



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106102565 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201580012723.6

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

(22)申请日 2015.05.21

代理人 刘灿强 陈晓博

(30)优先权数据

62/002,589 2014.05.23 US

62/061,290 2014.10.08 US

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/0408(2006.01)

A61B 5/053(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.09.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2015/001559 2015.05.21

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/177649 EN 2015.11.26

(71)申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72)发明人 弗兰克·塞特莫·诺沃

谢尔登·乔治·菲利普斯

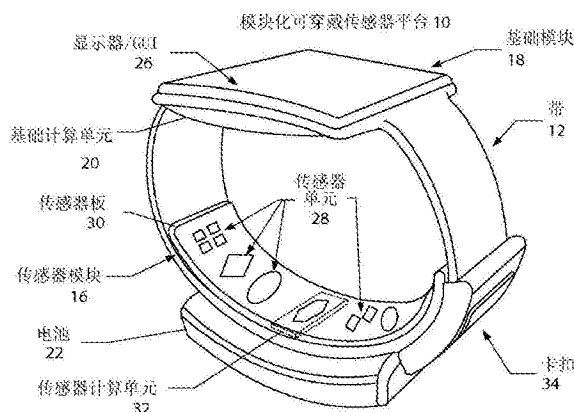
权利要求书6页 说明书14页 附图14页

(54)发明名称

具有模块化传感器平台的可调节可穿戴系统

(57)摘要

提供一种用于从佩戴在用户的身体部位的装置测量生理数据的可穿戴系统和方法,所述可穿戴系统包括基础模块和传感器模块。基础模块包括显示器和基础计算单元。传感器模块在空间上相对于基础模块定位并在身体部位的一部分上,用于测量一个或更多个生理特性。基础模块相对于传感器模块由用户可调节地定位为使得传感器模块保持其在身体部位的定位以充分接触身体部位,从而不管身体部位的人体测量尺寸如何而准确地测量生理数据。



1. 一种用于从佩戴在用户的身体部位的装置测量生理数据的可穿戴系统,包括:  
基础模块,基础模块包括显示器和基础计算单元;  
传感器模块,在空间上相对于基础模块定位并在身体部位的一部分上,用于测量一个或多个生理特性;  
基础模块,相对于传感器模块由用户可调节地定位为使得传感器模块保持其在身体部位上的定位来充分接触身体部位,从而不管身体部位的人体测量尺寸如何而准确地测量生理数据。
2. 根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,传感器模块被定位在用户的手腕的下侧。
3. 根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,传感器模块还保持与用户皮肤的接触以允许用户的连续使用。
4. 根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,传感器模块是可拆卸的。
5. 根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,传感器模块是用不同类型的传感器模块能够替换的。
6. 根据权利要求5所述的可穿戴系统,其中,传感器单元可拆卸地结合到传感器模块的传感器板,使得传感器单元能被独立地替换为不同的传感器单元。
7. 根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,传感器模块包括电学传感器和光学传感器的组合。
8. 根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,传感器模块包括以下传感器中的一种或更多种:生物传感器;用于检测对象的接近度的接近传感器;环境传感器。
9. 根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,传感器模块包括传感器单元,所述传感器单元还包括光学传感器阵列、温度计、皮肤电反应传感器阵列、生物阻抗传感器阵列和心电图传感器的任意组合。
10. 根据权利要求9所述的可穿戴系统,其中,光学传感器阵列布置在带上使得光学传感器阵列跨越血管。
11. 根据权利要求9所述的可穿戴系统,其中,生物阻抗传感器阵列布置在带上使得光学传感器阵列跨越血管。
12. 根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,基础模块还包括基础计算单元,所述基础计算单元包括处理器、存储器、通信接口和一套传感器。
13. 根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,传感器模块可拆卸地设置在带的内表面上。
14. 根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,可对称调节的带连接基础模块和传感器模块。
15. 根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,可对称调节的带连接基础模块和传感器模块,其中,带为整段式的。
16. 根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,至少两个可对称调节的子带连接基础模块和传感器模块。
17. 根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,至少两个可对称调节的带连接基础模块和传感器模块,其中,带为整段式的带。
18. 根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,可对称调节的带连接基础模块和传感器

模块,传感器模块与带是共模制的。

19.根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,可对称调节的带连接基础模块和传感器模块,传感器模块是在柔性凝胶中与带共模制的。

20.根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,至少两个重叠的带连接基础模块和传感器模块。

21.根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,带包括由柔性连接件连接的至少四个链接,并且带连接基础模块和传感器模块。

22.根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,带包括由柔性连接件连接的至少四个链接,并且带连接基础模块和传感器模块。

23.根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,传感器模块包括安置在传感器板上的传感器单元,传感器板可拆卸地结合到带。

24.根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,传感器模块位于用户的前额上,显示器在头部朝向用户的定向。

25.根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,传感器模块粘附到身体部位的皮肤。

26.根据权利要求25所述的可穿戴系统,其中,传感器模块位于手腕的下侧。

27.根据权利要求1所述的可穿戴系统,基础模块包括粘附到身体部位的皮肤的薄的柔性显示器。

28.根据权利要求25所述的可穿戴系统,其中,基础模块位于手腕的上侧。

29.根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,身体部位为手腕,手腕的尺寸可在125mm到210mm的范围内变化。

30.根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,身体部位是上臂、腰部、手指、脚踝、颈部、胸部、脚部或大腿。

31.根据权利要求1所述的可穿戴系统,所述可穿戴系统还包括位于传感器模块中的无线通信单元,所述无线通信单元用于经由无线通信链路将生理数据发送到基础模块。

32.根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,传感器模块和基础模块经由布线连接,用于电力和无线地发送数据。

33.根据权利要求1所述的可穿戴系统,所述可穿戴系统还包括无线通信单元,所述无线通信单元用于经由无线通信链路将生理数据发送至基础模块和远离所述系统的位置。

34.根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,传感器模块和基础模块均包括电池电源并在彼此之间进行无线通信。

35.根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,传感器模块和基础模块均包括电池电源,并在彼此之间进行无线通信以及与远离所述系统的位置进行无线通信。

36.根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,基础模块与佩戴在用户的不同身体部位上的多个传感器模块进行无线通信。

37.根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,所述系统还将数据发送至用于多模式交互的远程架构。

38.根据权利要求37所述的可穿戴系统,其中,所述架构包括在所述系统与云装置、网站、在线服务和应用中的一个或更多个之间的人工智能层。

39.根据权利要求37所述的可穿戴系统,其中,所述系统和所述架构传送用户情况的变

化。

40. 根据权利要求37所述的可穿戴系统,其中,所述架构与所述系统交互以提供与社交媒体、运动、音乐、电影、电子邮件、文本消息、医院和处方相关的信息。

41. 根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,传感器模块是可微调传感器模块。

42. 根据权利要求1所述的可穿戴系统,所述系统还包括电源,其中,电源包括可拆卸电池和永久电池。

43. 一种用于从佩戴在用户的身体部位上的装置测量生理数据的可穿戴系统,所述系统包括:

基础模块,基础模块包括显示器和基础计算单元;

可微调传感器模块,在空间上相对于基础模块定位并在身体部位的一部分上,用于测量一个或更多个生理特性,

可微调传感器模块被配置为可调节地位于用户的身体部位的第一位置,并且相对于第一位置可调节地重定位于身体部位的第二位置,以在第二位置充分接触身体部位,从而不管身体部位的人体测量尺寸如何而精确地测量生理数据。

44. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,传感器模块被定位在用户的手腕的下侧。

45. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,传感器模块还保持与用户皮肤的压力接触以允许用户的连续使用。

46. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,传感器模块是可拆卸的。

47. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,传感器模块是用不同类型的传感器模块能够替换的。

48. 根据权利要求47所述的可穿戴系统,其中,传感器单元可拆卸地结合到传感器模块的传感器板,使得传感器单元能被独立地替换为不同的传感器单元。

49. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,传感器模块包括电学传感器和光学传感器的组合。

50. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,传感器模块包括以下传感器中的一种或更多种:生物传感器;用于测量目标接近度的接近传感器;环境传感器。

51. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,传感器模块包括传感器单元,所述传感器单元还包括光学传感器阵列、温度计、皮肤电反应传感器阵列、生物阻抗传感器阵列和心电图传感器的任意组合。

52. 根据权利要求51所述的可穿戴系统,其中,光学传感器阵列布置在带上使得光学传感器阵列跨越血管。

53. 根据权利要求51所述的可穿戴系统,其中,生物阻抗传感器阵列布置在带上使得光学传感器阵列跨越血管。

54. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,基础模块还包括基础计算单元,所述基础计算单元包括处理器、存储器、通信接口和一套传感器。

55. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,传感器模块可拆卸地设置在带的内表面上。

56. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,可对称调节的带连接基础模块和传感器

模块。

57. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,可对称调节的带连接基础模块和传感器模块,其中,带为整段式的。

58. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,至少两个可对称调节的子带连接基础模块和传感器模块。

59. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,至少两个可对称调节的带连接基础模块和传感器模块,其中,带为整段式的带。

60. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,可对称调节的带连接基础模块和传感器模块,传感器模块是与带共模制的。

61. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,可对称调节的带连接基础模块和传感器模块,传感器模块是在柔性凝胶中与带共模制的。

62. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,至少两个重叠的带连接基础模块和传感器模块。

63. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,带包括由柔性连接件连接的至少四个链接,并且带连接基础模块和传感器模块。

64. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,带包括由柔性连接件连接的至少四个链接,并且带连接基础模块和传感器模块。

65. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,传感器模块包括安置在传感器板上的传感器单元,传感器板可拆卸地结合到带。

66. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,传感器模块位于用户的前额上,显示器在头部朝向用户定向。

67. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,传感器模块粘附到身体部位的皮肤。

68. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,传感器模块位于手腕的下侧。

69. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,基础模块包括粘附到身体部位的皮肤的薄的柔性显示器。

70. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中基础模块位于手腕的上侧上。

71. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,身体部位是手腕,手腕的尺寸可在125nm到210nm的范围内变化。

72. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,身体部位是上臂、腰部、手指、脚踝、颈部、胸部、脚部或大腿。

73. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,所述系统还包括位于传感器模块中的无线通信单元,所述无线通信单元用于经由无线通信链路将生理数据发送到基础模块。

74. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,传感器模块和基础模块经由布线连接,用于电力和无线地发送数据。

75. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,所述系统还包括用于经由无线通信链路将生理数据发送到基础模块和远离所述系统的位置的无线通信单元。

76. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,传感器模块和基础模块均包含电池电源并在彼此间进行无线通信。

77. 根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,传感器模块和基础模块均包含电池电

源,并在彼此之间进行无线通信以及与远离所述系统的位置进行无线通信。

78.根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,基础模块与佩戴在用户的不同身体部位上的多个传感器模块进行无线通信。

79.根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,所述系统还将数据发送至用于多模式交互的远程架构。

80.根据权利要求79所述的可穿戴系统,其中,所述架构包括在所述系统与云装置、网站、线上服务和应用中的一个或多个之间的人工智能层。

81.根据权利要求79所述的可穿戴系统,其中,所述系统和所述架构传送用户情况的变化。

82.根据权利要求79所述的可穿戴系统,其中,所述架构与所述系统交互以提供与社交媒体、运动、音乐、电影、电子邮件、文本消息、医院和处方相关的信息。

83.根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,传感器模块为可微调传感器模块。

84.根据权利要求43所述的可穿戴系统,所述系统还包括电源,其中,电源包括可拆卸电池和永久电池。

85.一种用于从佩戴在用户的身体部位上的可穿戴装置测量生理数据的方法,可穿戴装置具有基础装置和可微调传感器模块,所述基础装置包括显示器和基础计算单元,所述方法包括:

相对于基础模块在空间上可调节地定位可微调传感器模块并将可微调传感器模块在第一位置处定位在身体部位的一部分上,用于测量一个或多个生理特性;以及

相对于第一位置,可调节地将可微调传感器模块从第一位置重定位于身体部位的第二位置,以在第二位置与身体部位充分接触,从而不管身体部位的人体测量尺寸如何而精确地测量生理数据。

86.根据权利要求85所述的方法,其中,可微调传感器模块包括多个传感器单元,所述多个传感器单元被旋转以提供与身体部位的充分接触,从而用于不管身体部位的人体测量尺寸而精确地测量生理数据。

87.根据权利要求86所述的方法,所述方法包括使所述多个传感器单元相对于彼此重定位以改善与身体部位的接触,用于精确地测量生理数据。

88.根据权利要求1所述的可穿戴系统,其中,传感器模块还包括被配置为测量相对重力的重力传感器,其中,传感器模块还被配置为基于测量的相对重力对测量结果进行校正。

89.根据权利要求88所述的可穿戴系统,所述系统还包括定时器,所述定时器被配置为基于测量的重力调整用于测量生理特性的持续时间,其中,传感器模块还被配置为基于调整的时间对测量结果进行校正。

90.根据权利要求88所述的可穿戴系统,所述可穿戴系统还包括被配置为基于重力调整光发射的光校准器,其中,传感器模块还被配置为基于调整后的光发射对测量结果进行校正。

91.根据权利要求43所述的可穿戴系统,其中,可微调传感器模块还包括被配置为测量相对重力的重力传感器,其中,可微调传感器模块被配置为基于测量的相对重力校准测量的生理数据。

92.根据权利要求91所述的可穿戴系统,所述可穿戴系统还包括定时器,所述定时器被

配置为基于测量的重力调整用于测量生理数据的持续时间,其中,可微调传感器模块还被配置为基于测量的时间校准测量的生理数据。

93.根据权利要求91所述的可穿戴系统,所述可穿戴系统还包括被配置为基于重力调整光发射的光校准器,其中,可微调传感器模块还被配置为基于调整后的光发射校准测量的生理数据。

94.根据权利要求85所述的方法,所述方法还包括:  
测量相对重力;以及  
基于测量的相对重力校准生理数据。

95.根据权利要求94所述的方法,所述方法还包括:  
基于测量的重力调整用于测量生理数据的持续时间;以及  
基于调整后的时间校准生理数据。

96.根据权利要求94所述的方法,所述方法还包括:  
基于重力调整光发射;以及  
基于调整后的光发射校准生理数据。

## 具有模块化传感器平台的可调节可穿戴系统

[0001] 本申请要求于2014年5月23日提交的第62/002,589号美国临时专利申请的优先权。本申请还要求于2014年10月8日提交的第62/061,290号美国临时专利申请的优先权。上面指定的申请通过引用全部包含于此。

### 技术领域

[0002] 本公开涉及一种用于监测和传输个人的生理信息的可穿戴装置,此外具体地,涉及一种相对身体部位可调节的可穿戴模块化传感器平台。

### 背景技术

[0003] 这些年来,市场上已经有了很多类型的表带、珠宝链、磁性健康带、手链和项链。广为人知的是,配备有传感器的可穿戴装置可跟踪一些时尚用户数据(诸如,活动数据(例如,持续时间、步数、燃烧的卡路里)、睡眠统计数据和/或生理数据(例如,心率、排汗量和皮肤温度))。然而,这些传统装置通常非常脆弱和/或过于薄弱或过硬,无法很好地支持体能锻炼、健身活动和运动,更不必说充足的可靠的传感器测量的严密性,例如,基于长期的保健监测。

