



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102046079 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 06

(21) 申请号 200980120464. 3

(22) 申请日 2009. 06. 01

(30) 优先权数据

61/058, 160 2008. 06. 02 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 12. 02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2009/045828 2009. 06. 01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/149008 EN 2009. 12. 10

(73) 专利权人 精密生物测定公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 大卫·麦卡恩

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 柳春雷

(51) Int. Cl.

A61B 5/0488 (2006. 01)

A61B 5/0492 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 4664130 , 1987. 05. 12, 全文 .

US 5462065 A, 1995. 10. 31, 全文 .

US 2006/0052720 A1, 2006. 03. 09, 全文 .

US 7261693 B2, 2007. 08. 28, 全文 .

审查员 杨德智

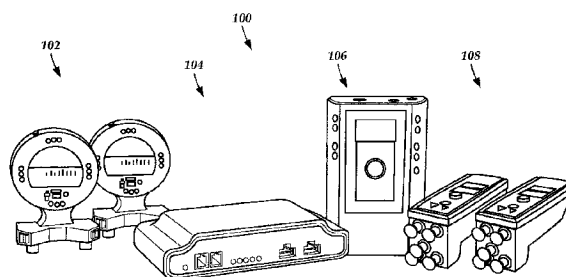
权利要求书3页 说明书12页 附图12页

(54) 发明名称

用于进行表面肌电描记和活动度测试的系统和方法

(57) 摘要

一种用于诊断患者的软组织损伤的软组织损伤诊断系统,包括:一组手持倾斜仪,其被配置并被布局成在关节的受控患者运动期间测量靠近患者关节布置的第一倾斜仪和远离关节布置的第二倾斜仪之间形成的角度。多个测量电极可沿着身体部位连接到患者的脊柱附近,其中所述身体部位沿着关节运动。测量电极被配置并被布局成在关节的受控患者运动期间测量沿着患者肌群的动作电位并将测量得到的动作电位传送到动态表面肌电描记 (“sEMG”) 模块。集线器接收并且处理来自倾斜仪和动态 sEMG 模块的数据。可视显示器被配置并被布局成接收并显示经处理的数据。



1. 一种用于诊断患者的软组织损伤的软组织损伤诊断系统,所述软组织损伤诊断系统包括:

一组手持倾斜仪,所述手持倾斜仪包括主要单元和辅助单元,所述倾斜仪被配置并被布局成靠近患者身体部位的两端放置,所述身体部位沿着位于所述身体部位的一端处的患者关节移动,所述倾斜仪被配置并被布局成使得所述主要单元靠近所述关节放置并且所述辅助单元沿着沿患者关节移动的所述患者身体部位放置,所述倾斜仪被配置并被布局成在所述关节的受控患者运动期间测量在所述主要单元和所述辅助单元之间形成的角度;

动态表面肌电描记模块以及电连接到所述动态表面肌电描记模块的至少一组测量电极,所述测量电极被配置并被布局为沿着沿关节移动的所述身体部位、在患者脊柱的多个段的侧向附近连接到所述患者的外表部分,所述至少一组测量电极被配置并被布局成在所述关节的所述受控患者运动期间,测量沿着位于所述测量电极下方的患者肌群的动作电位,并且将测量得到的所述动作电位传送到所述动态表面肌电描记模块;

集线器,所述集线器被配置并被布局成接收在所述关节的所述受控患者运动期间从所述倾斜仪和所述动态表面肌电描记模块收集的数据,并且将接收到的所述数据处理成至少一个可显示影像;以及

电连接到所述集线器的可视显示器,所述可视显示器被配置并被布局成接收并显示来自所述集线器的经处理数据。

2. 根据权利要求1所述的诊断系统,其中,从所述倾斜仪收集的所述数据和从所述动态表面肌电描记模块所收集的所述数据是同时收集的。

3. 根据权利要求1所述的诊断系统,还包括耦合到所述集线器的至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置并被布局成提供额外的处理能力来将接收到的所述数据处理成至少一个可显示影像。

4. 根据权利要求1所述的诊断系统,其中,所述倾斜仪每个均包括加速度计。

5. 根据权利要求1所述的诊断系统,其中,所述倾斜仪每个均是圆盘状的,并且具有从所述倾斜仪的底部切向地延伸的平底表面,每个倾斜仪的所述平底表面均包括从所述平底表面向下延伸的两个间隔开的脚支座,所述两个间隔开的脚支座中的至少一个可沿着所述平底表面的轴线调节,以调节所述两个间隔开的脚支座之间的间隔量。

6. 根据权利要求1所述的诊断系统,其中,所述倾斜仪每个均包括沿着所述倾斜仪放置以指示度数标记的多个发光二极管。

7. 根据权利要求1所述的诊断系统,还包括连接到所述集线器的至少一个影像拍摄设备,所述至少一个影像拍摄设备被配置并被布局成拍摄正进行所述关节的所述受控患者运动的所述患者的视频或者至少一个静态影像中的至少一者。

8. 一种静态表面肌电描记扫描器,用于测量沿患者的所选肌群的动作电位,所述静态表面肌电描记扫描器包括:

从所述静态表面肌电描记扫描器延伸出的至少两组测量电极,所述至少两组测量电极被配置并被布局成在所述患者的脊柱的侧向附近靠着患者皮肤放置;以及

至少一个接地端,所述至少一个接地端被配置并被布局成离开所述至少两组测量电极靠着患者皮肤放置,其中所述至少一个接地端是可伸缩的,以在所述至少两组测量电极靠着患者放置时促进所述至少一个接地端的各个与所述患者之间的改善接触,

其中所述静态表面肌电描记扫描器被配置并被布局成在沿所述患者的所选肌群的动作电位的测量期间由用户手持。

9. 根据权利要求 8 所述的静态表面肌电描记扫描器, 其中, 所述至少两组测量电极每组均是可枢转的。

10. 根据权利要求 8 所述的静态表面肌电描记扫描器, 其中所述至少两组测量电极的测量电极沿所述静态表面肌电描记扫描器的前端彼此水平间隔开, 并且所述至少一个接地端在竖直方向上被放置在所述至少两组测量电极之间。

11. 根据权利要求 8 所述的静态表面肌电描记扫描器, 其中所述至少两组测量电极的测量电极沿所述静态表面肌电描记扫描器的前端彼此竖直间隔开, 并且所述至少一个接地端在水平方向上被放置在所述至少两组测量电极之间。

12. 根据权利要求 8 所述的静态表面肌电描记扫描器, 其中所述至少两组测量电极各个包括两个电极。

13. 一种用于诊断患者的软组织损伤的软组织损伤诊断系统, 所述软组织损伤诊断系统包括:

根据权利要求 8 所述的静态表面肌电描记扫描器;

一组手持倾斜仪, 所述手持倾斜仪包括主要单元和辅助单元, 所述倾斜仪被配置并被布局成靠近患者身体部位的两端放置, 所述身体部位沿着位于所述身体部位的一端处的患者关节移动, 所述倾斜仪被配置并被布局成使得所述主要单元靠近所述关节放置并且所述辅助单元沿着沿患者关节移动的所述患者身体部位放置, 所述倾斜仪被配置并被布局成在所述关节的受控患者运动期间测量在所述主要单元和所述辅助单元之间形成的角度;

动态表面肌电描记模块以及电连接到所述动态表面肌电描记模块的至少一组测量电极, 所述测量电极被配置并被布局为沿着沿关节移动的所述身体部位、在患者脊柱的多个段的侧向附近连接到所述患者的外表部分, 所述至少一组测量电极被配置并被布局成在所述关节的所述受控患者运动期间, 测量沿着位于所述测量电极下方的患者肌群的动作电位, 并且将测量得到的所述动作电位传送到所述动态表面肌电描记模块;

集线器, 所述集线器被配置并被布局成接收在所述关节的所述受控患者运动期间从所述倾斜仪和所述动态表面肌电描记模块收集的数据, 并且将接收到的所述数据处理成至少一个可显示影像; 以及

电连接到所述集线器的可视显示器, 所述可视显示器被配置并被布局成接收并显示来自所述集线器的经处理数据。

14. 一种软组织损伤诊断设备, 包括:

连接到集线器的活动度设备以及动态表面肌电描记设备; 以及

与所述集线器进行通信的处理器, 所述处理器用于执行使动作能够实现的处理器可执行指令, 所述动作包括:

处理在位于患者身体部位的一端处的关节的受控患者运动期间测量得到的所述活动度设备的主要单元和辅助单元之间的角度, 所述主要单元靠近所述关节放置, 并且所述辅助单元沿着所述患者身体部位放置, 所述患者身体部位沿着患者关节运动;

处理在所述关节的所述受控患者运动期间测量得到的沿着位于所述动态表面肌电描记设备的测量电极下方的患者肌群的动作电位, 所述测量电极沿着所述身体部位在所述患

者的脊柱的多个段的侧向附近被连接到患者皮肤 ;以及
在可视显示器上显示经处理的数据。

用于进行表面肌电描记和活动度测试的系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是基于 2008 年 6 月 2 日提交的序列号为 61/058,160 的美国临时专利申请的发明申请,这里要求享有其权益并且通过引用将其公开整体结合于此。

技术领域

[0003] 本发明针对医学诊断仪器。本发明还针对用于分别地或彼此组合地使用表面肌电描记或者活动度测试来评估软组织损伤的系统和方法。

背景技术

[0004] 诊断软组织损伤(例如,连接、支撑或者环绕人体的结构和器官的组织的损伤,该组织包括肌肉、肌腱、韧带、筋膜、神经、纤维组织、脂肪、血管、滑膜组织等)以及评估与软组织损伤相关联的疼痛可能很困难。软组织损伤用肉眼通常看不见。另外,即使使用诸如磁共振成像、计算机断层扫描、超声波之类的医学成像技术也很难评估软组织损伤。

附图说明

[0005] 参考下面的附图描述本发明的非限制性和非穷举性的实施例。在附图中,除非另外的说明,在各个附图之间相似的附图标记指代相似的部分。

[0006] 为了更好地理解本发明,将参考下面的详细描述,其应与附图结合来阅读,其中:

[0007] 图 1 是根据本发明的软组织损伤诊断系统的一个实施例的示意性立体图;

[0008] 图 2 是根据本发明的如图 1 所示的软组织损伤诊断系统的另一个实施例的示意性立体图;

[0009] 图 3 是根据本发明的如图 1 所示的软组织损伤诊断系统的集线器的一个实施例的示意性透视图;

[0010] 图 4 是根据本发明的如图 1 所示的软组织损伤诊断系统的倾斜仪的一个实施例的示意性前视图,该倾斜仪包括主要单元和辅助单元;

[0011] 图 5 是根据本发明的如图 4 所示的倾斜仪被用户用来对患者进行 ROM 测试的一个实施例的示意图;

[0012] 图 6 是根据本发明对患者进行 ROM 测试的示例性结果一个实施例的示意图,该结果可以在可视显示器上显示;

[0013] 图 7 是根据本发明的如图 1 所示的软组织损伤诊断系统的 sEMG 模块的一个实施例的示意性正视图;

[0014] 图 8 是根据本发明,当对患者进行动态 sEMG 测试时,图 7 中所示的动态 sEMG 模块经由测量电极被连接到患者的示意图;

[0015] 图 9 是根据本发明对患者进行的动态 sEMG 测试的示例性结果的一个实施例的示意图;

[0016] 图 10 是根据本发明,如图 4 所示的倾斜仪和如图 7 所示的动态 sEMG 模块正被用

来对患者同时进行 ROM 测试和动态 sEMG 测试的一个实施例的示意图；

[0017] 图 11 是根据本发明对患者同时进行 ROM 测试和动态 sEMG 测试的示例性结果并且该示例性结果可在可视显示器上一起显示的一个实施例的示意图；

[0018] 图 12 是根据本发明用于拍摄正在经受 ROM 测试或动态 sEMG 测试或者同时经受两个测试的患者的一个或多个静态影像或视频的示例性布局的一个实施例的示意性俯视图；

