



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105705092 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201480036196. 8

(22) 申请日 2014. 06. 03

(30) 优先权数据

61/830, 604 2013. 06. 03 US

61/887, 696 2013. 10. 07 US

61/902, 151 2013. 11. 08 US

62/002, 773 2014. 05. 23 US

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理有限公司 11290

代理人 陈桂香 曹正建

(51) Int. Cl.

A61B 5/11(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 12. 24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/040633 2014. 06. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/197443 EN 2014. 12. 11

(71) 申请人 MC10 股份有限公司

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 以赛亚·卡钦温斯基

利文斯顿·T·成 凯文·J·道林

艾玛尔·肯德尔 康纳·拉弗蒂

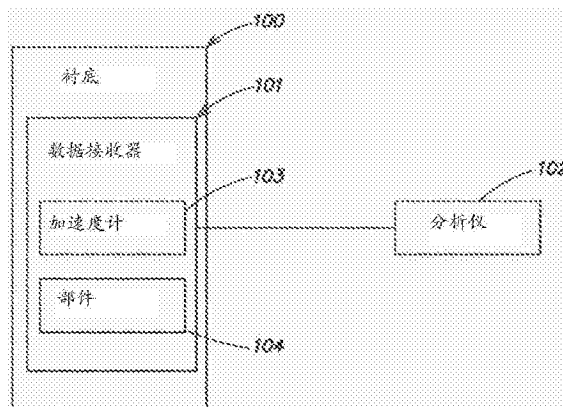
权利要求书5页 说明书37页 附图29页

(54) 发明名称

运动传感器及分析

(57) 摘要

基于适形传感器设备的测量结果监测个体的行为表现。示例系统包括通信模块,该通信模块用于接收指示适形传感器设备的至少一个传感器部件的测量结果的数据。该传感器部件获得表示接近个体的那一部分的加速度的加速度数据的测量结果。基于该传感器部件测量结果计算的参数与预设行为表现阈值的比较提供了对个体的行为表现的指示。



1. 一种用于使用适形传感器设备监测个体的行为表现的系统,该适形传感器设备安装到该个体的一个第一部分上,该系统包括:

至少一个存储器,该至少一个存储器用于存储多个处理器可执行指令;以及

一个处理单元,该处理单元用于访问该至少一个存储器并且执行这些处理器可执行指令,这些处理器可执行指令包括:

一个通信模块,该通信模块用于接收指示一个第一适形传感器设备的至少一个传感器部件的至少一个测量结果的数据,该第一适形传感器设备包括:

至少一个传感器部件,该至少一个传感器部件获得加速度数据的至少一个测量结果,该加速度数据表示接近该个体的那个部分的加速度;

其中,该第一适形传感器设备基本上顺应该个体的该第一部分的表面,从而提供一定适形接触度;并且

其中,指示该至少一个测量结果的该数据包括指示该适形接触度的数据;以及

一个分析仪,该分析仪用于基于该至少一个传感器部件的该至少一个测量结果和该适形接触度来量化一个参数,该参数指示以下各项中的至少一项:(i)传递能量和(ii)头部伤害标准(HIC);

其中,该参数与一个预设行为表现阈值的比较提供了对该个体的行为表现的指示。

2. 如权利要求1所述的系统,其中,该个体的该第一部分是小腿、膝盖、大腿、头部、脚、胸部、腹部、肩膀和手臂中的至少一项。

3. 如权利要求1所述的系统,其中,该至少一个传感器部件是一个加速度计或一个陀螺仪。

4. 如权利要求1所述的系统,其中,该至少一个传感器部件进一步获得该个体的生理数据的至少一个测量结果。

5. 如权利要求1所述的系统,其中,如果所述对该个体的行为表现的指示低于该预设行为表现阈值,则该分析仪确定该个体进行身体活动减少的一个时间段。

6. 如权利要求1所述的系统,其中,该第一适形传感器设备进一步包括至少一个通信接口,该至少一个通信接口用于传输指示该至少一个测量结果的该数据和/或所述对该个体的行为表现的指示。

7. 如权利要求1所述的系统,其中,该预设行为表现阈值是使用指示该个体的前一次行为表现的数据和/或指示多个不同个体的前一次行为表现的数据来确定的。

8. 如权利要求1所述的系统,其中,该预设行为表现阈值是使用来自一个第二传感器部件的至少一个测量结果确定的,该第二传感器部件基本上顺应该个体的一个第二部分的表面。

9. 如权利要求1所述的系统,其中,该第一适形传感器设备进一步包括一个柔性和/或可伸展的衬底,并且其中,该至少一个传感器部件联接至至少一个可伸展的互连件。

10. 如权利要求9所述的系统,其中,该柔性和/或可伸展的衬底包括一个织品、一个弹性体、纸、或一件设备。

11. 如权利要求9所述的系统,其中,该至少一个可伸展的互连件是导电的。

12. 如权利要求1所述的系统,进一步包括至少一个指示器,该至少一个指示器用于显示所述对该个体的行为表现的指示。

13. 如权利要求12所述的系统,其中,该至少一个指示器是一个液晶显示器、一个电泳显示器、或一个指示灯。

14. 如权利要求13所述的系统,其中,该至少一个指示器是一个指示灯,并且其中,在所述对该个体的行为表现的指示低于该预设行为表现阈值时与在所述对该个体的行为表现的指示满足或超过该预设行为表现阈值时,该指示灯显得不同。

15. 如权利要求13所述的系统,其中,该指示灯的外观可由人眼、或使用智能电话、平板计算机、平板触摸计算机、电子游戏系统和/或电子阅读器的图像传感器检测到。

16. 如权利要求1所述的系统,其中,该第一适形传感器设备进一步包括用于将该至少一个传感器部件电联接至该第一适形传感器设备的至少一个其他部件上的至少一个可伸展的互连件。

17. 如权利要求16所述的系统,其中,该至少一个其他部件是以下各项中的至少一项: 电池、发送器、收发器、放大器、处理单元、用于电池的充电器调节器、射频部件、存储器、和模拟感测块。

18. 如权利要求1所述的系统,其中,该通信模块包括一个启用近场通信(NFC)的部件,该启用近场通信的部件用于接收指示该至少一个测量结果的该数据。

19. 如权利要求1所述的系统,其中,该通信模块基于蓝牙®技术、Wi-Fi、Wi-Max、IEEE 802.11技术、射频(RF)通信、红外数据协会(IrDA)兼容协议、或共享无线接入协议(SWAP)来实现一个通信协议。

20. 如权利要求1所述的系统,进一步包括至少一个存储器,该至少一个存储器用于存储指示该至少一个测量结果的该数据和/或该参数。

21. 如权利要求1所述的系统,其中,该分析仪基于该加速度数据计算表示施加于该个体的一个力的力数据。

22. 一种用于使用适形传感器设备评估个体的行为表现的系统,该系统包括:

一个数据接收器,该数据接收器用于接收指示一个第一适形传感器设备和一个第二适形传感器设备中的至少一者的测量结果的数据,该第二适形传感器设备被安置在该个体的一个对应部分处并且基本上顺应着该部分,并且该第一适形传感器设备和该第二适形传感器设备中的每个适形传感器设备包括:

至少一个传感器部件,该至少一个传感器部件获得加速度数据的至少一个测量结果,该加速度数据表示接近该个体的那个部分的加速度;

其中,指示该至少一个测量结果的该数据包括指示该对应适形传感器设备与该个体的该对应部分之间的适形接触度的数据;以及

一个分析仪,该分析仪用于基于来自该第一适形传感器设备和该第二适形传感器设备中的每个适形传感器设备的该至少一个测量结果来量化一个参数,该参数指示以下各项中的至少一项:(i)传递能量和(ii)头部伤害标准(HIC);

其中,基于来自该第一适形传感器设备的该至少一个测量结果确定的该参数与基于来自该第二适形传感器设备的该至少一个测量结果确定的该参数的比较提供了对该个体的行为表现的指示。

23. 如权利要求22所述的系统,其中,该第一适形传感器设备和该第二适形传感器设备中的每个适形传感器设备安置在该个体的每个小腿、每个膝盖、每个大腿、每只脚、每个手

臂或每个肩膀处并且基本上顺应着它们。

24. 如权利要求22所述的系统,其中,该至少一个传感器部件是一个加速度计或一个陀螺仪。

25. 如权利要求22所述的系统,其中,如果基于来自该第一适形传感器设备的该至少一个测量结果确定的该参数与基于来自该第二适形传感器设备的该至少一个测量结果确定的该参数不同,则该个体被分类为展现行为表现减少。

26. 如权利要求25所述的系统,其中,如果该个体被分类为展现出行为表现减少,则该分析仪确定该个体进行身体活动减少的一个时间段。

27. 如权利要求22所述的系统,其中,该第一适形传感器设备和该第二适形传感器设备中的至少一个适形传感器设备进一步包括一个柔性和/或可伸展的衬底,并且其中,该至少一个传感器部件联接至至少一个可伸展的互连件。

28. 如权利要求27所述的系统,其中,该至少一个可伸展的互连件是导电的。

29. 如权利要求22所述的系统,其中,该数据接收器包括一个启用近场通信(NFC)的部件。

30. 如权利要求22所述的系统,其中,该数据接收器基于蓝牙®技术、Wi-Fi、Wi-Max、IEEE 802.11技术、射频(RF)通信、红外数据协会(IrDA)兼容协议、或共享无线接入协议(SWAP)来实现一个通信协议。

31. 如权利要求22所述的系统,进一步包括至少一个存储器,该至少一个存储器用于存储该参数和/或指示该第一适形传感器设备和该第二适形传感器设备中的至少一个适形传感器设备的这些测量结果的该数据。

32. 如权利要求22所述的系统,其中,该分析仪基于该加速度数据计算表示施加于该个体的一个力的力数据。

33. 一种用于使用适形传感器设备监测个体的行为表现的系统,该适形传感器设备安装在该个体的手臂的一部分上,该系统包括:

至少一个存储器,该至少一个存储器用于存储多个处理器可执行指令;以及

一个处理单元,该处理单元用于访问该至少一个存储器并且执行这些处理器可执行指令,这些处理器可执行指令包括:

一个通信模块,该通信模块用于接收数据,该数据指示一个适形传感器设备的至少一个传感器部件的至少一个测量结果,该适形传感器设备包括:

至少一个传感器部件,该至少一个传感器部件获得表示该手臂的那个部分的加速度的数据的至少一个测量结果;

其中,该适形传感器设备基本上顺应该手臂的那部分的表面,从而提供一定适形接触度;以及

其中,指示该至少一个测量结果的该数据包括指示该适形接触度的数据;以及

一个分析仪,该分析仪用于基于该至少一个传感器部件的该至少一个测量结果和该适形接触度来量化一个参数,该参数指示该手臂的那部分的能量或加速度;

其中,该参数与一个预设行为表现阈值的比较提供了对该个体的行为表现的指示。

34. 如权利要求33所述的系统,其中,该至少一个传感器部件是一个加速度计或一个陀螺仪。

35. 如权利要求33所述的系统,其中,该至少一个传感器部件进一步获得该个体的生理数据的至少一个测量结果。

36. 如权利要求33所述的系统,其中,如果所述对该个体的行为表现的指示低于该预设行为表现阈值,则该分析仪确定该个体进行身体活动减少的一个时间段。

37. 如权利要求33所述的系统,进一步包括一个联接至该通信模块的存储设备,其中,该存储设备被配置成用于存储指示所述对该个体的行为表现的指示超过传递能量的预定阈值的次数的计数的数据。

38. 如权利要求33所述的系统,进一步包括一个传输模块,该传输模块用于传输指示所述对该个体的行为表现的指示超过传递能量的预定阈值的次数的计数的该数据。

39. 如权利要求38所述的系统,其中,该传输模块是一个无线传输模块。

40. 如权利要求33所述的系统,其中,该传感器部件进一步包括加速度计和陀螺仪中的至少一者,并且其中,基于来自该加速度计和/或该陀螺仪的该至少一个测量结果来计算指示该手臂的那个部分的能量或加速度的该参数。

41. 如权利要求33所述的系统,其中,该处理器执行多个处理器可执行指令来将该参数与一个预设行为表现阈值进行比较,由此确定所述对该个体的行为表现的指示。

42. 如权利要求33所述的系统,进一步包括一个用于执行多个处理器可执行指令的处理器,从而使每次比较的第一累积计数数目增量,其中该参数超过该预设行为表现阈值。

43. 如权利要求33所述的系统,其中,该分析仪基于该加速度数据计算表示施加于该个体的一个力的力数据。

44. 一种用于使用适形传感器设备监测个体的行为表现的系统,该适形传感器设备安装在该个体的一个第一部分上,该系统包括:

至少一个存储器,该至少一个存储器用于存储多个处理器可执行指令;以及

一个处理单元,该处理单元用于访问该至少一个存储器并且执行这些处理器可执行指令,这些处理器可执行指令包括:

一个通信模块,该通信模块用于接收指示一个第一适形传感器设备的至少一个传感器部件的至少一个测量结果的数据,该第一适形传感器设备包括:

至少一个传感器部件,该至少一个传感器部件用于获得以下各项中的至少一项的至少一个测量结果:

(a)表示接近该个体的那部分的加速度的加速度数据;以及

(b)表示该个体的生理状况的生理数据;

其中,该第一适形传感器设备基本上顺应该个体的该第一部分的表面,从而提供一定适形接触度;以及

其中,指示该至少一个测量结果的该数据包括指示该适形接触度的数据;以及

一个分析仪,该分析仪用于基于该至少一个传感器部件的该至少一个测量结果和该适形接触度来量化一个行为表现参数,该行为表现参数指示以下各项中的至少一项:投掷计数、模式匹配、对称性、移动幅度、抓握强度、运动衔接和回到比赛的准备就绪状态;

其中,该参数与一个预设行为表现阈值的比较提供了对该个体的行为表现的指示。

45. 如权利要求44所述的系统,其中,该个体的该第一部分是小腿、膝盖、大腿、头部、脚、胸部、腹部、肩膀和手臂中的至少一项。

46. 如权利要求44所述的系统,其中,该至少一个传感器部件是一个加速度计或一个陀螺仪。

47. 如权利要求44所述的系统,其中,该至少一个传感器部件进一步获得该个体的生理数据的至少一个测量结果。

48. 如权利要求44所述的系统,其中,该第一适形传感器设备进一步包括至少一个通信接口,该至少一个通信接口用于传输指示该至少一个测量结果的该数据和/或所述对该个体的行为表现的指示。

49. 如权利要求44所述的系统,其中,该预设行为表现阈值是使用指示该个体的前一次行为表现的数据和/或指示多个不同个体的前一次行为表现的数据来确定的。

50. 如权利要求44所述的系统,其中,该预设行为表现阈值是使用来自一个第二传感器部件的至少一个测量结果确定的,该第二传感器部件基本上顺应该个体的一个第二部分的表面。

51. 如权利要求44所述的系统,其中,该第一适形传感器设备进一步包括一个柔性和/或可伸展的衬底,并且其中,该至少一个传感器部件联接至至少一个可伸展的互连件。

52. 如权利要求51所述的系统,其中,该柔性和/或可伸展的衬底包括一个织品、一个弹性体、纸、或一件设备。

53. 如权利要求51所述的系统,其中,该至少一个可伸展的互连件是导电的。

54. 如权利要求44所述的系统,其中,该第一适形传感器设备进一步包括用于将该至少一个传感器部件电联接至该第一适形传感器设备的至少一个其他部件上的至少一个可伸展的互连件。

55. 如权利要求54所述的系统,其中,该至少一个其他部件是以下各项中的至少一项: 电池、发送器、收发器、放大器、处理单元、用于电池的充电器调节器、射频部件、存储器、和模拟感测块。

56. 如权利要求44所述的系统,其中,该分析仪基于该加速度数据计算表示施加于该个体的一个力的力数据。

运动传感器及分析

相关专利申请的交叉引用

[0001] 本申请要求2013年6月3日提交的题为“Motion Sensor and Analysis(运动传感器及分析)”的序列号61/830,604美国临时申请、和2014年5月23日提交的题为“Throw Monitoring and Analysis(投掷监测及分析)”序列号62/002,773美国临时申请的优先权,这些申请以其全部内容通过引用结合在此。

背景技术

[0002] 用于监测移动(包括投掷运动)的现有技术可能需要昂贵的3-D运动捕捉/视频分析系统,或需要运动员在实验室中穿戴会妨碍行为表现的笨重设备。较笨重的系统中的一些系统会是外部(视频捕捉)设备。这种技术不适合于实时或现场监测。此外,用于对投掷或投球进行计数的现有方法是手动的,例如点击器,并且会要求教练人员紧密监测。由于在投掷手臂上放置刚性电子设备的限制性质,因此市场上好像没有任何投掷特定的产品。

发明内容

[0003] 鉴于上述内容,提供了系统、装置和方法用于使用适形传感器设备监测个体的行为表现。在一些实现方式中,该系统可以被安置到能够联接或安置在个体的一部分上的适形电子设备中。该系统可以包括允许查阅和分析数据的存储模块。在一些实现方式中,该系统还可以包括指示器。在一些实现方式中,该指示器可以用于显示该系统进行的实时影响分析。

[0004] 根据本文中所述的原理的示例系统、方法和装置提供了比大且笨重的设备更好的性能来观看人体运动。

[0005] 在一个示例中,个体的那部分可以是头部、脚、胸部、腹部、肩膀、躯干、大腿或手臂。

[0006] 披露了一种用于使用适形传感器设备监测个体的行为表现的示例系统。该适形传感器设备安装到个体的第一部分上。该示例系统包括用于存储处理器可执行指令的至少一个存储器、用于访问至少一个存储器并且执行这些处理器可执行指令的处理器单元、以及分析仪。这些处理器可执行指令包括通信模块,该通信模块用于接收指示第一适形传感器设备的至少一个传感器部件的至少一个测量结果的数据。该第一适形传感器设备包括至少一个传感器部件。该至少一个传感器部件被配置成用于获得以下各项中的至少一项的至少一个测量结果:(a)表示接近个体的那一部分的加速度的加速度数据,和(b)表示施加于个体的力的力数据。该第一适形传感器设备基本上顺应个体的第一部分表面,从而提供一定共形接触度,并且指示该至少一个结果的数据包括表示该共形接触度的数据。该分析仪被配置成用于基于该至少一个传感器部件的该至少一个测量结果和该适形接触度来量化一个参数,该参数指示以下各项中的至少一项:(i)传递能量和(ii)头部伤害标准(HIC)。该参数与一个预设行为表现阈值的比较提供了对该个体的行为表现的指示。

[0007] 在一个示例中,该个体的该第一部分是小腿、膝盖、大腿、头部、脚、胸部、腹部、肩

膀和手臂中的至少一项。

[0008] 该至少一个传感器部件可以是加速度计或陀螺仪。

[0009] 该至少一个传感器部件可以被配置成用于进一步获得个体的生理数据的至少一个测量结果。

[0010] 在一个示例中,如果对该个体的行为表现的指示低于该预设行为表现阈值,则该分析仪确定该个体进行身体活动减少的一个时间段。

[0011] 在一个示例中,该预设行为表现阈值是使用指示该个体的前一次行为表现的数据和/或指示多个不同个体的前一次行为表现的数据来确定的。

[0012] 在一个示例中,该预设行为表现阈值是使用来自一个第二传感器部件的至少一个测量结果确定的,该第二传感器部件基本上顺应该个体的一个第二部分的表面。

[0013] 该第一适形传感器设备可以进一步包括一个柔性和/或可伸展的衬底,并且其中,该至少一个传感器部件联接至至少一个可伸展的互连件。该柔性和/或可伸展的衬底可以包括一个织品、一个弹性体、纸、或一件设备。该至少一个可伸展的互连件可以是导电的或不导电的。

[0014] 该示例系统可以包括至少一个指示器,该至少一个指示器用于显示对该个体的行为表现的指示。该至少一个指示器可以是液晶显示器、电泳显示器、或指示灯。

[0015] 在一个示例中,该至少一个指示器是指示灯,并且其中,在对该个体的行为表现的指示低于该预设行为表现阈值时与在对该个体的行为表现的指示满足或超过该预设行为表现阈值时,该指示灯显得不同。该指示灯的外观可由人眼、或由智能电话、平板计算机、平板触摸计算机、电子游戏系统和/或电子阅读器的图像传感器检测到。

[0016] 在一个示例中,该第一适形传感器设备可以包括用于将该至少一个传感器部件电联接至该第一适形传感器设备的至少一个其他部件上的至少一个可伸展的互连件。该至少一个其他部件可以是以下各项中的至少一项:电池、发送器、收发器、放大器、处理单元、用于电池的充电器调节器、射频部件、存储器、和模拟感测块。

[0017] 该通信模块可以包括一个启用近场通信(NFC)的部件,该启用近场通信的部件用于接收指示该至少一个测量结果的数据。

[0018] 在一个示例中,通信模块可以被配置成用于基于蓝牙®技术、Wi-Fi、Wi-Max、IEEE 802.11技术、射频(RF)通信、红外数据协会(IrDA)兼容协议、或共享无线接入协议(SWAP)来实现通信协议。

[0019] 该示例系统可以进一步包括至少一个存储器,该至少一个存储器用于存储指示该至少一个测量结果的数据和/或参数。

[0020] 另一方面,披露了一种示例系统用于使用适形传感器设备评估个体的行为表现。该示例系统可以包括一个数据接收器,该数据接收器用于接收指示第一适形传感器设备和第二适形传感器设备中的至少一者的测量结果的数据,该第二适形传感器设备被安置在该个体的对应部分处并且基本上顺应着该部分。该第一适形传感器设备和该第二适形传感器设备中的每个适形传感器设备可以包括用于获得至少一个测量结果的至少一个传感器部件。该至少一个测量结果可以是以下各项中的至少一项:(a)表示接近个体的那一部分的加速度的加速度数据,和(b)表示施加于个体的力的力数据。指示该至少一个测量结果的该数据包括指示该对应适形传感器设备与该个体的对应部分之间的适形接触度的数据。该示例

系统还包括一个分析仪,该分析仪用于基于来自该第一适形传感器设备和该第二适形传感器设备中的每个适形传感器设备的至少一个测量结果来量化一个参数,该参数指示以下各项中的至少一项:(i)传递能量和(ii)头部伤害标准(HIC);基于来自该第一适形传感器设备的至少一个测量结果确定的参数与基于来自该第二适形传感器设备的至少一个测量结果确定的参数的比较提供了对个体的行为表现的指示。

[0021] 在一个示例中,该第一适形传感器设备和该第二适形传感器设备中的每个适形传感器设备可以安置在个体的每个小腿、每个膝盖、每个大腿、每只脚、每个手臂或每个肩膀处并且基本上顺应着它们。

[0022] 该至少一个传感器部件可以是加速度计或陀螺仪。

[0023] 在一个示例中,如果基于来自该第一适形传感器设备的至少一个测量结果确定的参数与基于来自该第二适形传感器设备的至少一个测量结果确定的参数不同,则该个体可以被分类为展现行为表现减少。

[0024] 在本示例中,如果该个体被分类为展现出行为表现减少,则该分析仪确定该个体进行身体活动减少的一个时间段。

[0025] 在一个示例中,该第一适形传感器设备和该第二适形传感器设备中的至少一个适形传感器设备可以进一步包括一个柔性和/或可伸展的衬底,并且其中,该至少一个传感器部件联接至至少一个可伸展的互连件。

[0026] 在一个示例中,该至少一个可伸展的互连件可以是导电的或不导电的。

[0027] 该示例系统的数据接收器可以进一步包括一个启用近场通信(NFC)的部件。

[0028] 在一个示例中,该数据接收器可以被配置成用于基于蓝牙®技术、Wi-Fi、Wi-Max、IEEE 802.11技术、射频(RF)通信、红外数据协会(IrDA)兼容协议、或共享无线接入协议(SWAP)来实现通信协议。

[0029] 在一个示例中,该系统可以进一步包括至少一个存储器,该至少一个存储器用于存储指示该第一适形传感器设备和该第二适形传感器设备中的至少一个适形传感器设备的测量结果的参数和/或数据。

[0030] 另一方面,披露了一种用于使用适形传感器设备监测个体的行为表现的示例系统,该适形传感器设备安装到该个体的手臂的一部分上。该示例系统包括用于存储处理器可执行指令的至少一个存储器、用于访问至少一个存储器并且执行这些处理器可执行指令的处理器单元、以及分析仪。这些处理器可执行指令包括通信模块,该通信模块用于接收指示适形传感器设备的至少一个传感器部件的至少一个测量结果的数据。该适形传感器设备包括至少一个传感器部件,该至少一个传感器部件用于获得表示该手臂的那个部分的加速度的数据的至少一个测量结果。该适形传感器设备基本上顺应该手臂的那部分的表面,从而提供一定适形接触度。指示该至少一个测量结果的该数据包括指示该适形接触度的数据。该分析仪被配置成用于基于该至少一个传感器部件的至少一个测量结果和该适形接触度来量化一个参数,该参数指示该手臂的那部分的能量或加速度;该参数与一个预设行为表现阈值的比较提供了对该个体的行为表现的指示。

[0031] 该至少一个传感器部件可以是加速度计或陀螺仪。

[0032] 在一个示例中,该至少一个传感器部件进一步获得该个体的生理数据的至少一个测量结果。

[0033] 在一个示例中,如果对该个体的行为表现的指示低于该预设行为表现阈值,则该分析仪确定该个体进行身体活动减少的一个时间段。

[0034] 该示例系统可以进一步包括一个联接至该通信模块的存储设备,其中,该存储设备被配置成用于存储指示该个体的行为表现的指示超过传递能量的预定阈值的次数的计数的数据。

[0035] 在一个示例中,该系统进一步包括一个传输模块,该传输模块用于传输指示该个体的行为表现的指示超过传递能量的预定阈值的次数的计数的数据。

[0036] 该传输模块可以是无线传输模块。

[0037] 在一个示例中,该传感器部件进一步包括加速度计和陀螺仪中的至少一者,并且其中,基于来自该加速度计和/或该陀螺仪的至少一个测量结果来计算指示该手臂的那个部分的能量或加速度的参数。

[0038] 在一个示例中,该系统可以被配置成使得处理器执行处理器可执行指令来将该参数与一个预设行为表现阈值进行比较,由此确定对该个体的行为表现的指示。

[0039] 在一个示例中,该系统可以被配置成使得该处理器执行处理器可执行指令,从而使每次比较的第一累积计数数目增量,其中该参数超过该预设行为表现阈值。

[0040] 另一方面,披露了一种用于使用适形传感器设备监测个体的行为表现的示例系统,该适形传感器设备安装到该个体的第一部分上。该示例系统包括用于存储处理器可执行指令的至少一个存储器、用于访问至少一个存储器并且执行这些处理器可执行指令的处理器单元、以及分析仪。这些处理器可执行指令包括通信模块,该通信模块用于接收指示第一适形传感器设备的至少一个传感器部件的至少一个测量结果的数据。该第一适形传感器设备包括用于获得以下各项中的至少一项的至少一个测量结果的至少一个传感器部件:(a)表示接近个体的那一部分的加速度的加速度数据,和(b)表示施加于个体的生理状况的生理数据。该第一适形传感器设备基本上顺应该个体的第一部分的表面,从而提供一定适形接触度。指示该至少一个测量结果的该数据包括指示该适形接触度的数据。该分析仪可以被配置成用于基于该至少一个传感器部件的至少一个测量结果和该适形接触度来量化一个行为表现参数,该行为表现参数指示以下各项中的至少一项:投掷计数、模式匹配、对称性、移动幅度、抓握强度、运动衔接和回到比赛的准备就绪状态。该参数与一个预设行为表现阈值的比较提供了对该个体的行为表现的指示。

[0041] 在一个示例中,该个体的该第一部分是小腿、膝盖、大腿、头部、脚、胸部、腹部、肩膀和手臂中的至少一项。

[0042] 该至少一个传感器部件可以是加速度计或陀螺仪。

[0043] 在一个示例中,该系统可以被配置成使得该至少一个传感器部件进一步获得该个体的生理数据的至少一个测量结果。

[0044] 该第一适形传感器设备可以进一步包括至少一个通信接口,该至少一个通信接口用于传输指示该至少一个测量结果的数据和/或对该个体的行为表现的指示。

[0045] 在一个示例中,该预设行为表现阈值是使用指示该个体的前一次行为表现的数据和/或指示多个不同个体的前一次行为表现的数据来确定的。

[0046] 在一个示例中,该预设行为表现阈值是使用来自一个第二传感器部件的至少一个测量结果确定的,该第二传感器部件基本上顺应该个体的一个第二部分的表面。

[0047] 在一个示例中,该第一适形传感器设备可以进一步包括一个柔性和/或可伸展的衬底,并且其中,该至少一个传感器部件联接至至少一个可伸展的互连件。

[0048] 该柔性和/或可伸展的衬底可以包括一个织品、一个弹性体、纸、或一件设备。

[0049] 该至少一个可伸展的互连可以是导电的或不导电的。

[0050] 在一个示例中,该第一适形传感器设备可以进一步包括用于将该至少一个传感器部件电联接至该第一适形传感器设备的至少一个其他部件上的至少一个可伸展的互连件。该至少一个其他部件可以是以下各项中的至少一项:电池、发送器、收发器、放大器、处理单元、用于电池的充电器调节器、射频部件、存储器、和模拟感测块。

附图说明

[0051] 技术人员将理解的是,本文中描述的图仅出于说明目的。应理解的是,在一些情形下,所描述的实现方式的各方面被增大或放大以帮助理解所描述的实现方式。在附图中,贯穿各附图,相同的参考字符通常指相同的特征、功能上相似和/或结构上相似的元件。这些图不一定按比例,而是强调说明教导内容的原理。这些附图不旨在以任何方式限制本教导内容的范围。参照以下附图,从以下说明性描述中可以更好地理解该系统、装置和方法。

