



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209899704 U

(45)授权公告日 2020.01.07

(21)申请号 201822246815.4

(22)申请日 2018.12.29

(73)专利权人 欧阳有恒

地址 新加坡共和国, 西林排屋第18号

专利权人 王孟焜

(72)发明人 欧阳有恒 王孟焜

(74)专利代理机构 上海海颂知识产权代理事务
所(普通合伙) 31258

代理人 何葆芳

(51)Int.Cl.

A61F 5/05(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

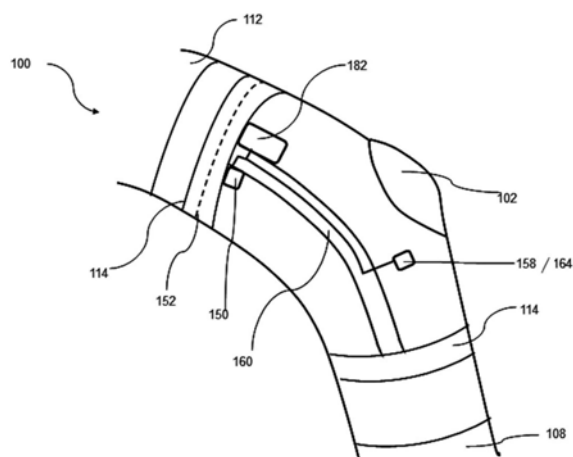
权利要求书1页 说明书12页 附图7页

(54)实用新型名称

一种骨科支架

(57)摘要

本实用新型公开了一种骨科支架,包括:至少一个用于装配到人体部位的固定器;至少一个病变检测器,连接于所述至少一个固定器上,用于获得炎症或其他病变症状的生物医学参数。本实用新型提供的骨科支架,可以穿戴到人体上,能够以纵向方式检测到炎症的体征以及体现典型关节病变的异常运动,可用于指导治疗,可有效减轻患者定期看医生的时间及经济上的负担,结构简单,使用方便,具有极强的实用价值,值得推广应用。



1. 一种骨科支架,其特征在于,包括:
至少一个用于装配到人体部位的固定器;
至少一个病变检测器,连接于所述至少一个固定器上,以用于获得病变症状的生物学参数。
2. 根据权利要求1所述的骨科支架,其特征在于:至少一个病变检测器包括温度传感器,颜色传感器,弯曲传感器,拉伸传感器,地理位置传感器,湿度传感器,运动传感器,位移传感器,加速度传感器,重力传感器,陀螺仪传感器,脉冲传感器,氧饱和度传感器,血压传感器,压力传感器,触觉传感器中的任意一种或任意几种的组合。
3. 根据权利要求1所述的骨科支架,其特征在于:至少一个病变检测器包括用于装配到人体的第一部位上的第一检测器,以及用于装配到人体的第二部位上的第二检测器。
4. 根据权利要求3所述的骨科支架,其特征在于:至少一个固定器包括用于装配到人体的参考部位上的第一固定器,以及用于装配到人体的受伤部位上的第二固定器;所述第一检测器和第二检测器分别由所述第一固定器和第二固定器装配到人体。
5. 根据权利要求1所述的骨科支架,其特征在于:至少一个病变检测器包括多个相同类型的传感器,以用于彼此校准所述多个相同类型传感器的输出值之间的差异。
6. 根据权利要求5所述的骨科支架,其特征在于:所述多个相同类型的传感器包括第一温度传感器和第二温度传感器,以用于测量关节和周围组织的不同位置处的温度值,以便发现病变。
7. 根据权利要求5所述的骨科支架,其特征在于:所述多个相同类型的传感器包括第一颜色传感器和第二颜色传感器,以用于监测关节的不同位置处的颜色,以便发现病变。
8. 根据权利要求1所述的骨科支架,其特征在于:至少一个固定器包括一个可拆卸的固定装置,以便从所述人体部位移除所述的至少一个固定器。
9. 根据权利要求1所述的骨科支架,其特征在于:至少一个固定器包括一个柔性部分,用于贴合相关人体部位的轮廓。
10. 根据权利要求1所述的骨科支架,其特征在于,所述骨科支架还包括:
一个微处理器,连接到至少一个病变检测器,用于处理来自至少一个病变检测器的信号;
一个计算机存储器,连接到微处理器,用于存储信号;
一个通信终端,进一步连接到微处理器,用于发送信号;
一个连接器,额外地连接到微处理器,用于为微处理器供电。

