚酰胺、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚二甲基硅氧烷(PDMS)、聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)、其他塑料、二氧化硅、硅、玻璃、氧化铝、蓝宝石、锗、砷化镓、磷化铟、硅和锗的合金、织物、纺织品、丝绸、纸、基于纤维素的材料、绝缘体、金属、半导体,或它们的组合。

71. 根据权利要求70所述的方法,其中所述衬底是柔性的。

72. 根据权利要求67所述的方法,其中所述钝化聚合物包括:丙烯酸聚合物、PMMA、硅酮、聚硅氧烷、PDMS、橡胶、热熔共聚物、EVA共聚物、乙烯丙烯酸酯、PET、聚酰胺、PTFE、含氟聚合物、热塑性塑料、凝胶、水凝胶、聚丙烯、聚乙烯、聚烯烃、聚氯乙烯、聚酯、聚氨酯、苯乙烯嵌段共聚物、聚己内酯、聚碳酸酯、含氟聚合物、硅橡胶、热塑性弹性体、聚吡咯,或它们的组合。

73. 根据权利要求72所述的方法,其中所述钝化聚合物是聚氨酯。

74. 根据权利要求70所述的方法,其中沉积所述石墨烯层包括将所述衬底加热超过布置在所述石墨烯层和所述衬底之间的功能性背衬聚合物的熔融温度。

75. 根据权利要求70所述的方法,进一步包括用亲水性材料将所述衬底的在所述石墨烯层附近的第一部分官能化。

76. 根据权利要求75所述的方法,其中所述衬底的在所述石墨烯层附近的第二部分未被所述亲水性材料官能化。

77. 根据权利要求76所述的方法,其中所述衬底的所述第二部分被疏水性材料官能化。

可替换式传感器系统和方法

交叉引用

[0001] 本申请要求2018年3月20日提交的美国临时申请第62/645,565号的权益,该申请通过援引而并入本文中。

背景技术

[0002] 传感信号(例如,生理信号)的非介入式快速且方便的方式对于保健在临床环境中或对于一般消费者市场正在变成愈发令人关注的领域。然而,方便的监测系统可能缺乏检测疾病和/或身体生理的能力(例如,灵敏度、特异性等),或者当今世界要求的便利性。例如,介入式方法可能是必要的,或者血液或尿可能是监测所需的。因此,可能需要非介入式且有效的方式(例如,经由汗液)来监测身体生理或检测疾病。

发明内容

[0003] 本文中公开的实施方式提供用于监测生理信号的装置、系统和方法。一次性或可替换式传感器可以用于以高灵敏度和/或特异性监测生理信号。各种生理信号(包括葡萄糖或乳酸)可以方便且实时地得到监测而对用户没有不便。例如,用户可以将装置(例如,贴片或小附件例如腕带)穿戴在他们身体上的任何部位(例如,作为护腕)并且所述装置可以监测和检测汗液以筛查生理信号。小型一次性或可替换式传感器可以有益地被设置成可以与所述装置耦合和解耦合,以便可以准确且方便地监测信号。

[0004] 根据本公开的一些方面,公开了一种模块化传感器。所述模块化传感器可以包括:衬底;在所述衬底的表面上设置的多个接触电极;和多个传感线路,所述多个传感线路布置在所述多个接触电极之间以共同地形成多个传感器元件,其中每个传感器元件都包括纵向地延伸在成对接触电极之间的至少一个传感线路,其中所述模块化传感器被配置成与一种装置可操作地且可释放地耦合以用作传感设备。

[0005] 在一些实施方式中,所述模块化传感器被配置成当与所述装置电耦合时充当有源传感单元。在一些实施方式中,所述模块化传感器被配置成装配在所述装置上的凹壳内。在一些实施方式中,所述模块化传感器由所述凹壳保护。在一些实施方式中,所述衬底包括含铁的金属或合金(ferrous metal or alloy),并且所述装置包括磁性材料。在一些实施方式中,所述模块化传感器被配置成经由所述磁性材料与所述含铁的金属或合金之间的吸引力而被耦合和保持就位。在所述装置上。

[0006] 在一些实施方式中,所述多个传感线路中的至少一个包括纳米尺度材料(nanoscale material)。在一些实施方式中,所述多个传感线路中的至少一个包括石墨烯。在一些实施方式中,所述多个传感线路各自都包括石墨烯。在一些实施方式中,所述多个传感器元件被配置成检测流体中的一种或多种标志物。在一些实施方式中,所述多个传感器元件被配置成检测受试者的生物流体中的一种或多种生物标志物。在一些实施方式中,所述多个传感器元件被配置成检测相同的生物标志物。

[0007] 在一些实施方式中,所述生物流体包括经由皮肤的表面获得的汗液或组织间液。

在一些实施方式中,所述生物流体包括由呼气在所述装置上而获得的源于呼吸或肺部的水蒸气。在一些实施方式中,所述多个传感器元件各自都被配置成检测不同的生物标志物。在一些实施方式中,所述多个传感器元件被配置成以多通道多路复用配置进行操作。在一些实施方式中,所述一种或多种生物标志物包括:电解质、葡萄糖、乳酸、IL6、细胞因子、HER2、皮质醇、ZAG、胆固醇、维生素、蛋白质、药物分子、代谢物、肽、氨基酸、DNA、RNA、适配体、酶、生物分子、化学分子、合成分子,或它们的组合。在一些实施方式中,所述一种或多种生物标志物包括电解质、葡萄糖和乳酸。

[0008] 在一些实施方式中,所述生物流体样本包括:汗液、呼气、唾液、耳垢、尿、精液、血浆、生物流体、化学流体、空气样本、气体样本,或它们的组合。在一些实施方式中,所述生物流体样本包括汗液或呼气。在一些实施方式中,所述多个传感器元件被配置成当与所述生物流体样本接触时检测所述一种或多种生物标志物。在一些实施方式中,所述多个传感器元件能够以非介入式方式检测所述一种或多种生物标志物,而不需要刺穿所述受试者的皮肤来提取所述生物流体样本。

[0009] 在一些实施方式中,所述多个传感器元件被配置成当所述装置正被穿戴在所述受试者上或者接近所述受试者时基本上实时地检测所述一种或多种生物标志物的存在和浓度。在一些实施方式中,指示所述一种或多种生物标志物的存在和浓度的数据通过所述装置进行收集和存储。在一些实施方式中,在所述装置正被穿戴在所述受试者上或接近所述受试者的时间段期间所述数据被收集和存储在所述装置上。在一些实施方式中,所述模块化传感器被配置成与所述装置可操作地且可释放地耦合而不使用工具。在一些实施方式中,所述模块化传感器被配置成在小于10秒中可操作地且可释放地耦合到所述装置。

[0010] 还公开了一种传感设备。传感设备可以包括:多个模块化传感器,所述多个模块化传感器配置成当装置正被受试者穿戴或接近所述受试者时检测所述受试者的生物流体样本中的一种或多种生物标志物;和一种装置,所述装置配置成与选自所述多个模块化传感器中的模块化传感器可互换地且可释放地耦合,其中所述装置被配置成接收、存储和发送来自所述模块化传感器的传感信号。

[0011] 在一些实施方式中,所述装置包括发送器,所述发送器配置成在网络上发送所述传感信号。在一些实施方式中,所述发送器被配置成将所述传感信号发送到与所述受试者相关联和接近的移动设备。在一些实施方式中,所述装置包括凹壳,所述凹壳配置成容纳并且支撑所述模块化传感器。在一些实施方式中,所述装置经由磁性附接机构而可释放地耦合到所述模块化传感器。在一些实施方式中,所述磁性附接机构包括磁性材料和含铁的金属或合金,所述磁性材料设置在所述模块化传感器和所述装置中的至少一者上,所述含铁的金属或合金设置在所述模块化传感器和所述装置中的至少一者上。在一些实施方式中,所述装置被配置成可释放地耦合到绑带或贴片,其中所述绑带或贴片被配置成穿戴在所述受试者的身体的部分上。在一些实施方式中,所述多个模块化传感器包括至少一个基于石墨烯的传感器。

[0012] 还公开了一种装置。所述装置可以包括:处理模块,所述处理模块配置成与选自由多个分立的生物传感器或化学传感器组成的组中的至少一个传感器可操作地耦合,其中当受试者正穿戴着所述装置或接近所述装置时,取决于从采集于所述装置上的所述受试者的样本待检测的目标分析物的类型,用于检测两种或更多种不同目标分析物的两种或更多种

不同传感器可互换地且可释放地能够附接到所述装置。

[0013] 在一些实施方式中,所述样本包括所述受试者的汗液、唾液、呼气、血液或其他生物流体。在一些实施方式中,所述不同目标分析物包括不同的生物标志物和/或化学剂。在一些实施方式中,所述生物标志物选自自由电解质、葡萄糖和乳酸组成的组。在一些实施方式中,所述传感器中的至少一个被配置成测量所述样本的pH或离子浓度。在一些实施方式中,所述传感器中的至少一个包括基于石墨烯的传感器。在一些实施方式中,所述多个分立的传感器是异构传感器,所述异构传感器包括(i)至少一种基于石墨烯的传感器和(ii)至少一种非基于石墨烯的传感器。在一些实施方式中,所述处理模块被配置成当特异于第一目标分析物的第一传感器被附接到所述装置时检测并且监测所述第一目标分析物的水平。在一些实施方式中,所述处理模块被配置成当所述第一传感器从所述装置被拆卸并且被特异于第二目标分析物的第二传感器替换时切换到检测并且监测所述第二目标分析物。在一些实施方式中,所述处理模块设在所述装置上并且被配置成随着数据正被所述至少一个传感器收集而基本上实时地处理传感器数据,以便检测并且监测一种或多种目标分析物的水平。在一些实施方式中,所述装置包括图形显示器以显示所述一种或多种目标分析物的检测到的水平。在一些实施方式中,所述处理模块被配置成将经处理的所述传感器数据发送到远程装置、服务器或第三方实体。在一些实施方式中,所述处理模块包括推荐引擎,所述推荐引擎配置成基于所述一种或多种目标分析物的检测到的所述水平而向所述受试者指定某些校正动作或缓解动作。

[0014] 在一些实施方式中,公开了一种模块化传感套件。所述模块化传感套件可以包括根据任一方面或实施方式所述的(1)装置和(2)多个分立的生物传感器或化学传感器。在一些实施方式中,在所述装置上设置的快速释放机构允许不同的分立的传感器被手动地附接到所述装置和从所述装置拆卸而不使用工具。在一些实施方式中,所述多个分立的传感器从所述装置分离地设置。在一些实施方式中,一个或多个所述分立的传感器被配置成单次用于所述装置,并且在所述受试者每次使用体验之后被丢弃。在一些实施方式中,一个或多个所述分立的传感器被配置成多次用于所述装置,并且能够在所述受试者多次使用体验中被回收利用和重复使用。在一些实施方式中,所述多个分立的传感器对相同的目标分析物或不同的目标分析物具有不同的灵敏度。在一些实施方式中,所述多个分立的传感器包括第一传感器和第二传感器,二者都配置成检测目标分析物,其中所述第一传感器比所述第二传感器具有更高的灵敏度。在一些实施方式中,所述第一传感器相比于所述第二传感器能够检测显著更低水平或浓度的所述目标分析物。

[0015] 还公开了一种装置。所述装置可以包括:处理模块,所述处理模块可操作地耦合到三个或更多个不同的分立的生物传感器或化学传感器,其中所述处理模块被配置成根据受试者的期望类型的传感应用而以不同的多路复用配置选择性地激活所述三个或更多个不同的分立的生物传感器或化学传感器。

[0016] 在一些实施方式中,当所述受试者正穿戴着所述装置或接近所述装置时,所述不同的多路复用配置允许从采集于所述装置上的所述受试者的样本中检测多个不同目标分析物。在一些实施方式中,所述不同的多路复用配置使得在检测和监测不同目标分析物中实现增高的灵敏度。在一些实施方式中,所述处理模块被配置成选择性地激活较少数量的所述生物传感器或化学传感器以减低所述装置的功耗。在一些实施方式中,所述处理模块

被配置成选择性地激活较大数量的所述生物传感器或化学传感器以增强检测和监测不同目标分析物的灵敏度。在一些实施方式中,所述三个或更多个分立的传感器包括:用于检测第一目标分析物的第一传感器、用于检测第二目标分析物的第二传感器,以及用于检测第三目标分析物的第三传感器。在一些实施方式中,所述处理模块被配置成选择性地激活所述第一传感器、所述第二传感器和所述第三传感器中的至少两个。在一些实施方式中,所述处理模块被配置成选择性地(1)以第一多路复用配置激活所述第一传感器和所述第二传感器,(2)以第二多路复用配置激活所述第二传感器和所述第三传感器,或者(3)以第三多路复用配置激活所述第一传感器和所述第三传感器。在一些实施方式中,当所述受试者正穿戴着所述装置或接近所述装置时,所述处理模块能够检测在所述装置上从所述受试者采集的体积小于1 μ L的样本中两种或更多种不同目标分析物的(1)存在和(2)1fg/L至更高范围的浓度。在一些实施方式中,所述装置能够在小于1秒内检测所述两种或更多种不同目标分析物的存在和浓度。

[0017] 还公开了一种制造模块化传感器的方法。所述方法可以包括:提供传感器衬底,所述传感器衬底包括布置在所述衬底的表面上的至少两个电极;将石墨烯层沉积在所述传感器衬底的介于所述至少两个电极之间的表面上;将所述石墨烯层的在所述至少两个电极处或附近的至少一部分金属化;用钝化聚合物使所述石墨烯层的至少一部分钝化;和任选地,将所述石墨烯层的至少一部分官能化,其中用受体层官能化所述石墨烯层,其中所述受体层对目标分析物是敏感的。

[0018] 在一些实施方式中,所述受体层包括选自由以下组成的组中的受体:苾硼酸(PBA)、苾N-羟基琥珀酰亚胺酯(苾-NHS)、有机化学品、芳香族分子、环形分子、酶、蛋白质、抗体、病毒、单链DNA(ssDNA)、适配体、无机材料、合成分子和生物分子。在一些实施方式中,所述目标分析物包括:电解质、葡萄糖、乳酸、IL6、细胞因子、HER2、皮质醇、ZAG、胆固醇、维生素、蛋白质、药物分子、代谢物、肽、氨基酸、DNA、RNA、适配体、酶、生物分子、化学分子、合成分子,或它们的组合。在一些实施方式中,所述衬底包括:聚酰胺、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚二甲基硅氧烷(PDMS)、聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)、其他塑料、二氧化硅、硅、玻璃、氧化铝、蓝宝石、锗、砷化镓、磷化铟、硅和锗的合金、织物、纺织品、丝绸、纸、基于纤维素的材料、绝缘体、金属、半导体,或它们的组合。在一些实施方式中,所述衬底是柔性的。在一些实施方式中,所述钝化聚合物包括:丙烯酸聚合物、PMMA、硅酮、聚硅氧烷、PDMS、橡胶、热熔共聚物、EVA共聚物、乙烯丙烯酸酯、PET、聚酰胺、PTFE、含氟聚合物、热塑性塑料、凝胶、水凝胶、聚丙烯、聚乙烯、聚烯烃、聚氯乙烯、聚酯、聚氨酯、苯乙烯嵌段共聚物、聚己内酯、聚碳酸酯、含氟聚合物、硅橡胶、热塑性弹性体、聚吡咯,或它们的组合。在一些实施方式中,所述钝化聚合物是聚氨酯。在一些实施方式中,沉积所述石墨烯层包括将所述衬底加热超过布置在所述石墨烯层和所述衬底之间的功能性背衬聚合物的熔融温度。在一些实施方式中,所述方法进一步包括用亲水性材料将所述衬底的在所述石墨烯层附近的第一部分官能化。在一些实施方式中,所述衬底的在所述石墨烯层附近的第二部分未被所述亲水性材料官能化。在一些实施方式中,所述衬底的所述第二部分被疏水性材料官能化。

[0019] 根据本公开的一些方面,提供了一种模块化传感器。所述模块化传感器可以包括:衬底;在所述衬底的表面上设置的多个接触电极;和多个传感线路,所述多个传感线路布置在所述多个接触电极之间以共同地形成多个传感器元件,其中每个传感器元件都包括纵向

地延伸在成对接触电极之间的至少一个传感线路,其中所述模块化传感器被配置成与一种装置可操作地且可释放地耦合以用作可穿戴式传感设备。

[0020] 根据本公开的一些方面,提供了一种模块化传感器。所述模块化传感器可以包括:衬底;在所述衬底的1表面上设置的多个接触电极;和多个传感线路,所述多个传感线路布置在所述多个接触电极之间以共同地形成多个传感器元件,其中每个传感器元件都包括纵向地延伸在成对接触电极之间的至少一个传感线路,其中所述模块化传感器被配置成与一种装置可操作地且可释放地耦合以用作可穿戴式传感设备。

[0021] 在一些实施方式中,所述多个传感器元件被配置成当所述装置正被受试者穿戴时检测所述受试者的生物流体样本中的一种或多种生物标志物。在一些实施方式中,所述多个传感器元件被配置成检测相同的生物标志物。在一些实施方式中,所述多个传感器元件各自都被配置成检测不同的生物标志物。在一些实施方式中,所述多个传感器元件被配置成以多通道多路复用配置进行操作。在一些实施方式中,所述一种或多种生物标志物包括:电解质、葡萄糖、乳酸、IL6、细胞因子、HER2、皮质醇、ZAG、胆固醇、维生素、蛋白质、药物分子、代谢物、肽、氨基酸、DNA、RNA、适配体、酶、生物分子、化学分子、合成分子,或它们的组合。在一些实施方式中,所述一种或多种生物标志物包括电解质、葡萄糖和乳酸。在一些实施方式中,所述生物流体样本包括:汗液、呼气、唾液、耳垢、尿、精液、血浆、生物流体、化学流体、空气样本、气体样本,或它们的组合。在一些实施方式中,所述生物流体样本包括汗液或呼气。在一些实施方式中,所述多个传感器元件被配置成当与所述生物流体样本接触时检测所述一种或多种生物标志物。

[0022] 在一些实施方式中,所述多个传感器元件能够以非介入式方式检测所述一种或多种生物标志物,而不需要刺穿所述受试者的皮肤来提取所述生物流体样本。在一些实施方式中,所述多个传感器元件被配置成当所述装置正被穿戴在所述受试者上时基本上实时地检测所述一种或多种生物标志物的存在和浓度。在一些实施方式中,指示所述一种或多种生物标志物的存在和浓度的数据通过所述装置进行收集和存储。在一些实施方式中,在所述装置正被穿戴在所述受试者上的时间段期间所述数据被收集和存储在所述装置上。在一些实施方式中,所述模块化传感器被配置成与所述装置可操作地且可释放地耦合而不使用工具。在一些实施方式中,所述模块化传感器被配置成在小于10秒中可操作地且可释放地耦合到所述装置。

[0023] 还公开了一种可穿戴式传感设备。所述可穿戴式传感设备可以包括:多个模块化传感器,所述多个模块化传感器配置成当装置正被受试者穿戴时检测所述受试者的生物流体样本中的一种或多种生物标志物;和一种装置,所述装置配置成与选自所述多个模块化传感器中的模块化传感器可互换地且可释放地耦合,其中所述装置被配置成接收和存储来自所述模块化传感器的传感信号。

[0024] 在一些实施方式中,所述装置包括发送器,所述发送器配置成在网络上发送所述传感信号。在一些实施方式中,所述发送器被配置成将所述传感信号发送到与所述受试者相关联和接近的移动设备。在一些实施方式中,所述装置包括凹壳,所述凹壳配置成容纳并且支撑所述模块化传感器。在一些实施方式中,所述装置经由磁性附接机构而可释放地耦合到所述模块化传感器。在一些实施方式中,所述磁性附接机构包括磁性材料和含铁的金属或合金,所述磁性材料设置在所述模块化传感器和所述装置中的至少一者上,所述含铁

的金属或合金设置在所述模块化传感器和所述装置中的至少一者上。在一些实施方式中，所述装置被配置成可释放地耦合到绑带，其中所述绑带被配置成穿戴在所述受试者的身体的部分上。在一些实施方式中，所述多个模块化传感器包括至少一个基于石墨烯的传感器。

[0025] 还公开了一种可穿戴式装置。所述可穿戴式装置可以包括处理模块，所述处理模块配置成与选自多个分立的生物传感器或化学传感器组成的组中的至少一个传感器可操作地耦合，其中当受试者正穿戴着所述装置时，取决于从采集于所述可穿戴式装置上的所述受试者的样本待检测的目标分析物的类型，用于检测两种或更多种不同目标分析物的两种或更多种不同传感器可互换地且可释放地能够附接到所述可穿戴式装置。

[0026] 在一些实施方式中，所述样本包括所述受试者的汗液、唾液、呼气、血液或其他生物流体。在一些实施方式中，所述不同目标分析物包括不同的生物标志物和/或化学剂。在一些实施方式中，所述生物标志物选自电解质、葡萄糖和乳酸组成的组。在一些实施方式中，所述传感器中的至少一个被配置成测量所述样本的pH或离子浓度。在一些实施方式中，所述传感器中的至少一个包括基于石墨烯的传感器。在一些实施方式中，所述多个分立的传感器是异构传感器，所述异构传感器包括 (i) 至少一种基于石墨烯的传感器和 (ii) 至少一种非基于石墨烯的传感器。

[0027] 在一些实施方式中，所述处理模块被配置成当特异于第一目标分析物的第一传感器被附接到所述可穿戴式装置时检测并且监测所述第一目标分析物的水平。在一些实施方式中，所述处理模块被配置成当所述第一传感器从所述可穿戴式装置被拆卸并且被特异于第二目标分析物的第二传感器替换时切换到检测并且监测所述第二目标分析物。在一些实施方式中，所述处理模块设在所述可穿戴式装置上并且被配置成随着数据正被所述至少一个传感器收集而基本上实时地处理传感器数据，以便检测并且监测一种或多种目标分析物的水平。在一些实施方式中，所述可穿戴式装置包括图形显示器以显示所述一种或多种目标分析物的检测到的水平。在一些实施方式中，所述处理模块被配置成将经处理的所述传感器数据发送到远程装置、服务器或第三方实体。在一些实施方式中，所述处理模块包括推荐引擎，所述推荐引擎配置成基于所述一种或多种目标分析物的检测到的水平而向所述受试者指定某些校正动作或缓解动作。

[0028] 还公开了一种模块化传感套件。所述模块化传感套件可以包括本文中公开的任一实施方式的 (1) 可穿戴式装置和 (2) 多个分立的生物传感器或化学传感器。在一些实施方式中，在所述可穿戴式装置上设置的快速释放机构允许不同的分立的传感器被手动地附接到所述可穿戴式装置和从所述可穿戴式装置拆卸而不使用工具。在一些实施方式中，所述多个分立的传感器从所述可穿戴式装置分离地设置。在一些实施方式中，一个或多个所述分立的传感器被配置成单次用于所述可穿戴式装置，并且在所述受试者每次使用体验之后被丢弃。在一些实施方式中，一个或多个所述分立的传感器被配置成多次用于所述可穿戴式装置，并且能够在所述受试者多次使用体验中被回收利用和重复使用。在一些实施方式中，所述多个分立的传感器对相同的目标分析物或不同的目标分析物具有不同的灵敏度。在一些实施方式中，所述多个分立的传感器包括第一传感器和第二传感器，二者都配置成检测目标分析物，其中所述第一传感器比所述第二传感器具有更高的灵敏度。在一些实施方式中，所述第一传感器相比于所述第二传感器能够检测显著更低水平或浓度的所述目标分析物。

[0029] 还公开了一种可穿戴式装置。所述可穿戴式装置可以包括处理模块,所述处理模块可操作地耦合到三个或更多个不同的分立的生物传感器或化学传感器,其中所述处理模块被配置成根据受试者的期望类型的传感应用而以不同的多路复用配置选择性地激活所述三个或更多个不同的分立的生物传感器或化学传感器。在一些实施方式中,当所述受试者正穿戴着所述装置时,所述不同的多路复用配置允许从采集于所述可穿戴式装置上的所述受试者的样本中检测多个不同目标分析物。在一些实施方式中,所述不同的多路复用配置使得在检测和监测不同目标分析物中实现增高的灵敏度。在一些实施方式中,所述处理模块被配置成选择性地激活较少数量的所述生物传感器或化学传感器以减低所述可穿戴式装置的功耗。在一些实施方式中,所述处理模块被配置成选择性地激活较大数量的所述生物传感器或化学传感器以增强检测和监测不同目标分析物的灵敏度。在一些实施方式中,所述三个或更多个分立的传感器包括:用于检测第一目标分析物的第一传感器、用于检测第二目标分析物的第二传感器,以及用于检测第三目标分析物的第三传感器。