[0019] 图 13 是根据本发明的如图 1 所示的软组织损伤诊断系统的一组手持静态 sEMG 扫描器的一个实施例的示意性透视图；

[0020] 图 14A 是根据本发明的,如图 13 所示的静态 sEMG 扫描器之一的一个实施例的示意性立体图,其接地端处于伸出位置并且静态 sEMG 扫描器的外壳的一部分被去除；

[0021] 图 14B 是根据本发明的如图 13 所示的静态 sEMG 扫描器之一的一个实施例的示意性立体图,其接地端处于缩回位置并且静态 sEMG 扫描器的外壳的一部分被去除；

[0022] 图 15 是根据本发明的如图 13 所示的静态 sEMG 扫描器之一的一个实施例的示意性侧视图,其靠着患者放置使得测量电极各自根据患者的轮廓转动；

[0023] 图 16 是根据本发明的如图 13 所示的静态 sEMG 扫描器正被用户用来对患者进行静态 sEMG 测试的一个实施例的示意图；

[0024] 图 17 是根据本发明、来自对患者进行的静态 sEMG 测试的两个示例性结果的一个实施例的示意图；

[0025] 图 18 是根据本发明的如图 1 所示的软组织损伤诊断系统的可安装静态 sEMG 扫描器的一个实施例的示意性立体图；

[0026] 图 19 是根据本发明的如图 18 所示的静态 sEMG 扫描器的测量电极的一个实施例的示意性侧视图；

[0027] 图 20 是根据本发明的如图 18 所示的静态 sEMG 扫描器的一组四个测量电极在两个姿态下的一个实施例的示意图,其中第二姿态是从第一位置水平地转动得到；

[0028] 图 21 是根据本发明的如图 18 所示的静态 sEMG 扫描器靠着人体形态的背部排列的一个实施例的示意性后视图；并且

[0029] 图 22 是根据本发明的拍摄患者正在经受静态 sEMG 测试时的一个或多个影像或视频的示例性测试布局的一个实施例的示意性俯视图。

具体实施方式

[0030] 本发明针对医学诊断仪器。本发明还针对用于分别地或彼此组合地使用表面肌电描记或活动度测试来评估软组织损伤的系统和方法。

[0031] 这里所描述的方法、系统和设备可以体现为很多不同的形式并且不应该被解释为限于所描述的实施例。因此,这里所描述的方法、系统和设备可以采用完全硬件的实施例、完全软件的实施例、或者硬件和软件相结合的实施例的形式。这里所描述的方法可利用任何类型的计算设备实现,例如计算机,其包括处理器或者计算设备的任意组合(其中每个计算设备执行处理的至少一部分)。

[0032] 适合的计算设备通常包括大容量存储器并且通常包括设备之间的通信系统。大容量存储器的示例为一种计算机可读介质,即计算机存储介质。计算机存储介质可以包括用

于存储诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据之类的信息的以任何方法或技术实现的易失性介质、非易失性介质、可移除介质以及不可移除介质。计算机存储介质的示例包括 RAM、ROM、EEPROM、闪存、或者其他存储技术，CD-ROM、数字万用盘（“DVD”）或其他光学存储器，盒式磁带、磁带、磁盘存储器或其他磁存储设备，或者可用来存储期望的信息并且可被计算设备访问的其他任何介质。

[0033] 系统的设备或部件之间的通信方法可包括有线通信方法和无线（例如，RF，光学或者红外）通信方法两者，并且这些方法提供计算机可读介质的另一类型，即通信介质。通信介质通常体现为诸如载波、数据信号或其他传输机制之类的调制数据信号中的计算机可读指令、数据结构、程序模块、或者其他数据，并且包括任何信息传送介质。术语“调制数据信号”，以及“载波信号”包括这样的信号，该信号具有以如下方式设置或改变的特征的一个或多个：将信号中的信息、指令、数据等编码。例如，通信介质包括诸如双绞线、同轴电缆、光纤、波导及其他有线介质之类的有线介质，以及诸如声学、RF、红外及其他无线介质之类的无线介质。

[0034] 近年来，已经开发了若干类型的医疗诊断设备，其测量可用于帮助评估软组织损伤的一个或多个患者能力。一种这样的医疗诊断设备是表面肌电描记仪（“sEMG”），其可用于在患者进行各种运动（例如，动态 sEMG）或者患者静止（例如，静态 sEMG）的情况下测量患者的所选肌群的肌肉张力。另一种这样的医疗诊断设备是活动度测试仪（“ROM”），其可用于测量病人可沿指定关节弯曲多大程度。然而，尽管有 sEMG 和 ROM 技术的发展，但是完整的诊断软组织损伤和评估相应的患者疼痛的工具仍然难以设计。

[0035] 由于不能可靠的诊断或者评估软组织损伤，所以医疗体系可能由于误诊某些类型的患者损伤并且因此采用不适当的治疗而遭受经济负担。另外，保险体系与司法体系也可能由于某些人为了获取钱财或者其他形式的考虑而谎称软组织损伤（或夸大其程度），而同样遭受经济负担。

[0036] 在至少一些实施例中，软组织损伤诊断系统（“诊断系统”）可以用于以单独或组合的方式对患者进行一个或多个诊断测试，包括 ROM 测试、动态 sEMG 测试以及静态 sEMG 测试。在至少一些实施例中，诊断系统还包括一个或多个视频相机。在至少一些实施例中，多个视频相机可以被用于在患者经受上述测试中的一个或多个测试时拍摄患者的运动的视频（或照片）。在至少一些实施例中，来自测试中的一个或多个测试的结果可以被一个或多个医生使用来诊断或者评估软组织损伤。

[0037] 图 1 是诊断系统 100 的实施例的示意性立体图。诊断系统 100 包括用于对患者进行 ROM 测试（测试患者能够弯曲多大程度）的倾斜仪 102、集线器 104、用于对患者进行动态 sEMG 测试（当患者进行各种运动时测量沿肌群的动作电位）的动态 sEMG 控制模块（“sEMG 模块”）106、以及用于对患者进行静态 sEMG 测试（当患者维持指定姿态时测量沿肌群的动作电位）的静态 sEMG 扫描器（“扫描器”）。

[0038] 在至少一些实施例中，倾斜仪 102、动态 sEMG 模块 106 以及扫描器 108 与集线器 104 进行电通信。在一些实施例中，倾斜仪 102、动态 sEMG 模块 106 以及扫描器 108 中的一者一个或多个通过诸如 3G 之类的无线网络电连接到集线器 104。在其他实施例中，倾斜仪 102、动态 sEMG 模块 106 以及扫描器 108 中的一者或多个通过诸如电线之类的一个或多个导体电连接到集线器 104。

[0039] 在至少一些实施例中,诊断系统 100 还包括(如图 2 所示)一个或多个处理器 202、一个或多个可视显示器 204、以及一个或多个视频相机 206。在至少一些实施例中,集线器 104 被电连接至一个或多个处理器 202。在至少一些实施例中,一个或多个处理器 202 接收并处理(经由集线器 104)来自倾斜仪 102、动态 sEMG 模块 106 或者扫描器 108 的输入数据并且将经处理的数据的结果显示在一个或多个可视显示器 204 上。在至少一些实施例中,ROM 测试、动态 sEMG 测试或者静态 sEMG 测试中的一者或多者的至少一部分被一个或多个视频相机 206 直观地拍摄。

[0040] 在至少一些实施例中,诊断系统 100 包括用于帮助很多不同的操作的软件或硬件,这些操作包括例如,将倾斜仪 102、动态 sEMG 模块 106 或者扫描器 108 连接至集线器 104,进行 ROM 测试,动态 sEMG 测试以及静态 sEMG 测试,显示 ROM 测试、动态 sEMG 测试或者静态 sEMG 测试的结果,保存并备份测试数据,打开或关闭测试设备。

[0041] 图 3 是集线器 104 的示意性正视图。在至少一些实施例中,集线器 104 包括用于将倾斜仪 102、动态 sEMG 模块 106 或者扫描器 108 连接至集线器 104 的一个或多个输入端口 302。在至少一些实施例中,集线器 104 还包括用于一个或多个外围设备 304(例如,键盘,鼠标,监视器,打印机,存储设备等)的输入端口 304。在至少一些实施例中,集线器 104 包括一个或多个用户界面 306(例如,显示器,按键区等)。在至少一些实施例中,集线器 104 包括诸如电源指示器、连通性指示器之类的一个或多个指示器 308。在至少一些实施例中,可并行或串行地利用多个集线器 104。在至少一些实施例中,一个或多个集线器 104 接收并且处理来自倾斜仪 102、动态 sEMG 模块 106 或者扫描器 108 的输入数据,并将结果显示在连接到(或布置于)集线器 104 的显示器(例如 LCD)上。在至少一些实施例中,一个或多个集线器 104 包括用于输入信息的按键区。

[0042] 图 4 是诊断系统 100 的倾斜仪 102 的一个实施例的示意性正视图。倾斜仪 102 包括主要单元 402 和辅助单元 404。在至少一些实施例中,主要单元 402 和辅助单元 404 每个都是基本圆盘状的,并具有相连接的平底表面 406,该平底表面与圆盘的底部相切延伸。在至少一些实施例中,平底表面 406 包括两个或更多个脚支座 408。在至少一些实施例中,脚支座 408 分别沿平底表面 406 可滑动,使得脚支座 408 之间的距离可调节。

[0043] 在至少一些实施例中,主要单元 402 和辅助单元 404 每个都包括多个发光二极管(“LED”),例如放置在主要单元 402 和辅助单元 404 的主体上以形成度数标记的 LED 410。例如,当主要单元 402 或者辅助单元 404 被布置成以直立姿态用平底表面 406 进行搁置时,可将 LED 放置成标记 0 度,90 度,180 度以及 270 度。在至少一些实施例中,用户可以在不需要查看计算机显示屏以获得信息的情况下,使用 LED 来确定主要单元 402 和辅助单元 404 之间的相对角度。在至少一些实施例中,LED 可用于基于重力标记主要单元 402 和辅助单元 404 之间的转角度数。

[0044] 在至少一些实施例中,主要单元 402 和辅助单元 404 使用加速度计。通过利用 LED 度数标记和加速度计,用户能够使用真实水平(气泡式水平)将倾斜仪 102 调节到真实地心,并且因而有能力利用 LED 示出相对于重力的真正零点。

[0045] 在至少一些实施例中,当主要单元 402 或者辅助单元 404 在距离地心零点重力的各种度数时,LED 允许用户通过查看主要单元 402 或辅助单元 404 来观察到。这使得用户在不使用人工可视摆(某些传统设备当前所采用的技术)的情况下电子地提供测量。这可

以节约时间,并且由于角度数据由集线器 104 或一个或多个处理器 202 存储且不需要人工计算角度,因此可提供更加准确的读数。

[0046] 在至少一些实施例中,可实现一个或多个 LED 闪烁系统以向用户传达在 ROM 测试期间主要单元 402 或辅助单元 404 所在的角度。例如,当多个 LED 被配置为使得一个或多个 LED 标记了 0 度,90 度,180 度和 270 度时,(一个或多个)LED 可向用户提供如下反馈:当主要单元 402 或辅助单元 404 处于 0 度时,例如,标记 0 度的一个或多个 LED 发出绿光。当主要单元 402 或辅助单元 404 被转动到 0 度减 1 度时,标记 0 度的一个或多个 LED 发出黄光并且以每秒 1 次的比率闪烁。当主要单元 402 或辅助单元 404 被转动到 0 度减 2 度时,标记 0 度的一个或多个 LED 发出黄光并且以每秒 2 次的比率闪烁。在至少一些实施例中,这情况持续适用直到 5 度。当主要单元 402 或辅助单元 404 被转动到 0 度加 1 度时,标记 0 度的一个或多个 LED 发出红光或另一个颜色,并且将以如上频率闪烁,和该频率以与从零增加的角度数目一样的速率增大。因此,例如,在 5 度,标记 0 度的一个或多个 LED 发出红光并以每秒 5 次的比率闪烁。

