



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106535985 A

(43)申请公布日 2017. 03. 22

(21)申请号 201580029766.5

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22)申请日 2015.06.03

代理人 李光颖 王英

(30)优先权数据

14170887.5 2014.06.03 EP

(51)Int.Cl.

A61N 1/36(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61M 21/00(2006.01)

2016.12.02

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2015/001148 2015.06.03

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/185221 EN 2015.12.10

(71)申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 M·A·韦弗斯-阿尔布 R·范埃

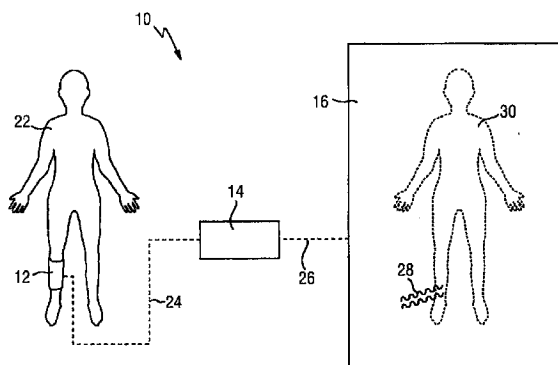
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

康复系统和方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于患有受损肌肉和/或神经的患者(22)的康复系统(10),所述系统(10)包括:刺激单元(12),用于刺激所述受损肌肉和/或神经;显示器(16),用于显示所述受损肌肉和/或神经被布置在其中的所述患者(22)的受影响的身体部分的表示(30);以及控制单元(14),用于控制显示器(16)与由所述刺激单元(12)提供的刺激同时地显示在所述受影响的身体部分的所述表示(30)中描绘的视觉提示(28,28'),其中,所述视觉提示(28,28')在视觉上指示对所述受损肌肉和/或神经的所述刺激。



1. 一种针对经受受损的肌肉和/或神经的患者(22)的康复系统(10),所述系统(10)包括:

-刺激单元(12),其用于刺激受损的肌肉和/或神经;

-显示器(16),其用于显示所述患者(22)的所述受损的肌肉和/或神经被布置在其中的受影响的身体部分的表示(30);以及

-控制单元(14),其用于控制所述显示器(16),以与由所述刺激单元(12)提供的刺激同时且一致地显示在所述受影响的身体部分的所述表示(30)中描绘的视觉提示(28、28'),其中,所述视觉提示(28、28')在视觉上指示对所述受损的肌肉和/或神经的所述刺激,并且被同时提供并且适于对所述受损的肌肉和/或神经的所述刺激。

2. 根据权利要求1所述的康复系统,其中,所述刺激单元(12)包括用于生成对所述受损的肌肉和/或神经的触觉刺激的致动器(20a、20b)。

3. 根据权利要求1所述的康复系统,其中,所述刺激单元(12)包括用于将所述刺激单元(12)附接到所述受影响的身体部分的身体附接组件(18)。

4. 根据权利要求3所述的康复系统,其中,所述身体附接组件(18)包括被配置为在所述患者(22)的肢体上穿戴的带子、束条、带、衣物或带其中的一个。

5. 根据权利要求3所述的康复系统,其中,所述致动器(20a、20b)被布置在所述身体附接组件(18)处或者被嵌入到所述身体附接组件(18)中。

6. 根据权利要求2所述的康复系统,其中,所述致动器(20a、20b)包括用于通过振动来刺激所述受损的肌肉和/或神经的至少一个振动元件(20a)。

7. 根据权利要求2所述的康复系统,其中,所述致动器(20a、20b)包括用于通过热和/或冷来刺激所述受损的肌肉和/或神经的至少一个热元件(20b)。

8. 根据权利要求1所述的康复系统,还包括用于生成声音的声音生成单元(32),其中,所述控制单元(14)被配置为与由所述刺激单元(12)提供的所述刺激同时地控制所述声音生成单元(32)以生成声音,其中,所述声音以听觉形式指示对所述受损的肌肉和/或神经的所述刺激。

9. 根据权利要求1所述的康复系统,其中,所述控制单元(14)被配置为基于由所述刺激单元(12)提供的刺激的强度和/或类型来控制所述显示器(16)以调整所述视觉提示(28、28')。

10. 根据权利要求8所述的康复系统,其中,所述控制单元(14)被配置为基于由所述刺激单元(12)提供的刺激的强度和/或类型来控制所述声音生成单元(32)以调整所述声音。