[0030] 在一些实施方式中,所述处理模块被配置成选择性地激活所述第一传感器、所述第二传感器和所述第三传感器中的至少两个。在一些实施方式中,所述处理模块被配置成选择性地(1)以第一多路复用配置激活所述第一传感器和所述第二传感器,(2)以第二多路复用配置激活所述第二传感器和所述第三传感器,或者(3)以第三多路复用配置激活所述第一传感器和所述第三传感器。在一些实施方式中,当所述受试者正穿戴着所述装置时,所述处理模块能够检测在所述可穿戴式装置上从所述受试者采集的体积小于微升(μL)的样本中两种或更多种不同目标分析物的(1)存在和(2)1飞克/升(fg/L)至更高范围的浓度。在一些实施方式中,所述可穿戴式装置能够在小于1秒内检测所述两种或更多种不同目标分析物的存在和浓度。

[0031] 还公开了一种制造模块化传感器的方法。所述方法可以包括:提供传感器衬底,所述传感器衬底包括布置在所述衬底的表面上的至少两个电极;将石墨烯层沉积在所述传感器衬底的介于所述至少两个电极之间的表面上;将所述石墨烯层的在所述至少两个电极处或附近的至少一部分金属化;用钝化聚合物使所述石墨烯层的至少一部分钝化;和任选地,将所述石墨烯层的至少一部分官能化,其中用受体层官能化所述石墨烯层,其中所述受体层对目标分析物是敏感的。

[0032] 在一些实施方式中,所述受体层包括选自以下组成的组中的受体:苾硼酸(PBA)、苾N-羟基琥珀酰亚胺酯(苾-NHS)、有机化学品、芳香族分子、环形分子、酶、蛋白质、抗体、病毒、单链DNA(ssDNA)、适配体、无机材料、合成分子和生物分子。在一些实施方式中,所述目标分析物包括:电解质、葡萄糖、乳酸、IL6、细胞因子、HER2、皮质醇、ZAG、胆固醇、维生素、蛋白质、药物分子、代谢物、肽、氨基酸、DNA、RNA、适配体、酶、生物分子、化学分子、合成分子,或它们的组合。在一些实施方式中,所述衬底包括:聚酰胺、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚二甲基硅氧烷(PDMS)、聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)、其他塑料、二氧化硅、硅、玻璃、氧化铝、蓝宝石、锗、砷化镓、磷化铟、硅和锗的合金、织物、纺织品、丝绸、纸、基于纤维素的材料、绝缘体、金属、半导体,或它们的组合。在一些实施方式中,所述衬底是柔性的。在一些实施方式中,所述钝化聚合物包括:丙烯酸聚合物、PMMA、硅酮、聚硅氧烷、PDMS、橡胶、热熔共聚物、EVA共聚物、乙烯丙烯酸酯、PET、聚酰胺、PTFE、含氟聚合物、热塑性塑料、凝胶、水凝胶、聚丙烯、聚乙烯、聚烯烃、聚氯乙烯、聚酯、聚氨酯、苯乙烯嵌段共聚物、聚己内酯、聚碳

酸酯、含氟聚合物、硅橡胶、热塑性弹性体、聚吡咯，或它们的组合。在一些实施方式中，所述钝化聚合物是聚氨酯。

[0033] 在一些实施方式中，沉积所述石墨烯层包括将所述衬底加热超过布置在所述石墨烯层和所述衬底之间的功能性背衬聚合物的熔融温度。在一些实施方式中，所述方法进一步包括用亲水性材料将所述衬底的在所述石墨烯层附近的第一部分官能化。在一些实施方式中，所述衬底的在所述石墨烯层附近的第二部分未被所述亲水性材料官能化。在一些实施方式中，所述衬底的所述第二部分被疏水性材料官能化。

[0034] 因此，在一个方面，可以提供一种一次性传感器。所述一次性传感器可以包括：衬底；在所述衬底的表面上布置的两个或更多个接触电极；以及布置在所述两个或更多个接触电极之间的传感器元件，其中所述衬底包括等于或小于约5cm³的体积。

[0035] 在一些实施方式中，所述体积是等于或小于约0.5cm³。在一些实施方式中，所述传感器元件包括石墨烯。在一些实施方式中，所述传感器被配置成检测葡萄糖、乳酸或其他生物标志物。在一些实施方式中，所述传感器被配置成接触汗液、唾液或呼气以筛查疾病或微量营养素信息。在一些实施方式中，所述传感器包括接触区，所述接触区配置成与用户的手指接触。在一些实施方式中，所述传感器包括磁体。

[0036] 在另一方面中，可以设置发送器。所述发送器可以包括：接收端口以接收一次性传感器，其中所述接收端口包括用于耦合到所述一次性传感器的机构；与所述接收端口可操作地耦合的处理器；以及外壳。

[0037] 在一些实施方式中，所述机构包括磁体。在一些实施方式中，所述发送器包括等于或小于约100cm³的体积。在一些实施方式中，所述发送器包括等于或小于约50cm³的体积。在一些实施方式中，所述发送器包括耦合机构以便与绑带耦合。在一些实施方式中，所述绑带是腕带。在一些实施方式中，所述处理器被配置成从所述一次性传感器接收信号并且筛查疾病或微量营养素信息。在一些实施方式中，所述处理器被配置成实时地筛查疾病或微量营养素信息。

[0038] 在另一方面中，提供了一种用于传感信号的系统。所述系统可以包括：一次性传感器；发送器，所述发送器包括传感器接收端口以接收所述一次性传感器；以及附件，所述附件包括发送器接收端口以接收所述发送器。

[0039] 应理解，本发明的不同方面可以单独地、总体地或者彼此组合地进行理解。本文中所述的本发明的各方面可以应用于任何下述具体应用或任何其他类型的传感器或装置。

[0040] 本发明的其他目的和特征通过查阅说明书、权利要求书和附图将变得明白。

通过援引并入

[0041] 本说明书中提及的发表物、专利和专利申请通过援引而被并入本文中，如同每件单独的发表物、专利或专利申请被明确地且单独地指明通过援引而被并入。

附图说明

[0042] 本发明的新颖特征具体地陈述在随附的权利要求书中。通过参考陈述示例性实施方式的以下详细描述和附图将获得对本发明的特征和优点的更好理解，在示例性实施方式中采用了本发明的原理，在附

图中：

- [0043] 图1A示出了根据一些实施方式包括本公开的传感器的发送器模块可以被集成到臂带形式的可穿戴式附件中；
- [0044] 图1B示出了根据一些实施方式包括本公开的传感器的发送器模块，其可以被集成到贴片形式的可穿戴式附件中；
- [0045] 图1C示出了根据一些实施方式包括本公开的传感器的发送器模块可以与贴片集成，所述贴片位于被连接装置的背面上；
- [0046] 图2示出了根据一些实施方式传感器的等距视图；
- [0047] 图3A示出了根据一些实施方式传感器的俯视图；
- [0048] 图3B示出了根据一些实施方式传感器的侧视图；
- [0049] 图3C示出了根据一些实施方式传感器的仰视图；
- [0050] 图4A、图4B和图4C示出了根据一些实施方式传感器的另一示例；
- [0051] 图5A和图5B示出了根据一些实施方式具有单个传感器元件的传感器衬底的示例以及具有多路复用传感器元件的传感器衬底的示例；
- [0052] 图6A示出了根据实施方式发送器模块的第一示例；
- [0053] 图6B示出了根据一些实施方式发送器模块的俯视图；
- [0054] 图6C示出了根据一些实施方式发送器模块的侧视图；
- [0055] 图6D示出了根据一些实施方式其上未安装传感器的发送器模块的仰视图；
- [0056] 图6E示出了根据一些实施方式其上安装有传感器模块的发送器的仰视图；
- [0057] 图7A示出了根据一些实施方式发送器模块的内部的分解图；
- [0058] 图7B示出了根据一些实施方式沿着贯穿发送器的切面所述发送器的内部的侧视图；
- [0059] 图7C示出了根据一些实施方式去除顶壳的发送器的等距视图；
- [0060] 图7D示出了根据一些实施方式去除顶壳的发送器的俯视图；
- [0061] 图7E示出了根据一些实施方式去除顶壳的发送器的侧视图；
- [0062] 图8A、图8B和图8C示出了根据一些实施方式发送器模块的第二示例；
- [0063] 图9A示出了根据一些实施方式发送器模块的第二示例的内部的分解图；
- [0064] 图9B示出了根据一些实施方式沿着贯穿发送器的切面发送器模块的第二示例的内部的侧视图；
- [0065] 图10A示出了根据一些实施方式包括本公开的传感器的集成到可穿戴式臂带中的发送器模块；
- [0066] 图10B示出了根据一些实施方式生物传感系统的仰视图；
- [0067] 图10C示出了根据一些实施方式从可穿戴式臂带可拆除的本公开的发送器模块；
- [0068] 图10D示出了根据一些实施方式接合有绑带机构的可穿戴式臂带；
- [0069] 图11A、图11B和图11C示出了根据一些实施方式可穿戴式臂带的第二示例；
- [0070] 图12A示出了根据一些实施方式其上安装有发送器模块的贴片安装件的示例的俯视图；
- [0071] 图12B示出了根据一些实施方式贴片安装件的示例，其中发送器模块从所述贴片安装件解耦合；
- [0072] 图12C示出了根据一些实施方式集成式传感器贴片系统的视图；

[0073] 图13A、图13B、图13C和图13D示出了根据一些实施方式贴片系统的示例,所述贴片系统可以耦合到发送器模块,所述发送器模块也能够耦合到臂带;

[0074] 图14示出了根据一些实施方式与两个被连接装置连接的本公开的可穿戴式装置;

[0075] 图15示出了根据一些实施方式被编程为或以其他方式配置为与发送器模块接口连接的示例性被连接装置;

[0076] 图16A示出了根据一些实施方式从对接站解耦合的发送器模块;

[0077] 图16B示出了根据一些实施方式从对接站耦合的发送器模块;

[0078] 图17A示出了根据一些实施方式从对接站解耦合的发送器模块;以及

[0079] 图17B示出了根据一些实施方式从对接站耦合的发送器模块。

具体实施方式

[0080] 可以期望传感信号(例如,生理信号)的非介入式快速且方便的方式。例如,在没有一般群体、患者(例如,糖尿病人)和运动员的血液或尿的情况下,需要筛查疾病和/或大致地监测身体生理。本公开提供用于以高灵敏度和/或特异性非介入性快速且方便地监测生理信号的装置、系统和方法。在一个示例中,本文中提供的系统或装置可以感测生物标志物例如葡萄糖水平或身体渗透压。例如,所述系统或装置可以实时地非介入性地从汗液或其他体液例如唾液测量葡萄糖和/或电解质。

[0081] 本公开的系统和方法可以检测生物流体。在一些示例中,所述生物流体包括含有极性分子的溶液、含有极性分子的气体、目标传感分析物或它们的组合。在一些示例中,所述生物流体包括:汗液、呼气、唾液、耳垢、尿、精液、血浆、组织间液、源于肺部的水蒸气、生物流体、化学流体、空气样本、气体样本,或它们的组合。在一些实施方式中,所述目标分析物包括:电解质、葡萄糖、乳酸、IL6、细胞因子、HER2、皮质醇、ZAG、胆固醇、维生素、蛋白质、药物分子、代谢物、肽、氨基酸、DNA、RNA、适配体、酶、生物分子、化学分子、合成分子,或它们的组合。

[0082] 所述系统或装置可以进一步以便利贴片或绑带形状因子不易察觉地(例如,每天)穿戴。所述装置可以穿戴、(例如,与服务器)同步和用于实时地追踪用户的健康或一般身体状态。用户可以利用由所述装置提供的信息来按照期望采取进一步动作。

[0083] 所述系统可以使用蓝牙来发送数据并且可以用例如屏幕或一个或多个发光二极管(LED)与用户进行交互。所述系统的发送器模块可以包括处理模块和任选地外壳。所述外壳可以容置传感器写入/读出组装件、关联的电子器件、通信装置和/或磁体以促进传感器附接到发送器。

[0084] 所述传感器可以可拆除地耦合到所述发送器。所述传感器包括传感器衬底、电极和传感器元件例如石墨烯。生物传感系统的重量可以是可忽略的,例如,等于或小于约500g、400g、300g、200g、150g、120g、100g、80g、60g、40g、30g、20g、10g、5g、4g、3g、2g或1g。任选地,所述传感器可以是一次性传感器。可替代地或附加地,所述传感器可以是可替换式传感器。例如,所述传感器可以被使用、清洁或处理,并且被再次使用。虽然在本文中主要讨论一次性传感器,但是应理解关于一次性传感器讨论的细节和/或描述可以适用于可替换式传感器。

[0085] 如全文中所述,所述系统、装置和方法提供传感信号的非介入式快速且方便的方式。

式。这可以由多种因素提供,包括但不限于以下中的一个或多个:1)可替换式磁性传感器衬底,2)具有嵌入的传感器电极和围绕磁性铁片折叠的金属通孔的柔性印刷电路材料,3)具有交替的疏水区和亲水区以促进汗液局部化/吸收的传感器衬底,4)金属接触和钝化层厚度和施加方法,5)双传导层策略-石墨烯传导层1、固化传导层2,并随后钝化,6)穿过传感器5至200微安恒定电流和电压读数8位或更高,/或者7)可穿戴式安装件:带和贴片。

[0086] 生物传感器

[0087] 本公开的生物传感器可以检测生物流体。在一些示例中,所述生物流体包括含有极性分子的溶液、含有极性分子的气体、目标传感分析物或它们的组合。在一些示例中,所述生物流体包括:汗液、呼气、唾液、耳垢、尿、精液、血浆、组织间液、源于肺部的水蒸气、生物流体、化学流体、空气样本、气体样本,或它们的组合。在一些实施方式中,所述目标分析物包括:电解质、葡萄糖、乳酸、IL6、细胞因子、HER2、皮质醇、ZAG、胆固醇、维生素、蛋白质、药物分子、代谢物、肽、氨基酸、DNA、RNA、适配体、酶、生物分子、化学分子、合成分子,或它们的组合。

[0088] 在一些情况中,本公开的生物传感器可以是便携式。在一些情况中,生物传感器可以接近受试者。在一些情况中,生物传感器可以由用户携带。在一些情况中,生物传感器可以附接到被连接装置,如本文在其他部分公开的,其可以由用户携带。在一些情况中,所述生物传感器是可以耦合到用户的可穿戴式装置。

[0089] 图1A、图1B和图1C示出了根据一些实施方式本公开的系统 and 装置耦合到用户和被连接装置。本公开的系统 and 装置可以是生物传感系统。所述生物传感系统可以被配置成监测各种生理信号,例如葡萄糖或乳酸水平。所述生物传感系统可以监测用户的电解质水平。所述生物传感系统可以通过接收体液例如汗液、呼气或唾液来监测这些信号。本文中所指的系统或装置可以表示 SweatSmart® 系统。SweatSmart® 系统也可以被统称为 SweatSmart® 装置。在一些情形中,所述传感器可以是一次性的而所述发送器和前臂附件可以不是一次性的。

[0090] 在一个方面,提供一种可穿戴式传感设备。所述可穿戴式传感设备可以包括多个模块化传感器以及一种装置,所述多个模块化传感器配置成当所述装置正被受试者穿戴时检测所述受试者的生物流体样本中的一种或多种生物标志物;所述装置配置成与选自所述多个模块化传感器中的模块化传感器可互换地且可释放地耦合,其中所述装置被配置成接收和存储来自所述模块化传感器的传感信号。

[0091] 如图1A中所示,包括本公开的传感器100的发送器模块200可以被集成到臂带300形式的可穿戴式附件中。所述带可以被设计成利用机构例如维可牢或绑带机构而被穿戴在前臂、侧臂、下背部、腿等周围。所述带的底层可以嵌有波浪形硅酮图案以免在皮肤上时滑动。为了透气能力,可以将孔嵌入到所述带中。洞例如孔可以被设置在所述带中以便从所述带的底侧插入发送器模块200。一旦发送器模块200(与传感器100一起)被插入到所述带中并且紧密地安装,所述带就可以被绑束在前臂或皮肤上的其他期望区域周围以便从汗液连续监测代谢物(包括葡萄糖及其他标志物)。

[0092] 如图1B中所示,包括本公开的传感器100的发送器模块200可以被集成到贴片400形式的可穿戴式附件中。所述贴片400可以包括与安装件耦合的粘合剂层。所述安装件可以设有洞,开口朝向皮肤。发送器模块200(与传感器100一起)可以从顶侧插入到贴片上并

且利用机构例如磁性机构或机械机构进行安装。例如,发送器模块可以利用磁力和机械力的组合而被卡扣到(例如,贴片的)传感器衬底上。粘合性保护膜可以被剥离并且随后置于皮肤上以便从汗液进行连续疾病监测。虽然描述了贴片配置成接收发送器,但是应理解,贴片可以包括如本文中其他部分所述的集成的发送器。例如,贴片可以设有不可从贴片拆除的完全集成的发送器。

[0093] 虽然本文中描述了生物传感系统采用腕带形式和贴片形式,但是应理解所述生物传感系统可以包括任何形式。例如,所述生物传感系统可以被集成到臂带、头带、腿绑带、胸绑带和踝带等中。所述生物传感系统可以被集成到服装制品中,例如,在压缩合身衣服内,例如袜子、衬衣、裤子、袖子等中。所述生物传感系统可以用于监测在脚踝、腓肠肌、膝盖、股四头肌、腓绳肌腱、臀部、斜肌、肋骨、肋间肌、胸骨、锁骨、胸肌、三角肌、肩部、背阔肌、二头肌、三头肌、肘部、前臂或腕部附近的皮肤。

[0094] 在一些情况中,本公开的生物传感器可以不被物理地连接到用户。例如,在一些情况中,所述生物传感器可以是独立的装置。例如,所述生物传感器在一些情况中可以被附接到被连接装置,如本文中其他部分公开的。例如,可以不与用户物理连接的生物传感器可以是呼吸传感器。例如,可以不与用户物理连接的生物传感器可以用于分析从用户抽取的生物流体(例如,血液、羊水等)并且置于传感器例如模块化传感器上。生物传感器可以接近用户。例如,可以不与用户物理连接的生物传感器可以是环境传感器。在一些情况中,具有传感器100的发送器模块200可以是独立的装置。在一些情况中,本公开的贴片系统可以用于将发送器模块200或集成的发送器模块200附接到被连接装置。在一些情况中,本文中公开的绑带可以用于将发送器和传感器附接到被连接装置。在一些情况中,本公开的附接装置可以用于使传感器侧立以便使传感器暴露于空气载有的生物流体,例如,呼气。

[0095] 如图1C中所示,包括本公开的传感器的发送器模块200可以与置于被连接装置500例如移动电话的背部上的贴片400集成以用于呼吸传感应用。本公开的呼吸传感系统可以被集成到手表中,可以是独立的并且具有夹具以附接到衣服上,可以被穿戴在挂绳或链子等上。

[0096] 根据本公开的一些方面,提供了模块化传感器(例如,传感器100)。所述模块化传感器可以包括:衬底;在所述衬底的表面上设置的多个接触电极;和多个传感线路,所述多个传感线路布置在所述多个接触电极之间以共同地形成多个传感器元件,其中每个传感器元件都包括纵向地延伸在成对接触电极之间的至少一个传感线路,其中所述模块化传感器被配置成与一种装置可操作地且可释放地耦合以用作可穿戴式传感设备。

[0097] 本文中公开了一种模块化传感套件。所述套件可以包括本公开的可穿戴式附接件、传感器和发送器模块中的一个或多个。所述模块化传感套件可以包括根据本文公开的任何实施方式所述的(1)可穿戴式装置(例如,附接机构)和(2)多个分立的生物传感器或化学传感器(例如,传感器100)。在一些实施方式中,在所述可穿戴式装置上设置的快速释放机构允许不同的分立的传感器被手动地附接到所述可穿戴式装置和从所述可穿戴式装置拆卸而不使用工具。

[0098] 在一些实施方式中,所述多个分立的传感器(例如,传感器100)从所述可穿戴式装置分离地设置。在一些实施方式中,一个或多个所述分立的传感器被配置成单次用于所述可穿戴式装置,并且在所述受试者每次使用体验之后被丢弃。在一些实施方式中,一个或多

个所述分立的传感器被配置成多次用于所述可穿戴式装置,并且能够在所述受试者多次使用体验中被回收利用和重复使用。在一些实施方式中,所述多个分立的传感器对相同的目标分析物或不同的目标分析物具有不同的灵敏度。在一些实施方式中,所述多个分立的传感器包括第一传感器和第二传感器,二者都配置成检测目标分析物,其中所述第一传感器比所述第二传感器具有更高的灵敏度。在一些实施方式中,所述第一传感器相比于所述第二传感器能够检测显著更低水平或浓度的所述目标分析物。

[0099] 传感器

[0100] 图2、图3A、图3B、图3C、图4A、图4B、图4C、图5A和图5B图示根据一些实施方式的传感器100。在一些实施方式中,传感器100是模块化传感器。模块化传感器可以被配置成当与所述装置电耦合时充当有源传感单元。在一些实施方式中,模块化传感器被配置成装配在所述装置上的凹壳内。在一些实施方式中,当所述装置正被受试者穿戴时,所述模块化传感器由所述凹壳保护。在一些实施方式中,所述衬底包括含铁的金属或合金,并且所述装置包括磁性材料。在一些实施方式中,所述模块化传感器被配置成经由所述磁性材料与所述含铁的金属或合金之间的吸引力而被耦合和保持就位。在一些实施方式中,所述模块化传感器被配置成经由所述磁性材料与所述含铁的金属或合金之间的吸引力而被耦合和保持就位。在一些实施方式中,所述模块化传感器被配置成经由所述磁性材料与所述含铁的金属或合金之间的吸引力而被耦合和保持就位。

[0101] 在一些实施方式中,所述多个传感线路中的至少一个包括纳米尺度材料(例如石墨烯)。在一些实施方式中,所述多个传感线路各自都包括纳米尺度材料(例如石墨烯)。在一些实施方式中,所述多个传感线路可以包括:石墨烯、碳纳米管、硫化钼、氮化硼、金属二硫化物、磷烯(phosphorene)、纳米颗粒、量子点、富勒烯、2D纳米尺度材料、3D纳米尺度材料、0D纳米尺度材料、1D纳米尺度材料或它们的任何组合。

[0102] 在一些实施方式中,多个传感器元件被配置成当所述装置正被受试者穿戴时检测所述受试者的生物流体样本中的一种或多种生物标志物。在一些实施方式中,所述多个传感器元件被配置成检测相同的生物标志物。在一些实施方式中,所述多个传感器元件各自都被配置成检测不同的生物标志物。在一些实施方式中,所述生物流体样本包括汗液或呼气。在一些实施方式中,所述多个传感器元件被配置成当与所述生物流体样本接触时检测所述一种或多种生物标志物。

[0103] 在一些实施方式中,所述多个传感器元件能够以非介入方式检测所述一种或多种生物标志物,而不需要刺穿所述受试者的皮肤来提取所述生物流体样本。在一些实施方式中,所述多个传感器元件被配置成当所述装置正被穿戴在所述受试者上时基本上实时地检测所述一种或多种生物标志物的存在和浓度。在一些实施方式中,指示所述一种或多种生物标志物的存在和浓度的数据通过所述装置进行收集和存储。在一些实施方式中,在所述装置正被穿戴在所述受试者上的时间段期间所述数据被收集和存储在所述装置上。在一些实施方式中,所述模块化传感器被配置成与所述装置可操作地且可释放地耦合而不使用工具。在一些实施方式中,所述模块化传感器被配置成在小于10秒中可操作地且可释放地耦合到所述装置。

[0104] 所述传感器可以可拆除地耦合到所述发送器。所述传感器包括传感器衬底、电极和传感器元件例如石墨烯。生物传感系统的重量可以是可忽略的,例如,等于或小于约500g、400g、300g、200g、150g、120g、100g、80g、60g、40g、30g、20g、10g、5g、4g、3g、2g或1g。任选地,所述传感器可以是一次性传感器。可替代地或附加地,传感器可以是可替换式传感器。例如,所述传感器可以被使用、清洁或处理,并且被再次使用。虽然在本文中主要讨论一