[0047] 在其他实施例中,主要单元 402 或辅助单元 404 每个都包括 11 个 LED。在至少一些实施例中,使用多种颜色。例如,中央可以包括 1 个绿色 LED。在一侧 1 度的增量处可以有黄色 LED,其指示 0 度以下 1 度的增量。在 1 个绿色 LED 的另一侧可以有 5 个红色(或另一种颜色)LED,其以 1 度等间隔,并且从第 1LED 到第 5LED 按顺序亮灯,指示距离中央(该情况下是 0 度)1 至 5 度。当主要单元 402 或辅助单元 404 被保持为相对地心成 0 度时,在中央的 1 个绿色 LED 可以发出绿光,并且当主要单元 402 或辅助单元 404 被从 0 度(或主要标记(通常 0 度,90 度,180 度,270 度)中的任何一个)移开时,LED 随着距中央处达到 1 至 5 度而按顺序点亮。

[0048] 在至少一些实施例中,与 ROM 测试相关的软件利用语音信号帮助操作倾斜仪 102 或者执行 ROM 测试。例如,语言信号可经由与集线器 104 或一个或多个处理器 202 电连接的一个或多个扬声器输出,单元 402 和 404 单元中的两者或一者相比于地心的度数的真实水平,使得用户可以集中精力于将主要单元 402 或辅助单元 404 保持为靠着患者并且提供更准确的读数,而不需要分配精力试图读屏幕上或医疗设备上的数值。

[0049] 例如,当主要单元 402 或辅助单元 404 被设置为使得顶部处于 0 度(上下笔直),可发出内容是“0 度”的语音信号。另外,发出的语言信号可能是“加 1 度”,“加 2 度”等以标记主要单元 402 或辅助单元 404 从中央位置的移动。在至少一些实施例中,语言信号可被用来在 ROM 测试之间,测试期间或者测试之后向用户提供倾斜仪 102 的命令。例如,语言信号可以提示用户什么时候应指示患者进行指定运动,什么时候记录标记(下面讨论)等。

[0050] 在至少一些实施例中,倾斜仪 102 包括一个或多个控制器 412(如按钮,开关,旋钮等),其可以被用户用于在 ROM 测试期间记录标记。例如,在至少一些实施例中,用户可以在 ROM 测试期间按下按钮以记录当患者处于中性姿态时,或当患者处于完全屈曲姿态时的标记。所记录的标记随后可被用来帮助解释 ROM 测试结果的显示。在至少一些实施例中,两个控制器 412 被布置在倾斜仪 102 的每一个上。在至少一些实施例中,可使用两个控制器 412 中的任一者来操作倾斜仪 102。

[0051] 在至少一些实施例中,倾斜仪 102 通过一个或多个电池来供电。在至少一些实施例中,在未被使用的情况下经过预定量的时间之后,倾斜仪被自动关机。在至少一些实施例

中,在相关的软件已被关闭之后,倾斜仪 102 被自动关机。在至少一些实施例中,在 ROM 测试已完成之后,倾斜仪 102 被自动关机。在至少一些实施例中,倾斜仪 102 包括主电源开关,其在一个位置时维持倾斜仪 102 关机。

[0052] 在至少一些实施例中,倾斜仪 102 与集线器 104 进行电通信,并且执行 ROM 测试期间所产生的数据被输入到集线器 104。在至少一些实施例中,该数据由集线器 104(或者多个集线器)处理。在至少一些实施例中,被输入到集线器 104 的数据中的至少一些被输入到一个或多个电连接的处理器 202 以进一步处理。

[0053] 在至少一些实施例中,将倾斜仪 102 沿着患者身体部位放置,所述身体部位沿着其一端处的患者关节运动。身体部位可以是身体的任何部分,例如从关节向远侧延伸的肢体(如头,颈,手指,手,臂,前臂,腰部,脚趾,脚踝,膝盖,腿等或者其组合)。倾斜仪 102 可被放置为使得主要单元 402 靠着患者关节放置并且辅助单元 404 在沿可动身体部位放置在离开患者关节的远端。

[0054] 图 5 是正在使用倾斜仪 102 对患者 502 进行 ROM 测试的一个实施例的示意图。在图 5 中,正在对患者的颈椎进行侧屈 ROM 测试。将理解的是,这只是可能对患者 502 进行的很多不同的 ROM 测试中的一个。在图 5 中,例如,主要单元 402 被放置在脖子的底部,并且辅助单元 404 被放置在头顶,当患者沿着指定方向(例如,侧屈)从中性姿态向完全屈曲姿态运动时,可测量主要单元 402 与辅助单元 404 之间的差(就相对于零重力地心的度数而言)。当患者 502 侧屈他或她的头部时,两个单元 402 和 404(主要单元 402 和辅助单元 404)之间的度数之差提供了患者 502 已弯曲他或她的脖子的真实度数。由于集线器 104(或者,一个或多个处理器 202)能够迅速并准确地同时测量主要单元 402 和辅助单元 404 两者以测量运动的角度,因而主要单元 402 和辅助单元 404 可用来测量活动度。在至少一些实施例中,相关的软件保持空闲状态,直到患者 502 处于最终的中性姿态为止。

[0055] 在至少一些实施例中,主要单元 402 或辅助单元 404 上的脚支座 408 是可调节的。在至少一些实施例中,脚支座 408 的至少一个沿将脚支座切开的轴线(例如,沿着平底表面 406 的轴线)滑动,从而增大或减小脚支座 408 之间的距离。在至少一些实施例中,可调节的脚支座 408 可被用来帮助在主要单元 402 或辅助单元 404 与患者之间进行稳定接触。例如,可能发生以下情形:当脚支座 408 更接近时,测量患者的手指中的一个的活动度相比于测量患者的腰部的活动度更容易进行。

[0056] 在至少一些实施例中,主要单元 402 和辅助单元 404 的形状也可帮助与患者进行稳定接触。在至少一些实施例中,用户可以在利用他或她的手掌平贴着患者的情况下将主要单元 402 和辅助单元 404 放置在他或她的两个手指之间(如图 5 所示),使得主要单元 402 和辅助单元 404 稳定地保持在位置上,同时在进行 ROM 测试期间仍然能够看见 LED 并使用控制按钮 412。

[0057] 图 6 是对患者 502 进行的 ROM 测试的示例性显示 602 的一个实施例的示意图并且该显示可在一个或多个可视显示器 204 上。注意,ROM 测试的示例性显示 602 可以很多其他不同的方式在一个或多个可视显示器 204 上显示。在至少一些实施例中,代替或附加于一个或多个可视显示器 204,显示 602 可在集线器 104 上显示或在电连接到集线器 104 的其他显示器上显示。

[0058] 图 7 是诊断系统 100 的动态 sEMG 模块 106 的一个实施例的示意性正视图。在至少

一些实施例中,动态 sEMG 模块 106 被配置并被布局来帮助对患者进行动态 sEMG 测试。在至少一些实施例中,在进行动态 sEMG 测试期间所收集的数据被输入到集线器 104,并且由集线器 104 或由一个或多个处理器 202 处理。在至少一些实施例中,动态 sEMG 模块 106 包括主电源开关(未示出),该主电源开关在处于一个位置时保持动态 sEMG 模块 106 关机。

[0059] 在至少一些实施例中,动态 sEMG 模块 106 被配置并被布局来接收连接到患者的测量电极。在至少一些实施例中,动态 sEMG 模块 106 被配置并被布局来接收多达 16 个测量电极。连接到动态 sEMG 模块 106 的测量电极可以由适合靠着患者皮肤放置的很多不同的导电材料形成,这些导电材料包括,例如,金,不锈钢,银,氯化银等、或它们的组合。在至少一些实施例中,多个动态 sEMG 模块可以彼此电连接或者电连接到集线器 104。

[0060] 图 8 是正在进行与动态 sEMG 测试相关的动作的患者 802 的示意图。在图 8 中,动态 sEMG 模块 106 被连接到患者 802 正戴着的带子 804(如腰带等)。在至少一些实施例中,测量电极 806 被贴附到患者 802 上并被电连接到动态 sEMG 模块 106。测量电极 806 被放置在由肌群所确定的不同的脊柱段上,其中所述肌群的行为将在受控患者运动期间被测量。例如,测量电极 806 可在不同脊柱段处脊柱侧向附近贴附到患者 802 的背部,从而在患者以利用所贴附的测量电极 806 的位置处的肌肉的方式运动时,测量动作电位的大小和时序。在至少一些实施例中,接地端 808 也被用来将患者 802 连接到动态 sEMG 模块 106。

[0061] 在图 8 中,患者 802 使测量电极 806 贴附到她的背部,其中,测量电极 806 在她的腰部弯曲和伸展期间测量沿所选肌群的动作电位的大小和时序。在至少一些实施例中,多个动态 sEMG 模块 106(各个动态 sEMG 模块 106 与多个不同的测量电极电连接)可用来对患者进行多个同时发生的动态 sEMG 测试。在至少一些实施例中,当对患者进行多个动态 sEMG 测试时,多个结果可被输入到集线器 104。

[0062] 图 9 是对患者 802 进行的动态 sEMG 测试的示例性显示 902 的一个实施例的示意图。注意动态 sEMG 测试的示例性显示 902 可在一个或多个可视显示器 204 上以多种其他不同的方式显示。在至少一些实施例中,示例性显示 902 被显示在集线器 104 上或者被显示在电连接到集线器 104 的可视显示器上。

[0063] 在至少一些实施例中,可同时进行 ROM 测试和一个或多个动态 sEMG 测试。图 10 是用户 1002 对患者 1004 同时进行 ROM 测试和动态 sEMG 测试的一个实施例的示意图。倾斜仪 102(ROM 测试)和动态 sEMG 模块(动态 sEMG 测试)的测量电极 806 被示出连接到患者 1004。在至少一些实施例中,同时测量肌肉行为和活动度可进一步提供对患者损伤的性质和程度的了解。在至少一些实施例中,来自 ROM 测试和动态 sEMG 测试两者的数据可被结合在一起以单个的图形显示,以示出在患者运动期间患者的肌肉响应的时序、对称性和大小。在至少一些实施例中,将 ROM 测试与动态 sEMG 测试相结合可提高读数的准确性并且还可产生了比传统测试具有更高可重复性的结果。

[0064] 在至少一些实施例中,来自 ROM 测试的针对动作中的一个或多个动作的数据可被布局成图形,该图形遵循 ROM 美国医学协会(“AMA”)指导,例如图 6 中所示的饼图结果 602。当前,基于 AMA 指导收集 ROM 数据并生成损伤等级的唯一已知方法是和动态 sEMG 分开进行 ROM 测试。通过同时进行 ROM 测试和动态 sEMG 测试并且产生 AMA 指导所要求的形式的 ROM 数据,可节约时间和金钱。在至少一些实施例中,当在每个动作的选定次数的试验之后、ROM 数据不在 AMA 指导所要求的可变性之内时,软件自动通知用户 ROM 测试无效且 ROM 测试可

以再次进行,因而具有节约额外的时间和金钱的潜力。

[0065] 图 11 是示出同时进行的 ROM 测试和动态 sEMG 测试的结果的示例性可视显示 1102 的一个实施例的示意图。在图 11 中,动态 sEMG 数据 1104 在可视显示 1102 的上半部分以图形示出,并且 ROM 数据 1106 在可视显示 1102 的下半部分以图形示出。动态 sEMG 数据 1104 和 ROM 数据 1106 随时间推移而被示出,使得在患者 1004 执行相应的具体运动期间,可直观地看到所选肌肉的肌肉行为。在至少一些实施例中,可显示患者的肌肉响应的时机、对称性和大小。在至少一些实施例中,这样的信息对应于患者损伤的性质和程度。