11. 根据权利要求1所述的康复系统,其中,所述控制单元(14)被配置为控制所述显示器(16)以显示化身,其中,所述化身包括所述受影响的身体部分的所述表示(30)。

12. 根据权利要求11所述的康复系统,还包括用于接收所述患者(22)的解剖信息的输入接口(34),其中,所述控制单元(12)被配置为基于所述患者(22)的所述解剖信息来控制所述显示器(16)以调整所述化身。

13. 根据权利要求1所述的康复系统,还包括具有用于感测所述受损的肌肉和/或神经对由所述刺激单元(12)提供的所述刺激的响应的至少一个肌电图(EMG)传感器(40)的传感器单元。

14. 根据权利要求1所述的康复系统,其中,所述控制单元(14)被配置为控制所述显示

器以显示(16)对所述受损的肌肉和/或神经的所述响应的指示。

15.一种用于对经受受损的肌肉和/或神经的患者(22)进行康复的方法,所述方法包括以下步骤:

- 刺激(101)所述患者(22)的受损的肌肉和/或神经;
- 显示(102)所述患者(22)的所述受损的肌肉和/或神经被布置在其中的受影响的身体部分的表示(30);并且
- 与刺激所述受影响的身体部分同时且一致地显示(103)在所述受影响的身体部分的所述表示(30)中描绘的视觉提示,所述视觉提示(28、28')指示对所述受损的肌肉和/或神经的所述刺激并且被同时提供并且适于对所述受损的肌肉和/或神经的所述刺激。

康复系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种针对经受受损的肌肉和/或神经的患者的康复系统。本发明具体涉及一种使用一致的多感觉刺激的康复系统。此外,本发明涉及一种用于使患者康复的对应方法。

背景技术

[0002] 对于由于创伤、疝气、长时间卧床或只是简单的年迈而患有暂时性麻痹的患者常见的一般特征是这样的事实:尽管这样的患者可能具有边缘运动所需的健康神经活动,但是其肌肉和/或神经受损。

[0003] 受损的肌肉和/或神经的康复当前主要在康复中心完成,其中患者在物理治疗医师、康复护士、职业治疗师和物理治疗师的护理下,并且经历针对恢复肌肉和/或神经中受损的元件的特异性物理治疗程序。物理治疗师还使用热和/或冷包以及使用高频波来产生热的超声系统。

[0004] 与肌肉神经再生相关联的成本可以是巨大的。例如,“根据由脊髓损伤预防和治疗基金会报告的统计数据,截瘫的终身医疗费用是100万美元。四肢麻痹的终身医疗费用范围从150万美元到300万美元。统计数字不包括失去的工资或其它财务损失”(http://www.georgiaaccidentlaws.com/georgiaautoaccidentparalysislaws.html)。因此,期望有效的但是节省费用的用于家庭使用的康复系统。

[0005] US 2011/0213266 A1公开一种用于促进患者从感觉运动障碍的影响中恢复的闭合回路神经活动触发的康复设备和方法。所述设备包括可在患者的大脑附近定位以检测神经信号的传感器系统。功能刺激组件可操作地可连接到至少一个身体部分,诸如,肌肉或神经。功能刺激组件响应于检测到的神经信号而刺激至少一个身体部分。感觉刺激模块可操作地被连接到患者以向其提供感觉反馈。

[0006] 尽管这样的使用大脑信号的闭合回路系统已经为患者示出有利的恢复效果,但是患者的恢复仍然非常缓慢地进行,有许多挫折,以及非常小的进步,如果不是不可能的话,非常小的进步难以由患者感知,尤其在开始时。不能够感知治疗的益处通常导致患者沮丧,缺乏信任和对程序或设备的依从性,因而阻碍康复过程。许多患者期待非常快速的恢复,并且如果这样的快速恢复不可由患者感知,则他们不信任设备的功能。已知的设备经常缺乏给患者关于恢复过程的反馈。因此,在大多数情况下,用户对这样的设备的依从性相当低。

[0007] 从而,仍然存在改进的余地。

[0008] US 2006/0195042 A1公开一种用于处理患者的多细胞信号并控制一个或多个设备的生物接口系统的系统和方法。所述系统包括:检测多细胞信号的传感器,以及用于基于所述多细胞信号来产生控制信号的处理单元。所述系统还包括用于设置或修改一个或多个系统配置参数的值的自动配置例程。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种针对经受受损的肌肉和/或神经的患者的康复系统,所述康复系统基本上减轻或克服上述问题。具体地,本发明的目的是提供一种康复系统,该康复系统适于家庭使用并且与这种类型的已知设备相比改善用户依从性。并且一个目的是提供一种对应的康复方法。

