



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 106413532 B

(45)授权公告日 2019.12.17

(21)申请号 201580029388.0

(22)申请日 2015.05.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106413532 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(30)优先权数据

14170891.7 2014.06.03 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.12.02

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2015/061752 2015.05.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/185420 EN 2015.12.10

(73)专利权人 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

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 王英 刘炳胜

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0482(2006.01)

A61B 5/0488(2006.01)

A61N 1/36(2006.01)

(56)对比文件

CN 102488515 A,2012.06.13,

CN 103407588 A,2013.11.27,

CN 102138860 A,2011.08.03,

US 2006189901 A1,2006.08.24,

US 2006195042 A1,2006.08.31,

US 5692517 A,1997.12.02,

US 4928696 A,1990.05.29,

审查员 舒玉

权利要求书2页 说明书10页 附图3页

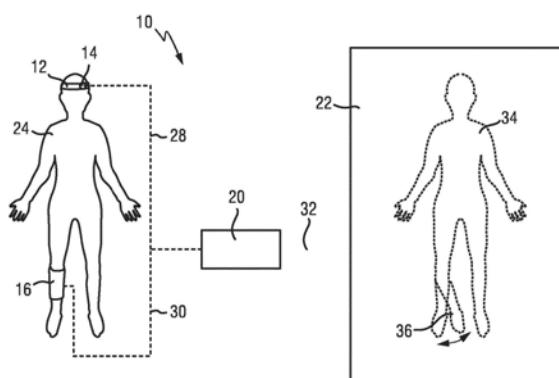
(54)发明名称

康复系统和方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于遭受受损的肌肉和/或神经的患者(24)的康复系统(10),所述系统(10)包括:大脑活动传感器(14),其用于测量与控制所述受损的肌肉和/或神经有关的患者的大脑活动;-肌肉传感器(18),其用于测量所述受损的肌肉的肌肉活动和/或所述受损的神经的神经活动;显示器(22),其用于显示所述患者(24)的受影响的身体部分的表示(34);以及控制单元(20),其用于确定所述受损的肌肉和/或神经布置于其中的所述受影响的身体部分的期望运动,并且用于控制所述显示器(22)以显示所述期望运动的表示(36),其中,所述控制单元(20)被配置为基于由所述大脑活动传感器(14)所测量的所述患者的大脑活动并且基于由所述肌肉传感器(18)所测量的所述受损的肌肉和/或神经的所述肌肉活动和/或神经活动,来确定所述期望运

动。



1. 一种用于遭受受损的肌肉和/或神经的患者(24)的康复系统(10),所述系统(10)包括:

 大脑活动传感器(14),其用于测量患者的与控制所述受损的肌肉和/或神经有关的大脑活动;

 肌肉传感器(18),其用于测量所述受损的肌肉的肌肉活动和/或所述受损的神经的神经活动;

 显示器(22),其用于显示所述患者(24)的受影响的身体部分的表示(34);以及

 控制单元(20),其用于确定所述受损的肌肉和/或神经布置于其中的所述受影响的身体部分的期望运动,并且用于控制所述显示器(22)以显示所述期望运动的表示(36),其中,所述控制单元(20)被配置为基于由所述大脑活动传感器(14)所测量的所述患者的大脑活动并且基于由所述肌肉传感器(18)所测量的所述受损的肌肉的所述肌肉活动和/或所述受损的神经的所述神经活动,来确定所述期望运动。

2. 根据权利要求1所述的康复系统,其中,所述控制单元(20)被配置为控制所述显示器(22)以通过在所述显示器(22)上实时移动所述患者(24)的所述受影响的身体部分的所述表示(34)来显示所述期望运动的所述表示(36)。

3. 根据权利要求1所述的康复系统,其中,所述大脑活动传感器(14)包括至少一个脑电图仪的(EEG)电极。

4. 根据权利要求1所述的康复系统,还包括头戴件(12),其中,所述大脑活动传感器(14)被布置在所述头戴件(12)处或者被嵌入到所述头戴件(12)内。

5. 根据权利要求1所述的康复系统,其中,所述肌肉传感器(18)包括至少一个肌电图仪的(EMG)电极(26)。

6. 根据权利要求1所述的康复系统,还包括声音生成单元(38),其中,所述控制单元(20)被配置为控制所述声音生成单元(38)以生成指示所述期望运动的声音。

7. 根据权利要求1所述的康复系统,还包括触觉刺激单元(60),所述触觉刺激单元用于借助于触觉刺激来刺激所述受损的肌肉和/或神经。

8. 根据权利要求7所述的康复系统,其中,所述触觉刺激单元(60)包括以下中的至少一项:(i)振动元件(56),其用于借助于振动来刺激所述受损的肌肉和/或神经,以及(ii)热电偶元件(58),其用于借助于热和/或冷来刺激所述受损的肌肉和/或神经。

9. 根据权利要求1所述的康复系统,还包括:

 数据库(42),其用于存储所述大脑活动传感器(14)和/或所述肌肉传感器(18)的多个测量结果;以及

 评价单元(50),其用于将所述多个测量结果进行相互比较以便确定所述患者(24)的恢复进展。

10. 根据权利要求9所述的康复系统,其中,所述控制单元(20)被配置为控制所述显示器(22)以显示指示所述患者(24)的所述恢复进展的视觉指示物。

11. 根据权利要求9所述的康复系统,还包括治疗单元(54),所述治疗单元用于确定用于刺激所述受损的肌肉和/或神经的建议刺激,所述建议刺激基于所述大脑活动传感器(14)和/或所述肌肉传感器(18)的所述多个测量结果。

12. 根据权利要求1所述的康复系统,还包括:

数据库(42),其用于存储所述大脑活动传感器(14)和/或所述肌肉传感器(18)的多个测量结果;以及

评价单元(50),其用于将所述多个测量结果与至少一个其他患者的对应的参考测量结果进行比较。

13.根据权利要求1所述的康复系统,其中,所述控制单元(20)被配置为控制所述显示器(22)以显示人形,其中,所述人形包括所述受影响的身体部分的所述表示(34)。