次性传感器,但是应理解关于一次性传感器讨论的细节和/或描述可以适用于可替换式传感器。

[0105] 图2示出了根据一些实施方式传感器100的等距视图。如本文中所述,传感器100可以被配置成可拆除地耦合到发送器模块200。所述传感器可以包括传感器衬底101、电极接触件103、传感器元件105和槽口107。任选地,所述传感器元件可以包括石墨烯。所述传感器可以是非介入式传感器并且可以用于对体液筛查疾病和微量营养素信息。所述传感器可以包括生化传感器元件,所述生化传感器被功能化成从汗液、呼气、唾液等检测葡萄糖、乳酸、电解质、和/或其他生物标志物。所述传感器可以包括最小占用空间和小形状因子。例如,所述传感器可以包括等于或小于约50cm³、40cm³、30cm³、20cm³、18cm³、16cm³、14cm³、12cm³、10cm³、9cm³、8cm³、7cm³、6cm³、5cm³、4cm³、3cm³、2cm³、1cm³的体积,或介于其间的任何体积。传感器100可以是可替换式。传感器100可以是一次性。在一些情形中,所述传感器可以是一次性而发送器模块200和可穿戴式附接件300可以不是一次性。

[0106] 如所示,传感器100可以包括传感器衬底101。如本文中公开,衬底101可以是聚酰胺、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚二甲基硅氧烷(PDMS)、聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)、其他塑料、二氧化硅、硅、玻璃、氧化铝、蓝宝石、锆、砷化镓、磷化铟、硅和锆的合金、织物、纺织品、丝绸、纸、基于纤维素的材料、绝缘体、金属、半导体,或它们的任何组合。所述衬底可以是刚性、柔性或其任何组合。在一些实施方式中,所述衬底可以是柔性衬底并且石墨烯层可以通过剥落和沉积等进行外延沉积。

[0107] 如所示,所述传感器100可以包括槽口107。槽口107可以有助于传感器100与发送器模块200对准。传感器衬底上的槽口可以有助于传感器在其被置于发送器模块中时对准。槽口可以指定传感器可以在哪个方向上附接到发送器模块,例如,生物传感器元件面向外。这种设计可以防止对传感器元件的任何损害。

[0108] 图3A示出了根据一些实施方式传感器100的俯视图。如图示,传感器可以包括电极109,所述电极允许与本文所述的发送器模块200耦合。电极可以嵌入在衬底中。电极可以包括金属接触件。例如,传感器的电极可以被配置成与发送器的电极接触件耦合并且允许在这二者之间发送和/或接收电信号。金属接触区可以被嵌入到衬底的背侧上以实现电连接到发送器模块的传感器读出系统。背侧金属接触件的表面积可以制造成比发送器模块上的弹簧针尖端面积更大,从而确保传感器衬底与发送器之间的稳固电连接。

[0109] 传感器可以包括一个或多个磁性部件。例如,传感器衬底可以自身是磁性的。在一些示例中,传感器衬底可以包括嵌入式磁性元件例如嵌入的含铁材料。衬底可以包括具有金属通孔的嵌入式传感器电极。例如,电极109可以是金属通孔。所述通孔可以被成形为围绕铁或另一种含铁材料110。所述含铁材料可以是含铁芯。所述通孔可以被成形为围绕铁片。嵌有金属接触件的磁性传感器衬底可以通过将柔性印刷电路(FPC)衬底折叠并且粘合性地粘附在薄铁片周围而形成。

[0110] 在一些示例中,传感器可以利用以下附接机构中的一种或多种而耦合到发送器:夹具、闩锁、卡扣、绑带、系绳、胶带、维可牢™、钩环、粘附特征、螺钉紧固件、凸舌、磁性紧固件或任何其他适合的连接机构例如弹性带和粘合剂。

[0111] 所述衬底的厚度、表面积和总体设计可以使得其适应于用户操作的容易性。在一个示例中,可以存在附加的接触表面积以使用手指捡起,从而可以可能捡起传感器而不接

触生化传感器元件区域。传感器可以包括第一尺寸111和第二尺寸113。所述第一尺寸可以在25毫米(mm)至35mm之间,并且所述第二尺寸可以在15mm至20mm之间。所述第一尺寸可以在10毫米(mm)至50mm之间,并且所述第二尺寸可以在5mm至40mm之间。所述第一尺寸可以在3毫米(mm)至60mm之间,并且所述第二尺寸可以在1mm至30mm之间。

[0112] 图3B示出了根据一些实施方式传感器100的侧视图。传感器100可以包括第一尺寸111和第三尺寸115。所述第一尺寸可以在30mm至35mm之间,并且所述第三尺寸可以小于1mm。所述第一尺寸可以在10mm至50mm之间,并且所述第三尺寸可以小于5mm。

[0113] 图3C示出了根据一些实施方式传感器100的仰视图。传感器100的底部可以被配置成接触本公开的生物流体。如所示,传感器100包括衬底101、电极接触件103和传感器元件沉积区115。传感器元件105可以被沉积在传感器沉积区115上。传感器元件105可以包括如本文公开的生物传感器元件的实施方式、变型和示例。传感器元件105可以包括石墨烯。

[0114] 电极接触件103可以允许传感器元件105和电极109之间的电耦合,由此继而可以允许电连接到发送器200。电极接触件103可以被嵌入在衬底中。电极接触件103可以是金属接触件。例如,传感器的电极接触件103可以是足够传导性以耦合到电极109并且允许在这二者之间发送和/或接收信号。金属接触区可以被嵌入到衬底上以实现电连接到发送器模块的传感器读出系统。如所示电极接触件一侧,每个传感器元件可以连接到公共接地。所述公共接地可以是虚拟接地。如所示,每个传感器元件可以与传感器的相反一侧上的各个电极109并联连接。此布置可以允许并行地读取每个传感器元件。例如,每个传感器元件可以是多路复用。例如,传感器100上的三个电极接触件可以包括电引线117、119和121,所述可以各自与传感器的相反表面上的三个电极109连接。所述接地可以与传感器的相反表面上的接地电极连接。每个传感器元件可以以此方式经由弹簧针而与发送器模块200内的模拟数字转换器连接。

[0115] 图4A、图4B和图4C示出了根据一些实施方式传感器的另一示例。如图4A中所示,在传感器的面向发送器模块的一侧上的电极109可以与装置的长轴线垂直地对准。电极接触件和电极可以被布置成不同的图案和角度。如图4A中所示,传感器100可以被制造得更小或更大,可以是任何形状,并且可以是任何纵横比。传感器可以具有足够的尺寸,以便其可以由用户操作而不接触传感器元件105。

[0116] 生物传感器金属接触件

[0117] 图5A和图5B示出了根据一些实施方式具有单个传感器元件105的传感器衬底101的示例以及具有多路复用传感器元件105-1、105-2和105-3的传感器衬底101的示例。在一些情况中,所述传感器元件可以是多路复用。在一些实施方式中,可以设有两个或更多个传感器元件。在一些实施方式中,可以设有小于100个传感器元件。例如,可以设有2个、3个、4个、5个、6个、7个、8个、9个、10个、12个、15个、20个、25个、30个、50个、100个、1000个或更多个传感器元件。在一些实施方式中,当受试者正穿戴着可穿戴式装置时,不同的多路复用配置允许从采集于所述可穿戴式装置上的所述受试者的样本中检测多个不同目标分析物。例如,三个或更多个分立的传感器包括:用于检测第一目标分析物的第一传感器、用于检测第二目标分析物的第二传感器,以及用于检测第三目标分析物的第三传感器。每个传感器元件可以被配置成检测特定的目标分析物。所述传感器可以检测以下中的两种或更多种:电解质、葡萄糖、乳酸、IL6、细胞因子、HER2、皮质醇、ZAG、胆固醇、维生素、离子、蛋白质、药物

分子、代谢物、肽、氨基酸、DNA、RNA、适配体、酶、生物分子、化学分子，或合成分子。所述传感器可以检测电解质、葡萄糖和乳酸。

[0118] 在一些实施方式中，不同的多路复用配置使得在检测和监测不同目标分析物中实现增高的灵敏度。例如，可穿戴式装置可以包括处理模块，所述处理模块可操作地耦合到三个或更多个不同的分立的生物传感器或化学传感器。所述处理模块可以被配置成根据受试者的期望类型的传感应用而以不同的多路复用配置选择性地激活所述三个或更多个不同的分立的生物传感器或化学传感器。例如，所述处理模块可以被配置成选择性地激活较少数量的所述生物传感器或化学传感器以减低可穿戴式装置的功耗。附加地或可替代地，所述处理模块可以被配置成选择性地激活较大数量的所述生物传感器或化学传感器以增强检测和监测不同目标分析物的灵敏度。

[0119] 在一些实施方式中，所述处理模块被配置成选择性地激活第一传感器、第二传感器和第三传感器中的至少两个。在一些实施方式中，所述处理模块被配置成选择性地(1)以第一多路复用配置激活所述第一传感器和所述第二传感器，(2)以第二多路复用配置激活所述第二传感器和所述第三传感器，或者(3)以第三多路复用配置激活所述第一传感器和所述第三传感器。在一些实施方式中，当受试者正穿戴着可穿戴式装置时，所述处理模块能够检测在所述可穿戴式装置上从所述受试者采集的体积小于100 μ L的样本中两种或更多种不同目标分析物的(1)存在和(2)范围从飞克/升1fg/L至1000ng/L的浓度。所述处理模块可以能够检测大于1飞克/升(fg/L)的浓度。所述处理模块可以能够检测大于250飞克/升(fg/L)的浓度。所述处理模块可以能够检测样本中大于0.250ng/L的浓度。所述处理模块可以能够检测样本中大于0.100ng/L的浓度。所述处理模块可以能够检测在体积小于10 μ L的样本中大于0.250ng/L的浓度。所述处理模块可以能够检测在体积小于1 μ L的样本中大于1fg/L的浓度。所述处理模块可以能够检测在体积小于1 μ L的样本中大于250fg/L的浓度。所述处理模块可以能够检测在体积小于1 μ L的样本中大于0.250ng/L的浓度。所述处理模块可以能够检测在体积小于0.1 μ L的样本中大于250fg/L的浓度。

[0120] 在一些实施方式中，所述可穿戴式装置能够在小于1秒内检测所述两种或更多种不同目标分析物的存在和浓度。在一些实施方式中，所述可穿戴式装置能够在小于100毫秒内检测所述两种或更多种不同目标分析物的存在和浓度。在一些实施方式中，所述可穿戴式装置能够在小于1毫秒内检测所述两种或更多种不同目标分析物的存在和浓度。

[0121] 如所示，传感器元件(例如，石墨烯或任何纳米尺度材料层)可以被沉积在传感器衬底上。本公开的传感器元件可以包括：包括漏极的场效应晶体管；源极；电绝缘衬底；在所述衬底上布置的纳米尺度材料层；以及由暴露于所述纳米尺度材料层的极性流体产生的极性流体诱导的栅极端子。在一些情况中，所述纳米尺度材料层可以部分地界定导电且化学敏感性沟道。所述纳米尺度材料层和所述沟道可以延伸在所述漏极和源极之间并且电连接到所述漏极和源极。在一些实施方式中，所述极性流体包括所述目标分析物。在一些实施方式中，所述极性流体具有的电荷浓度足以诱导极性流体栅极电压，其响应于所述目标分析物而将场效应晶体管的栅极电压对比沟道电流特性优化。

[0122] 本公开的场效应晶体管可以包括纳米尺度材料层。所述纳米尺度材料层可以包括：石墨烯、碳纳米管、硫化钼、氮化硼、金属二硫化物、磷烯、纳米颗粒、量子点、富勒烯、2D纳米尺度材料、3D纳米尺度材料、0D纳米尺度材料、1D纳米尺度材料或它们的任何组合。本

公开的场效应晶体管可以是石墨烯场效应晶体管。任何可适用的方法可以应用于制造石墨烯场效应晶体管,包括,例如,国际专利公布W02015/164,552号中公开的信息,所述国际专利公布通过援引以其全文并入本文中。本公开的传感器可以包括无栅极石墨烯场效应晶体管,例如公布的国际专利申请W02017/216641号中所述的那些,该国际专利申请通过援引以其全文并入本文中。

[0123] 在沉积传感器元件的示例方法中,可以产生具有功能性背衬聚合物的石墨烯传感器电极。所述背衬聚合物材料可以被选择为结合到、融合到或粘附到目标衬底例如本公开的衬底和/或柔性印刷电路。石墨烯/聚合物复合材料可以随后通过将所述衬底加热超出所述背衬聚合物的熔融温度而在介于嵌入的金属接触件103之间的沉积区115处被粘接到衬底101。石墨烯传感器还可以通过粘合剂、通过机械紧固件、通过沉积而后封装、通过热固化、通过胶合等进行沉积。

[0124] 在一些情况中,结合有石墨烯生物传感器(例如,传感器元件105)的传感器衬底可以随后用选择性生化分子进行后续的官能化。例如,石墨烯层可以用沉积于纳米尺度材料(例如,石墨烯)层上的受体层进行官能化。所述受体层可以包括靶向目标分析物的受体。在一些实施方式中,所述受体可以包括:苾硼酸(PBA)、苾N-羟基琥珀酰亚胺酯(苾-NHS)、有机化学品、芳香族分子、环形分子、酶、蛋白质、抗体、病毒、单链DNA(ssDNA)、适配体、无机材料、合成分子、生物分子。在一些实施方式中,所述目标分析物包括:电解质、葡萄糖、乳酸、IL6、细胞因子、HER2、皮质醇、ZAG、胆固醇、维生素、蛋白质、药物分子、代谢物、肽、氨基酸、DNA、RNA、适配体、酶、生物分子、化学分子、合成分子,或它们的组合。

[0125] 例如,用PBA官能化的生物传感器可以表现出对D-葡萄糖的高灵敏度,具有250飞克/升的检测限(LOD)。苾硼酸利用 π - π 键而结合到石墨烯表面。PBA与D-葡萄糖形成可逆的硼-负离子复合物。

[0126] 例如,生物传感器可以利用中间体苾-NHS连接化学而用乳酸氧化酶(L0x)官能化到石墨烯表面。乳酸氧化酶可以特异性地与流体中的乳酸分子结合。用L0x官能化的生物传感器可以对不同对照流体中的乳酸浓度具有高度选择性响应(>94%)。在另一个示例中,用苾-NHS官能化的生物传感器表现出对乳酸的高灵敏度,具有大约250飞克/升(即 $2.78e-12$ 毫摩尔(mmol/L))的检测限(LOD)。

[0127] 不局限于理论,石墨烯层的疏水性可以导致在生物传感器的表面上极性流体的诱导运动。石墨烯表面与极性流体之间增高的疏水性可以将极性流体(例如DI水中的NaCl)从石墨烯表面排开。流体中的极性分子(例如,NaCl)的浓度越高,可以发生越大的排斥效应。此效应可以用于将传感器衬底的表面官能化。例如,传感器衬底的在传感器沉积区周围的部分可以用亲水性材料进行官能化。所述亲水性材料可以将生物流体例如汗液吸引向传感器元件。传感器衬底的在传感器元件附加的第二部分可以未被官能化,或可以被疏水性材料官能化。这两个官能化的部分的组合可以促进汗液定位在传感器元件上并且流离传感器元件。

[0128] 使石墨烯传感器接触到传感器读出系统可能有挑战性。商业石墨烯传感器中的一个挑战可以是将石墨烯传感器元件连接到外部世界。在一个示例中,可能需要在石墨烯表面上产生金属接触件,以便将石墨烯传感器105连接到其他元件。金属化技术可以包括利用平版印刷技术(包括照相平版印刷术、电子束平版印刷术等)而在石墨烯表面上产生金属接

触件。然而,某些金属化技术可能在石墨烯传感器上引起缺陷、掺杂物和不可逆的污染,由此可能损害材料。

[0129] 在一些实施方式中,本公开提供方法,所述方法利用印刷技术或墨垫敷墨/印刷液体导电涂料而将石墨烯膜金属化以产生电气装置、光学装置或微电子机械(MEM)装置。在一种示例方法中,皮肤安全性导电涂料可以首先被敷墨到石墨烯传感器的两边缘上以形成源漏结构。导电涂料可以被墨垫敷墨、印刷、涂布或施加。导电涂料可以与电极有限接触或不接触以防止接触损害。导电油墨可以被印刷、敷墨、涂布或施加,从而油墨的部分被沉积到传感器元件105的石墨烯表面上,并且部分油墨被沉积到在石墨烯表面下方的金属接触层103上,所述金属接触层可以任选地被预嵌入到传感器衬底101中。油墨的表面张力可以允许其在下方的金属接触表面上铺展而没有漏入周围的绝缘柔性印刷电路区中,由此确保局限化和限制交叉污染。

[0130] 在一个示例中,油墨的厚度可以在40微米至500微米的范围中。所述厚度可以根据传感器元件所需的坚固性进行调整,以便例如防止传感器在其与皮肤接触时受损。在一些情况中,所述导电油墨厚度可以大于200微米。在一些情况中,所述导电油墨厚度可以小于200微米。在一些情况中,钝化层可以被布置在油墨上。在一些情况中,所述油墨可以随后通过在升高的温度下烘烤进行固化。

[0131] 在一些情况中,导电油墨可以由导电性材料和粘结剂构成。在一个示例中,粘结剂可以是与导电性材料例如金、银、铜、镍或其他金属或合金共混的树脂或粘合剂。在一个示例中,导电性材料可以包括导电性颗粒例如金属颗粒。所述导电性材料可以包括导电性金属纳米颗粒(NP)、导电性金属的合金、核/壳系统等。金属颗粒可以具有约0.5至约10微米的平均尺寸和至少约3至1的纵横比。

[0132] 树脂或粘合剂可以与导电性材料进行共混。在一些示例中,可以形成聚合物厚膜。树脂或粘合剂可以是热固性的,例如环氧树脂、丙烯酸聚合物、聚酯等。所述聚合物可以是热塑性聚合物,例如聚酰亚胺硅酮、尼龙、氯丁橡胶、橡胶、聚乙烯醇缩丁醛三元共聚物等。所述粘结剂和所述导电性材料可以被溶解在(配置成随着时间蒸发的)溶剂例如乙二醇醚或类似高蒸气压溶剂中。

[0133] 一旦油墨被固化,钝化聚合物就可以被敷上/印刷在金属接触层上,以使得钝化聚合物的沉积面积大于金属接触层面积以免金属边缘的任何暴露。钝化聚合物层的厚度可以被选择成确保金属钝化层的最终厚度为至少200微米。这种厚度可以在传感器与皮肤接触时限制对石墨烯传感器元件的磨损或损害。

[0134] 任选地,特定的非渗出性材料可以被选择为钝化聚合物,例如,丙烯酸聚合物、PMMA、硅酮、聚硅氧烷、PDMS、橡胶、热熔共聚物、EVA共聚物、乙烯丙烯酸酯、PET、聚酰胺、PTFE、含氟聚合物、热塑性塑料、凝胶、水凝胶、聚丙烯、聚乙烯、聚烯烃、聚氯乙烯、聚酯、聚氨酯、苯乙烯嵌段共聚物、聚己内酯、聚碳酸酯、含氟聚合物、硅橡胶、热塑性弹性体、聚吡咯等。所述钝化层可以是聚氨酯。

[0135] 在一些示例中,多于一层钝化层可以被施加。在一些示例中,不同的钝化层可以被施加到纳米尺度材料,而后被施加到金属化的区域或接触区域。在一些情况中,所述钝化层是聚氨酯和PMMA。钝化层还可以有助于石墨烯层的附接。

[0136] 还公开了一种制造模块化传感器的方法。所述方法可以包括:(a)提供传感器衬

底,所述传感器衬底包括布置在所述衬底的表面上的至少两个电极;(b)将石墨烯层沉积在所述传感器衬底的介于所述至少两个电极之间的表面上;(c)将所述石墨烯层的在所述至少两个电极处或附近的至少一部分金属化;用钝化聚合物使所述石墨烯层的至少一部分钝化;和(d)任选地,将所述石墨烯层的至少一部分官能化,其中用受体层官能化所述石墨烯层,其中所述受体层对目标分析物是敏感的。操作(a)-(d)中的一些或全部操作可以以何种顺序来执行不应被视为限制性。确切而言,受益于本公开的本领域技术人员可以理解可以以未公开的各种顺序或者甚至并行地执行(a)-(d)中的一些操作。一些操作可以被省略。

[0137] 在一些实施方式中,沉积所述石墨烯层包括将所述衬底加热超过布置在所述石墨烯层和所述衬底之间的功能性背衬聚合物的熔融温度。在一些实施方式中,所述方法进一步包括用亲水性材料将所述衬底的在所述石墨烯层附近的第一部分官能化。在一些实施方式中,所述衬底的在所述石墨烯层附近的第二部分未被所述亲水性材料官能化。在一些实施方式中,所述衬底的所述第二部分被疏水性材料官能化。

[0138] 在一些示例中,施加电流并且对每个传感器元件测量电压。在一些示例中,施加电压并且对每个传感器元件测量电流。在一些示例中,施加振荡电流或电压并且测量响应频率的移位。在一些示例中,5至200微安的恒定电流可以施加在传感器105上。来自传感器的时变电压可以在发送器200处进行测量,所述发送器可以与传感器元件105电连接。跨传感器105两端的电压可以通过在发送器模块200上的DAC而读出8位或更高。

[0139] 在一些实施方式中,所述发送器模块200可以识别传感器100。所述发送器可以识别已被重复使用的传感器。所述发送器可以将传感器识别为不是由获批的来源制造。所述发送器可以电气地例如通过“握手”来识别传感器。所述发送器可以通过射频识别标签来识别传感器。所述发送器可以通过物理标记例如传感器的表面上的图案来识别所述传感器。

[0140] 发送器/处理模块

[0141] 在一些实施方式中,可穿戴式装置可以包括处理模块,所述处理模块配置成与选自多个分立的生物传感器或化学传感器组成的组中的至少一个传感器可操作地耦合,其中当受试者正穿戴着所述装置时,取决于从采集于所述可穿戴式装置上的所述受试者的样本待检测的目标分析物的类型,用于检测两种或更多种不同目标分析物的两种或更多种不同传感器可互换地且可释放地能够附接到所述可穿戴式装置。所述处理模块可以包括本文公开的发送器模块的实施方式、变型或示例。

[0142] 在一些实施方式中,所述处理模块被配置成当特异于第一目标分析物的第一传感器被附接到所述可穿戴式装置时检测并且监测所述第一目标分析物的水平。在一些实施方式中,所述处理模块被配置成当所述第一传感器从所述可穿戴式装置被拆卸并且被特异于第二目标分析物的第二传感器替换时切换到检测并且监测所述第二目标分析物。在一些实施方式中,所述处理模块设在所述可穿戴式装置上并且被配置成随着数据正被所述至少一个传感器收集而基本上实时地处理传感器数据,以便检测并且监测一种或多种目标分析物的水平。在一些实施方式中,所述可穿戴式装置包括图形显示器以显示所述一种或多种目标分析物的检测到的水平。在一些实施方式中,所述处理模块被配置成将经处理的所述传感器数据发送到远程装置、服务器或第三方实体。在一些实施方式中,所述处理模块包括推荐引擎,所述推荐引擎配置成基于所述一种或多种目标分析物的检测到的水平而向所述受试者指定某些校正动作或缓解动作。

[0143] 在一些实施方式中,所述装置包括发送器,所述发送器配置成在网络上发送所述传感信号。在一些实施方式中,所述发送器被配置成将所述传感信号发送到与所述受试者相关联和接近的移动设备。在一些实施方式中,所述装置包括凹壳,所述凹壳配置成容纳并且支撑所述模块化传感器。在一些实施方式中,所述装置经由磁性附接机构而可释放地耦合到所述模块化传感器。在一些实施方式中,所述磁性附接机构包括磁性材料和含铁的金属或合金,所述磁性材料设置在所述模块化传感器和所述装置中的至少一者上,所述含铁的金属或合金设置在所述模块化传感器和所述装置中的至少一者上。在一些实施方式中,所述装置被配置成可释放地耦合到绑带,其中所述绑带被配置成穿戴在所述受试者的身体的部分上。在一些实施方式中,所述多个模块化传感器包括至少一个基于石墨烯的传感器。