[0010] 根据本发明的第一方面,提出一种针对经受受损的肌肉和/或神经的患者的康复系统,其中,所述系统包括:

[0011] -刺激单元,用于刺激所述受损的肌肉和/或神经;

[0012] -显示器,用于显示患者的受影响的所述受损的肌肉和/或神经被布置在其中的身体部分的表示;以及

[0013] -控制单元,用于控制显示器与由所述刺激单元提供的刺激同时且一致地显示在所述受影响的身体部分的所述表示中描绘的视觉提示,其中,所述视觉提示在视觉上指示对所述受损的肌肉和/或神经的所述刺激,并且被同时提供,并且适于对所述受损的肌肉和/或神经的所述刺激。

[0014] 根据本发明的第二方面,提供一种用于对经受受损的肌肉和/或神经的患者进行康复的方法,其中,所述方法包括以下步骤:

[0015] -刺激所述患者的所述受损的肌肉和/或神经;

[0016] -显示所述患者的所述受损的肌肉和/或神经被布置在其中的受影响的身体部分的表示;并且

[0017] -与刺激所述受影响的身体部分同时且一致地显示在所述受影响的身体部分的所述表示中描绘的视觉提示,所述视觉提示指示对所述受损的肌肉和/或神经的所述刺激,并且被同时提供,并且适于对所述受损的肌肉和/或神经的所述刺激。

[0018] 在从属权利要求中限定本发明的优选实施例。应当理解,所要求保护的方法具有与要求保护的系统和如在从属权利要求中限定的类似和/或相同的优选实施例。

[0019] 与这种类型的已知设备相比,提出的康复系统不仅刺激受损的肌肉和/或神经,而且额外地在显示器上将由刺激单元提供的刺激可视化。即使患者没有意识到对他/她的肌肉和/或神经的刺激,他/她也经由显示器得到正在进行的刺激的视觉反馈以及刺激被提供给他/她的身体的哪个部分的反馈。患者还可以至少得到关于处置的肌肉和/或神经的恢复的进展的视觉反馈。因此,患者可以说接收多感觉刺激,由刺激单元提供的触觉刺激和经由显示器同时且一致地提供的视觉刺激。

[0020] 控制单元控制显示器来显示患者的受影响的身体部分的表示。该表示可能不仅包括受影响的身体部分,也包括患者的整个身体。如将在下面进一步阐明的,控制单元可以控制显示器来显示镜像患者的化身。除了该表示之外,控制单元控制显示器直接在受影响的身体部分的图形表示内显示视觉提示。这些视觉提示向患者提供视觉反馈,并以图形方式向他/她示出受损的肌肉和/或神经的正在进行的刺激。

[0021] 术语“同时地”和/或“一致地”应当意味着,由显示器上的视觉提示提供的视觉刺激和由刺激单元提供的触觉刺激被同时提供并且适于彼此。表述“在受影响的身体部分的表示中描绘(的)视觉提示”应当意味着,在受影响的身体部分的表示处或在受影响的身体部分的表示上描绘视觉提示。因此,视觉提示不被单独地提供给受影响的身体部分的表示,而是在显示器上与其一体地和与相同的图形表示共同被提供给受影响的身体部分的表示。

[0022] 患者的这样的多感觉刺激提供几个优点：大脑在不断地寻找关联，并且尝试发现大脑活动和肌肉活动之间的相关性。公知的陈述是“一起兴奋是一起连线(firing together is wiring together)”。这意味着，如果大脑检测来自环境的刺激诱发两组神经元中的神经活动，则两组神经元将被连接。如果由刺激单元提供给肌肉和/或神经的刺激被同时以图形方式示出(例如以示意性方式)，这样的额外的可视化可以增强大脑内的相关性，从而生成增加的和正在进行的神经刺激，并且因此可以显著地帮助改善康复成功。通过在受影响的身体部分的表示内示出这些视觉提示，视觉指示对于患者变得更加真实，因为患者会认为显示器实际上显示他/她的身体。