[0052] 图1A至图1D示出了根据本文中的原理的用于监测个体的行为表现的示例设备的框图。

[0053] 图2A至图2C示出了根据本文中的原理的用于监测个体的行为表现并显示指示行为表现度量的数据的示例设备的框图。

[0054] 图3示出了根据本文中所描述的原理的用于监测个体的行为表现的示例方法的流程图。

[0055] 图4示出了根据本文中的原理的计算机系统的总体架构。

[0056] 图5示出了根据本文中的原理的用于监测行为表现的示例系统。

[0057] 图6A和图6B示出了根据本文中的原理的用于基于抓握强度监测行为表现的示例系统。

[0058] 图7示出了根据本文中的原理的用于基于模式匹配监测行为表现的示例系统。

[0059] 图8示出了根据本文中的原理的用于监测行为表现的示例系统。

[0060] 图9示出了根据本文中的原理的用于监测行为表现的示例系统。

[0061] 图10示出了根据本文中的原理的安装在皮肤上的示例适形传感器设备。

[0062] 图11示出了根据本文中的原理的示例数据。

[0063] 图12示出了根据本文中的原理的在投掷活动过程中收集的示例数据。

[0064] 图13示出了根据本文中的原理的示例适形传感器系统的示例架构的框图。

[0065] 图14示出了根据本文中的原理的示例适形运动传感器平台的非限制性示例部件。

[0066] 图15示出了根据本文中的原理的示例适形传感器系统的示例架构。

[0067] 图16A和图16B示出了根据本文中的原理的适形传感器系统的示例实现方式。

[0068] 图16C示出了根据本文中的原理的联接至具有一定适形接触度的身体部位上的适形传感器设备的示例实现方式。

[0069] 图17A示出了根据本文中的原理的示例适形传感器系统在人体上放置的示例。

[0070] 图17B示出了根据本文中的原理的安置在身体部位上的适形传感器系统的示例图

像。

[0071] 图18和图19示出了根据本文中的原理的通信协议的不同示例。

[0072] 图20示出了根据本文中的原理的作为肌肉活动追踪器用于量化行为表现的测量的示例适形传感器系统的使用的示例。

[0073] 图21示出了根据本文中的原理的作为体力训练程序追踪器和/或私人教练用于量化行为表现的测量的示例适形传感器系统的使用的示例。

[0074] 图22示出了根据本文中的原理的用于量化行为表现的测量以便进行体力训练反馈的示例适形传感器系统的使用的示例。

[0075] 图23A、图23B和图23C示出了根据本文中的原理的用于量化行为表现的测量以便进行用户反馈的示例适形传感器系统的使用的示例。

[0076] 图24A和图24B示出了根据本文中的原理的用于确定用户回到正常活动的准备就绪状态的示例适形传感器系统的使用的示例。

[0077] 图25示出了根据本文中的原理的供睡眠追踪使用的示例适形传感器系统的使用的示例。

具体实施方式

[0078] 应认识到的是,以下更详细讨论的概念的所有组合(条件是这类概念不相互不一致)被设想为本文中所披露的发明主题的一部分。还应认识到的是,本文中明确采用的、也可能出现在通过引用结合的任何披露中的术语应被赋予与本文中披露的具体概念最具一致性的含义。

[0079] 以下内容是对与用于使用测量结果数据量化个体的行为表现的发明方法、装置和系统相关的各概念、及其实施例的更详细的说明,使用适形传感器设备获得该测量结果数据。根据非限制性示例,可以使用被称为“投掷计数”的参数来量化个体的行为表现,该参数用作正在进行投掷运动和/或击打(包括踢打)物体的个体的行为表现的测量。应认识到的是,以上介绍和以下更详细讨论的各概念可以用许多方式中的任何方式实现,因为所披露的概念不局限于实现方式的任何具体方式。具体实现方式的示例和应用主要是为了说明性目的而提供的。

[0080] 如本文中所使用的,词语“包括(includes)”是指“包括但不限于”,词语“包括(including)”是指“包括但不限于”。词语“基于”是指“至少部分基于”。

[0081] 披露了用于使用适形传感器设备量化个体的行为表现的示例系统、方法和装置,该适形传感器设备安装到该个体的一部分上。该适形传感器设备被配置成基本上顺应该个体的那部分,从而提供一定适形接触度。示例系统包括用于存储处理器可执行指令的至少一个存储器、用于访问至少一个存储器并且执行这些处理器可执行指令的处理器单元。这些处理器可执行指令包括通信模块,该通信模块用于接收指示适形传感器设备的至少一个传感器部件的测量结果的数据。该传感器部件可以被配置成用于测量表示接近个体的那一部分的加速度的加速度数据、和/或表示施加于个体的力的力数据。该测量结果数据包括指示适形接触度的数据。这些处理器可执行指令还包括分析仪至少部分地基于传感器部件测量结果和指示适形接触度的数据来量化一个参数,该参数指示以下各项中的至少一项:(i)传递能量和(ii)头部伤害标准(HIC)。该参数与一个预设行为表现阈值的比较提供了对该

个体的行为表现的指示。

[0082] 在一个非限制示例中,可以基于来自安置在个体的不同部分上的适形传感器部件的测量结果数据来确定预设行为表现阈值。例如,可以基于来自安置在第二手臂上的适形传感器部件的测量结果与来自第一手臂的测量结果比较、来自安置成接近第二膝盖的适形传感器部件的测量结果与来自第一膝盖的测量比较、来自安置在第二腿上的适形传感器部件的测量结果与来自第一腿的测量结果比较、或来自安置在第二肩膀的适形传感器部件的测量结果与来自第一肩膀的测量结果比较来确定预设行为表现阈值。在一个非限制示例中,可以基于来自多个其他个体的测量结果来确定预设行为表现阈值。

[0083] 可以从加速度测量结果数据或力测量结果数据(如但不限于力vs距离曲线)按曲线下面积计算数据“传递能量”。头部伤害标准(HIC)可以用于提供冲击造成头部伤害的可能性的测量。作为非限制性示例,可以使用以下表达式计算头部伤害标准(HIC):

$$HIC = \left\{ \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} a(t) dt \right)^2 (t_2 - t_1) \right\}^{1/3}$$

式中, t_1 和 t_2 指示时间间隔(以秒计),在该时间间隔期间HIC接近最小值,并且 $a(t)$ 是加速度。该时间间隔可以限制为特定值,如但不限于在约3毫秒与36毫秒之间。

[0084] 在本文中所描述的各示例中,可以基于如但不限于峰值加速度数据和/或力数据等测量结果数据来量化个体的行为表现。在某些示例中,可以基于身体部位的线性运动和/或运动的加速度的时间变化的积分计算传递能量。因此,传递能量的计算可以将身体部位的运动幅度和持续时间考虑在内。

[0085] 根据本文中所描述的原理,个体的行为表现的测量结果数据和/或指示可以使用系统的显示器或其他指示器来显示、存储到系统的存储器、和/或传输至外部计算设备和/或云。在一个示例中,该系统可以包括被配置成用于接收传感器部件所传输的数据的数据接收器,从而提供测量结果数据。在示例中,该数据接收器可以是与适形传感器设备成一体的设备的一个部件。

[0086] 在一个示例,该系统可以包括至少一个指示器,该至少一个指示器用于显示对个体的行为表现的指示。该指示器可以是液晶显示器、电泳显示器、或指示灯。该示例系统可以被配置成使得在对个体的行为表现的指示低于预设行为表现阈值时与在对个体的行为表现的指示满足或超过预设行为表现阈值时,该指示灯显得不同。该示例系统可以被配置成使得该指示灯的外观可由人眼检测到或在人眼的可检测范围之外,但通过使用计算设备的图像传感器可检测到。适用于根据本文中的原理的示例系统、装置和方法中任一项的计算设备的非限制性示例包括智能手机(如但不限于iphone®、安卓™手机、或黑莓手机®)、平板计算机、膝上型计算机、平板触摸计算机、电子游戏系统(如但不限于XBOX®游戏机、Playstation游戏机、或Wii游戏机)、电子阅读器(e-reader)、和/或其他电子阅读器或手持式或可穿戴计算设备。

[0087] 根据本文中的原理的示例系统、装置和方法提供了一种用于监测个体的行为表现作为投掷(包括击打或踢打)的累积投掷计数的设备,这些投掷具有超过传递能量的值,该值高于传递能量的预定阈值。

[0088] 对于本文中的示例系统、方法和装置中的任一项,该适形传感器设备可以安置在个体的身体部位上或以其他方式联接至其上。在各示例实现方式中,至少一个适形传感器

设备可以安置在个体的小腿、膝盖、大腿、头部、脚、胸部、腹部、肩膀和/或手臂的一部分上或以其他方式联接至其上。个体可以是人类受试者或非人类动物(如但不限于狗、马、或骆驼)。在非人类动物中,该适形传感器设备可以安置在腰部上或以其他方式联接至其上。

[0089] 根据本文中的原理的示例系统、装置和方法提供了一种用于使用各自安装到个体的不同部分上的至少两个适形传感器设备监测个体的行为表现的设备。根据对应的适形接触度,每个适形传感器设备被配置成基本上顺应个体的对应部分。示例系统包括用于存储处理器可执行指令的至少一个存储器、用于访问至少一个存储器并且执行这些处理器可执行指令的处理器单元。这些处理器可执行指令包括通信模块,该通信模块用于接收指示适形传感器设备中的每个适形传感器设备的传感器部件的测量结果的数据。每个传感器部件可以被配置成用于测量表示接近个体的那一部分的加速度的加速度数据、和/或表示施加于个体的力的力数据。该测量结果数据包括指示适形接触度的数据。这些处理器可执行指令还包括分析仪,该分析仪用于基于来自适形传感器设备中的每个适形传感器设备的测量结果来量化一个参数,该参数指示以下各项中的至少一项:(i)传递能量和(ii)头部伤害标准(HIC)。基于来自这些适形传感器设备中的每个适形传感器设备的测量结果确定的参数的比较提供了对个体的行为表现的指示。

[0090] 作为非限制性示例,这些适形传感器设备中的每个适形传感器设备可以安置在个体的每个小腿、每个膝盖、每个大腿、每只脚、每个臀部、每个手臂或每个肩膀处并且基本上顺应着它们。在这种示例中,比较可以用于提供个体在康复或理疗过程中和/或之后的对称性的指示。

[0091] 除了对身体的特定高能冲击事件以外,本文中所描述的示例系统、方法和装置将对指示身体运动(作为非限制性示例)的数据的分析用于如训练和/或临床用途等应用。

[0092] 基于感测身体或身体部位的运动收集的数据与基于感测身体的其他生理测量收集的数据可以被分析,从而提供与运动范围、运动类型和运动变化相关的有用信息。当使用薄、适形且可穿戴的传感器和测量设备(包括这种传感器)执行这种感测时,这些测量和度量不受测量设备的大小、重量或布置的阻碍。

[0093] 根据本文中所描述的示例系统、方法和装置提供了能够测量身体运动或身体部位的薄且适形的电子测量系统来用于各种应用,包括康复、物理治疗、运动训练和运动员监测。此外,这些示例系统、方法和装置可以用于运动员评估、行为表现监测、训练、和行为表现改进。

[0094] 用于运动检测的示例设备可以包括加速度计(如但不限于3轴加速度计)。该示例设备可以包括3轴陀螺仪。该示例设备可以安置在身体部位上,并且分析基于身体部位的运动收集的数据,并且可以按照运动能量或冲量的指示器来确定运动下的能量vs时间曲线。

[0095] 该适形传感器设备组合处于3D加速度计和/或3轴陀螺仪形式的运动感测,从而为各种应用提供运动路径。作为非限制性示例,设备的形式可以是小表面安装技术包装或被组合形成非常薄的、基于贴片的系统的未包装设备。作为非限制性示例,该贴片的厚度可以是约2mm或更小。与创可贴或其他绷带类似,示例贴片可以粘着性地附接到身体部位上。

[0096] 作为非限制性示例,设备架构可以包括一个或多个传感器、功率和功率电路、无线通信、和微处理器。这些示例设备可以实现打薄、嵌入和互连件这些基于裸片或包装的部件

的各种技术。

[0097] 图1A至图1D示出了可能的设备配置的非限制性示例。图1A中的示例设备包括安置在衬底100上的数据接收器101。数据接收器101可以被配置成顺应该数据接收器和衬底联接至其上的物体的一部分。数据接收器101可以包括根据本文中所描述的任何示例和/或图中的原理的任何传感器部件中的一个或多个传感器部件。在本示例中,数据接收器101包括至少一个加速度计103(如但不限于三轴加速度计)和至少一个其他部件104。作为非限制性示例,该至少一个其他部件104可以是陀螺仪、水化传感器、温度传感器、肌电图(EMG)部件、电池(包括可充电电池)、发送器、收发器、放大器、处理单元、电池的充电器调节器、射频组件、存储器、和模拟感测块、电极、闪存存储器、通信组件(如但不限于蓝牙®低能无线电)和/或其他传感器部件。

[0098] 该至少一个加速度计103可以用于测量指示个体的一部分的运动的的数据。图1A中的电子设备还包括分析仪102。根据本文中所描述的原理,分析仪102可以被配置成用于量化指示运动的数据和/或生理数据、或对指示运动的这类数据和/或生理数据的分析。在一个示例中,分析仪102可以被安置在具有数据接收器101的衬底100上,并且在另一个示例中,分析仪102被安置成接近衬底100和数据接收器101。

[0099] 在图1A中的设备的示例实现方式中,分析仪102可以被配置成用于通过计算运动的传递能量和/或HIC值来量化指示运动的数据。

[0100] 图1B示出了根据本文中披露的原理的另一个示例设备,该设备包括衬底100、数据接收器101、分析仪102和存储模块107。存储模块107可以被配置成用于保存来自数据接收器101和/或分析仪102的数据。在一些实现方式中,存储设备107是任何类型的非易失性存储器。例如,存储设备107可以包括闪存存储器、固态驱动器、可移除的存储卡、或以上的任何组合。在某些示例中,存储设备107可从该设备上移除。在一些实现方式中,存储设备107对于该设备而言是本地的,而在其他示例中,其是远程的。例如,存储设备107可以是智能手机的内部存储器。在本示例中,该电子设备可以通过在智能手机上执行的应用来与手机通信。在一些实现方式中,传感器数据可以存储在存储设备107上以供稍后处理。在一些示例中,存储设备107可以包括用于存储处理器可执行指令的空间,这些处理器可执行指令被执行以分析来自数据接收器101的数据。在其他示例中,根据本文中所描述的原理,存储设备107的存储器可以用于存储指示运动的测量数据和/或生理数据、或对指示运动的这类数据和/或生理数据的分析。

[0101] 图1C示出了根据本文中披露的原理的示例设备,该设备包括衬底100、数据接收器101、分析仪102和传输模块106。传输模块106可以被配置成用于将来自数据接收器101、分析仪102的数据、或存储在存储设备107中的数据传输至外部设备。在一个示例中,传输模块106可以是无线传输模块。例如,传输模块106可以通过无线网络、射频通信协议、蓝牙、近场通信、和/或可选地使用红外或非红外LED将数据传输至外部设备。

[0102] 图1D示出了包括衬底100、数据接收器101、分析仪102和处理器107的示例系统。数据接收器101可以接收与来自适形传感器设备的传感器测量结果相关的数据。在一个示例中,该适形传感器设备可以是柔性传感器。根据本文中所描述的原理,处理器107可以被配置成用于执行存储在存储设备107中和/或处理器107内的处理器可执行指令以分析指示运动的数据和/或生理数据、或对指示运动的这类数据和/或生理数据的分析。在一些实现方

式中,可以直接从数据接收器101接收或从存储设备107中检索数据。在一个示例中,该处理器可以是分析仪102的部件和/或安置成接近数据接收器101。在另一个示例中,处理器107可以在设备外部,如在下载并分析从该设备检索的数据的外部设备中。处理器107可以执行就传递能量而言对数据接收器101接收的数据进行量化的处理器可执行指令。

[0103] 在另一个示例中,处理器107可以相对于至少一个预定阈值对个体的行为表现的量化测量进行归类。例如,该设备可以指示有待被换下场的足球或棒球运动员或者如果所分析的数据不满足行为表现阈值则工作人员可能不报告回工作。在另一个示例中,多个不同预定阈值可以用于监测个体的行为表现水平。在一些示例中,处理器107可以维持不同预定阈值产生的箱(bin)中的每个箱的计数并且当个体的行为表现的量化测量对应于特定箱时使这些计数增量。在一些示例中,处理器107可以维持预定阈值产生的箱中的每个箱的计数并且当行为表现度量被登记为对应于特定箱时使这些计数增量。处理器107可以通过传输模块106将每个箱的累计计数传输至外部设备。非限制性示例类别包括令人满意(需要进一步训练,针对余下的比赛需要被换下场)、不令人满意、或任何其他类型的分类。

[0104] 图2A至图12C示出了可能的设备配置的非限制性示例,这些配置包括用于显示数据或分析结果的显示器。图2A至图12C中的示例包括衬底200、柔性传感器201、分析仪202、和指示器203。在不同示例中,该设备可以包括用于执行本文中所描述的处理器可执行指令的处理器205;用于存储来自分析仪202和/或柔性传感器201的处理器可执行指令和/或数据的存储设备204。图2A至图12C中的示例设备还包括指示器203,该指示器用于显示和/或传输指示运动的数据、生理数据、或根据本文中所描述的原理对指示运动的这类数据、生理数据的分析、和/或用户信息。

[0105] 在一个示例中,指示器203可以包括液晶显示器、或电泳显示器(如电子油墨)和/或多个指示灯。例如,指示器203可以包括一系列LED。在一些实现方式中,LED的颜色变化,如从绿色到红色。在本示例中,如果行为表现不满足预定阈值测量,红色指示灯会被激活,并且如果行为表现满足预定阈值测量,则绿色指示灯会被激活。在又一个示例中,LED指示灯的强度可以与个体的行为表现的量化测量的幅值或箱计数(例如,作为投掷计数的测量)相关。例如,LED可以针对低于阈值的量化行为表现发出低强度光并且针对高于阈值的量化行为表现发出高强度光。

[0106] 在另一个示例中,指示器203的LED可以被配置成以特定速率闪烁,从而指示个体的行为表现的量化度量水平。例如,该指示器可以针对高于第一阈值但低于第二阈值的经量化的行为表现缓慢闪烁,并且针对高于第二阈值的经量化的行为表现快速闪烁。在又一个示例中,指示器203可以使用信令码闪烁,如但不限于摩斯码,从而传输测量结果数据和/或指示行为表现水平的数据。在一些实现方式中,如上所述,指示器203的信令对于人眼而言是可检测的,而在其他实现方式中,其不可由人眼检测到而只能由图像传感器检测到。发出在人眼的可见光谱之外(例如,红外)或太暗淡而不能被检测到的光的指示器203是可向人眼指示的指示方法的示例。在一些示例中,用于检测在人眼的观察能力之外的信号的图像传感器可以是计算设备的图像传感器,如但不限于智能手机、平板计算机、平板触摸计算机、游戏系统和/或电子阅读器。

[0107] 图3示出了流程图,展示了根据本文中所描述的原理的量化个体的行为表现的非限制性示例方法。

[0108] 在框301,处理单元接收指示联接至个体的一部分上的适形传感器设备的传感器部件的至少一个测量结果的数据。在一个示例中,该至少一个测量结果可以是表示接近个体的那部分的加速度的加速度数据和/或表示施加于个体的力的力数据。

[0109] 该适形传感器设备被配置成基本上顺应个体的那部分的表面,从而提供一定适形接触度。指示该至少一个测量结果的该数据可以包括指示适形接触度的数据。

[0110] 在框302,处理单元基于该至少一个测量结果和该适形传感器设备与个体的那部分之间的适形接触度来量化一个参数,该参数指示以下各项中的至少一项:(i)传递能量和(ii)头部伤害标准(HIC)。在一些示例中,该处理单元可以仅对具有高于预定阈值的传递能量值的行为表现水平进行量化。如上所述,在一些示例中,可以响应于传递能量值是否与超过第二或第三预定阈值的行为表现水平相对应而对与高于第一预定阈值的传递能量值相对应的经量化的行为表现进一步归类。

[0111] 在框303,处理单元将该参数与预设行为表现阈值进行比较,从而提供对个体的行为表现的指示。

[0112] 在框304,该设备显示、传输、和/或存储对个体的行为表现的指示的指示。如在图3中所指示的,304a、304b和304c中的每一项可以单独或以任何组合执行。在一个示例中,指示器203可以用于向用户或外部监测器显示对个体的行为表现的指示。例如,该设备可以包括向用户显示随时间推移的行为表现数据的曲线图的显示器。在另一个示例中,发送器106可以用于以无线或有线方式传输指示个体的行为表现的数据。在这种示例中,该数据可以从该设备下载并且通过实现处理器可执行指令来分析(例如,通过计算机应用)。在又一个示例中,对个体的行为表现的指示可以本地存储到设备上或存储到单独设备上,如但不限于膝上型计算机的硬盘驱动器。

[0113] 虽然本文中的描述是指三个不同的预定阈值,但应理解的是,该系统可以被配置成用于根据本文中所描述的示例的原理基于许多更多指定的阈值来评估行为表现水平。

[0114] 图4示出了说明性计算机系统400的总体架构,该计算机系统可以用于实现本文中所讨论的计算机系统400中的任何计算机系统。图4中的计算机系统400包括通信联络地联接至存储器425上的一个或多个处理器420、一个或多个通信接口405、和一个或多个输出设备410(例如,一个或多个显示单元)以及一个或多个输入设备415。

[0115] 在图4中的计算机系统400中,存储器425可以包括任何计算机可读存储介质,并且可以存储计算机指令(如用于实现对应系统的本文中所描述的各种功能的处理器可执行指令)、以及与其相关、由此产生、或通过通信接口或输入设备接收的任何数据。图4中的处理器420可以用于执行存储在存储器425中的指令,并且在这样做时,还可以从存储器读取按照指令的执行被处理和/或产生的各种信息或者将其写入该存储器。

[0116] 图4中所示的计算机系统400的处理器420还可以通信联络地联接至或控制通信接口405按照指令的执行来传输或接收各种信息。例如,通信接口405可以联接至有线或无线网络、总线、或其他通信装置,并且可以因此允许计算机系统400将信息传输至其他设备(例如,其他计算机系统)和/或从其中接收信息。虽然在图4的系统中没有明确示出,但一个或多个通信接口促进了系统100的部件之间的信息流。在一些实现方式中,通信接口可以被配置成用于(例如,通过各种硬件部件或软件部件)提供网站作为计算机系统400的至少一些方面的接入门户。

[0117] 可以提供图4中所示的计算机系统400的输出设备410例如用于允许结合指令的执行来查看或以其他方式感知各种信息。可以提供输入设备415例如用于允许用户进行手动调整、进行选择、输入数据或各种其他信息、或在指令执行过程中以各种方式中的任何方式与处理器交互。

[0118] 根据本文中所披露的原理,通信模块和分析仪两者均可以安置在同一设备中,如但不限于独立式物理量化设备、并入衣服中的设备、或并入保护性设备中的设备。在另一个示例中,该通信模块可以与适形传感器设备整合为一体。在本示例中,该适形传感器设备可以用无线方式、使用LED、或任何其他通信手段与分析仪通信。在一些示例中,该分析仪可以安置成接近通信模块,或者该分析仪可以是通信模块收集的测量结果数据所传递至其上的监测设备的部件。

[0119] 在一个示例中,该通信模块可以包括启用近场通信(NFC)的部件。

[0120] 在一个非限制性示例中,本文中所描述的用于提供对个体的行为表现的指示的系统、方法和装置可以与提供测量结果数据的适形传感器设备整合为一体。在本示例中,该适形传感器设备可以用无线方式或使用指示器与分析仪通信。指示器的非限制性示例包括LED或任何其他通信装置。

[0121] 在非限制性示例中,该适形传感器设备包括用于获得测量结果数据的一个或多个电子部件。这些电子部件包括传感器部件(如但不限于加速度计或陀螺仪)。该适形传感器设备的电子器件可以安置在柔性和/或可伸展的衬底上并且通过可伸展的互连件彼此联接。该可伸展的互连件可以是导电的或不导电的。根据本文中的原理,该柔性和/或可伸展的衬底可以包括各种聚合物或聚合复合物中的中的一者或多者,包括聚酰亚胺、聚合物、硅树脂或硅氧烷(例如,聚二甲硅氧烷(PDMS))、可光构图硅树脂、SU8或其他基于环氧树脂的聚合物、聚二噁烷酮(PDS)、聚苯乙烯、聚对二甲苯、聚对二甲苯-N、超高分子量聚乙烯、聚醚酮、聚氨酯、聚乳酸、聚乙醇酸、聚四氟乙烯、聚酰胺酸、聚丙烯酸甲酯、或任何其他柔性材料,包括可压缩的类气凝胶材料、和非晶态半导体或电介质材料。在一些示例中,柔性电子器件可以包括安置在柔性和/或可伸展的衬底层上或之间的非柔性电子器件,如但不限于使用可伸展的互连件而互连的离散电子器件。在一些示例中,该一个或多个电子部件可以封装在柔性聚合物中。

[0122] 在各非限制性示例中,可伸展的互连件可以被配置成为蛇形互连件、之字形互连件、波纹形互连件、带扣式互连件、螺旋形互连件、来回连接式互连件、蜿蜒形互连件、或促进可伸展性的任何其他配置。

[0123] 在一个示例中,可伸展的互连件可以由导电材料形成。

[0124] 在本文中所描述的示例中的任何示例中,导电材料(如但不限于电互连件和/或电触头的材料)可以是但不限于金属、金属合金、导电聚合物、或其他导电材料。在一个示例中,涂层的金属或金属合金可以包括但不限于铝、不锈钢、或过渡金属、和任何适用的金属合金,包括具有碳的合金。过渡金属的非限制性示例包括铜、银、金、铂、锌、钛、铬、或钼、或以上的任何组合。在其他非限制性示例中,合适的导电材料可以包括基于半导体的导电材料,包括基于硅的导电材料、氧化铟锡或其他透明导电氧化物、或第III-IV组导体(包括GaAs)。基于半导体的导电材料可以掺杂。

[0125] 在本文中所描述的示例结构中的任何结构中,可伸展的互连件可以具有约0.1 μm 、

约0.3 μm 、约0.5 μm 、约0.8 μm 、约1 μm 、约1.5 μm 、约2 μm 、约5 μm 、约9 μm 、约12 μm 、约25 μm 、约50 μm 、约75 μm 、约100 μm 、或更大的厚度。

[0126] 在一个示例系统、装置和方法中,这些互连件可以由不导电材料形成,并且可以用于在适形电子设备的各部件之间(例如,在设备部件之间)提供某种程度的机械稳定性和/或机械可伸展性。作为非限制性示例,不导电材料可以基于聚酰亚胺来形成。

[0127] 在根据本文中所述描述的原理的示例设备中的任何设备中,不导电材料(如但不限于可伸展的互连件的材料)可以由具有弹性特性的任何材料形成。例如,不导电材料可以由聚合物或聚合材料形成。适用的聚合物或聚合材料的非限制性示例包括但不限于聚酰亚胺、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、硅树脂、或聚氨酯。适用的聚合物或聚合材料的非限制性示例包括塑料、弹性体、热塑弹性体、弹性塑料、恒温器、热塑性塑料、丙烯酸酯、缩醛缩聚物、生物可降解聚合物、纤维素聚合物、含氟聚合物、尼龙、聚丙烯腈聚合物、聚酰胺酰亚胺聚合物、聚芳酯、聚苯并咪唑、聚丁烯、聚碳酸酯、聚酯、聚醚酰亚胺、聚乙烯、聚乙烯共聚物和改性聚乙烯、聚酮、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基戊烯、聚亚苯基氧化物和聚亚苯基硫醚、聚邻苯二甲酰胺、聚丙烯、聚氨酯、苯乙烯树脂、基于砷的树脂、基于乙烯基的树脂、或这些材料的任何组合。在一个示例中,本文中的聚合物或聚合材料可以是DYMEX®聚合物(美国康涅狄格州托灵顿市戴马斯(Dymax)公司)、或其他紫外线可固化聚合物、或硅树脂,如但不限于ECOFLEX®(美国新泽西州弗洛勒姆帕克市BASF)。

[0128] 在本文中的任何示例中,不导电材料可以具有约0.1 μm 、约0.3 μm 、约0.5 μm 、约0.8 μm 、约1 μm 、约1.5 μm 、约2 μm 或更大的厚度。在本文中的其他示例中,不导电材料可以具有约10 μm 、约20 μm 、约25 μm 、约50 μm 、约75 μm 、约100 μm 、约125 μm 、约150 μm 、约200 μm 或更大的厚度。

[0129] 在本文中所描述的各示例中,该适形传感器设备包括至少一个传感器部件,如但不限于加速度计和/或陀螺仪。在一个示例中,数据接收器可以被配置成用于检测加速度、朝向的变化、振动、重力和/或下降。在一些示例中,加速度计和/或陀螺仪可以基于可商购(包括“商用现货”或“COTS”)的电子设备来制造,这些电子设备被配置成安置在形状系数低的适形系统中。加速度计可以包括用于将机械运动转换成电信号的压电式或电容式部件。压电式加速度计可以采用压电材料或单晶体的特性来将机械运动转换成电信号。电容式加速度计可以采用硅树脂经微机械加工的感测元件,如但不限于微电子机械系统、或MEMS、传感器部件。陀螺仪可以用于促进精确位置的确定和幅值检测。作为非限制性示例,陀螺仪可以用于确定该陀螺仪所联接至的身体部位的倾斜或倾角。作为另一个示例,陀螺仪可以用于提供对身体部位(如进行投掷运动的手臂,包括击打或踢打运动)的旋转速度或旋转加速度的测量。例如,倾斜或倾角可以基于对陀螺仪的输出(即,测量结果)求积分来计算。

[0130] 在一些示例中,该系统可以用于监测个体在体育活动(如但不限于接触性体育运动、非接触性体育运动、团队体育运动或个体体育运动)过程中的行为表现。这种体育活动的非限制性示例可以包括美式足球中的抱住并摔倒、和棒球运动员或美式足球运动员的投掷。这可以在比赛、体育赛事、训练和相关活动过程中发生。其他行为表现监测示例可以是在施工作业(或其他工业作业)、军事活动、职业治疗和/或理疗过程中。

[0131] 在本文中的任何示例中,对个体的行为表现的指示可以基于所计算的传递能量和/或HIC、和指示个体的生理状况的数据来量化,如但不限于血压、心率、对个体组织的电测量、或对接近个体身体的设备的测量(包括加速度计、陀螺仪、压力传感器、或其他接触传

