



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107126225 A

(43)申请公布日 2017.09.05

(21)申请号 201710320478.6

A61B 5/00(2006.01)

(22)申请日 2017.05.09

A63B 23/04(2006.01)

(71)申请人 南方医科大学南方医院

A63B 21/065(2006.01)

地址 510515 广东省广州市广州大道北
1838号南方医院护理部

A63B 71/06(2006.01)

(72)发明人 廖晓艳 林恺 谭剑 蔡文智
周春兰

(74)专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限公司 44001

代理人 黄培智

(51)Int.Cl.

A61B 5/22(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/01(2006.01)

A61B 5/0488(2006.01)

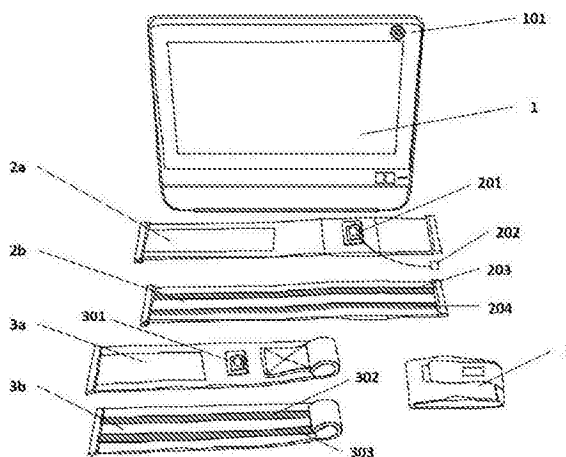
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种膝关节远程康复系统

(57)摘要

本发明公开了一种膝关节远程康复系统,包括装有TKA康复系统的触屏一体式电脑、传感器模块、智能长绑带、智能短绑带和负重袋。本发明集康复、评估、预警、诊断、干预、储存于一体,能够为居家患者提供远程监护、实时指导,具有跨时空、零距离、实时互动的优点,且能大大降低康复费用,减轻患者经济压力。



1. 一种膝关节远程康复系统,其特征在于,包括数据采集单元、智能分析单元、全膝关节置换术康复系统以及膝关节康复训练调节单元,其中:

数据采集单元,用于采集患者在膝关节康复训练过程中产生的膝关节康复数据,并将其发送至智能分析单元;

智能分析单元,对膝关节康复数据进行分析,获取患者的肌力等级、连续的步态和膝关节的活动角度、连续的皮温监测表、膝关节主动屈曲度、主动伸展度、被动屈曲度、被动伸展度,并将分析结果发送至全膝关节置换术康复系统;

全膝关节置换术康复系统,用于远程连接患者和康复师,患者通过全膝关节置换术康复系统与康复师进行远程实时互动,康复师对分析结果进行评估,实时调整康复训练计划;

膝关节康复训练调节单元,包括负重袋,通过改变负重袋的负重调节膝关节康复训练强度,以适应不同的康复训练计划;

所述智能分析单元和全膝关节置换术康复系统均安装在接入网络的计算机中。

2. 根据权利要求1所述的膝关节远程康复系统,其特征在于,所述数据采集单元包括:

广角摄像探头,设置于所述计算机的右上方用于采集膝关节图像数据,并发送至智能分析单元;

温度传感器,设置于智能长绑带外侧面,用于采集膝关节皮温数据,所述智能长绑带绑于患者术侧下肢大腿中部;

肌电传感器,包括设置于智能长绑带内侧面沿长度方向平行分布的第一环状电极和第二环状电极、以及设置于智能短绑带内侧面沿长度方向平行分布的第三环状电极和第四环状电极,用于采集膝关节肌电数据,所述肌电数据包括动作电位、电极阻抗值、皮肤干湿度,所述智能短绑带绑于患者术侧下肢小腿中部;

加速度传感器,包括设置于所述智能长绑带外侧面的第一三轴加速度传感器、以及设置于智能短绑带外侧面的第二三轴加速度传感器,用于采集膝关节活动数据,所述活动数据包括步长、步频、步幅、落腿强度、摆腿强度、关节活动度;