[0004] 此外,现有的可穿戴装置具有许多缺点。它们通常体积庞大、不舒适并且不太适合门诊病人或个人的长期使用。这样的装置也无法很好地适合婴儿或不合作的病人(诸如可能意外地移去现有的传感器的精神分裂症患者)长期佩戴。这样的可穿戴装置也无法很好地适合能走动的或需要长时间监测的动物。除了这些缺点之外,迄今为止的可穿戴装置还不适合作为能够进行灵敏的生理和环境测量、处理与通信的生活类产品。

[0005] 另一个缺点是现有的传感器具有笨重的电极。结果,这样的装置通常被包装在相对大的塑料外壳中并且不舒适或不适合佩戴多于几个小时,因此,在用于生理测量的更舒适的位置方面缺乏一定优势。在手表的情况下,传感器通常位于手腕的顶部并带有显示器。在这些装置中,连续的长期佩戴是不实际的,因为除了其它方面之外,使用涂胶电极、标准金属医疗电极和相关的吸附垫是不舒服的,特别是当年龄较大的用户和皮肤敏感的用户使用时。如果在使用期间接触皮肤的部位不适当地暴露在空气中达数天或数周,则连续佩戴这些装置还趋于导致皮肤刺激。

[0006] 可穿戴装置的特定传感器布置可能由于另外的原因而是累赘的。例如,一些测量(例如,皮肤导电)通常需要夹在指尖或使用与可穿戴装置分离的贴片的额外的电极。在这些情况下,对用户执行其它日常任务的能力造成一些限制。

[0007] 对于所有用户来说给定的身体部位(例如,手腕、颈部、脚踝、胸部、腰部或头部)的尺寸和形状并不相同,这样的事实增加了这些传感器布置的缺点。迄今为止的可穿戴装置是不对称地调节的(例如,皮带扣类型的带子)。迄今为止的其它带是一条带,其无法处理随着相对于较小的人来说较大的人的身体部位的尺寸增加(或反之亦然)而施加在皮肤上的压力(过大或过小)。即,当包含传感器时,可穿戴装置的调节方法也可由于紧度或松散而使装置不适于佩戴。此外,装置在身体部位上的移动趋于使传感器和显示器重新定位,使得测

量和测量的显示不方便或不可靠。不适感可导致装置移开优选的位置以减少皮肤的疼痛或刺激。简言之,装置的移动可导致测量的不精确,其对装置的长期使用来说会是不利的。

[0008] 另一个缺点是现有的具有无线连接性的系统例如通常表现为电池寿命短。它们不适合在几个小时以上的时间内进行连续的或长期的无线传输。然而,在例如存在慢性疾病的情况(例如,睡眠失调症、糖尿病等)的情况下,连续的生理数据收集会在数天、数周和数月的时间内是必需的。现有的无线装置具有的又一缺点是通常限于单一用户,而不支持装置的远程强大的数据收集和分析。此外,现有的装置通常不提供除基本数据分析之外的更多的数据分析。

[0009] 简言之,迄今为止的装置解决不了尺寸和舒适的问题(例如,柔性、气流、光滑的接触区、皮肤刺激)以允许以小而紧凑且轻质量的形式因素连续或长期地佩戴装置,其还应是精确的、可连续使用的、非入侵的和/或其还可在用户生理和环境情况变化的情况下始终保持舒适的定位。这些装置也不在单一的模块化传感器平台中采用全阵列的传感器性能(例如,ECG、葡萄糖、血压、水合作用等)。对于比这些装置可使用的最佳环境更差的环境或动态使用的严格性,这些传感器性能发送不了可靠的医疗级读数。需要适当的处理能力的这些装置也不利用关于身体的日常数据采集可提供给用户或医疗专业人士的分析能力。适当的处理能力需要可穿戴的24/7装置的足够的电池寿命,而可穿戴装置达不到这样的电池寿命。此外,这些装置不面临与健康有关数据的通信相关的隐私和安全问题。

## 发明内容

[0010] 根据本发明的实施方式,提供了一种用于从佩戴在用户的身体部位的装置测量生理数据的可穿戴系统和方法,所述可穿戴系统包括基础模块和传感器模块。基础模块包括显示器和基础计算单元。传感器模块在空间上相对于基础模块定位并在身体部位的一部分上,用于测量一个或多个生理数据。基础模块相对于传感器模块由用户可调节地定位为使得传感器模块保持其在覆盖身体部位上的定位来充分接触身体部位,从而不管身体部位的人体测量尺寸如何而准确地测量生理数据。

## 附图说明

[0011] 当结合附图阅读时将更好地理解前面发明内容中描述的特征和效果,以及下面的本总体发明构思的特定实施例的下述详细描述,在附图中:

[0012] 当参照附图时阅读将更好地理解前面发明内容中描述的特征和效果,以及下面的本总体发明构思的特定实施例的下述详细描述,在附图中:

[0013] 图1是示出模块化传感器平台的实施例的图。

[0014] 图2是图1的模块化传感器平台的实施例。

[0015] 图3是示出模块化传感器平台的另一个实施例的图。

[0016] 图4是示出包括与包括基础计算单元和电池的组件连接的带宽传感器模块的模块化传感器平台的一个实施例的框图。

[0017] 图5是用于手腕的实施例的与安装有带的传感器接触的手腕的截面图。

[0018] 图6是示出具有与关于手腕的使用相关的自对准传感器阵列系统的模块化传感器平台的另一个实施例的图。

[0019] 图7是示出在另一个实施例中的包括示例传感器和光电单元自对齐传感器阵列系统的模块化传感器平台的组件的框图。

[0020] 图8示出具有位于带上的传感器模块的可调节可穿戴系统的侧视图的实施例。

[0021] 图9示出具有与带一体的传感器模块的可调节可穿戴系统的侧视图。

[0022] 图10示出带系于传感器模块上方的具有传感器模块的可调节可穿戴系统的另一个实施例的侧视图。

[0023] 图11示出具有模块化传感器模块并具有由柔性连接件连接的分段带的可调节可穿戴系统的视图的另一个实施例的侧视图。

[0024] 图12示出自粘传感器模块与自粘显示单元对称设置的可调节可穿戴系统的视图的另一个实施例。

[0025] 图13示出具有在第一位置包括可微调传感器配置的传感器模块的可调节可穿戴系统的视图的实施例的透视图。

[0026] 图14示出具有在相对于图13中示出的第一位置的第二个位置包括可微调传感器配置的可微调传感器的传感器模块的可调节可穿戴系统的另一个实施例。

[0027] 图15示出具有在第一位置包括可旋转传感器单元配置的传感器模块的可调节可穿戴系统的视图的实施例的透视图。

[0028] 图16示出具有在相对于图15中示出的第一位置的第二个位置包括可旋转传感器单元配置的可旋转传感器单元的传感器模块的可调节可穿戴系统的另一个实施例。

[0029] 图17示出具有在第一位置包括滑动传感器单元配置的传感器模块的可调节可穿戴系统的视图的实施例的透视图。

[0030] 图18示出具有在相对于图17中示出第一位置的第二个位置包括滑动传感器单元配置的滑动传感器单元的传感器模块的可调节可穿戴系统的另一个实施例。

[0031] 出于说明发明的总体发明构思的目的,在图中示出了特定的实施例。然而,应理解的是,本发明不限于在附图中示出的布置和手段。

## 具体实施方式

[0032] 现在将详细描述本总体发明构思的实施例,其示例在附图中示出,其中,同样的标号始终表示同样的元件。下面通过参照附图来描述这些实施例以解释本总体发明构思。

[0033] 在详细解释发明的任何实施例之前,将理解的是,发明不限于其应用的在下面的描述中阐述的或在图中示出的构造的细节和组件的布置。

[0034] 通过参照下面的详细描述和附图,可更容易理解本发明及其实现方法的优点和特征。然而,本总体发明构思可以以实践的或以各种方式实施的很多不同的形式来实现并不应解释为局限于在此阐述的实施例。然而,提供这些实施例使得本公开将是彻底而完整的并将把总体发明构思充分地传达给本领域技术人员,本总体发明构思由所附的权利要求限定。在图中,为了视觉的清晰起见,放大了层和区域的厚度。

[0035] 此外,在此文件中使用的词组和术语是出于描述的目的,而不应视为限制性的。除非在此另有指出或上下文清楚地否认,否则在描述发明的上下文中(尤其是在权利要求的上下文中),术语“一”、“一个”和“该/所述”以及类似的指示词的使用被解释为涵盖单数和复数。除非另有指示,否则术语“包括”、“具有”、“包含”和“含有”要被解释为开放式术语

(即,意味着“包括但不限于”)。

[0036] 本领域的普通技术人员还应清楚,在图中示出的系统是真实系统的可能样子的模型。描述的一些模块和逻辑结构能够在由微处理器或类似装置执行的软件中实现,或者能够在使用包括例如应用型专用集成电路(“ASIC”)的各种组件的硬件中实现。如“处理器”的术语可包括或表示硬件和/或软件。不仅因为强调的使用就暗示或应推断出特定含义。

[0037] 同样地,在此使用的术语“组件”或“模块”意味着但不限于软件或硬件组件,诸如执行特定任务的现场可编程门阵列(FPGA)或ASIC。组件或模块可有利地被配置为驻留在可寻址存储介质中并被配置为在一个或更多个处理器上执行。因此,组件或模块可通过示例的方式包括诸如软件组件、面向对象的软件组件、类组件和任务组件的组件、处理、功能、属性、流程、子例程、程序代码段、驱动器、固件、微代码、电路、数据、数据库、数据结构、表、阵列和变量。针对组件设置的功能以及组件或模块可组合为更少的组件以及组件或模块,或进一步分为附加的组件以及组件或模块。

[0038] 除非另有定义,否则在此使用的所有技术术语和科学术语具有与本发明所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。此外,除非另有定义,否则在通常使用的字典中定义的所有术语应具有其通常的含义。注意的是,除非另有指明,否则任意和全部示例或在此提供的示例性术语的使用仅意图更好地阐明总体发明构思,而不是对发明的范围的限制。

[0039] 发明的实施例涉及一种用于提供通过用户的手腕来监测心电图(ECG)的可穿戴装置的系统。

[0040] 图1和图2是示出模块化可穿戴传感器平台的实施例的图。图1和图2描绘了可穿戴传感器平台10的实施例的透视图,而图3描绘了可穿戴传感器平台10的另一个实施例的分解侧视图。虽然图1和图2中的可穿戴传感器平台的组件可基本相同,但是模块和/或组件的位置可不同。

[0041] 在图1示出的实施例中,可穿戴传感器平台10可实现为智能手表或适合身体部位(在此为用户的手腕)的其它可穿戴装置。

[0042] 可穿戴传感器平台10可包括基础模块18、带12、卡扣34、电池22以及结合到带12的传感器模块16。在一些实施例中,可穿戴传感器平台10的模块和/或组件可以是可由终端用户(例如,消费者、患者、医生等)拆卸的。然而,在其它实施例中,可穿戴传感器平台10的模块和/或组件由制造商集成到可穿戴传感器平台10中,并且可能不期望让终端用户拆卸。可穿戴传感器平台10可为不透水的或防水的。

[0043] 带或条12可为整段式的或模块化的。带12可由织物制成。例如,考虑宽范围的可扭转和可扩充的弹性网格/纺织品。带12也可构造为多个带或以模块化链接的形式构造。在特定实施方式中,带12可包括闩锁或卡扣机构以使手表保持在适当的位置。在特定实施例中,带12将包含连接包括基础模块18和传感器模块16在内的其它组件的配线(未示出)。基础模块18和传感器模块16之间仅使用无线通信或使用无线通信与配线的结合也在考虑范围内。

[0044] 传感器模块16可以可拆卸地附着在带12上,使得传感器模块16位于可穿戴传感器平台10的底部,或换一种方式说,位于基础模块18的相对端上。以这种方式放置传感器模块16是为了将其放置为与用户手腕的下侧上的皮肤至少部分压力接触以使传感器单元28感测来自用户的生理数据。传感器单元28的接触表面可放置在传感器模块16的表面上、放置

于传感器模块16的表面处或放置于传感器模块16的表面下方,或者这些定位的某种组合。

[0045] 基础模块18附着到带12使得基础模块18位于可穿戴传感器平台10的顶部。以此种方式放置基础模块18是为了将其放置为与手腕的顶侧至少部分接触。

[0046] 基础模块18可包括基础计算单元20和其上可提供图形用户界面(GUI)的显示器26。基础模块18执行包括例如显示时间、执行计算和/或显示包括从传感器模块16收集的传感器数据在内的数据的功能。除了与传感器模块16通信外,基础模块18还可与佩戴在用户的不同身体部位上的其它传感器模块(未示出)进行无线通信以形成身体局域网,或可与诸如智能电话、平板电脑、显示器或其它计算装置的其它无线访问装置(未示出)进行无线通信。如将相对于图4更全面地讨论的,基础计算单元20可包括处理器36、存储器38、输入/输出40、通信接口42、电池22和一套传感器44(诸如加速计/陀螺仪46和温度计48)。在其它实施例中,基础模块18也可为其它尺寸、情况和/或形式因素,诸如以超大的、内嵌的、圆形的、矩形的、方形的、椭圆形的、卡雷(Carre)、卡拉热(Carage)、酒桶型(Tonneau)和非对称的等为例。

[0047] 传感器模块16从用户收集数据(例如,生理数据、活动数据、睡眠统计数据和/或其它数据)并与基础模块18通信。传感器模块16包括安置于传感器板30中的传感器单元28。对于特定实施方式,由于便携装置(诸如腕表)具有很小的体积和有限的电池电量,因此公开的类型传感器单元28可以是尤为适合腕表中的传感器测量的实现的。在一些实施例中,传感器模块16可调节地附着到带12使得基础模块18非固定地放置,而是可根据手腕的生理结构不同地被配置。

[0048] 传感器单元28可包括光学传感器阵列、温度计、皮肤电反应(GSR)传感器阵列、生物阻抗(Bioz)传感器阵列、心电图或心电图描记法(ECG)传感器或它们的任意组合。传感器单元28可获取关于外界的信息并将其供应至可穿戴模块化传感器平台10。传感器单元28还可与其它组件工作起作用来提供用户或环境的输入和对用户的反馈。例如,MEMS加速计可用于测量诸如位置、运动、倾斜、震动和颤动的信息以供处理器36使用。也可以采用其它传感器。传感器模块16还可包括传感器计算单元32。传感器单元28还可包括生物传感器(例如,用于测量脉搏、脉搏血氧饱和度、体温、血压、体脂肪等)、用于检测对象的接近度的接近传感器以及环境传感器(例如,温度、湿度、环境光、压力、高度、指南针等)。

[0049] 在其它实施例中,卡扣34还提供ECG电极。当扣合卡扣34时,一个或更多个传感器单元28和卡扣34上的ECG电极可形成完整的ECG信号电路。传感器计算单元32可分析数据、对数据执行操作(例如,计算)、发送数据,并且在一些实施例中可存储由传感器单元28收集的数据。在一些实施例中,传感器计算单元32从传感器单元28的一个或更多个传感器接收数据(例如,指示ECG信号的数据)并处理接收的数据以形成信号(例如,ECG信号)的预定义表示。