传感器)。

[0132] 示例适形传感器设备可以包括用于执行加速度测量中的至少一项测量的电子器件和用于执行至少一项其他测量的电子器件。在各示例中,该至少一项其他测量包括但不限于肌肉激活测量、心率测量、电活动测量、温度测量、水化水平测量、神经活动测量、电导测量、环境测量、和/或压力测量。在各示例中,该适形传感器设备可以被配置成用于执行两种或更多不同类型的测量的任何组合。

[0133] 本文中所述的包括适形系统的示例系统、方法和装置可以被配置成用于监测身体运动和/或肌肉活动、并且收集指示监测的测量数据值。该监测可以实时、以不同时间间隔、和/或当被请求时执行。此外,本文中所述的示例系统、方法和装置可以被配置成用于将测量数据值存储到系统的存储器和/或将测量数据值传达(传输)至外部存储器或其他存储设备、网络、和/或场外计算设备。在本文中的任何示例中,外部储存设备可以是服务器,包括数据中心中的服务器。

[0134] 本示例系统、方法和装置可以用于提供超薄且适形的电极,当与运动和活动测量结果组合时,这些电极促进受试者的监测和诊断。与药物制剂组合时,此信息可以用于监测和/或确定受试者组织,包括顺应性和效果。

[0135] 该示例适形传感器系统可以被配置成用于提供各种感测模态。该示例适形系统可以配置有子系统,如遥测、功率、功率管理、处理以及构造和材料。共享相似设计和部署的各种各样的多模态传感系统可以基于这些示例电子设备来制造。

[0136] 根据本文中所披露的原理,该示例适形传感器设备可以包括存储设备。该存储设备可以被配置成用于存储指示经量化的行为表现的数据和/或测量结果数据。该存储设备可以是但不限于闪存存储器、固态驱动器、可移除存储卡、或以上的任何组合。

[0137] 在另一个示例中,用于量化个体的行为表现的系统可以包括传输模块。该传输模块可以被配置成用于将指示经量化的行为表现的数据和/或测量结果数据传输至外部设备。例如,传输模块可以将指示经量化的行为表现的数据和/或测量结果数据传输至计算设备,如但不限于智能手机(如但不限于iphone®、安卓™手机、或黑莓®手机)、平板计算机、平板触摸计算机、电子游戏系统(如但不限于XBOX®、Playstation游戏机、或Wii游戏机)、和/或电子阅读器。分析仪可以是在计算设备上实现的处理器可执行指令。在另一个示例中,该传输模块可以基于蓝牙®技术、Wi-Fi、Wi-Max、IEEE 802.11技术、射频(RF)通信、红外数据协会(IrDA)兼容协议、或共享无线接入协议(SWAP)使用通信协议来传输数据。

[0138] 在一个示例中,处理器可执行指令可以包括多个指令,这些指令引起处理器维持在活动过程中检测到的行为表现事件的数目的累积总数,如但不限于投掷、踢打、挥动和/或脚步的数目。在一些实现方式中,累积总数可以响应于多个行为表现阈值(如但不限于第一、第二、和第三行为表现阈值)而被再分。作为非限制性示例,可以基于传递能量的预设量和/或HIC的等级来设定行为表现阈值。例如,可以针对棒球运动员或足球运动员的手臂的用于投掷的传递能量的不同水平、足球或英式足球运动员的脚用于踢打的传递能量的不同水平、棒球运动员或高尔夫球员的手臂用于挥动的传递能量的不同水平、和/或跑步者或马的脚步来预设行为表现阈值。

[0139] 在一些示例中,处理器可执行指令可以包括多个指令,这些指令引起处理器维持不同预定阈值(包括行为表现阈值)产生的多个箱中的每个箱的计数。当对个体的行为表现

的量化测量与特定箱相对应时,可以使箱计数增量。在一些示例中,处理器可执行指令可以包括多个指令,这些指令引起处理器维持预定阈值产生的箱中的每个箱的计数并且当行为表现测量被登记为对应于特定箱时使这些计数增量。例如,第一箱可以包括对高于第一阈值但低于第二阈值的特定传递能量的行为表现的量化测量,第二箱可以包括传递能量值高于第二阈值但低于第三阈值的任何量化测量,并且第三箱可以包括传递能量值高于第三阈值的任何量化测量。这些处理器可执行指令可以包括多个指令,这些指令引起处理器通过传输模块将每个箱的累积计数传输至外部设备。可以在预定时间间隔重置每个箱的计数。例如,处理器可执行指令可以包括多个指令,这些指令引起处理器追踪运动员在一段时间内登记的每个箱的计数数目,并且来自这些箱的计数可以用作个体的行为表现的总评。在另一个示例中,箱(如但不限于指示行为表现较差的箱)的累计计数可以用于指示个体的身体状况。例如,指示表现更差的每个箱中的累计计数可以用于指示个体(如但不限于足球运动员或棒球运动员)应在某一段时间内被换下场。基于指示手臂上安置有适形传感器设备的棒球运动员或足球运动员的投掷计数的箱计数,棒球运动员的行为表现水平可以被归类。非限制性示例类别包括令人满意(需要进一步训练,针对余下的比赛需要被换下场)、不令人满意的、或任何其他类型的分类。

[0140] 根据本文中所描述的原理,可以收集特定时间段内的累积总数,如施工工人倒班、特定持续时间、比赛、赛季、和/或职业生涯。在一些示例中,处理器可执行指令引起处理器计算头部伤害标准(HIC)。HIC和传递能量可以用作对冲击能够引起头部伤害的可能性的测量。

[0141] 在一些示例实现方式中,处理器可执行指令可以引起处理器执行所接收的数据的线性插值法,从而生成没有被数据接收器测量的数据点的数据。例如,处理器可执行指令可以引起处理器基于预定波形执行曲线拟合,从而生成非测量数据。在一个示例中,该波形可以基于候选波形的先验知识或基于用于不同施加力的低重力加速度计的行为表现的一组已知标准的曲线拟合来确定。例如,低重力加速度计可以具有能够检测高达仅约10g力的动态范围。在活动过程中,该设备可以经受在设备的动态范围之外的力。在一些示例中,候选波形形状的先验知识可以用于重建标准波形供击打计数监测器分析。

[0142] 在本文中所描述的各示例中,行为表现量化设备可以被配置成包括指示器。该指示器可以用于直接显示或传输计数和/或指示行为表现的数据。在一个示例中,该指示器提供人类可读的界面,如显示所采集的数据的屏幕。这个显示值序列可以被触发,但不局限于与获得显示值相关的特定动作或序列,如将序列重置或断电并通电。

[0143] 在另一个人类可读的示例中,该指示器可以包括以特定颜色闪烁或发光的LED,从而指示个体的行为表现水平。在本示例中,该指示器可以用于闪烁(打开和关闭)可检测的闪光序列,该闪光序列与高于预定阈值的行为表现水平相对应。可以对打开或关闭闪光序列进行计数,从而得出具体数目。作为非限制性示例,序列<开(on)>、<关(off)>、<on>、<off>、<on>、<off>可以与3种经量化的行为表现高于阈值的情形相对应。对于双位数(高于9种经量化的行为表现情形),因此使用十进制记数法可能如下指示数目:<on>、<off>、<暂停(pause)>、<on>、<off>、<on>、<off>将与12种经量化的行为表现情形相对应。虽然<on>脉冲的有用时长可能在10-400毫秒范围内,但可以使用任何可观察的时长。应可察觉到<Pause>与<on>信号不同(包括更长或更短),从而指示数目的间隔。这个显示值序列可以被触发,但

不局限于与获得显示值相关的特定动作或序列,如将序列重置或断电并通电。

[0144] 开始和结束序列可以用于将信号值括在一起,如快速脉冲或特定数字值。另一个数字序列可以用于为包括适形传感器设备的可穿戴单元提供唯一ID。

[0145] 脉冲显示的框架也可以是可编程的和通过计算机连接(无线或有线)来设立,从而定制特定需要的序列。虽然可以使用更长的闪光序列传达多个值,但由于时间问题和解释的复杂性,这可能不是那么令人期望的。与人类可读的摩斯码形序列或脉冲宽度调制类似的编码可以提供更多信息,但还可能需大量训练和转录。

[0146] 在又一个示例中,除了或替换人类可读指示器,该指示器可以被配置成用于提供非人类可读指示器。例如,智能手机应用(或计算设备上的处理器可执行指令的其他相似应用)可以用于使用照相机或其他装置读取或以其他方式量化指示器的输出。例如,当指示器使用LED提供指示或传输信息时,智能手机的照相机或其他成像部件可以用于监测指示器的输出。使用LED的非人类可读接口的示例包括使处于人眼不能感知到的速率下的LED、发出在可见光谱之外的电磁辐射(如红外或紫外线)的LED、或以低亮度发光从而使得它们不能被人类感知到的LED闪烁。

[0147] 本文中的计算设备的非限制性示例包括可以用于收集数据(如但不限于对行为表现的计数和/或测量)和/或用于基于该数据进行计算或其他分析(如但不限于计算计数、计算传递能量、和/或确定行为表现的测量是否高于或低于阈值)的、具有任何尺寸形状系数(包括小型)的智能手机、平板计算机、平板触摸计算机、电子阅读器、或其他便携式设备。其他设备可以用于收集数据和/或用于基于该数据进行计算或其他分析,包括计算机或其他计算设备。这些计算设备可以联网以促进所收集的数据和/或所分析的数据的更大可访问性,或使得其通常可访问。

[0148] 在另一个非限制性示例中,行为表现监测器可以包括读取来自指示器的LED显示、计算来自行为表现指示器的分层指示的分层计数、并且将数据记录到行为表现监测器的存储器上的阅读器应用,包括计算设备(如但不限于基于智能手机、平板计算机、或平板触摸计算机的应用)。在一个非限制性示例中,分层指示针对经量化的行为表现在达到第一行为表现阈值时可以是绿光指示、针对经量化的行为表现在达到第二行为表现阈值时是黄光指示、并且针对经量化的行为表现在达到第三阈值时是红光指示、或者是以上的任何组合。该应用可以被配置成用于显示计数、或指示对未来活动的建议。在一个示例中,当个体是运动员时,行为表现监测器可以提供对那个特定比赛、赛季、职业生涯内运动员的建议剩余击打数的指示。示例系统和装置可以被配置成用于将数据和行为表现报告发送至所选择的接收者(获得适当的同意),如但不限于父母、训练员、教练和医学专业人士。数据还可以随时间推移聚合,从而提供对个体运动员、运动员群体、整个团队或对整个联盟的统计。这种数据可以用于提供指示比赛趋势、规则变化的影响、教练差异、比赛策略的差异以及更多的信息。

[0149] 在本文中提供的、受试者是个体的任何示例中,设想到系统、方法或装置已经获得个体的同意,当适用时,将这种信息或其他报告传输至在执行传输之前不是个体的接收者。

[0150] 可穿戴电子设备可以用于感测关于具体运动事件的信息(包括其他生理测量)。这种运动指示器设备(包括薄且顺应身体的单元)可以用各种方式将此信息提供给用户和其他人(获得适当的同意)。一些非限制性示例包括无线通信、状态显示和触觉设备、和光通

信。在运动指示器的情况下,如第12/972,073、12/976,607、12/976,814、12/976,833和/或号13/416,386美国专利申请中所描述的指示器,本文中所描述的中可穿戴电子设备可以用于将经量化的行为表现高于阈值的情形的数目、或其他生理数据登记和存储在机器上,这些专利申请中的每个专利申请通过引用以其全部内容结合于此。

[0151] 作为可以适用于根据本文中所描述的原理的击打计数监测器的智能照明设备的非限制性示例,题为“Universal Lighting Network Methods and Systems(通用照明网络方法和系统)”的美国专利6,448,967描述了一种能够提供照明、和用传感器检测刺激和/或发送信号的设备,该专利通过引用以其全内容(包括附图)结合于此。这些智能照明设备和智能照明网络可以用于通信目的。

[0152] 作为非限制性示例,本文中所描述的示例系统、方法和装置可以被配置成用于对投球和投掷计数、以及分析和量化指示围绕投掷运动的补充度量的数据。本文中所描述的示例系统、方法和装置可以被实现用于采集和/分析可以用于确定(作为非限制性示例)在给定活动时间内的投掷数目、投掷过程中的手臂移动、以及估计包括球或其他被投掷或打击的物体的峰值速度和/或速度值的投掷数据、和投掷平面。

[0153] 根据本文中所描述的原理的示例系统、方法或装置可以用于监测和/或分析来自使用物体(包括棒球手套或露指手套、球拍、曲棍)打击或接住另一个物体(包括球或冰球)来执行类似运动的身体部位的数据。

[0154] 本文中应用于量化或分析投掷运动的示例系统、方法或装置还可以应用于量化或分析使用物体的打击运动。

[0155] 作为非限制性示例,根据本文中所描述的原理的示例系统、方法和装置的输出可以是指示投掷速度、投掷质量、投掷平面、正确投掷形式的测量、或其他投掷测量的值或表示符号。

[0156] 图5示出了用于监测行为表现的适形传感器设备的测量的使用的示例。在一个示例中,在特定、重复或反复练习过程中,该适形传感器设备可以安置成接近、附接至或以其他方式联接至相关肌肉上。图5中的示例示出了在个体的身体部位(如但不限于棒球投手的手臂)上的示例适形传感器系统。个体的肌肉活动和/或运动在评估肌肉激活质量和准备就绪状态的热身期间或在比赛中的投球行为表现过程中被追踪。用户(如但不限于教练、训练员、或运动员)可以(获得适当的同意)使用对测量结果数据的分析来评估肌肉活动的质量,从而基于EMG频率和振幅找出理想的行为表现水平。在投球期之后,来自测量结果的数据可以用于生成行为表现指示器,从而量化肌肉响应质量是否降低,这可以用于确定疲劳水平和精疲力竭。这条信息方便用户(例如,教练人员)确定投手应退出比赛和被替换的正确时间,从而预防或降低伤害风险。这些示例系统还可以用于指示不同投手何时热身和准备比赛。在本示例中,该示例曲线图上的三条不同趋势线可以用于表示单场比赛期间三个不同的运动员。这个示例实现方式可以应用于任何体育运动或其他身体活动。

[0157] 作为非限制性示例,用于肌肉激活的电子器件可以被配置成用于执行肌电图(EMG)测量。MEG的电子器件可以被实现成用于响应于肌肉刺激提供肌肉响应或电活动的测量。作为非限制性示例,EMG测量结果可以用于检测神经肌肉异常。

[0158] 对于EMG测量结果,联接至示例适形运动传感器的电极可以安置成接近皮肤和/或肌肉,并且这些电极检测或以其他方式量化电活动。可以执行EMG来测量肌肉在休息期间、

肌肉活动期间的电活动,包括轻微收缩和/或有力收缩。作为非限制性示例,肌肉活动(包括肌肉收缩)可以例如通过抬起或弯曲身体部位或其他物体而被引起。肌肉组织在休息期间可能不产生电信号,然而,当使用安置成接近皮肤和/或肌肉的电极施加离散电刺激时可以观察到短暂的活动周期。适形传感器可以被配置成用于通过电极测量动作电势。在一个示例中,动作电势是在肌肉细胞受到电刺激或神经刺激或以其他方式被激活时产生的电势。随着肌肉更有力地收缩,越来越多的肌肉纤维被激活,从而产生变化的动作电势。对所测量的动作电势的波形的幅值和/或形状的分析可以用于提供关于身体部位和/或肌肉的信息,包括所涉及到的肌肉纤维的数目。在一个示例中,对使用适形传感器测量的波形的幅值和/或形状的分析可以用于提供对身体部位和/或肌肉例如对移动和/或刺激的响应能力的指示。对这种信号的频谱或频率含量的分析可以进一步用于提供对肌肉激活和/或身体运动的指示、和相关联的力。此数据或本文中所描述的任何其他数据可以被进一步滤波和/或压缩以减少有待存储的信息量。

[0159] 在一个示例中,指示适形传感器测量结果的数据(包括测量的动作电势)可以存储到适形传感器系统的存储器和/或传达(传输)例如至外部存储器或其他存储设备、网络 and/或场外计算设备。

[0160] 在一个示例中,该适形传感器系统可以包括被配置成用于对指示适形传感器测量结果的数据(包括测量的动作电势)进行分析的一个或多个处理单元。

[0161] 在一个非限制性示例中,该适形传感器系统可以包括多个电子器件并且联接至用于执行神经传导研究(NCS)测量的记录和刺激电极。NCS测量可以用于提供指示电脉冲通过神经的传导量和速度的数据。对NCS测量的分析可以用于确定神经损伤和破坏。在NCS测量中,记录电极可以联接至身体部位或接近相关神经(或神经束)的其他物体上,并且刺激电极可以安置在距离记录电极一段已知距离处。该适形传感器系统可以被配置成用于通过刺激电极施加温和且短暂的电刺激来刺激相关神经(或神经束)。可以通过记录电极对相关神经(或神经束)的响应进行测量。对相关神经(或神经束)的刺激和/或检测到的响应可以存储到适形传感器系统的存储器和/或传达(传输)例如至外部存储器或其他存储设备、网络 and/或场外计算设备。

[0162] 图6A和图6B示出了用于基于抓握强度监测行为表现的示例系统的使用的示例。在本示例中,可以分析肌肉活动水平测量结果,从而提供对理想抓握强度的指示。对前臂中的肌肉活动量的评估可以被用作用户抓握压力的指示器。用户抓握的指示器可以与数据比较从而提供对用户的期望的运动模式的指示。图6A示出了网球发球阶段的示例。在本示例中,来自该示例适形运动系统的加速度计测量结果的数据可以用于确定运动阶段,并且来自该示例适形传感器系统的EMG测量结果的数据可以用于指示在每个阶段的抓握压力。在发球之后,该示例系统可以被配置成用于向运动员显示视图,这些视图示出了基于对所测量的数据的分析应在哪儿调整抓握压力。示例反馈还可以用于实时、根据需要或以不同的时间间隔、以可听见的方式或通过改变显示屏上的颜色警告用户用户的抓握压力在何时偏离最佳范围。图6B示出了示例图形显示,其中在每次击打时用户的抓握强度与最佳范围进行比较。可以实时提供这种反馈,从而允许用户对抓握强度进行调整。

[0163] 图7示出了用于基于模式匹配监测行为表现的示例系统的使用的示例。对于个体而言或在专业设置中,可以执行模式匹配。对使用例如示例适形传感器设备的加速度计测

量的数据的分析可以用于通过与理想或所期望的运动模式的模式匹配来提高纠正移动模式。图7示出了高尔夫挥杆的每个阶段的示例分解,包括上挥杆、后摆杆、下摆杆、加速度、和随球动作。该示例系统可以被配置成用于显示指示器(包括颜色显示)来指示每个阶段的行为表现的结果。例如,红色可以用于指示运动偏离期望的模式,绿色可以指示运动良好或可接受,而黄色可以用于指示与理想的小偏差。在图7中的示例中,基于对加速度计和肌肉数据的分析,上挥杆被指示为红色,从而指示握把上的压力太强(例如,理想强度被设置在30水平上,而测量到用户强度在45)。在本示例中,下摆杆被指示为绿色(理想或可接受);加速度被指示为黄色(指示测量到球杆加速度太低,并且建议将加速度提高10%);随球动作被指示为红色(例如,由于球杆在完成随球动作之前停止)。

[0164] 图8示出了用于基于监测行为表现的示例系统的使用的示例。该示例适形传感器设备在活动过程中可以放置在工作肌肉上。该示例示出了在个体(如棒球击球员)的多个部分上沿着手臂放置在各肌肉(包括手腕、前臂和/或肩膀)上的适形传感器设备。传感器部件可以用于通过测量肌肉或肌群在运动过程中被激发的顺序来检测指示运动衔接的测量结果。对运动衔接结果的分析可以用于帮助确定所期望的移动模式,从而提高移动速度和精确度。在一个示例中,该示例适形传感器设备可以包括加速度计和两个或更多EMG传感器。该示例适形传感器设备可以用于检测肌肉被激发的顺序并且提供关于所期望(理想)模式与个体(如运动员)执行的模式之间的差异的反馈。在棒球挥杆中涉及到的示例活动中,可以在图形输出中提供该反馈从而帮助个体(在本案例中是运动员)分析下一个挥杆并且针对其进行调整。

[0165] 在一个示例中,通过将适形传感器设备放置在腿的各个部分上,可以执行类似分析来确定踢打的运动衔接。

[0166] 在另一个示例中,通过将适形传感器设备放置在躯干和/或手臂的各个部分上,可以执行类似分析来确定挥动物体(如但不限于高尔夫球杆、曲棍、或棒球球棒)的运动衔接。

[0167] 图9示出了用于监测行为表现以便确定平衡和/或对称性的示例适形传感器设备的使用的示例。该示例系统可以被配置成包括加速度计和/或EMG部件。例如,该系统可以用于天生地缺乏对称性或受伤的个体(例如,右小腿拉伤的运动员)。在一个示例中,动作传感器可以应用于或安置成接近各身体部位以确定异常的基线。例如,例如,针对右小腿拉伤的个体,可以分析右小腿和左小腿的测量结果,从而将右小腿的行为表现与左小腿的行为表现(相对测量)进行比较。在一个示例中,该适形传感器设备在康复活动期间可以安置在个体上,从而提供测量结果以便确定康复期间受伤的腿上的肌肉和移动活动如何与基线比较。EMG数据可以用于检测相对改进之处,从而确定受伤的腿的康复状态。可以随时间推移追踪行为表现和伴随着的运动以确定改进的速率。

[0168] 图10示出了安装在皮肤上、在棒球投手的右前臂上的示例适形传感器设备1001。示例适形传感器设备1001展现出于皮肤的适形接触度,并且遵循手臂的轮廓。

[0169] 图11示出了在四个距离(短、中间、适中、长)处采集的示例数据,示出了x-y-z加速度。如图11中所示,该数据可以是使用例如联接至或穿戴在身体部位上的示例适形传感器设备采集的数据。

[0170] 图12示出了在投掷活动过程中采集的示例数据,示出了捕捉在一系列投掷活动时间内投掷的数目的可行性。该曲线图上的每个圆圈表示单次投掷。

[0171] 在一个非限制性示例中,本文中的系统可以被配置成用于作为可穿戴康复监测器来监测行为表现。

[0172] 例如,贴片可以应用于左小腿拉伤的运动员的右小腿和左小腿上。在左小腿从该贴片中采集的数据可以用作基线,并且与在异常执行的右小腿从该贴片采集的数据进行比较,作为相对测量。

[0173] 在一个非限制性示例中,运动感测贴片在康复活动过程在可以安置在腿的一部分上以使用在一条腿和在另一条腿上的基线传感器两者监测肌肉和移动活动。在一个示例中,该分析可以包括寻找相对改进之处。该分析可以提供量化测量以确定受伤的腿与健康腿在行为表现和运动过程中距离彼此有多近。在执行分析仪提供改进之处或行为表现变化的相对测量时,取消用于测量的特定度量尺寸。

[0174] 非限制性示例测量结果数据采集和分析包括:测量步调/步态(例如,使用加速度计)、测量肌肉激活(例如,使用肌电图(EMG))、观察运动模式(例如,使用时间序列)和激活模式、和/或计算对称性测量(使用已确定的可接受公差的范围)。输出可以是对准备就绪状态的测量或其他指示,该测量或指示可以被分类为指示例如继续康复、回到比赛、或回到工作等。

[0175] 在许多职业中,包括体育运动,在某一点,个体受伤。使用根据本文中所描述的原理的示例系统、方法和装置,可以映射所测量的变化以得出变化速率(改进趋势)并且提供回到现役职务或回到比赛或回到全功能的估计时间。这些对运动、速度、加速度的度量还可以用于提供变化和改进之处的包络线(界限)。

[0176] 根据本文中所描述的示例系统、方法和装置,还提供了用于提供基线运动和追踪变化或改进之处的方法。

[0177] 有时情况是,个体没有注意到受伤,在运动活动或其他职业过程中受伤。根据本文中所描述的原理的示例系统、方法和装置提供了一种用于独立评估运动和行为的平台。

[0178] 脚趾打击、或运动步调、或步态可以用于在康复、训练期间和/或在比赛期间实时追踪在进行中的变化和改进之处(或下降)。

[0179] 指示个体的各部分的运动的时间序列和肌肉激活的模式的数据可以用于计算对称性和比较概念。这变成可以呈现为值或百分率的准备就绪状态问题。

[0180] 作为非限制性示例,根据本文中所描述的原理的示例系统、方法和装置的输出可以是指示活动的准备就绪状态的测量的值或表示符号。在本示例中,准备就绪状态可以由对称性定义。作为非限制性示例,可以使用模式、幅值和其他信号处理手段。

[0181] 在一个示例实现方式中,基线可以基于来自第一适形传感器设备的测量结果来计算并且用于确定“对称性”。来自第一适形传感器设备的测量结果与来自安置在个体的不同部分上的第二适形传感器设备的测量结果进行比较。基线激活水平(幅值)的测量可以用于确定个体的体力。基线加速度(幅值)的测量可以用于确定个体的步态。

[0182] 在一个示例实现方式中,这些系统可以被实现用于特定场地运动建模。

[0183] 根据本文中所描述的原理的示例系统、方法和装置提供了比大且笨重的设备更好的性能来观看人体运动。较笨重的系统中的一些系统会是用于步态和身体运动分析的外部(视频捕捉)设备。

[0184] 在一个示例实现方式中,这些系统可以被配置成用于运动模式匹配。可以使运动

员或其他个体遵循“理想化”运动的样板。这些示例系统和方法可以包括用于呈数字或图形形式显示这条信息的一个或多个显示设备。对在运动员或其他个体遵循“理想化”运动的样板时收集的数据的分析可以用于提供帮助训练员或其他用户改进训练和运动的评估。

[0185] 训练员、用户、运动员或其他个体可以从本文中所描述的示例系统、方法或装置获得指示对运动员或其他个体的实际运动的分析的数据的反馈。基于此反馈,运动员或其他个体可以改变行为或以其他方式监测行为表现。

[0186] 在一个示例实现方式中,这些系统可以被配置成用于监测高尔夫运动员或棒球运动员的行为表现。显示设备上的图形呈现可以呈绘图数据、数字数据的形式或者是姿态或身体形态的可视化的形式。为了训练目的,可以扩大视觉以产生对变化的更佳感觉。

[0187] 在一个示例实现方式中,这些系统可以被配置成用于提供可穿戴行为表现评估和改进之处。

[0188] 在一个示例实现方式中,这些系统可以被配置成用于帮助评价多个运动员在童子军活动期间的行为表现。对体力、速度、灵巧性、敏捷度等的评价基于来自个体的实际数据。本文中所描述的示例系统、方法和装置可以用于部署适形传感器设备来捕捉现实世界的行为表现数据。

[0189] 在一个示例实现方式中,这些系统可以被配置成用于媒体应用,包括对比赛中行为表现参数的实时广播。

[0190] 在一个示例实现方式中,这些系统可以被配置成用于EMG和加速度计数据的传感器建网。

[0191] 需要理疗的许多个体在他们准备好之前放弃训练和锻炼。危险在于,如果训练和理疗没有完成,他们可能朝另一个问题发展。本文中所描述的示例系统、方法和装置可以被实现成用于通过关于个体相比一个肢体是否更偏向于另一肢体或在运动范围内是否还没有处于满范围而提供详细评估来帮助个体。

[0192] 在一个非限制性示例中,通过这些设备的数据采集可以被扩大和在多个个体上使用已建立运动和移动范围的标准。

[0193] 在本文中所描述的所有示例中,获得所涉及的个体的同意(当适用时)后采集并分析数据。

[0194] 作为一个非限制性示例,伤害可能是肌肉拉伤、手术后,所有其他伤害均可以具有“黄金标准”。例如,ACL伤vs TKI伤,关于什么被认为是可接受的运动范围和/或被认为康复或没康复的生理变化,每种伤害可以具有其自己的“黄金标准”。

[0195] 作为一个非限制性示例,可以使本文中所描述的系统、方法和装置成交互式的。本文中所描述的示例系统、方法和装置可以被配置成用于提供分析来回答关于个体的“Are you symmetric(您是否对称)?”问题。

[0196] 在一个示例实现方式中,这些系统可以被配置成用于分析来自适形传感器设备的测量结果的数据用于训练目的,以便评估运动员的运动。与理想运动的“样板”相关联的数据可以用于上述比较。

[0197] 作为非限制性示例,本文中所描述的系统、方法和装置可以用于确定个体生理上好转量。根据本文中所描述的示例系统、方法和装置,行为表现度量和指示测试集的数据可以被形成和存储以及用于行为表现比较。例如,这些测试集可以基于在这种理想化运动的

行为表现中采集的数据而形成,作为足球组合(Football's Combine),其包括进行40米赛跑加225磅举重的个体的期望的运动和/或生理数据。这些示例系统、方法和装置可以包括运动员的行为表现度量与指示足球组合测试集的数据比较时的经量化的比较。

[0198] 作为非限制示例,本文中所描述的系统、方法和装置可以用于量化个体的行为表现,当与理想化测试集相比较时,确定哪些个体是“纸老虎”,即,在某一组情况下(如在举重健身室)表现非常强壮而在比赛现场表现不好。

[0199] 作为非限制性示例,本文中所描述的系统、方法和装置可以用于提供基于介质的行为表现评估以便分发给赛事的观众或其他观看者。例如,可以显示或以其他方式提供各运动员的投掷计数或其他行为表现度量。可以使用本文中所描述的示例系统、方法和装置得出在赛季过程内运动员之间的比较。可以从数据流(如但不限于比赛“统计”)中得出联合数据和/或将其馈送至数据流。

[0200] 在本文中所描述的所有示例中,获得所涉及的个体的同意(当适用时)后采集并分析数据。

[0201] 在一个示例实现方式中,可以在日常活动期间穿戴着本文中所描述的系统、方法和装置。在穿戴着适形传感器设备的同时,可以实时、在任何时间点执行数据分析,或者可以在移除适形传感器设备之后稍后分析数据。可以集中分析数据。

[0202] 本文中所描述的示例系统、方法和装置可以应用于分析个体在网球、高尔夫球、棒球、曲棍球、射箭、击剑、举重、游泳、体操、赛马(包括纯种马竞赛)、和田径(包括赛跑)等体育运动中的行为表现。