[0066] 在至少一些实施例中,通过还包括一个或多个视频相机(例如视频相机 206)来拍摄一个或多个静态影像,或者优选地,拍摄 ROM 测试和动态 sEMG 测试的执行状况的一个或多个视频影像,可获得对患者损伤的性质和程度的进一步了解。图 12 是拍摄患者经受 ROM 测试和动态 sEMG 测试的一个或多个影像或视频的示例性测试布局的示意性俯视图。在图 12 中,三个视频相机:1202,1204 和 1206 被布置在垫子 1208 周围,其中垫子 1208 包括表示患者在进行 ROM 测试和动态 sEMG 测试期间站立的点的两个点 1210 和 1212。在至少一些实施例中,视频相机 1201 被放置于站立在点 1210 和 1212 处的患者的正前方,同时视频相机 1204 被放置在患者的正后方,并且同时视频相机 1206 被放置于患者的一个侧方。

[0067] 在至少一些实施例中,增加拍摄的影像或视频可用于使一个或多个医生检查。在至少一些实施例中,来自 ROM 测试、动态 sEMG 测试中的一个或多个的数据以及视频(或静态影像)可被存储在集线器 104、一个或多个处理器 202 或存储设备中,并且被布局成使得一个或多个医生可使用幻灯机回放患者的动作(例如,前屈)并且连同示出了运动的准确方式的患者的身体的视频,精确确定患者已弯曲的角度。而且,随后可对同一患者进行类似的测试。因此,可进行两个或更多个数据集的比较以提供用于追踪患者随时间的进展的数据。

[0068] 在至少一些实施例中,诊断系统 100 包括扫描器 108,其用于由用户对患者实施静态 sEMG 测试(当患者维持特定的姿态时测量沿所选肌群的动作电位)。有时,静态 sEMG 测试可涉及在一组扫描器 108 相继地靠着患者皮肤放置期间采取的一系列测量。图 13 是诊断系统 100 的扫描器 108 的一个实施例示意性透视图。扫描器 108 每个均包括布置在前端 1303 上的多个测量电极 1302。在至少一些实施例中,测量电极 1302 被布局成组,诸如第一测量电极组 1304 和第二测量电极组 1306。扫描器 108 还包括布置在前端 1303 上的接地端 1308。

[0069] 在至少一些实施例中,扫描器 108 被配置并被布局成在进行静态 sEMG 测试期间由用户手持。在至少一些实施例中,扫描器 108 每个都包括一个或多个控制器 1310(例如,按钮,开关,旋钮等)。在至少一些实施例中,在测量电极 1304 相继地靠着患者皮肤放置的过程之间,扫描器 108 的用户在不使用按键区、键盘等的情况下,利用控制器 1310 控制在静态 sEMG 测试期间的处理而。在至少一些实施例中,扫描器 108 包括诸如一个或多个 LED 之类的一个或多个指示器 1312,其在进行静态 sEMG 测试之前、测试期间或者测试之后向用户提供一个或多个指示(例如,电池水平,开/关,连通性等)。在至少一些实施例中,扫描器 108 包括一个或多个持握部件(未示出)以在进行静态 sEMG 测试时方便用户持握扫描器 108。例如,扫描器 108 可包含一个或多个凹槽,其被配置并布局来在实施静态 sEMG 测试期间,方便用户 1602 持握扫描器 108。在至少一些实施例中,扫描器 108 包括主电源开关,主电源开关在一个位置时维持扫描器 108 关机。

[0070] 在至少一些实施例中,每组测量电极 1302 都包括两个电极,例如第一测量电极组 1304 的测量电极 1304a 和测量电极 1304b。在至少一些实施例中,测量电极组内的测量电极在前端 1303 上彼此水平间隔开。在至少一些实施例中,测量电极组彼此竖直间隔开。在至少一些实施例中,接地端 1308 在竖直方向上被放置在测量电极组 1304 和 1306 之间。在至少一些实施例中,接地端 1308 在水平方向上被放置在测量电极组 1302 中的各个测量电极之间。

[0071] 在至少一些实施例中,每组测量电极 1302 对应于一脊柱段。因此,布置在扫描器 108 上的测量电极组 1302 的数目对应于可同时被测量的脊柱段的数目。在至少一些实施例中,用户可将扫描器 108 的测量电极 1302 在期望段处的患者脊柱附近靠着患者的背部放置,以测量动作电位。在至少一些实施例中,图 13 中所示的扫描器 108 可被用来在扫描器 108 每次靠着皮肤放置时测量两个脊柱段,例如颈部段 2 (“C2”) 和颈部段 4 (“C4”)。

[0072] 可在扫描器 108 上布置任意数目的测量电极组,该数目包括例如,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 或者更多组测量电极。将理解,也可以在扫描器 108 上布置额外的测量电极组。

[0073] 在至少一些实施例中,扫描器 108 与集线器 104 进行通信(并且,可选地,经由集线器 104 与一个或多个处理器 202 进行通信)。在至少一些实施例中,扫描器 108 是无线的。在扫描器 108 是无线的情况下,用户和患者不被限制在位于紧邻集线器 104 的附近,或者由于在空间内伸展一条或多条导线而产生潜在的危害,例如可能被绊倒。因此,无线扫描器 108 例如,在筛查场合(其中,用户在商场,医疗保健所,车展会场等)可被用来在人群中测试人们而不需要引导人们进入测试中心。在至少一些实施例中,静态 sEMG 测试的结果可被实时地显示在一个或多个可视显示器 204 上。在至少一些实施例中,来自静态 sEMG 的数据可被传输至少 30 英尺到达集线器 104。

[0074] 在至少一些实施例中,诊断系统 100 可包括多组扫描器 108,使得可对多个患者进行多个静态 sEMG 测试,同时来自各个静态 sEMG 测试的数据被输入到集线器 104(并且,可选地输入到一个或多个处理器 202)以进行处理,且结果输入到一个或多个显示器,例如可视显示器 204。在至少一些实施例中,可以在单个视频显示器 204 中同时显示多个静态 sEMG 测试的结果。例如,204 可包括具有两个或更多个患者的静态 sEMG 测试结果的分屏。

[0075] 测量电极 1302 可由适合贴靠患者皮肤放置的很多不同的导电材料形成,这些导电材料包括,例如,金,不锈钢,银,氯化银等,或它们的组合。接地端 1308 也可由适合贴靠着患者皮肤放置的很多不同的导电材料形成,这些导电材料包括,例如,金,不锈钢,银,氯化银等,或它们的组合。在至少一些实施例中,接地端 1308 由与测量电极 1302 相同的导电材料形成。

[0076] 在至少一些实施例中,扫描器 108 的接地端 1308 是可伸缩的,这是为了当扫描器 108 靠着患者放置时改善各个接地端 1308 与患者之间的接触,也为了改善测量电极组 1304 和 1306 与患者之间的改善接触,尤其是在测量电极组 1304 和 1306 接触患者的曲线部位(例如,如患者的背部)的情况下改善接触。

[0077] 图 14A 是在接地端 1308 处于伸出位置情况下的扫描器 108 之一的一个实施例的示意性立体图,其中,为了说明清晰,去掉了扫描器 108 的外壳部分。在至少一些实施例中,弹簧,例如弹簧 1402 被安置在扫描器 108 中并且被用来提供接地端 1308 的可伸缩性。将

理解,任何适合的类型的弹簧可在扫描器 108 中使用来提供接地端 1308 的可伸缩性(例如,拉力弹簧,压力弹簧,扭力弹簧,螺旋弹簧,板簧,弹簧片,悬臂弹簧,细弹簧,V 型弹簧等,或其组合)。在至少一些实施例中,通过允许接地端 1308 缩回,扫描器 108 能够更好地适应身体的轮廓,并且即使当患者的身体上存在曲线时(此时,没有伸缩性将导致接地端 1308 使测量电极 1302 的组 1304 和 1306 中的至少一组分别地抬升离开患者的皮肤),也能分别地使测量电极 1302 的第一组和第二组 1304 和 1306 接触患者的皮肤。图 14B 是在接地端 1308 处于缩回位置的情况下的扫描器 108 之一的一个实施例的示意性立体图,其中,为了说明清晰,去掉了扫描器 108 的外壳部分。

[0078] 在至少一些实施例中,由扫描器 108 测量的动作电位可能不大于 1 毫伏。因此,接地回路保护和减少噪声可能是重要的关注点。在至少一些实施例中,通过对各个测量电极使用近似长度的连接线部分地减少噪声。

[0079] 在至少一些实施例中,例如,当扫描器 108 被压靠患者的身体时,测量电极 1302 中的一个或多个可转动以适应患者身体轮廓的变化。图 15 是带有测量电极 1304 和 1306 的扫描器 108 之一的一个实施例的侧视图,其中测量电极 1304 和 1306 各以彼此不相同的角度转动。在至少一些实施例中,测量电极 1302 中的一个或多个使用独立的悬架系统。在至少一些实施例中,测量电极 1302 中的一个或多个使用球形铰链系统。

[0080] 图 16 是用户 1602 使用扫描器 108 对患者 1604 进行静态 sEMG 测试的一个实施例的示意图。在至少一些实施例中,扫描器 108 的各个扫描器被放置在各个不同的脊柱段处患者 1604 的脊柱侧向附近的位置。例如,在图 16 中,扫描器 108 被放置在患者脊柱的颈椎部位的侧向附近的位置处。如上面所讨论的,扫描器 108 每个均包括两组测量电极 1302。因此,在图 16 中,在每次将扫描器 108 靠着患者放置期间,可同时在两个脊柱段进行测量。

[0081] 随着时间的推移,得到在患者脊柱的不同段处的一系列测量结果。肌肉的动作电位被测量并且对应的数据被传送到集线器 104(并且,可选地经由集线器 104 传送到处理器 202),该数据被处理,并且结果被显示在一个或多个显示器(例如一个或多个可视显示器 204)上。

[0082] 在至少一些实施例中,扫描器 108 由一个或多个电池提供电源。在至少一些实施例中,在静态 sEMG 测试期间,相应的软件执行命令以在相继的放置之间的一段时间内关闭扫描器 108 来节约电池能量。在至少一些实施例中,在静态 sEMG 测试期间,当扫描器 108 被靠着患者放置时,或者当控制器 1301 被接合时,相应的软件执行命令打开扫描器 108。在至少一些实施例中,在静态 sEMG 测试期间,在一个或多个控制器 1308 被接合以后,相应的软件执行命令关闭扫描器 108。

[0083] 在至少一些实施例中,当扫描器 108 被正确地靠着患者放置时,集线器 104 或一个或多个处理器 202 提供提示以通知用户 1602。在一些实施例中,整个静态 sEMG 测试进展中的姿态信息和指示中的一个或多个被显示在一个或多个可视显示器 204 上。在其他实施例中,姿态信息经由一个或多个语音命令提供。

[0084] 图 17 是对患者进行的静态 sEMG 测试的两个示例性结果 1702 和 1704 的一个实施例的示意图。在至少一些实施例中,两个结果 1702 和 1704 来自单个患者。在至少一些实施例中,两个结果 1702 和 1704 来自两个不同的患者。在至少一些实施例中,两个结果 1702 和 1704 中的一个来自患者并且另一个结果来自模型结果,例如与患者的结果做比较的“理

想”结果。

[0085] 如上面所讨论的,扫描器 108 可包括不同数量的测量电极组。在至少一些实施例中,可使用多于两个测量电极组。此外,在至少一些实施例中,还可使用额外的接地端。在一些实施例中,测量电极被连接到手持扫描器,例如扫描器 108。在至少一些实施例中,测量电极被连接到如下所述的扫描器:该扫描器可以是自站立立的,或者可以被安装到诸如墙壁之类的平面上。

[0086] 图 18 是利用 24 组测量电极组 1803 的静态 sEMG 测试的一个实施例的示意性立体图。静态 sEMG 扫描器 1802 包括底座 1804,安装到一个或多个安装板 1810 上的测量电极组 1803 的两列 1806 和 1808,以及至少一个接地端 1802。每列 1806 和 1808 均包括多个测量电极组 1803,例如组 1814。在至少一些实施例中,静态 sEMG 测扫描器 1802 被连接到集线器 104。

