

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61N 1/36 (2006.01)
A61B 5/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680028856.3

[43] 公开日 2008年8月6日

[11] 公开号 CN 101237906A

[22] 申请日 2006.7.20

[21] 申请号 200680028856.3

[30] 优先权

[32] 2005. 8. 5 [33] US [31] 60/706,122

[32] 2005. 12. 20 [33] EP [31] 05112457.6

[86] 国际申请 PCT/IB2006/052484 2006. 7. 20

[87] 国际公布 WO2007/017778 英 2007. 2. 15

[85] 进入国家阶段日期 2008. 2. 4

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 J·J·范赫克

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 王 英

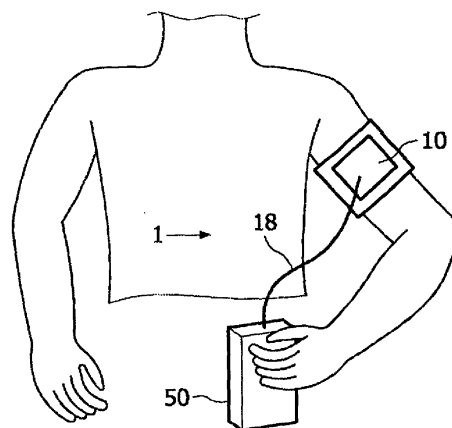
权利要求书4页 说明书12页 附图5页

[54] 发明名称

肌肉组织的测量和刺激

[57] 摘要

一种用于对肌肉组织进行电子刺激的装置(1)。该装置具有带有电极阵列(13)的电极系统(10)。该阵列具有多个电极垫片(12)，并且被与肌肉组织电接触地放置。该电极系统还具有用于感测肌肉组织的特性的传感器(30; 31-36)。该特性形成对肌肉组织的活性的测量。该装置(1)具有用于选择一个或多个刺激电极垫片的电极选择器(530)。信号发生器(531)被连接到电极阵列(13)，以向刺激电极垫片提供电刺激信号。信号处理器(532)被连接到所述传感器(30; 31-36)，用于根据传感器信号确定肌肉活性的值，且以人类可察觉的形式输出该值。这降低了定位电极系统(10)所需的准确度，且增加了测量肌肉组织活性的准确度。



1、一种用于对肌肉组织进行电刺激的装置（1），包括：

电极系统（10），包括：

电极阵列（13），包括多个电极垫片（12），该电极阵列（13）可以与所述肌肉组织电接触地放置；以及

传感器（30；31—36），用于感测所述肌肉组织的特性，所述特性形成对所述肌肉组织活性的测量，所述传感器具有用于输出传感器信号的传感器输出；

所述装置（1）还包括：

电极选择器（530），用于从所述多个电极垫片中选择至少一个刺激电极垫片；

信号发生器（531），连接至所述电极阵列（13），用于将电刺激信号提供给所述至少一个刺激电极垫片；以及

信号处理器（532），具有连接至所述传感器（30；31—36）的处理器输入，用于根据所述传感器信号确定所述测量值，并且以人类可察觉的形式输出该值。

2、根据权利要求1所述的装置（1），其中：

所述电极选择器（530）布置成从所述电极垫片中选择至少一个测量电极垫片；

所述传感器（30；31—36）包括所述测量电极垫片；

所述处理器输入连接至所述电极阵列（13），用于从所述测量电极垫片接收电信号；以及

所述信号处理器（5）布置为用于根据所述电信号确定对于所述肌肉组织活性的所述测量值。

3、根据权利要求1或2所述的装置（1），其中，所述电极选择器（530）包括：

测量电路（31—36），用于对于至少两个所述电极垫片，测量所

述电极垫片和其上定位有所述电极阵列(13)的表面之间的阻抗,并且用于基于测得的阻抗从所述电极垫片中选择适于提供所述电刺激信号和/或所述测量信号的电极垫片。

4、根据权利要求1-3中任一项所述的装置(1),还包括人机界面(51,52),用于以人类可察觉的形式输出对于所述肌肉组织电活性的所述测量值或者从所述测量获得的特性的值。

5、根据权利要求4所述的装置(1),还包括以输入连接至所述信号处理器(532)的输出的测量单元,用于从所确定的对所述肌肉组织电活性的测量中,确定所述肌肉组织的参数值,该测量单元还连接至用于输出所述值的所述人机界面。

6、根据任一前述权利要求所述的装置(1),其中,所述电极系统(10)包括柔性材料制成的载体,并且其中,所述电极垫片(12)位于所述载体表面,所述载体在使用中抵靠活体动物在将要被刺激的肌肉组织附近的皮肤区域中的皮肤放置,所述活体动物例如人类或其它哺乳动物。

7、根据任一前述权利要求所述的装置(1),还包括:顺序控制电路(534),用于控制所述信号处理器(532)和所述信号发生器(531)的操作,使得在操作中执行测量和刺激的预定顺序。

8、根据权利要求7所述的装置(1),其中,所述预定顺序包括对所述肌肉组织的活性进行测量的第一测量;在所述第一测量之后对所述肌肉组织进行的刺激;以及在对所述肌肉组织进行的所述刺激之后对所述肌肉组织的活性进行测量的第二测量。

9、根据权利要求7或8所述的装置(1),还包括用户界面(51,52),用于向人类输出信号,所述信号表示用于使所述人类身体的部

分执行预定动作的指令，所述部分包括所述肌肉组织。

10、根据任一前述权利要求所述的装置（1），还包括：

电子电路（31—36），用于测量至少一个所述电极垫片和其上定位有所述电极阵列（13）的表面之间的所述阻抗；以及

连接至用于测量所述阻抗的所述电子电路的控制单元（ μC ），，用于将测得的阻抗与阈值相比较，并且在所述测得的阻抗超出所述阈值的情况下，输出警告信号，所述警告信号任选地可以为人类可察觉的形式。

11、根据任一前述权利要求所述的装置（1），其中，所述信号发生器（531）连接至所述信号处理器（532）的输出，用于根据测得的所述肌肉组织活性来控制所述信号发生器。