[0203] 本文中所描述的示例系统、方法和装置可以应用于理疗、康复、运动训练、军事和第一急救者训练和评估。例如,本文中所描述的示例系统、方法和装置可以被实现用于监测对理疗、康复、运动训练、军事或第一急救者训练的遵守和/或其改进之处。在另一个示例中,本文中所描述的系统、方法和装置可以被实现用于监测对用于治疗例如神经系统疾病(包括但不限于对患有帕金森氏症等的人的震颤分析)的临床设置遵守和/或改进之处。

[0204] 本文中所描述的适形传感器设备可以作为贴纸附接至身体上或并入合身的服装中,包括但不限于手套、衬衫、袖口、长裤、运动服装、鞋子、袜子、内衣等。

[0205] 本文中所描述的示例适形传感器设备包括具有超薄形状系数的可伸展和/或柔性电子器件。这些形状系数薄到足以大约和创可贴或甚至临时纹身一样薄或比其更薄。

[0206] 本文中所描述的示例适形传感器设备可以被配置成用于对于用户个体而言是透明的并且不改变、抑制身体移动或提供设备正被穿戴的任何指示的无缝严密联接感测。紧密联接提供了接近感测,该接近感测赋予了比附接或悬挂在身体上的设备更高保真度感测和数据。本文中所描述的示例适形传感器设备可以被配置成为重量超轻(10g或更小)、超薄(约2mm或更小)、严密联接的设备,这些设备提供了高测量能力和良好数据。

[0207] 作为非限制示例,本文中所描述的系统、方法和装置可以提供用于将数据和数据的分析结果传达至计算设备,包括智能手机、平板计算机、平板触摸计算机、电子图书、膝上型计算机、或其他计算设备,以促进外部监测能力。数据和数据的分析结果的传达可以将适形传感器设备联系到各种监测、诊断和甚至治疗递送系统。

[0208] 在一个示例实现方式中,投掷数据(例如,在体育运动中)可以用于分析行为表现效率、监测疲劳、预防受伤、和计算其他运动员统计。本文中的示例系统、方法和装置可以在

现场(例如,在现场练习或比赛环境)、体育活动期间穿戴而不妨碍受试者的自然运动。

[0209] 本文中的示例系统、方法和装置可以促进监测投掷数目和投掷力学两者、使用薄、可伸展、柔性且直接联接至皮肤上的适形电子器件。以此方式,运动员的手臂在练习和比赛期间不受抑制,而无缝适形传感器设备促进完整、实时的投掷监测。

[0210] 本文中的示例系统、方法和装置提供了具有新颖形状系数(适形、可伸展且柔性)、使用单个设备还促进许多投掷度量的采集的适形传感器设备。

[0211] 本文中的示例适形传感器设备包括能够实现用于在投掷动作和在一系列投掷活动时间内测量身体力学的一个或多个传感器部件,如但不限于三轴加速度计和/或陀螺仪。这些示例适形传感器设备促进柔性放置方法,并且因此这一可以被放置在身体的任何部分,包括手、手腕、前臂、上臂、肩膀、或任何其他适用的身体部位。在其他示例中,这些适形传感器设备可以放置在联接至身体部位或由其保持的任何物体上(包括球拍、棒球手套或露指手套、或曲棍球球棍)。

[0212] 根据本文中所描述的原理,示例适形传感器电子设备的使用与在身体部位上的选择性定位的组合可以产生指示度量数目的数据,包括:投掷计数、投掷力学、投掷类型、投掷效率、投掷平面、手臂峰值加速度、可变性、和随时间推移的降级、手臂速度、随时间推移的可变性、功率输出、肌肉激活、球(或其他物体)速度、球(或其他物体)释放时间、和球(或其他物体)释放点。

[0213] 根据本文中所描述的原理的示例适形传感器设备具有非常低的质量/重量,并且可以无缝穿戴在身体的各部位上和被单独优化来采集指示每个运动员的度量的数据。

[0214] 在体育运动中,如但不限于棒球、英式足球或曲棍球,运动员(包括投手和四分卫)的行为表现是一个重要的评价参数。这些运动员对于团队而言会非常有价值,尤其是如果他们表现出精英水平。人们(如但不限于教练、管理者、训练员和运动员)可以关注行为表现、投掷计数、投掷力学和伤害预防。根据本文中所描述的原理,提供了适形传感器设备,这些适形传感器设备可以被实现用于在现实世界环境(如在练习和比赛期间)中提供这些度量。

[0215] 作为非限制性示例,随着肘部的“手肘韧带置换”手术(或尺侧副韧带(UCL)重建)日益普遍,疲劳意识在体育运动中会很重要。根据本文中的示例系统、方法和装置,通过测量投掷力学和计数,可以提供定制化洞察力来量化运动员的测量或行为表现。

[0216] 作为非限制性示例,提供了算法和相关联的方法来量化例如运动员热身可能需要的投球数目、或在比赛或赛季过程内看到行为表现变化之前投掷的数目。

[0217] 例如,在受试者(如但不限于运动员)上采集的数据可以用无线方式传输至智能设备或云以便使用自定义开发的算法和相关联方法进行可视化和分析。

[0218] 本文中的示例系统、方法和装置可以应用于受试者,如但不限于四分卫、棒球投手、快投垒球投手、篮球运动员、或曲棍球运动员。受试者可以是任何年龄,如但不限于年龄约6岁至约17岁的运动员,包括精英团队上的运动员(从高中到专业)。

[0219] 在非限制性示例实现方式中,示例适形传感器设备可以在比赛之前应用于棒球投手,如应用于他或她的前臂上。该示例适形传感器设备可以使用薄膜粘合剂联接至皮肤或使用固定方法应用于运动员的衬衣上。同样,该示例适形传感器设备可以被整合到配件服饰/服装中,像袖套或外套。当投手开始热身时,教练或训练员可以使用联接至该示例适形

传感器设备上的计算设备(例如,平板计算机或其他智能设备)监测投掷。该示例适形传感器设备可以被配置成用于连续地、以有规律的时间间隔、或间歇地(包括每一局之后或每场比赛之后)将数据流式传输至计算设备以供分析。教练/训练员可以在比赛期间或之后对投手做出纠正、改变或建议,从而提高行为表现或预防受伤。

[0220] 在一个非限制性示例实现方式中,该示例适形传感器设备可以用于量化移动(例如,高尔夫挥杆、棒球挥杆、篮球自由投篮、英式足球踢球)的一致性。

[0221] 在一个非限制性示例实现方式中,该示例适形传感器设备可以用于移动追踪,包括身体部位的加速度(例如,游泳、美式足球或英式足球中的踢腿、投掷时的手臂等)。

[0222] 在一个非限制性示例实现方式中,该示例适形传感器设备可以用于移动计数,包括(例如,投球、举重、拳击比赛中挥拳/打拳的数目、或其他活动的)重复计数。

[0223] 图13示出了根据本文中的原理的示例适形传感器系统的示例系统级架构1300的框图。该示例系统包括存储器1302、微控制器1304(包括至少一个处理单元)、通信组件1306(包括天线1308)、电源1310(即,电池组)、与能量采集器1314联接的充电调节器1312、和传感器/换能器部件1316。在一个非限制性示例中,传感器/换能器部件1316包括用于执行加速度测量和肌肉激活测量中的至少一项的运动传感器平台电子器件。在一些示例中,该示例适形传感器系统可以包括至少一个其他类型的传感器部件。在图13的示例中,通信部件1306可以包括蓝牙®通信或其他无线通信协议和标准、用于对加速度测量和肌肉激活测量中的至少一项、和与所测量的任何至少一个其他生理参数相关联的任何其他数据进行控制的低功率微控制器单元。在一个示例中,可以具有对应的微控制器1304用于对用于执行测量的每种不同类型的传感器部件进行控制。

[0224] 图14示出了示例运动传感器平台1400的非限制性示例部件。在图14的示例中,该运动传感器平台并入了机载电池组1402(例如,供应约2.7V)、外加存储器1404(例如,32兆字节闪存存储器)、和与输出调节器1408联接的通信部件1406(例如,蓝牙®/BTLE通信单元)、以及天线1409。电池组1402可以联接至至少一个其他部件1412,该至少一个其他部件1412是能量采集器、电池充电器、和/或调节器。该运动传感器平台可以联接至谐振器1414(如但不限于13.56MHz谐振器)和全波整流器1416。运动传感器平台1400包括集成电路部件1418,该集成电路部件微控制器、蓝牙®/BTLE片上堆栈、和固件,该固件包括用于实现适形传感器系统的指令。该平台包括第一传感器部件1420和第二传感器部件1422。在一个示例中,第一传感器部件1420可以被配置成包括3轴加速度计、至少3个灵敏度设置和数字输出。在一个示例中,第二传感器部件1422可以被配置成包括EMG感测、EMG电极和数字输出。该示例适形运动传感器平台可以包括用于加速度测量的低功率微处理器单元和用于电生理记录的低功率微控制器。在一些示例中,该系统的给定部件的功能(如但不限于加速度测量、EMG)或其他生理测量部件可以跨一个或多个微处理器划分。从能量采集器/电池充电器/调节器引出至其他部件的线突出强调模块化设计,其中不同传感器(如但不限于EMG、EEG、EKG电极)可以与一套相似微控制器、通信、和/或存储器模块一起使用。

[0225] 图15示出了被配置为可充电贴片的示例适形传感器系统的机械布局 and 系统级架构的示例示意图。可以用多功能平台的各种机械和电气布局设计和实现该示例适形传感器系统电子器件技术。包括适形电子器件技术的设备使用嵌入聚合层中的设计整合了可伸展形状系数。这些可以被制定成用于保护电路免受应变和实现超薄截面的机械柔性。例如,该

设备可以配置有平均近似约1mm的厚度。在其他示例中,该贴片可以配置有更薄或更厚的截面尺寸。该设备架构可以包括可重复使用的模块,该模块包含表面安装技术(SMT)部件,包括加速度计1502、无线通信1504、微控制器1506、天线1508(如但不限于可伸展单极天线)、和用于感测例如EMG、EEG和EKG信号的适形电极阵列1510和1512、以及电极连接器1513。T。这些适形电极阵列可以是一次性电极阵列1510和1512。该示例设备还可以包括电源1514(如但不限于功率为2mA-Hr或10mA-Hr的锂聚合物电池)、调节器1516、功率传递线圈(如但不限于迹线/空间比为1.5/2密耳(mi1)的0.125盎司铜线圈)、电压控制器1520和存储器1522。

[0226] 如图15的示例中所示,该示例适形传感器系统的部件被配置为通过可伸展的互连件1524互连的器件岛。该示例适形传感器系统的这些部件可以是传感器部件或其他部件,包括电极、电极连接器、或根据本文中所描述的原理的任何其他示例部件。可伸展的互连件1524可以是导电的,从而促进部件之间的电通信,或者是不导电的,从而在经受到变形力(如但不限于扩展力、压缩力和/或扭转力)期间或之后帮助维持适形传感器设备的总体适形的期望的总体形状因数或相对纵横比。图15中的示例还示出了该示例适形传感器系统的部件可以安置在其上的、或以其他方式联接至其上的岛底座1526的不同形状和纵横比,从而提供器件岛。

[0227] 图16A示出了形成为具有子部件的适形贴片的适形传感器系统的示例实现方式。该示例适形传感器系统包括一次性电极1602、可重复使用的连接器1604、和形成为适形贴片的可充电的适形传感器单元1606。该示例可充电适形传感器单元可以被配置成包括至少一个其他部件1608,如但不限于电池、微处理器、存储器、无线通信、和/或无源电路。作为非限制性示例,可重复使用的贴片的平均厚度可以是约1mm厚,并且横向尺寸可以是约2cm乘以约10cm。在其他示例中,该贴片可以被配置成具有其他尺寸、形状系数、和/或纵横比(例如,更薄、更厚、更宽、更窄、或许多其他变化)。

[0228] 图16B示出了形成为具有子部件的适形传感器贴片的适形传感器系统的另一个示例实现方式。该示例适形传感器系统包括安置在超薄贴纸1644上的示例EMG电极1642和安置在皮肤粘合剂1646上的示例适形传感器系统。这些示例EMG电极通过电极连接器1648联接至该示例适形传感器系统上。该示例可充电适形传感器单元可以被配置成包括电池、微处理器、存储器、无线通信、和无源电路中的至少一项。在本示例中,可重复使用的贴片的平均厚度可以是约1mm厚,并且尺寸可以是约2cm乘以约10cm。在其他示例中,该贴片可以被配置成具有其他尺寸、形状系数、和/或纵横比(例如,更薄、更厚、更宽、更窄、或许多其他变化)。

[0229] 图16C示出了安置在身体部位或其他物体上的适形传感器系统1662的示例实现方式。在本示例中,身体部位是前臂。适形传感器系统1662可以包括至少一个加速度测量部件和本文中所描述的任何其他传感器部件。如下文中更详细描述,该适形传感器贴片可以用于提供关于肌肉活动、身体部位运动(基于加速度和/或施加的力测量)、和/或电生理测量的连续反馈。

[0230] 图17A示出了示例适形传感器系统的布局的示例。如图17A的示例中所示,这些适形传感器系统可以放置在身体的不同位置上。在各示例实现方式中,这些适形传感器系统可以放置在身体上的不同位置处以测量与每个传感器/位置组合相关联的信噪比。从在每

个放置位置的测量结果获得的数据的分析结果可以用于确定用于获得令人期望的信噪比的最佳位置。

[0231] 图17B示出了人体躯干和颈部的示例图像,示出了示例适形传感器系统1702可以安置以便进行测量的不同解剖位置。在其他示例中,这些示例适形传感器系统可以安置成接近手臂的肌肉。

[0232] 可以用多功能平台的各种机械和电气布局设计和实现本文中的示例适形电子器件技术。包括适形电子器件技术的示例设备可以使用嵌入聚合层中的设计与不同可伸展形状系数整合为一体。这些可以被制定成用于保护电路免受应变和实现超薄轮廓的机械柔性,如但不限于平均约1mm的厚度。在其他示例中,该贴片可以配置有更薄或更厚的截面尺寸。示例设备架构可以包括可重复使用的模块,该模块包含表面安装技术(SMT)部件,包括加速度计、无线通信、微控制器、天线、用于感测EMG或其他电测量(如但不限于NCS、脑电图(EEG)和心电图(EKG)信号)的外加一次性适形电极阵列。

[0233] 处理器可执行指令开发(包括软件、算法、固件)可以被配置成特定于将预测算法用作信号处理的基础的每个平台。滤波器和采样率可以在刚性评价板上被调谐和测试,并且然后用柔性设计来实现。根据本文中所描述的原理的示例适形传感器系统和适形电极可以基于处理器可执行指令的实现而用于在身体的不同部分监测例如身体运动和/或肌肉活动、和/或指示来自监测的测量结果的数据分析。

[0234] 可以根据本文中所描述的原理进行的传感器部件测量的非限制性示例如下:

1. 传感器测量输出的精度和再现性可以基于以下内容确定:
 - a. 身体运动-G's下的X、Y、Z轴加速度波形
 - b. 肌肉运动-肌肉运动通/断(ON/OFF)和通到通(ON-to-ON)时间
2. 每个传感器的最佳放置可以针对最大信号检测来确定。
3. 这些传感器中的两个或更多传感器的最佳同位放置可以用类似方式确定。

根据本文中所描述的原理的示例适形传感器系统和适形电极可以用于以可接受的精度测量身体运动和/或肌肉活动、心率、电活动、温度、水化水平、神经活动、电导、和/或压力。可接受的精度可以被定义为这些传感器与以下内容的标准参考测量的高度操作相关性(如但不限于 $r \geq 0.8$):

加速度测量	如但不限于 Shimmer3® 基本模数 (http://www.shimmersensing.com/) 或类似的或基于外部图像的身体监测
肌电图	Grass P511AC 放大器 (美国罗得岛州西沃威克市 Grass 技术公司) ¹ 或类似物
心电图	MAC 3500 12 导联 ECG 分析系统 (美国亚利桑那州通用电气医疗集团 (GE Healthcare)) ¹ 或类似物

伯恩斯 (Burns) 等人 2010 年英国 IEEE 医疗生物学会会议记录, 2010:37S9-62. Doi: 10.11 /IEMB.2010.5627535. SHIMMER, 用于生理信号捕捉的可扩展平台。

(1) 每个适形传感器系统在身体上的最佳放置可以被确定以产生高质量、精确且可靠的测量结果。

(2) 示例适形传感器系统和适形电极可以放置在身体上可以具有至少一个放置, 从而产生精确且可靠的测量结果。

可以进行的多种类型的测量的非限制性示例如下:

- 当适形传感器系统安装在受试者的一部分上时可以进行标准参考测量。可以重复每项条件以生成再现性数据。

- 身体和肌肉运动:

- o 在穿戴示例适形传感器系统时, 可以根据标准参考(3轴加速度计和/或EMG)测量受试者。该示例适形传感器系统可以放置在所选择的身体放置位置上, 包括: 在手腕、小腿、左前肩膀、左后肩膀、耳朵和前额下方的左颈部内(例如, 如图17A和图17B中所示)。可以在执行活动/移动序列时, 例如, 坐下、步行、手移动、体育活动、理疗移动、或下述任何其他移动, 可以测量受试者一段时间。

- 可以分析所有示例适形传感器系统和参考测量以提供指示个体的期望的行为表现的信息, 包括受试者的身体状况、对受试者执行的治疗或疗法的效用、受试者的身体活动或运动的准备就绪状态、或体育运动或其他锻炼的合适身体状况。

[0235] 本文中所提供的示例系统、方法和装置可以用于适形传感器系统中估计算法的灵敏度、特异性和正预测值和负预测值, 从而预测例如但不限于对受试者执行的治疗或疗法的效用的选择度量。可以监测穿戴适形传感器系统的受试者的可行性或可接受性。可以当穿戴安置在身体部位或其他物体上持续一段时间时(例如, 大约几分钟、一小时、或数个小时的时间)、在休息时或在进行一系列运动、活动和/或任务时监测受试者。

[0236] 图18和图19示出了可以应用于本文中所描述的示例适形传感器系统1802的通信协议的不同示例。在图18的示例中, 来自示例适形传感器系统1802的信号可以传输至外部存储器或其他存储设备、网络 and/或场外计算设备。该信号可以包括指示该示例适形传感器系统所执行的一项或多项测量的数据量和/或来自该数据的分析的分析结果。在图18的示例中, 该示例适形传感器系统被配置成使用例如蓝牙®低能(BLTE)通信链路1804来在身体上或在物体上传输至启用蓝牙®/BLTE的设备1806。在一个示例实现方式中, 少量数据有待以低数据速率传递, 包括具有时间戳(或其他元数据)的当前峰值加速度测量(例如, g值)和/或具有时间戳(或其他元数据)的EMG活动(打开或关闭)。其他元数据的非限制性示例包括位置(例如, 使用GPS)、周围空气温度、风速、或其他环境或天气条件。在另一个示例中, 加速度计数据可以用于确定随时间推移的能量值。在其他示例中, 表示生理参数或其他测量的数据可以带着时间戳或其他元数据一起传递。图19示出了示例实现方式, 其中用示例适形传感器系统1902将信号传输至位于指定位置1905的充电平台1904。示例适形传感器系统1902包括用于促进用充电线圈和场1908充电的功率传递线圈1906。蓝牙®低能(BLTE)通信链路1910用于在身体上或在物体上传输至启用蓝牙®/BLTE的设备1912。该信号可以传输至外部存储器或其他存储设备、网络 and/或场外计算设备。在图19的示例中, 示例适形传感

器系统1902被配置成使用数据速率比BTLE高得多的例如蓝牙®增强数据速率(BT EDR)传输来传输数据信号。例如,数据信号可以包括具有时间戳的原始加速度测量数据(X,Y,Z)和/或具有时间戳的EMG滤波波形。在一个示例中,基于高功率要求,该适形传感器系统可以在执行BT EDR传输的同时保持安置在充电平台上或以其他方式联接至其上。

[0237] 图20示出了作为肌肉活动追踪器用于量化行为表现的测量的示例适形传感器系统的使用的示例。肌肉活动和运动作为活动水平的指示器。该示例适形传感器系统可以放置在受试者的工作肌肉上。在本非限制性示例中,适形传感器系统2002可以安置在图20中所示的大腿的一部分上,或者安置在行为表现有待被量化的任何其他身体部位上。该示例适形传感器系统的测量结果可以用于指示受试者的活动水平和努力程度。如图20中所示,该示例适形传感器系统可以安置在运动中所涉及的受试者的身体部位上(如但不限于跑步者的四头肌)。该示例适形传感器系统可以联接至示出输出曲线图的显示器,该曲线图示出例如跑步者的步伐或步态(通过加速度计测量结果)和四头肌活动(通过EMG测量结果)。在本示例中,指示加速度计和EMG测量结果的数据可以用于通过步行/跑过的距离、所作出的努力量的精确估计器来指示运动员的活动水平。对数据的分析可以在体育运动中用于在现场/球场上和场外、并且还有在患者的活动水平被确定为例如从心脏手术中恢复、糖尿病患者、需要减肥的患者的监测器的医疗情况下追踪运动员的活动水平。在另一个示例分析中,指示加速度计和EMG测量结果的数据的组合可以用于为努力程度表提供信息,其中跑步者可以查看在单次跑步或多次跑步内所计算的 effort 程度。这可以用于随时间推移评价和改进行为表现。在一些示例中,两个或更多这种适形传感器系统可以安装在身体的各部分或其他物体上或以其他方式联接至其上,从而提供能够被分析的测量结果以确定身体/物体运动学和动力学。

[0238] 图21示出了作为体力训练程序追踪器和/或私人教练用于量化行为表现的测量的示例适形传感器系统的使用的示例。该示例适形传感器可以安置在被监测的任何身体部位上或以其他方式联接至其上。在本非限制性示例中,该适形传感器系统可以安置在如图21中所示的大腿2102的一部分、或躯干2104、或上臂2106上,或者安置在行为表现有待被量化的任何其他身体部位上。肌肉活动的测量可以用作提供受试者的体力的基线激活水平的手段,例如,通过运动幅值的测量。使用EMG部件的测量可以用于检测不同的肌肉活动。例如,在一个示例实现方式中,可以监测当受试者执行类似肌肉活动(例如,拉力、或在跑步机上跑步)时肌肉和/或肌群上投入的努力量的差异。

[0239] 图21示出了针对示例体力训练的各阶段的五个非限制性示例应用屏幕(在示例显示器上),示出了根据本文中所描述的原理可以量化的行为表现测量(姿态行为表现、工作总结、和随时间推移追踪行为表现)的各示例。这些示例应用屏幕可以由例如运动员或教练员用于追踪重量量、重复次数、和针对行为表现的姿态。基于对该示例适形传感器系统的测量分析,示例应用屏幕的显示可以替换通常被保持用于体力训练程序追踪的纸质图。

[0240] 在图21中,示例步骤1示出了联接至该示例适形传感器系统上的显示器,用于用户从图标选择中选择与受试者身体上的适形传感器放置相关联的肌肉和锻炼。在示例步骤2中,显示器上的图形表示可以用于在锻炼或其他活动期间例如实时或以不同或有规律的时间间隔、或在受试者需要时提供对身体部位对齐的反馈。在该示例曲线图上,值“0”被用作完美对齐或在距离完美对齐指定范围内的对齐的指示器。没有轴线左对齐或右对齐的受试

者移位可以在显示器上由线的正直度指示。图21中的示例还在显示器上示出了在锻炼高峰受试者向右偏移(并且没有对齐)超过20%。在本示例中,用户可以采纳该反馈并且基于显示器的检查或根据显示器上显示的建议调整锻炼形式和重量。在步骤3的示例中,在显示器上为受试者示出在一系列重复次数内他/他的举重姿态行为表现的视图。本示例示出了分析结果,指示与减少的重量的经改进的对齐,其中用户在姿态过程中用更低的重量改进他/她的行为表现。在步骤4的示例中,显示器可以用于示出受试者的重复次数和姿态的总结视图的图形。本示例示出了指示重复次数、所使用的重量类型、姿态数目、和每次重复的对齐系数的总结信息。作为非限制性示例,对齐可以被量化为基于百分率。例如,距离完美对齐小于约10%的值可以被归类为“良好”,距离完美对齐大于约10%的值可以被归类为“一般”,并且距离完美对齐大于约20%的值可以被归类为“差”。

[0241] 在步骤5的示例中,显示器可以被配置成用于用百分率示出受试者的随时间推移的行为表现的视图。该分析(包括计算)可以基于指示以下内容的数据:对齐、移动质量、基于年龄、身高、体重的百分率规范的重量。除了指示规范(如但不限于示例公布规范)的值以外,还可以使用加速度计和EMG数据形成算法和相关联的方法。

[0242] 图22示出了用于量化行为表现的测量以便进行体力训练反馈的示例适形传感器系统的使用的示例。在本非限制性示例中,该适形传感器系统可以安置在前臂、下臂和/或肩膀的一部分上。在本示例中,显示器被配置成用于提供在用于运动和/或肌肉活动的软件应用内示出的用户界面屏幕。该系统可以被配置成用于向用户提供对结果的指示。例如,当行为表现测量指示肌肉活动和/或运动是理想的时,向用户显示绿色屏幕。该系统可以被配置成用于在基于适形传感器测量结果量化的行为表现测量指示检测到不正确的用户运动和/或肌肉活动时将屏幕变成红色和/或向用户发送听觉反馈。

[0243] 图23A、图23B和图23C示出了用于量化行为表现的测量以便进行用户反馈的示例适形传感器系统的使用的示例。反馈可以实时、以不同时间间隔、和/或在用户需要时被提供。在图23A中,该系统被配置成用于通过智能设备用建议、提示、激励性表述、以及声调、音乐、和/或峰鸣声向用户提供听觉反馈。在本非限制性示例中,该适形传感器系统2302可以安置在前臂的一部分、或任何其他身体部位上。在图23B中,该系统被配置成用于向用户提供在身体的联接至适形传感器系统上的区域中、和/或在计算设备上感觉到的触觉反馈(包括振动和/或脉冲)。一个或多个小型致动器可以并入传感器电子器件中,从而提供触觉反馈。在图23C中,该系统被配置成用于提供如在适形传感器系统上或在计算设备上显示的反馈。视觉反馈的非限制性示例包括闪烁的LED、LED序列阵列、和/或彩色LED。这些示例LED可以并入适形传感器电子器件中。

[0244] 表I列出了可以基于根据本文中所描述的原理的适形传感器设备的传感器部件的至少一个测量结果而量化的不同类型的行为表现的各非限制性示例。在不同示例实现方式中,传感器部件可以包括加速度计和EMG部件中的至少一项。

表I

示例 行为表现	对确定示例行为表现的示例实现方式的描述	加速度计	EMG
模式匹配	通过与所期望的运动模式的模式匹配获得纠正性移动模式	X	
基线对称性	肌肉活动和运动作为基线对称性的手段（对可能需要平衡屈肌/伸肌对称性的诊断 - 预防由于不平衡引起的肌肉骨骼受伤）。取决于步行的阶段，以不同方式利用在运动（例如，步行）期间激发的肌肉。在肌肉活动的范围	X	X

	和运用中存在平衡时，屈肌肌肉和伸肌肌肉表现出其最好水平。不平衡的屈肌/伸肌比可能产生作用于肌腱和韧带上的应力，并且可能导致受伤 - 这种不平衡的肌肉活动比可以由传感器检测到并且通过伸展和加强锻炼来纠正。		
肌肉活动追踪	肌肉活动和运动作为活动水平的指示器。患者的活动水平（例如，需要减肥的患者等）	X	X
睡眠追踪	肌肉活动和运动作为睡眠质量的指示器。运动可以检测呼吸节律，在床上的移动量和人醒来/起来去洗手间或喝水的次数。肌肉活动可以指示放松水平和指示磨牙。延迟反馈可以用于帮助个体实现新的睡眠习惯，从而使休息和恢复最大化。其他示例测量可以用于分析，包括皮肤电导率和呼吸速率感测。	X	X
疲劳指示器	肌肉活动演变贯穿身体活动的长度 - 检测所期望的行为表现区和指示肌肉受伤和韧带/肌腱受伤风险的区。肌肉响应质量下降的指示器是因为肌肉活动质量不足、由于作用在韧带和肌腱上的应力引起更高受伤风险的指示器，尤其是在关节。EMG 频率和振幅的差异是整个时间段内肌肉状况的指示器 - 可以确定疲劳水平疲劳程度和精疲力竭。这是对可能的受伤原因的非常强有力的指示器，并且可以帮助预防受伤。		X
动态伸展	动态伸展过程中肌肉张力的测量 - 调节伸展的有益水平 - 优化伤害预防和减小。动态伸展利用动量作为伸展的实现方式的主要益处 - 许多时候，动态伸展被误认为是热身。EMG 传感器和加速度计数据可以组合以提供指示热身与动态伸展之间的差异的数据。而且，该系统可以基于肌肉响应和活动来检测每位运动员的期望的范围和运动模式 - 使伸展质量最大化，并且使伤害最小化。	X	X
模式匹配个体	个体的形式/移动的再现性或期望的运动模式比较	X	
模式匹配专业人员	确认用户移动模式与专业人员的那些移动模式（如但不限于高尔夫中的挥杆/打球入洞、曲棍球中的争球、棒球中的挥杆和投球、足球中的开悬空球、英式足球中的角球等）。本示例在获得用户/运动员/人员同意后用户允许将他/她的移动或行为表现与例如运动员或其他名人进行比较。该比较可以基于所捕捉的指定运动员或其他名人的移动模式来执行。	X	
平衡/对称性	相对四肢与肌群之间的移动/体力比较	X	X
移动幅值	运动作为基线加速度和总体步态/移动（幅值）的手段交换来自 EMG 和加速度计的数据，可以确定移动加速度和步态，从而确定特定体育移动的行为表现的期望区、期	X	X