无线传输模块,包括设置于所述智能长绑带外侧面的第一无线传输模块、以及设置于智能短绑带外侧面的第二无线传输模块,所述的肌电传感器、加速度传感器和温度传感器均通过所述的无线传输模块与计算机进行数据传输。

3. 根据权利要求2所述的膝关节远程康复系统,其特征在于,所述智能分析单元对膝关节康复数据进行分析具体包括:

膝关节肌电数据分析:对动作电位、电极阻抗值、皮肤干湿度进行电生理分析,得到患者的肌力等级;

膝关节活动数据分析:对步长、步频、步幅、落腿强度、摆腿强度、关节活动度进行加速度的变化分析,得出患者连续的步态和膝关节的活动角度;

膝关节皮温数据分析:分析膝关节皮温的变化,绘制出患者连续的皮温监测表;

膝关节图像数据分析:对图像数据进行二维图片截取和分析,得出膝关节主动屈曲度、主动伸展度、被动屈曲度、被动伸展度。

4. 根据权利要求1所述的膝关节远程康复系统,其特征在于,所述全膝关节置换术康复系统还包括存储模块,用于存储患者康复训练的分析结果、康复师的评估结果、以及康复师的康复训练计划。

5. 根据权利要求1所述的膝关节远程康复系统,其特征在于,还包括反馈单元,其包括:
屈伸预警震动器,设置于智能长绑带边缘内部,通过所述的无线传输模块和全膝关节置换术康复系统进行数据传输,用于当患者膝关节活动强度超过预设值后发出微振动警示;

语音提示模块,设置在计算机中,用于在屈伸预警震动器发出微振动的同时,发出语音提示。

6. 根据权利要求1-5任一所述的膝关节远程康复系统,其特征在于,所述计算机为大字体触屏一体式电脑。

一种膝关节远程康复系统

技术领域

[0001] 本发明涉及远程康复系统技术领域,特别是涉及一种膝关节远程康复系统。

背景技术

[0002] 我国正步入老龄化社会,2010年人口普查数据显示,中国65岁以上老年人口总数接近1.2亿,占总人口8.92%,位居世界第一。其中,65岁以上老年女性人口超过六千两百万。膝退行性关节炎是中年以后(>40岁)最常见的慢性、进展性关节疾病,是老年人群日常生活能力下降和致残的最主要原因之一。据英国曼彻斯特大学流行病学研究调查统计,膝退行性关节炎分别是引起欧美女性第四位和男性第八位劳动力丧失的主要原因。不同国家、地区、海拔、人种及环境,膝退行性关节炎患病率不尽相同,我国不同城市和地区报告的膝退行性关节炎患病率分别为9.6%~13.8%。因此,保守估计我国老年膝退行性关节炎患病人群已超过1800万。

[0003] 人工全膝关节置换术对保守治疗无效的膝关节疾病来说是一种安全、有效的缓解疼痛、重建功能的方法。美国关节外科学会1996年公布信息,美国每年人工膝关节置换例数高达19.4万例。20世纪80年代,人工全膝关节置换术进入我国,至今已有30多年历史。尽管受医疗、经济条件制约,很多有手术适应症的患者不能得到相应治疗,随着我国人口老龄化的加剧、经济的发展、现代人工关节置换技术的提高、生活质量观念的改变,近年来人工全膝关节置换术得到广泛开展,保守估计每年约有手术近万例,而实际需要进行人工关节置换的病例数则远远超过这一数字,可能在数十倍,甚至几百倍以上,且呈逐年递增趋势。该手术相对成熟,患者平均住院周期短,出院快,但出院后患者的膝关节功能并未完全恢复,仍然需要接受科学规律的康复治疗以保证和巩固手术效果。某种意义上,术后康复方案以及患者获取康复指导的程度对人工全膝关节置换术的实际效果有重要影响。但是,膝关节术后患者出院后常受到地域限制(康复医疗缺乏地区)、时间限制(亲属陪护时间有限)以及经济压力(住院康复费用高、周期性往返路费消耗大)等因素的影响,难以定期往返医院进行常规康复治疗。