[0023] 本发明中遵循的多感觉方法的进一步的显著优势在于：即使患者不有形地感知他/她的身体上的刺激，患者也可至少在视觉上感知正在进行的刺激。这在康复治疗的早期阶段可能尤其有帮助。患者可以以这种方式感知治疗的进展，甚至在包括受损的肌肉和/或神经的其受损害肢体能够实际移动之前。因此，患者可以保持动力来坚持治疗程序，使得康复成功的机会得到增强。

[0024] 根据实施例，所述刺激单元包括用于生成受损的肌肉和/或神经的触觉刺激的一个或多个致动器。这些触觉致动器被优选地配置为提供时变的触觉刺激。例如，一个或多个触觉致动器可以包括一个或多个压电元件。

[0025] 根据优选实施例，刺激单元包括用于将刺激单元附接到受影响的身体部分的身体附接组件。刺激单元因此可以被实现为便携式可穿戴组件。这导致尽可能少地干扰患者的非侵入式设备。

[0026] 身体附接组件优选地包括被配置为在患者的肢体上穿戴的带(belt)、束条、带(band)、衣物或带具之一。例如，身体附接组件可以被实现为可在患者的腿或手臂上穿戴的可拉伸束条。

[0027] 根据其他实施例，刺激单元的一个或多个致动器被布置在身体附接组件处或嵌入到身体附接组件中。在这样的情况下，尽可能多地减少设备的布线。患者在这种情况下甚至可能意识不到致动器，因为它们可能从外部不可见。这给患者增加了舒适度。

[0028] 刺激单元的一个或多个致动器中的每个可以包括用于通过振动来刺激受损的肌肉和/或神经的至少一个振动元件。备选地或额外地，每个致动器可包括用于通过热和/或冷来刺激受损的肌肉和/或神经的至少一个热元件。通过振动和热或冷的同时刺激经常导致最佳康复结果。

[0029] 根据其他实施例，康复系统可以包括用于生成声音的声音生成单元，其中，控制单元被配置为控制声音生成单元与由刺激单元提供的刺激同时地生成声音，其中，所述声音以听觉形式指示对受损的肌肉和/或神经的刺激。

[0030] 在这种情况下，以三种不同的方式同步且一致地提供刺激：通过刺激单元以触觉形式、通过显示器以视觉形式和通过声音生成单元以听觉形式。因此，刺激单元可以呈现触觉刺激(振动和/或热或冷)，其中，所述触觉刺激由在显示器上呈现的指示振动和/或热或冷的视觉提示以及由声音生成单元生成的对应振动声音来增强。这样使用三个不同感觉刺激(触觉、视觉和听觉)的刺激可以使康复效果最大化，它也可增强用户对系统的依从性。在患者没有感觉到触觉刺激的情况下，尤其在康复过程开始时，他/她至少感知视觉和听觉刺激，使得大脑活动与肌肉活动之间的相关性可以得到进一步改善。

[0031] 根据其他实施例,控制单元被配置为控制显示器以基于由刺激单元提供的刺激的强度和/或类型来调整视觉提示。

[0032] 取决于由刺激单元提供的触觉刺激的类型,在显示器上可视化的视觉提示可以改变。例如,如果由刺激单元提供更强的振动,视觉提示可能更大或具有另一个外观,好像患者被用较弱的振动刺激。如果刺激单元呈现时变的振动刺激,这可以导致与在刺激单元呈现时间恒定的振动刺激的情况相比视觉提示的另一个图形表示。取决于由刺激单元提供的刺激的类型还可以不同的颜色提供视觉提示。在刺激单元呈现暖温度刺激的情况下,触觉刺激可以由在受影响的身体部分的对应表示中描绘的指示较高温度的红色视觉提示来增强。另一方面,如果刺激单元呈现冷温度刺激,触觉刺激可以由在受影响的身体部分的表示上在显示器中描绘的指示较低温度的蓝色视觉提示来增强。因此,可以由各种类型和/或颜色的视觉提示在显示器中描绘各种程度的振动和/或温度。

[0033] 以类似的方式,控制单元优选地被配置为控制声音生成单元以基于由刺激单元提供的刺激的强度和/或类型来调整声音。生成的声音的定时因此适于触觉刺激的定时。在触觉刺激改变的情况下,声音也可以改变。例如,如果触觉刺激变得更强,声音可以变得更大。

[0034] 在其他实施例中,控制单元被配置成控制显示器来显示化身,其中化身包括受影响的身体部分的表示。与在显示器上仅仅简单地示出受影响的身体部分的图片相比,这样的化身看起来对于患者更加真实。