12、一种用于控制在任一前述权利要求中所述的装置（1）的操作设备（50），包括用于将关于所述装置（1）的操作信息输出给所述装置（1）的用户的信号输出，和用于由所述用户输入要由所述装置（1）使用的信息或指令的输入。

13、一种电极系统，包括：

电极阵列（13），包括多个电极垫片（12），该电极阵列可以与肌肉组织电接触地放置，所述电极阵列被连接至电极选择器（530），用于从所述多个电极垫片中选择至少一个刺激电极垫片，并且将电刺激信号提供给所述至少一个刺激电极垫片；以及

传感器（30；31—36），用于感测所述肌肉组织的特性，该特性形成对所述肌肉组织活性的测量，所述传感器（30；31—36）具有用于输出传感器信号的传感器输出。

14、一种用于对肌肉组织进行电刺激的方法，包括：

定位电极阵列（13），所述电极阵列包括与所述肌肉组织电接触

的多个电极垫片（12）；

测量所述肌肉组织的特性，所述特性形成对所述肌肉组织活性的测量；

根据所述测量信号确定对所述活性的所述测量；

从所述电极垫片中选择至少一个刺激电极；并且经由所述刺激电极将刺激信号提供给所述肌肉组织。

15、将根据权利要求 1—13 中任一项所述的装置（1）用于对肌肉进行治疗的用途。

16、一种计算机程序产品，包括程序代码部分，用于当在可编程装置（1）上运行时执行根据权利要求 14 所述的方法。

肌肉组织的测量和刺激

技术领域

本发明涉及一种用于对肌肉组织进行电刺激的装置。本发明还涉及一种用于这种装置的操作设备。本发明进一步涉及一种用于对肌肉组织进行电刺激的装置的电极，以及一种用于刺激肌肉组织的方法。

背景技术

从欧洲专利公开文件 EP 938 911 A2，已知一种用于医疗的装置。该装置可操作地耦合到适于与人体的部分接触或者插入体腔中的电极。该装置具有用于执行与 EMG 信号相关的信号处理的 EMG 信号处理器，以及用于基于该 EMG 信号显示相关于医疗的信息的显示单元。该装置还具有刺激信号发生器，用于产生刺激信号和将该刺激信号提供至所述电极。

然而，该现有技术文献中已知的装置的缺点是，需要准确地定位该电极，以便于从正确的肌肉接收 EMG 信号并且将刺激脉冲提供给该肌肉。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种用于对肌肉组织进行电刺激的装置，其中不需要准确定位电极。因而，根据本发明，提供了一种根据权利要求 1 的装置。

在这种装置中，由于可以选择电极阵列的一个或多个电极垫片用于刺激，可以以低精确度定位电极系统，而不影响对肌肉的刺激，该电极垫片存在于适于提供刺激信号的区域中。因而，在电极阵列的一部分位于适于提供刺激信号的区域外的情况下，刺激信号仍然可以由位于该区域中的电极垫片提供。

此外，由于电极系统包括电极阵列和用于测量肌肉活性的传感器，该传感器将测量将要刺激的区域中或附近的活性。因而，可以更准确地确定刺激的作用。同样，由于可以以低精确度定位电极系统，电极系统可以由不具有关于肌肉系统的专业知识的人来放置。

在从属权利要求中列出了本发明的特定实施例。

权利要求 2 的装置具有进一步优点，即可以使用电极垫片进行刺激和测量，并且因而不需要用于测量的独立传感器。

权利要求 3 的装置具有进一步优点，即该装置可以自动确定哪个电极垫片与肌肉组织具有最优接触。

权利要求 4 的装置具有进一步优点，即该装置的用户可以察觉对他或她的肌肉的刺激作用。

权利要求 5 的装置具有进一步优点，即用户可以了解该作用，而无需专业知识。

权利要求 6 的装置具有进一步优点，即通过将电极系统定位在皮肤上，可以以非侵入的方式测量和刺激肌肉组织。另一优点是，由于载体为弹性材料的，电极系统可以放置在各种人体部分上。

权利要求 7 的装置具有进一步优点，即在操作中，以正确顺序自动执行测量和刺激。

权利要求 8 的装置具有进一步优点，即可以自动确定在肌肉组织上的刺激作用。

权利要求 9 的装置具有进一步优点，即用户知晓在给定时刻执行什么动作，例如使人体部分弯曲，而无需知识或者医疗专家的指导。

权利要求 10 的装置具有进一步优点，即可以自动发现未正确定位的电极垫片。

权利要求 11 的装置具有进一步优点，即自动执行适于特定肌肉组织的刺激。

还提供了根据权利要求 0 的操作设备。而且，提供了根据权利要求 0 的电极系统。还提供了根据权利要求 0 的方法，以及根据权利要求 0 的计算机程序。

参考下文所述的实施例，本发明的这些和其它方面将变得显然并将其

进行阐述。

附图说明

参考附图，仅作为示例，将描述本发明的其它细节、方面和实施例。

图 1 示出了放置在人体上的用于刺激肌肉组织的装置的实施例的一个范例的示意图；

图 2 示出了连接至控制单元的范例的电极系统的一个实施例的第一范例的示意图；

图 3 示出了用于刺激肌肉组织的方法的范例的流程图；

图 4 示出了电极系统的实施例的第二范例的示意图；

图 5 示出了操作设备的实施例的范例的示意图；

图 6 示出了根据本发明的远程监视系统的实施例的范例的示意图。

具体实施方式

图 1 中所示的电刺激装置 1 包括电极系统 10，其可以放置在诸如人类的动物皮肤上。在图 1 中，电极系统 10 放置在上臂的皮肤部分上。然而，电极系统 10 可以放置在人体另一部分上，并且其形状可以适应于特定人体部分的形状。例如，在电极系统 10 将被放置在人体的脊柱区域上的情况下，电极系统 10 可以具有细长形状。