14.根据权利要求13所述的康复系统,还包括用于接收所述患者(24)的解剖信息的输入接口(40),其中,所述控制单元(20)被配置为控制所述显示器(22)以基于所述患者(24)的所述解剖信息来对所述人形进行调整。

15.一种其上存储有计算机程序的计算机可读介质,所述计算机程序被配置为执行用于对遭受受损的肌肉和/或神经的患者(24)进行康复的方法,所述方法包括以下步骤:

测量(101)患者的与控制所述受损的肌肉和/或神经有关的大脑活动;

测量(102)所述受损的肌肉的肌肉活动和/或所述受损的神经的神经活动;

确定(103)所述受损的肌肉和/或神经布置于其中的受影响的身体部分的期望运动,其中,所述期望运动是基于所述患者的大脑活动并且基于所述受损的肌肉的所述肌肉活动和/或所述受损的神经的所述神经活动来确定的;并且

将所述受影响的身体部分的所述期望运动显示(104)给所述患者(24)。

康复系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于遭受受损的肌肉和/或神经的患者的康复系统。本发明特别地涉及一种处理具有健康的大脑活动但是受阻的肌肉活动的患者的康复系统,其中,系统帮助这样的患者锻炼其受损肢体的运动。而且,本发明涉及一种用于对患者进行康复的对应的方法。

背景技术

[0002] 对于遭受归因于创伤、疝气、长期卧床或仅简单地年龄老化的暂时性瘫痪的患者通用的一般的特性是以下事实:虽然这样的患者可以具有边缘运动必要的健康的神经活动,但是其肌肉和/或神经是受损的。

[0003] 针对受损的肌肉和/或神经的康复当前在康复中心完成,其中,患者在康复医师、康复护士、职业治疗师、物理治疗师的护理下并且经历旨在恢复肌肉和/或神经中的损伤单元的特定物理疗法。物理治疗师还使用热和/或冷裹用品以及使用高频波来产生热量的超声系统。

[0004] 与肌肉神经再生相关联的费用可能是巨大的。例如,“根据由脊髓损伤预防和治疗基金(the Foundation for Spinal Cord Injury Prevention and Cure)报告的统计,对于截瘫的终身医疗费用是100万美元。对于四肢瘫痪的终身医疗费用在150万美元到300万美元范围。统计结果不包括损失的工资或其他财政损失”(http://www.georgiaaccidentlaws.com/georgiaautoaccidentparalysislaws.html)。因此,对于家庭使用的有效的但是节省费用的康复系统是期望的。

[0005] US 2011/0213266 A1公开了用于促进患者从感知运动障碍的效应恢复的闭环神经活动触发的康复设备和方法。该设备包括可定位在患者的大脑附近以用于检测神经信号的传感器系统。功能刺激部件操作性地可连接到至少一个身体部分(诸如肌肉或神经)。该功能刺激部件响应于所检测的神经信号刺激至少一个身体部分。感知刺激模块操作性地连接到患者以向其提供感知反馈。

[0006] 虽然这样的闭环系统已经示出对于患者的有利的恢复效果,但是患者的恢复仍然非常缓慢地进行,具有许多反复和非常小的前进,其(如果不是不可能的话)难以由患者感知,特别地在开始时。不能够感知处置的益处通常导致患者对程序或设备的气馁、缺乏信任和依从性,从而阻碍康复过程。许多患者期望非常快速的恢复并且如果没有这样的快速的恢复可以由患者感知,则其不信任设备的功能。已知设备常常缺乏给予患者关于恢复过程的反馈并且缺乏支持患者锻炼其受损的肢体的运动。因此,对这样的设备的用户依从性在大多数情况下是相当低的。

[0007] 因此,仍然存在改进的空间。

[0008] US 2006/0195042 A1公开了一种用于处理患者的多单元信号和控制一个或多个设备的生物接口系统的系统和方法。该系统包括检测多细胞信号的传感器和用于基于多细胞信号来产生控制信号的处理单元。该系统还包括被用于设定或修改一个或多个系统配置

参数的值的自动配置例程。

[0009] US 5692517 A公开了一种用于辅助用户响应于脑电图和肌电图电势的组合而控制设备的方法和装置。

[0010] US 2006/0189901 A1公开了一种包括传感器的生物接口系统,所述生物接口系统包括传感器,所述传感器包括用于检测发源于患者的一个或多个活的单元的多个单元信号的多个电极,包括处理单元,所述处理单元被配置为从传感器接收多单元信号并且处理所述多单元信号以产生经处理的信号。

[0011] US 4928696 A公开了一种用于将电极抵靠对象的头部保持延长的时间段的头件,其中,所述头件具有若干对支持杆或棒,在所述若干对支持杆或棒上附接有若干柔性电极支持带,其允许头部上的各种区域中的各种电极的可变放置和保持。

发明内容

[0012] 本发明的目标是提供一种用于遭受受损的肌肉和/或神经的患者的系统的康复系统,其中,所述系统基本上减轻或克服所述上文所提到的问题。具体而言,本发明的目标是提供一种康复系统,所述康复系统适于家庭使用并且提供与该类型的已知设备相比较的用户依从性。而且,目标是提供一种对应的康复方法。

[0013] 根据本发明的第一方面,呈现了一种用于遭受受损的肌肉和/或神经的患者的康复系统,其中,所述系统包括:

[0014] -大脑活动传感器,其用于测量患者的与控制所述受损的肌肉和/或神经有关的大脑活动;

[0015] -肌肉传感器,其用于测量所述受损的肌肉的肌肉活动和/或所述受损的神经的神经活动;

[0016] -显示器,其用于显示所述患者的受影响的身体部分的表示;以及

[0017] -控制单元,其用于确定所述受损的肌肉和/或神经布置于其中的所述受影响的身体部分的期望运动,并且用于控制所述显示器以显示所述期望运动的表示,其中,所述控制单元被配置为基于由所述大脑活动传感器所测量的所述患者的大脑活动并且基于由所述肌肉传感器所测量的所述受损的肌肉和/或神经的所述肌肉和/或神经活动,来确定所述期望运动。