一种骨科支架

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种骨科支架,具体说,是涉及一种包括病变检测器的骨科支架(亦称智能支架、可穿戴设备或装置),属于医疗设备技术领域。

背景技术

[0002] 关节问题经常由衰老和退化(例如,骨关节炎)或韧带损伤(例如,扭伤和拉伤)等引起。关节润滑的降低或缓冲软骨的损失会导致关节疼痛,关节韧带功能障碍也经常导致运动异常。通常骨科支架被用来分担关节负荷并可以限制关节的异常运动,以减轻疼痛并帮助康复。由于关节愈合是渐进的过程,因此,患者必须定期去看医生以检查其受伤关节并接受干预或处方来保持正常的愈合过程。但是,定期看医生对患者及其医生和其他相关的医疗服务提供者来说都是时间和经济上的负担。因此,有必要开发一种能够以纵向方式检测到炎症的体征以及体现典型关节病变的异常运动的装置用于指导治疗。

实用新型内容

[0003] 针对现有技术存在的上述问题,本实用新型的目的是提供一种骨科支架(亦称智能支架),该骨科支架设有能够检测到来自诸如关节等身体部位的异常情况(例如炎症)的病变检测器。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0005] 一种骨科支架(亦称可穿戴设备),包括:

[0006] 至少一个用于装配到人体部位(例如,胸部,头部,四肢,关节,躯干或其他肢体部位)的固定器(例如,弹性带);

[0007] 至少一个病变检测器,连接于所述至少一个固定器上,用于获得炎症或其他病变症状的生物医学参数。相应的,病变检测器包括炎症检测器。所述骨科支架可装配于胸罩,帽子,袖套,衣服,手套,鞋,鞋垫,皮肤贴片,裤子和内衣等上。

[0008] 作为一种实施方案,至少一个病变检测器包括温度传感器,颜色传感器,弯曲传感器,拉伸传感器,地理位置传感器,湿度传感器,运动传感器,位移传感器,加速度传感器,重力传感器,陀螺仪传感器,脉冲传感器,氧饱和度传感器,血压传感器,压力传感器,触觉传感器中的任意一种或任意几种的组合,用于从受影响的身体部位连续读取测量值。

[0009] 作为一种实施方案,至少一个病变检测器包括用于装配到人体的第一部位上的第一检测器,以及用于装配到人体的第二部位上的第二检测器。

[0010] 作为优选方案,至少一个固定器包括用于装配到人体的参考部位上的第一固定器,以及用于装配到人体的受伤部位上的第二固定器;所述第一检测器和第二检测器分别由所述第一固定器和第二固定器装配到人体。例如:所述骨科支架可以包括具有第一多温度传感器的左膝盖支架,以及具有第二多温度传感器的右膝盖支架;左膝支架和右膝支架具有相同的形状,尺寸和材料,而这些传感器在其各自支架上具有相同的分布或位置;在使用过程中,左膝盖支架连接到患者的健康膝盖,同时右膝盖支架连接到患者的受伤膝盖,可

以在两个膝盖支架的相应位置进行温度测量,以便容易地识别、记录和分析受伤膝盖处的较高体温数据;这样无论通过患者的智能手机还是通过用电线连接到膝盖支架或温度传感器的个人计算机,医生都可以通过来自膝盖支架的电信号快速且可靠地识别受伤膝盖的恢复、发炎或任何其他异常。又例如:膝盖支架可单独佩戴在受伤的膝盖上,在膝盖支架的关键位置处嵌入温度传感器(或红外传感器)以便能够检测到温度;比如,髌骨和髌胫带上的温度比髌骨周围其它区域的温度相对较低,这是由于髌骨周围区域的较低的血管分布以及髌骨具有良好导热性,即热量迅速消散,因此,髌骨和/或髌胫带上的温度可被用作参考温度,即基准温度,而温度传感器可被放置在髌骨上囊或髌骨下窝。