[0004] 目前,针对膝关节术后患者的康复治疗方法主要包括:

[0005] 1.常规康复治疗

[0006] 患者定期往返医院接受康复治疗,由专业的康复师进行指导,并对患者膝关节功能进行全面评估,制定个体化康复计划。康复师结合关节功能训练器(CPM机)对患者进行膝关节功能训练,并陪同患者进行爬楼测试和6分钟步行试验等。常规康复治疗是专业和有效的康复方式,但常受到上文所述的现实因素限制,难以使每位膝关节术后患者均等的享受康复医疗资源,从而影响患者的康复效果。

[0007] 2.电话随访

[0008] 出院前给患者发放康复锻炼指南,并定期电话随访,询问患者在康复训练的过程中遇到的问题,并通过患者的自述对患者进行简单的评估。术后6周内保证每周3次的电话随访,术后7-12周保证每周1次的电话随访,通话时间约为5-15分钟。仅能通过语言沟通判

断患者康复情况,无法对患者实际情况进行观察,有极大的局限性。

[0009] 3. 远程康复治疗

[0010] 患者在家中通过电脑连接因特网与在康复中心的康复师进行实时的视频和音频的互动。康复师通过摄像头观察患者进行康复锻炼的过程,以及聆听患者的自述,以此来判断患者康复的大致情况。通过实时指导患者或其家属渐进性增加康复训练强度,进行躯体平衡训练、负重训练、抗阻力训练等。虽然康复师可通过摄像头对患者进行观察,并通过音频设备对其进行实时的康复指导,但无法主动掌握摄像视野,不能直接获取客观的测量数据。面对文化水平较低的老年患者时,电脑的实时操作会遇到较大困难,在理解指导语和训练动作时可能存在偏差,需要有亲属的陪同与帮助。

[0011] 有鉴于此,有必要提供一种专业便携、操作简单的远程康复组件。

发明内容

[0012] 本发明的目的是提供一种膝关节远程康复系统,为膝关节术后患者提供专业便携、操作简单的远程康复服务。

[0013] 本发明是通过以下技术方案来实现的:

[0014] 一种膝关节远程康复系统,包括数据采集单元、智能分析单元、全膝关节置换术康复系统以及膝关节康复训练调节单元,其中:

[0015] 数据采集单元,用于采集患者在膝关节康复训练过程中产生的膝关节康复数据,并将其发送至智能分析单元;

[0016] 智能分析单元,对膝关节康复数据进行分析,获取患者的肌力等级、连续的步态和膝关节的活动角度、连续的皮温监测表、膝关节主动屈曲度、主动伸展度、被动屈曲度、被动伸展度,并将分析结果发送至全膝关节置换术康复系统;

[0017] 全膝关节置换术康复系统,用于远程连接患者和康复师,患者通过全膝关节置换术康复系统与康复师进行远程实时互动,康复师对分析结果进行评估,实时调整康复训练计划;

[0018] 膝关节康复训练调节单元,包括负重袋,通过改变负重袋的负重调节膝关节康复训练强度,以适应不同的康复训练计划;

[0019] 所述智能分析单元和全膝关节置换术康复系统均安装在接入网络的计算机中。

[0020] 进一步地,所述数据采集单元包括:

[0021] 广角摄像探头,设置于所述计算机的右上方用于采集膝关节图像数据,并发送至智能分析单元;

[0022] 温度传感器,设置于智能长绑带外侧面,用于采集膝关节皮温数据,所述智能长绑带绑于患者术侧下肢大腿中部;

[0023] 肌电传感器,包括设置于智能长绑带内侧面沿长度方向平行分布的第一环状电极和第二环状电极、以及设置于智能短绑带内侧面沿长度方向平行分布的第三环状电极和第四环状电极,用于采集膝关节肌电数据,所述肌电数据包括动作电位、电极阻抗值、皮肤干湿度,所述智能短绑带绑于患者术侧下肢小腿中部;