[0018] 根据本发明的第二方面,提供了一种用于对遭受受损的肌肉和/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:

[0019] -测量患者的与控制所述受损的肌肉和/或神经有关的大脑活动;

[0020] -测量所述受损的肌肉的肌肉活动和/或所述受损的神经的神经活动;

[0021] -确定所述受损的肌肉和/或神经的受影响布置于其中的身体部分的期望运动,其中,所述期望运动是基于所述患者的大脑活动并且基于所述受损的肌肉和/或神经的所述肌肉和/或神经活动来确定的;并且

[0022] -将所述受影响的身体部分的所述期望运动显示给所述患者。

[0023] 在从属权利要求中限定本发明的优选的实施例。应当理解,所主张的方法具有与如所主张的系统所述并且如在所述从属权利要求中所限定的类似和/或相同的优选的实施例。

[0024] 本发明的想法是通过给所述患者提供关于他/她期望的关于所述受损的肌肉和/或神经被布置于其中的受影响的身体部分的运动的视觉反馈来在恢复他/她的受损的肌肉和/或神经中支持所述患者。该视觉反馈帮助所述患者更多地理解关于他/她的身体和移动所述受影响的身体部分的方式。另外,通过可视化所述期望运动,促进所述患者在早期阶段处感知所述治疗的所述积极效果。这样,患者能够甚至在其受损的肢体能够实际上移动之前可视化其神经通道的恢复中的进展,从而保持激励以遵从其治疗程序,并且增强其康复成功的机会。经由显示所述受影响的身体部分(例如,在图像序列中)的所述期望运动的表示的显示器中来提供所述视觉反馈。

[0025] 所呈现的系统的所述中心特征之一在于,所述受影响的身体部分的所述期望运动不仅由所述大脑内的所述神经活动的分析确定,而且基于所述受损的肌肉的所述肌肉活动和/或所述受损的神经的所述神经活动。针对其的系统借助于大脑活动传感器测量与控制所述受损的肌肉和/或神经有关的所述患者的大脑活动,同时借助于肌肉传感器同时地测量所述受损的肌肉的所述肌肉活动和/或所述受损的神经的所述神经活动。所述大脑活动传感器的信号和所述肌肉传感器的信号二者被用于确定所述患者期望如何(这意指以哪一种方式并且在什么程度上)移动所述受影响的身体部分。

[0026] 上文所提到的方法(使用关于神经活动和肌肉活动的信号两者)提供若干优点:所述大脑的患者可以是健康的,但是其可能不以最佳的方式动作。因此,基于大脑数据和肌肉数据两者来计算/估计受影响的身体部分的期望运动可以得到所述期望运动的更准确的确定以及因此所述显示器上的更真实的可视化。另一方面,所述显示器上的所述期望运动的更实际的可视化改进对所述患者的所述反馈,使得所述受损的肌肉和/或神经的所述恢复可以利用该系统改进。所述显示器上的所述视觉反馈还支持所述患者的大脑以将给定视觉刺激与大脑的神经命令和受损的肌肉的肌肉响应相关联。

[0027] 大脑连续地寻找关联并且尝试找到大脑活动与肌肉活动之间的相关性。众所周知的陈述是“一起启动即连接在一起(firing together is wiring together)”。这意指如果大脑检测到来自所述环境的刺激唤起两组神经中的神经活动,则所述两组神经将是连接的。因此,所述显示器上的期望运动的可视化可以加强所述大脑内的相关性,并且可以因此显著地帮助改进康复成功。

[0028] 除了大脑活动之外还测量所述肌肉活动另外提供所述以下优点:受损的肌肉和/或神经的恢复进展可以随时间被跟踪,使得患者借助于所呈现的系统接收关于恢复过程的反馈。这在康复治疗的早期阶段中可以是特别地有帮助的。这样,患者可以甚至在包括受损的肌肉和/或神经的其受损的肢体能够实际上移动之前感知治疗的进展。因此,患者可以保持激励以坚持所述治疗程序,使得康复成功的机会被提高。

[0029] 对受影响的身体部分的期望运动的确定可以基于计算/估计,在所述计算/估计中,所述肌肉传感器和所述大脑活动传感器的信号被加在一起。该计算还可以包括所述肌肉传感器的信号和所述大脑活动传感器的信号的加权平均。由于特别地在所述恢复过程的开始处期望所述肌肉传感器将不递送信号或者至少比所述大脑活动传感器递送更少的信号,因而所述肌肉传感器还可以被配置为测量被布置在所述受损的肌肉的附近的肌肉的肌肉活动。这允许特别地在恢复过程的开始处改进对受影响的身体部分的期望运动的确定。如果受损的肌肉和/或神经逐步恢复,则肌肉传感器将递送越来越准确的信号,使得受影响

的身体部分的期望运动的确定的准确度可以甚至在进行中的治疗期间增加。

[0030] 控制单元优选地被配置为控制所述显示器以通过在所述显示器上实时移动所述患者的受影响的身体部分的表示来显示所述预期活动的表示。这意指所述期望运动不仅借助于所述显示器上的箭头或其他图形符号而且通过在所述显示器上以真实的方式移动所述受影响的身体部分的表示(例如,在小的视频序列中)。术语“实时”在该上下文中意味着该可视化同时被提供给大脑活动和肌肉活动的测量结果。这增加对于所述患者的实际效果并且帮助所述患者的大脑找到上文所解释的方式中的关联。

[0031] 所述显示器上的表示可以不仅包括受影响的身体部分而且所述患者的全身。如下文还将阐明的,所述控制单元可以控制所述显示器以显示反映所述患者的人形。可以这么说,该人形实际上示出了所述患者所预期的受影响的身体部分的运动。换句话说,所述人形充当“运动教导者”。

[0032] 重要的是,注意,在所述显示器上所示的人形的运动不必等于所述患者的身体部分的“真实的”运动。只要所述身体部分内的肌肉和/或神经受损/损伤,所述身体部分的“真实的”运动将比在所述显示器上所示的期望运动较不强烈。这是为何大脑活动和肌肉活动两者必须被分析用于确定所述患者的期望运动。