[0035] 在改进中,康复系统还可以包括用于接收患者的解剖信息的输入接口,其中,控制单元被配置为基于患者的解剖信息来控制显示器调整化身。

[0036] 在这种情况下,可视化的化身可以说以现实的方式镜像“真实的”患者的外观。例如,可以在显示器上以实际尺寸对化身进行可视化。上述输入接口允许输入患者或他/她的面部的图片,并且输入患者的身高、体重和/或其它解剖特征,使得控制单元可以最佳地生成类似于患者的外观的化身。

[0037] 根据其他实施例,康复系统还可以包括具有用于感测受损的肌肉和/或神经对由刺激单元提供的刺激的响应的至少一个肌电图(EMG)传感器的感觉单元。

[0038] 该EMG传感器可以被布置在身体附接组件处或嵌入到身体附接组件中,至少一个振动元件和/或至少一个热元件也被嵌入到该身体附接组件中。提供这样的EMG传感器使得能够测量肌肉和/或神经对提供的刺激的响应。在这种情况下,控制单元可以被配置为控制显示器来显示受损的肌肉和/或神经的响应的指示。换句话说,因此可能在显示器上给予患者关于肌肉和/或神经恢复的趋势的反馈。例如,除了受影响的身体部分的表示之外,还可显示关于这样的趋势的统计。这可以进一步增加用户对系统的依从性,因为患者可以直接观察治疗的益处。

附图说明

[0039] 该发明的这些和其它方面将从下文所述的实施例中显而易见,并且参考下文所述的实施例来阐明。在附图中:

[0040] 图1A示出了根据本发明的康复系统的第一实施例的示意图;

[0041] 图1B示出了根据第一实施例的康复系统的刺激单元的示意图;

[0042] 图2A示出了根据本发明的康复系统的第二实施例的示意图;

[0043] 图2B示出了根据第二实施例的康复系统的刺激单元的示意图;以及

[0044] 图3示出了根据本发明的图示用于使患者康复的方法的示意图。

具体实施方式

[0045] 图1A示出了根据本发明的康复系统的第一实施例。所述康复系统在其中整体用附图标记10表示。

[0046] 康复系统10包括刺激单元12、控制单元14和显示器16。在图1B中示出示范性刺激单元12的放大示意图。

[0047] 根据第一实施例的刺激单元12可以包括身体附接组件和多个致动器20a,多个致动器20a被配置为生成用于刺激患者22的受损的肌肉和/或神经的触觉刺激。这些致动器20a可以被布置在身体附接组件18处,或者甚至可以被嵌入到身体附接组件18中。致动器20a本身可被实现为振动元件。致动器20a可以包括一个或多个压电元件。然而,应当注意,可以使用除了压电元件之外的振动致动器,而不离开本发明的范围。

[0048] 身体附接组件18被实现为可穿戴组件,所述可穿戴组件可以被穿戴在患者22的肢体之一上,即患者22的手臂或腿上。根据优选实施例,所述身体附接组件18包括由弹性材料制成的带(belt)、束条、带(band)、衣物或带具之一,使得身体附接组件18适合患者22的手臂以及腿,其中患者不必手动地修改其尺寸。

[0049] 控制单元14可以被实现为具有存储在其上的用于根据本发明的原理控制显示器16的软件的处理器、微处理器或计算机,这将在下面进一步地详细阐明。

[0050] 显示器16可以包括屏幕,诸如具有阴极射线管的监视器、LCD监视器、等离子体监视器或任何其它类型的监视器。备选地,显示器16可以包括用于将图像投影到墙壁或屏幕上的投影仪或投影机。

[0051] 控制单元14被连接到刺激单元12并且被连接到显示器16。刺激单元12与控制单元14之间的连接24以及控制单元14与显示器16之间的连接26或者可以是硬连线的或者无线的(例如,使用Bluetooth®、红外、WLAN或近场通信技术)。尽管控制单元14在图1A中被示为远离刺激单元12和显示器16布置的单独的单元,控制单元14的部分或整个控制单元14也可以被集成到或布置在刺激单元12或显示器16处。

[0052] 提出的系统10解决患者22对边缘运动所必需的一般健康的神经活动,除了受损的肌肉和/或肌肉神经外。系统10应当帮助这样的患者22复原边缘运动所必需的肌肉紧张和/或肌肉神经。