[0144] 图6A示出了根据实施方式发送器模块200的第一示例。所述发送器可以包括处理器或处理模块。发送器模块200,在本文中也称为发送器模块或处理器模块,可以包括嵌入式传感器读出系统。所述发送器模块可以具有顶盖210。所述顶盖210可以具有压痕212,所述压痕可以有助于发送器模块200附接到本公开的可穿戴式附接件。所述发送器模块200可以在顶盖上设有装饰性元件。在一些情况中,所述顶盖用作按钮214。在一些情况中,所述按钮是电容式按钮。在一些情况中,所述顶盖是可压缩性的以向所述装置提供用户输入。

[0145] 图6B示出了根据一些实施方式发送器模块200的俯视图。如所示,发送器的总体尺寸可以是小的。例如,所述发送器可以包括:等于或小于约500立方厘米、400立方厘米、300立方厘米、200立方厘米、150立方厘米、120立方厘米、100立方厘米、90立方厘米、80立方厘米、70立方厘米、60立方厘米、50立方厘米、40立方厘米、30立方厘米、20立方厘米、15立方厘米、10立方厘米、5立方厘米的总体积,或介于其间的任何体积。虽然本文中主要说明具有椭圆形状的发送器,但是应理解,所述发送器可以包括任何形状,例如圆形、矩形等。

[0146] 如图6B中所示,发送器模块200可以包括第一外部尺寸和第二外部尺寸。所述第一外部尺寸可以是32mm并且所述第二外部尺寸可以是42mm。所述第一外部尺寸可以在1mm至200mm的范围内并且所述第二外部尺寸可以在1mm至200mm的范围内。所述第一外部尺寸可以在5mm至50mm的范围内并且所述第二外部尺寸可以在10mm至100mm的范围内。所述发送器可以包括第一外部尺寸230、第二外部尺寸232和第三外部尺寸234,如本文中其他部分所示。

[0147] 图6C示出了根据一些实施方式发送器模块200的侧视图。发送器200可以包括第三外部尺寸。所述第三外部尺寸可以是13.5mm。所述第三外部尺寸可以小于100mm。所述第三外部尺寸可以小于30mm。所述第三外部尺寸可以在1至100mm的范围内。

[0148] 图6D示出了根据一些实施方式其上未安装传感器100的发送器模块200的仰视图。图6E示出了根据一些实施方式其上安装有传感器模块100的发送器200的仰视图。发送器模块可以容置多个磁体,所述多个磁体在被带到足够接近度内时产生足够的力来吸引可替换式传感器衬底。在一些情形中,发送器可以包括在发送器模块的底盖220的底表面上的凹陷221。所述凹陷可以允许附接传感器,从而传感器100的面向用户的表面与底盖220的底表面齐平。如所示,所述发送器可以包括各种部件,例如磁体,其允许与传感器容易地耦合和解耦合。如所示,所述发送器模块可以包括电气馈通区204,其可以促进传感器元件与处理单元之间的电接触。

[0149] 图8A、图8B和图8C示出了根据一些实施方式发送器模块200的第二示例。图8A示出

了根据一些实施方式表盘面形式的示例发送器模块。发送器模块200可以被配置成经由绑带安装件218而与绑带耦合。本公开的传感器100的示例、实施方式或变型可以可拆除地耦合发送器模块200。所述传感器100可以与发送器模块200的底表面220齐平。在一些情况中，所述传感器可以不是齐平，或者，例如，可以略微高于底表面220，由此可以有助于传感器元件与皮肤之间的接触。

[0150] 图8B示出了根据一些实施方式发送器模块的第二示例的仰视图。发送器模块200可以包括在发送器模块的底表面200上的电气馈通部分204。所述电气馈通部分可以包括孔口以供弹簧针穿过。如所示，发送器模块可以包括电气馈通区204，其可以促进传感器元件与处理单元之间的电接触。在一些情形中，发送器可以包括在发送器模块的底盖220的底表面上的凹陷。

[0151] 图8C示出了根据一些实施方式发送器模块的第二示例的俯视图。发送器模块的第二示例的尺寸和尺度可以基本上类似于本文中所述的其他示例和实施方式。所述发送器可以包括第一外部尺寸、第二外部尺寸和第三外部尺寸，如本文中其他部分所示。所述第一外部尺寸可以是34mm并且所述第二外部尺寸可以是37mm。所述第一外部尺寸可以在1mm至200mm的范围内并且所述第二外部尺寸可以在1mm至200mm的范围内。所述第一外部尺寸可以在5mm至50mm的范围内并且所述第二外部尺寸可以在10mm至100mm的范围内。所述发送器可以包括第三外部尺寸。所述第三外部尺寸可以是13.5mm。所述第三外部尺寸可以小于100mm。所述第三外部尺寸可以小于30mm。所述第三外部尺寸可以在1至100mm的范围内。

[0152] 图7A示出了根据一些实施方式发送器模块200的内部的分解图。所述发送器可以包括顶盖210和底盖220，其可以共同容纳可以用于对本公开的传感器100供电、控制或接口连接的电路系统和其他部件。所述顶盖和底盖可以是聚碳酸酯。所述顶盖和底盖可以是塑料。所述顶盖和底盖可以是着色或整饰的以使得它们美观悦人。所述发送器200可以包括：具有功率共享机构的双电池方案、信号处理电子器件、传感器接口电子器件、ADC转换器、具有嵌入式蓝牙低能量(BLE)芯片的集成微处理器单元(MCU)、天线，以及相关RF电子器件。

[0153] 所述底盖220可以包括外部表面上的密封环222，所述密封环可以将发送器的内部的电子器件从本公开的生物流体隔离。所述密封环可以经由馈通区204而衔接在发送器模块的内部与发送器模块的外部之间。所述密封环可以由热塑性聚氨酯制成。所述发送器可以在所述发送器的内部中包括一个或多个磁性元件205。所述一个或多个磁性元件可以布置在发送器200的内表面上。所述磁性元件可以被布置成与本公开的传感器100上的磁性材料交界。所述磁性元件可以包括含铁的材料例如铁。所述磁性元件可以包括永久性磁体。所述磁性材料可以包括钆、钐、钕、阿尔尼科合金、陶瓷、铁素体、铁、镍、钴或任何其他磁性材料中的一种或多种。所述磁性材料可以是永久性磁体。所述磁性材料可以是稀土磁体。所述磁性元件可以通过间隔件211而从一个或多个电池分离。所述间隔件可以是减震器。所述间隔件可以包括乙烯乙酸乙烯基酯。

[0154] 发送器的内部可以进一步包括一个或多个电池203。所述电池可以具有在2至4.5伏特之间的充电电压。所述电池可以承载10至1000毫安小时之间的充电量。所述电池可以承载大于10毫安小时的充电量。所述电池可以是锂离子电池。所述电池可以是锂离子聚合物电池。

[0155] 如所示,发送器200可以包括印刷电路板(PCB) 201。PCB 201可以包括:具有板上CPU的微控制器单元、存储器、数据存储单元、三轴加速度计、模拟数字转换器(DAC)、蓝牙无线电等。PCB 201可以通过螺钉213而被附接到底盖220。在一些实施方式中,所述发送器200可以被拆开和重新组装。在其他实施方式中,所述发送器200在不损害一个或多个部件的情况下不可能被拆开,由此可以防止篡改。虽然在所示的实施方式中设置螺钉,但是所述装置可以利用胶、焊料、卡扣等进行组装。

[0156] 图7B示出了根据一些实施方式沿着贯穿发送器的切面发送器200的内部的侧视图。如所示,各种部件经由紧凑设计而被布置在壳体内。如所示,底盖220可以包括在馈通区204内的孔口,所述孔口被设定尺寸和形状以容纳弹簧针209。所述弹簧针可以由黄铜或另一种导电材料例如金或铜制成。所述弹簧针可以是轴向可压缩的。所述弹簧针可以包括内部弹簧以提供恢复力,所述恢复力可以使所述弹簧针在轴向压缩之后返回到其初始长度。弹簧针可以在传感器衬底被扣入时促进对其过量动能的吸收。弹簧针可以促进传感器100和印刷电路板201之间的持续电连接。弹簧针可以包括长工作循环以促进传感器衬底和发送器模块之间的稳固电连接。弹簧针系统可以减低对发送器模块的传感器读出组装件的任何损害。如所示,所述弹簧针可以布置在电池203之间以促进紧凑的发送器设计。

[0157] 图7C示出了根据一些实施方式去除顶壳的发送器200的等距视图。为了说明的目的而去除PCB 201。在一些实施方式中,所述发送器包括显示器以将视觉信息发送到用户。所述显示器可以包括一个或多个发光二极管(LED) 207。所述一个或多个LED可以显示光,由此可以通过顶盖210向用户提供视觉提示。所述顶盖210可以包括透明部分。在一些示例中,所述透明部分是矩形。在一些示例中,所述透明部分的形状为类似标识。所述一个或多个LED可以具有一种或多种颜色。例如,所述LED可以是蓝色、绿色和红色。LED的持续时间和强度可以改变以向用户提供关于所述装置的运转或操作的信息。多个LED可以在一次被打开以便产生宽范围(例如全范围)的颜色。所述LED可以经由一系列AT附附件215而电连接到PCB 201。

[0158] 图7D示出了根据一些实施方式去除顶壳的发送器200的俯视图。图7E示出了根据一些实施方式去除顶壳的发送器200的侧视图。如所示,发送器200可以包括小尺寸。所述发送器可以包括第一外部尺寸230、第二外部尺寸232和第三外部尺寸234,如本文中其他部分所述。所述发送器可以具有第一内部尺寸231和第二内部尺寸233。所述第一内部尺寸可以是PCB 201的长度。所述第二内部尺寸可以是LED 207的宽度。所述第一内部尺寸可以在30mm至35mm之间,并且所述第二内部尺寸可以在15mm至20mm之间。所述第一内部尺寸可以在130mm至5mm之间,并且所述第二内部尺寸可以在115mm至2mm之间。所述第一内部尺寸和第二内部尺寸可以小于所述第一外部尺寸和第二外部尺寸。

[0159] 在一些实施方式中,PCB 201包括中央处理单元(CPU,本文中也称为“处理器”和“计算机处理器”),所述中央处理单元可以是单核或多核处理器,或多个处理器以便并行处理。PCB 201还包括存储器或存储位置(例如,随机存取存储器、只读存储器、闪速存储器)。PCB201可以包括电子存储单元(例如,硬盘或其他非易失性存储器)。PCB201可以进一步包括:布置于其上的通信接口(例如,网络适配器、蓝牙适配器等)以便与一个或多个其他系统通信,以及外围设备。所述存储器、存储单元、通信接口和任何其他外围设备可以通过通信总线而与CPU通信。存储单元可以是用于存储数据的数据存储单元(或数据储存库)。

[0160] 所述发送器200可以借助于通信接口而可操作地耦合到计算机网络(“网络”)。所述通信接口可以包括板上蓝牙无线电或与板上蓝牙无线电通信。MCU可以包括RF天线。所述网络可以是因特网、互联网和/或外联网,或内联网和/或与因特网联通的外联网。所述网络在一些情况下是电信和/或数据网络。所述网络可以包括一个或多个计算机服务器,所述计算机服务器可以实现分布式计算例如云计算。所述网络在一些情况下借助于所述发送器可以实施对等网络,其可以使得与所述装置耦合的设备能够充当客户机或服务器。

[0161] 在一些实施方式中,PCB 201包括布置于其上的数字模拟转换器(DAC)。DAC可以将来自一个或多个传感器元件105的模拟数据转换成数字信号。DAC可以从一个或多个传感器元件接收电压。DAC可以以至少8位分辨率将电压数据数字化。DAC可以包括一个或多个信道。在一些情况中,每个传感器元件可以与DAC上的单信道连接。在一些情况中,利用具有单信道的DAC,将每个信道依次地读取并且数字化。在一些情况中,数字化的数据可以被压缩、下降采样或以其他方式减小大小以便易于传输。DAC的控制和/或操作可以通过来自CPU的指令进行操作。

[0162] 数据可以被连续地记录。在一些情况中,数据可以每500毫秒(ms)被记录。在一些情况中,数据可以每10ms、每20ms、每50ms、每100ms、每200ms、每500ms、每秒、每10秒、每分钟或更多地被记录。数据可以由先前值中的任何两个值定义的范围内的间隔进行记录。数据可以在时间段期间被记录,然后数据收集可以在时间段期间停止。例如,数据可以在1分钟、1小时、2小时、5小时、1天、5天、1年或更久期间被收集。数据可以在由先前值中的任何两个值定义的范围内的时间段期间被收集。数据可以在由一次锻炼定义的时间段期间被收集。

[0163] 在一些实施方式中,PCB 201包括布置于其上的存储和/或存储器装置。所述存储和/或存储器装置是用于暂时性或永久性地存储数据或程序的一个或多个物理设备。在一些实施方式中,所述装置是易失性存储器并且需要电力来维护存储的信息。在一些实施方式中,所述装置是非易失性存储器并且在发送器模块未被供电时保留存储的信息。在另外的实施方式中,非易失性存储器包括闪速存储器。在一些实施方式中,非易失性存储器包括动态随机存取存储器(DRAM)。在一些实施方式中,非易失性存储器包括铁电性随机存取存储器(FRAM)。在一些实施方式中,非易失性存储器包括相变随机存取存储器(PRAM)。在另外的实施方式中,所述存储和/或存储器装置是例如本文中公开的那些装置的组合。

[0164] CPU可以执行机器可读指令的序列,其可以体现在程序或软件中。所述指令可以存储在存储器位置例如存储器中。所述指令可以被导向CPU,其可以随后编程或以其他方式配置CPU以实施本公开的方法。由CPU执行的操作的示例可以包括获取、解码、执行和写回。CPU可以是电路例如集成电路的部分。布置于PCB 201上的一个或多个其他部件可以被包括在电路中。在一些情况中,所述电路是专用集成电路(ASIC)或现场可编程门阵列(FPGA)。

[0165] PCB 201可以包括存储单元。存储单元可以存储文件例如驱动器、库和保存的程序。所述存储单元可以存储用户数据,例如,用户偏好和用户程序。所述发送器模块200在一些情况中可以包括一个或多个额外的数据存储单元,其是外部的,例如位于远程服务器上,通过内联网或因特网进行通信。

[0166] 发送器模块200可以通过网络,例如,经由蓝牙连接而与一个或多个远程计算机系统通信。例如,所述发送器200可以与用户的远程计算机系统通信。远程计算机系统的示例

包括个人计算机(例如,便携式PC)、触屏平板或平板PC(例如,Apple® iPad、Samsung® GalaxyTab)、电话、智能电话(例如,Apple® iPhone、启用Android的装置、Blackberry®)或个人数字助理。

[0167] PCB 201可以包括布置于其上的三轴加速度计。例如,所述加速度计可以用于监测可穿戴式装置的用户运动。由加速度计检测的运动事件可以开启所述装置或开始收集所述装置上的数据。在时间段期间缺少运动事件可以使所述装置进入低电量模式或关闭。运动数据可以随着时间被记录以检测本公开的生物流体的量、类型或其他性质与运动的量或强度之间的相关性。传感器数据可以与加速度计数据相关联。

[0168] PCB 201可以包括布置于其上的电池充电集成电路。例如,电池充电IC可以监测电池充电电压。电池充电IC可以控制电池充电电压和/或电流。例如,电池充电IC可以防止过度充电。电池充电IC可以增长电池寿命。输入功率控制可以进一步通过使用一个或多个电压调节器例如低压降稳压器(low drop out regulator)进行控制。

[0169] PCB 201可以与输入装置连接并且被配置成从输入装置接收数据。在一些实施方式中,所述发送器模块200可以包括输入装置以从用户接收信息。所述输入装置可以是在发送器200的外部上的按钮。所述按钮可以开启所述装置。所述按钮可以开始或停止测量。所述按钮可以重置所述装置。所述按钮可以被配置成开始数据或停止数据与外部装置同步。MCU可以被配置成以下中的一个或多个形式从用户接收信息:按钮是否被按压、按压的长度,以及相继按压的次数。

[0170] PCB 201可以与布置于发送器200内的显示器连接并且被配置成控制所述显示器。在一些实施方式中,所述发送器包括显示器以将视觉信息发送到用户。所述显示器可以包括一个或多个LED 207。所述一个或多个LED可以显示光,由此可以通过顶盖210向用户提供视觉提示。所述顶盖210可以包括透明部分。在一些示例中,所述透明部分是矩形。在一些示例中,所述透明部分的形状为类似标识。所述一个或多个LED可以具有一种或多种颜色。例如,所述LED可以是蓝色、绿色和红色。LED的持续时间和强度可以改变以向用户提供关于所述装置的运转或操作的信息。

[0171] 参考表1例如本公开的MCU的规格。以下值通过仅仅示例来提供并非意在限制。

技术规格	
CPU 频率	64MHz
ROM	1MB
RAM	256kB
频率带	±15KHz@2440MHz
蓝牙	蓝牙 5
DCIN (输入电压范围)	DC 4.5V~6V
DC功率波动	<50mV
输入电流	<110mA
可编程输出功率	-20dBm±3dBm~8dBm±3dBm
接收灵敏度	<-90dBm
充电时间	<1.5h
LED	RGB 背光

表1:示例MCU规格

[0172] 图9A示出了根据一些实施方式发送器模块200的第二示例的内部的分解图。所述发送器可以包括顶盖210和底盖220,其可以共同容纳可以用于对本公开的传感器100供电、控制或接口连接的电路系统和其他部件。所述顶盖和底盖可以是聚碳酸酯。所述顶盖和底盖可以是塑料。所述顶盖和底盖可以是着色或整饰的以使得它们美观悦人。所述发送器200可以包括:具有功率共享机构的双电池方案、信号处理电子器件、传感器接口电子器件、ADC转换器、具有嵌入式蓝牙低能量(BLE)芯片的集成微处理器单元(MCU)、天线,以及相关联的RF电子器件,如本文中其他部分所述。

[0173] 所述底盖220可以包括外部表面上的密封环,所述密封环可以将发送器的内部的电子器件从本公开的生物流体隔离。所述密封环可以经由馈通区204而衔接在发送器模块的内部与发送器模块的外部之间。所述密封环可以由热塑性聚氨酯制成。所述发送器可以在所述发送器的内部中包括一个或多个磁性元件205。所述一个或多个磁性元件可以布置在发送器200的内表面上。所述磁性元件可以被布置成与本公开的传感器100上的磁性材料交界。所述磁性元件可以包括含铁的材料例如铁。所述磁性元件可以包括永久性磁体。所述磁性材料可以包括钕、钐、钆、阿尔尼科合金、陶瓷、铁素体、铁、镍、钴或任何其他磁性材料中的一种或多种。所述磁性材料可以是永久性磁体。所述磁性材料可以是稀土磁体。所述磁性元件可以通过间隔件而从一个或多个电池分离。所述间隔件可以是减震器。所述间隔件可以包括乙烯乙酸乙烯基酯。

[0174] 发送器的内部可以进一步包括一个或多个电池203。所述电池可以具有在2至4.5伏特之间的充电电压。所述电池可以承载10至1000毫安小时之间的充电量。所述电池可以承载大于10毫安小时的充电量。所述电池可以是锂离子电池。所述电池可以是锂离子聚合物电池。

[0175] 如所示,发送器200可以包括印刷电路板(PCB)201。PCB 201可以包括:具有板上CPU的微控制器单元、存储器、数据存储单元、三轴加速度计、模拟数字转换器(DAC)、蓝牙无线电等。PCB 201可以通过螺钉213而被附接到底盖220。PCB 201可以可操作地耦合到屏幕219,所述屏幕可以向用户提供视觉提示。所述屏幕可以是LCD。所述屏幕可以是LED阵列。在一些实施方式中,显示器是阴极射线管(CRT)。在一些实施方式中,显示器是液晶显示器(LCD)。在另外的实施方式中,显示器是薄膜晶体管液晶显示器(TFT-LCD)。在一些实施方式中,显示器是有机发光二极管(OLED)显示器。在各种另外的实施方式中,OLED显示器是无源矩阵OLED(PMOLED)或有源矩阵OLED(AMOLED)显示器。在一些实施方式中,显示器是等离子显示器。在其他实施方式中,显示器是视频投影机。在另外的实施方式中,显示器是例如本文中公开的那些装置的组合。

[0176] 在一些实施方式中,所述发送器200可以被拆开和重新组装。在其他实施方式中,所述发送器200在不损害一个或多个部件的情况下不可能被拆开,由此可以防止篡改。虽然在所示的实施方式中设置螺钉,但是所述装置可以利用胶、焊料、卡扣等进行组装。

[0177] 图9B示出了根据一些实施方式沿着贯穿发送器的切面发送器模块200的第二示例的内部的侧视图。如所示,各种部件经由紧凑设计而被布置在壳体内。如所示,底盖220可以包括在馈通区204内的孔口,所述孔口被设定尺寸和形状以容纳弹簧针209。所述弹簧针可以由黄铜或另一种导电材料例如金或铜制成。所述弹簧针可以是轴向可压缩的。所述弹簧针可以包括内部弹簧以提供恢复力,所述恢复力可以使所述弹簧针在轴向压缩之后返回到

其初始长度。弹簧针可以在传感器衬底被扣入时促进对其过量动能的吸收。弹簧针可以促进传感器100和印刷电路板201之间的持续电连接。弹簧针可以包括长工作循环以促进传感器衬底和发送器模块之间的稳固电连接。弹簧针系统可以减低对发送器模块的传感器读出组装件的任何损害。如所示,所述弹簧针可以布置在电池203之间以促进紧凑的发送器设计。

[0178] 在一些实施方式中,所述发送器200可以包括用户输入机构。一个或多个用户输入机构可以包括一个或多个按钮。例如,底盖220可以包括按钮,所述按钮是电容传感器217。例如,顶盖可以包括第二按钮,所述第二按钮是第二电容传感器219。一个或多个按钮可以是常规的开关或机械按钮。一个或多个按钮可以是键盘。在一些情况中,可穿戴式装置没有用户输入机构。在一些情况中,可穿戴式装置可以由被连接装置例如,本文所述的移动设备或远程处理器控制。

[0179] 用户交互

[0180] 本文所述的方法可以通过存储在发送器模块200的电子存储位置上(例如存储器或电子存储单元上)的机器(例如,计算机处理器)可执行的代码进行实施。机器可执行的或机器可读的代码可以以软件的形式提供。在使用期间,所述代码可以由处理器执行。在一些情况中,所述代码可以从存储单元被检索并且存储在存储器上以便处理器访问。在一些情况中,电子存储单元可以被排除,机器可执行的指令存储在存储器上。

[0181] 以下是用户与本公开的装置交互的示例,并不是意在限制。设想到其他照明方案,包括颜色和持续时间。还考虑到其他用户发起的事件。

[0182] 开关和LED灯方案

- a) 开启装置:推压按钮3秒,用纯蓝色LED确认
- b) 装置被连接:每5秒蓝色LED开始闪亮
- c) 电池小于10%电量:每5秒紫红色LED开始闪亮
- d) 充电:<完全充电-紫红色LED,完全充电-绿色LED
- e) 固件更新:推压8s,3种颜色依次闪亮
- f) 当装置进入固件更新时,如果在1min之后,没有更新动作,则该装置将关闭

[0183] 传感器灯方案:

- a) 红色代表电解质,黄色代表葡萄糖,并且白色代表乳酸
- b) 如果电解质、葡萄糖或乳酸降低于阈值:每5秒蓝色闪亮并且每分钟相应的电解质、葡萄糖和乳酸颜色快速地依次闪烁
- c) 如果仅一者降低于阈值,则仅该相应的颜色可以闪烁。
- d) 如果两者下降,则二者将按照匹配红色第一、黄色第二和白色最后的顺序闪烁。

[0184] 传感器开/关灯方案

- a) 传感器被插入:装置打开
- b) 如果装置未被连接:在5分钟之后自动关闭
- c) 当传感器被拆除时自动关闭

[0185] 在一些实施方式中,生物传感器系统具有屏幕。所述屏幕可以在发送器模块200上。所述屏幕可以与被连接装置相关联。在一些情况中,板上屏幕216可以包括向用户提供电解质、葡萄糖或乳酸中的一个或多个的量值(例如,毫克/分升)。所述值可以基本上实时