[0024] 加速度传感器,包括设置于所述智能长绑带外侧面的第一三轴加速度传感器、以及设置于智能短绑带外侧面的第二三轴加速度传感器,用于采集膝关节活动数据,所述活

动数据包括步长、步频、步幅、落腿强度、摆腿强度、关节活动度；

[0025] 无线传输模块,包括设置于所述智能长绑带外侧面的第一无线传输模块、以及设置于智能短绑带外侧面的第二无线传输模块,所述的肌电传感器、加速度传感器和温度传感器均通过所述的无线传输模块与计算机进行数据传输。

[0026] 进一步地,所述智能分析单元对膝关节康复数据进行分析具体包括:

[0027] 膝关节肌电数据分析:对动作电位、电极阻抗值、皮肤干湿度进行电生理分析,得到患者的肌力等级;

[0028] 膝关节活动数据分析:对步长、步频、步幅、落腿强度、摆腿强度、关节活动度进行加速度的变化分析,得出患者连续的步态和膝关节的活动角度;

[0029] 膝关节皮温数据分析:分析膝关节皮温的变化,绘制出患者连续的皮温监测表;

[0030] 膝关节图像数据分析:对图像数据进行二维图片截取和分析,得出膝关节主动屈曲度、主动伸展度、被动屈曲度、被动伸展度。

[0031] 进一步地,所述全膝关节置换术康复系统还包括存储模块,用于存储患者康复训练的分析结果、康复师的评估结果、以及康复师的康复训练计划。

[0032] 进一步地,还包括反馈单元,其包括:

[0033] 屈伸预警震动器,设置于智能长绑带边缘内部,通过所述的无线传输模块和全膝关节置换术康复系统进行数据传输,用于当患者膝关节活动强度超过预设值后发出微振动警示;

[0034] 语音提示模块,设置在计算机中,用于在屈伸预警震动器发出微振动的同时,发出语音提示。

[0035] 进一步地,所述计算机为大字体触屏一体式电脑。

[0036] 本发明的优点是:

[0037] 1.克服了传统常规膝关节康复训练的地域限制、时间限制及经济压力等不利影响。

[0038] 2.通过患者、康复师、手术医生、电脑的交互,在居家条件下,使得膝关节术后患者可以在黄金康复期内得到及时、有效、经济、便捷、专业的康复治疗,促进膝关节功能恢复最大化,提高患者生活质量。

[0039] 3.形成个体化康复训练方案:通过记录患者康复治疗全过程,形成个体化数据库。

[0040] 4.能够智能化准确测量患者膝关节活动度、步态、肌力和皮温,降低人力评估消耗及测量误差,准确反映患者膝关节康复情况。

[0041] 5.实时预警及纠正,识别潜在并发症:在获取到患者数据信息后,自动与康复师设定参数进行对比,如超过预定值,则将发出语音提示信息,并发送报警信息至智能绑带(微振动)及医疗端口;康复师和手术医生可通过分析系统存储数据,对患者膝关节功能进行准确评估,识别潜在并发症,及时调整康复医嘱,防患于未然。

附图说明

[0042] 图1为本发明的结构示意图;

[0043] 图2是本发明的功能框架示意图;

[0044] 图中附图标记含义:

- [0045] 1:触屏一体式电脑,101:摄像探头;
- [0046] 2a:智能长绑带外侧面,2b:智能长绑带内侧面,201:第一感应传输装置,202:温度传感器,203:第一环状电极,204:第二环状电极;
- [0047] 3a:智能短绑带外侧面,3b:智能短绑带内侧面,301:第二感应传输装置,302:第三环状电极,303:第四环状电极;
- [0048] 4:负重袋。