[0011] 作为一种实施方案,至少一个病变检测器包括多个相同类型的传感器,可用于彼此校准所述多个相同类型传感器的输出值之间的差异。

[0012] 作为优选方案,所述多个相同类型的传感器包括第一温度传感器和第二温度传感器,可用于测量关节和周围组织的不同位置处的温度值,以便发现病变。

[0013] 作为优选方案,所述多个相同类型的传感器包括第一颜色传感器和第二颜色传感器,可用于监测关节的不同位置处的颜色,以便发现病变。通常,有炎症的区域会变得肿胀,体温较高且发红,并且通常肤色白皙的患者发红相对明显,相对而言,肤色较黑的患者的皮肤颜色变化可能不太明显,因此,某些情况下,骨科支架(亦称可穿戴设备)能够检测到不同颜色从而识别炎症。

[0014] 作为一种实施方案,至少一个固定器包括一个可拆卸的固定装置,以便从所述人体部位移除所述的至少一个固定器。

[0015] 作为优选方案,所述可拆卸的固定装置包括开口端,所述开口端可分离,以便包裹人体部位(例如:膝盖)。例如:可拆卸的固定装置包括绑带,该绑带还包括多个绷带,用于紧密地固定到患者的身体部位上,此绑带还可包括用于限制骨科支架周长或长度的紧固件。

[0016] 作为一种实施方案,至少一个固定器包括一个柔性部分,用于贴合相关人体部位的轮廓。

[0017] 作为一种实施方案,所述骨科支架还包括:

[0018] 一个微处理器,连接到至少一个病变检测器,用于处理来自至少一个病变检测器的信号;

[0019] 一个计算机存储器,连接到微处理器,用于存储信号;

[0020] 一个通信终端,进一步连接到微处理器,用于发送信号;所述通信终端包括无线通信终端,所述无线通信终端可以包括短程无线通信终端(例如:ANT+, 蓝牙, 蜂窝, IEEE 802.15.4, IEEE 802.22, ISA 100a, 红外, ISM频段, 近场通信(NFC), RFID, 6LowWPAN, UWB, Wi-Fi, 无线HART, 无线高清, 无线USB, ZigBee, Z-Wave);所述短距离无线通信终端可以包括蓝牙终端;

[0021] 一个连接器,额外地连接到微处理器,用于为微处理器供电。

[0022] 作为优选方案,所述骨科支架(亦称可穿戴设备)还包括一个指示器,该指示器连接到微处理器,可用于警告此骨科支架的用户(例如,患者,医生)。

[0023] 作为进一步优选方案,所述指示器包括一个音频指示器,一个视觉指示器,一个振动/触觉指示器或这些指示器的组合。

[0024] 作为优选方案,所述骨科支架还包括发电机(例如,通过关节的动态运动发电,太

太阳能电池发电或两者兼有),发电机连接到连接器,以便为微处理器供电。

[0025] 作为进一步优选方案,所述骨科支架还可包括可重复利用的充电电池,充电电池连接到所述的发电机,连接器或两者兼有。

[0026] 作为优选方案,所述骨科支架可以包括本地数据存储设备。

[0027] 本实用新型上述的骨科支架可用于关节愈合的康复设备,所述康复设备可包括远程连接到骨科支架的医疗提供者(例如,医院,诊所)的计算服务器。计算机服务器操作原理可以是直接或通过移动电话或两者兼有与骨科支架相通,以监测关节和/或发送指令和信号。所述康复设备还可包括用于临床医生的计算机,其经网络连接到医院计算服务器,此计算机可包括便携式计算机。还可以由本地计算设备生成康复追踪和反馈指令和信号。使用的时候,康复设备中的计算机服务器提供了护理点(point of care)文档。护理点文档允许临床医生与患者交流并提供护理时记录临床信息。护理点文档旨在帮助临床医生最大程度地减少文档花费的时间和最大化患者护理时间。

[0028] 本实用新型上述骨科支架应用于康复设备时,骨科支架可按照参考值而检测病变或由用户产生动作和锻炼的计划。骨科支架可以通过视觉,听觉,机械,热或电刺激或上述刺激的任意组合来传输信号。此骨科支架可进一步传输信号,该信号将引导用户进行当前不能通过骨科支架进行的测量,例如确认或否定病变。骨科支架还可以发送用户信号以进行用于改善身体状况的动作,并提供关于进行这些动作是否成功和准确性的反馈。另外,骨科支架还可以传递信号来教育,提醒,刺激和激励用户进行改善身体状况的动作和锻炼。骨科支架可以接收一组特定的指令以执行一系列锻炼。骨科支架有能力在小范围的地理位置内接收特定的指令集。骨科支架能够评定或测量用户是否依从一系列规定的动作或锻炼。骨科支架可以容易地传递用户遵守一系列规定的动作或锻炼的等级或程度。