[0033] 根据实施例,所述系统还包括头戴件(headgear),其中,所述大脑活动传感器被布置在所述头戴件处或被嵌入到所述头戴件内。因此,所述大脑活动传感器可以被实现为便携式可穿戴部件。这导致尽可能少地干扰所述患者的无创设备。

[0034] 所述头戴件优选地包括被配置为穿戴在所述患者的头部上的以下中的一项:带、缚带、环带、齿轮或挽具状带子。例如,所述头戴件可以被实现为可以穿戴在所述患者的头部上的可伸缩的皮带。

[0035] 所述大脑活动传感器包括用于沿着所述患者的头皮记录所述电活动的至少一个脑电图仪的(ECG)电极。在实践中,所述大脑活动传感器将包括放置在所述患者的头皮的不同位置处的多个EEG电极,因为这根技术领域中许多其他应用中是已知的。这些EEG电极测量起因于大脑的所述神经内的离子电流的电压波动。通过分析所述EEG信号的谱内容(即,在由所述EEG电极所提供的所述信号中所观察的神经振荡的类型)以已知的方式完成所述患者的大脑活动的前述监测。

[0036] 所述肌肉传感器包括至少一个肌电图仪的(EMG)电极。该EMG传感器优选地被布置在身体附接部件处或嵌入身体附接部件中,其被配置为被穿戴在所述患者的肢体上。例如,所述身体附接部件可以被实现为可以穿戴在所述患者的腿或臂上的可伸缩的皮带。

[0037] 根据另一实施例,所述系统可以包括声音生成单元,其中,所述控制单元被配置为控制所述声音生成单元来生成指示所述期望运动的声音。

[0038] 在这种情况下,所述患者将不仅经由所述显示器接收视觉反馈,而且经由所述声音生成单元接收听觉反馈。所述声音生成单元可以例如包括产生指示所述期望运动的声音的扬声器。术语“期望运动”再次指代基于由大脑活动传感器所测量的患者的大脑活动并且基于由肌肉传感器所测量的受损的肌肉和/或神经的肌肉和/或神经活动而借助于所述控制单元所确定的受影响的身体部分的运动。例如,所述控制单元可以被配置为控制所述声音生成单元以生成声音,其中,类型和/或声音水平适配于受影响的身体部分的所确定的运动的类型和/或强度。所述声音优选地与所述显示器上的所述视觉刺激同时地被提及与

所述患者的大脑命令和肌肉响应同时地被提供。这样的患者的多感觉刺激更多地改进了受损的肌肉和/或神经的恢复过程。

[0039] 为了进一步增加多感觉刺激效果,所述系统还可以包括用于借助于触觉刺激来刺激所述受损的肌肉和/或神经的触觉刺激单元。

[0040] 根据实施例,所述刺激单元可以包括以下各项中的至少一项:(i) 振动元件,其用于借助于振动来刺激所述受损的肌肉和/或神经和(ii) 热电偶元件,其用于借助于热和/或冷来刺激所述受损的肌肉和/或神经。所述刺激单元可以被布置在或被嵌入到上文所提到的附接部件中,在所述附接部件中,所述肌肉传感器也可以嵌入。

[0041] 所述额外的触觉刺激单元优选地由所述控制单元控制。所述触觉刺激可以要么分别地提供(在所述显示器上的所述期望运动的所述可视化之外的另一时刻,即,在所述可视化之前或之后),要么其可以与所述显示器上的所述期望运动的所述可视化同时地被提供。在第一情况中,所述系统可以是在两个模式(刺激模式和肢体锻炼模式)之间可切换的。在所述刺激模式中,所述受损的肌肉和/或神经借助于所述刺激单元被刺激。在所述肢体锻炼模式中,所述患者可以使用所确定的期望运动在其上被可视化的显示器来以上文所提到的方式训练所述受损的肌肉和/或神经。在第二情况中,当所述触觉刺激与所述显示器上的可视化同时地被提供时,所述控制单元可以被配置为控制所述触觉刺激单元以基于由所述大脑活动传感器所测量的所述患者的大脑活动和/或基于由所述肌肉传感器所测量的所述受损的肌肉的所述肌肉活动,来对所述触觉刺激进行调整。

[0042] 根据另一实施例,所述系统还可以包括:数据库,其用于存储所述大脑活动传感器和/或所述肌肉传感器的多个测量结果;以及评价单元,其用于将所述多个测量结果彼此比较以便确定所述患者的恢复进展。

[0043] 这允许在所述治疗期间在不同的时刻处测量所述患者的大脑活动和/或所述患者的肌肉活动,使得所述系统(所述评价单元)可以计算关于所述肢体肌肉响应中的恢复进展的统计结果。例如,所述评价单元可以被配置为将一个时刻 t_1 处所测量的大脑活动和所述肌肉活动的信号的差与在第二时刻 $t_2(t_1 + \Delta t)$ 处所测量的所述大脑活动和所述肌肉活动的信号的差相比较。

[0044] 在该实施例中,所述控制单元还可以被配置为控制所述显示器以显示指示所述患者的恢复进展的视觉指示物。因此,所述患者可以在所述显示器上接收关于所述恢复进展的视觉反馈。这可以帮助在所述患者自身未感知到任何进展时特别地在所述治疗的开始时激励所述患者,同时所述进展已经是由所述大脑活动传感器和所述肌肉传感器可测量的。因此,还可以改进用户依从性,因为所述患者接收正反馈并且可以至少视觉上感知所述治疗的所述效果。

[0045] 在另一实施例中,所述康复系统还可以包括奖励单元,其用于显示视觉奖励和/或用于控制所述声音生成单元以基于由所述评价单元所确定的恢复进展来生成听觉奖励。因此,所述患者可以借助于在显示器上所显示的图形符号和/或借助于由激励他/她继续训练所述受损的肌肉和/或神经的神经生成单元所生成的鼓励评论、音乐或声音而得到正反馈。