如图 1 中所示，装置 1 还包括操作单元 50，其经由连接 18 连接至电极阵列 10。在图 1 的范例中，连接 18 是有线连接。然而，连接 18 也可以是无连接。操作单元 50 可以接收电极系统 10 产生的信号，并且控制电极系统 10 的操作，下面将对其进行更详细的说明。如图 5 中所示，操作单元 50 包括外壳 54。在外壳 54 内部，提供控制单元 53，其经由连接 18 连接至电极系统 10 并且连接至用户界面。

用户界面包括放置在外壳 54 的窗口 55 中的显示器 51 和放置在外壳外侧的控制按钮 52。显示器 51 形成输出界面，经由所述输出界面可以将信息提供给装置 1 的用户。例如，在显示器 51，可以由控制单元 53 将信息（例如关于装置 1 的操作的信息或者指令）以人类可察觉的形式输出给用户。在图 1 的范例中，可视地输出数据，然而，

作为选择地和附带地，数据可以以可听见的和任何其它合适的方式输出。

控制按钮 52 形成输入界面。经由控制按钮 52，用户可以将输入提供至控制单元 53，例如用于该装置执行的操作的所需设置或者关于用户执行的动作的信息。例如，用户可以经由控制按钮 52 告知控制单元 53，他或她已经使肌肉弯曲，或者输入对肌肉进行刺激的持续时间段的所需值。

如图 2 中所示，电极系统 10 包括具有大量电极垫片 12 和对电极 11 的电极阵列 13。对电极 11 作为地线。图 2 中所示的电极阵列 13 中的电极垫片 12 沿着直线定位，形成矩形矩阵排列。在图 2 的范例中，矩阵是 5×5 矩阵，然而，该矩阵可以具有其它尺寸，例如更小地，如图 5 中所示为 2×2 矩阵，或者具有更大的尺寸。而且，如图 2 和 5 的范例中所示，该矩阵可以是正方形或者其列数可以不同于行数。而且，电极垫片 12 也可以布置成非矩形排列，例如环形排列或三角排列。

在图 2 的范例中，对电极 11 具有闭环形状，并且围绕电极阵列 13。然而，对电极 11 可以具有不同的形状，并且例如沿着电极垫片 12 之间的曲折路径。

电极系统 10 可以放置在皮肤上，从而使得大多数或所有电极垫片 12 和对电极 11 与皮肤电接触。随后，电极阵列 13 将与皮下肌肉组织电接触，并且更特别地将能够接收电信号，或将电信号发射到电极阵列 13 占据的皮肤区域下的肌肉区域。更特别地，电极垫片 12 将能够经由皮肤将电流注入肌肉组织中，以便刺激肌肉组织。

电极垫片 12 和对电极 11 可以设置在柔性的、优选为有弹性的载体表面上。这允许电极系统 10 适应于其上放置有电极系统 10 的人体部分的形状。该载体可以设置有经由连接 18 将电极垫片 12 和对电极 11 连接到操作单元 50 的电部件。例如在图 4 的范例中，连接到电极垫片 12 的电部件可以放置在载体上，并且经由合适的连接 18 连接到放置在操作单元 50 中的微处理器 μC 。

如图 2 中所示，控制单元 53 包括电极选择器 530，用于从电极

阵列 13 中的电极垫片 12 中选择一个或多个刺激电极垫片。在图 2 的范例中，电极选择器 530 经由连接 18 连接到线路选择器单元 16、17 的各个控制输入。每个线路选择器单元 16、17 可以选择一个或多个共线连接 14、15。共线连接 14、15 连接电极阵列 13 中的一行电极垫片 12。在图 2 中，共线连接 14 将垂直行的电极垫片 12 连接至第一线路选择器 16，而共线连接 15 将水平行的电极垫片 12 连接至第二选择器 17。通过选择合适的共线连接 14、15，可以选择一个或多个电极垫片。

信号发生器 531 连接至电极选择器 530。在操作中，信号发生器 531 将电刺激信号提供给刺激电极垫片。电刺激信号经由刺激电极垫片传输至其上放置有电极系统的表面，例如皮肤。随后，电极信号经由皮肤穿刺进入肌肉组织，对其进行响应，肌肉组织收缩。由此，刺激肌肉组织。

用于刺激的参数值，例如电流量和刺激阶段的持续时间，可以由信号发生器 531 基于存储在信号发生器 531 的存储器中的数据而确定。然而，信号发生器 531 也可以以不同的方式确定刺激的参数。例如在图 2 的范例中，信号发生器 531 可以经由控制按钮 52 接收用户定义的刺激设置，例如持续时间和幅度。而且，图 2 的范例中的信号发生器 531 连接至信号处理器 532，并且可以基于在进行刺激之前不久或立即的阶段中测量得到的活动性，来确定用于刺激的合适设置。例如，可以对信号处理器 532 进行编程，来使用预定义的数学关系式，根据测得的活性计算合适的持续时间和刺激幅度。信号处理器 531 也可以以其它方式确定刺激参数的设置，并且例如根据一系列刺激的刺激前和刺激后测量确定合适的参数设置。

在图 2 的范例中，电极系统 10 包括独立传感器 30。传感器 30 可以感测肌肉组织的特性，所述特性构成对所述肌肉组织的活性的测量。在该范例中，传感器 30 是红外传感器，其可以接收来自其上放置电极 10 的表面的红外辐射。虽然不希望限制于任何理论，但是应当认为，血液循环与肌肉活性相关，并且红外辐射量形成对肌肉中血液循环的测量。传感器 30 具有传感器输出，其连接至控制单元 53 中

的信号处理器 531 的处理器输入。经由传感器输出，传感器 30 可以将传感器信号提供给信号处理器 532。信号处理器 532 可以根据传感器信号确定活性的测量值，并且经由处理器输出将该值输出。处理器输出例如可以连接至显示器 51，以便以人类可察觉的形式输出该值。

在该范例中，信号处理器 532 的输出连接至测量单元 535。测量单元 535 的输出连接至用户界面，即，在该范例中的显示器 51。测量单元 535 可以基于信号处理器 532 确定的值来确定肌肉组织的参数，并且在用户界面处以用户可察觉形式将该值输出，例如在显示器 51 上以数字形式输出。测量单元 535 可以例如基于肌肉组织的活性值，来计算肌肉组织可能释放的最大力量。然而，测量单元 535 可以例如基于预定的关系，来确定肌肉组织的其它参数，测量单元 535 可以确定肌肉组织的响应时间，或者用户感兴趣的另一参数。