地被提供。所述值可以是时间平均值、移动平均值、在测量时期内的最大值、在测量时期内的最小值等。

[0186] 所述发送器可以包括触觉反馈系统。例如,所述发送器可以振动和/或闪亮以便提示用户某值已经降低于阈值或者增大高于阈值。例如,所述发送器可以提示用户对电解质、葡萄糖或乳酸中的一个或多个的值进行调整。所述发送器可以提示用户喝水。所述发送器可以提示用户摄入膳食物质例如糖。所述发送器可以提示用户暂时中断体力活动来例如休息。所述发送器可以提示用户查看被连接装置上的数据。

[0187] 臂带系统

[0188] 图10A、图10B、图10C、图10D、图11A、图11B和图11C示出了本公开的生物传感器系统的示例、实施方式和变型。这种系统可以包括本文所述的发送器模块200和传感器100中的任一种的示例、实施方式和变型。本公开的生物传感器系统可以被集成到可穿戴式附接件中。所述可穿戴式附接件可以包括臂带。所述可穿戴式附接件可以包括贴片。

[0189] 虽然本文中描述了采用腕带形式和贴片形式的生物传感系统,但是应理解,所述生物传感系统可以包括任何形式。例如,所述生物传感系统可以被集成到臂带、头带、腿绑带、胸绑带、踝带等中。所述生物传感系统可以被集成到服装制品中,例如,在压缩合身衣服内,例如袜子、衬衣、裤子、袖子等中。所述生物传感系统可以用于监测在脚踝、腓肠肌、膝盖、股四头肌、腓绳肌腱、臀部、斜肌、肋骨、肋间肌、胸骨、锁骨、胸肌、三角肌、肩部、背阔肌、二头肌、三头肌、肘部、前臂或腕部附近的皮肤。

[0190] 图10A示出了根据一些实施方式包括本公开的传感器的集成到可穿戴式臂带300中的发送器模块200。系统可以包括发送器200、绑带303和传感器(未示出)。如所示,生物传感系统可以包括小尺寸以便其可以独立地穿戴。例如,生物传感系统可以独立地穿戴在用户的前臂、腕部或上臂上。绑带303可以包括搭扣侧302和连接侧301。所述绑带303可以包括天然材料或合成材料。绑带的材料可以是对用户而言舒适的。绑带的材料可以是织物、布、帆布、皮革、棉布、尼龙、聚丙烯、聚酯、亚麻、Lycra、Dyneema、Kevlar、Nomex等。

[0191] 所述带的底层可以嵌有波浪形硅酮图案以免在皮肤上时滑动。为了透气能力,可以将孔嵌入到所述带中。例如孔可以被设置在所述带中以便从所述带的底侧插入发送器模块200。一旦发送器模块200(与传感器100一起)被插入到所述带中并且紧密地安装,所述带就可以被绑束在前臂或皮肤上的其他期望区域周围以便从汗液连续监测代谢物(包括葡萄糖及其他标志物)。在一些情况中,所述发送器模块可以在所述带收紧之后被插入到所述带中并且提供足够紧密的配合以便进行监测。例如,在没有放松所述带的情况下,发送器可以被拆除,传感器可以被改变,并且发送器可以被重新插入以继续进行监测。

[0192] 臂带系统的尺寸可以改变以适合正被监测的用户的身体部分。例如,所述带的长度可以足够长以周向地附接在臂、腿、踝、胸等周围。所述带可以被设置成不同的长度以适合各种患者尺寸。所述带可以包括足够的带材料以经由搭扣机构而牢固地附接,如本文中其他部分所述。在一个示例中,所述带的总长度可以是大约250mm。在一个示例中,所述带的总长度可以在100mm至1000mm的范围内。在一个示例中,所述带的总长度可以在200mm至400mm之间。臂带的最大宽度可以在20mm至100mm之间。所述带的最大宽度可以在1mm至200mm之间。

[0193] 图10B示出了根据一些实施方式生物传感系统的仰视图。如所示,发送器模块200

可以容纳传感器100,所述传感器可以暴露于底表面上,从而所述传感器或其传感器元件可以接触用户。所述传感器元件可以与用户的生物流体接触,如本文中其他部分所述。

[0194] 图10C示出了根据一些实施方式从可穿戴式臂带100可拆除的本公开的发送器模块200。如所示,发送器可以自由地与附接件解耦合和耦合。任选地,所述附接件可以包括配合表面,所述配合表面可以允许与发送器容易地耦合和解耦合。任选地,所述配合表面可以设有磁体、钩、槽口、卡扣机构等以允许与发送器容易地耦合和解耦合。任选地,发送器和前臂附接件可以被配置成使用数周、数月或数年,而传感器可以被配置成使用较短的时期,例如,数小时、数日、数周、数月或数年。传感器100可以是一次性。传感器100可以是可替换式。

[0195] 图10D示出了根据一些实施方式接合有绑带机构的可穿戴式臂带。虽然示出了具有搭扣的织物钩环系统,但是可以使用许多可能的扣紧系统。例如,可穿戴式臂带可以具有表扣和带孔的自由侧以接收表扣。可穿戴式臂带可以具有钩环紧固件,例如维可牢。织物钩可以在搭扣侧上而织物环可以在连接侧上。如所示,绑带的织物可以是在连接侧上部分的钩和部分的环,从而当连接侧穿过搭扣侧上的搭扣时,钩状部分和环状部分可以接触。绑带303可以是可调的。绑带303可以包括使本公开的传感器与用户的皮肤保持接触的任何系统。搭扣可以包括端配件(例如,S-钩、卡钩、螺栓/锚定板、J-钩、扁平钩等)、紧固件(例如,偏中心、凸轮、棘齿等),或搭扣(例如,滑扣、卡扣等)。用户可以混合并且组合这些单独的部件并且使它们在设备和平台上处于任何期望的位置。各个部件可以具有各种连接机构例如:钩环(维可牢)、卡扣、粘附特征、螺钉紧固件、凸舌或任何其他适合的连接机构例如弹性带和粘合剂。

[0196] 图11A、图11B和图11C示出了根据一些实施方式可穿戴式臂带的第二示例。图11A示出了根据一些实施方式包括本公开的传感器的集成到可穿戴式臂带300中的发送器模块200。系统可以包括发送器200、两部分绑带304和305和传感器(未示出)。如所示,生物传感系统可以包括小尺寸以便其可以独立地穿戴。例如,生物传感系统可以独立地穿戴在用户的前臂、腕部或上臂上。绑带可以包括第一部分304和第二部分305。绑带的第一部分和第二部分可以包括天然材料或合成材料。绑带的材料可以是对用户而言舒适的。绑带的材料可以是织物、布、帆布、皮革、棉布、尼龙、聚丙烯、聚酯、亚麻、Lycra、Dyneema、Kevlar、Nomex等。

[0197] 所述带的底层可以嵌有波浪形硅酮图案以免在皮肤上时滑动。为了透气能力,可以将孔嵌入到所述带中。洞例如孔可以被设置在所述带中以便从所述带的底侧插入发送器模块200。一旦发送器模块200(与传感器100一起)被插入到所述带中并且紧密地安装,所述带就可以被绑束在前臂或皮肤上的其他期望区域周围以便从汗液连续监测代谢物(包括葡萄糖及其他标志物)。在一些情况中,所述发送器模块可以在所述带收紧之后被插入到所述带中并且提供足够紧密的配合以便进行监测。例如,在没有放松所述带的情况下,发送器可以被拆除,传感器可以被改变,并且发送器可以被重新插入以继续进行监测。

[0198] 第一部分和第二部分可以从绑带安装件318可拆除地耦合到发送器模块200。发送器模块200可以被配置成经由绑带安装件218而与绑带耦合。本公开的传感器100的示例、实施方式或变型可以可拆除地耦合发送器模块200。如所示,绑带的第一部分和第二部分各自具有脱扣器以将绑带从发送器模块200解耦合。

[0199] 图11B示出了根据一些实施方式生物传感系统的仰视图。如所示,发送器模块200

可以容纳传感器100,所述传感器可以暴露于底表面上,从而所述传感器或其传感器元件可以接触用户。所述传感器元件可以与用户的生物流体接触,如本文中其他部分所述。如所示,绑带部分可以自由地与发送器模块解耦合和耦合。任选地,发送器模块可以包括配合表面,所述配合表面可以允许与绑带部分容易地耦合和解耦合。任选地,所述配合表面可以设有磁体、钩、槽口、卡扣机构等以允许与发送器模块容易地耦合和解耦合。任选地,发送器和前臂附件可以被配置成使用数周、数月或数年,而传感器可以被配置成使用较短的时期,例如,数小时、数日、数周、数月或数年。传感器100可以是一次性。传感器100可以是可替换式。

[0200] 图11C示出了根据一些实施方式具有示例尺寸的臂带系统的俯视图。臂带系统的尺寸可以改变以适合正被监测的用户的身体部分。例如,带的长度可以足够长以周向地附接在臂、腿、踝、胸等周围。所述带可以被设置成不同的长度以适合各种患者尺寸。所述带可以包括足够的带材料以经由搭扣机构而牢固地附接,如本文中其他部分所述。在一个示例中,所述带的总长度可以是大约250mm。在一个示例中,所述带的总长度可以在100mm至1000mm的范围内。在一个示例中,所述带的总长度可以在200mm至400mm之间。臂带的最大宽度可以在20mm至100mm之间。所述带的最大宽度可以在1mm至200mm之间。

[0201] 虽然示出了具有搭扣的织物钩环系统,但是可以使用许多可能的扣紧系统。例如,可穿戴式臂带可以表扣和带孔的自由侧以接收表扣。可穿戴式臂带可以具有钩环紧固件,例如维可牢。织物钩可以在搭扣侧上而织物环可以在连接侧上。如所示,绑带的织物可以是在连接侧上部分的钩和部分的环,从而当连接侧穿过搭扣侧上的搭扣时,钩状部分和环状部分可以接触。绑带部分共同地可以是可调的。绑带部分可以包括使本公开的传感器与用户的皮肤保持接触的任何系统。搭扣可以包括端配件(例如,S-钩、卡钩、螺栓/锚定板、J-钩、扁平钩等)、紧固件(例如,偏中心、凸轮、棘齿等),或搭扣(例如,滑扣、卡扣等)。用户可以混合并且组合这些单独的部件并且使它们在设备和平台上处于任何期望的位置。各个部件可以具有各种连接机构例如:钩环(维可牢)、卡扣、粘附特征、螺钉紧固件、凸舌或任何其他适合的连接机构例如弹性带和粘合剂。

[0202] 贴片系统

[0203] 图12A、图12B、图12C、图13A和图13B示出了可以容纳本公开的发送器模块200的贴片安装件400。本公开的贴片系统可以包括接收区和平面部分405和接收部分410。任选地,在本文公开的任一实施方式中,平面部分可以包括环状形状。粘合剂(未示出)可以设在壳基底的平面部分上以促进所述装置粘附到受试者的皮肤,并且在所述装置已置于皮肤上之后产生密封

[0204] 图12A示出了根据一些实施方式其上安装有发送器模块的贴片安装件的示例的俯视图。图12B示出了根据一些实施方式贴片安装件的示例,其中发送器模块从所述贴片安装件解耦合。参考图12B,壳基底的平面部分405可以被配置成置于受试者的皮肤(例如,上臂)上。平面部分可以被设置成包围接收部分410。粘合剂(未示出)可以设在壳基底的平面部分上。粘合剂可以在皮肤上产生密封以防止在用户无意于拆除所述装置的情况下所述装置从皮肤被拆除。适当的生物相容性粘合剂材料或垫圈材料可以设在壳基底的平面部分上以促进所述装置粘附到受试者的皮肤上而改善接触。可以使用任何适合的粘合剂。粘合剂可以是水凝胶、丙烯酸聚合物、聚氨酯凝胶、水胶体或硅酮凝胶。

[0205] 平面部分405可以包括柔性基底。柔性基底可以贴合用户的安装有贴片安装件的皮肤的形状。柔性基底可以是塑料、硅酮、天然或合成橡胶、热塑性聚氨酯、尼龙和氯丁橡胶。

[0206] 接收部分410可以包括足够坚硬的材料以容纳布置于其中的发送器模块。发送器部分可以通过夹具、闩锁、卡扣、绑带、系绳、维可牢™、胶带、钩环、粘附特征、螺钉紧固件、凸舌、磁性紧固件或任何其他适合的连接机构例如弹性带和粘合剂而附接到接收部分。接收部分可以被设定尺寸和形状以接收本公开的发送器模块200。接收部分可以具有开口，所述开口可以促进在发送器模块的面向患者的表面上布置的传感器与皮肤之间的接触。在一些情况中，接收部分和平面部分是一次性。在一些情况中，接收部分和平面部分可以重复使用。

[0207] 平面部分可以在底(面向患者的(patent facing))表面上包括粘合剂。粘合剂可以是水凝胶。任选地，在本文公开的任一实施方式中，水凝胶可以包括合成聚合物、天然聚合物，其衍生物或组合。合成聚合物的示例包括但不限于：聚(丙烯酸聚合物)、聚(乙烯醇)(PVA)、聚(乙烷基吡咯烷酮)(PVP)、聚(乙二醇)(PEG)和聚丙烯酰胺。天然聚合物的示例包括但不限于藻酸盐、纤维素、几丁质、壳聚糖、葡聚糖、透明质酸、果胶、淀粉、黄原胶、胶原蛋白、丝绸、角蛋白、弹性蛋白、节肢弹性蛋白、明胶和琼脂。

[0208] 在一些实施方式中，粘合剂可以在面向皮肤侧上预粘附到平面部分405。所述装置可以包括保护膜或背衬以覆盖平面部分上的粘合剂。在使用所述装置并且将所述装置置于受试者的皮肤上之前，保护膜可以被除去。在另一实施方式中，粘合剂以凝胶、水凝胶、膏剂或霜剂的形式可以施加到受试者的皮肤，或者在将所述装置置于受试者的皮肤上之前施加到所述装置的壳基底上的平面部分。然后可以使粘合剂与受试者的皮肤保持接触预定的时间量(例如，若干秒至若干分钟的级别)，以便在皮肤和装置之间形成粘合层。粘合剂可以是压敏性粘合剂或热敏性粘合剂。在一些实施方式中，粘合剂可以是低变应原性。

[0209] 在一些实施方式中，粘合剂可以是可剥离的粘合剂，并且可以具有与所述装置的壳基底上的平面部分对应的形状和尺寸。在图12B中所示的示例中，壳基底上的平面部分可以是环形形状，但是可以考虑任何形状。因此，可剥离的粘合剂可以被设置为与壳基底上的平面部分对应的环形。发送器模块的面向皮肤一侧可以经由平面部分中的环形开口而暴露于患者皮肤。在一些实施方式中，附加的支撑可以施加在平面部分和粘合剂之间。在一些实施方式中，平面部分可以包括在平面部分和粘合剂之间的泡沫层。

[0210] 图12C示出了根据一些实施方式集成式传感器贴片系统的视图。在所示的实施方式中，发送器模块200可以与传感器100一起被集成到本公开的贴片系统中。集成的传感器贴片系统可以包括集成的传感器和发送器模块290。集成的传感器和发送器模块可以被安装在平面部分405上，所述平面部分可以包括也布置于其上的粘合剂，如本文中公开的。图12C还示出了多个分立的传感器元件105，其可以布置在集成的传感器贴片系统的顶表面上。所示的实施方式可以附接到本公开的被连接装置例如呼吸传感系统。

[0211] 图13A、图13B、图13C和图13D示出了根据一些实施方式贴片系统的示例，所述贴片系统可以耦合到发送器模块，所述发送器模块也能够耦合到臂带。图13A示出了根据一些实施方式贴片系统的示例的俯视图，所述贴片系统可以耦合到发送器模块，所述发送器模块也能够耦合到臂带。壳基底的平面部分405可以被配置成置于受试者(例如，上臂)的皮肤

上。平面部分可以被设置成包围接收部分410。接收部分

[0212] 如所示,贴片系统400可以小于被测量的身体部分。平面部分405可以是圆形,可以是椭圆形,可以是矩形,可以是正方形,可以是不规则形状,或可以是任何其他形状。平面部分可以被切割成贴合的形状,由此可以允许其下方的组织能够运动。平面部分可以被切割成某形状,从而可以对其下方的组织提供支撑。所示的实施方式示出了具有90毫米直径的圆形平面部分。平面部分的直径可以小于500mm。平面部分的直径可以小于100mm。平面部分的直径可以小于10毫米。平面部分的尺寸可以足够实现本公开的发送器模块的耦合。

[0213] 图13B示出了根据一些实施方式贴片系统的示例的侧视图,所述贴片系统可以耦合到发送器模块,所述发送器模块也能够耦合到臂带。如所示,贴片系统可以包括小于10mm的总高度(例如从患者皮肤到所述装置的顶部的距离)。在一些示例中,所述总高度小于30mm。在一些示例中,所述总高度小于5mm。在一些情况中,贴片系统包括侧壁,所述侧壁足够高以将发送器模块夹在本文公开的贴片系统内。

[0214] 图13C和图13D示出了根据一些实施方式贴片系统的示例,所述贴片系统耦合到发送器模块,所述发送器模块也能够耦合到臂带。接收部分410可以包括足够坚硬的材料以容纳布置于其中的发送器模块。发送器部分可以通过夹具、门锁、卡扣、绑带、系绳、维可牢™、胶带、钩环、粘附特征、螺钉紧固件、凸舌、磁性紧固件或任何其他适合的连接机构例如弹性带和粘合剂而附接到接收部分。接收部分可以被设定尺寸和形状以接收本公开的发送器模块200。接收部分可以具有开口415,所述开口可以促进在发送器模块的面向患者的表面上布置的传感器与皮肤之间的接触。在一些情况中,接收部分和平面部分是一次性。在一些情况中,接收部分和平面部分可以重复使用。

[0215] 被连接装置

[0216] 图14示出了根据一些实施方式与两个被连接装置连接的本公开的可穿戴式装置。在所示的实施方式中,发送器模块200可以接收数据和/或将数据发送到第一被连接装置(其是智能手机或平板电脑500)。在所示的实施方式中,智能手机或平板电脑500可以接收数据和/或将数据发送到第二被连接装置,其是远程服务器550。在一些情况中,远程服务器可以不必要。在一些情况中,智能手机或平板电脑可以是不必要的。

[0217] 在一些实施方式中,本文所述的系统、装置和方法包括一个或多个被连接装置或其用途。被连接装置可以是数字处理装置,所述数字处理装置可以无线连接到或有线连接到本公开的装置和系统。在一些实施方式中,被连接装置可以任选地连接到计算机网络。在另外的实施方式中,被连接装置任选地连接到因特网,以便其访问万维网。在另外的实施方式中,被连接装置任选地连接到云计算基础设施。在其他实施方式中,被连接装置任选地连接到内联网。在其他实施方式中,被连接装置任选地连接到数据存储装置。在其他实施方式中,被连接装置连接到蜂窝数据网络。在其他实施方式中,被连接装置经由蓝牙进行连接。

[0218] 根据本文中所述,适合的被连接装置包括:作为非限制性示例,服务器计算机、台式计算机、膝上型计算机、笔记本计算机、小型笔记本计算机、上网本计算机、网络画板(netpad)计算机、机顶盒计算机、流媒体装置、手持式计算机、互联网设备、移动智能手机(例如,Apple® iPhone、启用Android的装置、Blackberry®)、平板电脑计算机(例如,Apple® iPad、Samsung® Galaxy Tab)、个人数字助理、视频游戏控制台和交通工具。本

领域技术人员将认识到许多智能手机适合用于本文所述的系统。本领域技术人员还将认识到选择具有任选的计算机网络连接性的电视、视频播放机和数字音乐播放器适合用于本文所述的系统。适合的平板电脑计算机包括本领域技术人员已知的具有小册子、触摸平板和可转换配置的那些。

[0219] 根据本文中所述,被连接装置可以是移动设备500例如便携式电脑、平板电脑或智能手机。在一些情况中,移动设备可以是本地用户。被连接装置作为移动设备可以是移动智能手机(例如,Apple® iPhone、启用Android的装置、Blackberry®)、平板电脑计算机(例如,Apple® iPad、Samsung® Galaxy Tab)、台式计算机、膝上型计算机等。移动设备可以允许用户控制所述装置。

[0220] 在一些情况中,移动设备可以允许用户访问全部或部分的传感器数据。移动设备可以包括用户接口。移动设备可以包括存储于其上的软件,所述软件可以允许用户控制该装置的功能。软件可以包括移动应用程序。软件可以包括浏览器插件。软件可以包括独立应用程序。软件可以允许用户控制功能,例如将所述装置打开或关闭、校准、固件更新、警报、灵敏度、分析物类型的数量、设定传感器类型等。在一个示例中,移动设备可以向用户显示本公开的一种或多种分析物的值(例如分析物的浓度)。移动设备可以基本上实时地显示分析物的值。移动设备可以显示一种或多种分析物上阈值和/或下阈值。例如,患者可以能够查看分析物的水平是过高呢,还是过低呢。在一些情况中,用户接口可以基于收集的数据而提示用户改变行为。

[0221] 根据本文中所述,被连接装置可以是远程服务器550。远程服务器可以是云服务器。远程服务器可以存储数据。例如,远程服务器可以存储数据,所述数据不需要立即可供用户使用。远程服务器可以当移动设备和/或发送器模块本身上的存储数据的空间不足时存储数据。远程服务器可以分析数据。远程服务器可以存储数据,所述数据可以由第三方例如医生、私人训练员、教练等进行分析。

[0222] 计算机程序

[0223] 在一些实施方式中,本文公开的平台、系统和方法包括至少一种计算机程序,或其用途。计算机程序包括在被连接装置的CPU中可执行的被写入以执行特定任务的指令序列。计算机可读指令可以被实施为程序模块,例如,执行特定任务或实施特定抽象数据类型的功能、目的、应用程序接口(API)、数据结构,及诸如此类。鉴于本文提供的公开内容,本领域技术人员将认识到计算机程序可以以各种语言的各种版本进行编写。

[0224] 计算机可读指令的功能可以在各种环境中根据期望进行组合或分布。在一些实施方式中,计算机程序包括一个指令序列。在一些实施方式中,计算机程序包括多个指令序列。在一些实施方式中,计算机程序从一个位置提供。在其他实施方式中,计算机程序从多个位置提供。在各种实施方式中,计算机程序包括一个或多个软件模块。在各种实施方式中,计算机程序部分地或全部地包括:一个或多个web应用程序、一个或多个移动应用程序、一个或多个独立应用程序、一个或多个web浏览器插件、扩展、插件或附加组件,或它们的组合。

[0225] 移动应用程序

[0226] 在一些实施方式中,计算机程序包括向移动被连接装置提供的移动应用程序。在

一些实施方式中,移动应用程序在移动被连接装置被生产之时被提供给所述被连接装置。在其他实施方式中,移动应用程序经由本文所述的计算机网络而被提供给移动被连接装置。

[0227] 鉴于本文提供的公开内容,移动应用程序是利用本领域已知的硬件、语言和开发环境通过本领域技术人员已知的技术而创建的。本领域技术人员将认识到移动应用程序以若干语言进行编写。适合的编程语言包括:作为非限制性示例,C、C++、C#、Objective-C、Java™、Javascript、Pascal、Object Pascal、Python™、Ruby、VB.NET、WML,以及有或无CSS的XHTML/HTML,或它们的组合。

[0228] 适合的移动应用程序开发环境可从若干来源获得。商业上可得的开发环境包括:作为非限制性示例,AirplaySDK、alcheMo、**Appcelerator®**、Celsius、Bedrock、Flash Lite、.NET Compact框架、Rhomobile和WorkLight移动平台。无需成本可获得的其他开发环境包括:作为非限制性示例,Lazarus、MobiFlex、MoSync和Phonegap。另外,移动设备生产上销售的软件开发者套件包括:作为非限制性示例,iPhone和iPad (iOS) SDK、Android™ SDK、**BlackBerry®** SDK、BREW SDK、**Palm®** OS SDK、Symbian SDK、webOS SDK和**Windows®** 移动SDK。

[0229] 本领域技术人员将认识到若干商业论坛可用于分销移动应用程序,包括:作为非限制性示例,**Apple®** App Store、**Google®** Play、Chrome WebStore、**BlackBerry®** App World、掌上设备的App Store、webOS的App Catalog、移动设备的**Windows®** Marketplace、**Nokia®** 设备的Ovi Store、**Samsung®** Apps和**Nintendo®** DSi Shop。