[0050] 传感器计算单元32也可构造为将数据和/或接收的数据的处理后的形式发送到一个或更多个预定义的接收方(例如,基础计算单元20)以用于进一步处理、显示和通信等。例如,在特定实施方式中,基础计算单元20和/或传感器计算单元确定数据是否是可靠的并确定对用户的数据信任度的指示。

[0051] 由于传感器计算单元32可集成到传感器板30中,所以传感器计算单元32由图1中的虚线示出。在其它实施例中,传感器计算单元32可省略或位于可穿戴传感器平台10上的

其它地方或远离可穿戴传感器平台10。在可省略传感器计算单元32的实施例中,基础计算单元20可执行原本由传感器计算单元32执行的功能。通过传感器模块16和基础模块18的组合,可收集、发送、存储、分析、发送数据并将数据呈现给用户。

[0052] 在图1中描绘的可穿戴传感器平台10类似于图2和图3中描绘的可穿戴传感器平台10。因此,可穿戴传感器平台10包括带12、电池22、卡扣34、包括显示器/GUI 26的基础模块18、基础计算单元20以及包括传感器单元28、传感器板30和可选的传感器计算单元32的传感器模块16。然而,如在图3中可以看出的,特定模块的位置已经改变。例如,图3中的卡扣34相比于图1中的卡扣34更接近显示器/GUI 26。类似地,在图3中,电池22与基础模块18安置在一起。在图1中示出的实施例中,电池22与显示器26相对地安置于带12上。然而,应理解的是,在一些实施例中,电池22为基础模块18充电并可选择地为基础模块18的内部或永久电池(未示出)充电。以这种方式,可连续佩戴可穿戴传感器平台10。因此,在各种实施例中,可改变模块和其它组件的位置和/或功能。

[0053] 图3是示出模块化可穿戴传感器平台10和包括基础模块18的组件的一个实施例的图。该可穿戴传感器平台10类似于图1和图2中的可穿戴传感器平台10,因此包括具有相似附图标记的类似组件。在这个实施例中,可穿戴传感器平台10可包括带12和附着到带12的传感器模块16。可拆卸的传感器模块16可进一步包括附着到带12的传感器板30和附着到传感器板30的传感器单元28。传感器模块16还可包括传感器计算单元32。

[0054] 可穿戴传感器平台10包括图3中的与基础计算单元20类似的基础计算单元20和图3中的一个或多个电池22。例如,可提供与图1和图2中的电池22类似的永久的和/或可拆卸的电池22。在一个实施例中,基础计算单元20可通过通信接口42与传感器计算单元32通信或控制传感器计算单元32。在一个实施例中,通信接口42可包括串行接口。基础计算单元20可包括处理器36、存储器38、输入/输出(I/O)40、显示器26、通信接口42、传感器44和电力管理单元88。

[0055] 处理器36、存储器38、I/O 40、通信接口42和传感器44可通过系统总线(未示出)结合在一起。处理器36可包括具有单核或更多核的单个处理器,或具有单核或更多核的多个处理器。处理器36可被配置有I/O 40以接受、接收、转换和处理由用户给出的语音音频命令。例如,可使用音频编解码器。处理器36可执行操作系统(OS)和各种应用90的指令。处理器36可控制装置组件之间的命令交互和通过I/O接口的通信。OS 90的示例可包括但不限于Linux、Android™、Android Wear和Tizen OS。

[0056] 存储器38可包括一个或多个存储器,所述一个或多个存储器包括不同的存储器类型,例如包括RAM(例如,DRAM和SRAM)、ROM、缓存、虚拟内存、微硬盘、硬盘、微安全数码(SD)卡和闪存。I/O 40可包括输入信息和输出信息的组件的集合。包括I/O 40的示例组件包括麦克风、消息传递、照相机和扬声器,I/O 40具有接受输入的、输出的或其它处理数据的能力。I/O 40还可包括音频芯片(未示出)、显示器控制器(未示出)和触摸屏控制器(未示出)。在图4中示出的实施例中,存储器38在处理器36外部。在其它实施例中,存储器38可为嵌入在处理器36中的内部存储器。

[0057] 通信接口42可包括用于支持单向或双向无线通信的组件,并可包括用于在一些实施方式中通过网络进行无线通信的无线网络接口控制器(或相似的组件)、在其它实施方式中的有线接口或者多重接口。在一个实施例中,通信接口42主要用于远程接收数据(包括在

显示器26上显示并更新的流媒体数据)。然而,在可替代的实施例中,除了发送数据外,通信接口42还可支持语音传输。在示例性实施例中,通信接口42支持中低功率射频(RF)通信。在特定实施方式中,无线通信的示例类型可包括低能耗蓝牙(BLE)、WLAN(无线局域网)、WiMAX、无源射频识别(RFID)、网络适配器和调制解调器。然而,在另一实施例中,无线通信的示例类型可包括WAN(广域网)接口、Wi-Fi、WPAN、多跳网或者诸如3G、4G、5G或LTE(长期演进)的蜂窝网络。其它无线选项可包括例如超宽带(UWB)和红外线。通信接口42也可包括除了无线之外的其它类型的通信装置(未示出),诸如经由接触的串行通信和/或USB通信。例如,微USB型的USB、闪速驱动器或其它有线连接可利用通信接口42来使用。

[0058] 在一个实施例中,显示器26可与基础计算单元20集成;而在另一个实施例中,显示器26可在基础计算单元20外部。显示器26可为平的或弯曲的,例如,弯曲为可穿戴传感器平台10所位于的身体部位(例如,手腕、脚踝、头部等)的近似曲率。

[0059] 显示器26可为触摸屏或姿势控制的。显示器26可为OLED(有机发光二极管)显示器、TFT LCD(薄膜晶体管液晶显示器)或其它适合的显示器技术。显示器26可为有源矩阵。显示器26的一个示例可为AMOLED显示器或SLCD。显示器可为3D或柔性的。传感器44可包括任意类型的微机电系统(MEMs)传感器。举例来说,这样的传感器可包括加速计/陀螺仪46和温度计48。

[0060] 电力管理单元88可结合至电源22并可包括微控制器,该微控制器至少与基础计算单元20通信和/或至少控制基础计算单元20的电力功能。电力管理单元88与处理器36通信并配合电力管理。在一些实施例中,电力管理单元88确定功率电平是否降至特定阈值电平之下。在其它实施例中,电力管理单元88确定是否已经经过了一定时间量以进行二次充电。

[0061] 电源22可为永久的或可拆卸的电池、燃料电池单元或光伏电压单元等。电池22可为一次性的。在一个实施例中,电源22可包括例如可再充电的锂离子电池或可使用其类似物。电力管理单元88可包括用于为电池22充电的电压控制器和充电控制器。在一些实施方式中,一个或多个太阳能电池单元可用作电源22。电源22也可由AC/DC供电电源供电或充电。电源22可通过非接触或接触式充电进行充电。在一个实施例中,电力管理单元88也可发送和/或控制电池电力经由电力接口52向可拆卸的传感器模块16的供应。在一些实施例中,电池22嵌入在基础计算单元20中。在其它实施例中,电池22在基础计算单元20外部。

[0062] 也可以使用其它的可穿戴装置配置。例如,可穿戴系统10可佩戴在例如上臂、腰、手指、脚踝、颈胸或脚上。即,可穿戴传感器模块平台10可实现为腿带或臂带、胸带、腕表、头带、由用户穿戴的衣着类商品(诸如舒适的修身衬衫)或者其它由用户穿戴的实体装置或装置的集合,来充分确保传感器单元28与用户皮肤的大致位置接触以获得准确且可靠的数据。

[0063] 图5是手腕14的截面图。更具体地,以示例的方式,图6是示出可穿戴传感器模块10的实施方式的图。图6的顶部示出了缠绕在用户手腕14的截面周围的可穿戴传感器模块10,而图6的底部示出了处于平摊开位置的带12。

[0064] 根据此实施例,可穿戴传感器模块10至少包括光学传感器阵列54,并且还可包括可选的传感器,诸如皮肤电反应(GSR)传感器阵列56、生物阻抗(BioZ)传感器阵列58和心电图(ECG)传感器60,或者前述的可组成传感器阵列的任意组合。

[0065] 根据另一个实施例,传感器单元28构造为包括布置或布局在带12上的离散传感器

的阵列的传感器阵列,使得当带12被佩戴在身体部位上时,每个传感器阵列可跨越(straddle)或以其它方式定位针对具体的血管(即,静脉、动脉或毛细血管)或除了血管以外的电反应较高的区域。

[0066] 更具体地,如可从图5和图6中看出的,传感器阵列可被安放为基本垂直于血管(例如,桡动脉14R和/或尺动脉14U)的纵轴并与血管的宽度叠置以获得最佳的信号。在一个实施例中,可佩戴带12使得包括传感器阵列的传感器单元28接触用户的皮肤,但不会过紧以至于带12无法在身体部位(诸如用户的手腕14)上作任何移动或在传感器接触点处造成用户不适。

[0067] 在另一个实施例中,传感器单元28可包括光学传感器阵列54,所述光学传感器阵列54可包括可测量相对血流、脉搏和/或血氧含量水平的光体积描记器(PPG)传感器阵列。在此实施例中,光学传感器阵列54可布置在传感器模块16上使得光学传感器阵列54充分接近动脉(诸如桡动脉或尺动脉)以获取具有充分的准确性和可靠性的足够的测量。

[0068] 现在将讨论光学传感器阵列54的进一步细节。通常,每个离散光学传感器55的配置和布局可根据使用情况而变化很大。在一个实施例中,光学传感器阵列54可包括离散光学传感器55的阵列,其中,每个离散光学传感器55是至少一个光电探测器62和邻近光电探测器62的至少两个匹配光源64的组合。在一个实施例中,每个离散光学传感器55可在带12上与相邻的离散光学传感器55分开大约0.5mm至2mm的预定距离。

[0069] 在一个实施例中,光源64可均包括发光二极管(LED),其中,每个离散光学传感器55的LED发射不同波长的光。由LED发射的示例光颜色可包括绿色、红色、近红外和红外波长。每个光电探测器62将接收的光能转换为电信号。在一个实施例中,信号可包括反射的光体积描记器信号。在另一个实施例中,信号可包括透射的光体积描记器信号。在一个实施例中,光电探测器62可包括光电晶体管。在可选择的实施例中,光电探测器62可包括电荷耦合器件(CCD)。

[0070] 图7是示出在另一个实施方式中的可穿戴传感器模块的组件的另一种配置的框图。在本实施方式中,ECG 60、生物阻抗传感器阵列58、GSR阵列56、温度计48和光学传感器阵列54可结合到控制并接收来自带12上的传感器的数据的光电单元66。在另一个实施方式中,光电单元66可为带12的一部分。在可选的实施方式中,光电单元66可与带12分开。

[0071] 光电单元66可包括ECG和生物阻抗(BIOZ)模拟前端(AFE)76和78、GSR AFE 70、光学传感器AFE 72、处理器36、模数转换器(ADC)74、存储器38、加速计46、压力传感器80和电源22。

[0072] 如在此使用的,AFE可包括对应传感器和ADC 74或处理器36之间的模拟信号调制电路接口。ECG和BIOZ AFE 76、78与ECG 60和生物阻抗传感器阵列58交换信号。GSR AFE 70可与GSR阵列56交换信号,光学传感器AFE 72可与光学传感器阵列54交换信号。在一个实施例中,GSR AFE 70、光学传感器AFE 72、加速计46和压力传感器80可经由总线86结合至ADC 74。ADC 74可将诸如电压的物理量转换为表示幅值的数字。

[0073] 在一个实施例中,ECG和BIOZ AFE 76、78、存储器38、处理器36和ADC 74可包括微控制器82的组件。在一个实施例中,GSR AFE 70和光学传感器AFE 72也可作为微控制器82的一部分。在一个实施例中,处理器36可包括精简指令集计算机(RISC),诸如以ARM Holdings(安谋国际科技公司)的Cortex 32位RISC ARM处理器核为例。在图7中示出的实施例中,存

存储器38是嵌入在微控制器82中的内部存储器。在其它实施例中,存储器38可在微控制器82外部。

[0074] 根据示例性实施例,处理器36可使可执行传感器校准和数据采集功能的校准和数据采集组件84运行。在一个实施例中,传感器校准功能可包括使一个或更多个传感器阵列相对于血管自对齐的处理。在一个实施例中,传感器校准可在启动时、在从传感器接收数据之前或在操作期间以周期间隔被执行。

[0075] 在另一个实施例中,传感器单元28也可包括皮肤电反应(GSR)传感器阵列56,所述GSR传感器阵列56可包括四个或更多个可测量皮肤的电导率的GSR传感器,其中,皮肤的电导率随着水分含量而变化。按照惯例,需要两个GSR传感器来沿着皮肤表面测量电阻。根据此实施例的一个方面,示出包括四个GSR传感器的GSR传感器阵列56,其中,可选择使用所述四个传感器中的任意两个。在一个实施例中,GSR传感器56可在带上分隔开2mm至5mm。

[0076] 在另一个实施例中,传感器单元28还可包括生物阻抗(BioZ)传感器阵列58,BioZ传感器阵列58可包括测量通过组织的电流的流动的生物电阻抗或反抗(opposition)的四个或更多个BioZ传感器59。按照惯例,只需要两组电极来测量所述生物阻抗,一组用于测量“I”电流,另一组用于测量“V”电压。然而,根据示例性实施例,可提供包括至少四至六个生物阻抗传感器59的生物阻抗传感器阵列58,其中,可选择电极中的任意四个作为“I”电流对和“V”电压对。可利用多路复用器做出选择。在示出的实施例中,示出跨越动脉(诸如桡动脉或尺动脉)的生物阻抗传感器阵列58。在一个实施例中,BioZ传感器59可在带上分隔开5mm至13mm。在一个实施例中,包括BioZ传感器59的一个或更多个电极可与一个或更多个GSR传感器56进行多路复用。

[0077] 在另一个实施例中,带12可包括在一定时间段内测量用户心脏的电活动的一个或更多个心电图(ECG)传感器60。此外,带12还可包括用于测量温度或温度梯度的温度计48。

[0078] 根据可调节传感器支撑结构的示例性实施例,由柔性桥结构支撑的一系列传感器可沿着带边挨着边地串联连接。这种具有桥支持的传感器的带可例如佩戴在手腕14上。当佩戴在诸如手腕14的测量点时,手腕14的变化的拓扑结构由于带顺应手腕14的变化的拓扑结构而可使得力同时施加在桥上。

[0079] 也可使用其它种类的装置来提供与用户的交互;例如,提供给用户的反馈可为任何形式的感觉反馈(例如,视觉反馈、听觉反馈或触觉反馈);来自用户的输入可以以任何形式(包括听觉的、语音或触觉的输入)被接收。