	望的运动范围		
体力训练	肌肉活动作为基线体力激活水平（幅值）的手段。EMG 传感器检测不同肌肉活动，可以检测当执行类似肌肉活动（例如，拉力、或在跑步机上跑步）时肌肉和/或肌群上投入的努力量的差异。		X
抓握强度	针对期望的抓握强度的肌肉活动水平。测量前臂中指示抓握压力的肌肉活动量的评估 - 数据与运动模式比较。反应时间测试。此数据对于监测利用球拍、球棒、球杆的体育运动中的行为表现是有益的。在一个示例中，可以实时、当用户需要时、或以不同的时间间隔提供反馈，以便进行调整。除了使用以外，这种工具还可以帮助赋予高尔夫挥杆的一致性、质量和速度、以及垒球中的球棒轨迹执行小调整的能力。该活动可以使用设备来执行，如但不限于高尔夫球杆、棒球球棒、网球球拍、篮球等。		X
肌肉行为表现	肌肉活动/肌肉激活质量 - 对更快肌肉响应时间的肌肉准备就绪状态的改进。可以评估肌肉活动的质量和找出更快肌肉响应和反应时间的期望的行为表现水平。这可以帮助运动员确定有益的伸展和热身锻炼、或甚至在特定体育运动任务（像投球、争球、作为守门员的防守）之前的自我调节技术。当运动员需要调节肌肉状况来该改进行为表现时，该系统可以向他们提供反馈。		X
肌肉活动追踪	肌肉活动和运动作为活动水平的指示器。加速度计和 EMG 可以用于指示运动员的活动水平（步行/跑步的距离、所做的努力量的准确估计器），这可以在体育运动中用于在现场/球场上和场外和还有在追踪运动员的活动水平，并且还有在有益的是确定患者的活动水平（例如，从心脏手术中恢复、糖尿病患者、需要减肥的患者）的医疗情况下追踪运动员的活动水平。	X	X
运动衔接	运动衔接的检测 - 肌肉或肌群被激发的顺序 - 帮助期望的模式改进移动速度和准确度。加速度计和两个或更多 EMG 传感器可以用于检测肌肉被激发的顺序并且提供关于所期望的模式与运动员执行的模式之间的差异的反馈。在快速运动（像高尔夫挥杆或投球）中，以最小的延迟提供反馈，以便帮助运动员在他们执行的下一个移动中进行分析 and 调整 - 反馈对于允许这样的运动而言（像高尔夫打球入洞、或左曲球、比赛射箭中的弦手固定和放箭）会是及时的。	X	X
模式匹配	经历手术和截肢的人重新学习移动模式	X	

回到比赛的准备就绪状态	肌肉活动和运动作为回到工作、比赛或其他受伤后活动的准备就绪状态。基线用户运动（激活、加速度和范围）和肌肉活动可以用作整个康复过程中的比较点。可以使用基线测量。评估正从伤害/手术中恢复的患者他们在其不同恢复阶段能够执行的移动的质量 - 显示每个阶段的期望的模式并且患者尽力符合期望的模式。而且，分析肌肉激活的质量以确定正执行的移动是否具有努力量平衡，并且是否在健康范围内，从而预防未来受伤并且加速恢复。	X	X
移动幅值	运动作为基线加速度和总体步态（幅值）的手段。对来自 EMG 和加速度计的数据进行交叉，可以确定移动加速度和步态 - 可以确定手术/受伤之后在恢复期间的期望的运动范围。	X	X
肌肉活动追踪	肌肉活动和运动作为活动水平的指示器。患者的活动水平（例如，从心脏手术、糖尿病患者中恢复）	X	X
对称性	运动员右小腿拉伤；将贴片应用右小腿和左小腿、基线异常的右小腿、比照左小腿的行为表现（相对测量）；在康复活动期间将运动贴片放在腿上以使用一条腿上和另一条腿上的基线传感器两者观看肌肉和移动活动。寻找相对改进。量化测量用于确定受伤的腿和健康的腿在行为表现和运动上有多近。度量的尺寸没有关系，仅是相对改进或变化。	X	X

表I中的非限制性示例实现方式可以使用本文中所描述的系统、装置和方法中任一项来实现。

[0245] 图24A和图24B用于确定用户回到正常活动(如工作或参加体育运动)的准备就绪状态的行为表现测量的示例适形传感器系统的使用的示例。例如，可以分析肌肉活动和运动的测量来提供对回到工作、比赛或其他受伤后活动的准备就绪状态。在一个示例中，可以确定用户运动(例如，从激活、加速度和/或活动范围)和肌肉活动的基线，用作整个康复过程中的比较点。在本非限制性示例中，该适形传感器系统可以安置在上臂的一部分上。图24A中的示例示出了对受试者的受伤后肌肉活动的评估的示例显示。可以实时、当需要时、或以不同的时间间隔提供显示。移动的质量可以被评估为期望(理想)值(例如，设定在100%)的百分率。显示器可以配置成用于显示某些肌群的颜色编码图像，从而使伸肌与屈肌之间的比率可视化。在图24A的示例中，可以分析受试者的移动以确定正在执行的移动是否具有努力量平衡，并且是否在健康范围内。这种分析可以用于减少或预防未来受伤并且加速恢复。图24B示出了一系列四次重复的示例显示，其中对测量结果的分析指示行为表现下降。对下降的行为表现的指示可以用于指示缺乏耐力。例如，该显示提供了以下指示：在多次重复之后，伸肌正在补偿，由此指示行为表现下降。

[0246] 图25示出了供行为表现测量使用的示例适形传感器系统的使用的示例，该适形传感器系统操作于睡眠追踪。在本示例中，肌肉活动和/或运动的测量结果可以用于提供睡

眠质量的指示器。示例适形传感器系统2502可以安置在横膈膜上或以其他方式联接至其上,以测量呼吸节律和移动。在一个示例中,对肌肉活动的分析可以用作受试者的放松水平和磨牙症的指示器。使用加速度计和EMG对来自测量结果的数据的分析可以被组合以提供对用户的睡眠质量的指示(包括在反馈中),从而帮助用户实现新的睡眠习惯以使休息和恢复最大化。

[0247] 在一个示例实现方式中,该适形传感器系统可以被配置成用于维持在没有执行测量时的低功率状态。在一个示例中,该适形传感器系统可以配置有低功率机载能量供应部件(例如,低功率电池)。在一个示例中,该适形传感器系统可以不配置有机载能量部件,而是通过感应联接或其他能量采集形式获取能量。在这些示例实现方式中,传感器部件可以基本上保持睡眠、处于低功率状态、或处于关闭状态,直至发生触发事件。例如,触发事件可以是该系统联接至其上或安置在其上的身体部位或物体经历的运动(或当适用时,肌肉活动)高于值或程度的指定阈值范围。这种运动的示例可以是手臂或其他身体部位的移动,如但不限于身体运动期间的二头肌或四头肌移动、跌倒(例如,针对老年患者)、或例如由于癫痫事故、麻痹或帕金森氏症引起的身体震颤。这种运动的其他示例可以是物体的移动,例如,高尔夫挥杆、球的移动等。在另一个示例中,该适形传感器系统可以包括近场部件(NFC),并且可以使用NFC部件登记触发事件。在其他示例中,触发事件可以是声音、或其他振动、光级(例如,LED)或磁场、温度的变化(例如,外部热量级、涌入区域的血液的变化)、或EEG、化学或生理测量(例如,环境花粉或污染级、或血糖水平)。在一个示例中,可以在有规律的时间间隔发起触发事件。该系统可以被配置成使得触发事件的发生引起触发微控制器;然后,微控制器被配置成用于引起激活适形传感器系统的加速度计和/或EMG部件、或其他传感器部件进行测量。

[0248] 在一个示例实现方式中,该适形传感器系统可以包括用于给予或递送润肤剂、制药药物或其他药物、生物材料、或其他治疗材料的一个或多个部件。在一个示例中,用于给予或递送的部件可以包括纳米颗粒、纳米管、或微型部件。在一个示例中,润肤剂、制药药物或其他药物、生物材料、或其他治疗材料可以被包括作为适形传感器系统的接近身体部位的一部分上的涂层。当发生触发事件时(如上述任何触发事件),该适形传感器系统可以被配置成用于触发润肤剂、药物、生物材料、或其他治疗材料的递送或给予。触发事件的发生可以是加速度计和/或EMG或其他传感器部件的测量结果。在触发事件发生时,微控制器可以被配置成用于引起激活用于给予或递送的一个或多个部件。递送或给予可以是经皮肤的。在一些示例中,递送或给予的材料量可以基于触发事件的幅值被校准、相互关联或以其他方式修改,例如,当触发事件基于肌肉运动、跌倒或其他可量化触发事件的幅值时。在一些示例中,该系统可以被配置成用于加热身体的一部分,例如,通过使电流传递通过接近身体部位的那部分的电阻元件、金属或其他元件。这种加热可以有助于例如经皮肤将润肤剂、药物、生物材料、或其他治疗材料更有利地递送或给予身体部位。

[0249] 在一个示例实现方式中,该适形传感器系统可以包括用于给予或递送胰岛素、基于胰岛素的或与人工合成胰岛素相关的材料的一个或多个部件。在一个示例中,胰岛素、基于胰岛素的或与人工合成胰岛素相关的材料可以被包括作为适形传感器系统的接近身体部位的一部分上的涂层。当发生触发事件时(如上述任何触发事件),该适形传感器系统可以被配置成用于触发胰岛素、基于胰岛素的或与人工合成胰岛素相关的材料的递送或给

予。触发事件的发生可以是加速度计和/或EMG或其他传感器部件的测量结果。在触发事件发生时,微控制器可以被配置成用于引起激活用于给予或递送胰岛素、基于胰岛素的或与人工合成胰岛素相关的材料的一个或多个部件。递送或给予可以是经皮肤的。所递送或给予的材料量可以基于触发事件的幅值(例如,血糖水平)被校准、相互关联或以其他方式修改。

[0250] 本文中所描述的主题和操作的示例可以实现在数字电路中、或计算机软件、固件或硬件中(包括本说明书中所披露的结构及其结构等效物)、或它们中的一个或多个的组合中。本文中所描述的主题的示例可以被实现为一个或多个计算机程序,即,编码在计算机存储介质上的计算机程序指令的一个或多个模块,以便由数据处理装置执行或控制其操作。这些程序指令可以编码在人工生成的传播信号上,例如,机器生成的电信号、光信号或电磁信号,该信号被生成用于对信息进行编码以便传输到合适的接收器装置供数据处理装置执行。计算机存储介质可以是或者被包括在机器可读存储设备、机器可读存储基板、随机或串行存取存储器阵列或设备、或它们中的一个或多个的组合。而且,虽然计算机存储介质不是传播信号,但计算机存储介质可以是编码在人工生成的传播信号中的计算机程序指令的来源或目的地。计算机存储介质还可以是例如或包括在一个或多个单独的物理部件或介质(例如,多个CD、盘、或其他存储设备)中。

[0251] 本说明书中所描述的操作可以被实现为数据处理装置对存储在一个或多个计算机可读存储设备上的或从其他来源接收的数据进行的操作。

[0252] 术语“数据处理装置”或“计算设备”包括所有种类的用于处理数据的装置、设备、和机器,举例来讲,包括可编程处理器、计算机、片上系统、前述内容中的多个或组合。该装置可以包括专用逻辑电路,例如,FPGA(现场可编程门阵列)或ASIC(专用集成电路)。除了硬件以外,该装置还可以包括为正在讨论的计算机程序创建执行环境的代码,例如,构成处理器固件、协议栈、数据库管理系统、操作系统、跨平台运行时环境、虚拟机、或它们中的一个或多个的组合的代码。

[0253] 计算机程序(又称为程序、软件、软件应用、脚本、应用或代码)可以用任何形式的编程语言编写,包括编译型语言或解释型语言、或声明型语言或程序语言,并且其可以用任何形式部署,包括作为独立式程序或作为模块、部件、子例程、对象、或适合于在计算环境中使用的其他单元。计算机程序可以单不需要对应于文件系统中的文件。程序可以存储在文件的保持其他程序或数据的部分中(例如,存储在标记语言文档中的一个或多个脚本)、存储在专用于所讨论的程序的单个文件中、或者存储在多个协调文件(例如,存储一个或多个模块、子程序、或代码的多个部分的文件)中。计算机程序可以被部署成在一个计算机上或者在位于一个站点或分布在多个站点并且通过通信网络互连的多个计算机上被执行。

[0254] 本说明书中所描述的过程或逻辑流程可以由执行一个或多个计算机程序的一个或多个可编程处理器执行以便通过对输入数据进行操作并且生成输出来执行动作。这些过程或逻辑流程还可以由装置执行,并且装置还可以被实现为专用逻辑电路,例如,FPGA(现场可编程门阵列)或ASIC(专用集成电路)。

[0255] 适合于执行计算机程序的处理器仅举例来讲而非限制性地包括通用微处理器和专用微处理器两者、以及任何种类的数字计算机的任何一个或多个处理器。通常,处理器从只读存储器或随机存取存储器或两者接收指令和数据。计算机的必不可少的元件是用于根

据指令执行动作的处理器和一个或多个用于存储指令和数据的存储器设备。通常,计算机可以包括一个或多个用于存储数据的存储设备(例如,磁盘、磁光盘、或光盘)或者操作性地联接成用于从其中接收数据或向其传输数据或者既接收又传输数据。然而,计算机不需要具有这种设备。而且,计算机可以嵌入在另一个设备内,例如,移动电话、个人数字助理(PDA)、移动音频或视频播放器、游戏控制台、全球定位系统(GPS)接收器、或便携式储存设备(例如,通用串行总线(USB)闪存驱动器)。适用于存储计算机程序指令和数据的设备包括所有形式的非易失性存储器、介质和存储器设备,举例来讲,包括半导体存储器设备,例如,EPR0M、EEPROM、和闪存存储器设备;磁盘,例如,内置硬盘或可移除盘;磁光盘;以及CD-ROM和DVD-ROM盘。处理器和存储器可以由专用逻辑电路补充或结合在其中。

[0256] 为了提供与用户的交互,本文中所描述的主题的示例可以实现在具有用于向用户显示信息的显示设备(例如,CRT(阴极射线管)等离子体、或LCD(液晶显示器)监视器)以及用户可以通过其向计算机提供输入的键盘(例如,鼠标、触摸屏或追踪球)以及定点设备的计算机上。其他种类的设备也可以用于提供与用户交互;例如,提供给用户的反馈可以是任何形式的传感反馈,例如,视觉反馈、听觉反馈或触觉反馈;并且可以用任何形式接收来自用户的输入,包括声音、语音、或触觉输入。此外,计算机可以通过向用户所使用的设备发送文档和从其中接收文档来与用户交互,例如,通过响应于从web浏览器接收的请求向用户的客户端设备上的web浏览器发送web页面。

[0257] 本文中所描述的主题的示例可以实现在计算系统中,该计算系统包括后端部件(例如,作为数据服务器)或包括中间件组件(例如,应用服务器)、或包括前端部件(例如,具有图像用户接口或web浏览器的客户端计算机,用户可以通过其与本说明书中所描述的主题实现方式交互)、或一个或多个这种后端部件、中间件、或前端部件的任何组合。系统的部件可以通过任何数字数据通信形式或介质(例如,通信网络)互连。通信网络的示例包括局域网(“LAN”)和广域网(“WAN”)、互联网络(例如,互联网)、和对等网络(例如,特别的对等网络)。

[0258] 如系统400或系统100等计算系统可以包括客户端和服务端。客户端和服务端通常远离彼此并且通常通过通信网络交互。客户端与服务端的关系借助于在各自的计算机上运行的并且彼此具有客户端服务端关系的计算机程序产生。在一些示例中,服务端将数据传输至客户端设备(例如,用于向与客户端设备交互的用户显示数据和从其中接收用户输入)。在客户端设备生成的数据(例如,用户交互的结果)可以从客户端设备在服务端处接收。

[0259] 虽然本说明书包含许多特定实现方式细节,但这些不应被解释成为对任何发明或可能要求的事物的范围的限制,而是被解释成为对可能特定于本文中所描述的系统的具体实施例的特征的描述。在单独的实施例的背景下在本说明书中所描述的某些特征还可以组合地实现在单个实施例中。相反,在单一实施例的背景下描述的不同特征也可以被单独的或以任何合适的子组合的方式实现在多个实施例中。而且,尽管特征以上可以被描述为以某些组合起作用并且甚至如此最初被要求,但来自所要求的组合的一个或多个特征在某些情况下可以与组合离体,并且所要求的组合可以针对子组合或子组合的变化。

[0260] 类似地,虽然附图中以具体顺序描绘了操作,但这不应被理解成要求这种操作以所示的具体顺序或以有序顺序执行,或者所有展示的操作可以被执行,以实现令人希望的

结果。在一些情况下,权利要求书中所引用的动作可以按不同的顺序执行并且仍然实现令人期望的结果。此外,附图中所描绘的过程不一定要所示的具体顺序、或有序顺序来实现令人期望的结果。

[0261] 在一些情况下,多重任务处理和并行处理可能是有利的。而且,上述实施例中的不同系统组件的分离不应被理解成在所有实施例中都要求这种分离,并且应理解的是,所描述的程序部件和系统通常可以一起整合在单个软件产品中或封装进多个软件产品中。