图 2 中所示的控制单元 53 还包括定时器 534，其可以控制信号发生器 531 和信号处理器 532 的操作次序，从而在操作中执行测量和刺激的预定顺序。定时器 534 例如可以布置为在某一事件之后，将起始信号发送至信号处理器 532 和/或信号发生器 531，例如响应于分别在刺激或测量终止之后从信号发生器 531 和/或信号处理器 532 接收的停止信号。

图 3 示出了合适顺序的范例的流程图。在第一步骤 101 中将电极系统 10 放置在所需表面上之后，例如，用户感觉疼痛的皮肤部分上，在第二步骤 102 中测量每个电极垫片 12 和皮肤表面之间的阻抗。基于测得的阻抗，在第三步骤 103 中选择一个或多个刺激电极垫片 12。在还使用电极垫片 12 例如通过测量肌电图 (EMG) 测量皮下肌肉组织的活性的情况下，也可以基于测得的阻抗选择测量电极垫片。

例如，可以选择阻抗最低的一个或多个电极垫片 12。虽然不希望限制于任何理论，但是应当认为最低阻抗电极垫片附近的皮肤区域最适于测量肌肉组织的活性。而且，应当认为，该区域也最适于对肌肉组织进行刺激。

除了阻抗最低的电极垫片 12 之外，还可以选择这些电极垫片附近的一个或多个电极垫片 12，例如，在电极阵列 13 中邻近阻抗最低

的电极垫片 12 的电极垫片 12。由此，刺激和/或测量对于局部伪影不太敏感，同时仍然使用合适的区域对肌肉组织进行测量和/或刺激。

可以选择相同的电极垫片 12 用于测量和刺激。然后使用所选的电极垫片 12 来测量活性，并且刺激肌肉组织。这允许减少电极垫片 12 和用于控制电极垫片 12 的电子电路的数量。然而，对于测量肌肉组织的活性，使用除了用于刺激肌肉组织的电极垫片 12 之外的其它电极垫片 12 也是可行的。例如，可以基于关于肌肉组织的活性的空间信息来选择刺激电极垫片 12。例如，可以使用每个电极垫片 12 来测量肌肉组织的活性，并且可以基于其中肌肉呈显最低活性的区域来选择刺激电极垫片 12。

对于每个电极垫片 12，可以将测得的阻抗与阈值相比较。如果在电极垫片 12 和例如皮肤的表面之间测得的阻抗，超出了该阈值，那么将警告信号提供给用户，指示各个电极垫片 12 和皮肤之间的电接触是不充分的。响应于该警告信号，用户可以移动（部分）电极系统 10 以便于改善电接触。

在对肌肉组织进行电刺激之前，在第四步骤 104 中执行用于测量肌肉组织活性的第一测量。在开始第四步骤 104 之前，可以由装置 1 指导用户执行特定物理活动并且可以测量其上设置有电极系统 10 的区域中的肌肉活性。例如，可以借助于显示器 51 上的适当消息来指导用户。物理活动可以例如是移动其上设置有电极系统 10 的人体部分。由此，例如可以测量最大活性。测得的肌肉组织的活性可以以人类可察觉的形式输出，例如在图 2 的范例中，在显示器 51 上输出。可以在执行第一测量之后立刻或稍后输出测得的活性。

在第一测量之后，在第五步骤 105 中刺激肌肉组织。在刺激期间，借助于刺激电极垫片 12 提供电信号。电信号使得肌肉组织交替收缩和放松。这被认为对肌肉组织具有治疗作用。更特别地是，这被认为减少了肌肉僵硬并且减少了肌痛。

在对肌肉组织进行刺激之后，在第六步骤 106 中执行了对肌肉组织的活性的第二测量。基于该测量，可以获得肌肉组织的其它特性，例如与肌肉组织的健康相关的另一参数，最大肌力。因而，可以确定

刺激对肌肉组织的活性所起的作用。在开始第六步骤 106 之前，可以由装置 1 指导用户执行特定物理活动，并且可以测量其上设置有电极系统 10 的区域中的肌肉活性。例如，可以借助于显示器 51 上的适当消息来指导用户。物理活动可以例如是移动其上设置有电极系统 10 的人体部分。

虽然不希望限制于任何理论，但是应当认为刺激减少了肌肉僵硬和肌痛。还认为，僵硬的或肌痛的肌肉组织呈显出较低的活性。因而，通过在进行刺激之前和之后输出活性值，可以确定对肌肉组织进行刺激的作用。

在进行刺激之前和之后确定的活性值可以输出至用户界面。因而，用户可以以简单的方式察觉刺激的作用。作为代替或者除了测得的活性之外，可以输出从步骤 104 和 106 中的第一和第二测量中获得的另一参数，诸如步骤 105 中进行刺激之前和之后的最大肌力。僵硬的和肌痛的肌肉组织的最大力较低，并且因此如果在用户界面处呈现该最大力，那么可以理解刺激对僵硬或肌痛的作用，而无需专业知识。

而且，所确定的值可以存储在存储器 533 中。由此，可以通过一系列刺激确定刺激的作用。例如，可以每天刺激肌肉组织，持续特定时间段，例如 15 分钟，并且可以确定几天的作用。如图 2 所示，为此目的，例如，可以将存储器 533 连接至信号处理器 532，并且该信号处理器 532 可以将表示测量值和关于测量时间的信息的数据存储在存储器 533 中。

图 4 示出了电极系统 10 的第二实施例。该电极系统包括电极垫片 12 的 2×2 矩阵排列。电极垫片 12 经由共线连接 14 连接至第一选择元件 16，并且经由共线连接 15 连接至第二选择元件 17。在每个电极垫片 12 和共线连接 14、15 之间，提供了作为开关操作的晶体管 19。每个晶体管 19 的栅极连接至由第二选择元件 17 控制的共线连接 15。每个晶体管 19 的源极连接至由第一选择元件 16 控制的共线连接 14，并且每个晶体管 19 的漏极连接至相应电极垫片 12。