[0046] 根据另一实施例,所述系统可以包括治疗单元,所述治疗单元用于确定用于刺激所述受损的肌肉和/或神经的建议刺激,其中,所述建议刺激基于存储在所述数据库中的大脑活动传感器和/或肌肉传感器的多个测量结果。所述治疗单元可以被配置为控制所述显

示器以将解释所述建议刺激的视觉指示物(要么以图形形式要么以文本形式)显示给所述患者。这可以包括关于哪些肢体应当在未来的几天、几周或几月内被给定更多的锻炼的优先级的建议。因此,所述治疗可以适于所述患者的个人需要。

[0047] 所述治疗单元还可以连接到所述触觉刺激单元以便基于所述大脑活动传感器和/或所述肌肉传感器的多个测量结果来控制所述触觉刺激单元。换句话说,所述治疗单元可以被配置为控制用于借助于触觉刺激刺激所述受损的肌肉和/或神经的所述刺激单元,其中,所述触觉刺激基于存储在所述数据库中的所述大脑活动传感器和/或所述肌肉传感器的所述多个测量结果。因此,所述治疗自动适于所述患者的需要。

[0048] 根据另一实施例,所述康复系统还可以包括:数据库,其用于存储所述大脑活动传感器和/或所述肌肉传感器的多个测量结果;以及评价单元,其用于将所述多个测量结果与至少一个其他患者的对应的参考测量结果相比较。

[0049] 所述数据库可以例如包括经由所述因特网由所述康复系统可访问的远程布置数据库。如果其他用户使用相同或类似类型的康复系统,则可以将手头上所述患者的所述治疗进展与其他患者相比较。在这种情况下,所述评价单元可以被配置为控制所述显示器以显示指示将所述患者的测量结果与其他患者的测量结果相比较的视觉指示物。因此,所述患者可以接收他/她与具有所述相同或类似的疾病的其他患者相比较表现得怎样的反馈。例如,在手头上所述患者与其他患者之间的统计比较可以被显示在显示器上。

[0050] 在另一实施例中,所述控制单元被配置为控制所述显示器以显示人形,其中,所述人形包括受影响的身体部分的表示。这样的人形看起来与仅简单地在所述显示器上示出受影响的身体部分的视觉表示的运动的视频序列相比对于所述患者而言是更现实的。

[0051] 在细化中,所述康复系统还可以包括用于接收所述患者的解剖信息的输入接口,其中,所述控制单元被配置为控制所述显示器以基于所述患者的解剖信息来对所述人形进行适配。

[0052] 在这种情况下,可以这么说,所述可视化人形反映“真实的”患者的外观并且以现实的方式示出所述患者的受影响的身体部分的期望运动。所述人形可以例如以实际大小可视化在所述显示器上。上文所提到的输入接口允许输入患者的照片或他/她的脸以及输入所述患者的身高、体重和/或其他解剖特性,使得所述控制单元可以生成最好地类似所述患者的外观的人形。

附图说明

[0053] 本发明的这些和其他方面将根据在下文中所描述的实施例而显而易见并且参考其进行阐述。在以下附图中:

[0054] 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;

[0055] 图1B示出了包括根据第一实施例的康复系统的肌肉传感器的身体附接部件的示意图;

[0056] 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;

[0057] 图2B示出了包括根据第二实施例的康复系统的肌肉传感器的身体附接部件的示意图;并且

[0058] 图3示出了根据本发明的图示用于康复患者的方法的示意图。

具体实施方式

[0059] 图1A示出了根据本发明的康复系统的第一实施例。该康复系统在其中利用附图标记10以其整体表示。

[0060] 该康复系统10包括：包括大脑活动传感器14的头戴件12、包括肌肉传感器18的身体附接部件16、控制单元20和显示器22。在图1B中示出了包括肌肉传感器18的示例性身体附接部件16的扩大示意图。

[0061] 头戴件12被配置为被穿戴在患者24的头部/头皮上。头戴件12优选地被实现为大脑活动传感器被布置在其处或大脑活动传感器14被嵌入其中的缚带、环带或帽子。该大脑活动传感器优选地包括多个脑电图仪的 (ECG) 电极，其被配置为测量患者24的大脑活动。这样的EEG电极在本领域是众所周知的并且因此在正文中将不进行进一步的详述。

[0062] 身体附接部件16被实现为可以穿戴在患者24的肢体之一上 (即，在患者24的臂或腿上) 的可穿戴部件。根据优选的实施例，所述身体附接部件优选地包括由弹性材料制造的以下中的一项：带、缚带、环带、齿轮或挽具状带子，使得身体附接部件16适合于患者24的臂以及腿，其中，患者24不必手动地调整其尺寸。肌肉传感器18优选地包括多个肌电图仪的 (EMG) 电极26，其被布置在身体附接部件16处或被嵌入身体附接部件16中。这些EMG 26被配置为测量患者24的受损的肌肉和/或神经的肌肉和/或神经活动。

[0063] 控制单元20可以被实现为具有存储在其上以用于根据本发明的原理控制显示器22的软件的处理器、微处理器或计算机，如这将在下文中更详细阐述。

[0064] 显示器22可以包括屏幕，诸如具有阴极射线管的监视器、LCD监视器、等离子监视器或任何其他类型的监视器。备选地，显示器22可以包括用于将图像投影到墙或屏幕上的投影仪或投影机。

[0065] 控制单元20被连接到大脑活动传感器14、肌肉传感器18以及显示器22。控制单元20与大脑活动传感器14之间的连接28以及控制单元20与肌肉传感器18之间的连接以及控制单元20与显示器22之间的连接32可以是要么硬连线要么无线的 (例如，使用蓝牙®、红外、WALN或近场通信技术)。尽管控制单元20在图1A中被示出为与头戴件12远程布置的分离的单元，但是身体附接部件16和显示器22、控制单元20的部分或者整个控制单元20可以集成到头戴件12内、身体附接部件16或显示器22中或者被布置于其处。