[0087] 在至少一些实施例中,测量电极 1803 是可伸缩的。因此,在至少一些实施例中,当患者接触测量电极 1803 时,测量电极 1803 缩回一些距离量。在至少一些实施例中,当静态 sEMG 测扫描器 1802 被安装到墙壁上时,静态 sEMG 测扫描器 1802 被放置成距离墙壁足够远以容许当患者接触测量电极 1803 时测量电极 1803 的缩回。在至少一些实施例中,静态 sEMG 测扫描器 1802 包括一个或多个间隔杆 1816,用来在患者接触测量电极 1803 中的一个或多个(并且因此使其缩回)时,防止测量电极 1803 中的一个或多个接触安装有静态 sEMG 测扫描器 1802 的墙壁。在至少一些实施例中,在静态 sEMG 测试期间,可调节测量电极 1803 以改善与患者皮肤的接触。在至少一些实施例中,测量电极 1803 的两列 1806 和 1808 被可移动地安装,使得它们可以被水平移动为彼此靠得更近或分开更远,以改善测量电极 1803 与具有不同宽度的脊柱的患者之间的接触。在至少一些实施例中,列 1806 和 1808 中的各列距离地面的高度可被升高或降低,以改善测量电极 1803 与不同高度的病人之间的接触。

[0088] 在至少一些实施例中,在各测量电极组 1803 中的测量电极 1803 之间延伸有枢轴。在图 18 中,该枢轴被示出为在各个测量电极组 1803 的测量电极之间竖直延伸的两个杆 1818 和 1820。在至少一些实施例中,测量电极 1803 被安装到诸如橡胶之类的塑性材料上,该塑性材料用于辅助各个测量电极组 1803 的左/右枢轴。

[0089] 在至少一些实施例中,附随的软件将与患者皮肤接触的测量电极 1803 和不与患者皮肤接触的测量电极 1803 区别开。在至少一些实施例中,当来自测量电极 1803 中的一个或多个的动作电位测量结果是零(没有皮肤接触)时,软件可以探测到。在至少一些实施例中,用户可以根据示出测量电极 1803 的显示器来选择两列 1806 和 1808 中与患者接触的顶部和底部的测量电极 1803。例如,用户可以选择忽略各个安装板 1810 的顶部两组测量电极 1803(例如,当对特别矮的患者进行静态 sEMG 测试时)。作为另一个示例,用户可将顶部测量电极组选择为设定在患者的颈椎段 4(“C4”)并且将底部测量电极组设定在患者的腰椎段 1(“L1”),下面的六组测量电极不接触患者。

[0090] 图 19 是静态 sEMG 扫描器 1802 的测量电极 1803 之一的一个实施例的示意性侧视图。测量电极 1803 包括安装在导电元件 1906 上的曲线接触表面 1904,导电元件 1906 进而被安装到安装板 1810 上。在至少一些实施例中,导电元件 1906 被连接到弹簧 1908。在至少一些实施例中,当患者接触测量电极 1803 的接触表面 1904 时,弹簧 1908 帮助测量电极 1803 缩回。在一个具体实施例中,弹簧 1908 被配置并被布局来使得测量电极 1803 可缩回

多达 12 英寸（接近 30cm）。

[0091] 图 20 是 4 个测量电极 1803 在处于第一位置 2004 和第二位置 2006 时的一个实施例的示意图,其中,第二位置 2006 是从第一位置 2004 水平地枢转得到的。在至少一些实施例中,当患者与测量电极 1803 接触时,可枢转的测量电极可改善测量电极 1803 与患者之间的接触。在至少一些实施例中,测量电极 1803 绕诸如杆 1818 和 1820 中的一个之类的枢轴转动。在一些实施例中,测量电极 1803 可水平地枢转。在其他实施例中,测量电极 1803 可竖直地枢转。在其他实施例中,测量电极 1803 可沿不同于水平轴或竖直轴的其他轴线枢转。在其他实施例中,通过使用诸如橡胶之类的塑性材料来形成测量电极的非接触表面来改善患者接触,当患者接触接触表面 1904 时,该塑性材料帮助测量电极如所需要弯曲,从而改善接触。

[0092] 图 21 是对准人形 2102 背部靠着的静态 sEMG 扫描器 1802 的一个实施例的示意性后视图。图 21 中,测量电极 1803 的两列 1806 和 1808 以及接地端 1812 接触人体形态 2102 的背部。在至少一些实施例中,测量电极 1803 的两列 1806 和 1808 被配置和被布局来使得测量电极 1803 在人体形态 2102 的脊柱的侧方附近接触人体形态 2102 的背部。

[0093] 在至少一些实施例中,通过进一步包括一个或多个视频相机（例如视频相机 206）来拍摄静态 sEMG 测试的一个或多个影像或视频,可获得对患者损伤的性质和程度的进一步了解。图 22 是用于产生经受静态 sEMG 测试的患者的影像的示例性测试布局的一个实施例的示意性顶视图。在图 22 中,三个视频相机 :2202、2204 和 2206 被放置在垫子 2208 周围,其中垫子 2208 包括区域 2210 和 2212,其代表在静态 sEMG 测试进行期间患者站立的位置。在至少一些实施例中,视频相机 2202 被放置在站立于区域 2210 和 2212 上的患者的正前方,同时视频相机 2204 被放置在患者的正后方,并且同时视频相机 2206 被放置于患者的一个侧方。在至少一些实施例中,在患者经受静态 sEMG 测试的同时可产生患者的一个或多个视频或者一个或多个静止影像。

[0094] 在至少一些实施例中,增加基于一个或多个不同角度的视频（一个或多个捕获影像）可用于由一个或多个医生检查。在至少一些实施例中,来自静态 sEMG 测试的数据以及一个或多个拍摄的视频（或静态影像）可存储在一个或多个处理器 202 上,使得一个或多个医生可精确地查看当静态 sEMG 测试数据被收集时患者的姿态。而且,随后可对同一患者进行相似的测试以追踪随随着时间的推移患者的发展。

[0095] 上述说明、示例和数据提供了对本发明的组成的制造和使用的描述。由于可在不脱离本发明的精神和范围的情况下作出本发明的很多实施例,因此本发明存在于所附权利要求。