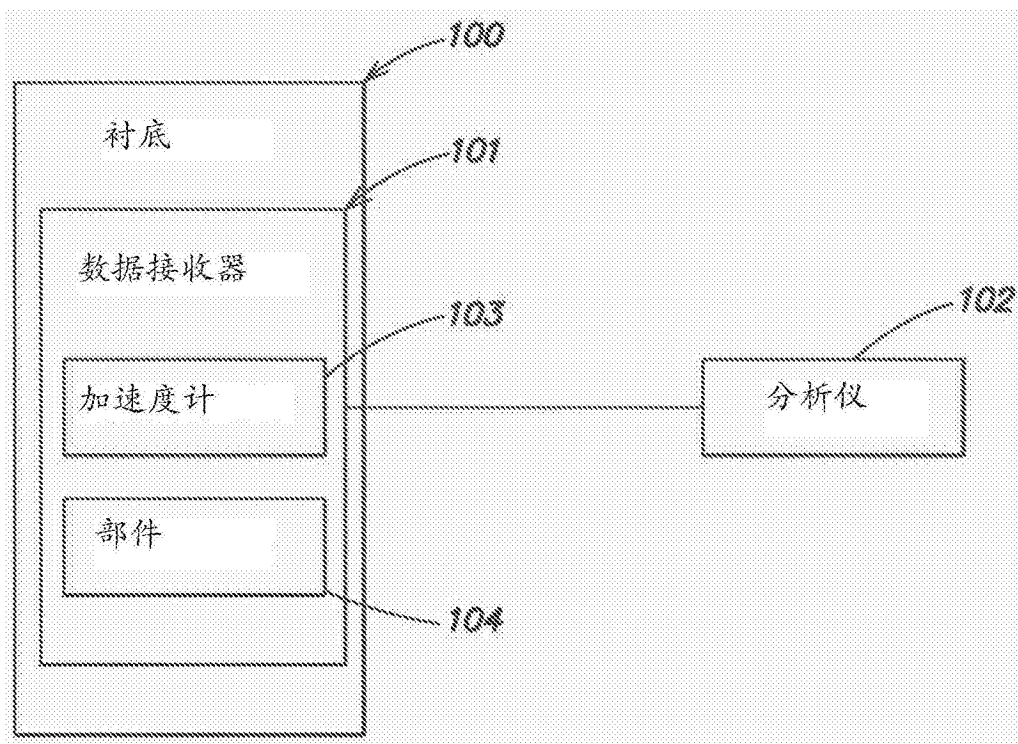


图1A

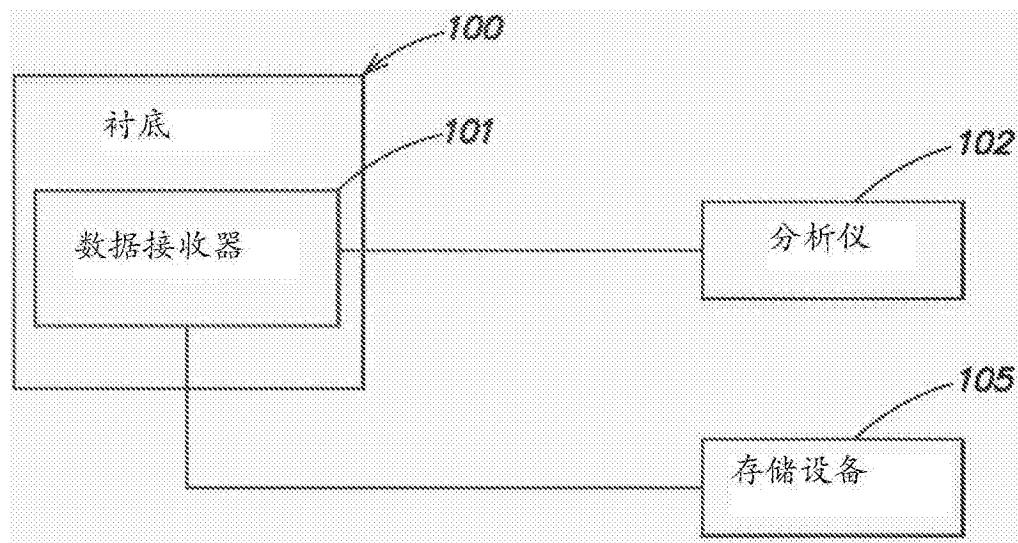


图1B

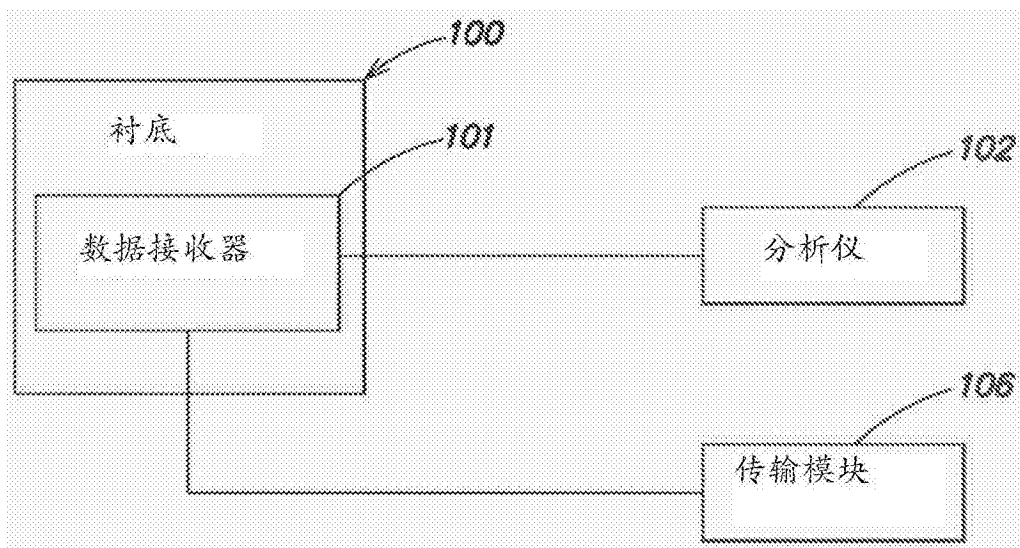


图1C

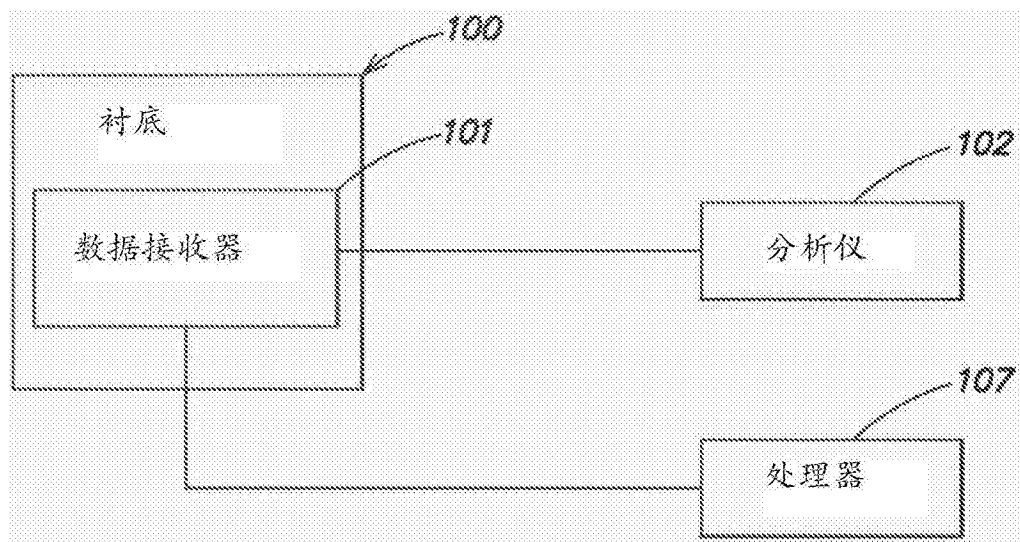


图1D

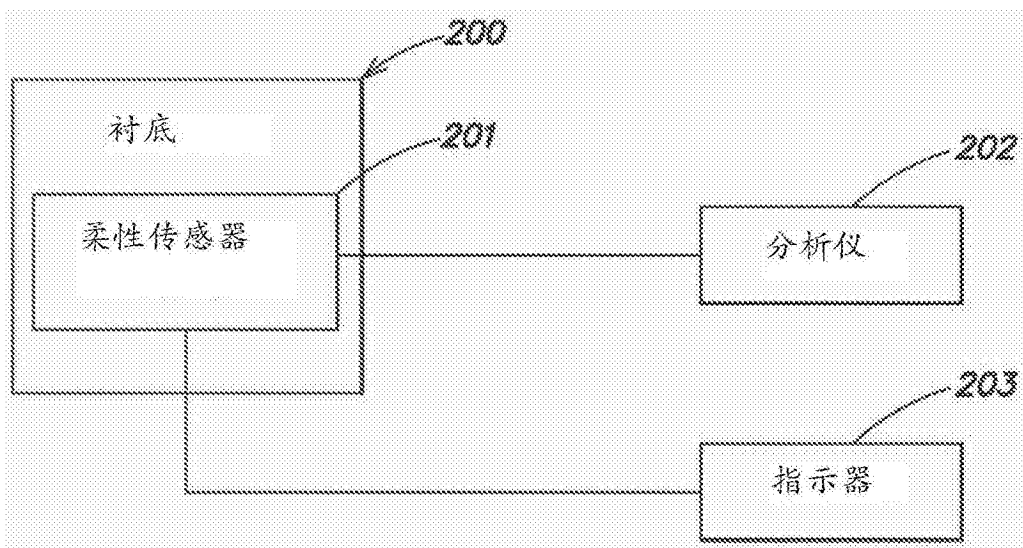


图2A

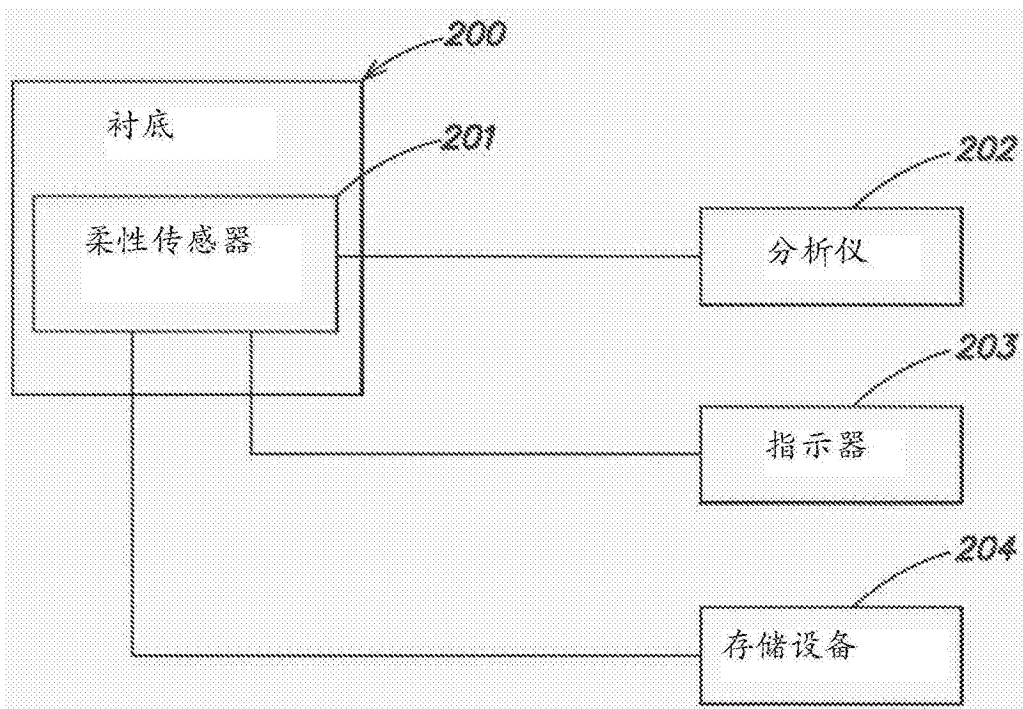


图2B

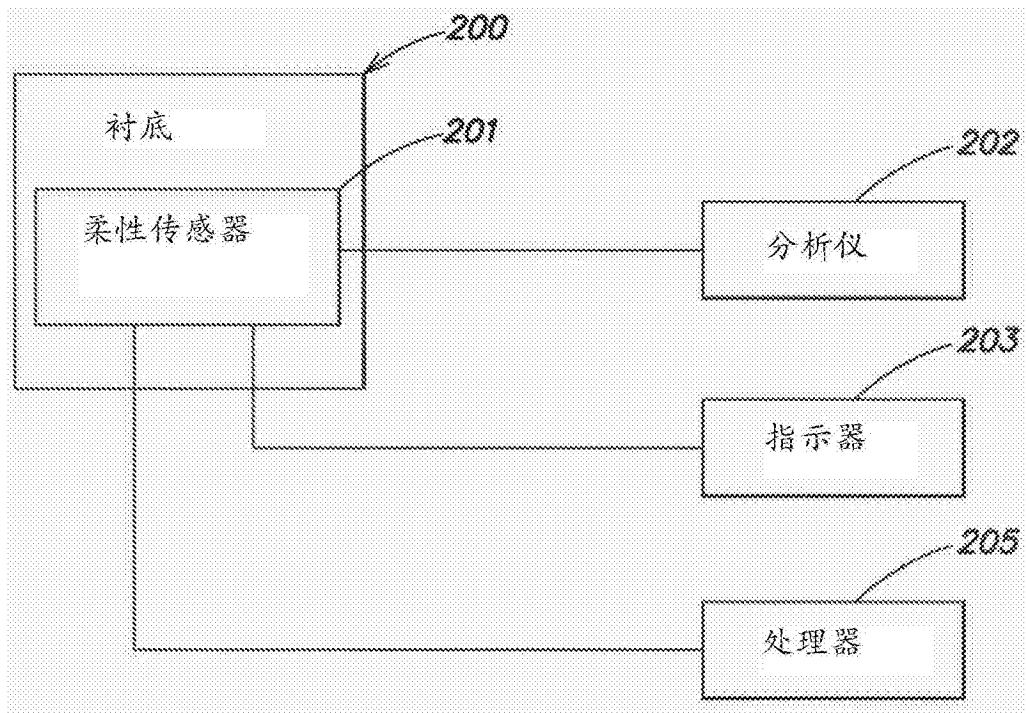


图2C

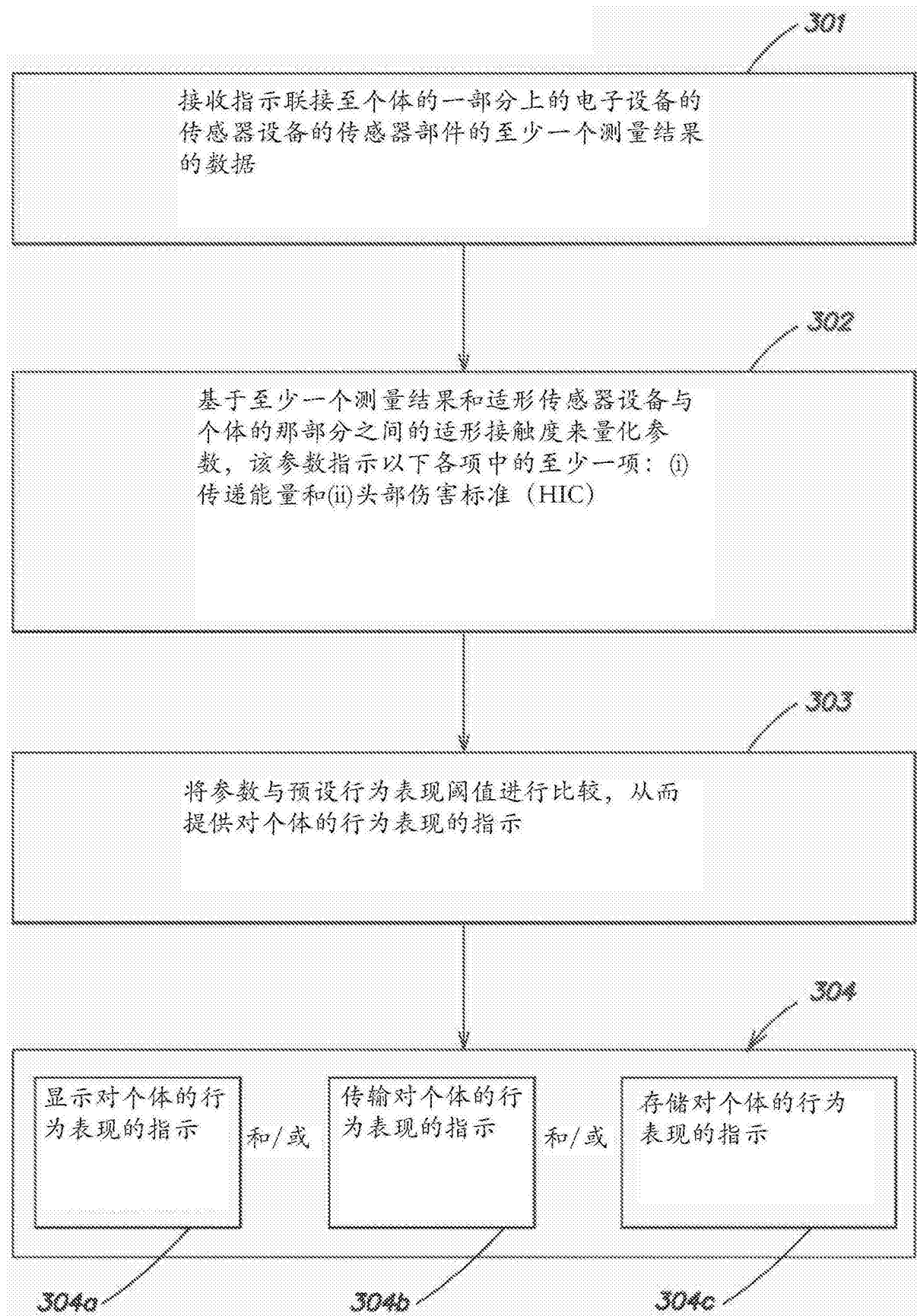


图3

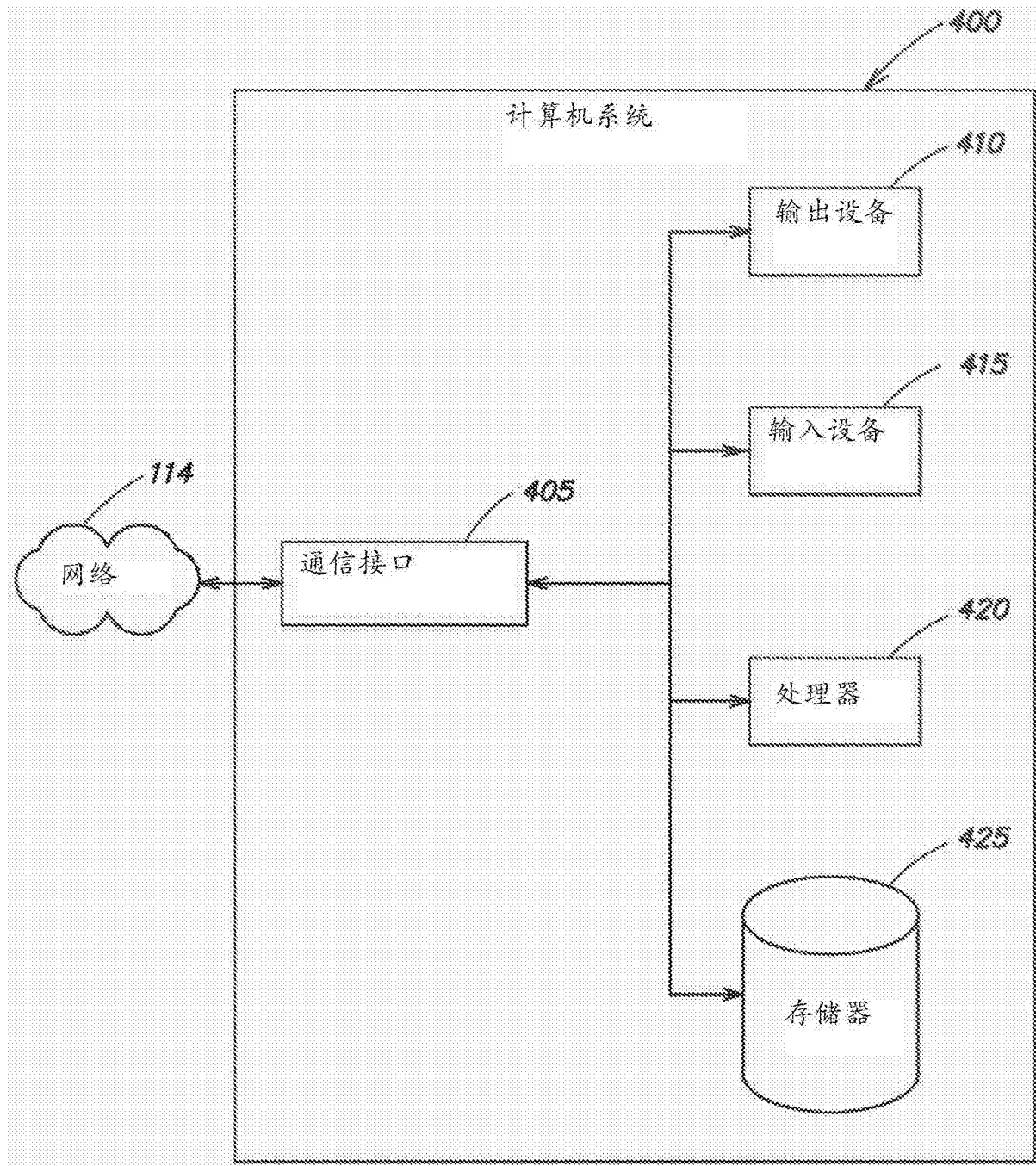


图4

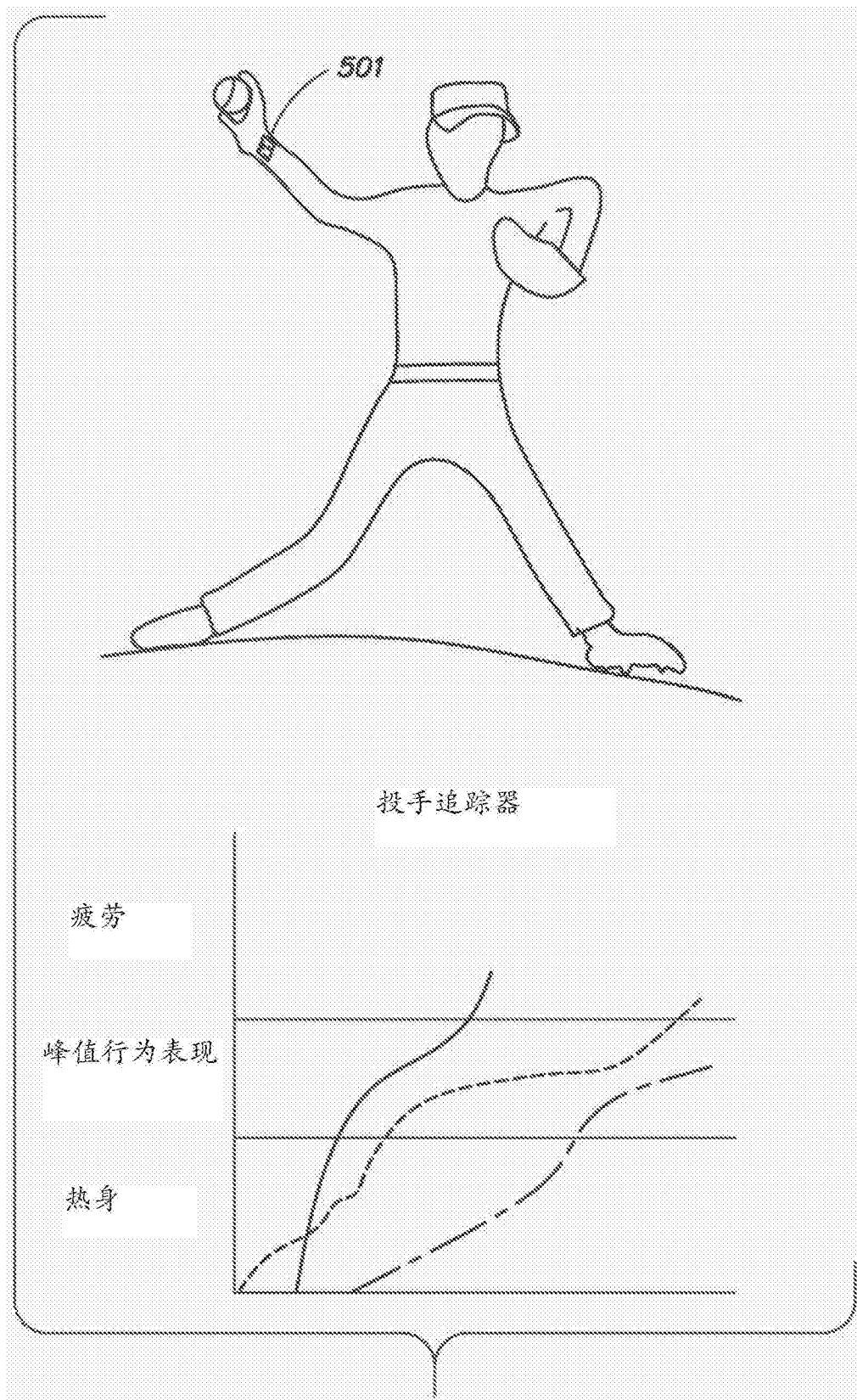


图5

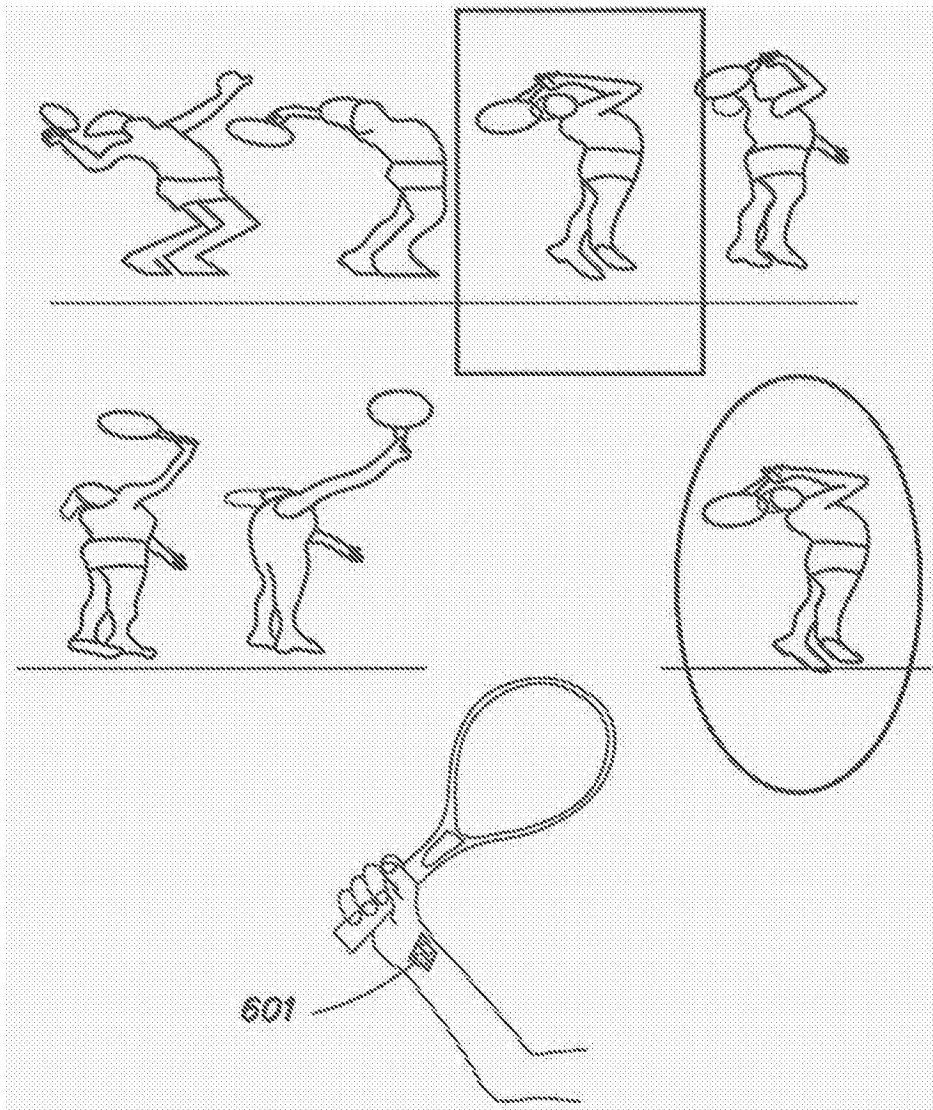


图6A

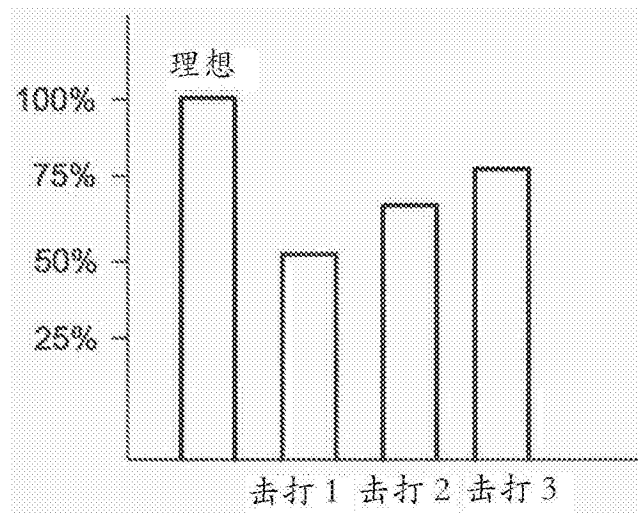


图6B

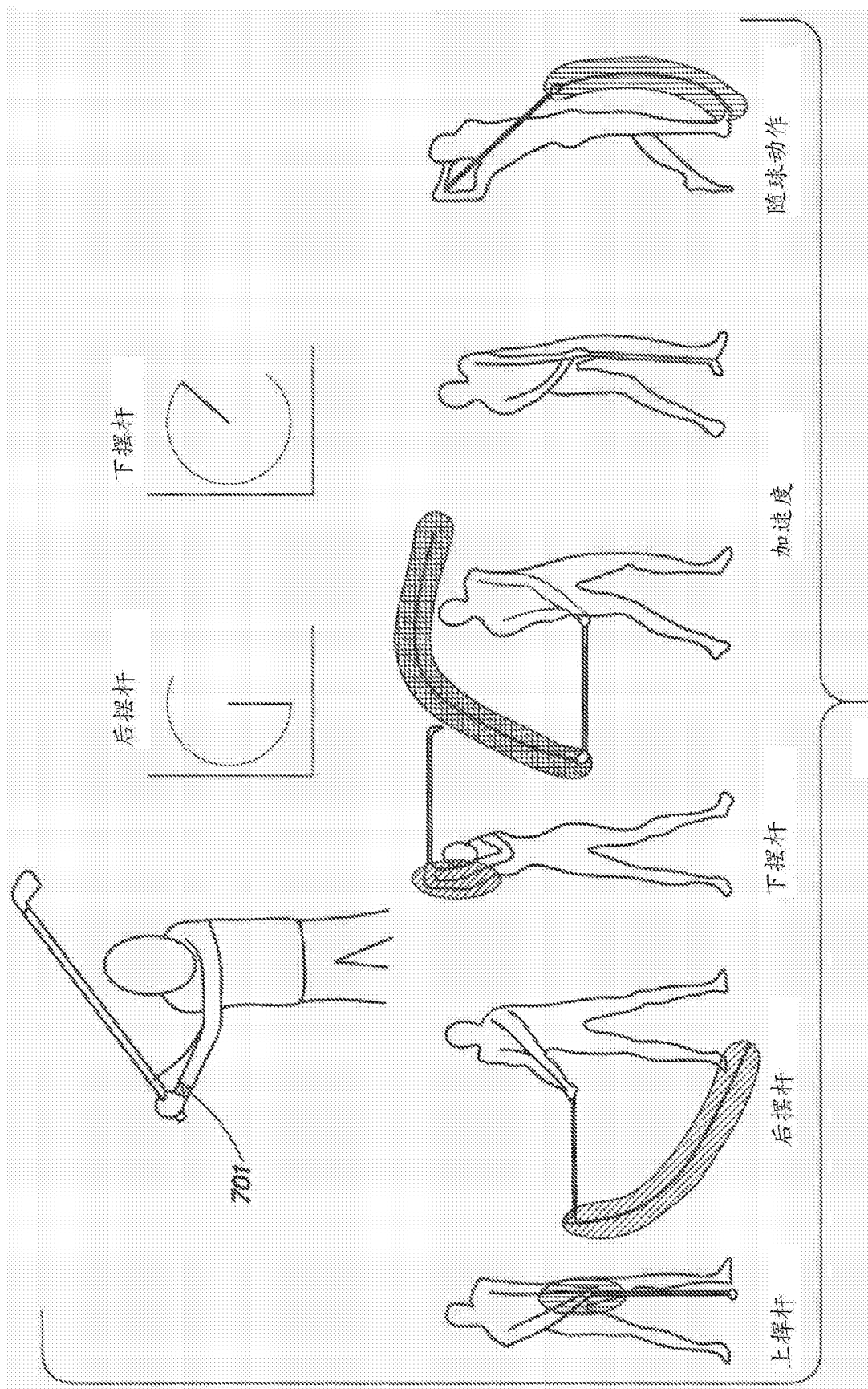