[0230] Web应用程序

[0231] 在一些实施方式中,计算机程序包括web应用程序。鉴于本文提供的公开内容,本领域技术人员将认识到,web应用程序,在各种实施方式中,利用一个或多个软件框以及一个或多个数据库系统。在一些实施方式中,web应用程序是基于软件框架例如**Microsoft®** .NET或Ruby on Rails (RoR) 而创建。在一些实施方式中,web应用程序采用一个或多个数据库系统,包括:作为非限制性示例,关系数据库系统、非关系数据库系统、面向受试者数据库系统、关联数据库系统和XML数据库系统。在另外的实施方式中,适合的关系数据库系统包括:作为非限制性示例,**Microsoft®** SQL服务器、mysql™和**Oracle®**。本领域技术人员还将认识到,在各种实施方式中,web应用程序是以一种或多种语言的一个或多个版本进行编写。web应用程序可以是以一种或多种置标语言、显示定义语言 (presentation definition language)、客户端脚本语言、服务器端编码语言、数据库查询语言,或它们的组合。在一些实施方式中,web应用程序在某种程度上是以置标语言例如超文本置标语言 (HTML)、可扩展超文本置标语言 (XHTML) 或可扩展置标语言 (XML) 进行编写。在一些实施方式中,web应用程序在某种程度上是以显示定义语言例如层叠样式表 (CSS) 进行编写。在一些实施方式中,web应用程序在某种程度上是以客户端脚本语言例如Asynchronous Javascript和XML (AJAX)、**lash®** Actionscript、Javascript或**Silverlight®**进行编写。在一些实施方式中,web应用程序在某种程度上是以服务器端编

码语言例如活动服务器页面 (ASP)、ColdFusion®、Perl、Java™、JavaServer Pages (JSP)、超文本预处理器 (PHP)、Python™、Ruby、Tcl、Smalltalk、WebDNA®或Groovy进行编写。在一些实施方式中,web应用程序在某种程度上是以数据库查询语言例如结构化查询语言 (SQL) 进行编写。在一些实施方式中,web应用程序整合企业服务器产品例如IBM® Lotus Domino®。在一些实施方式中,web应用程序包括媒体播放器元件。在各种另外的实施方式中,媒体播放器元件采用许多适合的多媒体技术中的一种或多种,包括:作为非限制性示例,Adobe® Flash®、HTML 5、Apple® QuickTime®、Microsoft® Silverlight®、Java™和Unity®。

[0232] Web浏览器插件

[0233] 在一些实施方式中,计算机程序包括web浏览器插件(例如,扩展等)。在计算中,插件是为较大的软件应用程序添加特定功能的一个或多个软件组件。软件应用程序的作者支持插件以使第三方开发者能够产生能力来扩展应用程序,支持容易地增加新特征,并且缩小应用程序的大小。当得到支持时,插件使软件应用程序的功能能够定制。例如,插件常用于网络浏览器中来播放视频、产生互动、扫描病毒,以及显示特定的文件类型。本领域技术人员会熟悉若干web浏览器插件,包括:Adobe® Flash® Player、Microsoft® Silverlight®和Apple® QuickTime®。在一些实施方式中,工具栏包括一个或多个网络浏览器扩展、插件或附加组件。在一些实施方式中,工具栏包括一个或多个浏览器栏、工具条或桌面条。

[0234] 鉴于本文提供的公开内容,本领域技术人员将认识到,若干插件框架可供用于实现以各种编程语言开发插件,包括:作为非限制性示例,C++、Delphi、Java™、PHP、Python™和VB.NET,或它们的组合。

[0235] 网络浏览器(也称为互联网浏览器)是软件应用程序,设计用于网络连接装置,用于在万维网上检索、呈现和传播信息资源。适合的网络浏览器包括:作为非限制性示例,Microsoft® Internet Explorer®、Mozilla® Firefox®、Google® Chrome、Apple® Safari®、Opera软件® Opera®和KDE Konqueror。在一些实施方式中,网络浏览器是移动网络浏览器。移动网络浏览器(也称为微浏览器、迷你浏览器和无线浏览器)设计用于移动被连接装置,包括:作为非限制性示例,手持式计算机、平板电脑计算机、上网本计算机、小型笔记本计算机、智能手机、音乐播放器、个人数字助理(PDA)和手持式视频游戏系统。适合的移动网络浏览器包括:作为非限制性示例,Google® Android® 浏览器、RIM BlackBerry® 浏览器、Apple® Safari®、Palm® Blazer、Palm® WebOS® 浏览器、Mozilla® Firefox® 移动设备、Microsoft® Internet Explorer® Mobile、Amazon® Kindle® Basic Web、Nokia® 浏览器、Opera软件® Opera® Mobile和Sony® PSP™浏览器。

[0236] 独立应用程序

[0237] 在一些实施方式中, 计算机程序包括独立应用程序, 其是作为独立的计算机过程运行的程序, 对现存的过程没有附加组件, 例如, 没有插件。本领域技术人员会认识到独立应用程序通常被编译。编译程序是(多个) 计算机程序, 其将以编程语言编写的源代码转化成二进制目标代码例如汇编语言或机器代码。适合的编译程序语言包括: 作为非限制性示例, C、C++、Objective-C、COBOL、Delphi、Eiffel、Java™、Lisp、Python™、Visual Basic 和 VB.NET 或它们的组合。通常至少部分地进行编译以产生可执行的程序。在一些实施方式中, 计算机程序包括一个或多个可执行的经编译的应用程序。

[0238] 软件模块

[0239] 在一些实施方式中, 本文公开的平台、系统和方法包括软件、服务器和/或数据库模块, 或其用途。鉴于本文提供的公开内容, 软件模块是利用本领域已知的机器、软件和语言通过本领域技术人员已知的技术而创建的。本文公开的软件模块以多种方式实施。在各种实施方式中, 软件模块包括文件、代码段、编程目标、编程结构或它们的组合。在各种另外的实施方式中, 软件模块包括多个文件、多个代码段、多个编程目标、多个编程结构或它们的组合。在各种实施方式中, 一个或多个软件模块包括: 作为非限制性示例, web 应用程序、移动应用程序和独立应用程序。在一些实施方式中, 软件模块在一个计算机程序或应用程序中。在其他实施方式中, 软件模块在多于一个计算机程序或应用程序中。在一些实施方式中, 软件模块被存储在一个机器上。在其他实施方式中, 软件模块被存储在多于一个机器上。在另外的实施方式中, 软件模块被存储在云计算平台上。在一些实施方式中, 软件模块被存储在一个位置中的一个或多个机器上。在其他实施方式中, 软件模块被存储在多于一个位置中的一个或多个机器上。

[0240] 处理装置

[0241] 图15示出了根据一些实施方式被编程为或以其他方式配置为与发送器模块200接口连接的示例性被连接装置1501。在另外的实施方式中, 被连接的包括可实施所述装置的功能的一个或多个硬件中央处理单元(CPU)、通用图形处理单元(GPGPU) 或现场可编程门阵列(FPGA)。在另外的实施方式中, 被连接的进一步包括操作系统, 所述操作系统配置成执行可执行的指令。

[0242] 在一些实施方式中, 被连接的包括操作系统, 所述操作系统配置成执行可执行的指令。操作系统是, 例如, 软件, 包括程序和数据, 其管理所述装置的硬件并且提供服务以执行应用程序。本领域技术人员会认识到适合的服务器操作系统, 包括: 作为非限制性示例, FreeBSD、OpenBSD、NetBSD®、Linux、Apple® Mac OS X 服务器®、Oracle® Solaris®、Windows 服务器®和Novell® NetWare®。本领域技术人员会认识到适合的个人计算机操作系统包括: 作为非限制性示例, Microsoft® Windows®、Apple® Mac OS X®、UNIX® 和UNIX- 类似的操作系统的例如GNU/Linux®。在一些实施方式中, 所述操作系统由云计算提供。本领域技术人员还会认识到适合的移动智能手机操作系统包括: 作为非限制性示例, Nokia® Symbian® OS、Apple® iOS®、Research In Motion® BlackBerry OS®、Google® Android®、Microsoft® Windows Phone® OS、Microsoft® Windows Mobile® OS、Linux® 和Palm® WebOS®。本

领域技术人员还会认识到适合的流媒体装置操作系统包括：作为非限制性示例，Apple TV®、Roku®、Boxee®、Google TV®、Google Chromecast®、Amazon Fire®和 Samsung® HomeSync®。本领域技术人员还会认识到适合的视频游戏控制台操作系统包括：作为非限制性示例，Sony® PS3®、Sony® PS4®、Microsoft® Xbox 360®、Microsoft Xbox One、Nintendo® Wii®、Nintendo® Wii U®、Nintendo® Switch®和Ouya®。

[0243] 在一些实施方式中，所述装置包括储存和/或存储器装置。储存和/或存储器装置是用于暂时地或永久地储存数据或程序的一个或多个物理设备。在一些实施方式中，所述装置是易失性存储器并且需要电力来维持储存的信息。在一些实施方式中，所述装置是非易失性存储器并且在所述被连接的未被供电时保留存储的信息。在另外的实施方式中，非易失性存储器包括闪速存储器。在一些实施方式中，非易失性存储器包括动态随机存取存储器 (DRAM)。在一些实施方式中，非易失性存储器包括铁电性随机存取存储器 (FRAM)。在一些实施方式中，非易失性存储器包括相变随机存取存储器 (PRAM)。在其他实施方式中，所述装置是存储装置，包括：作为非限制性示例，CD-ROM、DVD、闪速存储器装置、磁盘、磁带、磁盘驱动器、磁带驱动器、光盘驱动器和基于云计算的存储器。在另外的实施方式中，存储和/或存储器装置是例如本文公开的那些装置的组合。

[0244] 在一些实施方式中，被连接的包括显示器以向用户发送视觉信息。在一些实施方式中，显示器是阴极射线管 (CRT)。在一些实施方式中，显示器是液晶显示器 (LCD)。在另外的实施方式中，显示器是薄膜晶体管液晶显示器 (TFT-LCD)。在一些实施方式中，显示器是有机发光二极管 (OLED) 显示器。在各种另外的实施方式中，OLED显示器是无源矩阵OLED (PMOLED) 或有源矩阵OLED (AMOLED) 显示器。在一些实施方式中，显示器是等离子显示器。在其他实施方式中，显示器是视频投影机。在另外的实施方式中，显示器是例如本文中公开的那些装置的组合。

[0245] 在一些实施方式中，所述被连接的包括输入装置以便从用户接收信息。在一些实施方式中，所述输入装置是键盘。在一些实施方式中，输入装置是定位装置，包括：作为非限制性示例，鼠标、跟踪球、触控板、操纵杆、游戏控制器或指示笔。在一些实施方式中，输入装置是触摸屏或多触摸屏。在其他实施方式中，输入装置是麦克风以捕捉嗓音或其他声音输入。在其他实施方式中，输入装置是摄影机或其他传感器以捕捉运动或视觉输入。在另外的实施方式中，输入装置是Kinect、Leap Motion或诸如此类。在另外的实施方式中，输入装置是例如本文公开的那些装置的组合。

[0246] 再次参考图15，示例性被连接装置1501被编程为或以其他方式配置为连接到本文所述的发送器模块。装置1501可以调节本公开的发送器模块200的各种方面，例如，执行处理数据，存储数据，将该装置打开和关闭，使数据同步于外部服务器等。在此实施方式中，被连接装置1501包括中央处理单元 (CPU，本文中也称为“处理器”和“计算机处理器”) 1505，所述中央处理单元可以是单核或多核处理器，或多个处理器以便并行处理。被连接装置1501还包括存储器或存储位置1510 (例如，随机存取存储器、只读存储器、闪速存储器)、电子存储单元1515 (例如，硬盘)、通信接口1520 (例如，网络适配器、蓝牙无线电等) 以便与一个或

多个其他系统通信,以及外围设备1525,例如高速缓存、其他存储器、数据存储和/或电子显示器适配器。存储器1510、存储单元1515、接口1520和外围设备1525通过通信总线(实线)例如 motherboard 而与CPU 1505通信。存储单元1515可以是用于存储数据的数据存储单元(或数据存储库)。

[0247] 被连接装置1501可以借助于通信接口1520而可操作地耦合到计算机网络(“网络”)1530。网络1530可以是因特网、互联网和/或外联网,或内联网和/或与因特网联通的外联网。所述网络1530在一些情况下是电信和/或数据网络。所述网络1530可以包括一个或多个计算机服务器,所述计算机服务器可以实现分布式计算例如云计算。所述网络1530在一些情况下借助于装置1501可以实施对等网络,其可以使得与所述装置1501耦合的设备能够充当客户机或服务器。

[0248] 继续参考图15,CPU1505可以执行机器可读指令的序列,其可以体现在程序或软件中。所述指令可以存储在存储器位置例如存储器1510中。所述指令可以被导向CPU 1505,其可以随后编程或以其他方式配置CPU 1505以实施本公开的方法。由CPU 1505执行的操作的示例可以包括获取、解码、执行和写回。CPU 1505可以是电路例如集成电路的部分。装置1501的一个或多个其他部件可以被包括在电路中。在一些情况中,所述电路是专用集成电路(ASIC)或现场可编程门阵列(FPGA)。

[0249] 继续参考图15,存储单元1515可以存储文件,例如驱动程序、库文件和保存的程序。存储单元1515可以存储用户数据,例如,用户偏好和用户程序。在一些情况下,被连接装置1501可以包括一个或多个附加的数据存储单元,所述数据存储单元是外部的,例如位于通过内联网或因特网通信的远程服务器上。

[0250] 继续参考图15,被连接装置1501可以通过网络1530而与一个或多个远程计算机系统通信。例如,装置1501可以与用户的远程计算机系统通信。远程计算机系统的示例包括个人计算机(例如,便携式PC)、触屏平板或平板电脑PC(例如,Apple® iPad、Samsung® Galaxy Tab)、电话、智能电话(例如,Apple® iPhone、启用Android的装置、Blackberry®)或个人数字助理。

[0251] 本文所述的方法可以通过存储在被连接装置1501的电子存储位置上(例如存储器1510或电子存储单元1515上)的机器(例如,计算机处理器)可执行的代码进行实施。机器可执行的或机器可读的代码可以以软件的形式提供。在使用期间,所述代码可以由处理器1505执行。在一些情况中,所述代码可以从存储单元1515被检索并且存储在存储器1510上以便处理器1505访问。在一些情况中,电子存储单元1515可以被排除,机器可执行的指令存储在存储器1510上。

非瞬时性计算机可读存储介质

[0252] 在一些实施方式中,本文公开的平台、系统和方法包括编码有程序的一个或多个非瞬时性计算机可读存储介质,所述程序包括由任选地网络连接的装置的操作系统可执行的指令。在另外的实施方式中,计算机可读存储介质是被连接装置的有形部件。在另外的实施方式,计算机可读存储介质任选地从被连接装置能够拆除。在一些实施方式中,计算机可读存储介质包括,作为非限制性示例,CD-ROM、DVD、闪存存储器装置、固态存储器、磁盘驱动器、磁带驱动器、光盘驱动器、云计算系统和服务及诸如此类。在一些情况中,所述程序和指

令被永久性地、基本上永久性地、板永久性或非瞬时地编码在所述介质上。

[0253] 就计算机软件和硬件而言,对上述过程进行描述。所述的技术可以构成体现在有形的或非瞬时性机器(例如,计算机)可读存储介质内的机器-可执行指令,所述指令当由机器执行时将使所述机器执行所述的操作。此外,所述过程可以体现在硬件例如专用集成电路(“ASIC”)内或其他方式。

[0254] 有形的非瞬时性机器-可读存储介质包括以由机器(例如,计算机、网络装置、个人数字助理、生产工具、具有一系列一个或多个处理器的任何装置等)可访问的形式提供(即存储)信息的任何机构。例如,机器-可读存储介质包括可录式/不可录式介质(例如,只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、磁盘存储介质,光学存储介质、闪速存储器装置等)。

[0255] 对接站

[0256] 图16A、图16B、图17A和图17B示出了根据一些实施方式对接站600,所述对接站可以耦合到发送器模块200。所述发送器模块可以包括发送器模块200的实施方式、变型或示例,如本文中其他部分所述。

[0257] 图16A示出了根据一些实施方式从对接站解耦合的发送器模块。图16B示出了根据一些实施方式从对接站耦合的发送器模块。如所示,发送器可以自由地解耦合和耦合到对接站,所述对接站可以提供对发送器充电的方便方式。任选地,发送器可以通过有线或无线进行充电。任选地,对接站还可以用于提供接口以将发送器耦合到外部计算机或将发送器的数据上传到数据库。对接站可以包括一个或多个以将对接站连接到壁插座。对接站可以包括一个或多个端口以将对接站连接到计算机。对接站可以通过USB进行充电和/或连接到外部装置。

[0258] 图17A示出了根据一些实施方式从对接站解耦合的发送器模块。图17B示出了根据一些实施方式从对接站耦合的发送器模块。如所示,发送器可以自由地解耦合和耦合到对接站,所述对接站可以提供对发送器充电的方便方式。任选地,发送器可以通过有线或无线进行充电。任选地,对接站还可以用于提供接口以将发送器耦合到外部计算机或将发送器的数据上传到数据库。对接站可以包括一个或多个以将对接站连接到壁插座。对接站可以包括一个或多个端口以将对接站连接到计算机。对接站可以通过USB进行充电和/或连接到外部装置。

[0259] 虽然本文中已经示出和描述了本发明的优选的实施方式,但是对于本领域技术人员而言容易理解,仅通过示例的方式提供这些实施方式。在不脱离本发明的情况下,本领域技术人员可以想到多种变型、变化和替代方案。应理解,本文中所述的本发明的实施方式的各种替代方案可以用于实施本发明。以下权利要求书旨在限定本发明的范围并且由此涵盖落在这些权利要求的范围内的方法和结构及它们的等同方案。