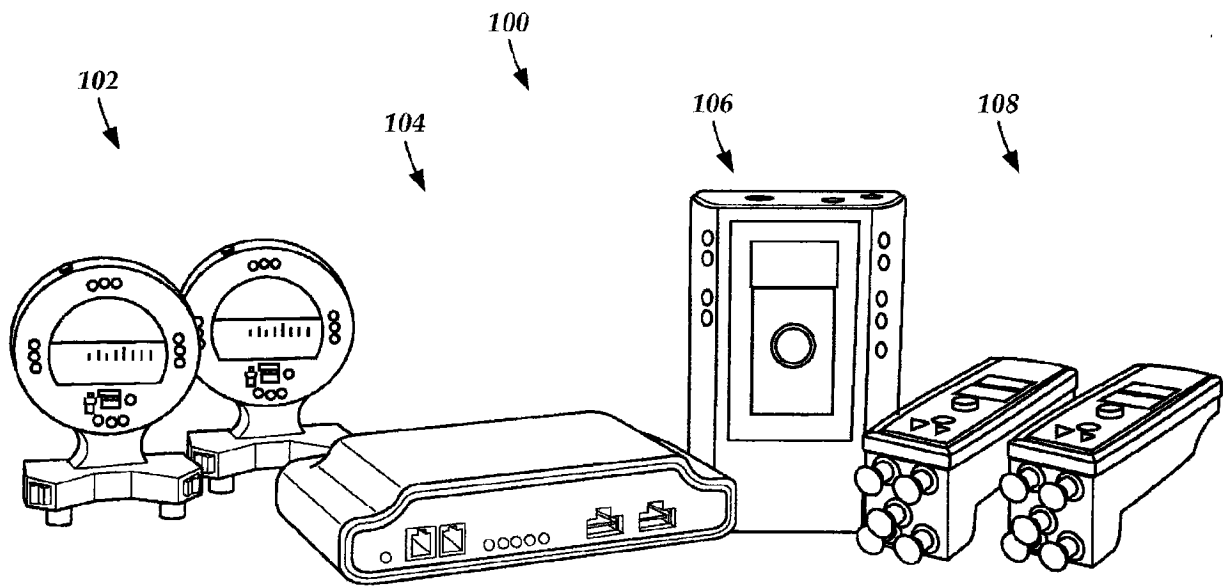


图 1

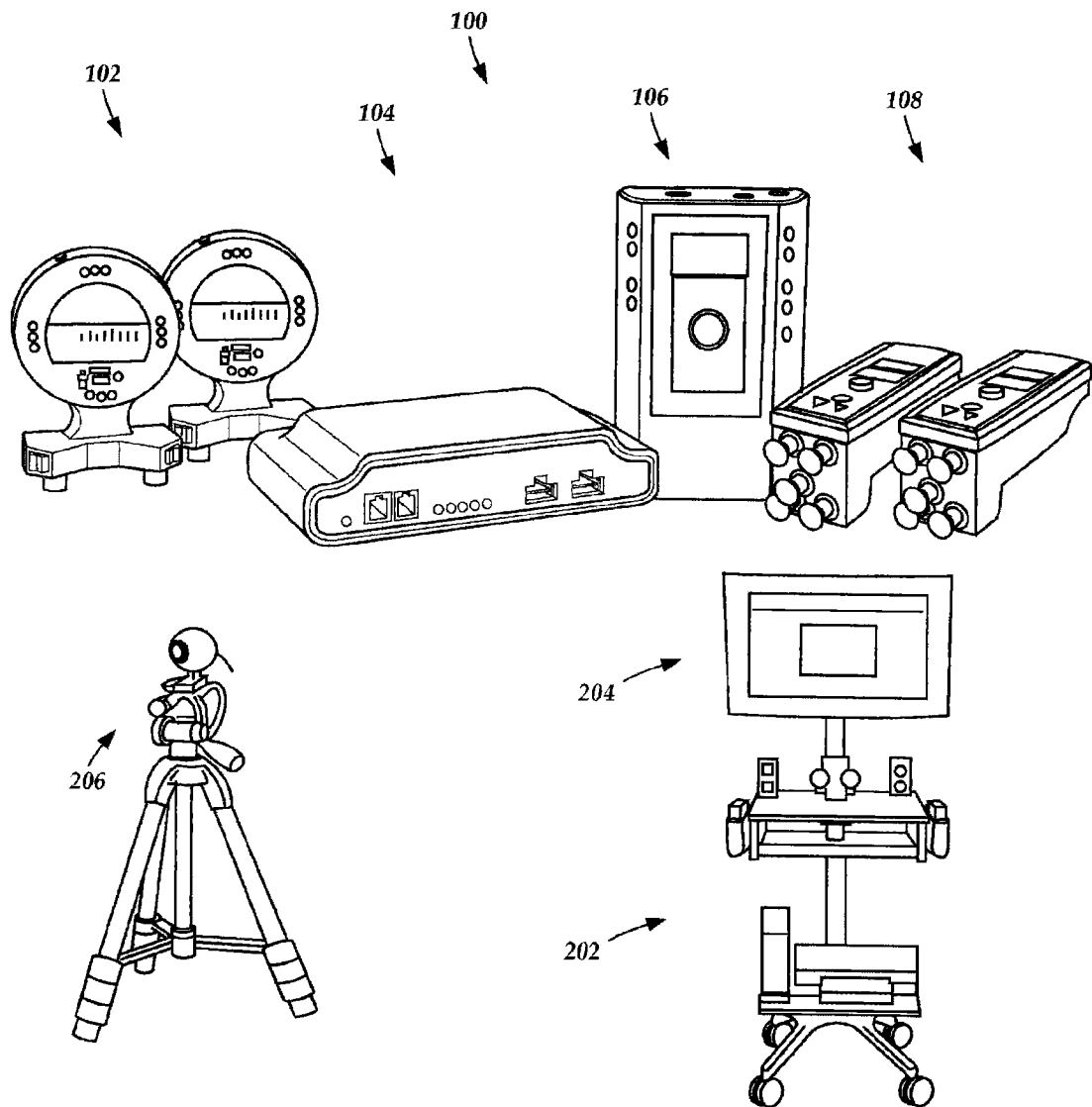


图 2

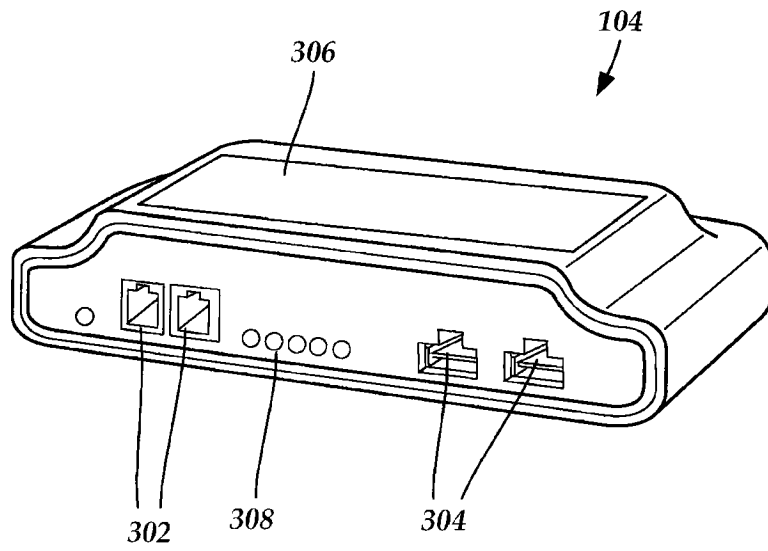


图 3

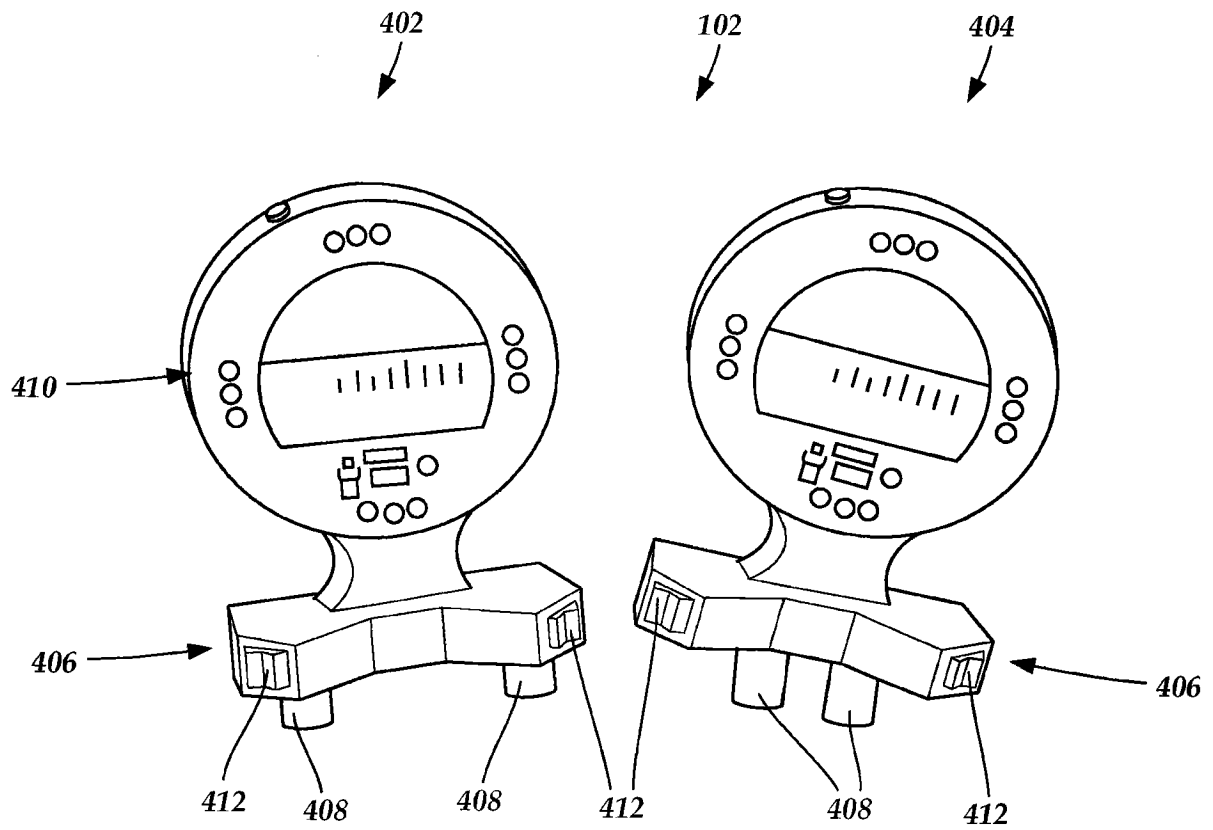


图 4

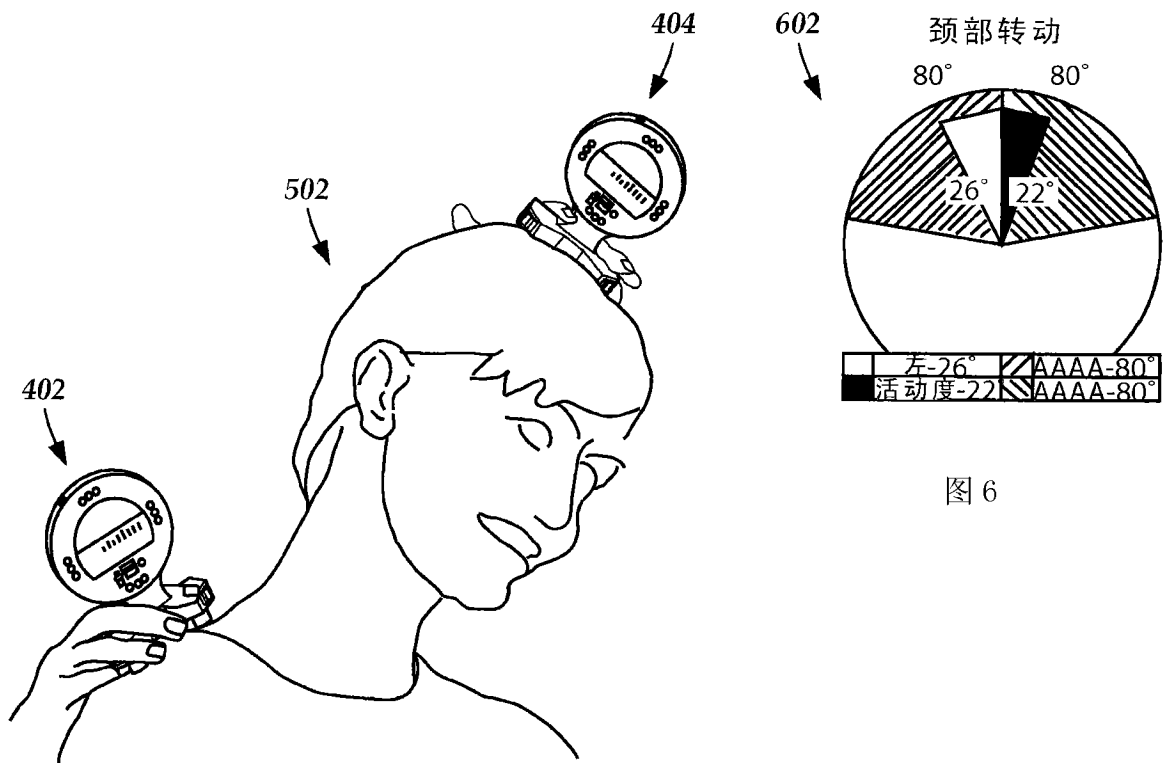


图 5

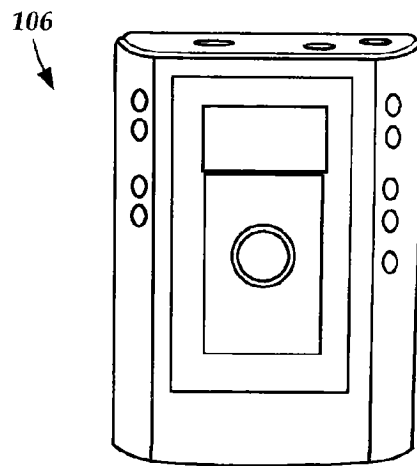


图 7

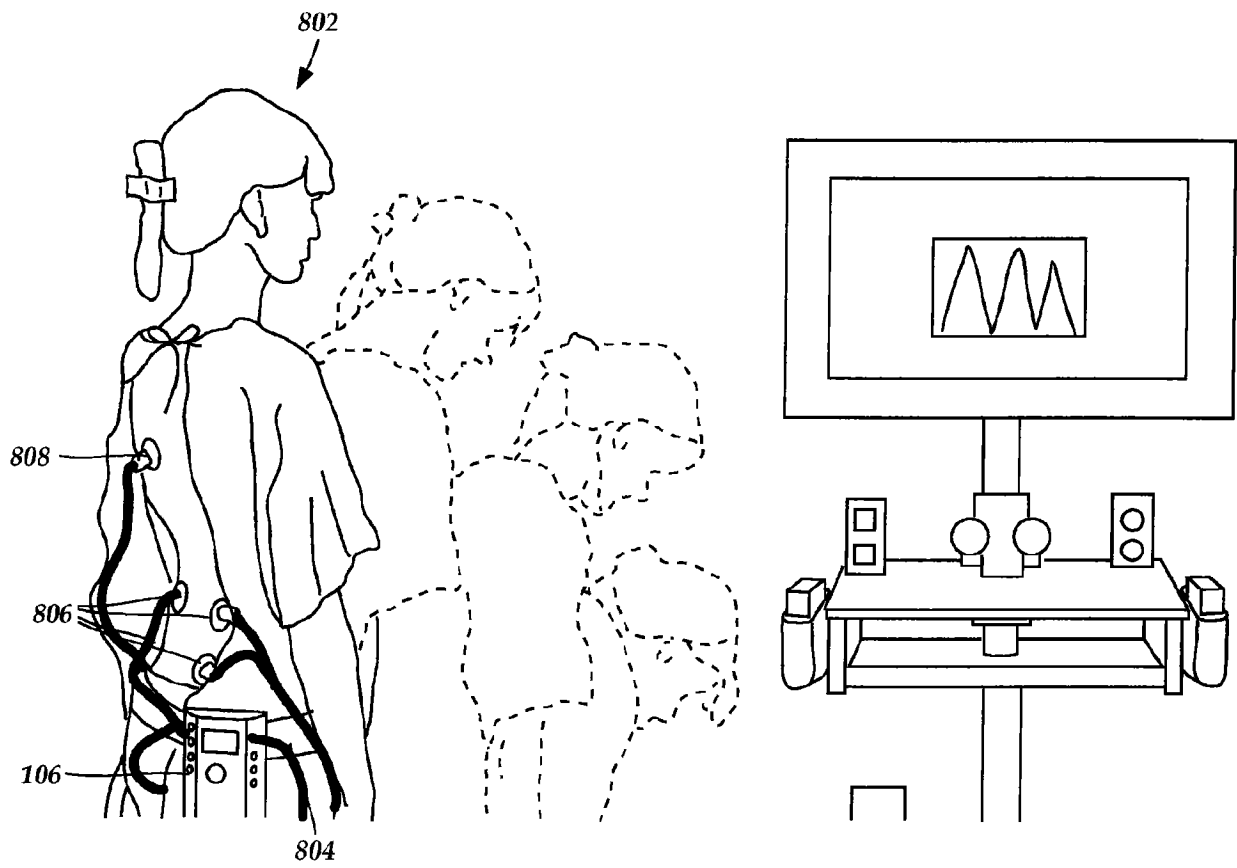


图 8