连接至选择元件 16、17 的是微控制器 μC 。微控制器 μC 被编程以执行控制单元 53 的功能。除此之外，微控制器 μC 可以控制选择

元件 16、17，并且响应于由选择元件 16、17 根据控制数据选择共线连接 14、15，将控制数据发射到选择元件 16、17。

在微控制器 μC 的控制下，第一选择元件 16 可以选择一个或多个共线连接 14，并且为连接至所选共线连接 14 的晶体管 19 提供电能。电极系统 10 包括经由开关 21 连接至共线连接 14 的电源 20。第一选择元件 16 可以控制开关 21 的状态为打开或闭合。在打开状态下，开关 21 允许电流从电源 20 流动至共线连接 14，然而在闭合状态下，开关 21 禁止电流流动。在图 4 的范例中，开关 21 实现为开关场效应晶体管，其中其栅极连接至第一选择元件 16。开关晶体管的源极连接至电源 20，而漏极连接至共线连接 14。通过将栅极控制为打开，允许电流在开关晶体管的源极和漏极之间流动，反之如果栅极闭合则禁止电流。因而，第一选择元件 16 可以控制电源通过哪个特定共线连接 14 提供电能，并且相应地选择连接至该共线连接 14 的电极垫片 12。

第二选择元件 17 可以向共线连接 15 中所选的一些提供开关信号。该开关信号使得开关晶体管 19 处于导电状态或者非导电状态，在导电状态下，电流在开关晶体管 19 的源极和漏极之间流动，在非导电状态下，在开关晶体管的源极和漏极之间没有电流流动。因此，通过给所选的共线连接 15 提供合适的开关信号，在导电状态下可以设置将开关晶体管 19 连接至所选的共线连接，其中，电流被提供给电极垫片 12，反之，在非导电状态下连接至所选共线连接 15 的开关晶体管 19 不向相应的电极垫片 12 提供电流。

每个电极垫片 12 还连接至第一和第二测量晶体管 34、35。测量晶体管 34、35 经由晶体管 34、35 之间的节点成对地连接至电极垫片 12。第一测量电极 34 的源极连接至提供预定量电流的电流源 36。第一测量晶体管 34 的栅极连接至测量模式选择单元 31。测量模式选择单元 31 可以选择一个或多个第一测量晶体管 34。在图 4 的范例中，测量模式选择单元 31 连接至微控制器 μC 。微控制器 μC 可以控制测量模式选择单元 31 的操作。测量模式选择单元 31 可以打开或闭合第一测量晶体管 34 的栅极。在打开栅极的情况下，允许源极和漏极之

间的电流。在闭合栅极的情况下，则禁止源极和漏极之间的电流。第一测量电极 34 的漏极连接至电极垫片 12 和第二测量晶体管 35。通过打开第一测量晶体管 34 的栅极，将电流提供给所选电极垫片 12 和第二测量晶体管 35，反之，在第一测量晶体管的栅极闭合的情况下，那么可以认为所选的电极垫片 12 和第二测量晶体管 35 与电流源 36 电绝缘。

每个第二测量晶体管 35 的源极连接至电极垫片 12。漏极经由安培表或电流表 33 连接至地 gnd（例如，对电极 11）。每个第二测量晶体管 35 的栅极连接至测量电极选择单元 32。测量电极选择单元 32 由控制输入连接至微控制器 μC 。受到微控制器 μC 的控制，测量电极选择单元 32 可以打开或闭合一个或多个所选第二测量晶体管 35 的栅极。如果在电极垫片 12 和地之间存在电压差，例如由于在电极垫片 12 的区域中肌肉组织的活性，那么电流将流过第二测量晶体管 35 和电流表 33。通过打开或闭合相应的第二测量晶体管 35 的栅极，允许或禁止电极垫片 12 和地之间的电流。因而，在通过将相应的一个第二测量晶体管 35 选择为打开而将另一个第二测量晶体管 35 选择为闭合，而不经由第一测量晶体管 34 提供电流的情况下，可以确定连接至打开的第二测量晶体管 35 的电极垫片 12 处的电压。因而，可以测量与所选电极垫片 12 相接触的肌肉组织的电活性。

在相应的第一测量晶体管 34 导电的情况下，所提供的电流的第一部分将流向电极垫片 12，而第二部分经由第二测量晶体管 35 流向电流表 33。第一部分和第二部分的比例尤其取决于电极垫片 12 和皮肤之间的阻抗。因而，通过比较电流表 33 测得的电流与电流源 36 提供的预定电流，可以确定该阻抗。因而第一测量晶体管 34 作为用于测量模式的选择器，在该范例中测量模式为阻抗测量模式和肌肉组织活性测量模式，然而，使用第二测量晶体管 35 来选择所测量的特定电极垫片 12。例如，在电极垫片 12 未形成充分接触的情况下，阻抗将非常高，并且（几乎）没有电流将流过电极垫片 12。因而，将流过电流表 33 的电流与电流源 36 所提供的电流基本上相同。因此，通过比较电流表 33 测得的电流和合适的阈值，可以确定过高的阻抗。

在图 4 的范例中，电流表 36 连接到微控制器 μC 。电流表 36 可以将测得的电流量的值发射至微控制器 μC 。微控制器 μC 可以根据该值确定电极垫片 12 与皮肤之间的阻抗，并且可以基于该阻抗选择合适的电极垫片。例如，微控制器 μC 可以控制测量电极选择单元 32，从而经由电流表 33 独立地测量各个电极垫片 12 中的每一个和皮肤之间的阻抗。然后，微控制器 μC 可以经由测量模式选择单元 31 和测量电极选择单元 32 选择一个或多个电极垫片，并且测量肌肉组织的活性和经由线路选择器单元 16 和 17 刺激位于所选电极垫片 12 处的肌肉组织。