[0080] 引力是一种力。其通常描述物体如何相对于彼此相互作用。例如,地球施加于人的万有引力确保人留在地面上。地球的万有引力有时被称为地心引力。

[0081] 微重力或低重力通常指万有引力小于地心引力的情况。例如,由月球施加的万有引力仅是由地心引力施加的万有引力的几分之一。通过另一个示例的方式,当不存在人造重力时,在太空飞行或在空间站上的承受微重力。类似的,超重力或高重力指万有引力大于地心引力的情况。例如,在处于起飞时的宇宙飞船中的人承受的重力可为超重力。

[0082] 生物进程受到万有引力的变化影响。该力的变化会对生物体的健康和机能产生影响。例如,人类的心脏已经进化为克服重力将血液泵送至头部和上部躯体,并在将血液提供回心脏和肺部或将血液泵送至下肢的过程中受益于地心引力。例如,在微重力下,心脏的正常泵血功能导致被称为“面部浮肿综合症”的现象,在所述“面部浮肿综合症”现象中,由于

心脏没有受益于地心引力并且必须更努力地泵血来将血液输送至下肢而从腿部肌肉得到很少的帮助,因此颈部和脸部的静脉出现扩张,眼睛变得肿胀并变红,并且腿部变得较细。

[0083] 如此,人的生理参数(诸如,例如,血流、血压、血细胞生产、肌肉质量和骨骼质量)根据什么样的万有引力施加到身体而变化。众所周知的还有,在时空膨胀中时钟通常以不同方式运行,光也以不同方式传播。

[0084] 例如,我们知道当战斗机在变化的“g”条件下飞行时,飞机驾驶员的血流变化。太空旅行以及变化的引力条件将影响人体动脉中的血液如何在这些条件下流动以及诸如MEMS的一些传感器如何测量特定的参数。此外,可采用光(诸如ECG信号、血压和/或血流)的测量在变化的引力条件下可依赖于时间和光的阵列表现;即,这些传感器的准确度也可被生理变化和/或时间和光在微重力或超重力条件下测量的情形所影响。

[0085] 在一些实施例中,因此,传感器构造为考虑到不同的重力条件和在不同的重力条件下操作。例如,加速计/陀螺仪46可构造为测量模块10所经历的万有引力,例如,微重力。万有引力测量值或指示测量值的数据将提供给一个或多个处理器36、皮肤电反应(GSR)传感器阵列56、生物阻抗(BioZ)传感器阵列58、心电图(ECG)传感器60和/或传感器单元28。然后,可基于重力数据和/或测量值来校准处理器36、皮肤电反应(GSR)传感器阵列56、生物阻抗(BioZ)传感器阵列58、心电图(ECG)传感器60和/或传感器单元28。类似的,基于万有引力测量值或指示测量值的数据,处理器36也可构造为确定对时间的微分和对光速微分,并将一个或多个此类微分发送至皮肤电反应(GSR)传感器阵列56、生物阻抗(BioZ)传感器阵列58、心电图(ECG)传感器60和/或传感器单元28中的一个或多个以用于由时间和光的测量差导致的进一步校准。

[0086] 在此描述的系统和技术可在计算系统中实现,所述计算系统包括后端组件(例如,作为数据服务器),或包括中间组件(例如,应用服务器),或包括前端组件(例如,具有图形用户界面或网页浏览器的客户端计算机,用户可通过客户端计算机与在此描述的系统和技术实现交互),或这些后端组件、中间组件或前端组件的任意组合。系统的组件可通过数字数据通信的任意形式或媒介(例如,通信网络)互相连接。通信网络的示例包括局域网(“LAN”)、广域网(“WAN”)和互联网。

[0087] 计算系统可包括客户端与服务器。客户端和服务器的通常远离彼此并通常通过通信网络交互。客户端和服务器的关系借助在各自计算机上运行的并且彼此间具有客户端-服务器关系的计算机程序来产生。在模块化传感器平台10的特定实施方式中可采用各种基于云的平台和/或其它数据库平台,以例如从模块化传感器平台10接收数据和发送数据至模块化传感器平台10。一种此类实施方式为多模式交互的架构(未示出)。这种架构可用作在可穿戴装置(如模块化传感器平台10)与其它装置、网站、线上服务和应用程序的更大的云之间的人工智能层。这种架构还可用来利用存档的数据转化来自模块化传感器平台10的数据(例如,通过监测和比较来转化),然后,数据可用于例如警告用户或医疗专业人员关于情况的改变。此架构还可促进模块化传感器平台10和其它信息(诸如,仅举几例:社交媒体、运动、音乐、电影、电子邮件、文本消息、医院、处方)之间的交互。

[0088] 图8至图12示出了示出安装在带12上的可拆卸传感器模块16的模块化可穿戴传感器平台或装置10的几个实施方式。可穿戴传感器平台或系统800、900、1000、1100和1200类似于可穿戴传感器平台10,因此包括具有相似附图标记的类似组件。示出的每个实施方式

可包含可拆卸的电源22,并可包括传感器模块16与基础模块18之间或者传感器模块16与远程装置或系统(未示出)之间的无线(或有线)通信能力。同样地,如技术人员应理解的,图8至图12中示出的一个或更多个实施方式可根据期望的应用用于在图1至图3中示出的实施方式。

[0089] 图8至图12示出采用如下配置的各种实施例:将传感器模块16相对于显示器26定位为使得随着身体部位的人体测量尺寸增大(或减小),传感器模块16在使用期间保持在用于适当的生理测量和用户舒适的最佳或接近最佳的位置,同时显示器26在大范围的人体测量尺寸中保持其相对于身体部位的位置。例如,当系统10佩戴在手腕上时,传感器模块16在手腕柔软的下侧保持最佳的或接近最佳的位置和压力,同时,显示器26不管手腕尺寸的范围如何而在手腕的顶侧保持用户期望的位置。

[0090] 更具体地,在图8示出的实施方式中,传感器模块816是选择性可拆卸的,并且还包包括附着到带812的传感器模块816和附着到传感器板830的传感器单元(未完全示出)。传感器模块816也包括处理器或者与图1至图3的传感器计算单元32类似的传感器计算单元(未示出)。

[0091] 可穿戴传感器平台或系统800示出为包括可选择的智能装置或基础模块818、条或带812、基础计算单元820、显示器/GUI 826、附着到带812的传感器模块816。在一些其它的实施例中,可穿戴传感器平台800不包括可选择的基础模块818。在一些实施例中,基础模块818包括类似于通信接口的接口(未示出)。在一些实施例中,模块化可穿戴传感器平台或系统800为智能手表或智能电话。

[0092] 在各种实施方式中,带812可构造为对每个独特的用户舒适地符合尺寸变化的一系列不同的身体部位(例如,头部、胸部、手腕、脚踝、戒指)。例如,对于手腕,带812可在长度范围为从用于细手腕的大约135mm到用于粗手腕的大约210mm的带812的大范围尺寸内对称地调节,同时为了在使用期间(例如,连续、短期或长期)进行可靠的测量和保证用户的舒适,保持传感器单元828与身体部位充分地接触。这样的带812也可包括多个子带(未示出),所述多个子带允许围绕身体部位作类似的对称调节并也可允许在手腕内和手腕周围有更多的空气循环,从而提供额外的舒适。这些子带可水平地或竖直地放置在层中。带812也可具有变化的弹性。例如,带812可在基础模块818中或在基础模块818附近和/或在传感器模块816附近具有较小弹性的区域,并在带812的其余部分具有较大弹性的区域。带812的其它材料性质是预期的并且应是技术人员所理解的。

[0093] 例如,带812通常由化学惰性材料、医用材料、低变应原硅胶、橡胶和石墨烯等组成。带812可包括从由弹性材料、非金属材料、非磁性金属、模制塑料、耐磨塑料、柔性塑料、塑料、橡胶、木材、织物、布料、弹性材料或前述任意材料的组合组成的组中选择材料。带812也可由移植的皮肤、人造皮肤或其它能提供持续的类似皮肤的感觉和舒适度的类似织物构成。在一些实施例中,带812可利用由可呼吸的材料制成并避免硬的体积大的塑料材料的基于纺织品的可穿戴形状因素(例如,手腕和手掌)。柔性织品可移动到多个位置。这样的移动可避免任何不透气组件过于长期地覆盖皮肤的相同区域。如此,对于在短期应用或长期应用中的连续佩戴(24/7使用),织物带812还可增加系统的透气性并使感染的风险最小化。此外,带812具有有纹理的内表面以使滑动最少化。带812还可包括具有类似的对称调节性的重叠或交织的条。

[0094] 在图8中示出的实施例中,传感器模块816和可拆卸的电源接口822(若采用的话,未在图8中示出)都是弯曲的以适合身体部位(在此为用户的手腕)。当系统800佩戴在手腕上时,传感器模块816可与手腕的皮肤接触。在一些实施例中,传感器模块816为柔性板。在一些实施例中,传感器单元828可布置为例如是弹性凝胶中的弹簧加载或共模制的,以允许传感器单元828在无需调节带的情况下接触身体部位,从而改善舒适度和/或测量的可靠性和准确性。此外,可在白天期间用一种类型的带812佩戴传感器模块816,并可在睡觉期间将传感器模块816插入到另一不同类型的带812中并进行佩戴。

[0095] 图9的系统900类似于可穿戴传感器平台10和图8的系统800。因此,系统900包括具有相似附图标记的类似组件。在图9中,在此实施方式中的带912与带812相似。带912采用与带912共模制或集成到带912的传感器模块(未完全示出)。传感器模块还可具有布置在柔性凝胶或相似流体中的传感器单元928。

[0096] 图10的系统1000类似于可穿戴传感器平台10与图8的系统800和图9的系统900。因此,系统1000包括具有相似附图标记的类似组件。在图10中,带1012与带812和带912相似。在此实施方式中的带1012构造为条上(overstrap)布置以与传感器模块1016叠置。其它的条附着布置是预期的。带1012可为可释放地附着到传感器模块1016,并且带1012在使传感器模块1016相对于基础模块1018保持适当定位的同时可被调节以适应身体部位的不同尺寸。传感器模块1016的可调节性可通过各种各样的附着机构(例如,磁铁、棘齿、凹槽、按扣以及技术人员应明显可知的保持传感器模块1016在适当位置的其它方式)实现。

[0097] 图11的系统1100类似于可穿戴传感器平台10与图8的系统800、图9的系统900和图10的系统1000。因此,系统1100包括具有相似附图标记的类似组件。在图11中,在此实施方式中的带1112构造为以分段式或模块化链接(Link)布置的方式。带1112的链接由柔性连接件1192连接。柔性连接件1192可采用各种各样的形式。在一个实施方式中,柔性连接件1192可为附着到带1112的链接的不同的弹性单元。这样的弹性单元1192允许传感器模块1116相对于显示器1126定位,使得随着身体部位的尺寸增大(减小),传感器模块1116在使用期间保持在用于适当的生理测量和用户舒适的最佳或接近最佳的位置,同时显示器1126在大范围的人体测量尺寸中保持其相对于身体部位的位置。

[0098] 在一个实施方式中,每个柔性连接件1192滑入到带1112的每个链接中和滑出带1112的每个链接。在另一个实施方式中,柔性连接件1190可集成至带1112的链接,其中,带1112的链接反而可通过各种机构被连接以连接这样的链接(例如,表链)。在采用链接的实施方式中,例如,可通过由用户移除或添加链接来进一步细化相对于身体部位的系统1100的尺寸。此外,在包括传感器模块1116和基础模块1118之间的无线通信的实施方式中,在模块之间不需要布线,或可采用在传感器模块1116和基础模块1118之间的电源布线。在其它实施方式中,可在传感器模块1116和基础模块1118之间采用用于电力和数据通信的布线布置。

[0099] 图12的系统1200类似于可穿戴传感器平台10与图8的系统800、图9的系统900、图10的系统1000和图11的系统1100。因此,系统1200包括具有相似附图标记的类似的组件。在图12中,基础模块1218和传感器模块1216自粘附至身体部位。在一些实施方式中,如图12中示出的部分带1212可采用带有基础模块1218或传感器模块1216以进一步增大表面积,用于到身体部位的改善了的附着。在其它实施方式中,未采用带1212。

[0100] 应明白的是,在可穿戴传感器平台10和系统800至系统1200的一些实施方式中,显示器1226可朝向或背离传感器模块1216来定向。例如,传感器模块1216可应用到用户的前额,并且显示器可例如,以用于眼睛佩戴的眼镜(未示出)或头盔护面罩(未示出)的形式朝向用户定向。在其它实施方式中,传感器模块1216可构造为将传感器模块1216附着到前额(或其它身体部位)的皮肤的类似皮肤的纹身,同时显示器1226可为应用到手腕(或其它身体部位)的皮肤的薄的柔性屏幕,两者均可包括电源。

[0101] 图13和图14示出了使用图1的实施方式的实施例,图13和图14均包括具有相似附图标记的类似组件。图13和图14的实施方式可用于可穿戴传感器平台10的其它实施方式。此实施方式可采用或不采用ECG卡扣1334。在图13中,传感器模块1316布置为可微调的。此实施方式的可微调传感器模块1316位于带1312的轨迹中。带1312是可经由传感器模块柔性滑道1394沿带1312的轨迹手动地或自动地调节的。在此实施方式中,传感器模块柔性滑道1394示出为允许沿轨迹调节的可折叠的滑道。图13示出了位于第一位置的传感器模块1316,图14示出了相对于图13中的第一位置位于第二位置的传感器模块1416。传感器模块1316各种其它位置在轨迹内是可以的以针对给定的用户调适传感器模块的定位。

[0102] 此外,应理解的是,可微调传感器模块1316的其它实施方式是预期的。例如,如图15和图16所示,代替或除了采用图13中的柔性滑道1394或用于可微调传感器模块1316的其它配置,一个或更多个传感器单元1528可手动地或自动地沿相同或相反的旋转方向旋转,传感器单元1528可根据应用而相对于彼此同步或不同步。传感器单元1528的旋转可单独发生、与其它传感器单元1528组合地进行,或者传感器模块1516可沿带1512的轨迹移动,如图16所示,传感器单元1628被旋转。此类旋转可促进传感器单元1628的精确定位以改善舒适度或改善根据身体部位的生理测量。

[0103] 图17和图18示出了使用图1的实施方式的实施例,图17和图18均包括具有相似附图标记的类似组件。图17和图18的实施方式可用于可穿戴平台10的其它实施方式。在图17中,微调传感器模块布置在位于带1712的轨迹中或上的传感器滑块上。传感器模块(未示出)经由传感器滑块1796可调节地位于带1712中或上。在此实施方式中,手动或自动地调整传感器滑块1796以如期望地精确定位传感器模块(未示出)。图17示出了处于第一位置的传感器滑块1796,而图18示出了相对于图17中的第一位置处于第二位置的传感器滑块1897。传感器滑块1796的各种其它位置在轨迹内是可以的以按照期望针对给定的用户调适传感器模块的定位。

[0104] 此外,应理解的是,传感器模块1316的微调节性的其它实施方式是预期的。例如,代替或除了采用图13中的柔性滑道1394,一个或更多个传感器单元1328可以是可旋转的。传感器单元1328的旋转可单独发生、与其它传感器单元1328组合地发生或跟随传感器模块沿图13中的带1312的轨迹移动。这样的旋转可促进传感器单元1328的精确定位来改善舒适度或改善根据身体部位的生理测量。应清楚的是,用于微调传感器模块16的各种实施方式可根据用户和应用单独或共同使用。