[0066] 所呈现的系统10处理具有针对边缘运动必要的总体健康的神经活动但是受损的肌肉和/或肌肉神经的患者。系统10应当帮助这样的患者22活化对于边缘运动必要的肌肉紧张和/或肌肉神经。系统应当特别地帮助这样的患者24锻炼在其中受损的肌肉和/或肌肉神经被布置的其肢体。

[0067] 患者24接收显示器22上的视觉反馈，所述视觉反馈对他/她示出如何移动包括受损的肌肉和/或神经的肢体。控制单元20从大脑活动传感器14和肌肉传感器18接收测量信号。根据这些信号，控制单元20确定受损的肌肉和/或神经布置于其中的身体部分的期望运动。

[0068] 换句话说，控制单元20被配置为基于患者的大脑活动和受损的肌肉和/或神经的肌肉和/或神经活动两者来确定受影响的身体部分的期望运动。术语“期望运动”从而表示基于这两个信号估计/计算的受影响的身体部分的运动。

[0069] 系统10的中心特征是在显示器22上对该期望运动的可视化。其显示器22显示患者

24的受影响的身体部分的表示34。在优选的实施例中,显示器22被配置为显示反映患者24的解剖外观的人形。然而,在一些情况下,仅将患者24的受影响的身体部分的图形表示显示在显示器22上也可能是足够的。

[0070] 控制单元20还控制显示器22以通过在显示器22上实时移动患者24的受影响的身体部分的表示34来显示期望运动的图形表示36。基于大脑活动传感器14和肌肉传感器18的信号两者计算的期望运动可以例如借助于小视频序列来对用户可视化。所述视频序列可以将受影响的肢体(在图1A中所示的示例中,右腿的运动)的计算的运动示出在显示器22上。因此,控制单元20控制可视化人形34以执行根据运动过程中包含的进行中的神经活动所确定的预期肢体运动。

[0071] 此外,应当注意,期望运动根据与所述期望运动相关联的运动皮质中的神经活动以及根据借助于肌肉传感器18所测量的肌肉活动两者来确定。采取这两个信号允许期望运动的更准确的确定。将肌肉传感器的信号也包括在该确定中还允许随时间跟踪受损的肌肉和/或神经的恢复过程。大脑活动传感器14的EEG电极作为命令的一部分发起的患者的神经活动从大脑发送给肢体,而肌肉传感器18的EMG电极26发送肢体肌肉中的响应的水平。

[0072] 显示器22上的期望运动的图形可视化不仅教导患者24如何移动受影响的肢体,而且可以向他/她给出对关于受影响的身体部分的神经和肌肉活动的视觉反馈。控制单元20优选地被配置为通过将大脑活动传感器14和肌肉传感器18的信号相加来确定期望运动。该确定还可以包括这两个信号的加权平均。在恢复过程的开始时,肌肉传感器18将最可能地仅添加次要信号部分,因为经由EMG电极26感测的肢体肌肉的响应的水平在该阶段中通常是相当低的(由于肌肉仍然受损的)。然而,在治疗期间由EMG电极26感测的响应的水平增加越来越多,使得肌肉传感器18的信号随时间日益参与期望运动的确定。为了增加运动确定的准确度,肌肉传感器可以被配置为还测量未损伤的相邻肌肉的肌肉活动。因此,控制单元20因此可以在开始时除了使用脑活动传感器14的信号之外,还使用相邻肌肉的信号以确定同时地显示在显示器22上的期望运动。

[0073] 图2A和图2B示出了根据本发明的系统10的第二实施例。相同或类似部件在其中以与之前相同的附图标记表示。不应当再解释这些已经呈现的部件。

[0074] 根据第二实施例的系统10除了包括根据第一实施例的系统10的部件之外,还包括声音生成单元38、输入接口40和数据库42。声音生成单元38、输入接口40和数据库42被连接到控制单元20。这些部件38、40、42与控制单元20之间的连接44、46、48再次可以被实现为要么硬连线连接要么无线连接。

[0075] 声音生成单元38可以例如包括扬声器或用于生成声音的任何其他类型的设备。输入接口40可以包括键盘、鼠标、USB接口或允许用户将数据输入或传送给控制单元20的任何其他类型的数据接口。输入接口40还可以被用于调整控制单元20的设置。数据库42可以包括任何类型的存储装置,例如通过任何类型的数据网络(例如,局域网(LAN)或因特网)由控制单元20可访问的硬盘驱动器。数据库42还可以是包括控制单元20的计算机的一部分。

[0076] 根据图2A中所示的第二实施例,控制单元20还包括若干子单元:评价单元50、奖励单元52和治疗单元54。所有这些单元50、52、54都可以是控制单元20的一部分。然而,评价单元50、奖励单元52和治疗单元54可以备选地还被实现为分离的实体。在实践中,这些单元50、52、54优选地被实现为控制单元20的集成的部分并且是基于软件和/或硬件的。

[0077] 声音生成单元38的添加使得能够与显示器22上的视觉刺激(期望运动的表示36)同时地产生声音。控制单元20可以控制声音生成单元38以生成指示期望运动的声音。该声音的类型和/或响度可以适配于所确定的期望运动的类型和/或强度。由声音生成单元18生成的声音还基于大脑活动传感器14和肌肉传感器16的信号。因此,患者24的感觉刺激被扩展到一个额外的刺激(听觉刺激)。

[0078] 例如,输入接口40可以被用于输入患者24的照片、患者24的身高、患者24的体重和/或患者24的体型的指示(瘦的/中等的/重的)。因此,人形的图形表示34可以基于经由输入接口40接收的患者24的解剖信息。这提供针对患者的更加现实的感觉,因为在这种情况下人形以尽可能现实的图形形式反映患者24。

[0079] 数据库42可以被用于存储大脑活动传感器14和/或肌肉传感器18的测量结果。存储这些测量结果允许随时间评价患者24的恢复过程。评价单元50被配置为将随时间收集的测量结果彼此比较以便确定患者24的恢复进展。评价单元50可以例如将在治疗的开始时由EMG电极所测量的响应的水平与在治疗的稍后阶段处由EMG电极26所测量的响应的水平相比较来计算关于肢体肌肉中的恢复过程的统计结果。该统计结果可以帮助患者24感知治疗的益处。显示器22可以显示指示受损的肌肉和/或神经的活动水平的仪表板连同随时间的趋势。评价单元50还可以被配置为随时间比较大脑活动信号和肌肉信号的差以便生成包括随时间的该差的趋势的统计结果。如果所述差随时间降低,则这可以是治疗的正效果的指示物。