电极系统 10 可以用于监视和/或控制对远程位置处的肌肉的治疗。例如，如图 6 中所示，电极系统可以用在远程监视和控制系统中。图 6 的范例包括多个电极系统 10，其连接至中央监视和控制单元 60。在图 6 的范例中，中央监视和控制单元 60 连接至数据通信网络 70。电极系统 10 经由操作单元 50 连接至数据通信网络 70。

在图 6 的范例中，操作单元 50 经由数据通信网络 70 将表示所测得的肌肉组织的活性的测量数据发射给中央监视和控制单元 60。在中央监视和控制单元 60 处，诸如医生或理疗医师的医学专家可以观察测量数据，并且确定对肌肉组织的进行合适治疗。专家随后可以将用于与治疗相应的刺激的合适设置输入至中央监视和控制单元 60 中。中央监视和控制单元 60 可以经由数据通信网络 70 将控制数据发射给操作单元 50。响应于控制数据，操作单元 50 控制电极系统 10 的操作。

由于电极系统 10 可以放置在皮肤上，而无需专业医学知识，电极系统可以放置在远离中央监视单元 60 的位置上。因而，在图 6 的范例中，电极系统 10 的用户不需要去医院或者不需要医学专家的医学实践，反之经由中央监视和控制单元 60，医学专家仍然可以通过监视和控制治疗过程而应用他的专门技能。

在图 6 的范例中，操作单元 50 可以例如如图 5 中所示而实现，并且还包括网络模块，其允许与网络 70 进行通信，例如经由有线连接或无线连接。该网络可以例如连接至测量单元 535 的输出和信号发

生器 531 的输入，以发射测量数据和接收控制数据。

在前述说明书中，已经参考本发明实施例的特定范例描述了本发明。然而，显然的是，在其中可以进行各种修改和改变，而不脱离如在随附权利要求中所述的本发明的更宽的精神和范围。例如，该范例中所示的晶体管可以由其它类型的开关所代替。而且，控制单元 53 和电极系统 10 可以集成在一起。同样，本发明不限于实现为不可编程硬件的物理设备或单元，而是也可以应用为能够通过根据合适的程序代码操作而执行所需设备功能的可编程设备和单元。而且，这些设备可以是在大量装置中物理分布的，同时功能性地操作作为单一设备。例如，电极选择器 530 可以实现为协作以选择电极垫片 12 的大量设备。同样，功能上形成独立设备的设备可以集成为单一物理设备。例如，电极选择器 530、信号发生器 531、信号处理器 532、存储器 533、定时器 534 可以实为为适当编程的微控制器或单一集成电路。然而，其它修改、变化或备选方式也是可行的。因此，说明书和附图应当理解为示意性的，而非限制性的。

在权利要求中，位于圆括号之间的附图标记不应当理解为限制权利要求。措辞“包括”不排除除了在权利要求中列出的那些之外而存在其它元件或步骤。而且，措辞“一”和“一个”不应当理解为限制为“唯一”，而是作为代替地用于指示“至少一个”，并且不排除复数。在互相不同的权利要求中记载特定测量的事实并不表示不能有利地使用这些测量的组合。