[0053] 根据本发明的系统10的中心特征是应当改善患者的肌肉和/或神经的康复过程的患者22的一致多感觉刺激。与这种类型的已知系统相比,提出的系统10不仅通过触觉刺激来刺激患者22的受影响的身体部分,而且同时向患者22提供视觉刺激。控制单元14以一致的方式控制刺激单元12和显示器16。换句话说,控制单元14控制显示器16,以与由刺激单元12提供的刺激同时且一致地显示视觉提示28。该视觉提示28与患者22的图形表示30一起显示。视觉提示28在视觉上向患者22指示对受损的肌肉和/或神经的刺激。

[0054] 在优选实施例中,显示器16被配置成显示镜像患者22的解剖外观的化身。然而,在一些情况下,在显示器16上仅仅显示患者22的受影响的身体部分的图形表示也可能是足够的。

[0055] 在显示器16上以视觉形式额外指示刺激的想法是同时刺激患者22的不同感觉。这样的多感觉刺激在当患者22可能感知不到由刺激单元12提供的触觉刺激时的恢复过程的开始尤其有利。在这种情况下,患者22至少在显示器16上接收视觉指示,所述视觉指示给予他/她关于提供的刺激的反馈。这可以增加患者22的用户依从性和动力,以及其可增强恢复过程。如果患者22与由在显示器16上显示的视觉提示28提供的视觉刺激同时地感知由刺激单元12提供的触觉刺激,患者22的大脑可以识别出可增强受影响的肌肉和/或神经的恢复的相关性。

[0056] 控制单元14优选地被配置为根据由致动器20a提供的触觉刺激的类型和/或强度调整视觉提示28的外观(例如,形状和/或尺寸)。视觉提示28可以包括根据由致动器20a提供的刺激而动态改变的一个或多个图形符号或象形图。视觉提示还可以包括视频提示,诸如较小的视频序列。例如,这些视频提示可以用与由致动器20a提供的触觉刺激的频率相同的淡入频率来示出。如果由致动器20a提供的刺激变得更强,视觉提示28可以变得更大。

[0057] 图2A和2B示出了根据本发明的系统10的第二实施例。相同或类似的组件在其中由与之前相同的附图标记表示。这些已经提出的组件不应当被再次解释。

[0058] 除了根据第一实施例的系统10的组件之外,根据第二实施例的系统10还包括声音生成单元32和输入接口34。声音生成单元32和输入接口34两者都被连接到控制单元14。声音生成单元32与控制单元14之间的连接36以及输入接口34与控制单元14之间的连接38可以被再次实现为硬连线的连接或者无线连接。

[0059] 例如,声音生成单元32可以包括扬声器或用于生成声音的任何其它类型的设备。输入接口34可以包括键盘、鼠标、USB接口或允许用户向控制单元14输入或传送数据的任何其它类型的数据接口。输入接口34还可以被用于调整控制单元14的配置。

[0060] 声音生成单元32的添加使得能够与由刺激单元12提供的触觉刺激和显示在显示器16上的视觉提示28一致地产生声音。因此,感觉刺激被扩展到一个额外的刺激(听觉刺激)。控制单元14被配置为控制声音生成单元32以产生适于由刺激单元12提供的刺激的声音。产生的声音优选地基于由刺激单元12提供的刺激的强度和/或类型来调整。

[0061] 如图2B中所示,刺激单元12此外可以包括用于通过热和/或冷来刺激受损的肌肉和/或神经的一个或多个热元件20b。控制单元14可以被配置为控制显示器16以在患者22的表示30内显示额外的视觉提示28',以便在视觉上指示由热元件20b提供的刺激。这些视觉提示28'还优选地适于由热元件20b提供的刺激的强度和/或类型。在控制单元控制刺激单元12/热元件20b以呈现温暖的温度刺激的情况下,该刺激可以通过在受影响的身体部分的区域内的患者22的视觉表示30中描绘的发光的红色视觉提示28'来增强。在控制单元14控制刺激单元12/热元件20b以呈现低温度刺激的情况下,该刺激可以通过在受影响的身体部分的区域内的患者22的表示30中描绘的蓝色视觉提示28'来增强。各种程度的温度可以由各种强度程度的红色和/或蓝色来描绘。

[0062] 刺激单元12此外还可以包括用于感测刺激的肌肉和/或神经对由刺激单元12提供的刺激的响应的一个或多个EMG传感器40。通过EMG传感器40感测刺激的肌肉和/或神经的响应允许在显示器16上显示对所述肌肉和/或神经响应的指示。该可视化同样可以由控制单元14控制。例如,患者12可以经由显示器16而被示出指示受损的肌肉和/或神经对刺激的感觉响应的图形符号或图形信号评估。显示器16还可以图形地示出关于肌肉和/或神经恢