[0105] 已经按照示出的实施例描述了本发明,可对实施例进行变化,任意变化将在本发明的精神和范围内。例如,示例性实施例可使用硬件、软件、包含程序指令的计算机可读介质或其组合来实现。根据本发明写入的软件将存储在一些形式的计算机可读介质(诸如存储器、硬盘或CD/DVD-ROM)中并将由处理器执行。

[0106] 虽然已经参照特定的实施例描述了本发明,但是本领域技术人员将理解的是,在不脱离本发明的范围的情况下可做各种改变并且可替代等同物。此外,在不脱离其范围的情况下可做很多修改以使具体的情况或材料适应本发明的教导。因此,本发明不意图限于公开的具体实施例,而是本发明将包括落入权利要求范围内的所有实施例。

[0107] 此外,而且,在附图中描绘的逻辑流程不要求按示出的特定顺序或按依次顺序以达到期望的结果。此外,可提供其它步骤,或可从描述的流程中除去步骤,并可向描述的系统增加其它组件或可从描述的系统移除其它组件。因此,其它实施例在权利要求的范围内。

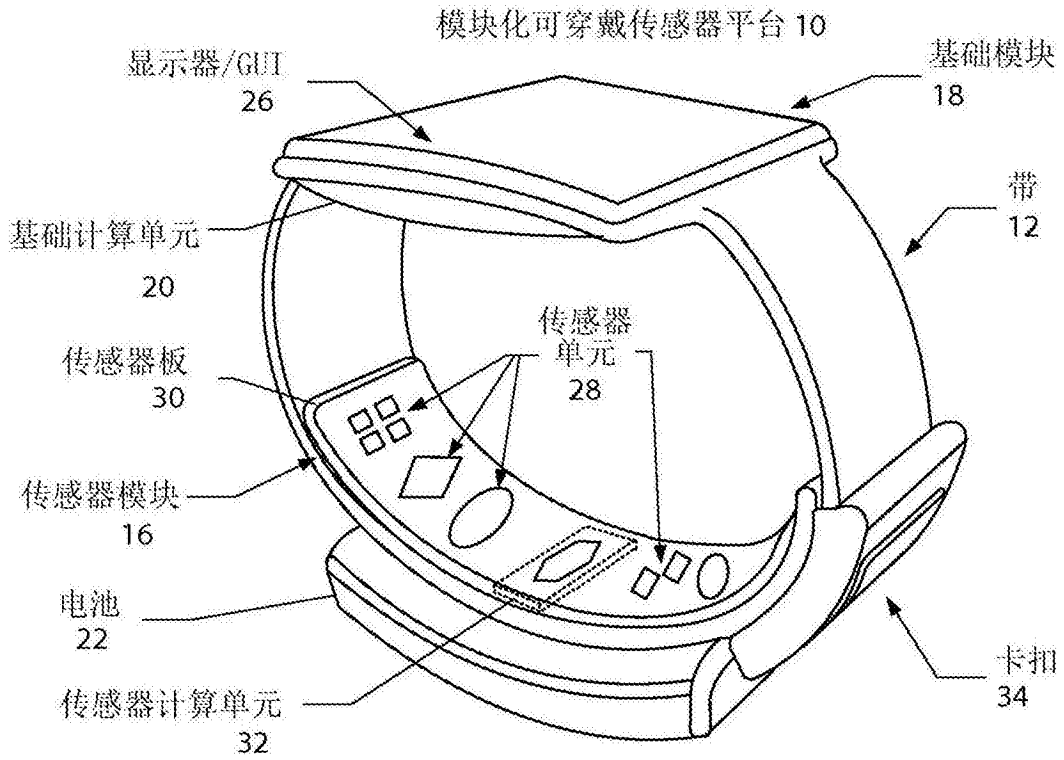


图1

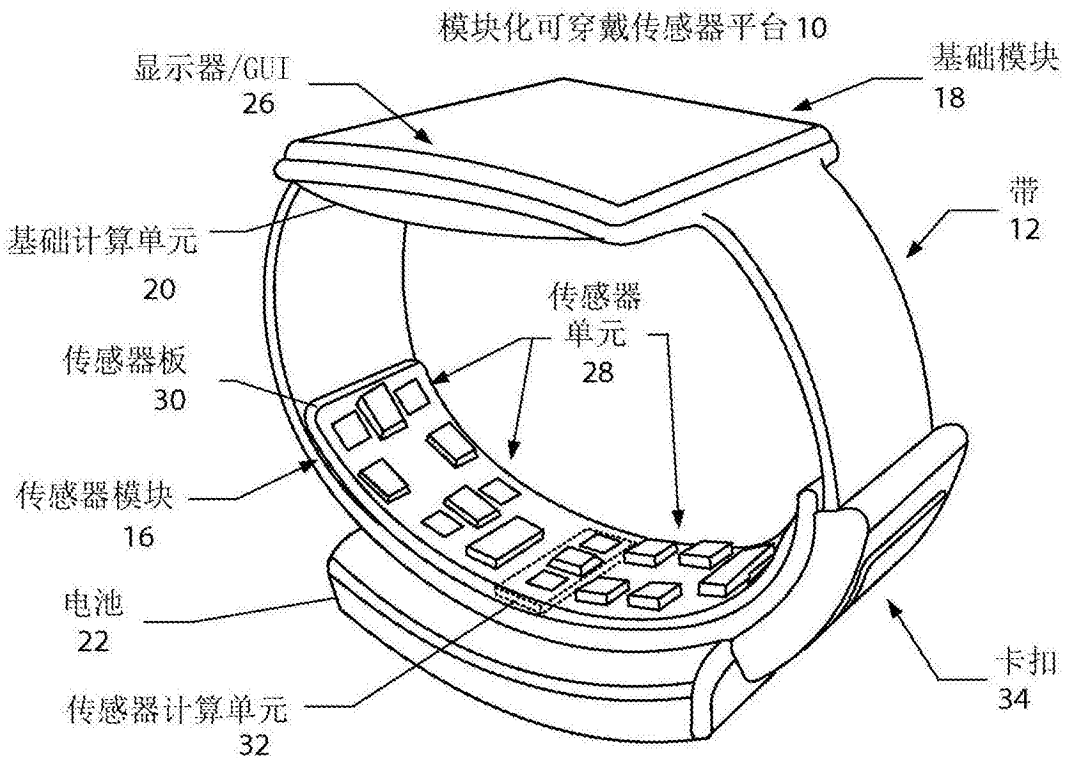


图2

模块化可穿戴传感器平台 10

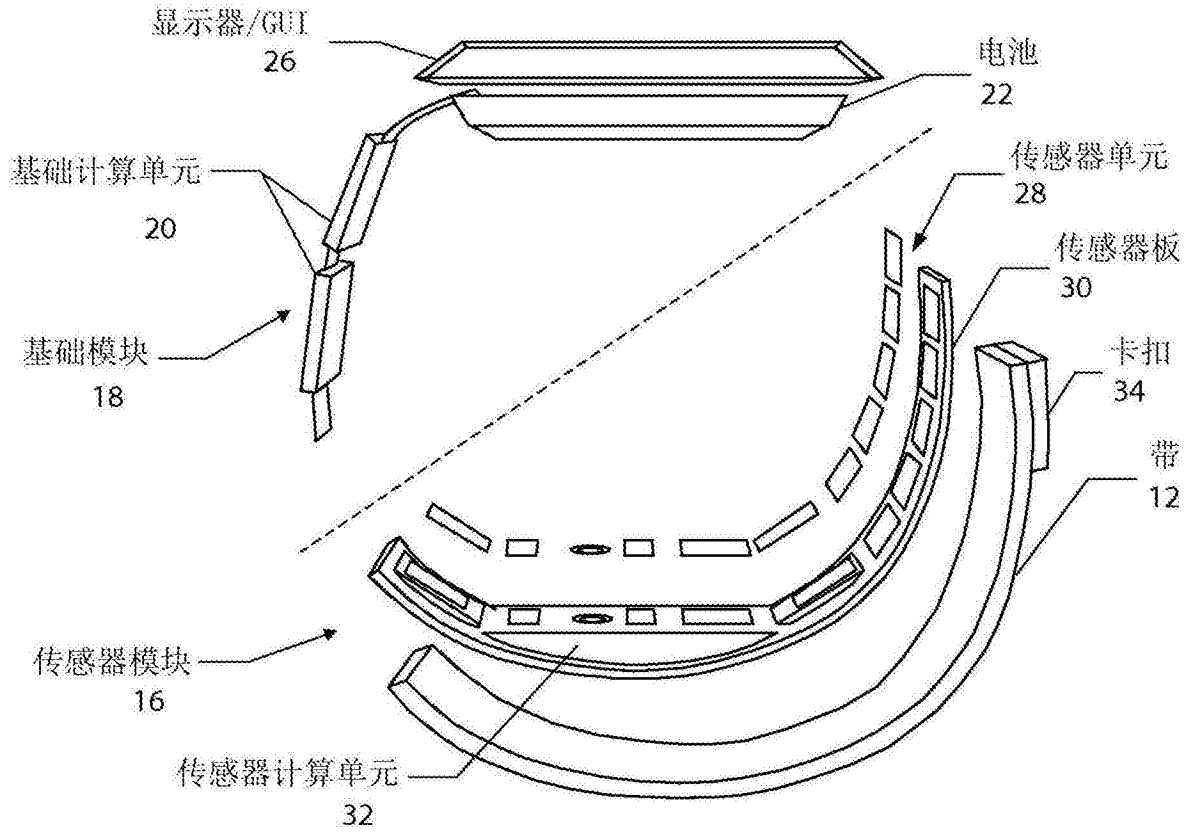