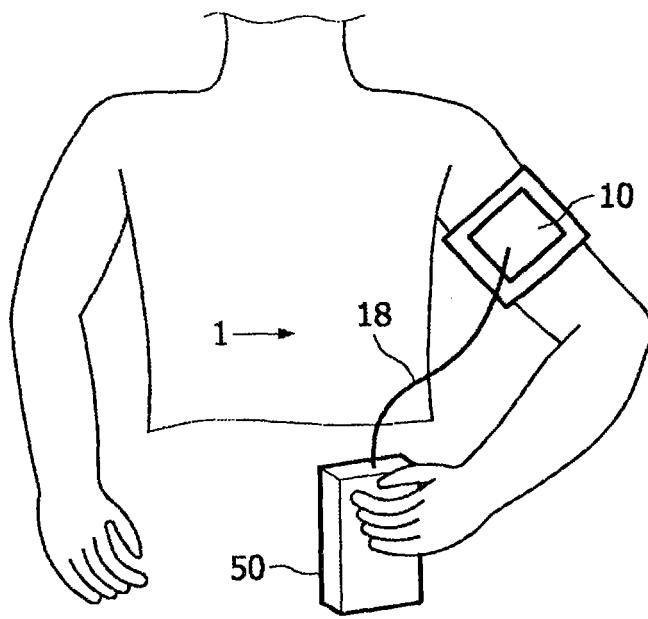


图1

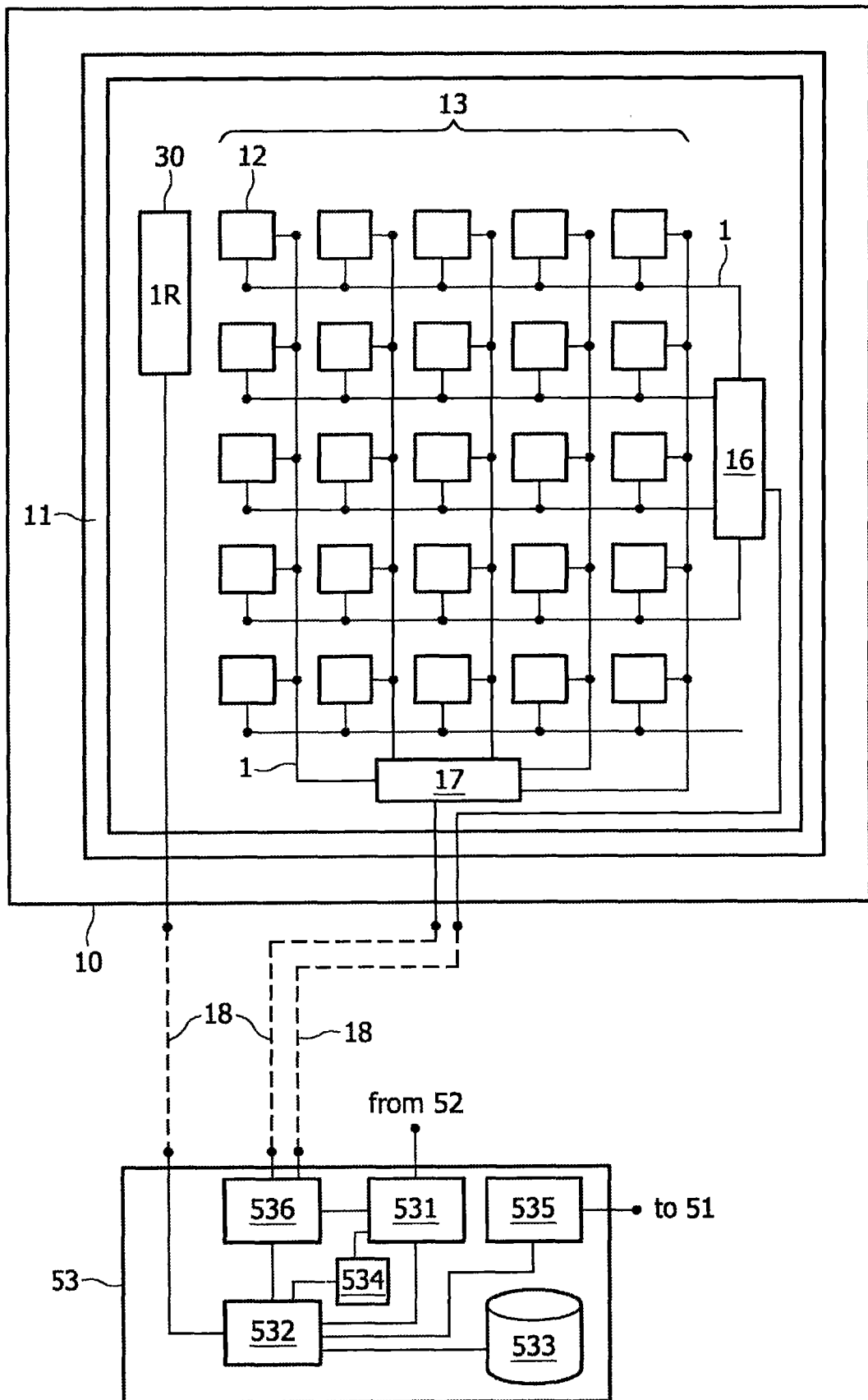


图2

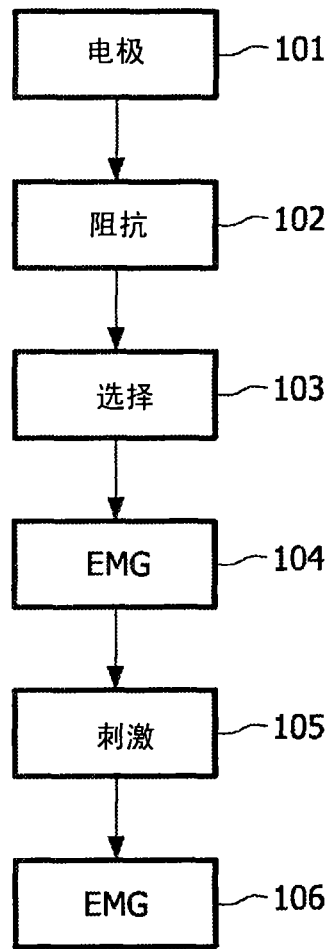


图3

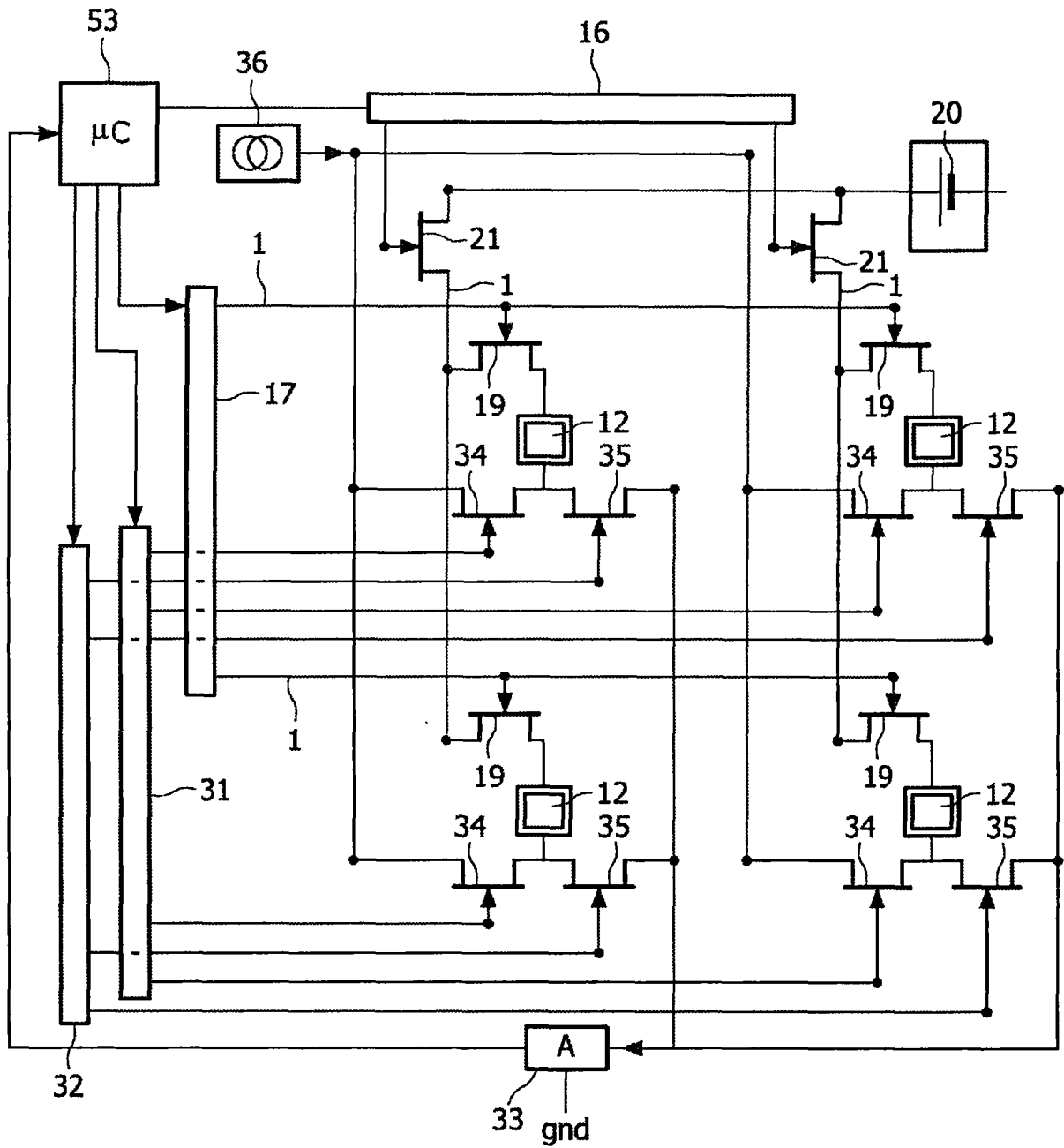


图4

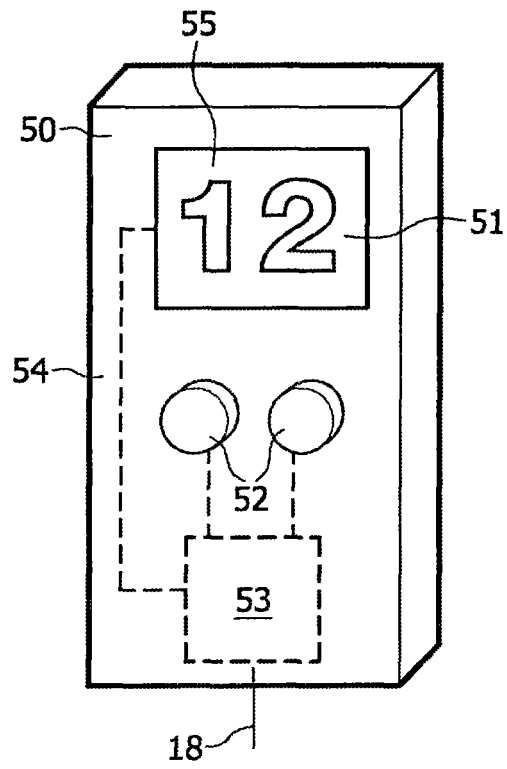


图5

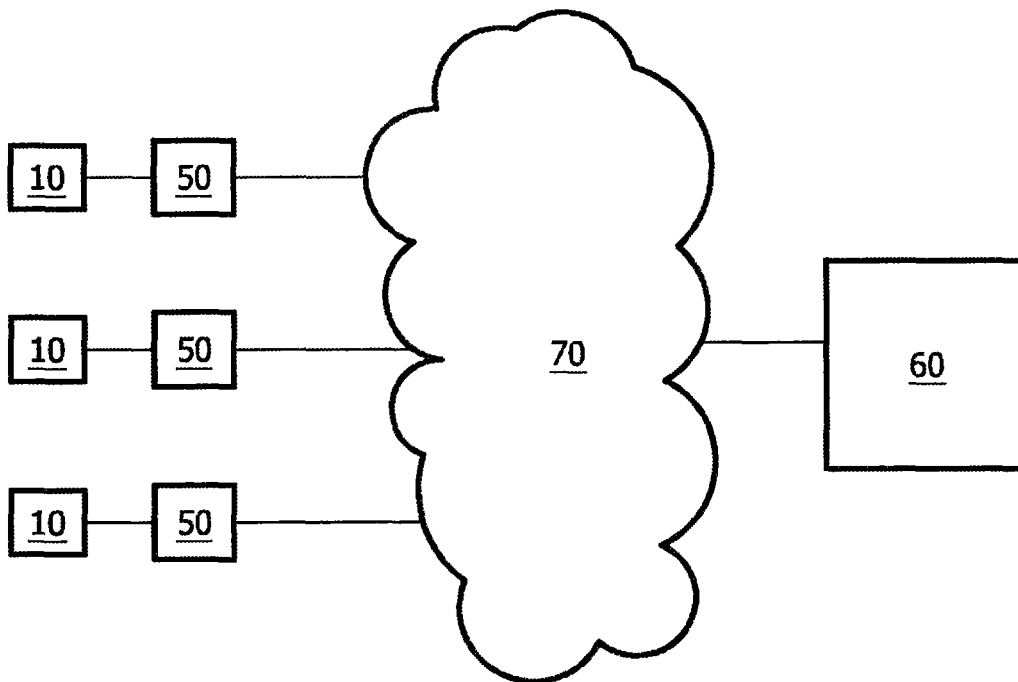


图6

专利名称(译)	肌肉组织的测量和刺激		
公开(公告)号	CN101237906A	公开(公告)日	2008-08-06
申请号	CN200680028856.3	申请日	2006-07-20
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	JJ范赫克		
发明人	J·J·范赫克		
IPC分类号	A61N1/36 A61B5/00		
CPC分类号	A61N1/0452 A61N1/0476 A61N1/0484 A61N1/0492 A61N1/36003 A61N1/3603 A61N1/08 A61N1/36031		
代理人(译)	王英		
优先权	60/706122 2005-08-05 US 2005112457 2005-12-20 EP		
其他公开文献	CN101237906B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于对肌肉组织进行电子刺激的装置(1)。该装置具有带有电极阵列(13)的电极系统(10)。该阵列具有多个电极垫片(12)，并且被与肌肉组织电接触地放置。该电极系统还具有用于感测肌肉组织的特性的传感器(30；31 - 36)。该特性形成对肌肉组织的活性的测量。该装置(1)具有用于选择一个或多个刺激电极垫片的电极选择器(530)。信号发生器(531)被连接到电极阵列(13)，以向刺激电极垫片提供电刺激信号。信号处理器(532)被连接到所述传感器(30；31 - 36)，用于根据传感器信号确定肌肉活性的值，且以人类可察觉的形式输出该值。这降低了定位电极系统(10)所需的准确度，且增加了测量肌肉组织活性的准确度。