[0080] 奖励单元52可以被配置为控制显示器22以显示指示由评价单元50评价的恢复过程的视觉指示物。这可以帮助激励患者24继续进行治疗。如果评价单元50确定患者24的正面的恢复进展,则奖励单元52可以显示用于激活患者24的图形项。奖励单元52还可以被配置为控制声音生成单元38以产生对患者24给定关于恢复过程的反馈的对应的声音。声音生成单元38可以例如输出借助于听觉奖励来庆祝成功的鼓励评论。

[0081] 数据库42还可以被用于存储属于其他患者的上文所提到的类型的大脑活动传感器和/或肌肉传感器的多个参考测量结果。这可以帮助将在手头上患者24的测量结果与其他患者的参考测量结果相比较。另外,评价单元50可以被配置为将患者24的测量结果与其他患者的对应的参考测量结果进行比较并且被配置为控制显示器22显示指示所述比较的视觉指示物。该视觉指示物可以包括统计比较,其包括表或仪表板。

[0082] 如在图2A中所示,根据第二实施例,控制器20还可以包括治疗单元54。该治疗单元54可以被配置为确定用于刺激受损的肌肉和/或神经的建议刺激,其中,所述建议刺激基于大脑活动传感器14和/或肌肉传感器18的多个测量结果。治疗单元54可以被配置为控制显示器22和/或声音生成单元38以输出如何最好地训练患者24的受影响的身体部分的建议。

[0083] 如在图2B中所示,根据第二实施例,身体附接部件16不仅包括肌肉传感器18的EMG电极26,而且包括触觉刺激单元60,触觉刺激单元60包括多个振动元件56和多个热电偶元件58。振动元件56可以借助于振动来刺激患者24的受损的肌肉和/或神经。热电偶元件58可以借助于热和/或冷来刺激患者24的受损的肌肉和/或神经。这些振动元件56和热电偶元件58可以借助于控制单元20而被控制。根据第一备选方案,系统10可以是在两个不同的模式(刺激模式和肢体锻炼模式)之间可切换的,在所述刺激模式中,受损的肌肉和/或神经借助于振动元件56和/或热电偶元件58刺激,并且在所述肢体锻炼模式中,患者24被示出显示器

上的期望运动,如之前所解释的。根据第二备选方案,振动元件56和/或热电偶元件58可以借助于治疗单元54而被控制。换句话说,在这种情况下,振动元件56和/或热电偶元件58基于大脑活动传感器14和/或肌肉传感器18的测量结果自动地控制,使得实现闭环系统。

[0084] 图3以示意性方式概述了根据本发明的方法。在第一步101中,与控制受损的肌肉和/或神经有关的患者的大脑活动借助于大脑活动传感器14测量。在第二步102中,受损的肌肉和/或神经的肌肉和/或神经活动借助于肌肉传感器16测量。在第三步103中,确定在其中布置受损的肌肉和/或神经的受影响的身体部分的期望运动。期望运动基于患者的大脑活动和受损的肌肉和/或神经的肌肉和/或神经活动而确定。在第四并且最后一步104中,受影响的身体部分的期望运动在显示器22上被显示给患者。

[0085] 应当注意,参考图1和图2上文所提到的额外和备选的实施例也可以被包括在所提出的方法中。

[0086] 应当注意,图3以顺序的形式出于简单性原因示出了所提出的方法。然而,实际上同时地执行步骤101-104。

[0087] 最后,还应当注意,参考图1中所示的第一实施例未阐述的系统10的第二实施例的部件不一定全部提供。例如,声音生成单元38、输入接口40和数据库42是独立的部分。因此,系统10还可以仅包括这些部件中的一个。身体附接部件16可以类似地仅包括振动元件56和热电偶元件58中的一个。

[0088] 虽然在附图和前述描述中已经详细说明和描述了本发明,但是这样的说明和描述将被认为是说明性或示范性而非限制性的;本发明不限于所公开的实施例。本领域的技术人员通过研究附图、说明书和随附的权利要求书,在实践所主张的本发明时可以理解和实现所公开的实施例的其他变型。

[0089] 在权利要求中,词语“包括”不排除其他元件或者步骤,并且词语“一”或“一个”不排除多个。单个处理器或其他单元可以实现权利要求中记载的若干项目的功能。尽管在互不相同的从属权利要求中记载了特定措施,但是这并不指示不能有利地使用这些措施的组合。