图3

模块化可穿戴传感器平台10

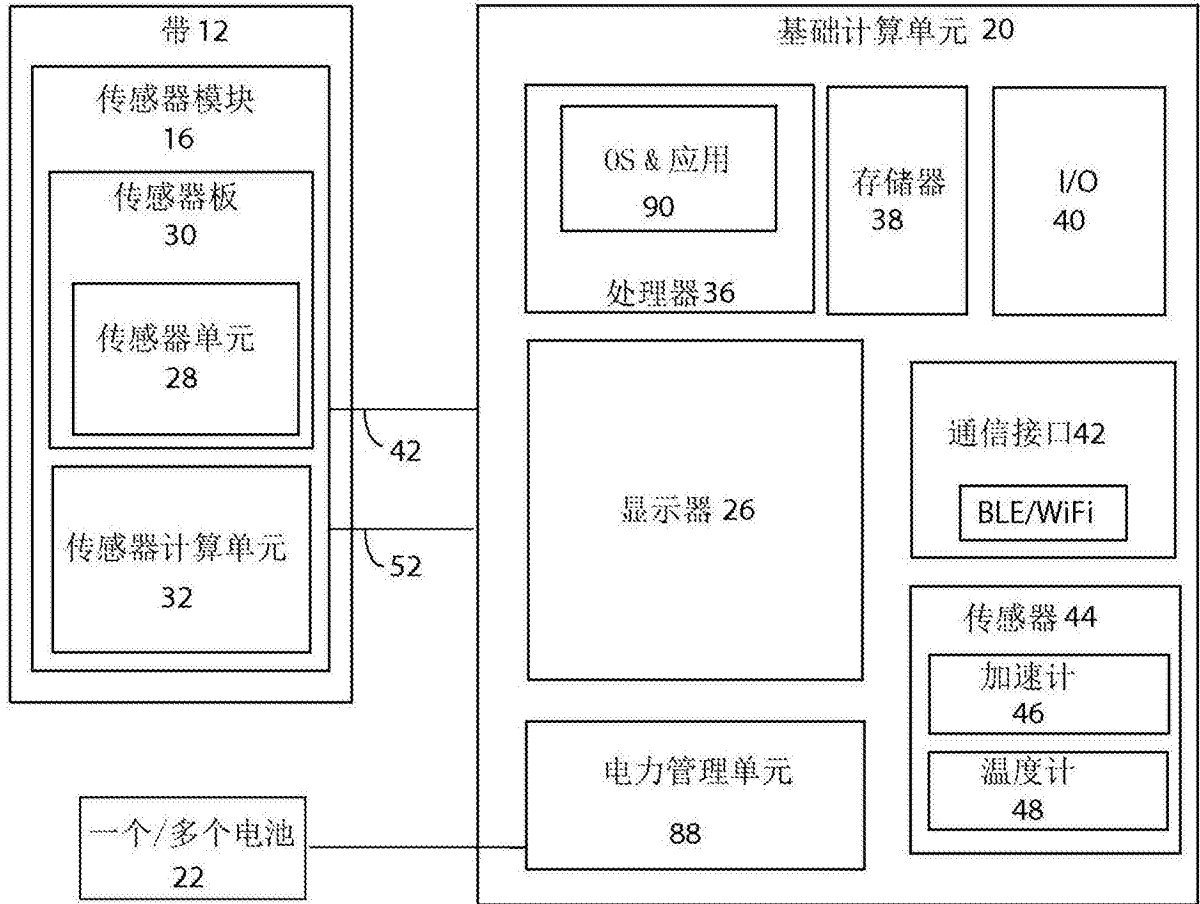


图4

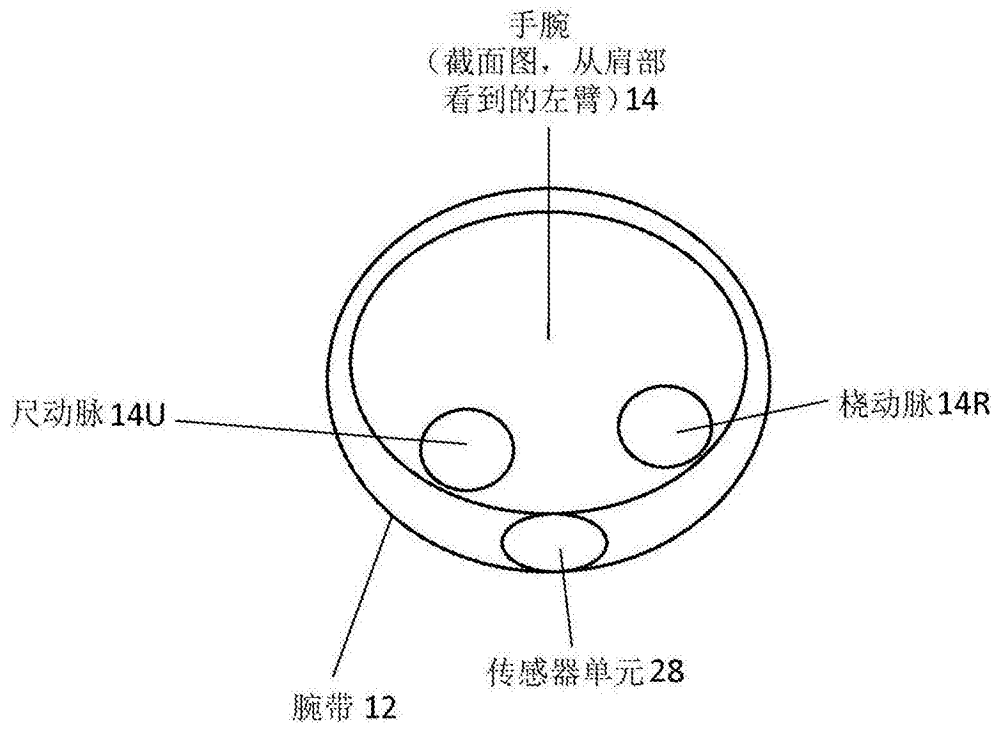


图5

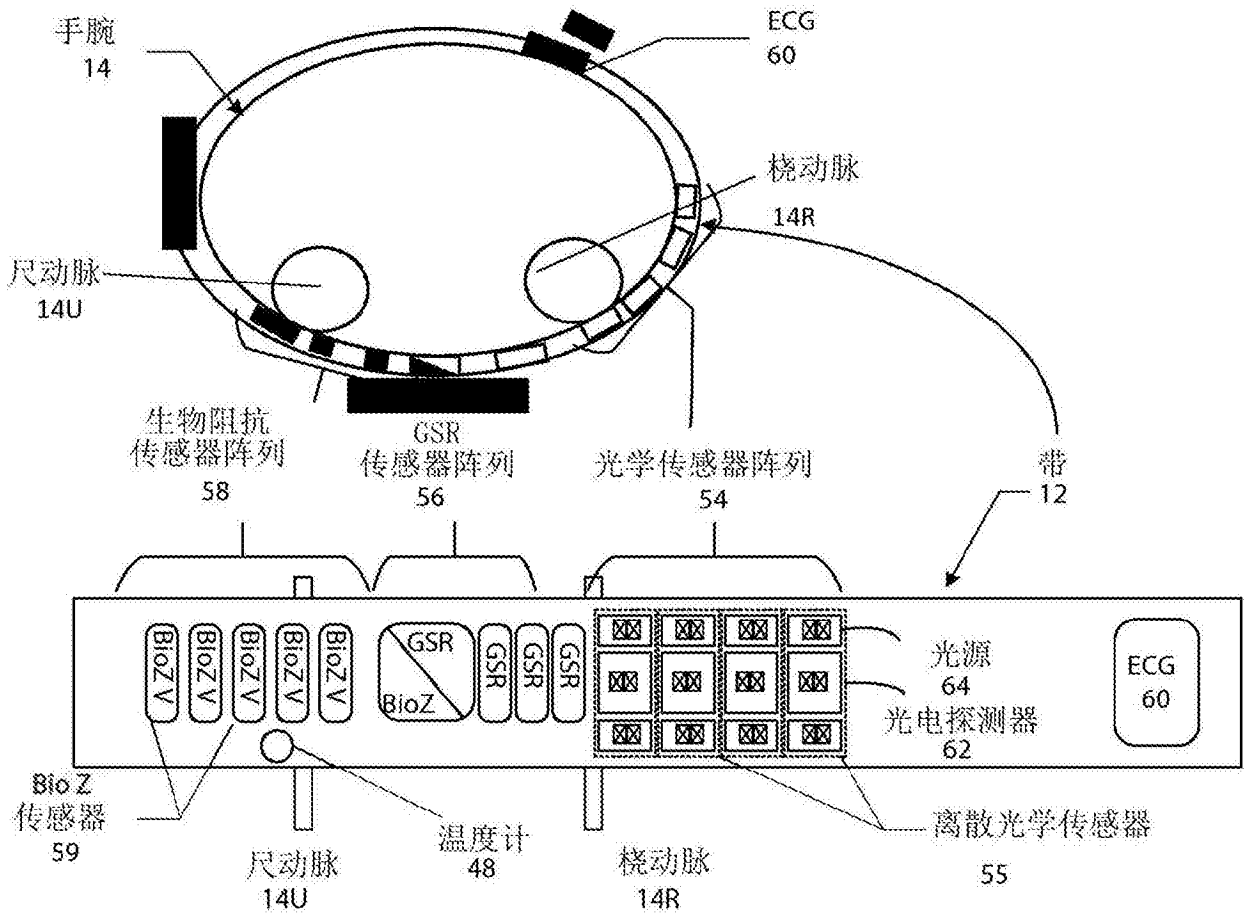


图6

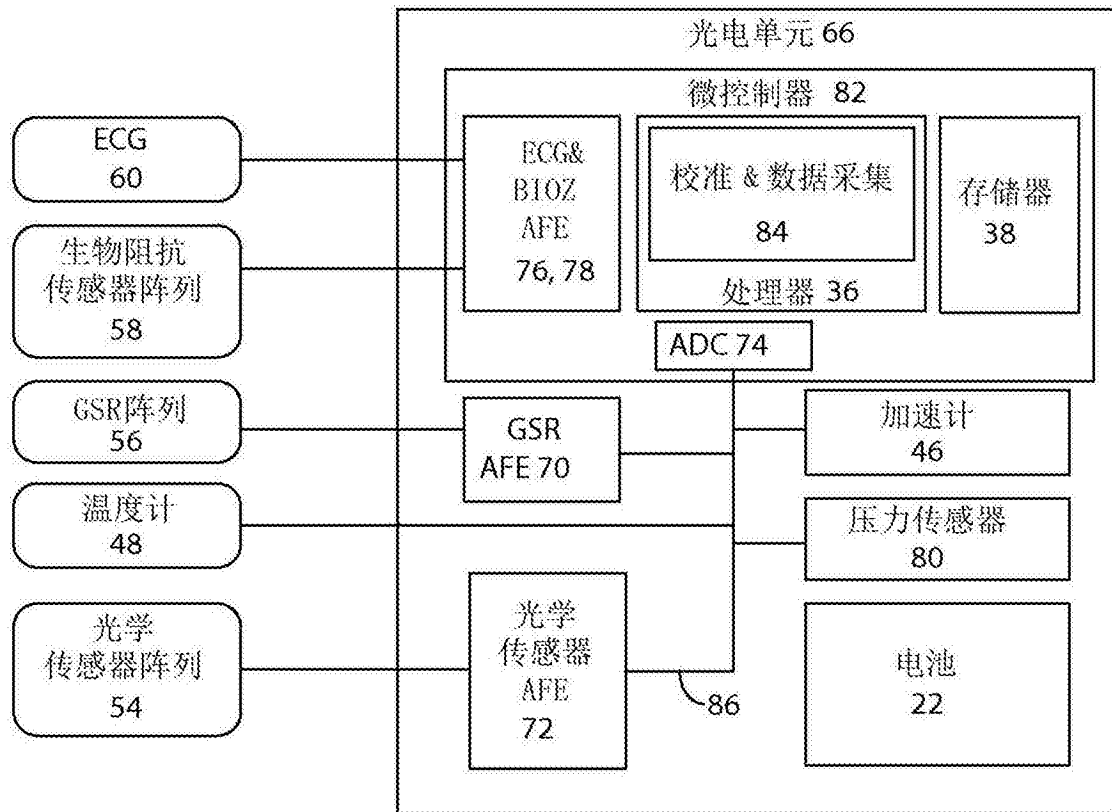


图7

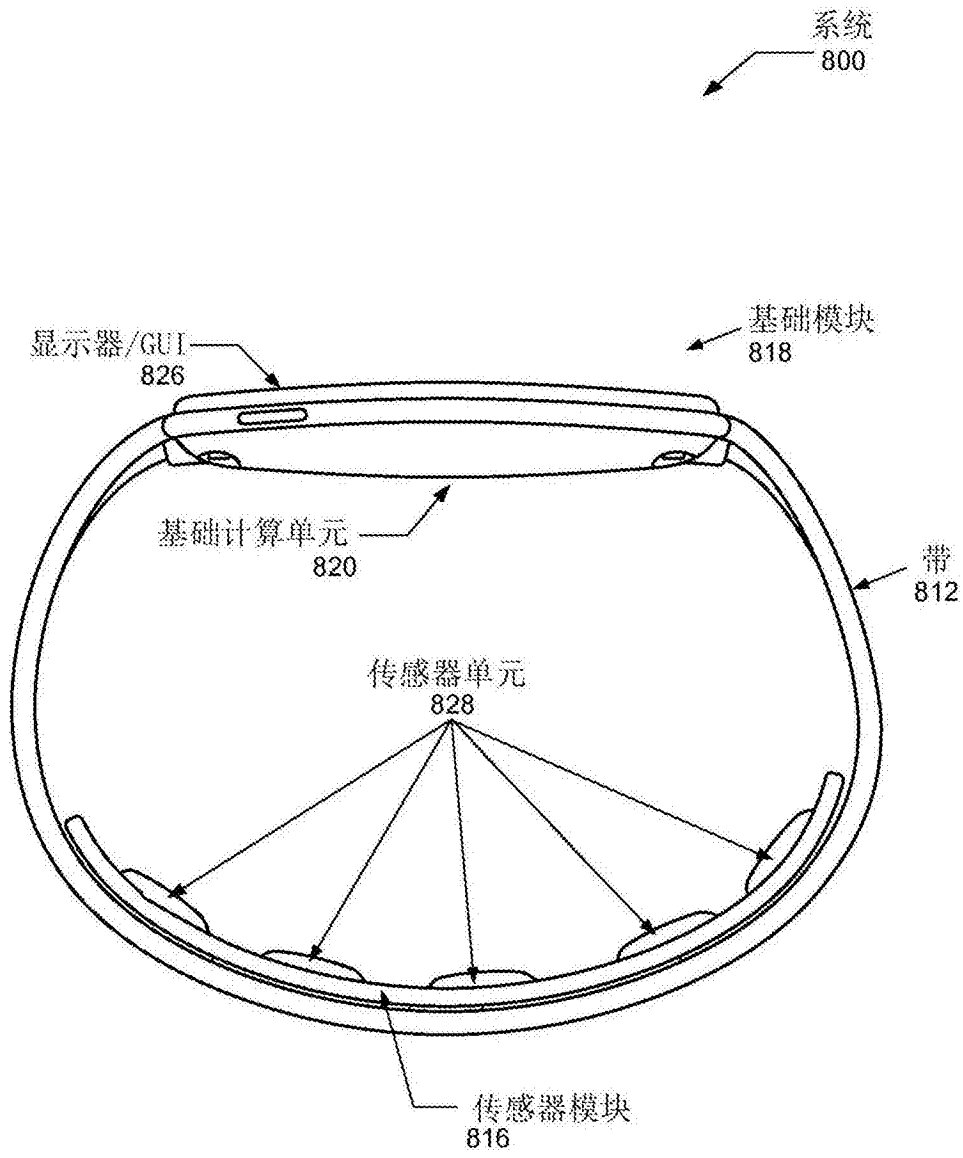


图8

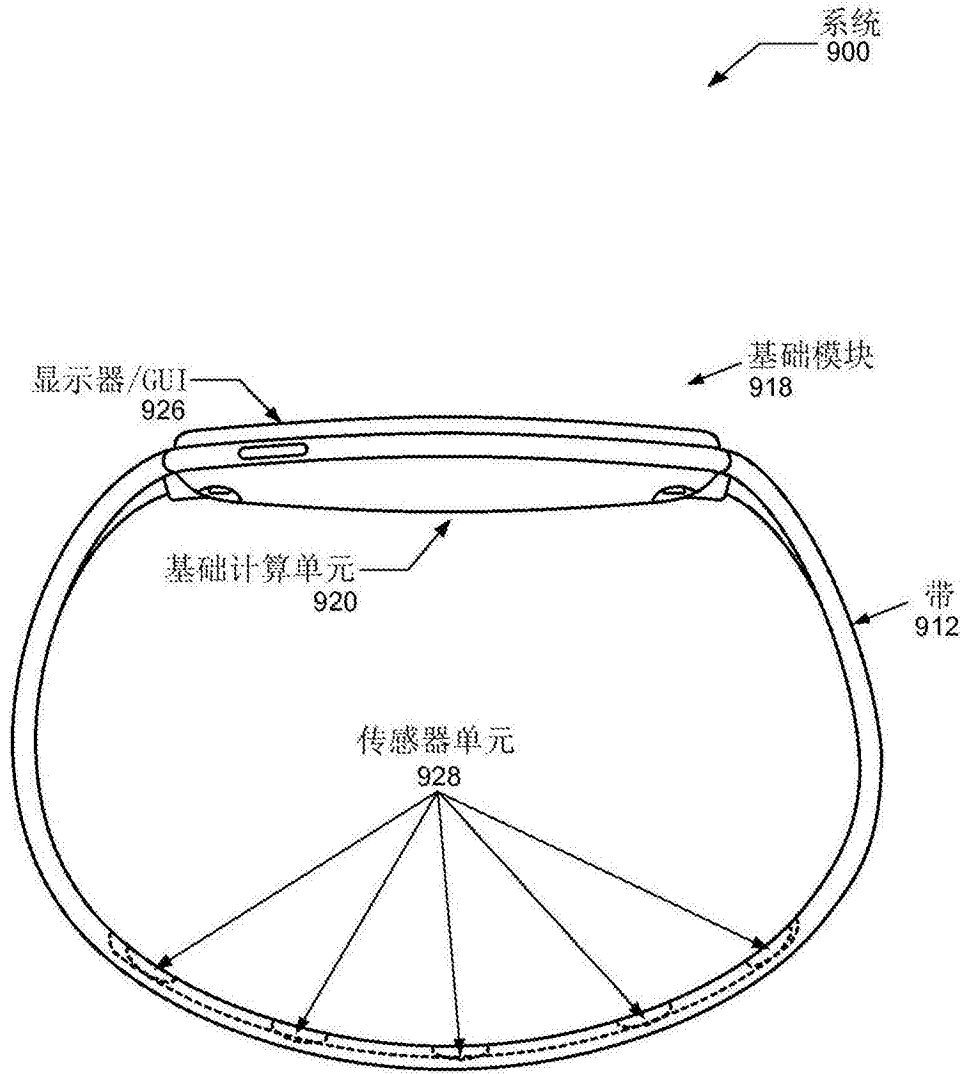


图9

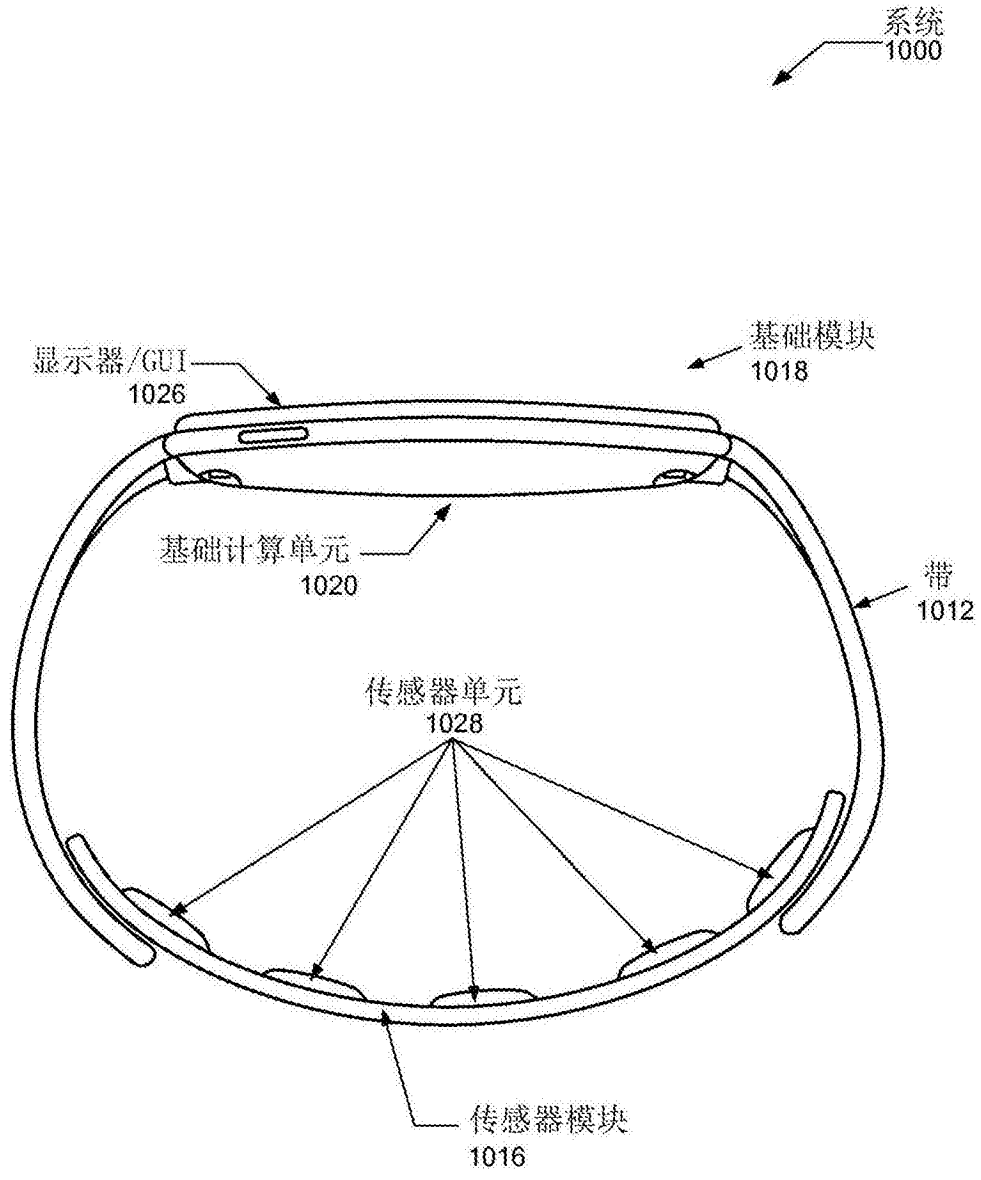


图10

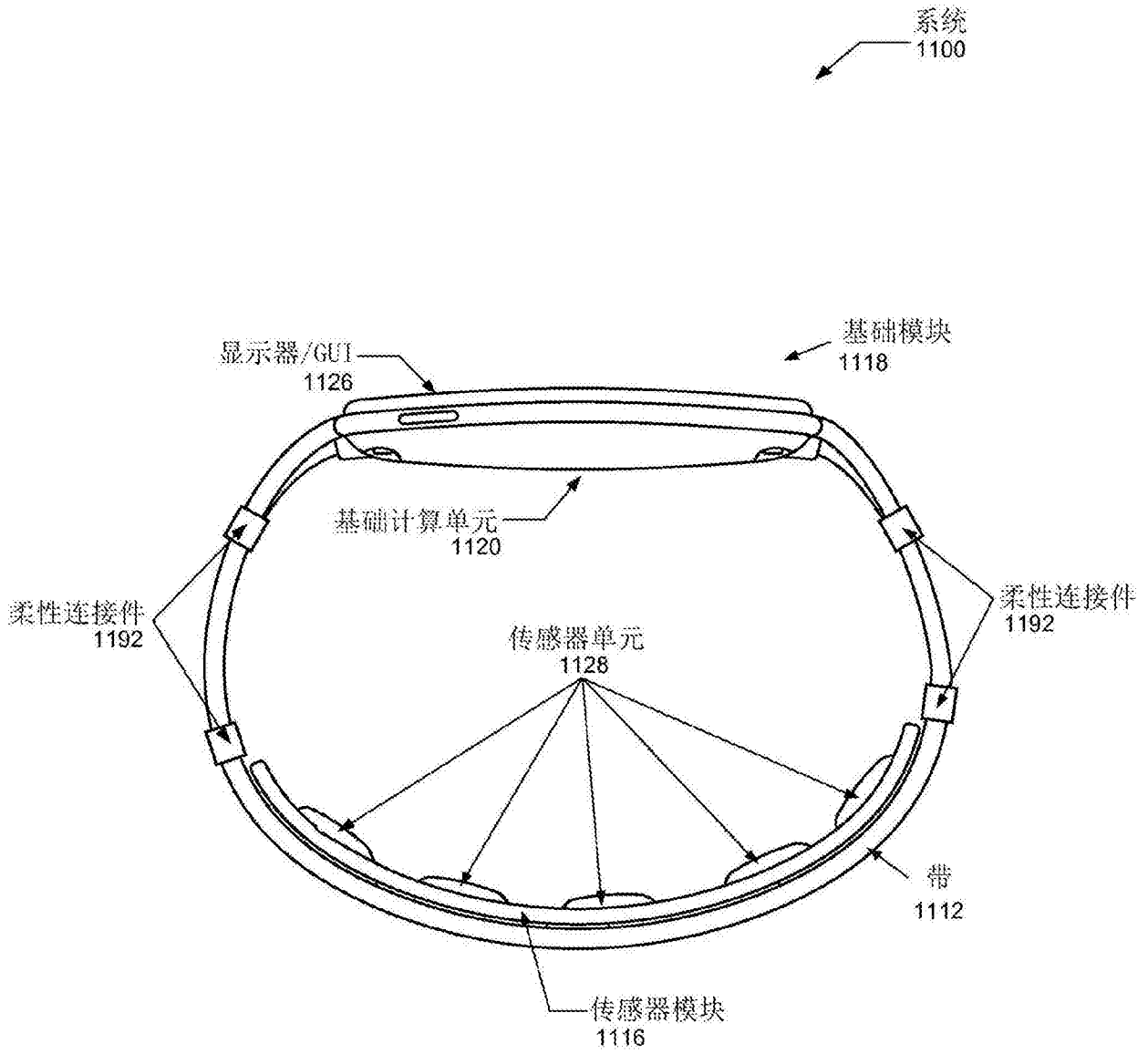


图11

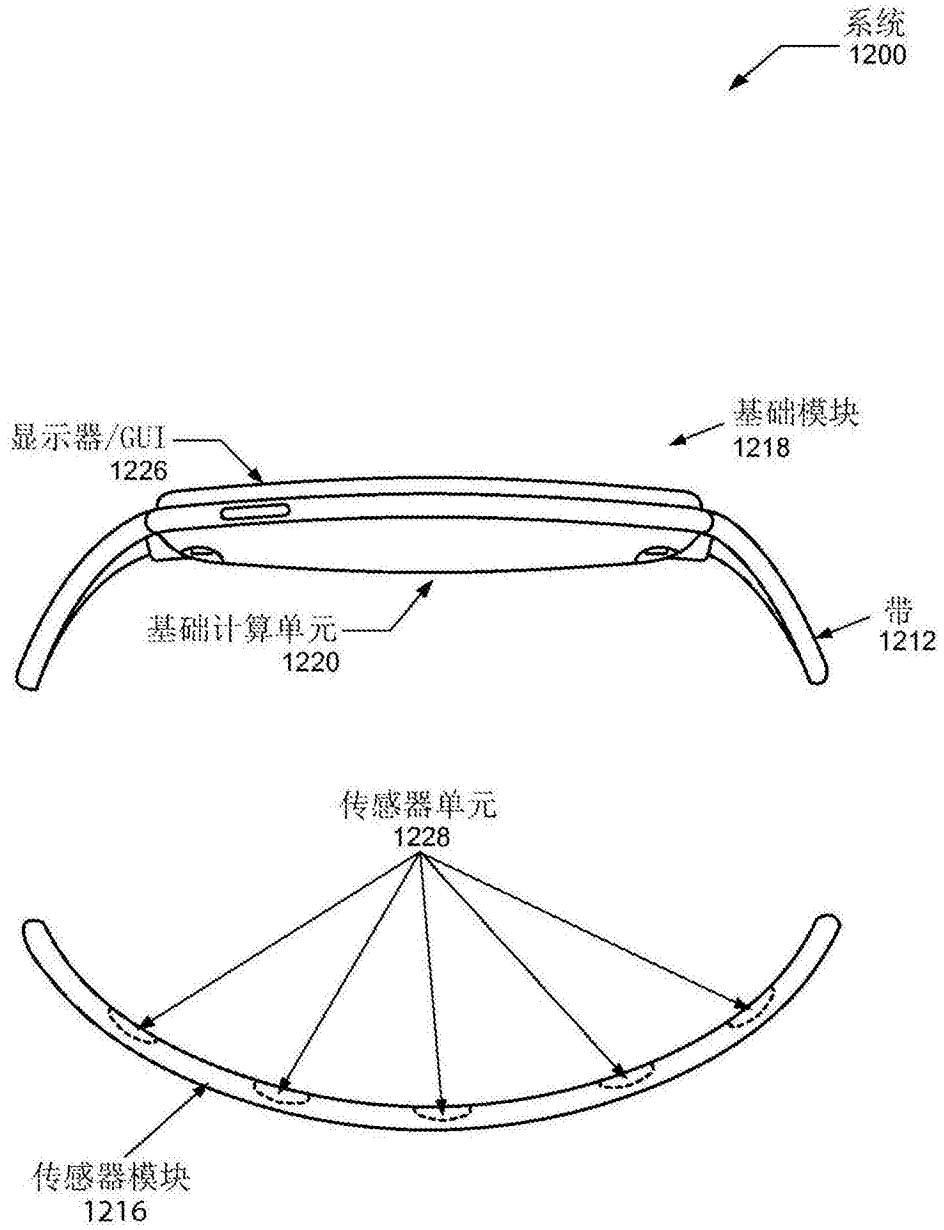


图12

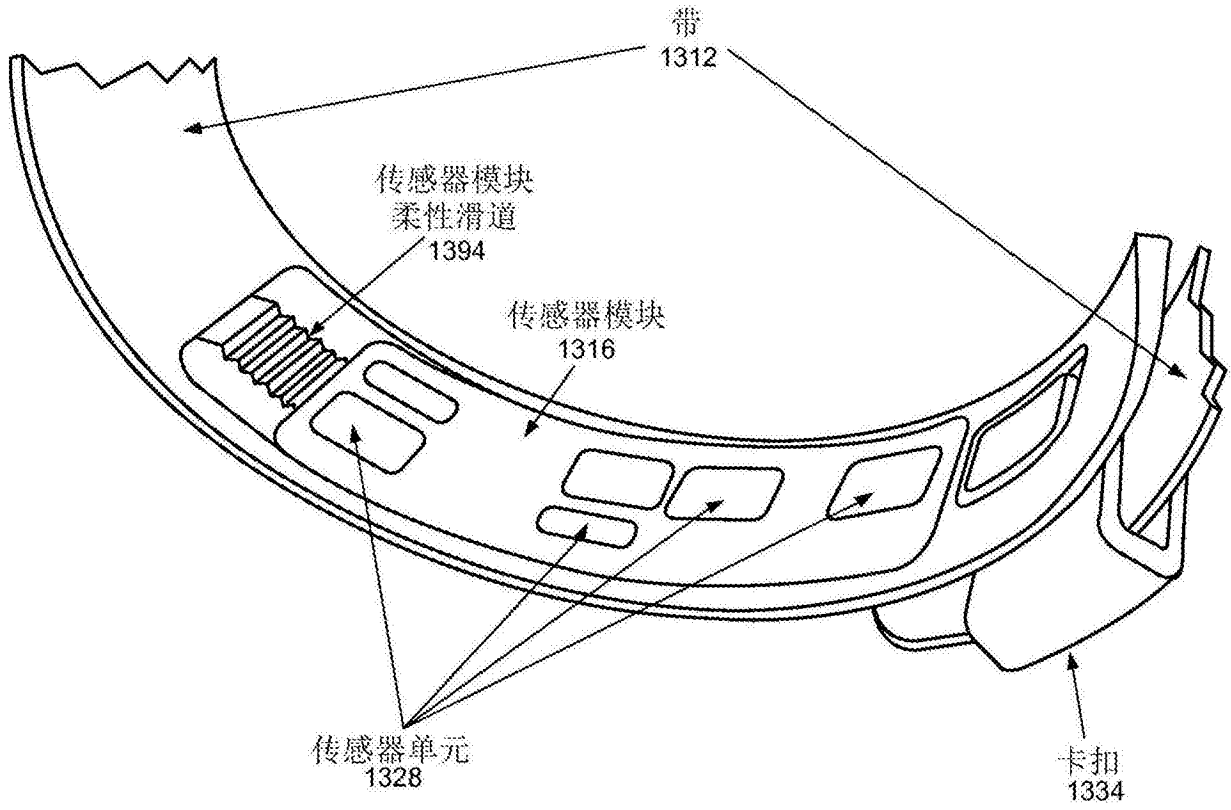


图13

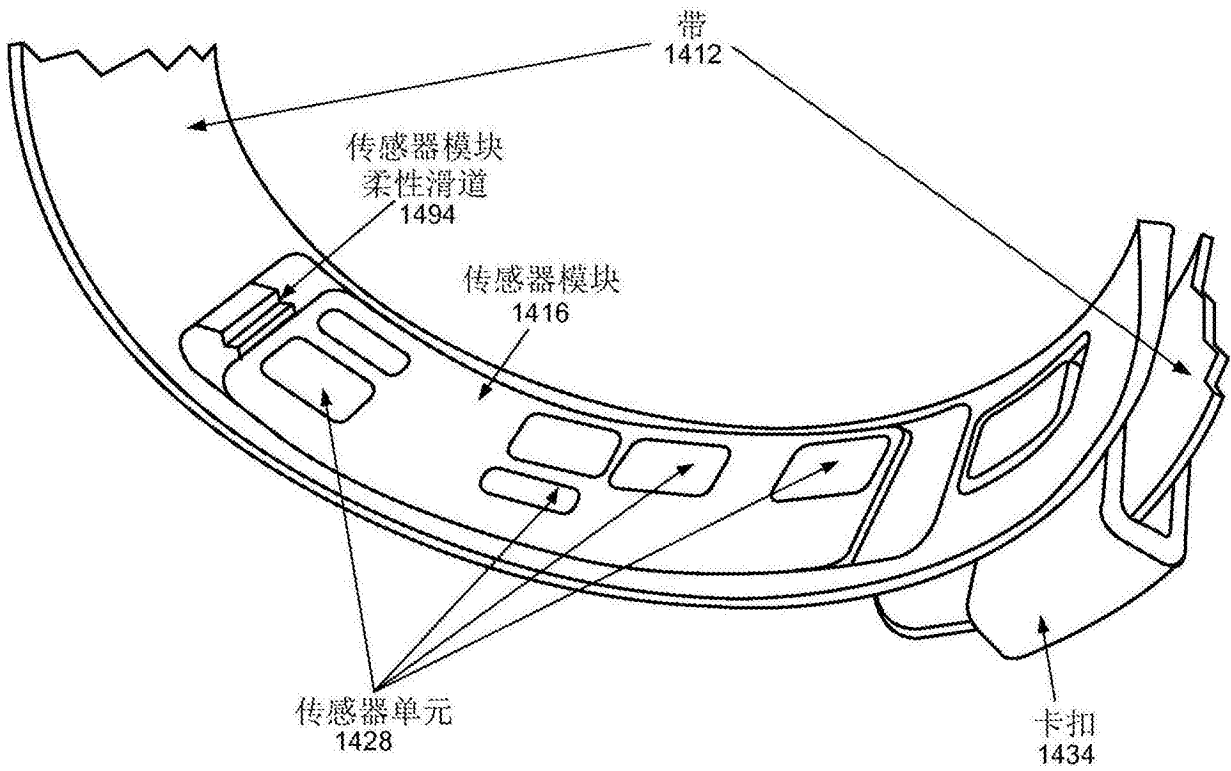


图14