[0029] 相较于现有技术,本实用新型的有益技术效果在于:

[0030] 本实用新型提供的骨科支架,包括至少一个用于装配到人体部位的固定器,还包括至少一个病变检测器,连接于所述至少一个固定器上,用于获得炎症或其他病变症状的生物医学参数。可以穿戴到人体上,能够以纵向方式检测到炎症的体征以及体现典型关节病变的异常运动,可用于指导治疗,可有效减轻患者定期看医生的时间及经济上的负担,结构简单,使用方便,具有极强的实用价值,值得广泛应用。

附图说明

[0031] 图1是实施例1提供的围绕右髌骨佩戴的骨科支架的正视图;

[0032] 图2是实施例1提供的围绕右髌骨佩戴的骨科支架的侧视图;

[0033] 图3是实施例1提供的骨科支架在展开平铺时的俯视图;

[0034] 图4是实施例1中骨科支架通过移动设备与远程服务器通信的示意图以及传感器分布的示意图;

[0035] 图5是实施例1提供的骨科支架的电路示意图;

[0036] 图6是实施例1提供的骨科支架中传感器信号的多曲线图表;

[0037] 图7是实施例1提供的骨科支架的温度发散图;

[0038] 图8是实施例2提供的围绕右踝关节佩戴的骨科支架的侧视图;

[0039] 图9是实施例3提供的围绕右肘佩戴的骨科支架的侧视图;

[0040] 图中标号示意如下:100、(实施例1中的)骨科支架;102、膝关节;104、上横向带;106、下横向带;108、右胫骨和小腿;110、塑料环;112、右大腿;114、搭扣紧固件;120、实施例1的俯视图;122、长顶部;124、长底部;126、窄部;128、第一翼;130、第二翼;132、第三翼;134、第四翼;148、第一翼热成像相机;150、顶部红外传感器(热传感器);152、顶部拉伸传感器;154、触觉振动马达;156、音频扬声器;158、窄部热成像相机;160、柔性传感器;162、左窄部红外传感器;164、右窄部红外传感器;166、第三翼热成像相机;170、底部拉伸传感器;172、矩形天线线圈;180、骨科支架100与远程服务器通信的示意图;182、微控制器;183、生物反馈;184、移动设备;198、应用服务器;200、医院;204、临床医生;210、骨科支架原型的电路示意图;212、03版Arduino Uno;214、Bluetooth Mate Silver;216、IMU3000;220、传感器信号的多曲线图表;222、幅度轴;224、时间轴;226、温度曲线;228、肿胀(位移)曲线;230、颜色曲线;232、运动范围曲线;240、温度发散图;242、基线组;244、对照组;246、一组发炎的髌下窝;260、(实施例2中的)骨科支架;262、孔;264、跟部;270、(实施例3中的)骨科支架;272、右肘。

具体实施方式

[0041] 以下将结合附图和实施例对本实用新型的技术方案做进一步清楚、完整地描述。

[0042] 实施例1

[0043] 请结合图1至图7所示:本实施例提供的一种骨科支架,包括:至少一个用于装配到人体部位的固定器;至少一个病变检测器,连接于所述至少一个固定器上,用于获得炎症或其他病变症状的生物医学参数。

[0044] 至少一个固定器包括一个可拆卸的固定装置,以便从所述人体部位移除所述的至少一个固定器。所述可拆卸的固定装置包括开口端,所述开口端可分离,以便包裹人体部位。至少一个固定器包括一个柔性部分,用于贴合相关人体部位的轮廓。

[0045] 请再参见图1和图2所示,本实施例中的骨科支架100由围绕右大腿112(相当于人体部位)的上横向带104(相当于固定器)和围绕右胫骨和小腿108(相当于人体部位)的下横向带106(相当于固定器)固定。上横向带104和下横向带106使用搭扣紧固件114(相当于可拆卸的固定装置),其穿过固定佩戴的骨科支架100的两个分离的塑料环110(相当于开口端)。