[0090] 权利要求中的任何附图标记都不应被解释为对范围的限制。

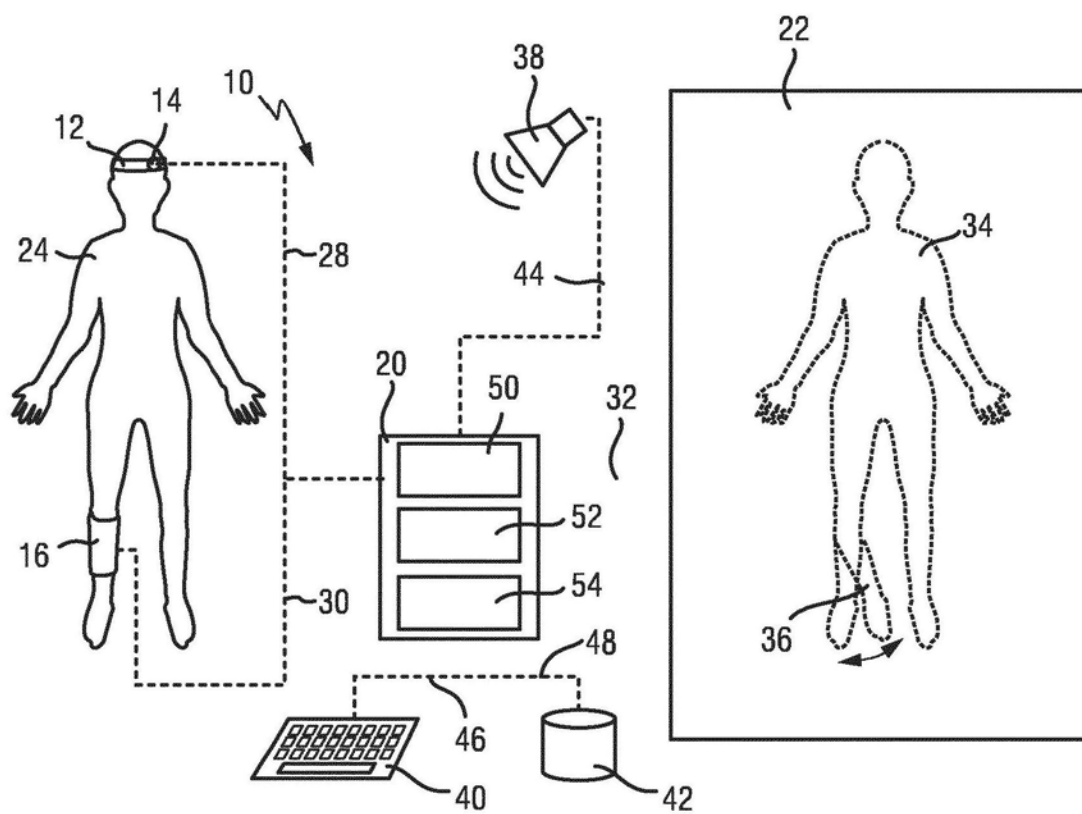


图2A

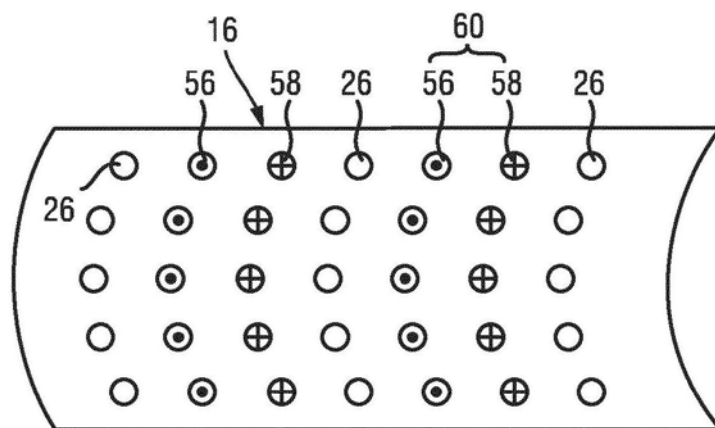


图2B

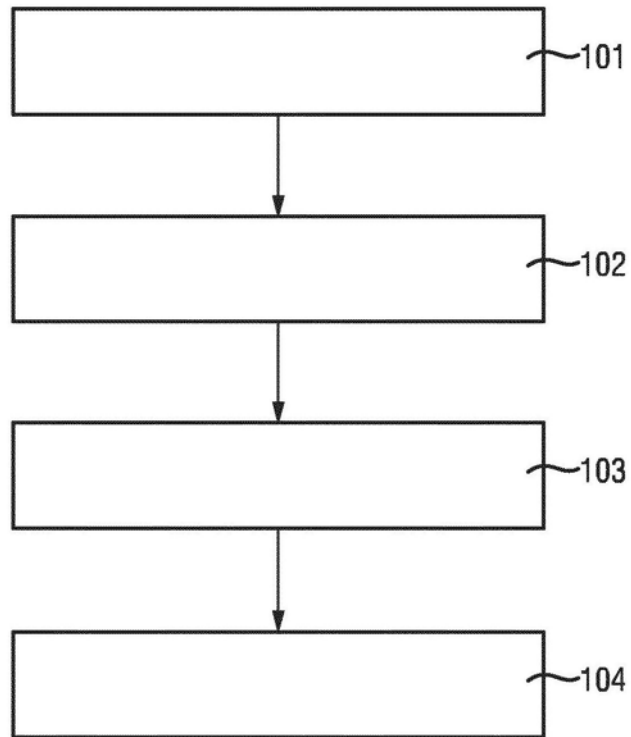


图3

专利名称(译)	康复系统和方法		
公开(公告)号	CN106413532B	公开(公告)日	2019-12-17
申请号	CN201580029388.0	申请日	2015-05-27
[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)	皇家飞利浦有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
[标]发明人	M A 韦弗斯 阿尔布 R范埃		
发明人	M·A·韦弗斯-阿尔布 R·范埃		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0482 A61B5/0488 A61N1/36		
CPC分类号	A61B5/0482 A61B5/0488 A61B5/4041 A61B5/4519 A61B5/6814 A61B5/6828 A61B5/6831 A61N1/36003 G06F3/015 A61B5/744 A61B2505/09 A61F7/00 A61H23/02 A61H2201/02 G09B5/06		
代理人(译)	王英 刘炳胜		
优先权	2014170891 2014-06-03 EP		
其他公开文献	CN106413532A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种用于遭受受损的肌肉和/或神经的患者(24)的康复系统(10)，所述系统(10)包括：大脑活动传感器(14)，其用于测量与控制所述受损的肌肉和/或神经有关的患者的大脑活动；-肌肉传感器(18)，其用于测量所述受损的肌肉的肌肉活动和/或所述受损的神经的神经活动；显示器(22)，其用于显示所述患者(24)的受影响的身体部分的表示(34)；以及控制单元(20)，其用于确定所述受损的肌肉和/或神经布置于其中的所述受影响的身体部分的期望运动，并且用于控制所述显示器(22)以显示所述期望运动的表示(36)，其中，所述控制单元(20)被配置为基于由所述大脑活动传感器(14)所测量的所述患者的大脑活动并且基于由所述肌肉传感器(18)所测量的所述受损的肌肉和/或神经的所述肌肉活动和/或神经活动，来确定所述期望运动。