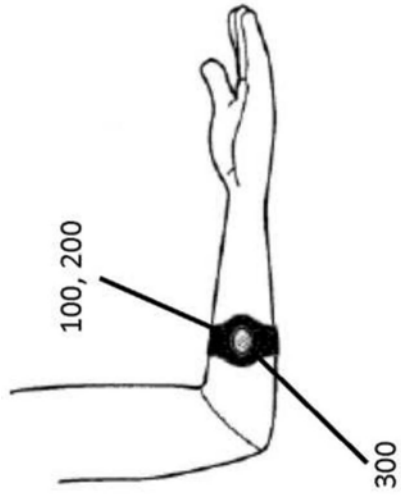


图1A



图1B

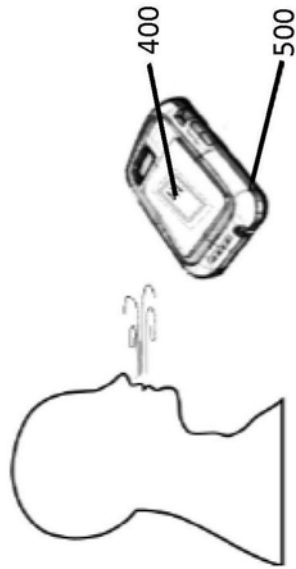


图1C

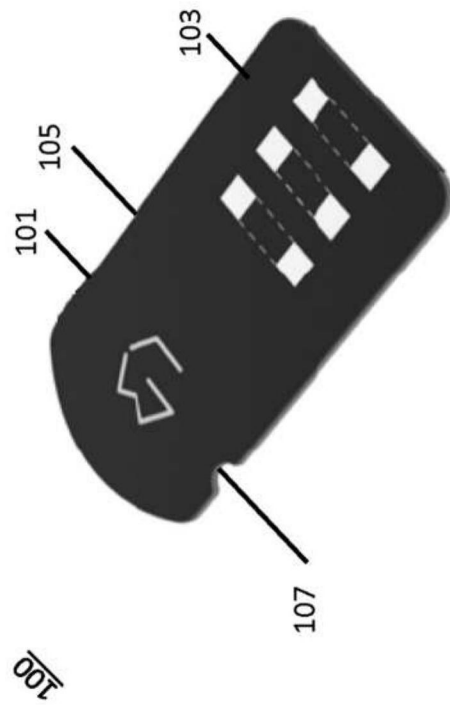


图2

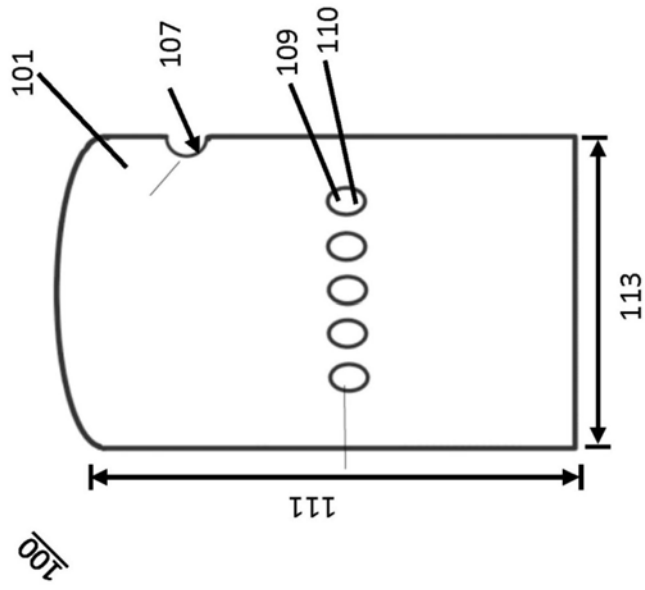


图3A

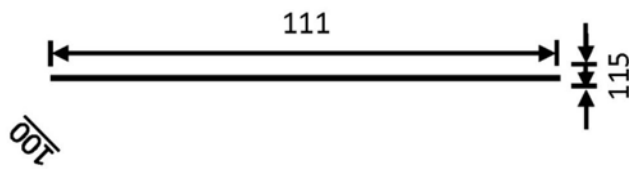


图3B

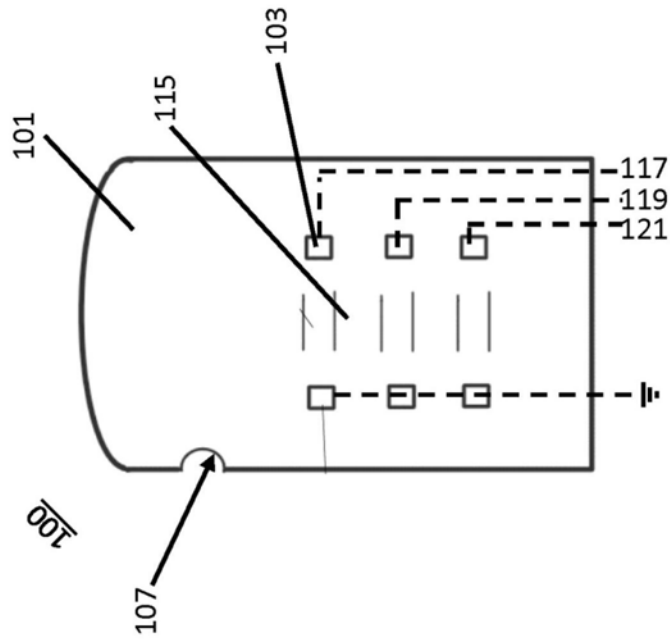


图3C

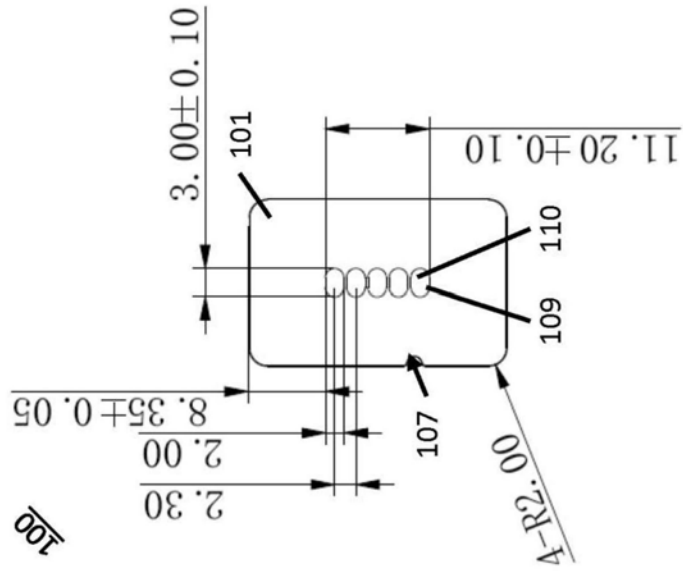


图4A

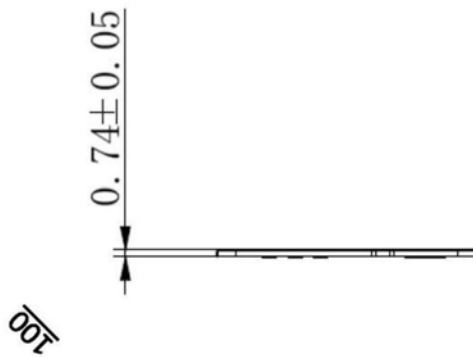


图4B

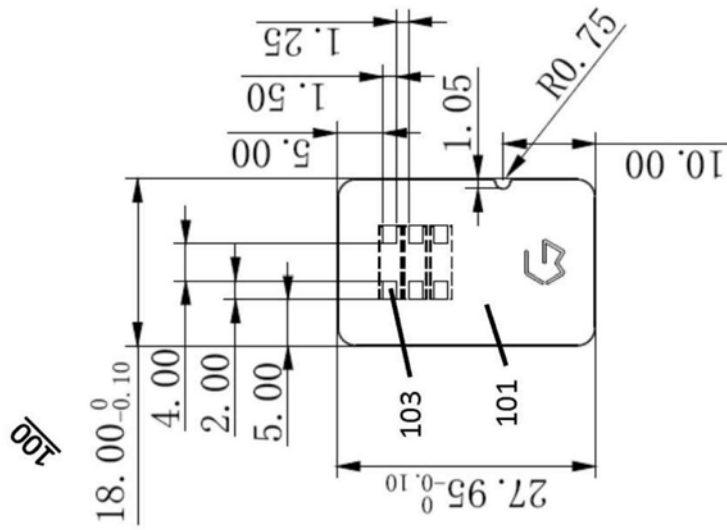


图4C

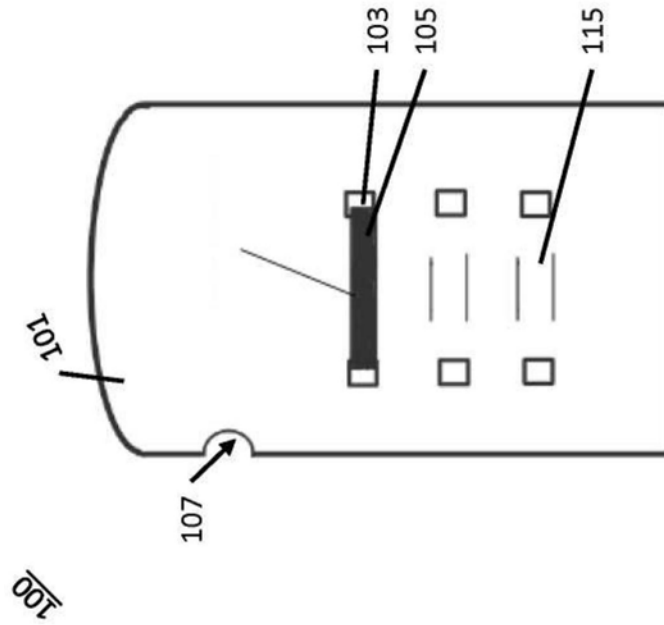


图5A

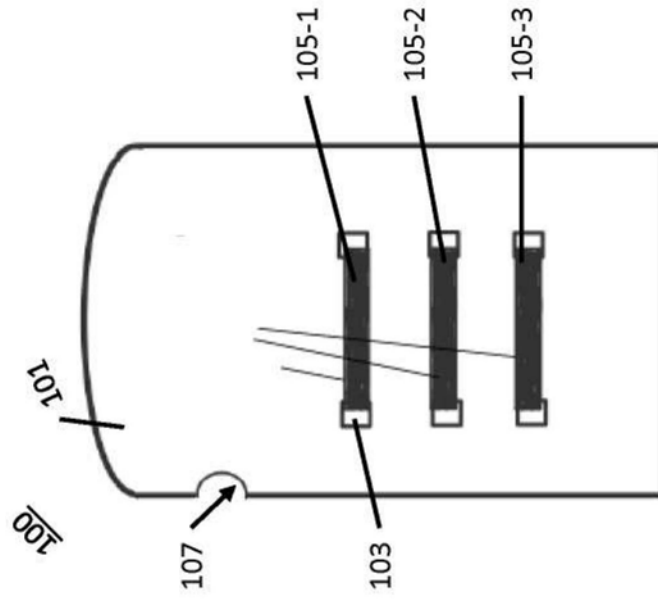


图5B

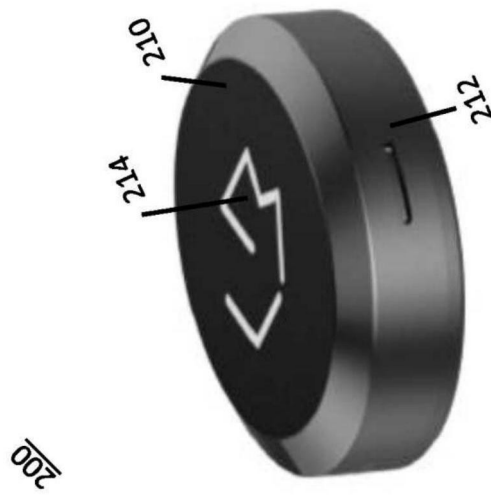


图6A

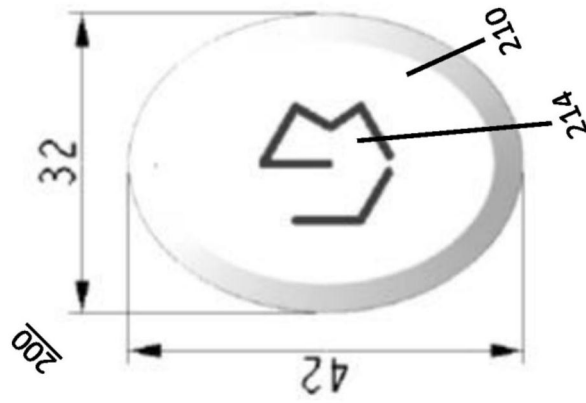


图6B



图6C

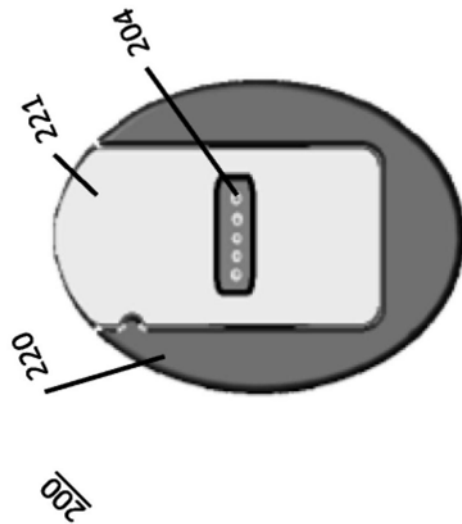


图6D

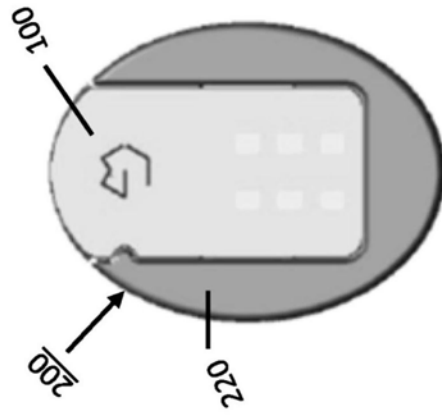


图6E

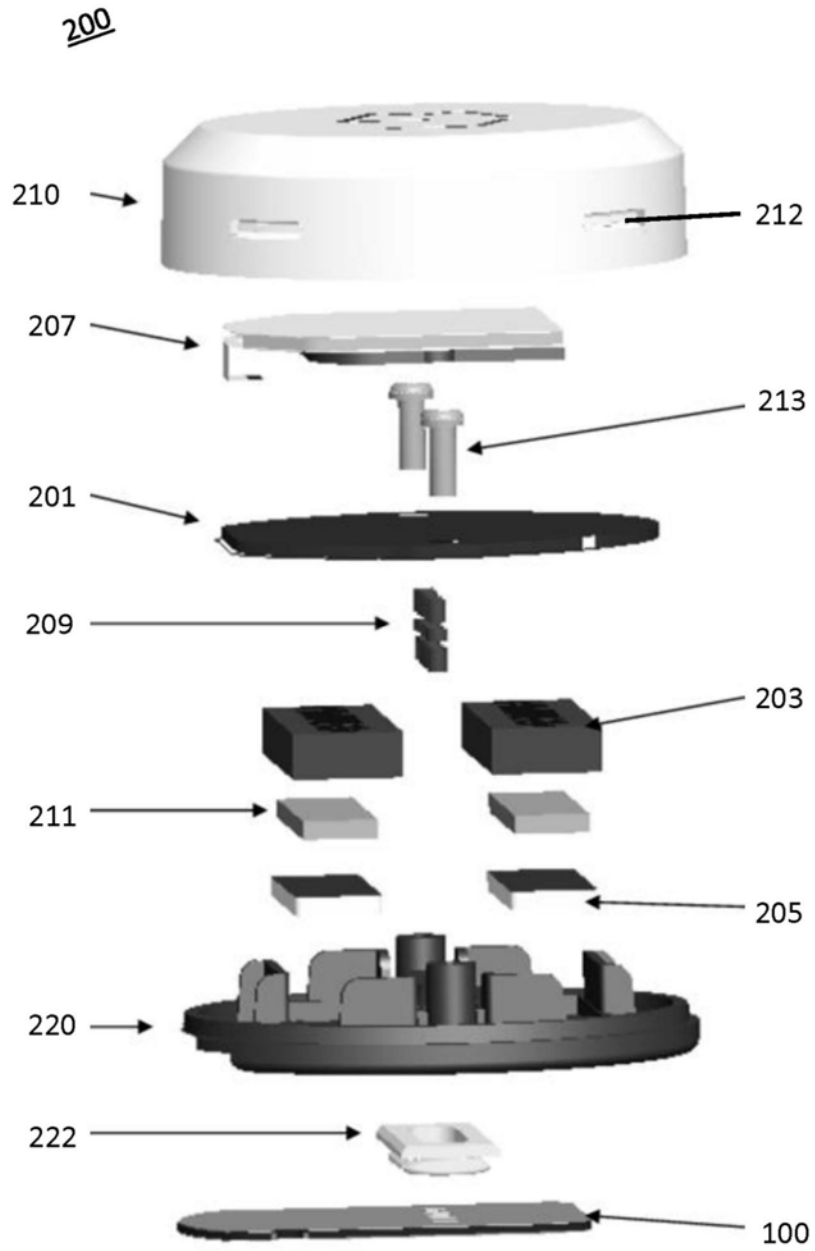


图7A

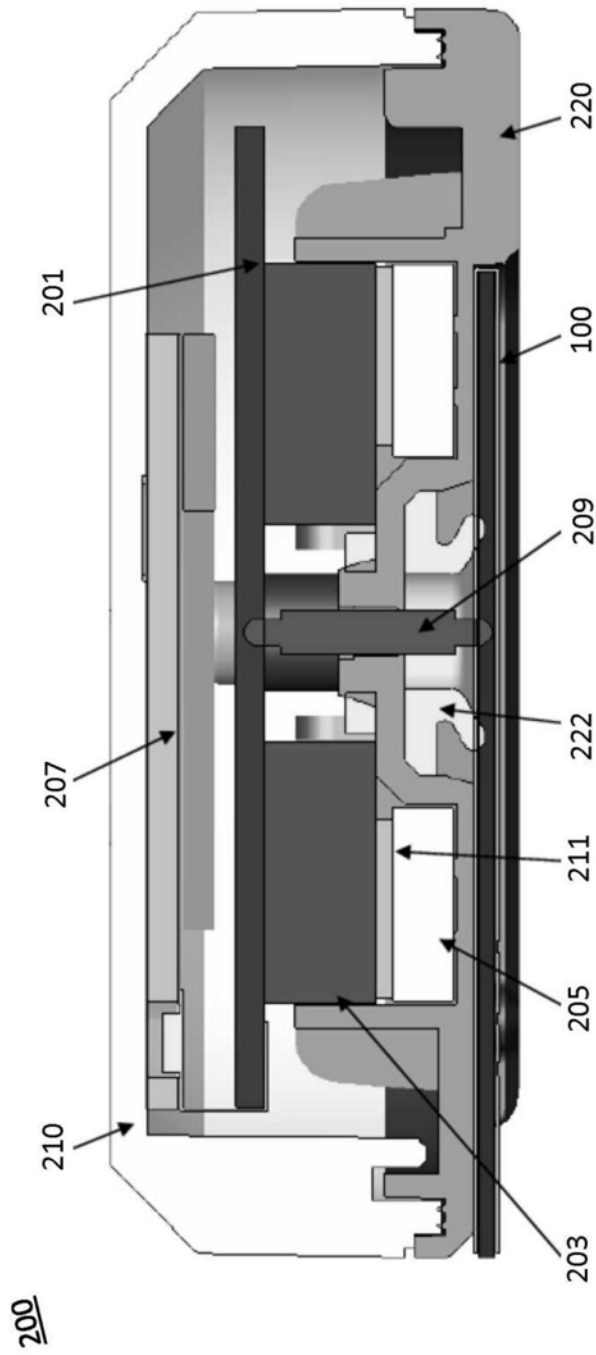


图7B

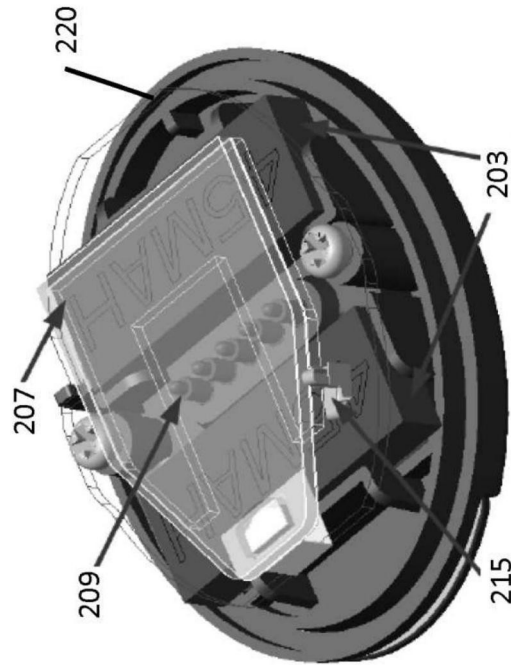


图7C

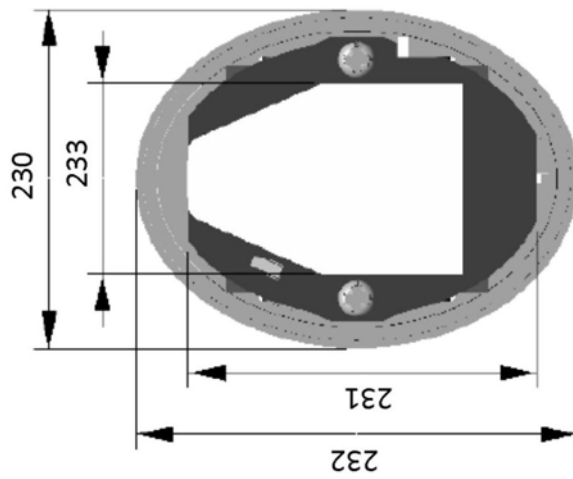


图7D

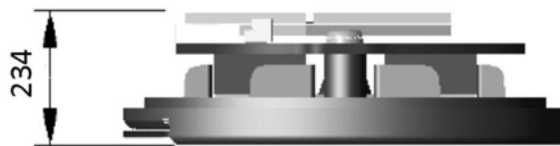