具体实施方式

[0049] 实施例

[0050] 参阅图1和图2,一种膝关节远程康复系统,包括数据采集单元、智能分析单元、全膝关节置换术康复系统以及膝关节康复训练调节单元,其中:

[0051] 数据采集单元,用于采集患者在膝关节康复训练过程中产生的膝关节康复数据,并将其发送至智能分析单元;

[0052] 智能分析单元,对膝关节康复数据进行分析,获取患者的肌力等级、连续的步态和膝关节的活动角度、连续的皮温监测表、膝关节主动屈曲度、主动伸展度、被动屈曲度、被动伸展度,并将分析结果发送至全膝关节置换术康复系统;

[0053] 全膝关节置换术康复系统,用于远程连接患者和康复师,患者通过全膝关节置换术康复系统与康复师进行远程实时互动,康复师对分析结果进行评估,实时调整康复训练计划;

[0054] 膝关节康复训练调节单元,包括负重袋4,通过改变负重袋4的负重调节膝关节康复训练强度,以适应不同的康复训练计划;

[0055] 所述智能分析单元和全膝关节置换术康复系统均安装在接入网络的计算机中。

[0056] 其中,所述数据采集单元包括:

[0057] 广角摄像探头101,设置于所述计算机的右上方用于采集膝关节图像数据,并发送至智能分析单元;

[0058] 温度传感器202,设置于智能长绑带外侧面2a,用于采集膝关节皮温数据,所述智能长绑带绑于患者术侧下肢大腿中部;

[0059] 肌电传感器,包括设置于智能长绑带内侧面2b沿长度方向平行分布的第一环状电极203和第二环状电极204、以及设置于智能短绑带内侧面3b沿长度方向平行分布的第三环状电极302和第四环状电极303,用于采集膝关节肌电数据,所述肌电数据包括动作电位、电极阻抗值、皮肤干湿度,所述智能短绑带绑于患者术侧下肢小腿中部;

[0060] 加速度传感器,包括设置于所述智能长绑带外侧面2a的第一三轴加速度传感器、以及设置于智能短绑带外侧面3a的第二三轴加速度传感器,用于采集膝关节活动数据,所述活动数据包括步长、步频、步幅、落腿强度、摆腿强度、关节活动度;

[0061] 无线传输模块,包括设置于所述智能长绑带外侧面2a的第一无线传输模块、以及设置于智能短绑带外侧面3a的第二无线传输模块,所述的肌电传感器、加速度传感器和温度传感器202均通过所述的无线传输模块与计算机进行数据传输。

[0062] 所述智能分析单元对膝关节康复数据进行分析具体包括:

[0063] 膝关节肌电数据分析:对动作电位、电极阻抗值、皮肤干湿度进行电生理分析,得

到患者的肌力等级；

[0064] 膝关节活动数据分析：对步长、步频、步幅、落腿强度、摆腿强度、关节活动度进行加速度的变化分析，得出患者连续的步态和膝关节的活动角度；

[0065] 膝关节皮温数据分析：分析膝关节皮温的变化，绘制出患者连续的皮温监测表；

[0066] 膝关节图像数据分析：对图像数据进行二维图片截取和分析，得出膝关节主动屈曲度、主动伸展度、被动屈曲度、被动伸展度。

[0067] 所述全膝关节置换术康复系统还包括存储模块，用于存储患者康复训练的分析结果、康复师的评估结果、以及康复师的康复训练计划。

[0068] 膝关节远程康复系统，还包括反馈单元，其包括：

[0069] 屈伸预警震动器，设置于智能长绑带边缘内部，通过所述的无线传输模块和全膝关节置换术康复系统进行数据传输，用于当患者膝关节活动强度超过预设值后发出微振动警示；

[0070] 语音提示模块，设置在计算机中，用于在屈伸预警震动器发出微振动的同时，发出语音提示。

[0071] 所述计算机为大字体触屏一体式电脑1。

[0072] 所述触屏一体式电脑1是整套组件中的核心，内装有TKA (Total knee arthroplasty) 远程康复系统，该系统将用户端口（患者）与医疗端口（康复师）和门诊端口（医生）相连接，患者登录TKA远程康复系统后可与康复师进行远程实时互动。系统界面直观，全程有语音提示，且为大字体触屏一体式电脑，能够方便老年用户理解和使用。