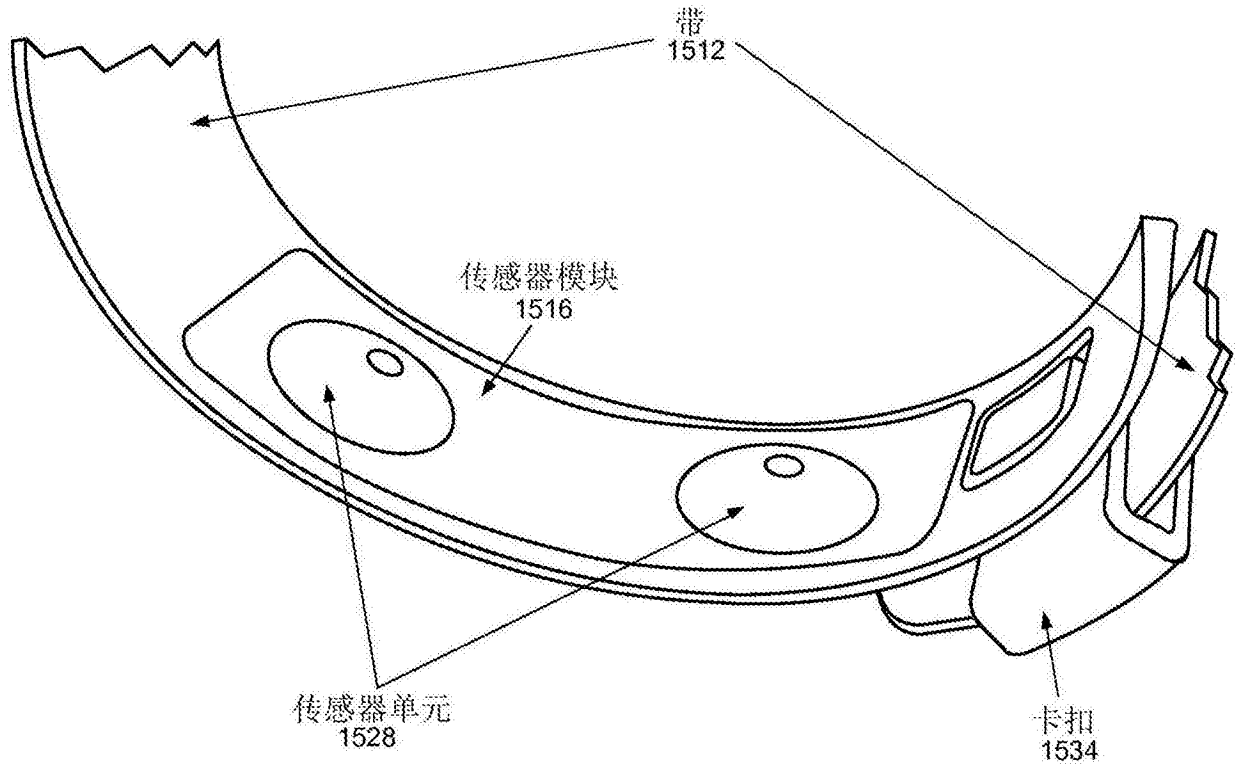


图15

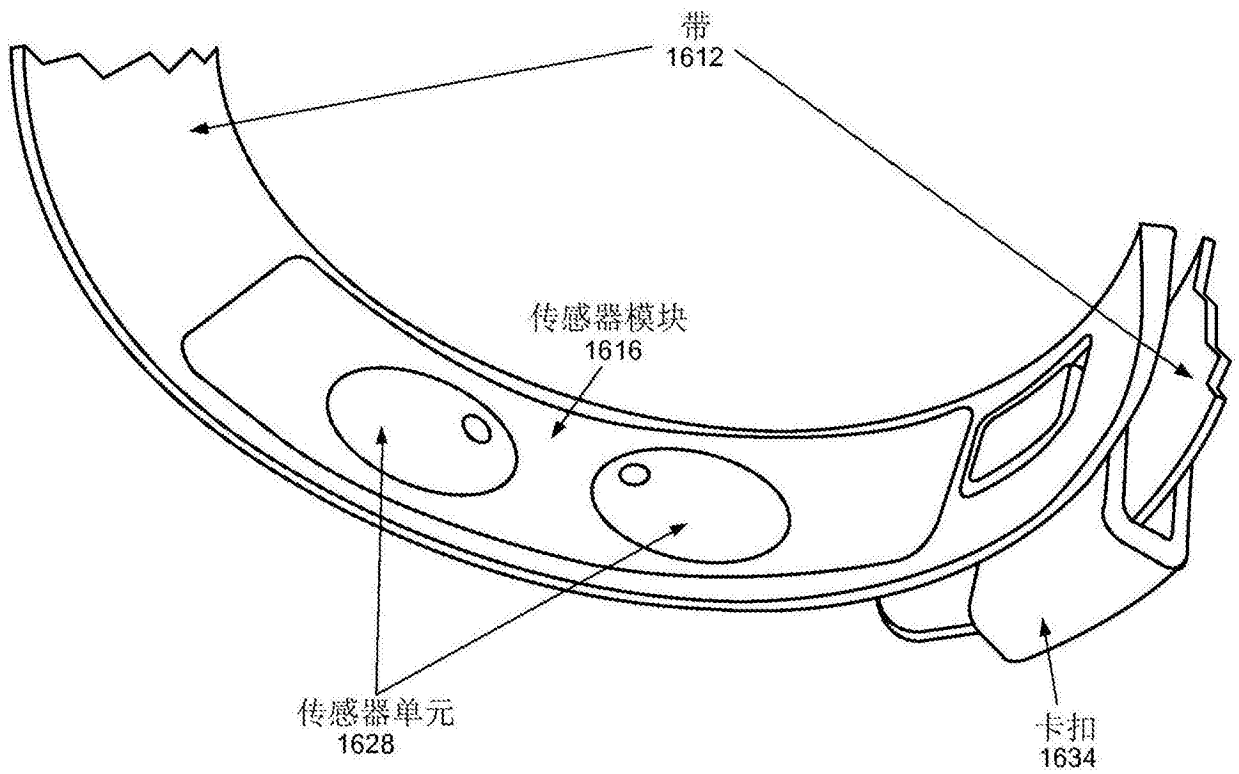


图16

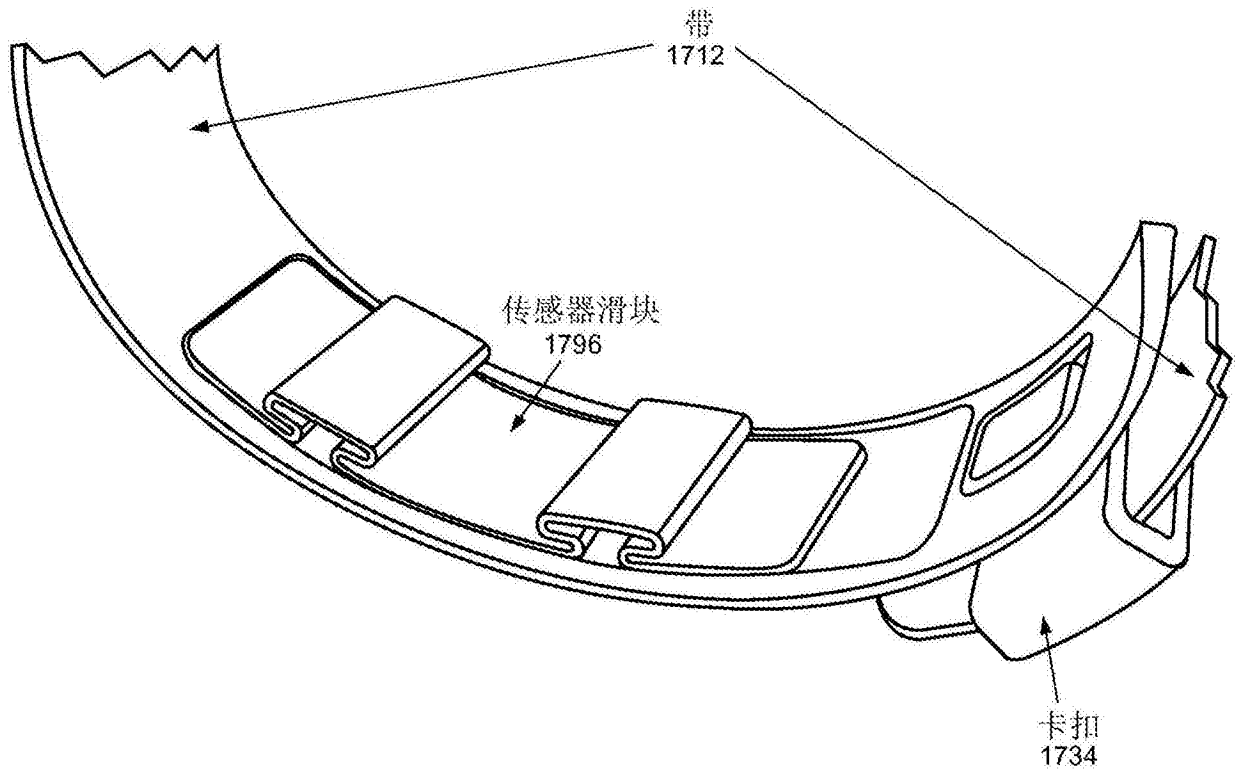


图17

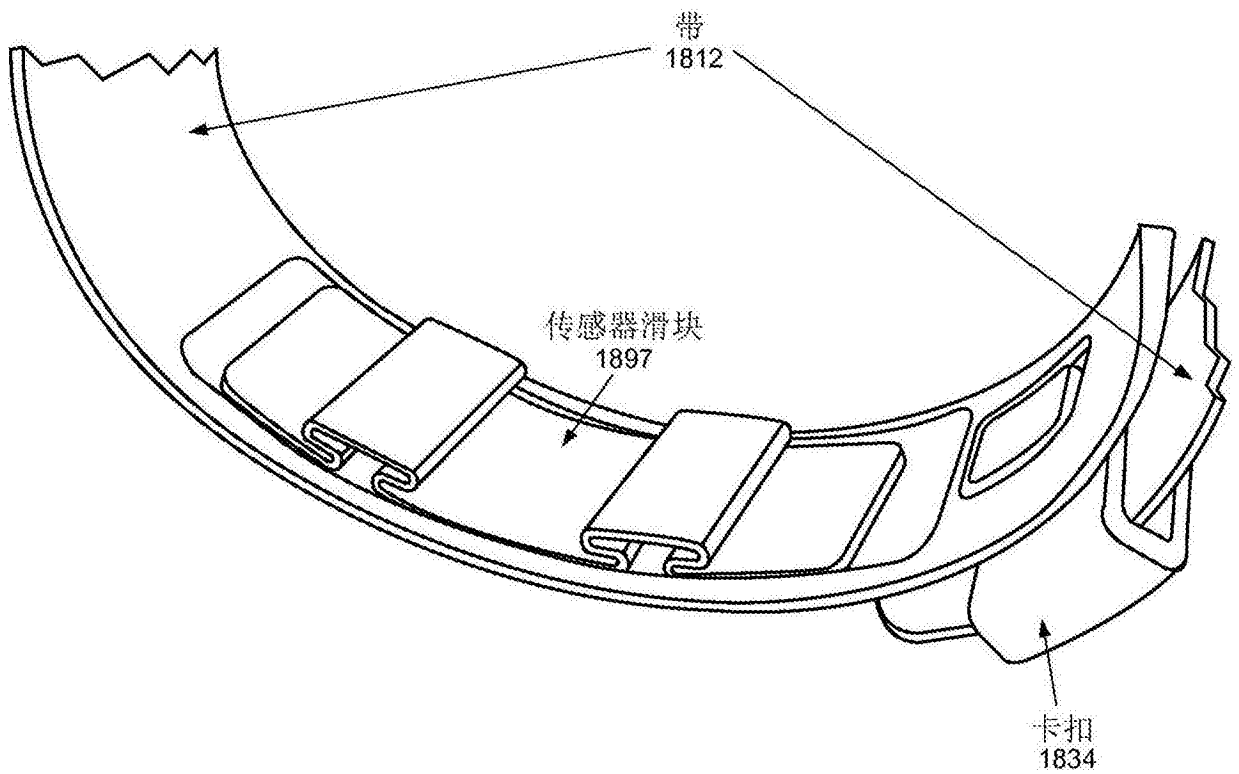


图18

专利名称(译)	具有模块化传感器平台的可调节可穿戴系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN106102565A</a>	公开(公告)日	2016-11-09
申请号	CN201580012723.6	申请日	2015-05-21
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	弗兰克塞特莫诺沃 谢尔登乔治菲利普斯		
发明人	弗兰克·塞特莫·诺沃 谢尔登·乔治·菲利普斯		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0402 A61B5/0408 A61B5/053		
CPC分类号	A61B5/0004 A61B5/0006 A61B5/0402 A61B5/0408 A61B5/053 A61B5/0531 A61B5/6802 A61B5/681 A61B2560/0214 A61B2560/0242 A61B2560/0443 A61B5/01 A61B5/0533 A61B5/0022 A61B5/0024 A61B5/0059 A61B5/02055 A61B5/6843 A61B5/7264 A61B5/7445 A61B2560/0223 A61B2560/0247 A61B2560/0475 A61B2562/0257 A61B2562/12 A61B2562/164		
代理人(译)	刘灿强 陈晓博		
优先权	62/002589 2014-05-23 US 62/061290 2014-10-08 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供一种用于从佩戴在用户的身体部位的装置测量生理数据的可穿戴系统和方法，所述可穿戴系统包括基础模块和传感器模块。基础模块包括显示器和基础计算单元。传感器模块在空间上相对于基础模块定位并在身体部位的一部分上，用于测量一个或更多个生理特性。基础模块相对于传感器模块由用户可调节地定位为使得传感器模块保持其在身体部位的定位以充分接触身体部位，从而不管身体部位的人体测量尺寸如何而准确地测量生理数据。