[0046] 请再参见图3所示,本实施例中的骨科支架100具有柔性膜片,图3是本实施例中的骨科支架100在展开平铺的俯视图,也即相当于柔性膜片平坦放置且敞开时的俯视图,柔性膜片(相当于柔性部分)的形状类似于大写字母“L”或具有四翼形状的沙漏。柔性膜片具有长顶部122和长底部124,在中间具有窄部126,长顶部122的左上侧具有第一翼128,长顶部122的右上侧具有第二翼130,长底部124的左下侧具有第三翼132,长底部124的右下侧具有第四翼134。

[0047] 本实施例中,长顶部122和长底部124的各自高度均约为70毫米(70mm)。窄部126的内部长度约为80毫米(80mm)。长顶部122和长底部124的长度均约为300毫米(300mm)。长顶部122和长底部124的两个边缘之间的距离约为200毫米(200mm)。窄部126的高度140约为60毫米(60mm)。窄部126的两侧具有弯曲周边。柔性膜片的角部是圆形。

[0048] 本实施例中,柔性膜片(相当于柔性部分)由一内层和一外层构成。每层都具有隐

藏面和暴露面。内层的暴露面与右腿紧密接触,而内层的隐藏面则面向相对侧,特别是外层的隐藏面。当如图1所示穿着骨科支架100时,柔性膜片的外层的暴露面是外表面。本实施例中,穿戴骨科支架100时,长顶部122包裹着右大腿112,而长底部124包裹着右胫骨和小腿108。窄部126显露出右髌骨,其因此未被柔性膜片覆盖。

[0049] 本实施例中,上横向带104在柔性膜片外层的暴露面上,特别是在长顶部122处。上横向带104是柔性的,其长度大约250毫米(250mm)。在从长顶部122的顶部边缘起约30毫米(30mm)并在其中心(150mm)处,其第一半的长度被缝合到柔性膜片的外层的暴露面上,上述的长度约为120毫米(120mm)。从外层的暴露面看,上横向带104的第一半被缝合在长顶部122右侧一半处。第二半的长度没有被缝合,而是悬挂在长顶部122的右侧。

[0050] 上横向带104穿过塑料环110并缝合到上横向带104,从而使塑料环110被固定到上横向带104的第一半的一端。用于环绕塑料环110的上横向带104的第一半的末端长度约为20毫米(20mm)。塑料环110位于长顶部122的中心或150毫米(150mm)处。

[0051] 本实施例中,在上横向带104的外表面上,特别是在第一半的长度上,可设有一毛搭带(未显示)。在第二半的长度上可设有一个细小扣带(未显示),毛搭和细小扣可形成搭扣紧固件114或其他类似的扣件。

[0052] 下横向带106在柔性膜片外层的暴露面上,特别是在长底部124处。下横向带106具有与上横向带104相同的尺寸和结构。唯一的区别在于,从外层的暴露面看,下横向带106的第一半被缝合在长底部124的左侧一半处。下横向带106的第二半的长度没有被缝合,而是悬挂在长底部124的左侧。

[0053] 请再结合图1至图3所示,本实施例的骨科支架100在装配时,上横向带104固定了包裹右大腿112的长顶部122,而下横向带106固定了包裹右胫骨和小腿108的长底部124,从而将骨科支架100装配到人体的右腿上。

[0054] 本实用新型中,至少一个病变检测器包括温度传感器,颜色传感器,弯曲传感器,拉伸传感器,地理位置传感器,湿度传感器,运动传感器,位移传感器,加速度传感器,重力传感器,陀螺仪传感器,脉冲传感器,氧饱和度传感器,血压传感器,压力传感器,触觉传感器中的任意一种或任意几种的组合。且至少一个病变检测器包括多个相同类型的传感器,可用于彼此校准所述多个相同类型传感器的输出值之间的差异。所述多个相同类型的传感器包括第一温度传感器和第二温度传感器,可用于测量关节和周围组织的不同位置处的温度值,以便发现病变。所述多个相同类型的传感器包括第一颜色传感器和第二颜色传感器,可用于监测关节的不同位置处的颜色,以便发现病变。请再参见图1至图4所示,本实施例在长顶部122处,特别是在第一翼128处,设有第一翼热成像摄像机148(相当于颜色传感器);在第一翼热成像相机148的右侧设有顶部红外传感器(热传感器)150(相当于温度传感器);在靠近边缘的长顶部122的中间设有顶部拉伸传感器152;在窄部126的左边缘上,靠近弯曲周边设有窄部热成像相机158;在窄部126的中间设有柔性传感器160(相当于弯曲传感器);在窄部126的左边缘和右边缘附近分别设有左窄部红外传感器162和右窄部红外传感器164;在长底部124处,特别是在第三翼132处,设有第三翼热成像相机166;在边缘附近的长底部124中间设有底部拉伸传感器170。本实施例中的热成像相机、红外传感器也可以用热敏电阻、热电偶或其它任何热测量装置代替。