[0073] 所述智能绑带由可伸缩的布料制成。所述智能长绑带边缘内部均匀分布了四枚屈伸预警震动器，智能长绑带外侧面2a配有一个卡槽，嵌着第一感应传输装置201，所述第一感应传输装置201包含一个三轴加速度传感器、一个可伸长的温度传感器202、无线传输模块，所述第一感应传输装置201内部同时通过金属连接点与环状电极相接触，绑于术侧下肢大腿中部，智能长绑带内侧面2b附有两导电纤维纺织品构成的第一环状电极203和第二环状电极204分别置于上下两端，用于监测患者肌力情况。

[0074] 智能短绑带内侧面3b附有两导电纤维纺织品构成的第三环状电极302和第四环状电极303分别置于上下两端，智能短绑带外侧面3a配有第二感应传输装置301包含着另一个三轴加速度传感器和无线传输模块绑于术侧下肢小腿中部。

[0075] 使用时，患者通过康复用户端登录膝关节远程康复系统，可与医疗端的康复师进行实时互动，听从康复师指导进行康复训练。在患者绑好智能绑带，进行康复训练过程中，广角摄像探头101的视野和角度由康复师远程控制，能够保证对患者进行全方位的观察和记录，尤其是在进行步行试验和“起立-行走”计时测试的时候。同时，将肌电传感器获取的肌电数据，通过电生理分析将相关的动作电位、电极阻抗值、皮肤干湿度信息转化为患者的肌力等级，将加速度传感器获取的加速度数据，通过加速度的变化分析出患者的连续的步态和膝关节的活动角度，将温度传感器202获取的膝关节皮温数据，通过分析膝关节皮温的变化，绘制出患者连续的皮温监测表，将广角摄像探头101获取的图像数据，通过截取相关图片分析患者膝关节主动屈曲度、主动伸展度、被动屈曲度、被动伸展度。供康复师对患者的膝关节活动度、步态、肌力、皮温等数据进行分析评估。

[0076] 患者独立进行康复训练时，广角摄像探头101能够跟踪其运动姿态，记录下肢活动

数据。同时,结合智能绑带捕获的关节活动度、步态、肌力、皮温等,经过触屏一体式电脑1的运算和分析,得出连续性动态分析结果,康复师可定时查阅,不断调整康复方案。

[0077] 在康复训练过程中,康复师根据患者的不同情况调节负重袋4的重量,一旦患者的关节活动度过大、训练时间过长、活动量过大,超出康复师设定的参数指标,智能绑带则会通过屈伸预警震动器发出微振动警示,触屏一体式电脑1也会发出语音提示,报告正确的康复方式和播放正确的康复训练视频,能为患者提供通俗易懂、生动形象的专业康复训练指导。

[0078] 上列详细说明是针对本发明可行实施例的具体说明,该实施例并非用以限制本发明的专利范围,凡未脱离本发明所为的等效实施或变更,均应包含于本案的专利范围内。