复的趋势和/或前景的信息。

[0063] 为了为患者22提供甚至更真实的感觉,在显示器16上示出的图形表示30可以包括化身,其中,化身以尽可能真实地以图形形式镜像患者22。例如,输入接口34可以被用于输入患者22的图片、患者22的高度、患者22的体重和/或患者22的体型的指示(瘦/中/重),使得显示器16上显示的化身尽可能接近患者22。换句话说,控制单元14可以被配置为控制显示器16以基于经由输入接口34接收的患者22的解剖信息来调整图形表示30。

[0064] 图3以示意的方式总结根据本发明的方法。在第一步骤101中,患者22的受损的肌肉和/或神经通过触觉刺激来刺激。在第二步骤中,在显示器16上显示患者22的受影响的身体部分的表示,受损的肌肉和/或神经被布置在受影响的身体部分的表示中。在第三步骤103中,与提供的触觉刺激同时地在受影响的身体部分的表示上显示视觉提示28。所述视觉提示28、28'在视觉上指示受损的肌肉和/或神经的刺激,并且因此以与触觉刺激一致的方式提供被提供给患者的视觉刺激。如以前解释的,这种多感觉刺激可以通过一致地生成适于触觉刺激的声音来进一步增强。

[0065] 应当注意,为了简单原因,图3以顺序形式示出提出的方法。然而,实际上同时执行步骤101-103。

[0066] 最后,还应当注意,不一定必须全部一起提供系统10的第二实施例的组件,该组件未参照图1中所示的第一实施例来阐明。例如,声音生成单元32和输入接口34是独立的部件。因此,系统10也可以包括这些组件中的仅仅一个。刺激单元12可以类似地包括振动致动器20a和热元件20b中的仅仅一个。

[0067] 虽然已经在附图和前面的描述中详细地示出和描述了该发明,但是这样的图示和描述被认为是说明性的或示范性的而不是限制性的;该发明不限于公开的实施例。从附图、该公开和所附权利要求的研究中,对公开的实施例的其它变型可以由本领域技术人员在实践要求保护的发明时理解和实现。

[0068] 在权利要求中,词语“包括”不排除其它元件或步骤,并且不定冠词“一”或“一个”不排除多个。单个元件或其它单元可实现权利要求中叙述的几个项的功能。在相互不同的从属权利要求中陈述的某些措施的纯粹事实并不指示这些措施的组合不可以被有利地使用。