图7E

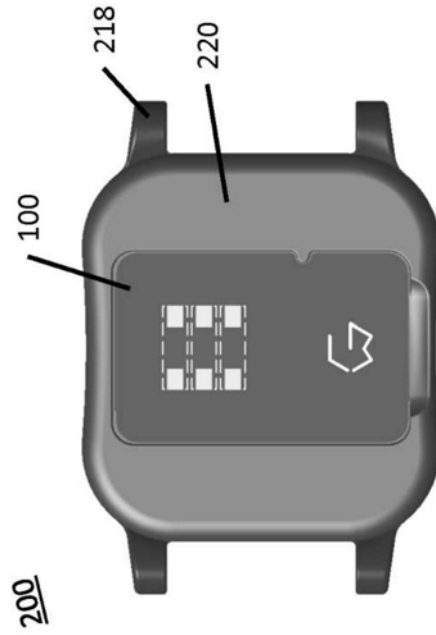


图8A

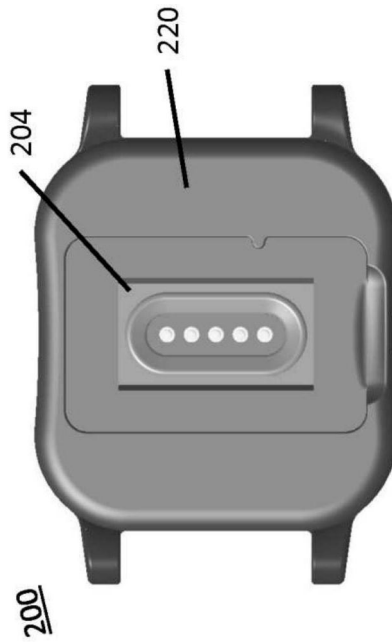


图8B

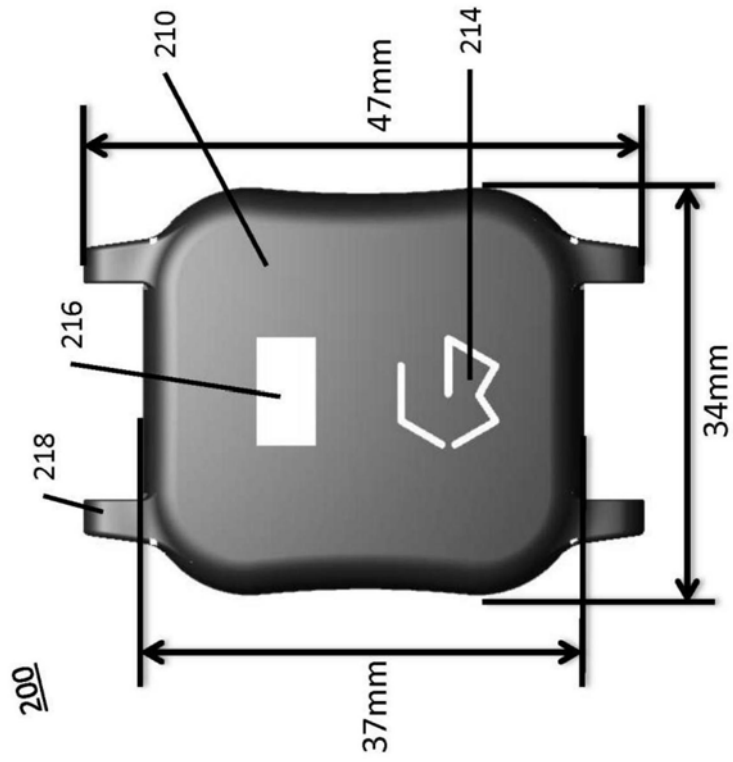


图8C

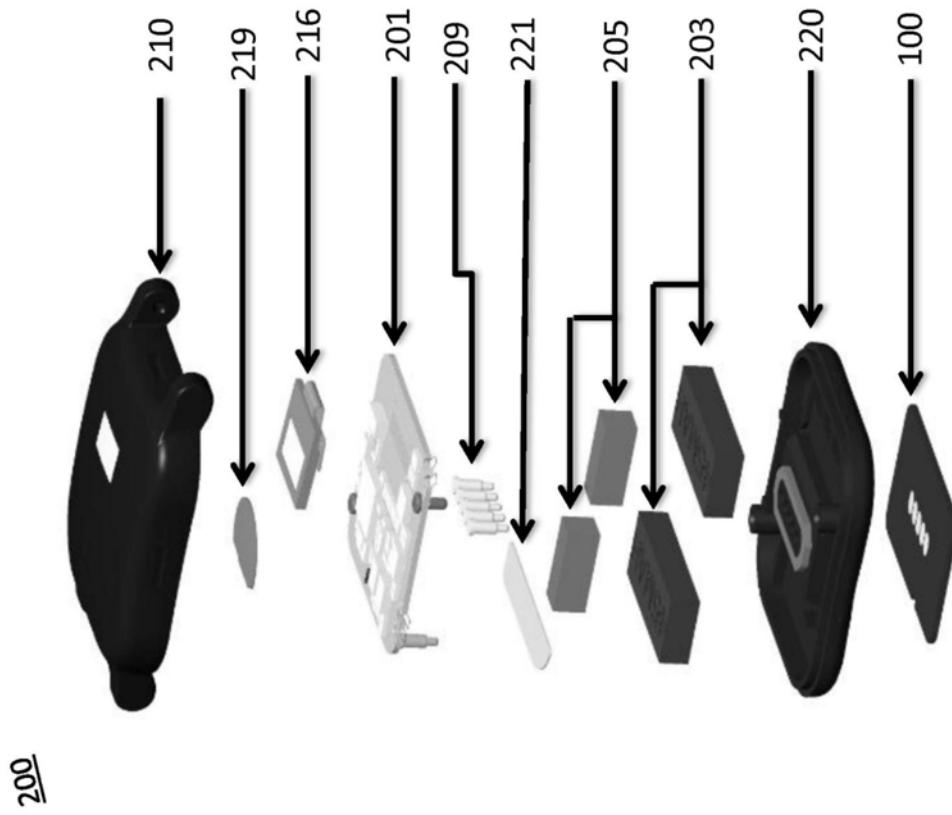


图9A

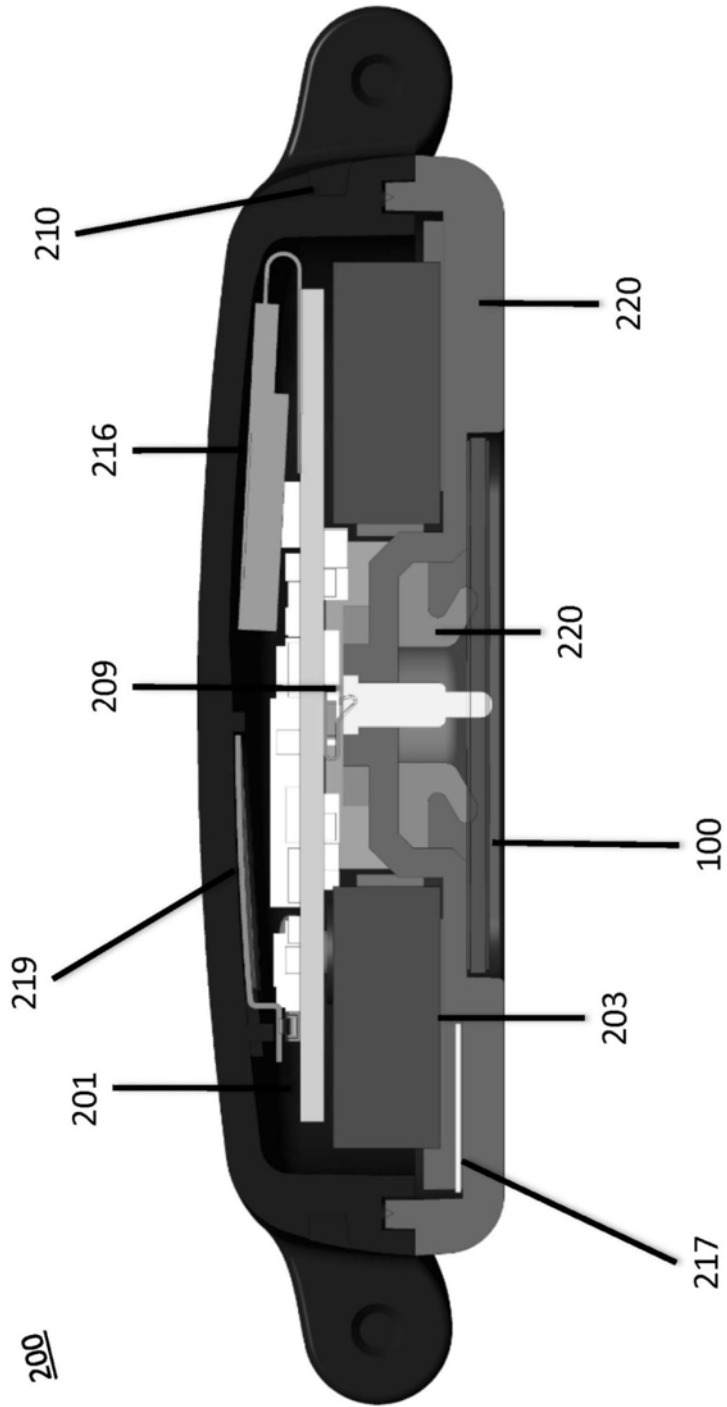


图9B

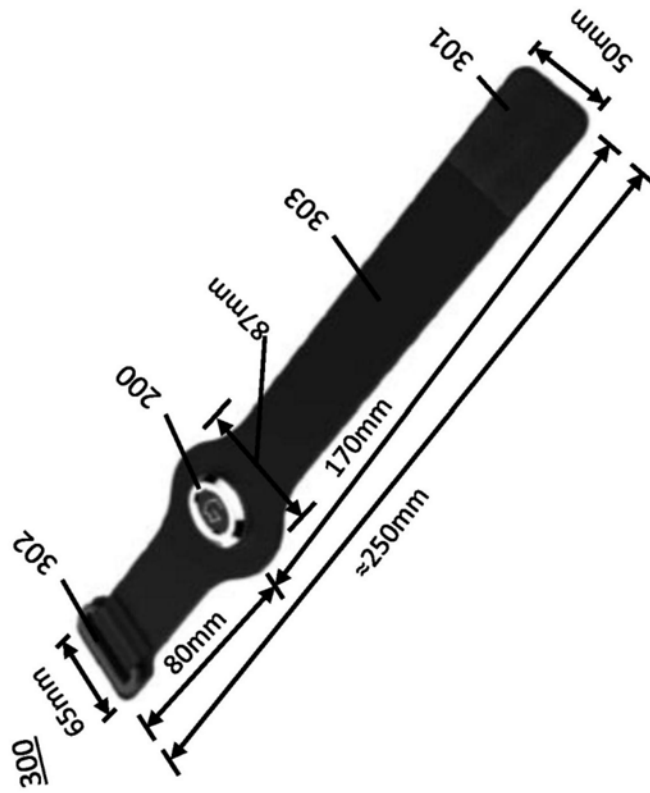


图10A



图10B

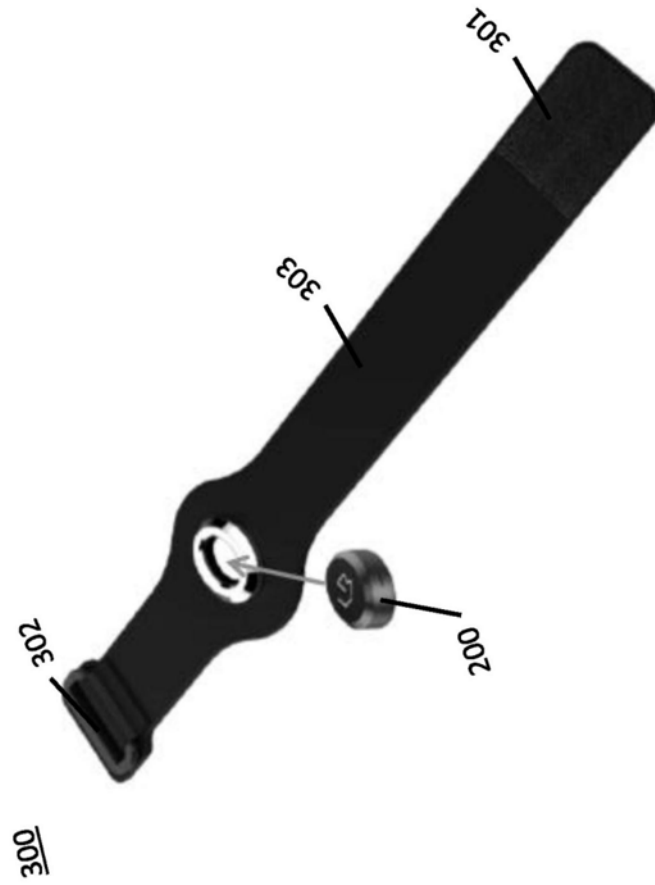


图10C

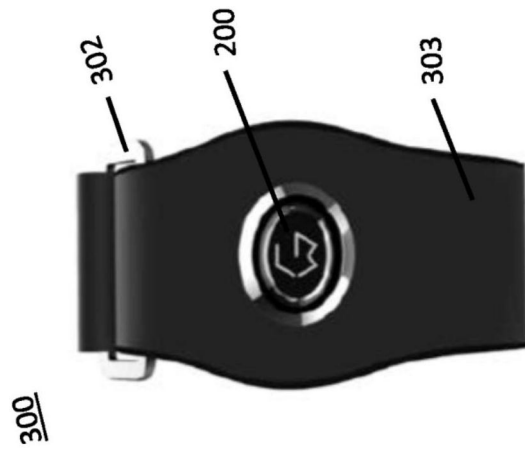


图10D



图11A

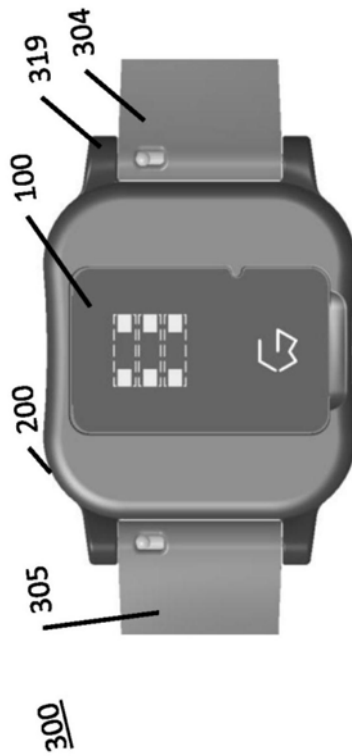


图11B

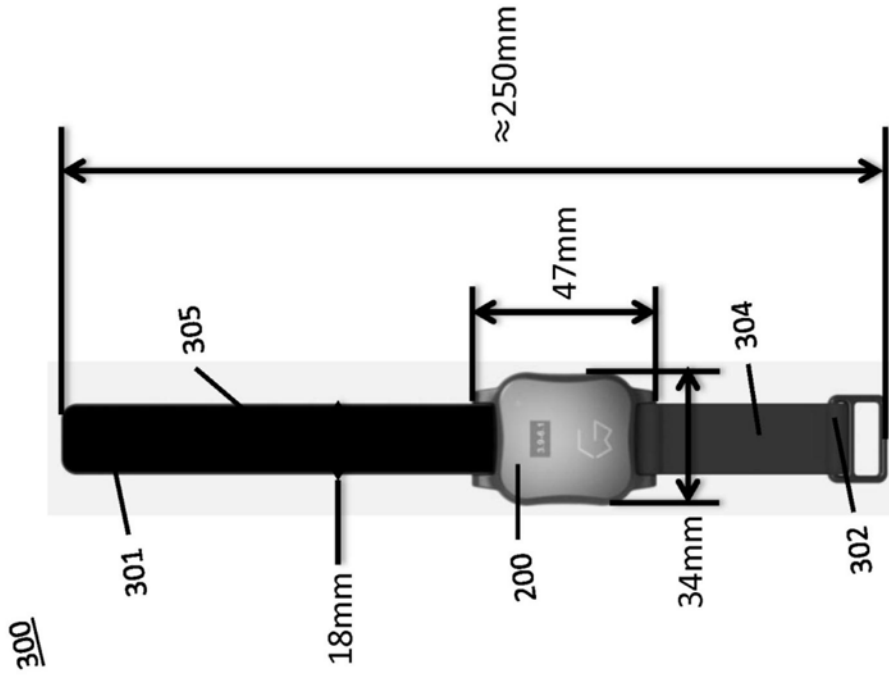


图11C

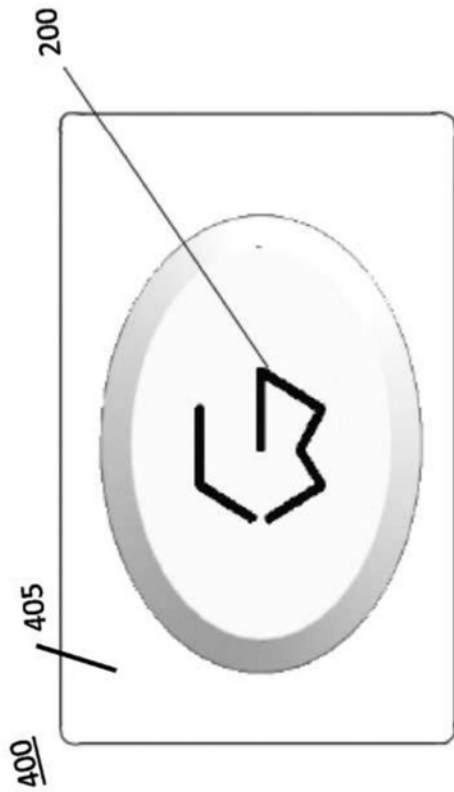


图12A

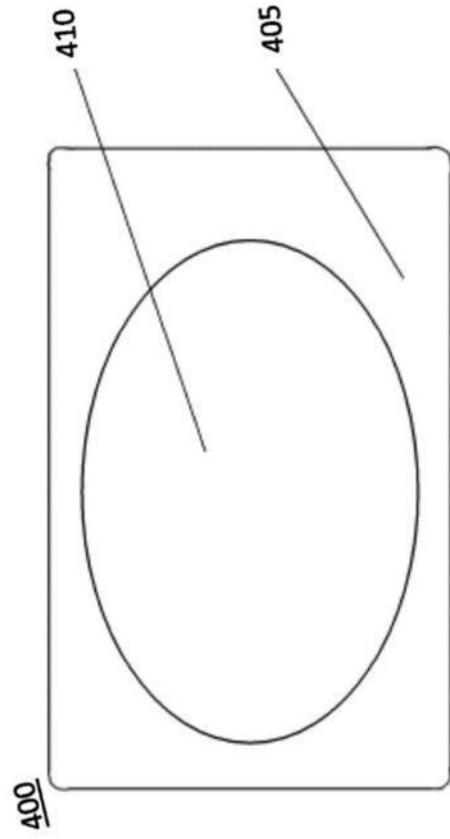


图12B

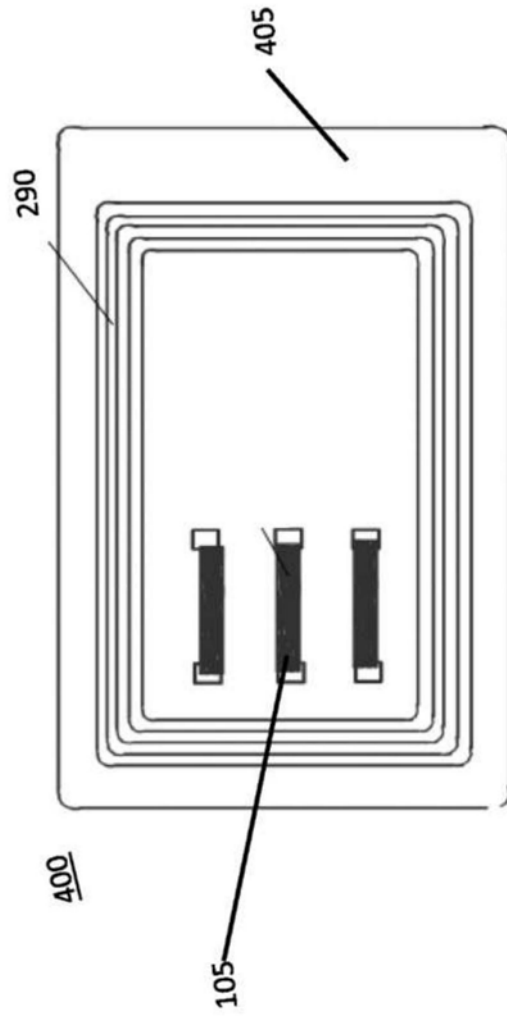


图12C

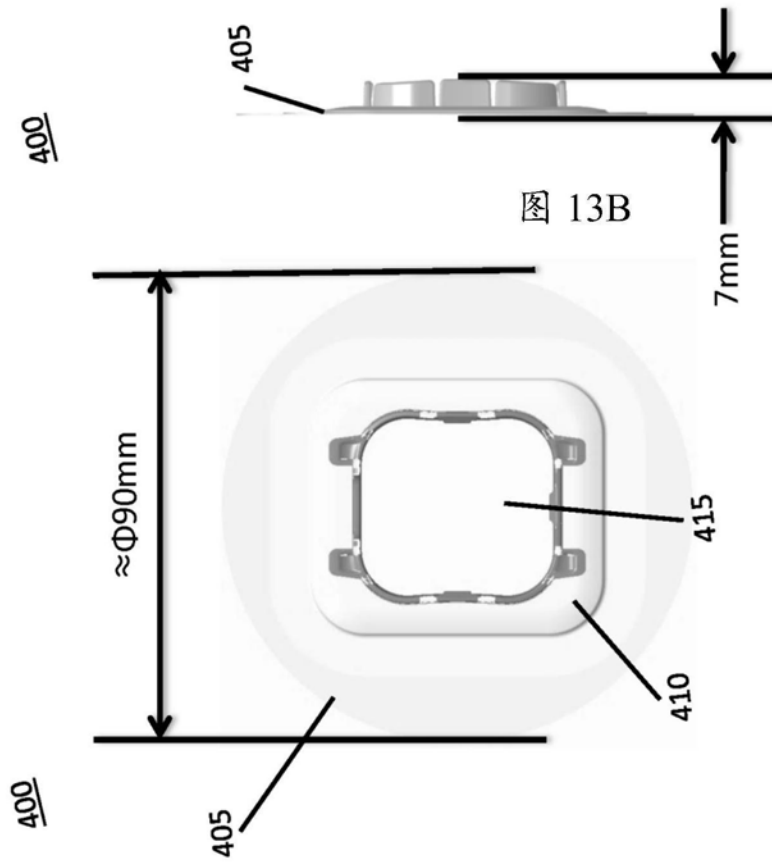


图 13A

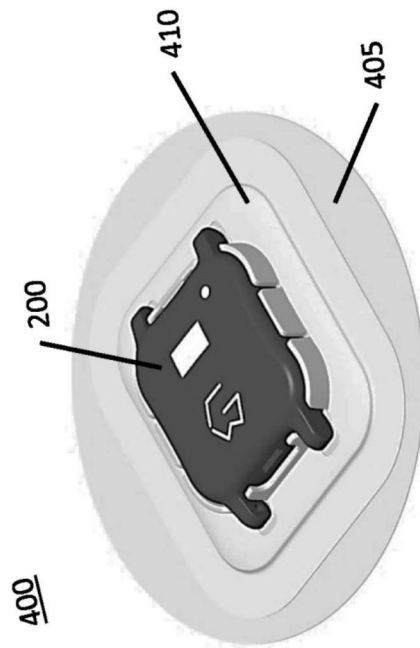


图13C



图13D

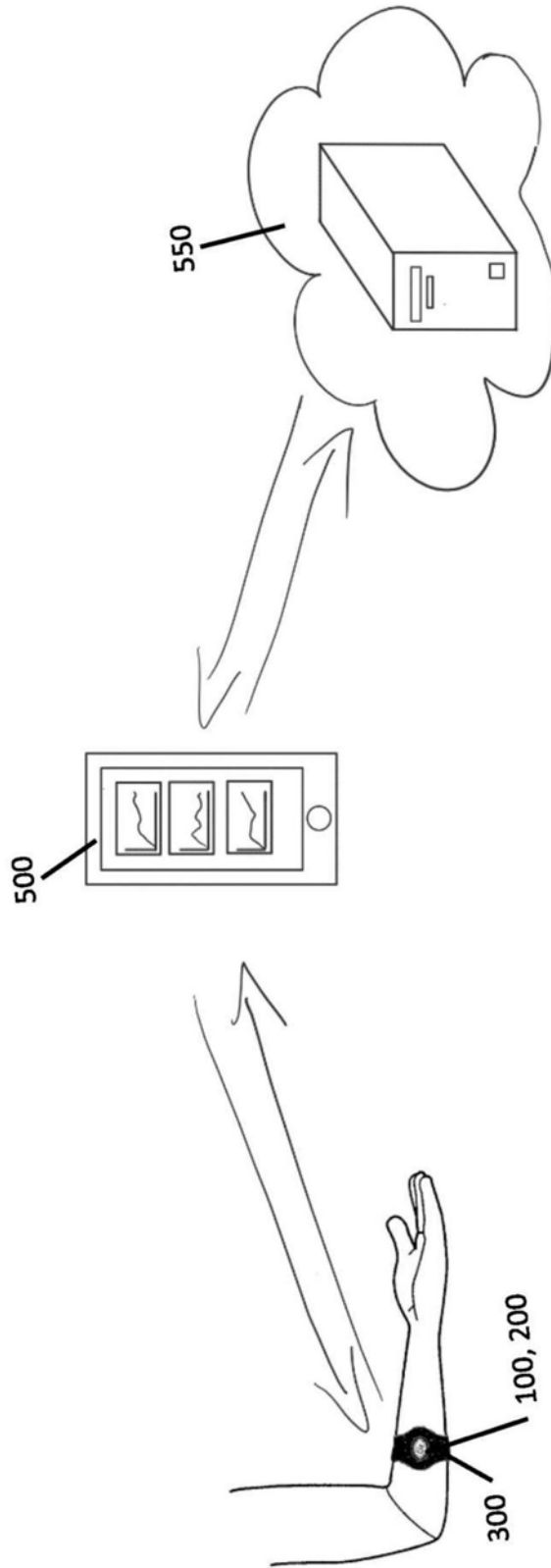


图14

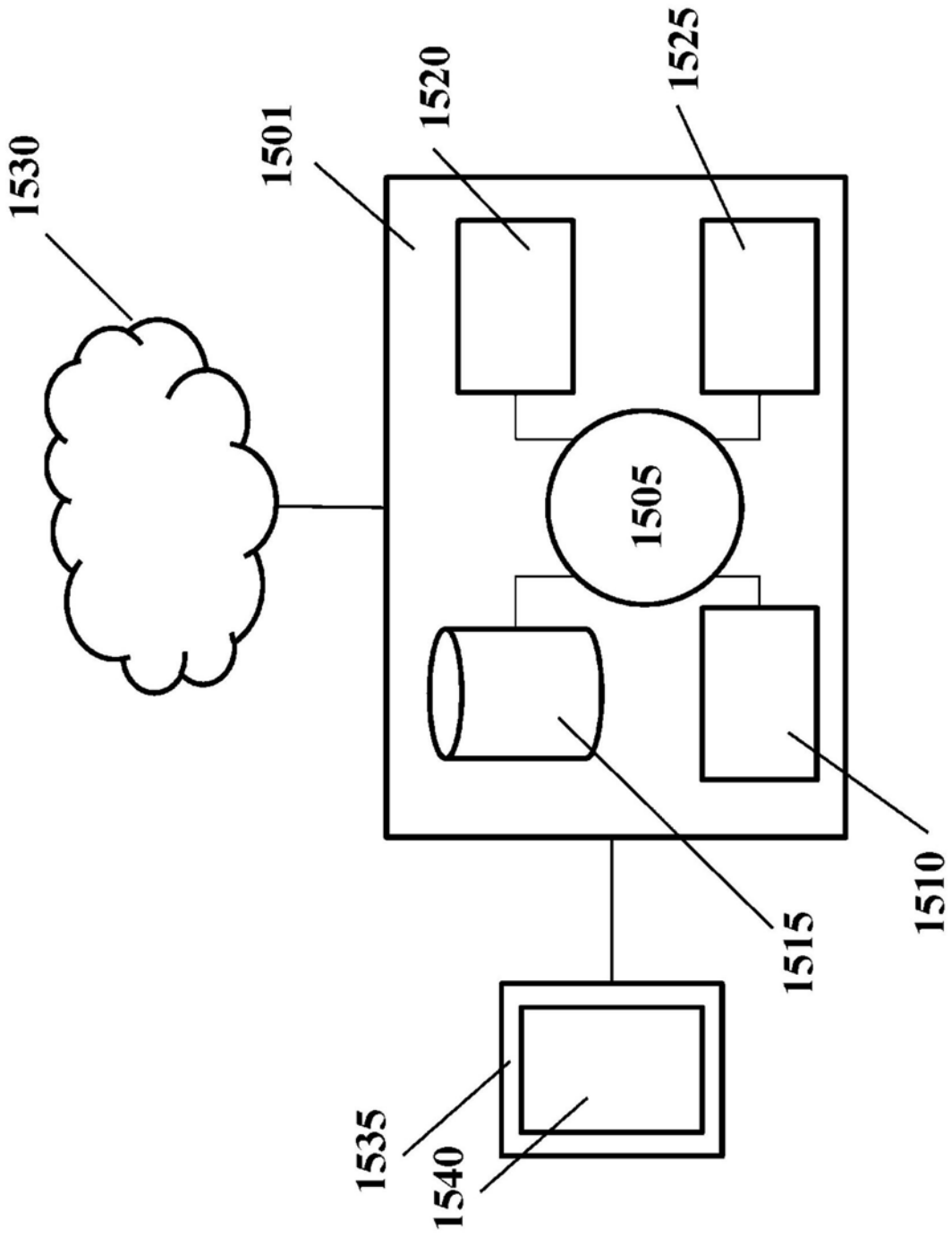


图15



图16A

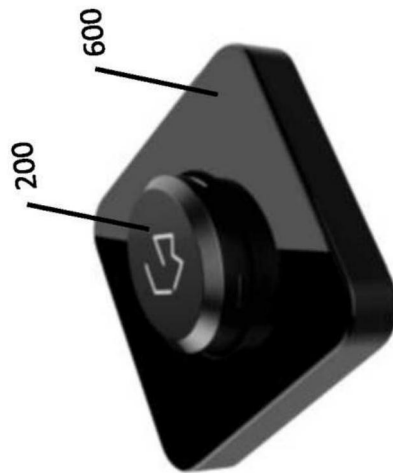


图16B

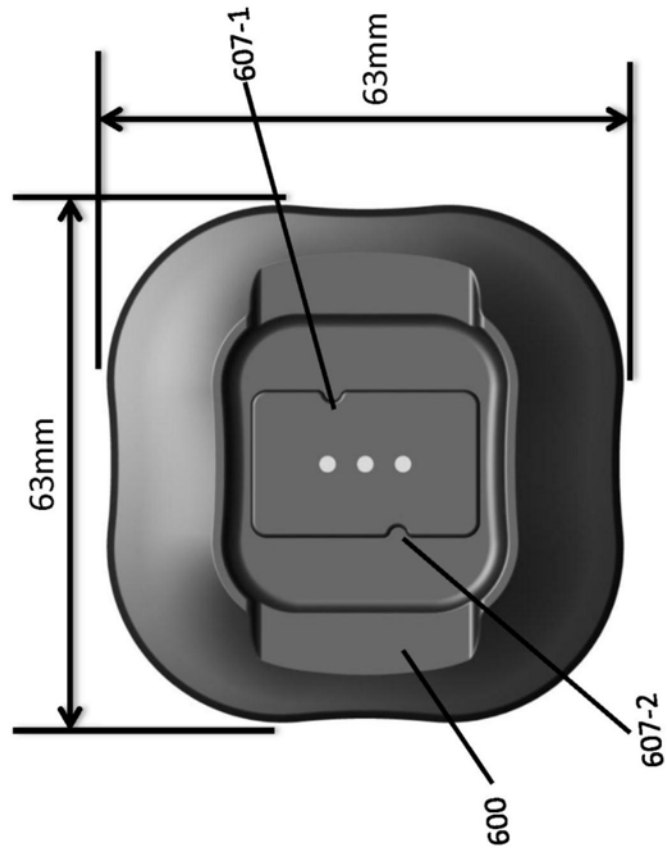


图17A



图17B