图7

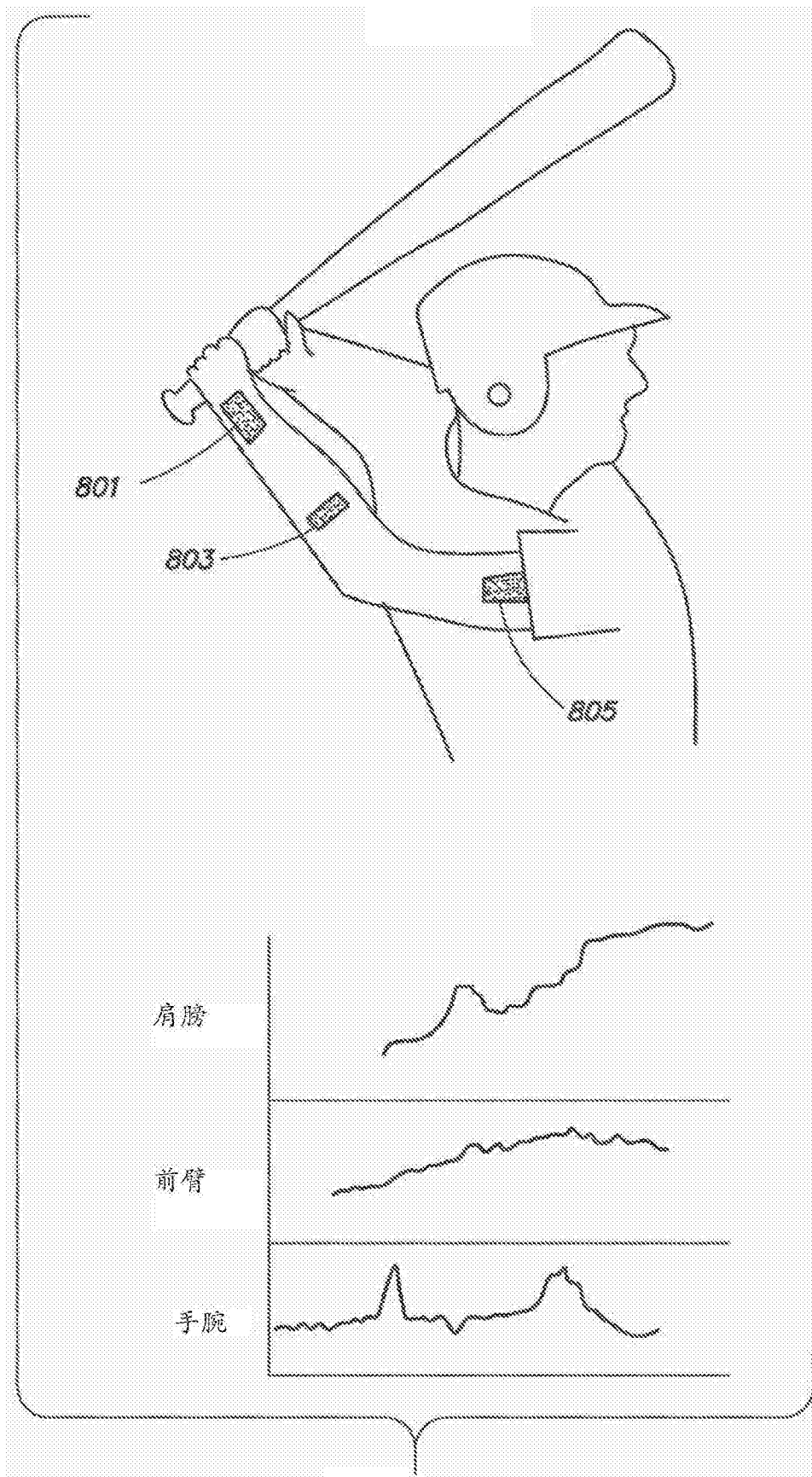


图8

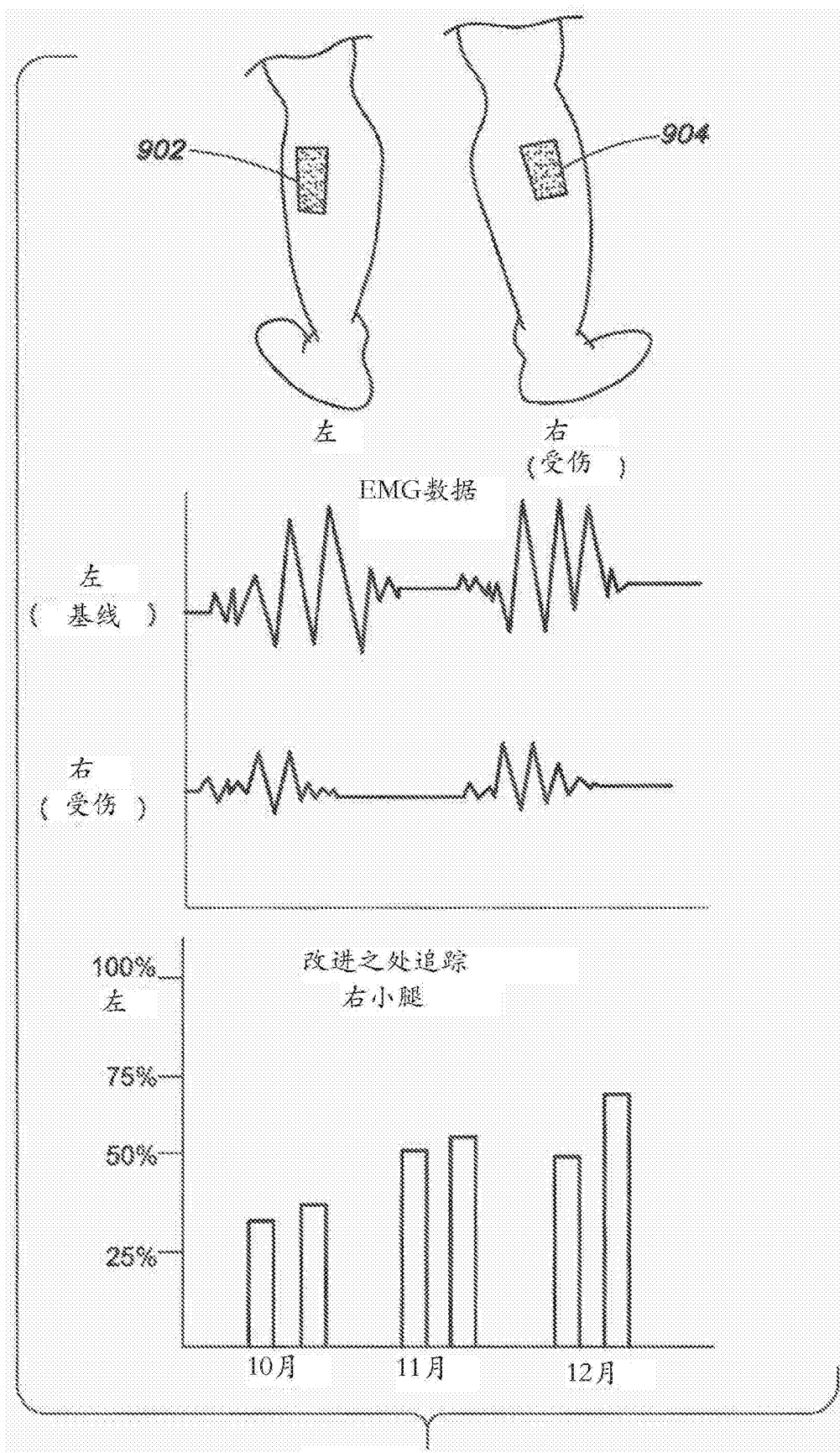


图9

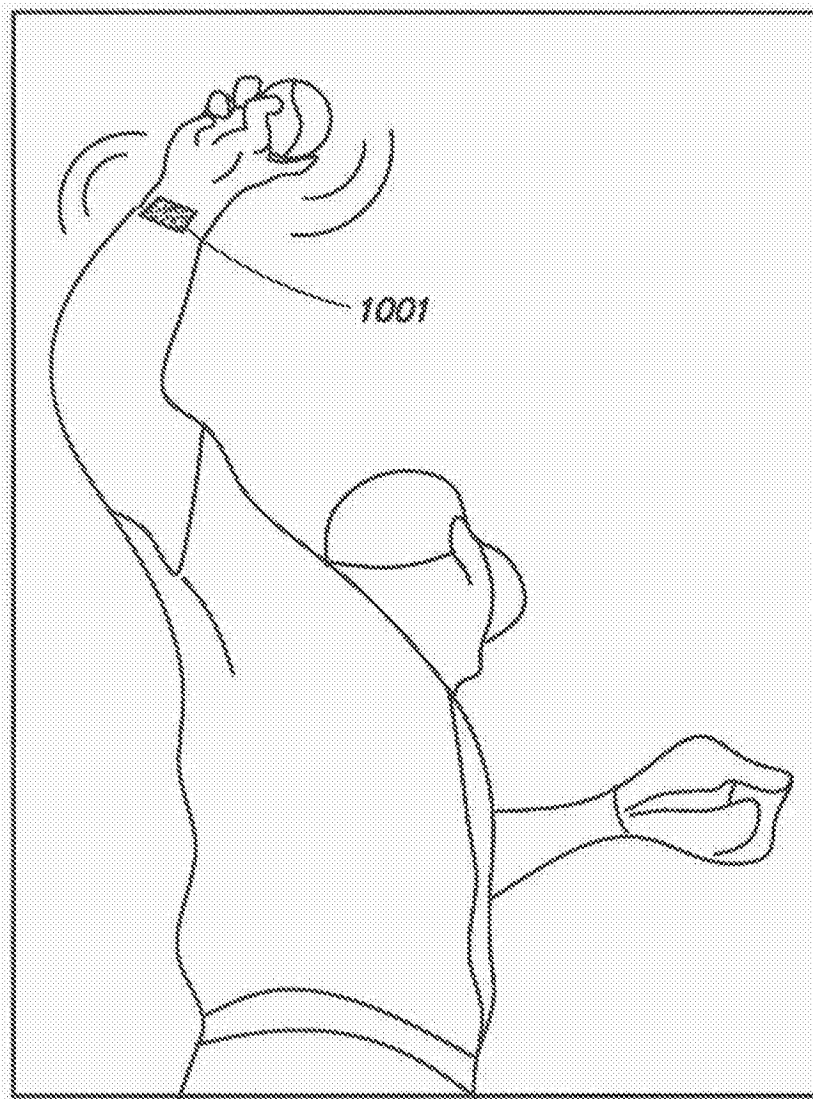


图10

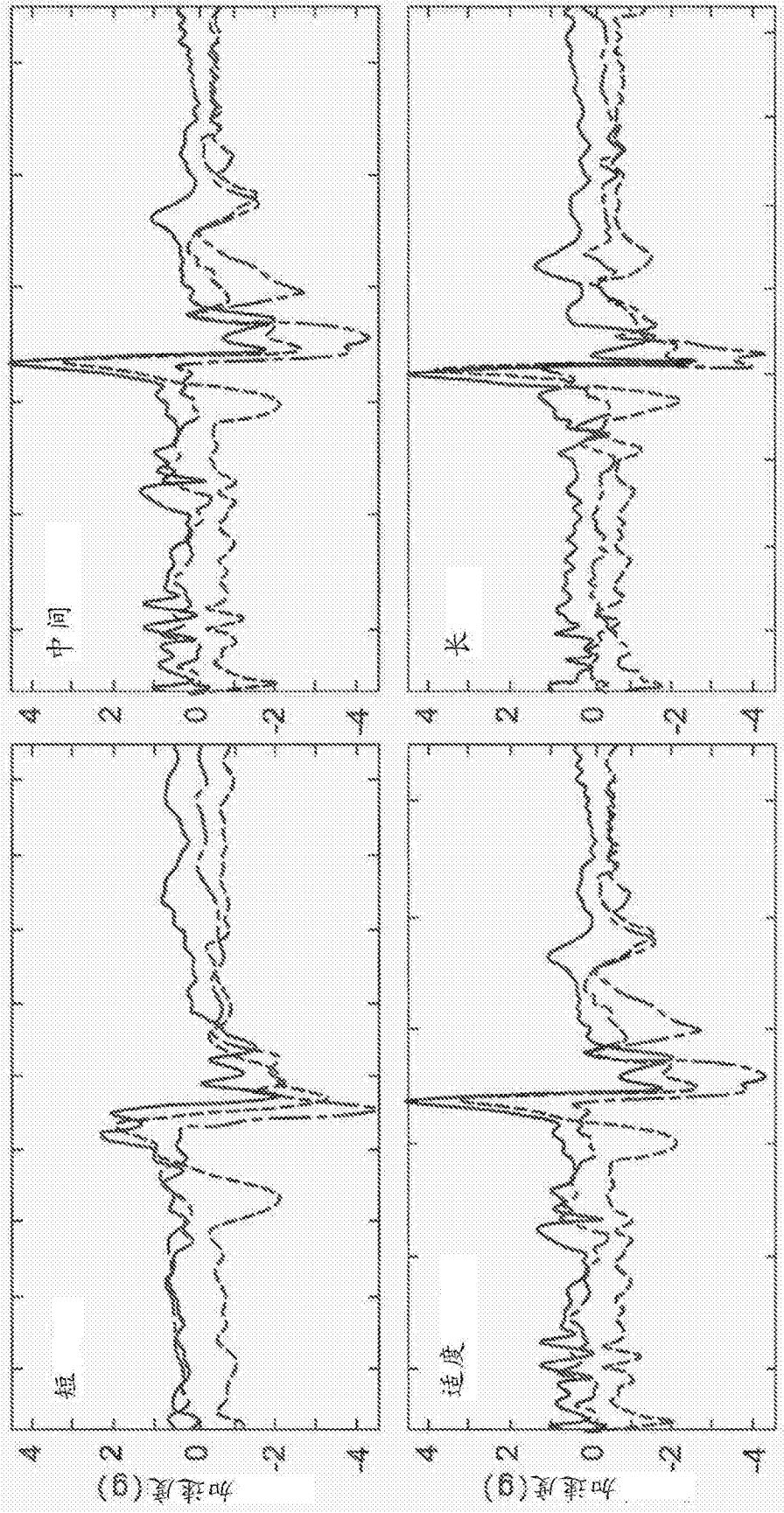


图11

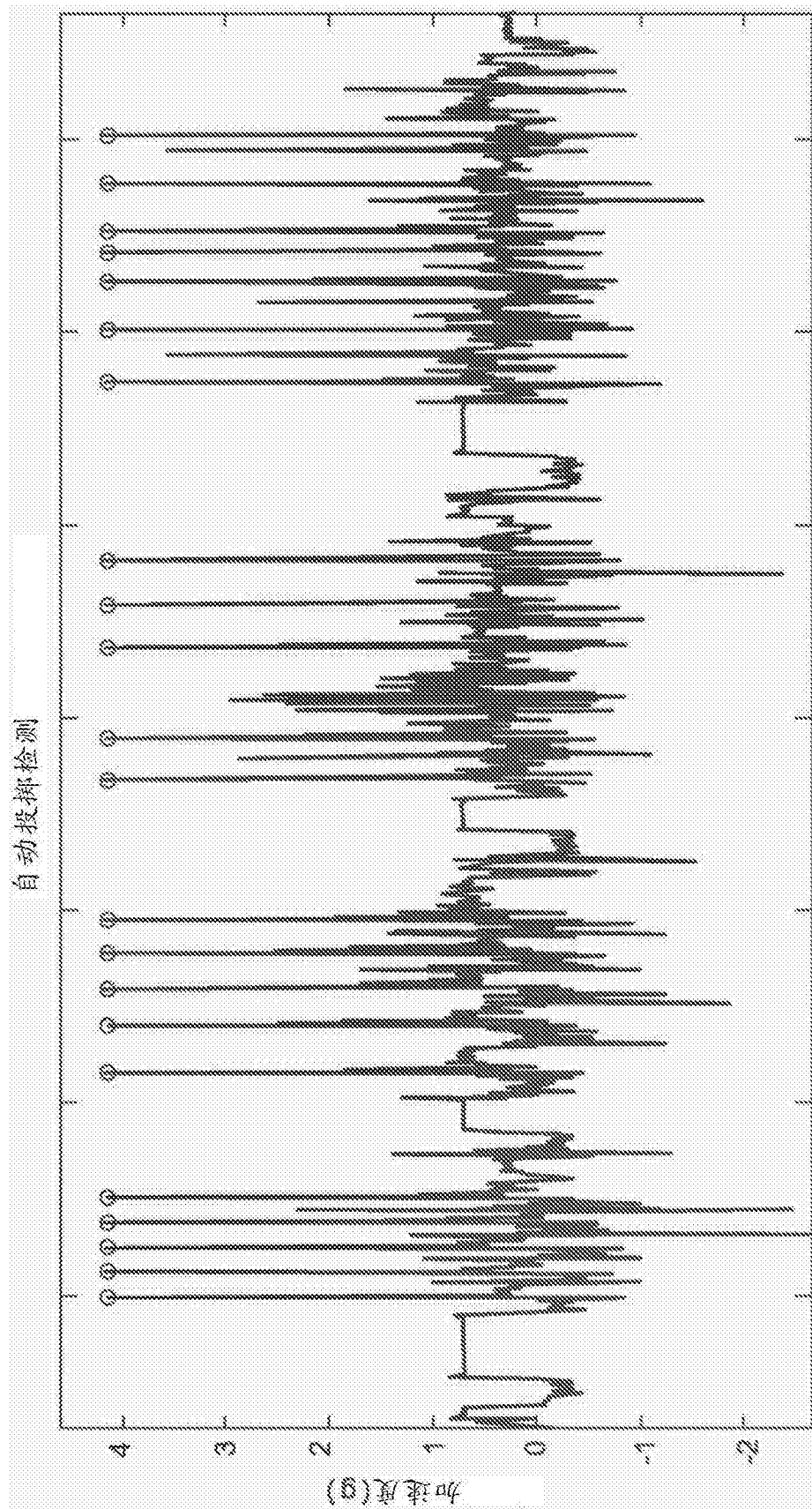


图12

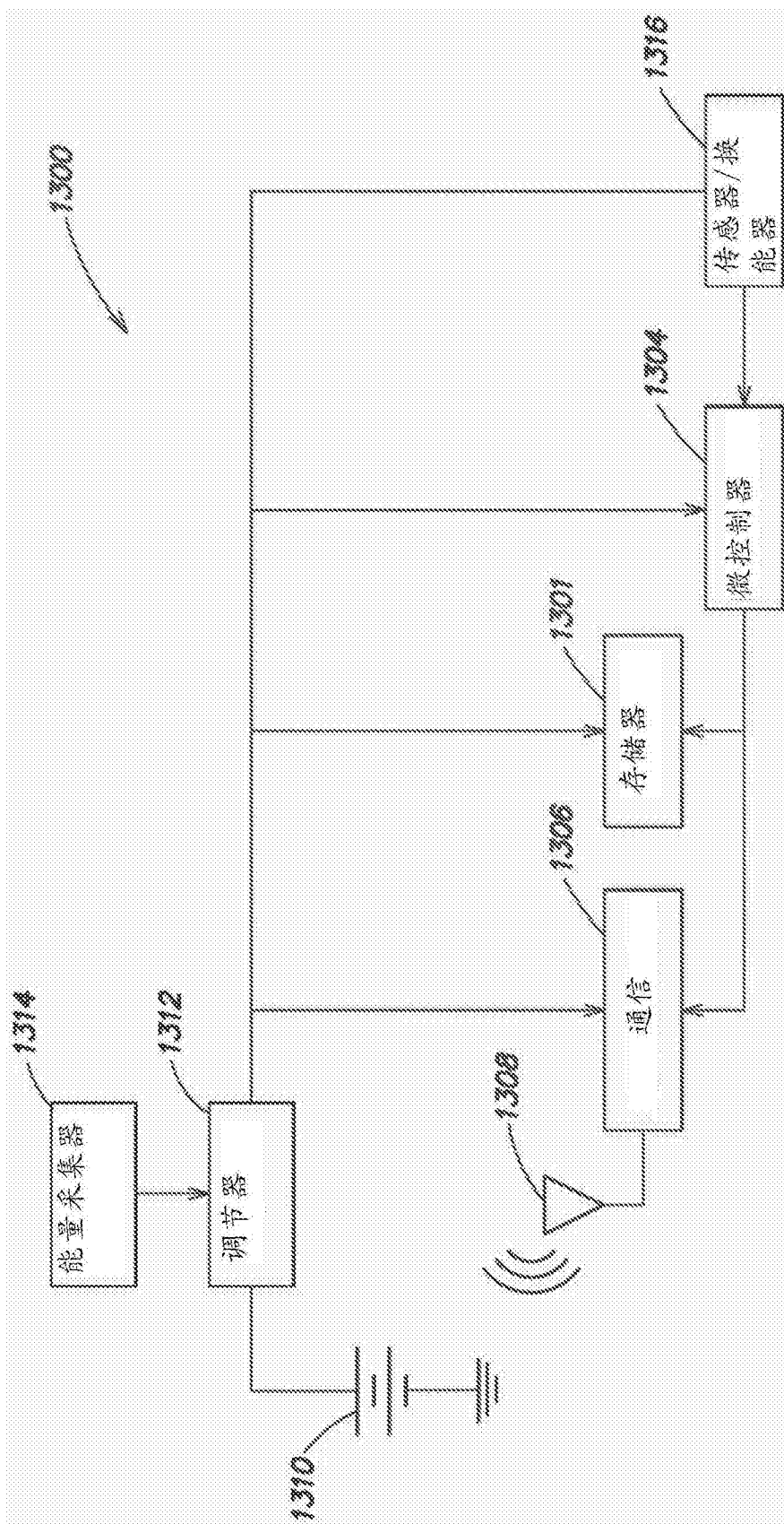


图13

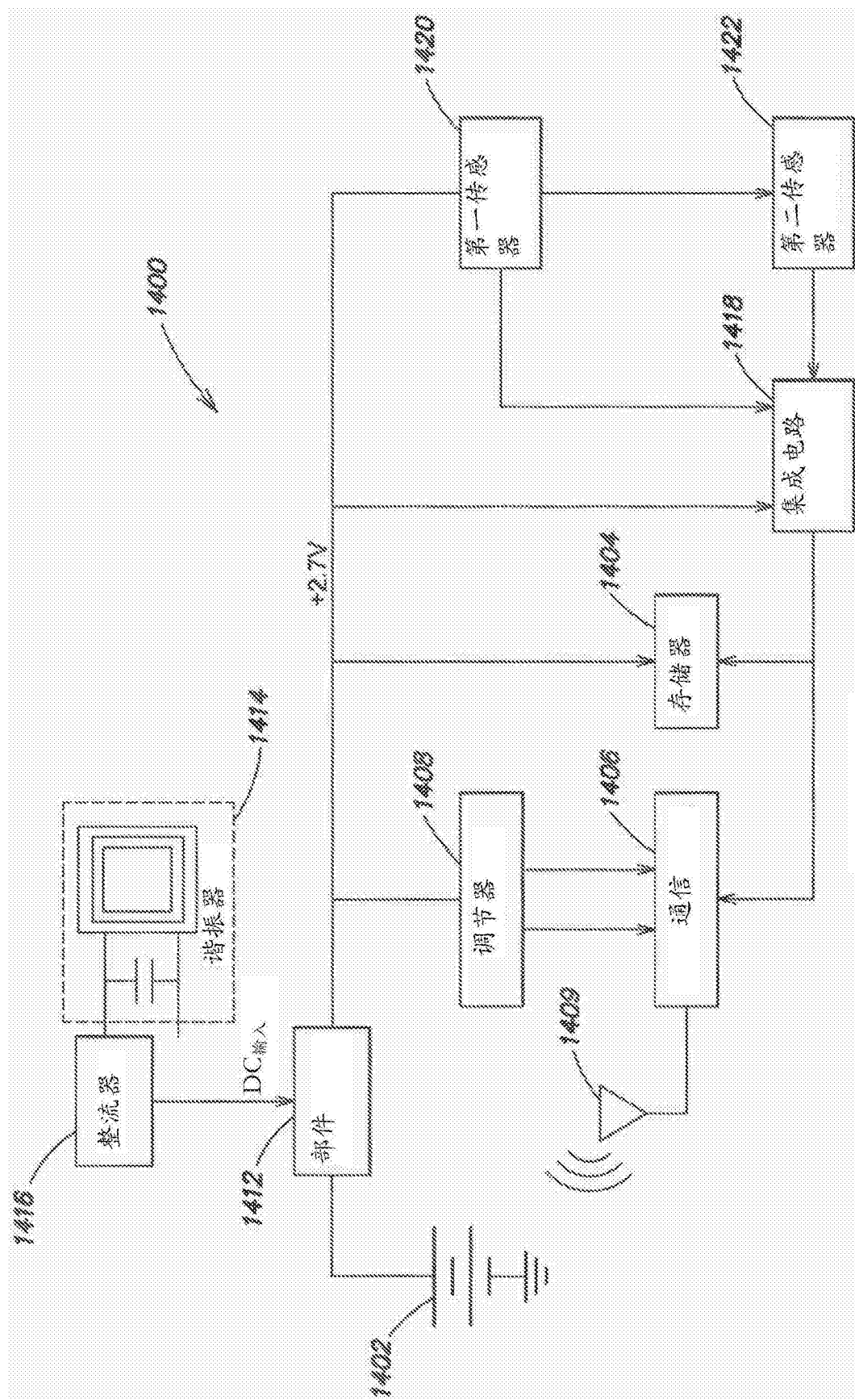


图14

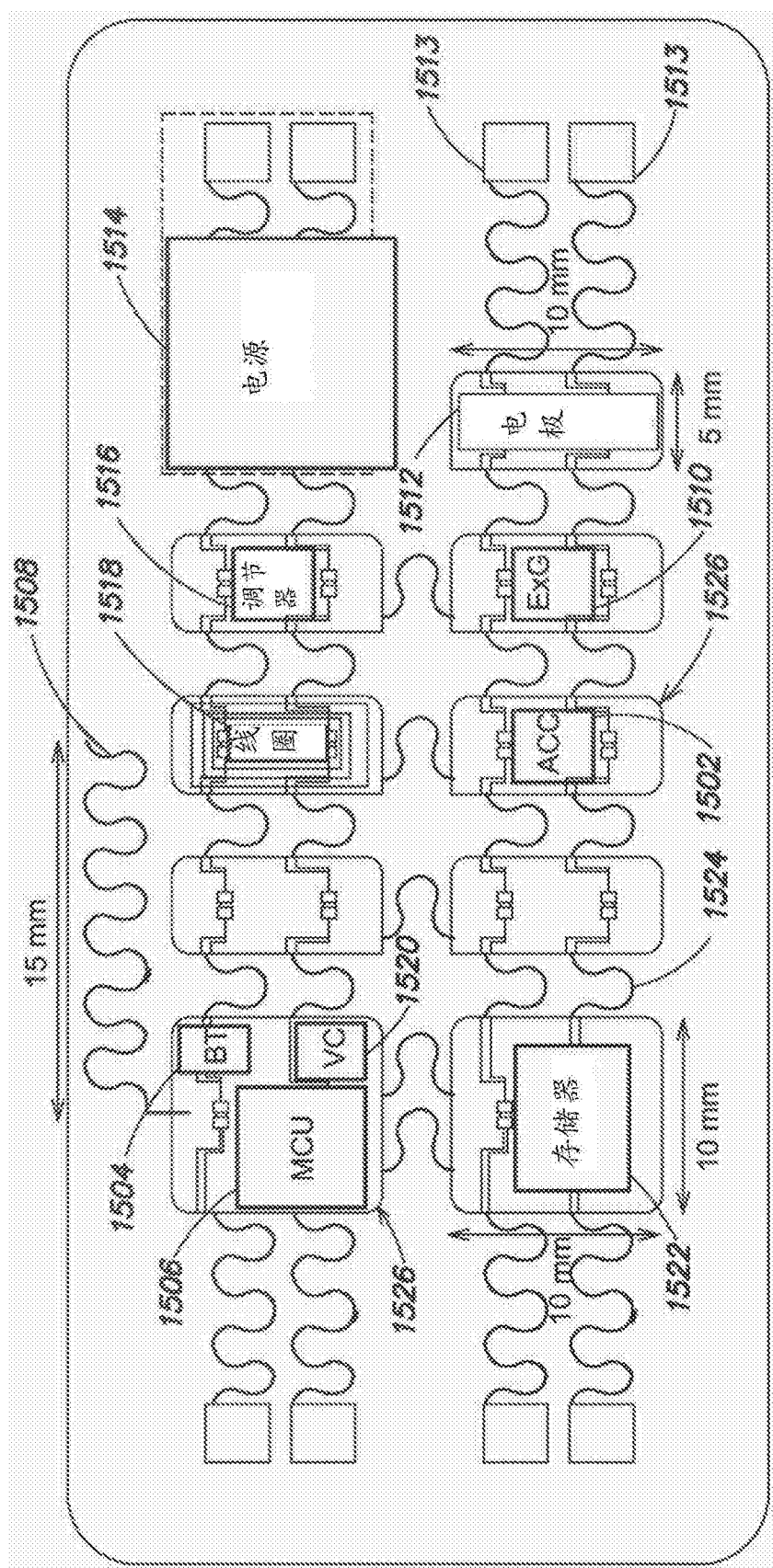


图15

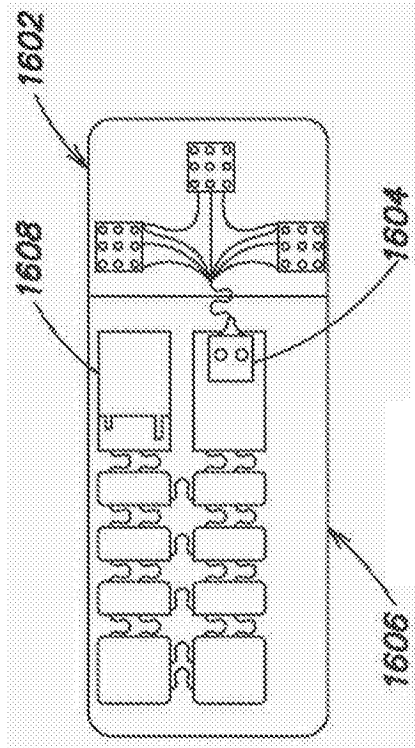


图16A

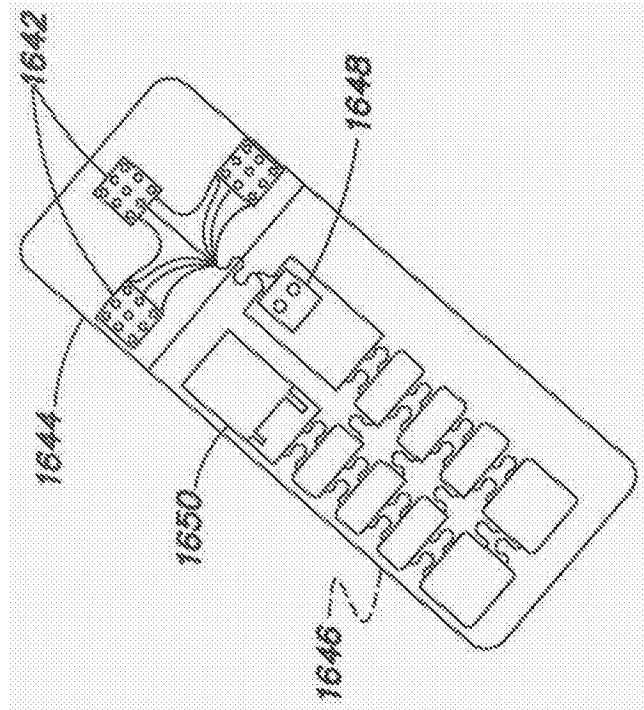


图16B

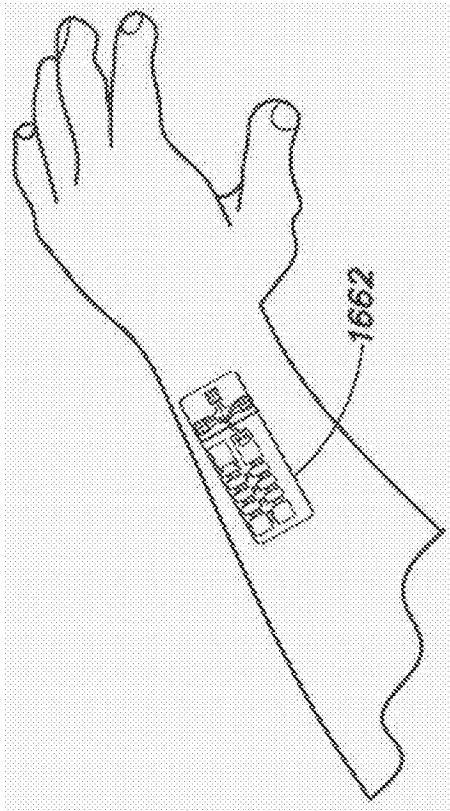


图16C

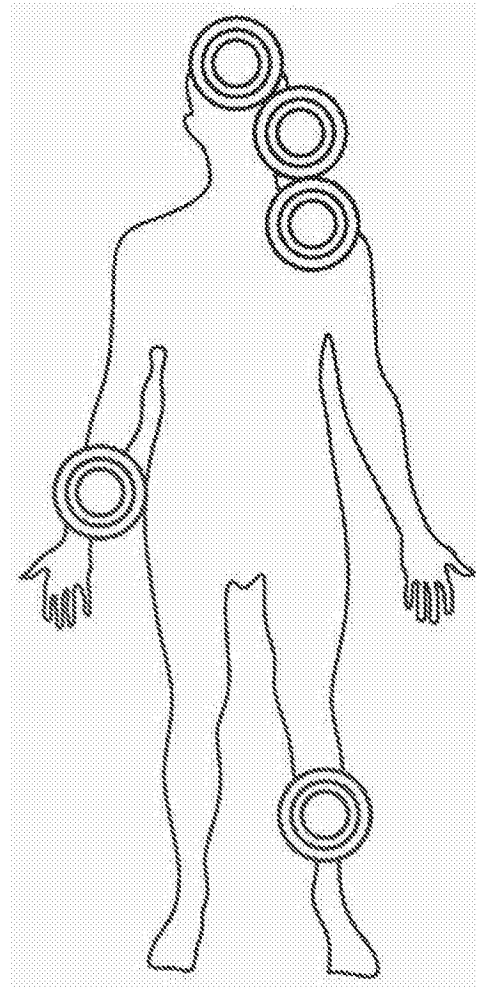


图17A