[0069] 权利要求中的任何附图标记不应当被解释为限制范围。

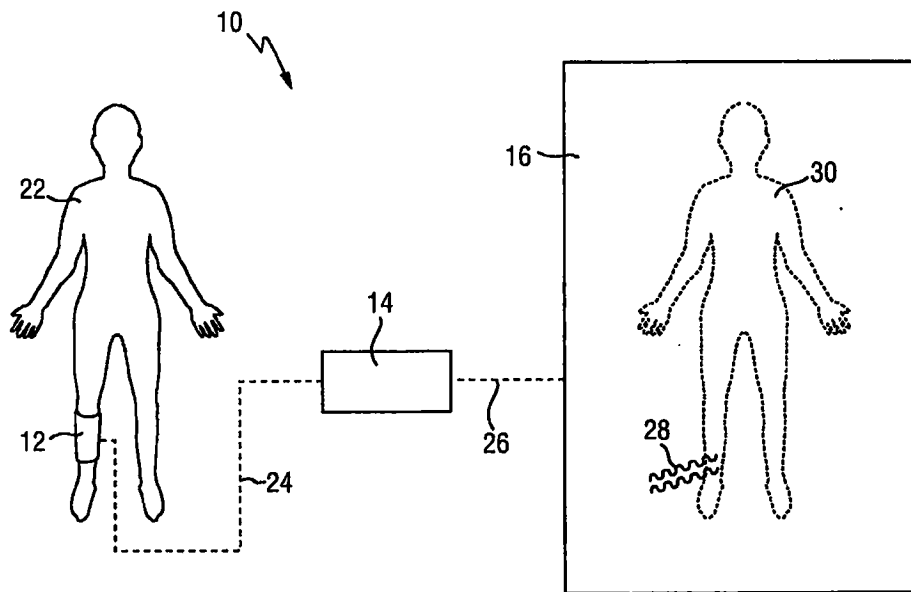


图1A

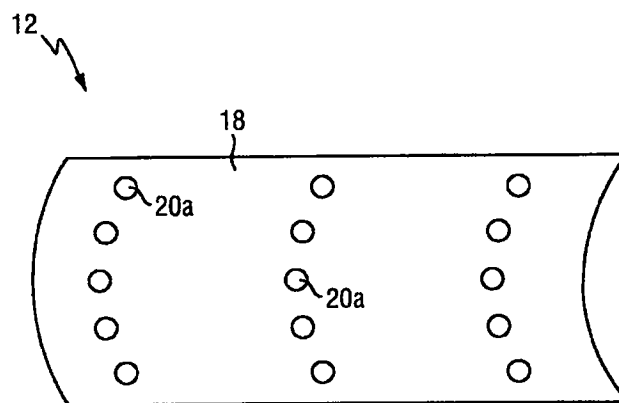


图1B

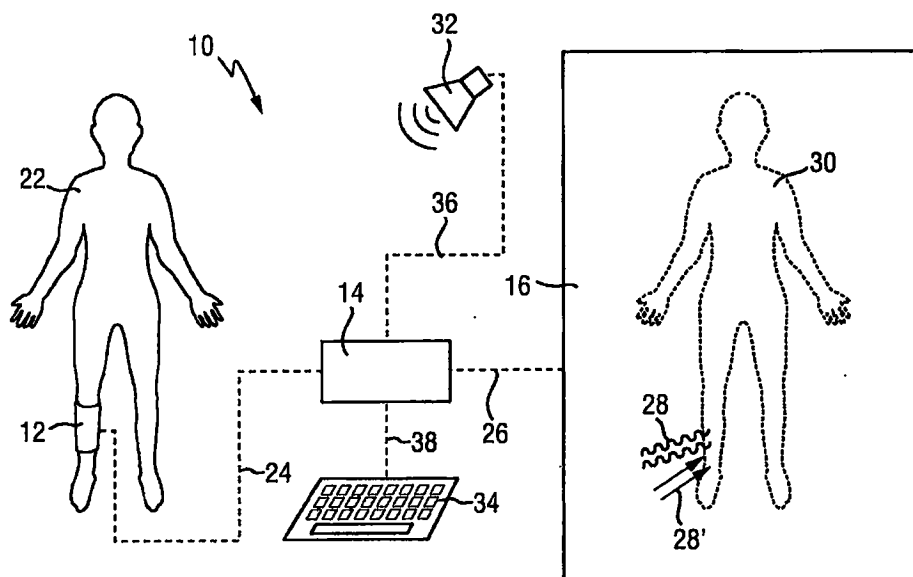


图2A

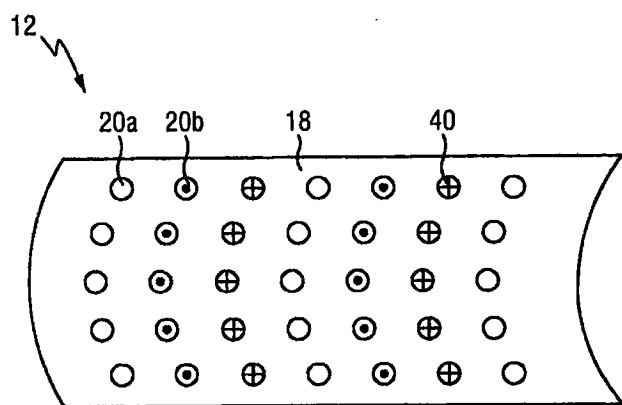


图2B

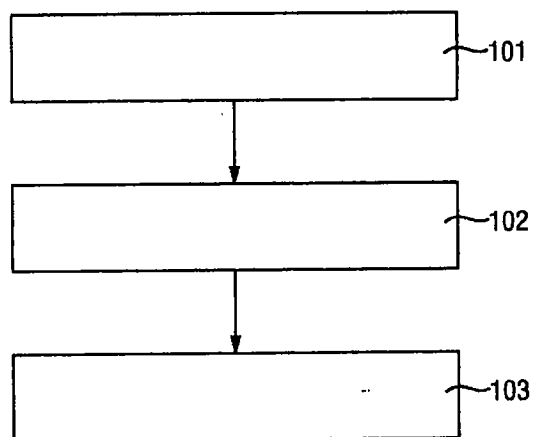


图3