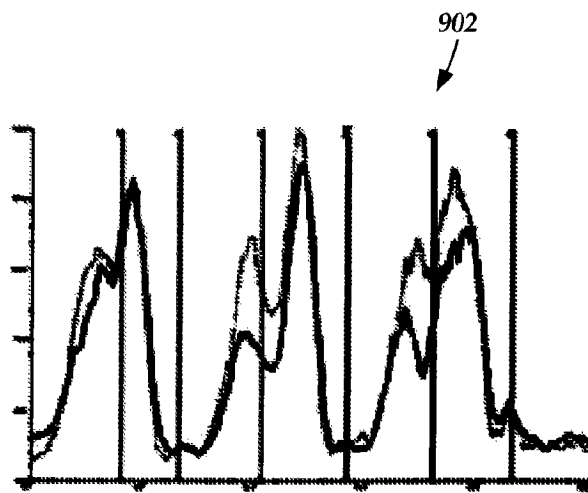


图 9

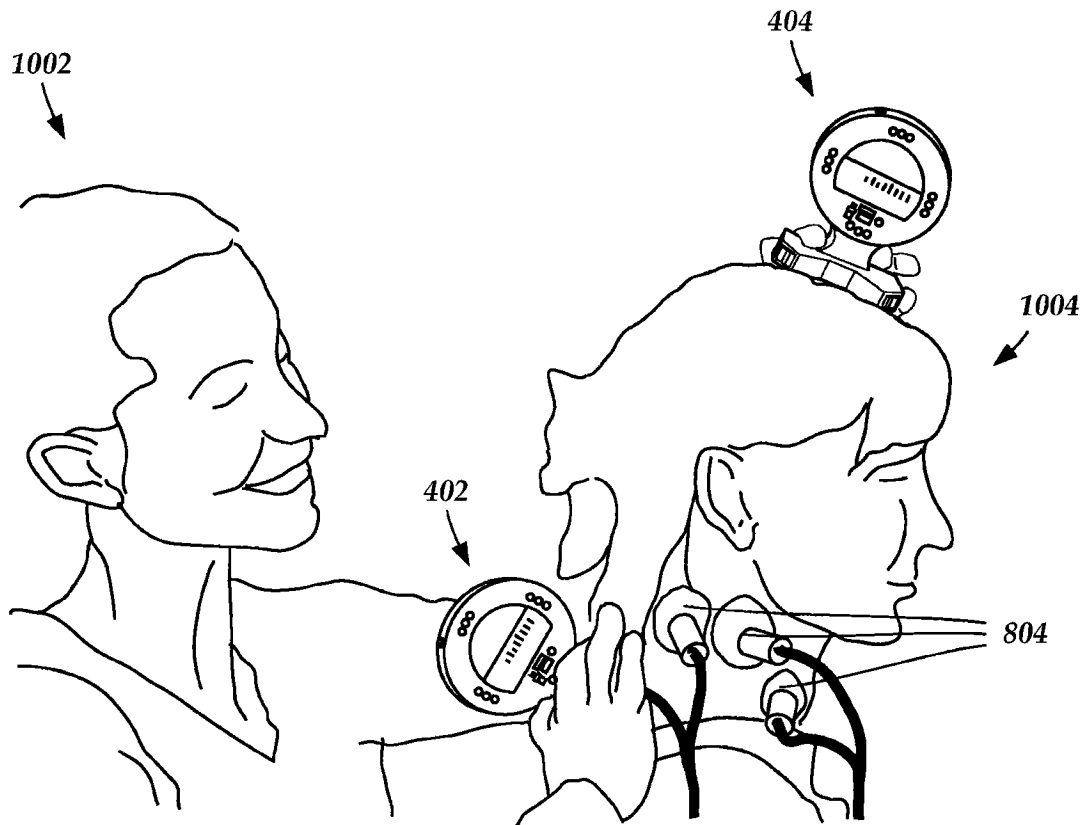


图 10

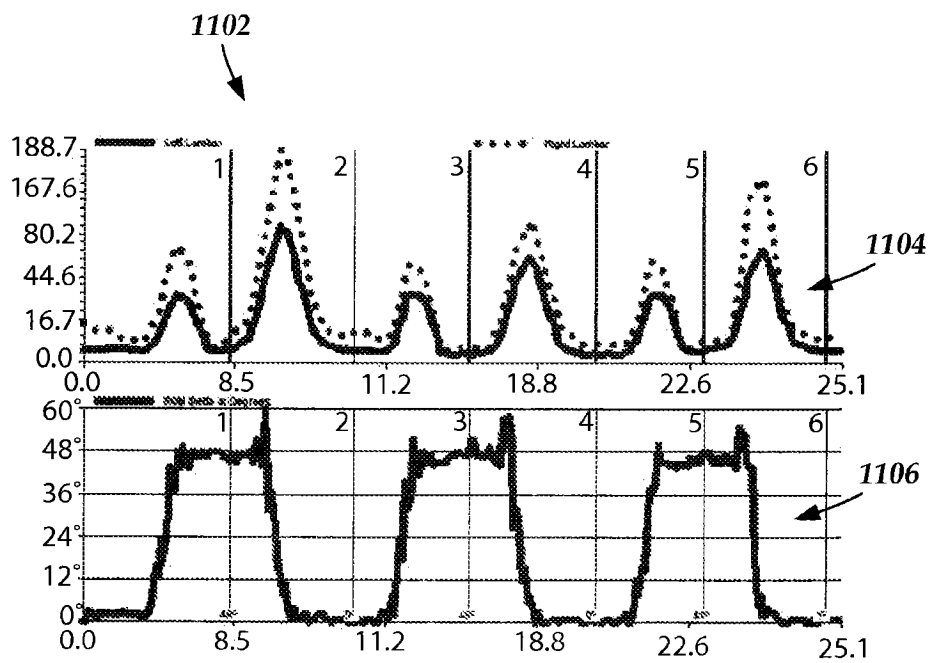


图 11

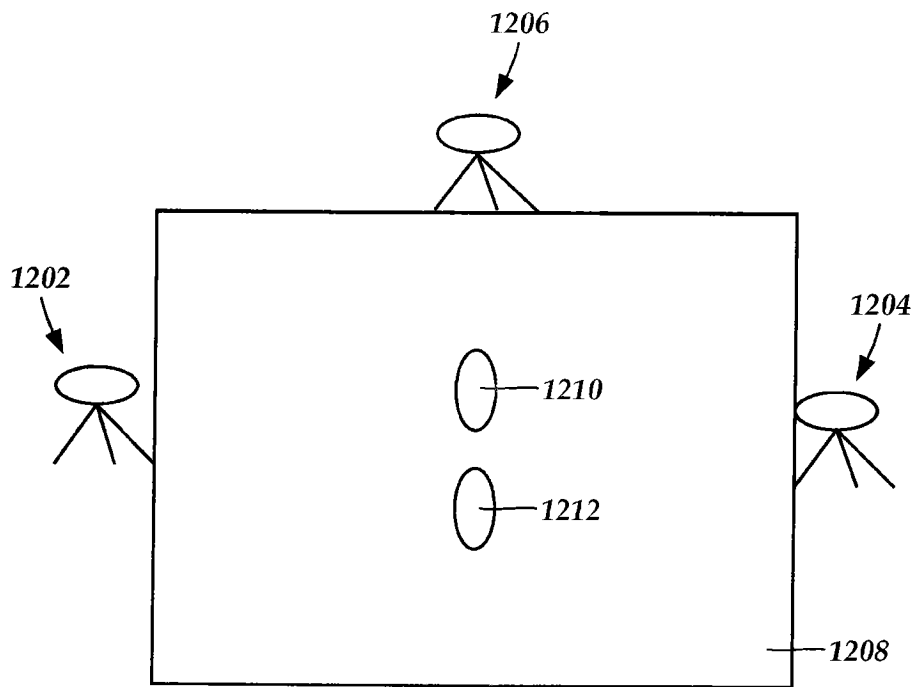


图 12

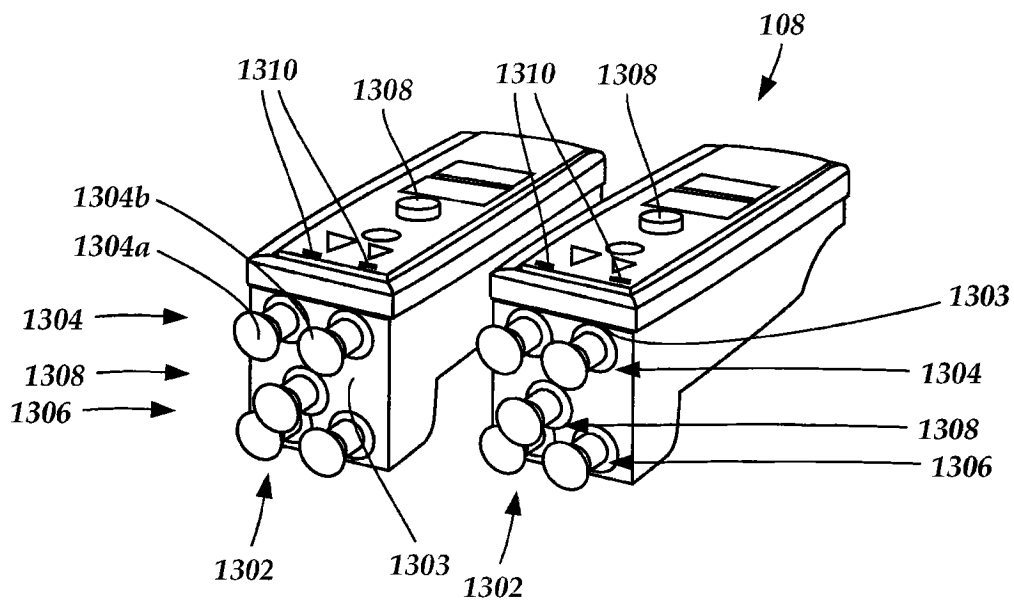


图 13

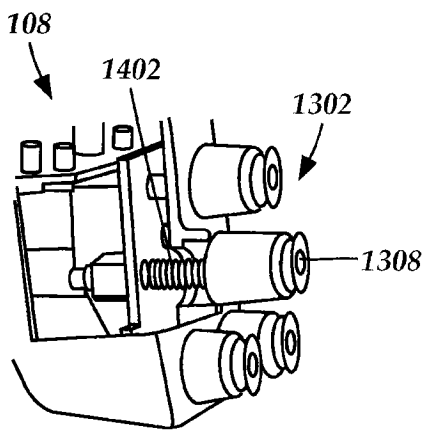


图 14A

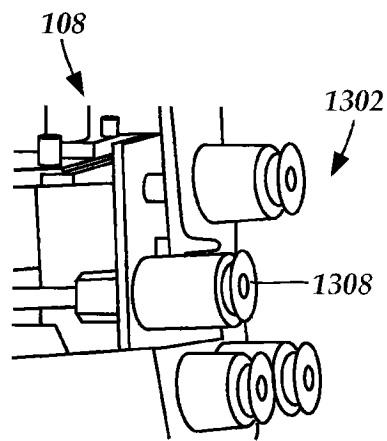


图 14B