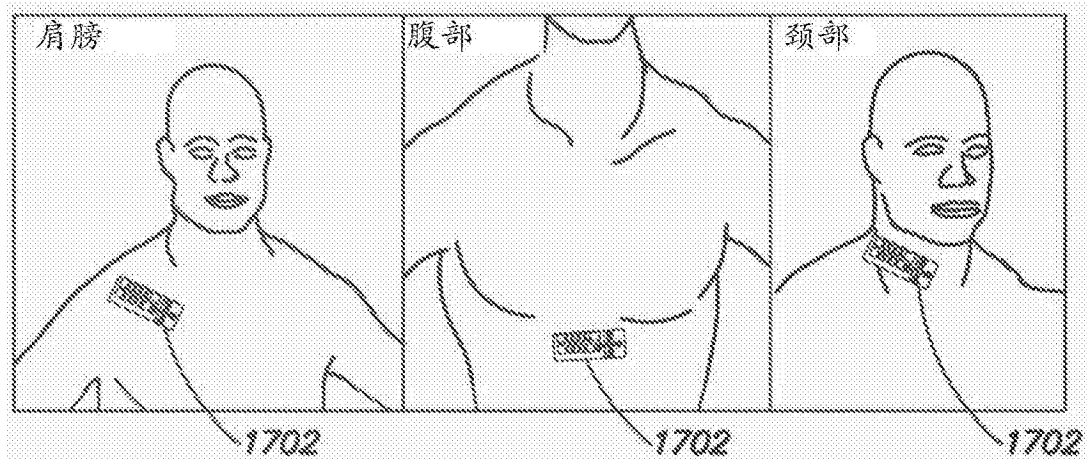


图17B

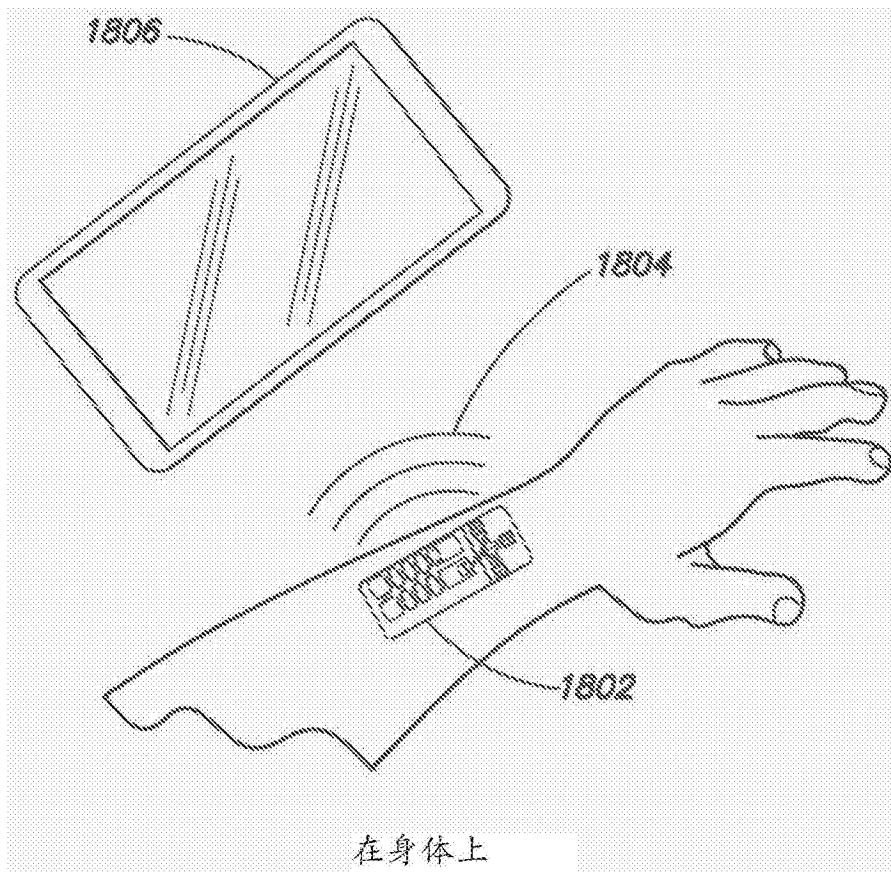


图18

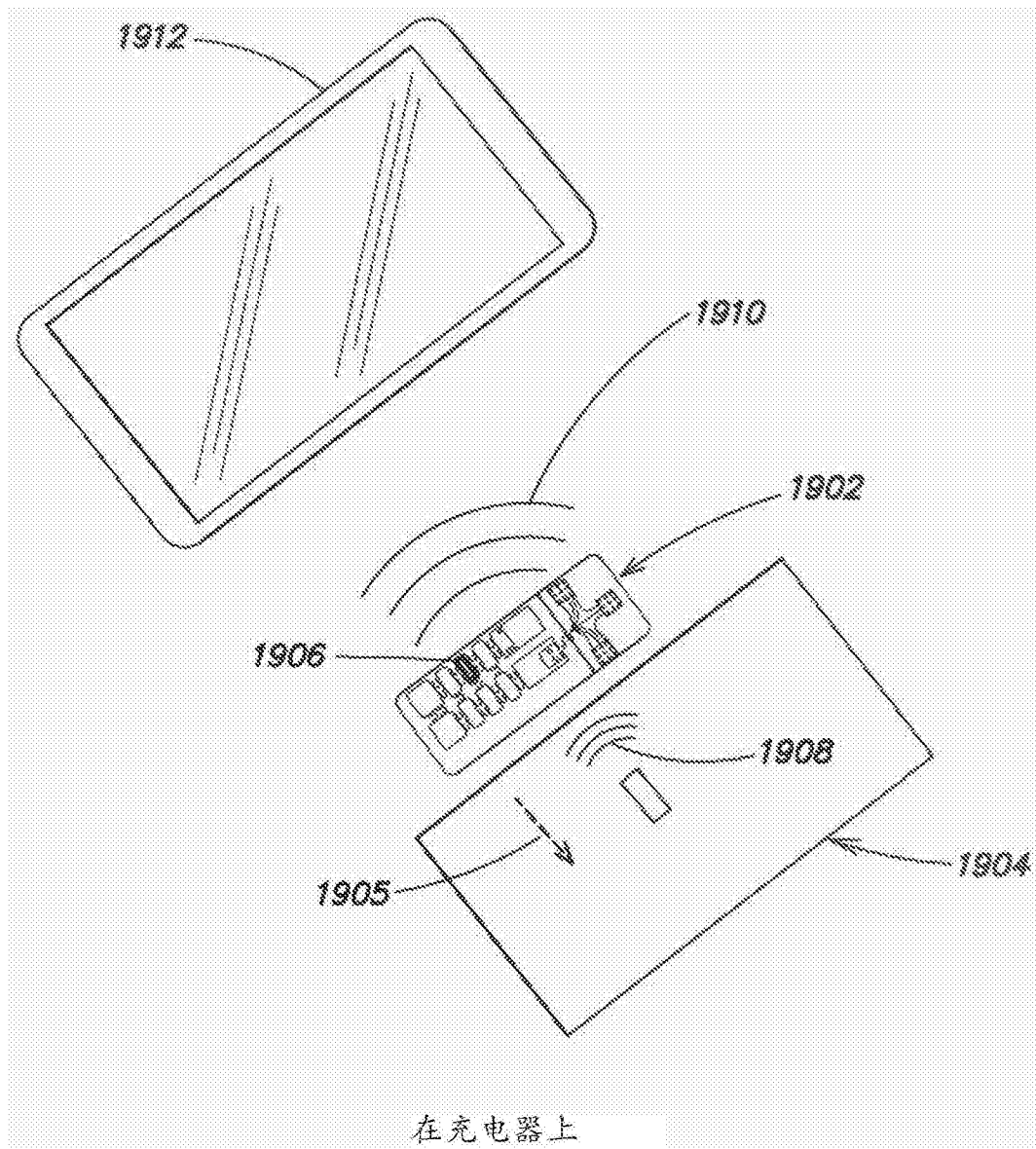


图19

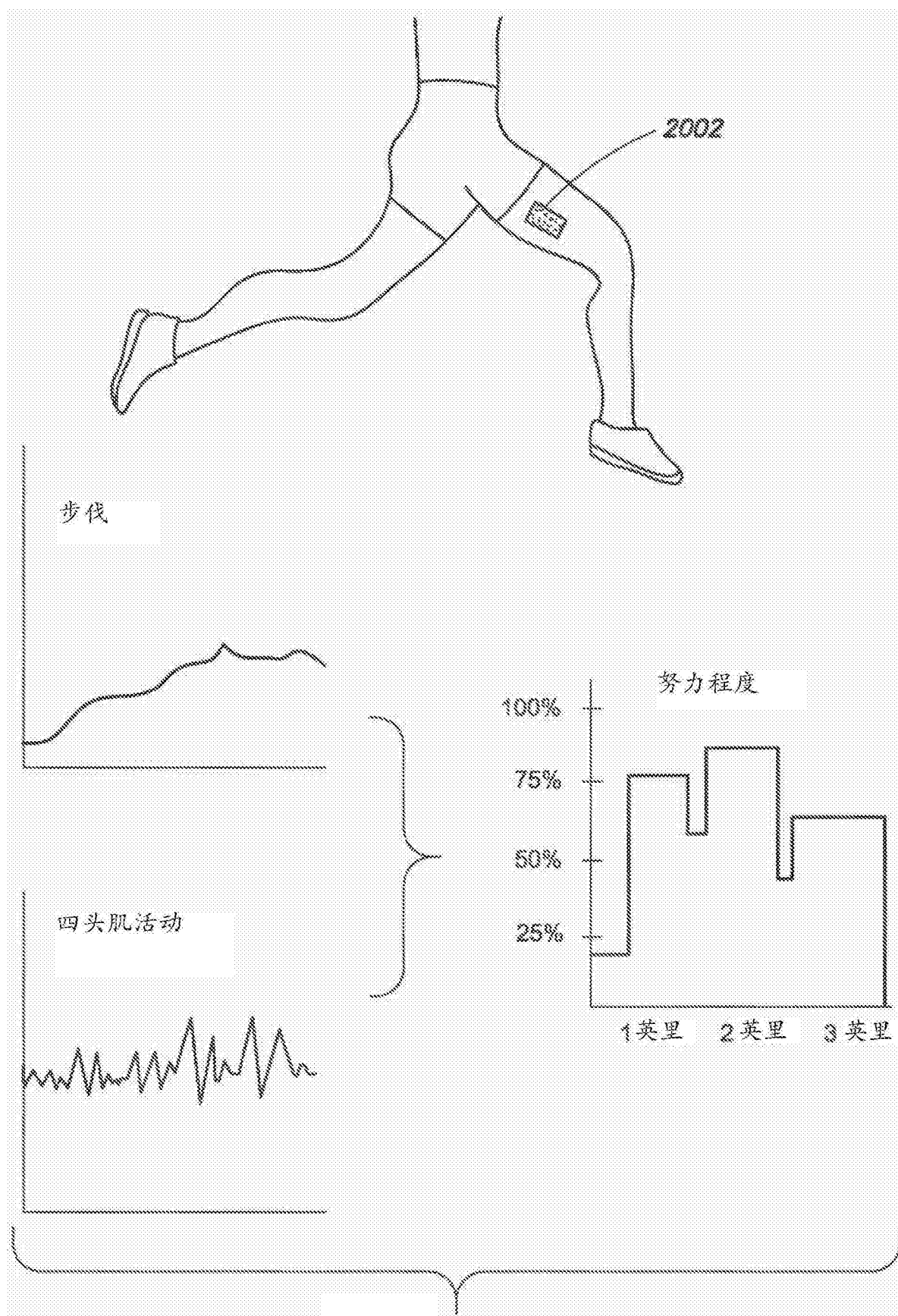


图20

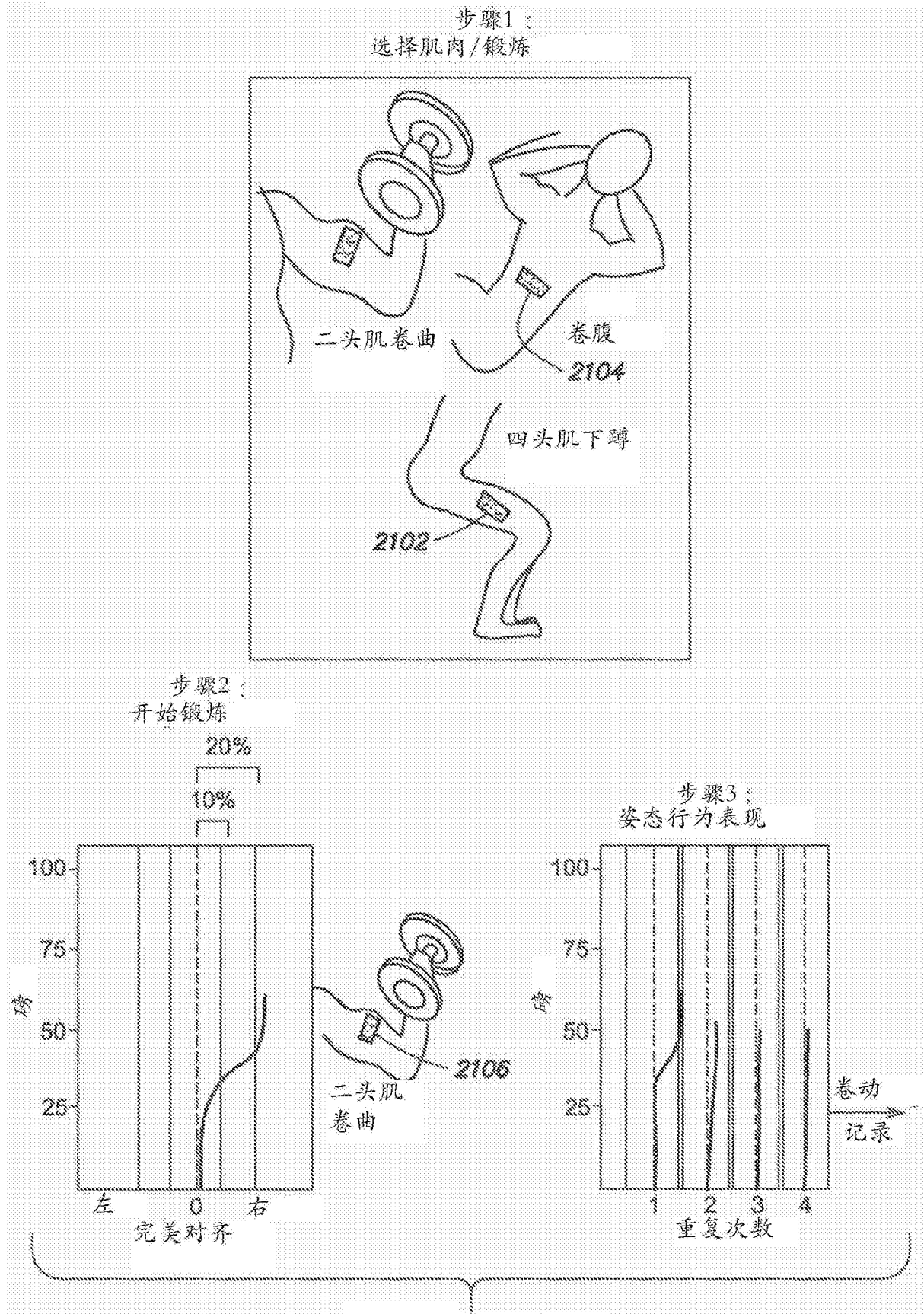


图21

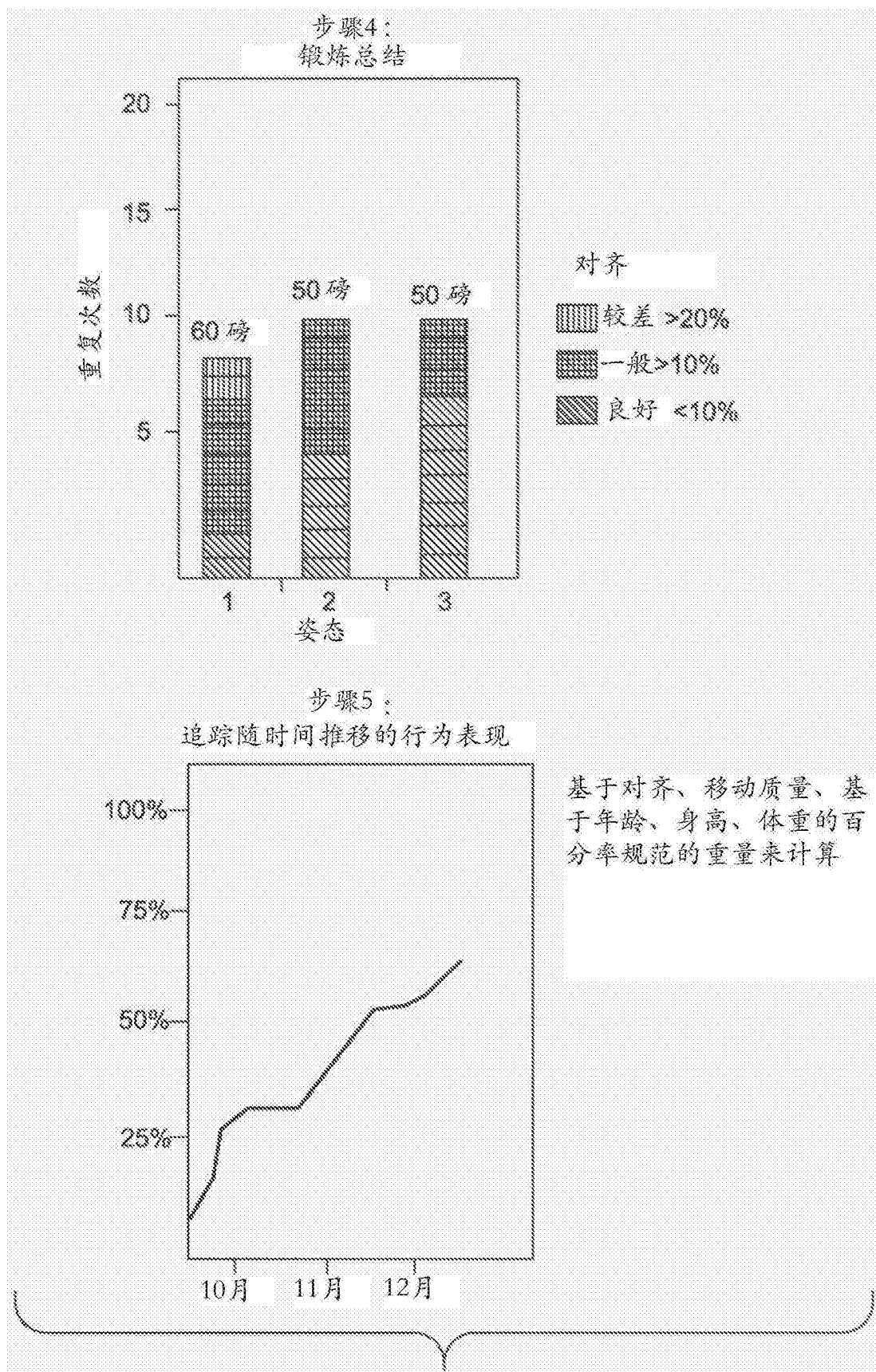


图21(续)

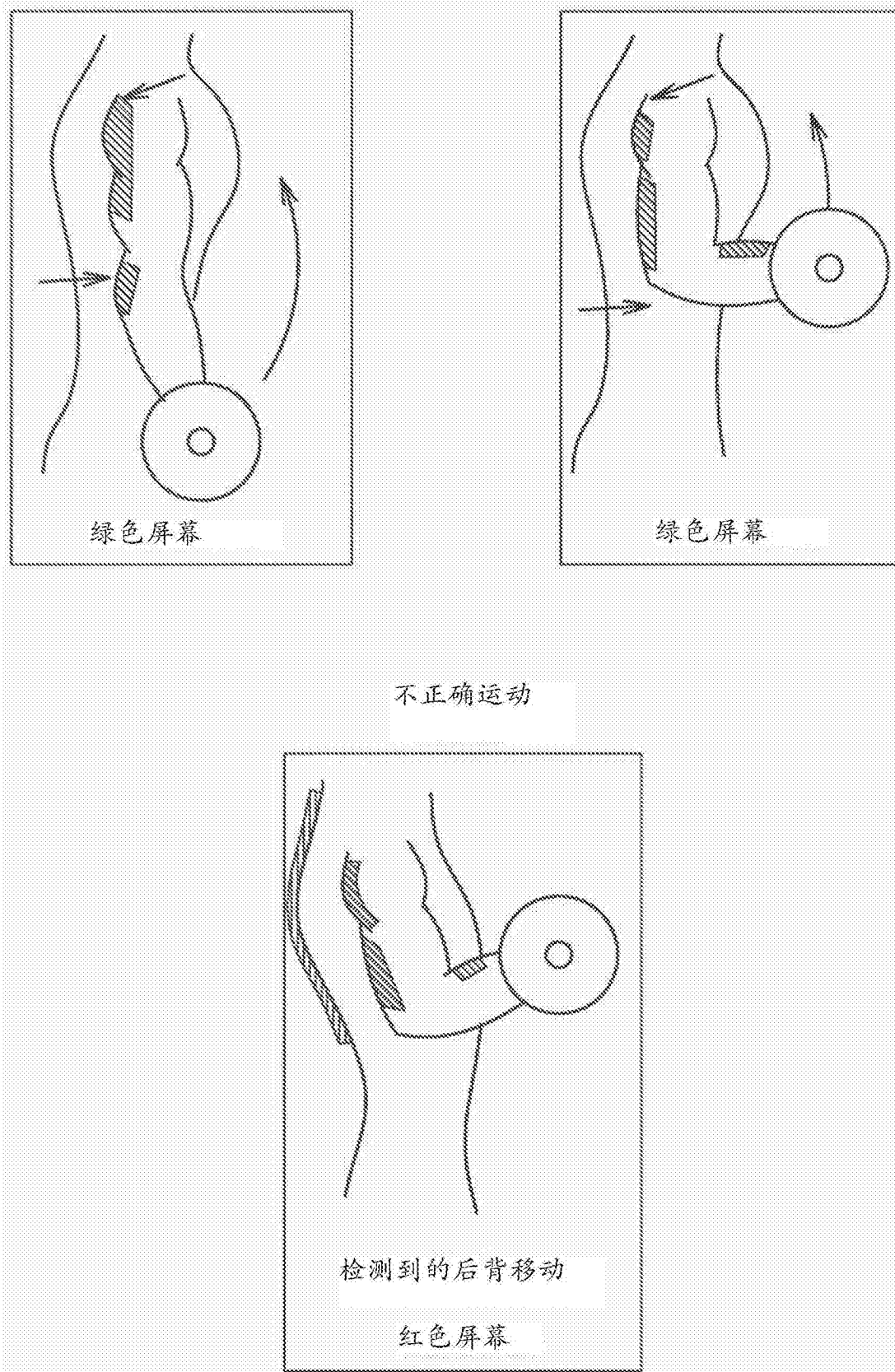


图22

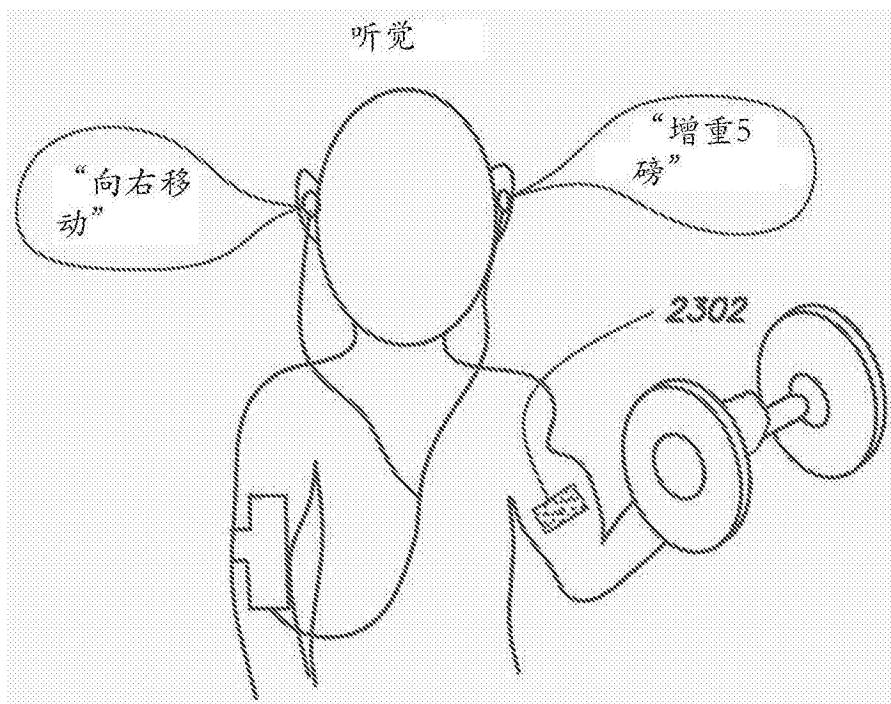


图23A

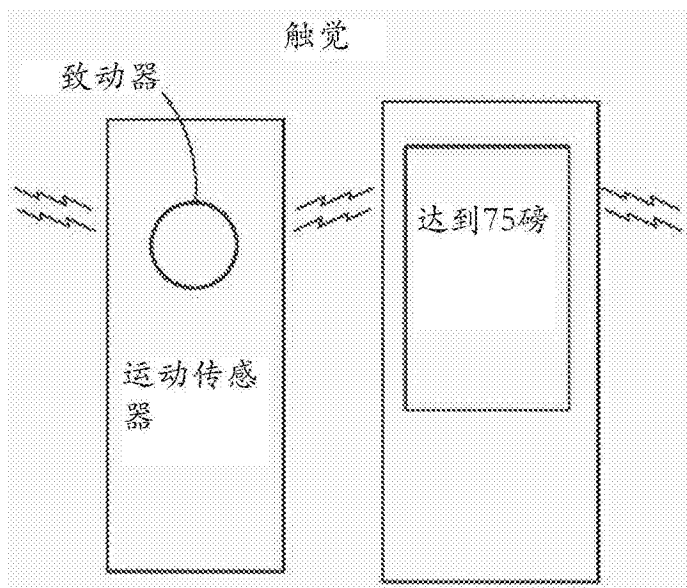


图23B

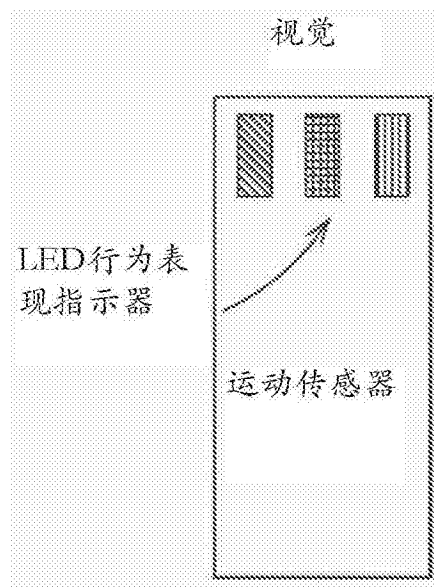


图23C

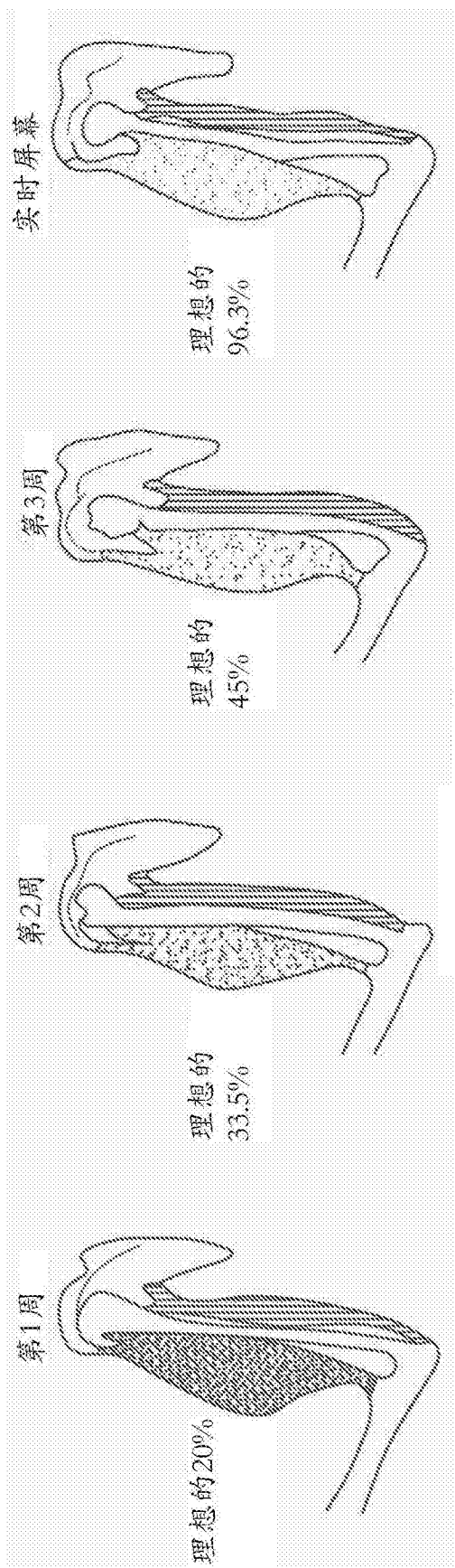


图24A

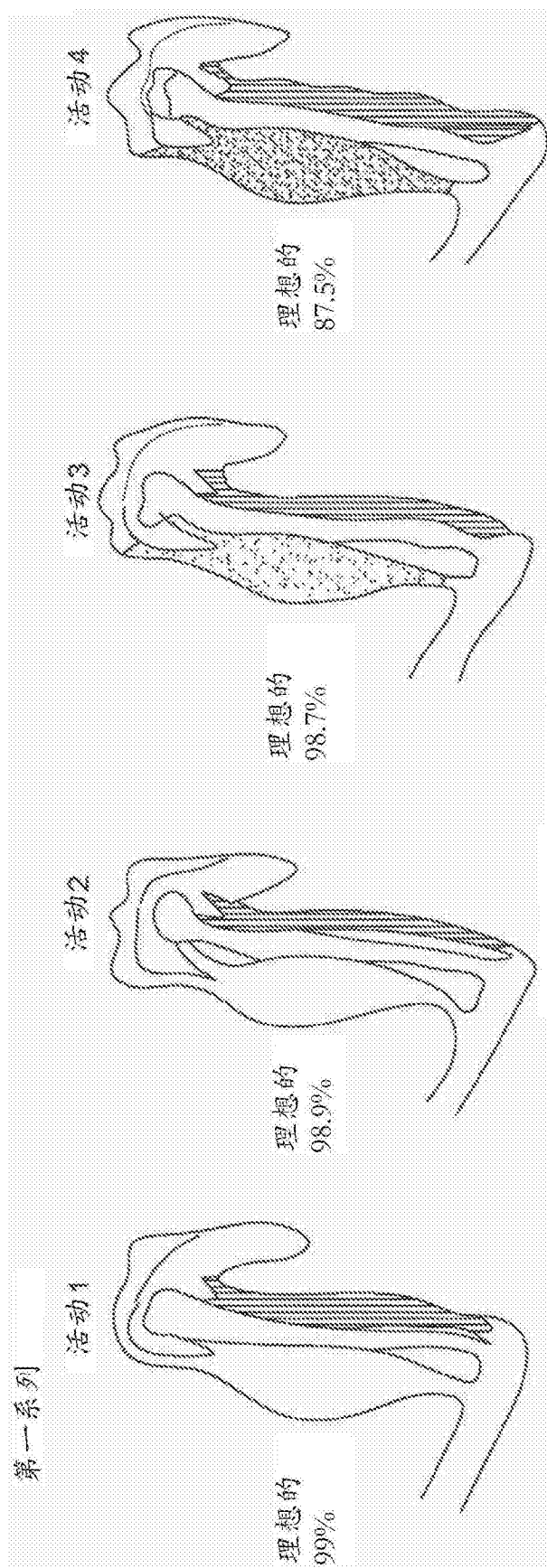


图24B

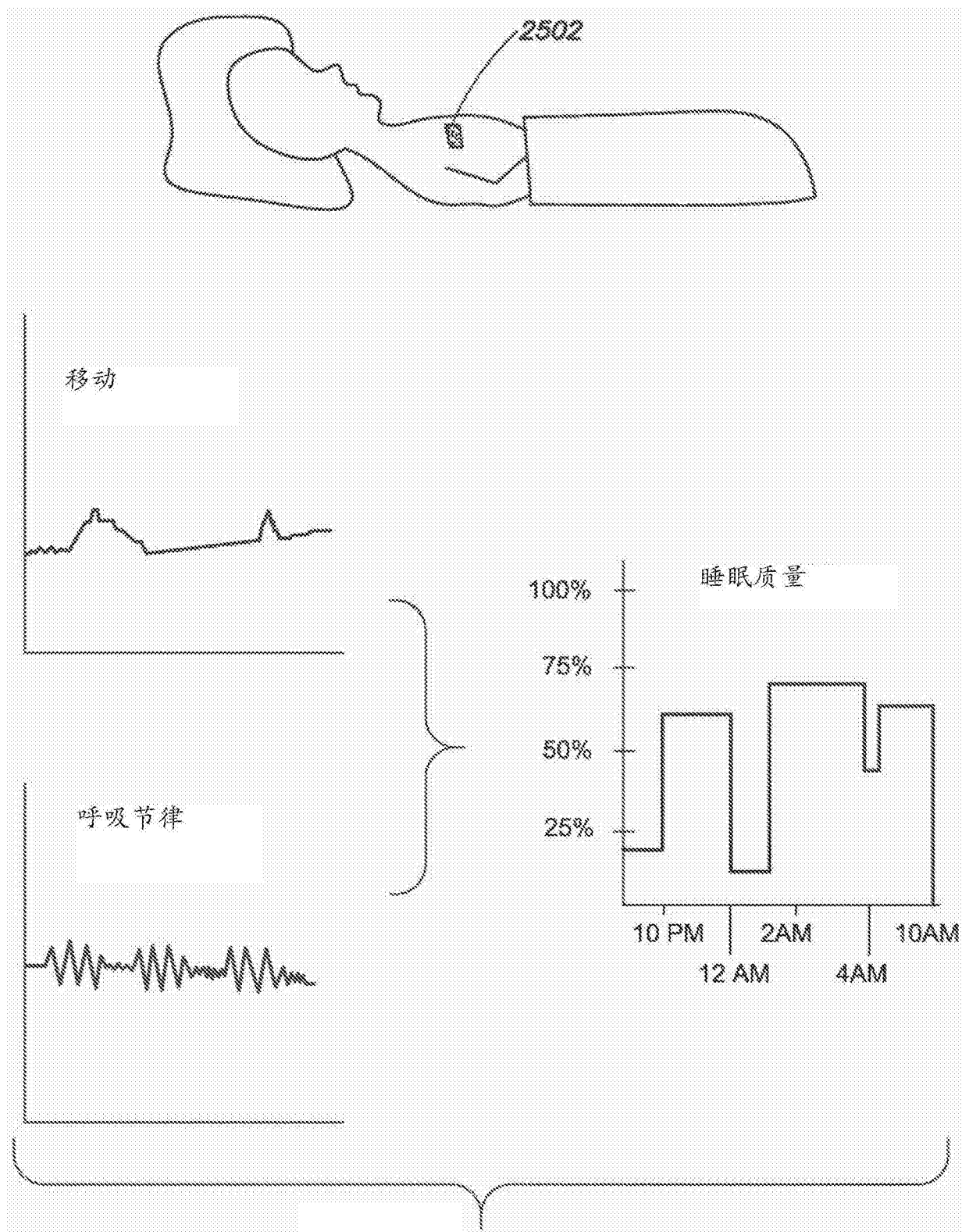


图25