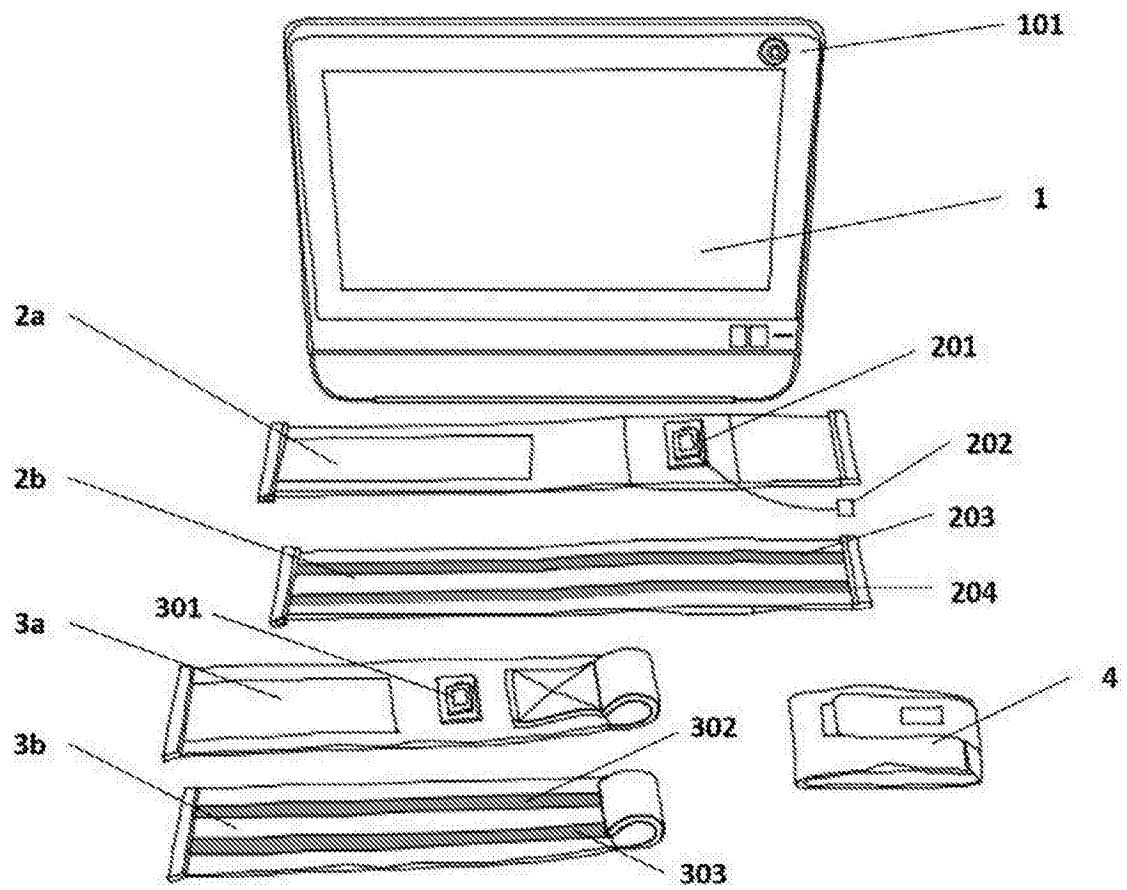


图1

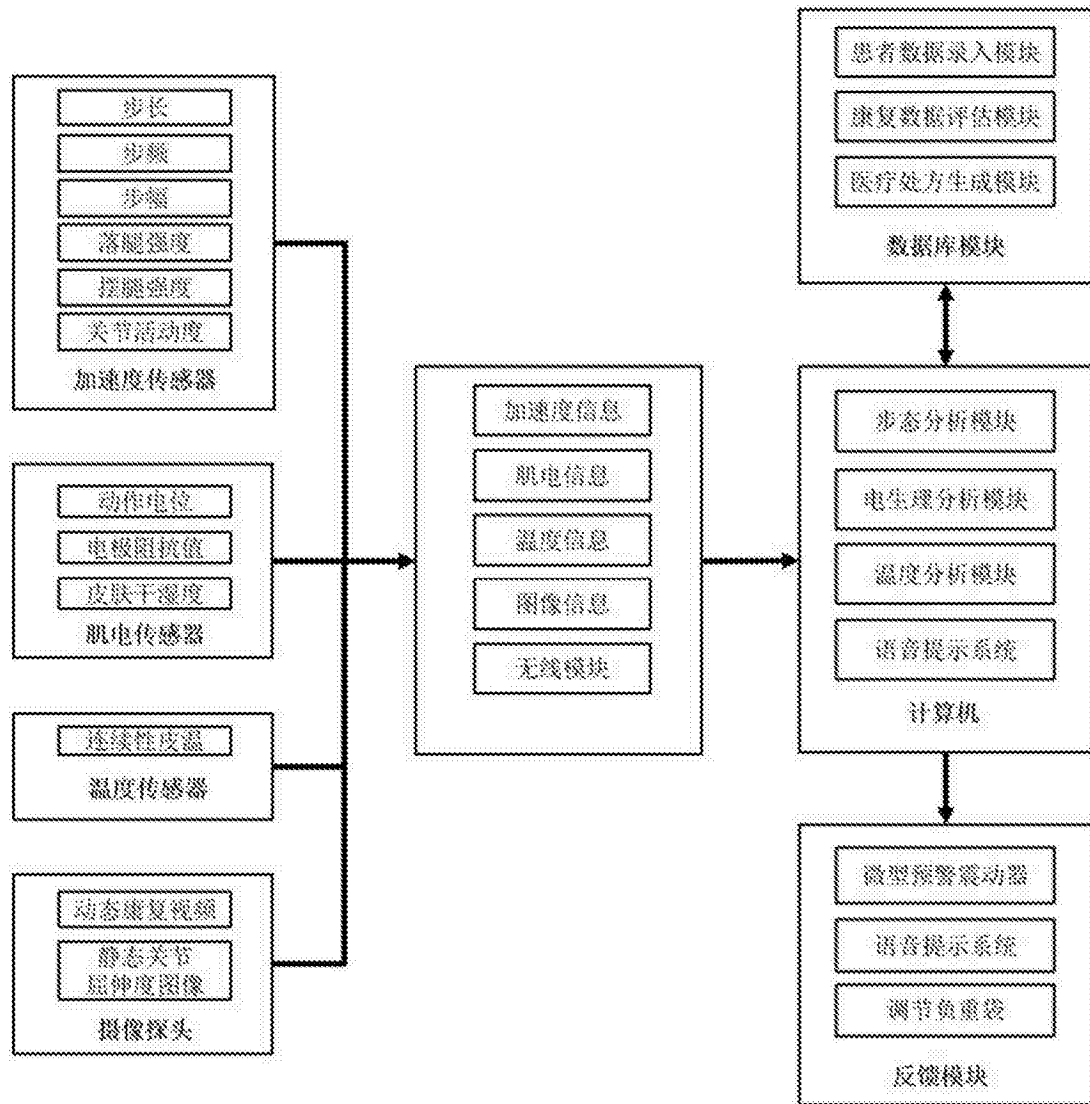


图2

专利名称(译)	一种膝关节远程康复系统		
公开(公告)号	CN107126225A	公开(公告)日	2017-09-05
申请号	CN2017110320478.6	申请日	2017-05-09
[标]申请(专利权)人(译)	南方医科大学南方医院		
申请(专利权)人(译)	南方医科大学南方医院		
当前申请(专利权)人(译)	南方医科大学南方医院		
[标]发明人	廖晓艳 林恺 谭剑 蔡文智 周春兰		
发明人	廖晓艳 林恺 谭剑 蔡文智 周春兰		
IPC分类号	A61B5/22 A61B5/11 A61B5/01 A61B5/0488 A61B5/00 A63B23/04 A63B21/065 A63B71/06		
CPC分类号	A61B5/224 A61B5/0004 A61B5/01 A61B5/0488 A61B5/1121 A61B5/4528 A61B5/7405 A61B5/7455 A61B5/746 A63B21/065 A63B23/0494 A63B71/0622 A63B2071/0625 A63B2071/0655 A63B2220/40 A63B2220/806 A63B2225/50		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种膝关节远程康复系统，包括装有TKA康复系统的触屏一体式电脑、传感器模块、智能长绑带、智能短绑带和负重袋。本发明集康复、评估、预警、诊断、干预、储存于一体，能够为居家患者提供远程监护、实时指导，具有跨时空、零距离、实时互动的优点，且能大大降低康复费用，减轻患者经济压力。