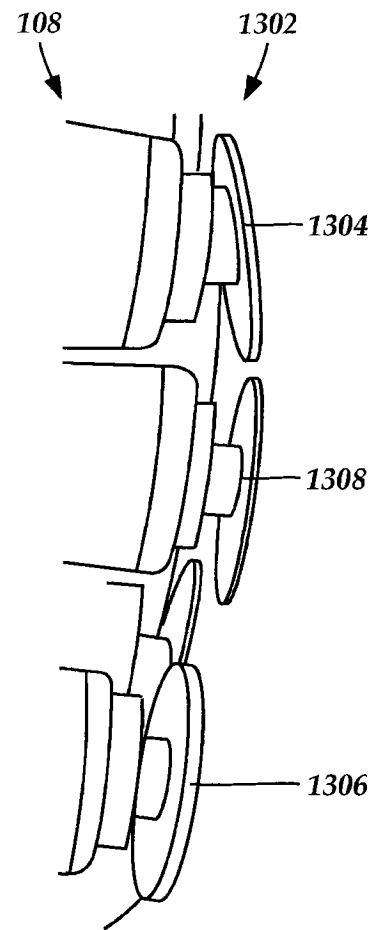


图 15

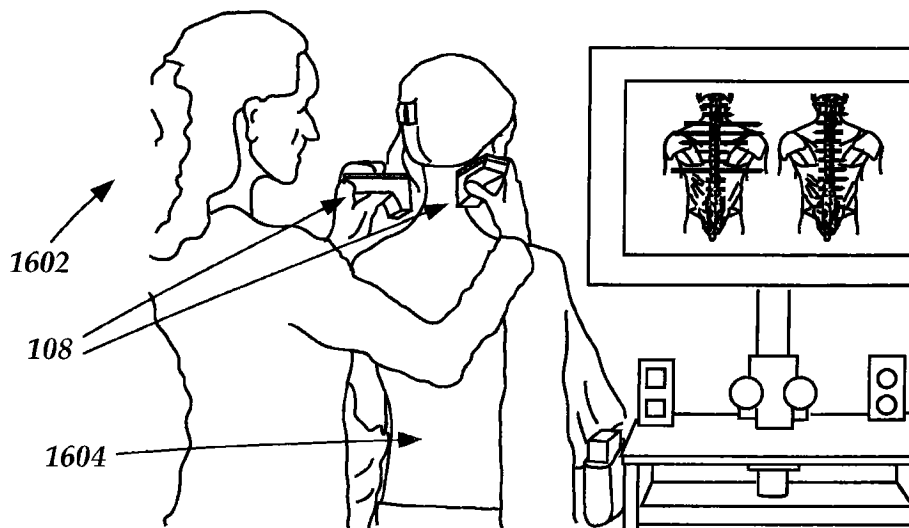


图 16

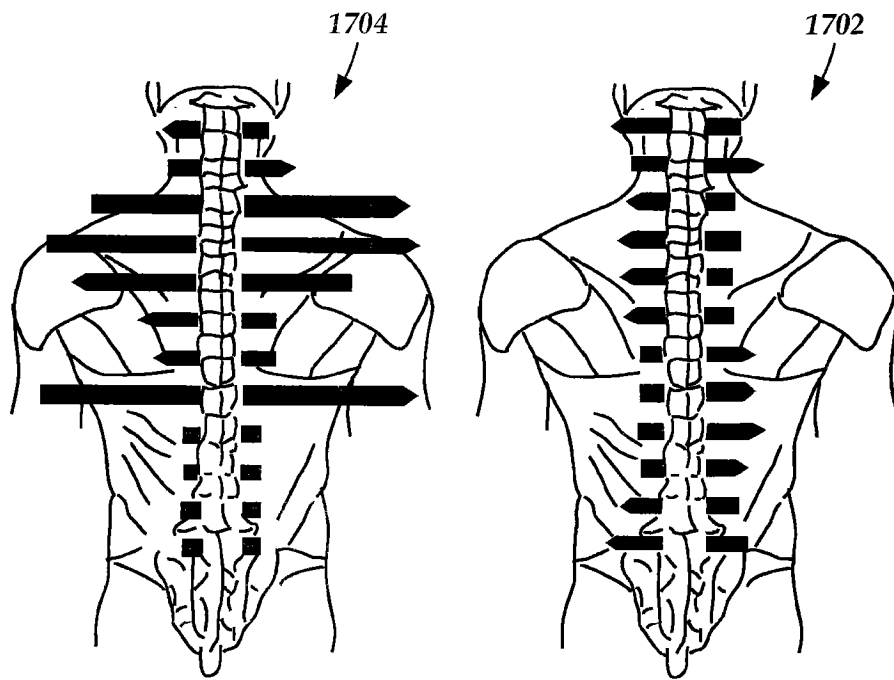


图 17

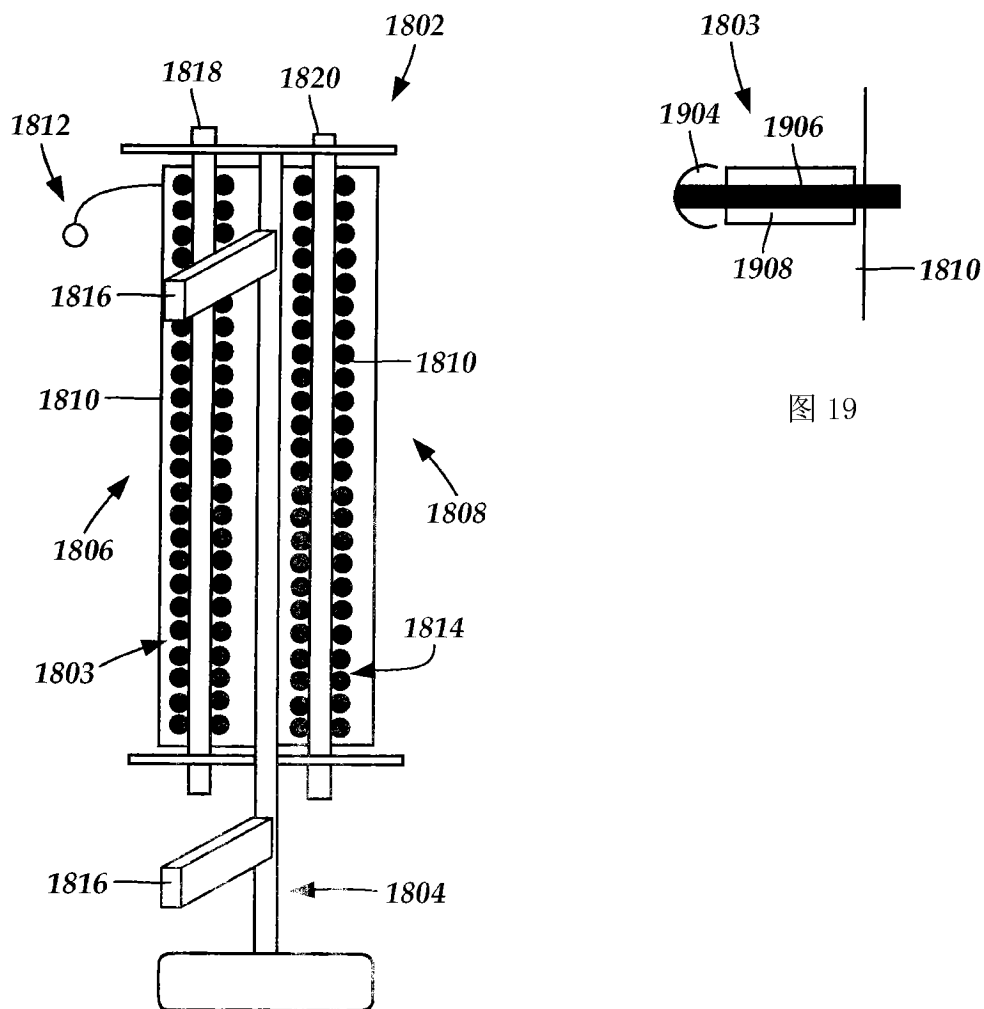


图 19

图 18

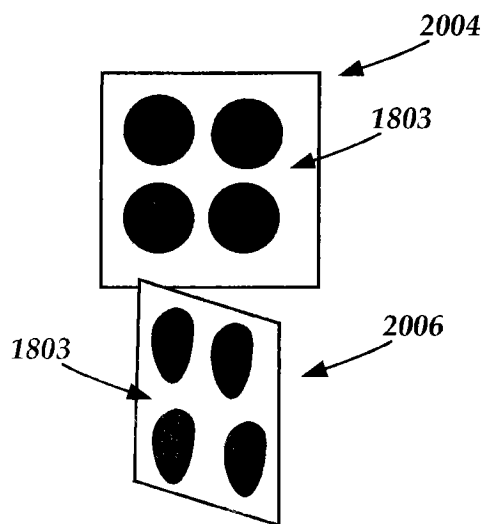


图 20

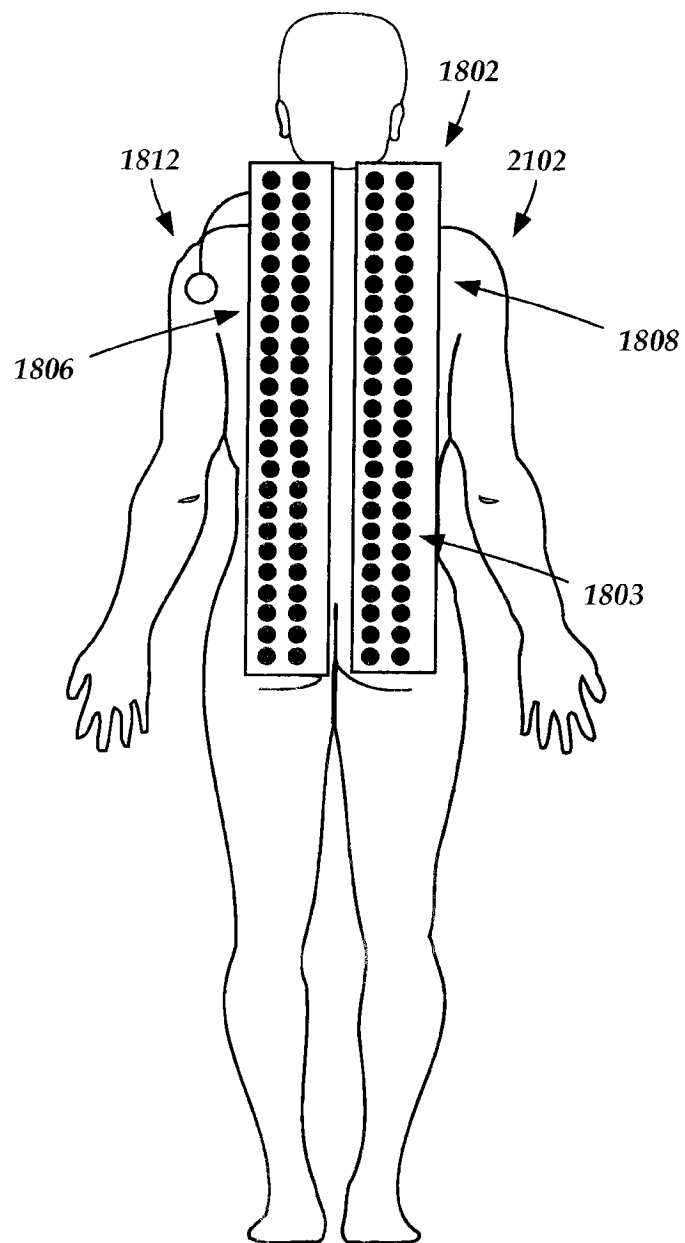


图 21

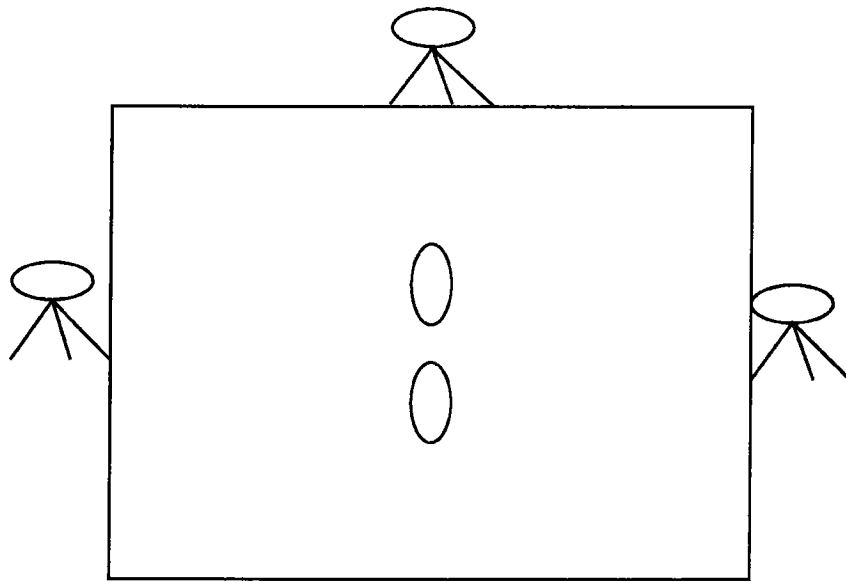


图 22