[0055] 此外,本实用新型的骨科支架还包括:一个微处理器,连接到至少一个病变检测

器,用于处理来自至少一个病变检测器的信号;一个计算机存储器,连接到微处理器,用于存储信号;一个通信终端,进一步连接到微处理器,用于发送信号;一个连接器,额外地连接到微处理器,用于为微处理器供电。

[0056] 请再参见图2所示,本实施例骨科支架100上设有微控制器182(相当于微处理器及计算机存储器),请再参见图4所示,微控制器182与热成像相机148/158/166、红外传感器150/162/164、柔性传感器160及拉伸传感器152/170(热成像相机、红外传感器、柔性传感器、拉伸传感器相当于病变检测器)连接,微控制器182还连接矩形天线线圈172(工作频率是13.56MHz (Mega-Hertz),电压为0.25伏特),矩形天线线圈172连接移动设备184;热成像相机148/158/166、红外传感器150/162/164、柔性传感器160及拉伸传感器152/170用于获取外部参数(颜色、温度、力),并将获取的外部参数输入微控制器182,参数将被微控制器182处理并发送到矩形天线线圈172,然后所获取并处理的参数经由矩形天线线圈172无线传输到用户的移动设备184(相当于通信终端)。实际使用的时候,可以将微控制器182与热成像相机148/158/166、红外传感器150/162/164、柔性传感器160及拉伸传感器152/170集成为柔性印刷电路(柔性电路),然后将集成的柔性印刷电路(柔性电路)安装于固定器上,如,柔性膜片上;该柔性印刷电路可延伸出连接器(未显示),连接器可以是通用串行总线(Universal Serial Bus)mini-A,其宽度为6.8毫米,高度为1.8到03毫米,通过该连接器也可以将处理的参数传送到移动设备184。此外,可以使用台式计算机来替代移动设备184。

[0057] 另外,骨科支架100还包括一个指示器,该指示器连接到微处理器,用于警告此可骨科支架的用户。所述指示器可包括一个音频指示器,一个视觉指示器,一个振动/触觉指示器或这些指示器的组合。请再参见图4和图5所示,微控制器182连接有生物反馈183(如图4所示,相当于指示器),该生物反馈183包括触觉振动马达154、音频扬声器156、指示发光二极管(如图5所示)。

[0058] 另外,骨科支架100还可包括可重复利用的充电电池,充电电池连接到连接器,以便为微处理器供电,例如,本实施例中可在长底部124的中间部位设有3伏特的锂纽扣电池(未显示,CR2032纽扣电池,其直径为20毫米,厚度为3.2毫米)。

[0059] 患者使用本实施例的骨科支架时,可通过移动设备184连接远程服务器,进而使得患者能够与远程定位的医生通信。具体请参见图4所示,移动设备184连接医院的应用服务器198,进而分别连接医院200和临床医生204。移动设备184上可安装相应的软件应用程序(app)接受用户输入并向用户显示和提供指令信息。移动设备184可以是智能手机,平板电脑或笔记本电脑。移动设备184可含有话筒188和相机190,使得用户能够与远程定位的临床医生204进行语音和视频通信;移动设备184还可含有键盘192,使用户能够用触屏上的键盘输入信息,该触屏包括小型LCD屏幕,扬声器(例如,蜂鸣器),电刺激器和加热器;移动设备184还具有能够与远程服务器194通信的模块。移动设备184通过因特网服务提供商(Internet Service Provider)提供的远程服务器与医院200的应用服务器198通讯连接,实现数据传送;应用服务器198可以为主管预约管理系统,以及用户和临床医生204都可访问的患者信息系统;用户和临床医生204的信息访问受到不同访问级别的控制和限制,用户能够通过其移动设备184上的软件应用程序进行输入,并查看过去的记录。用户还可以在远程应用服务器198上查看和选择可预约的时间;临床医生204可以是医院或其他医疗机构中的医生,其能够通过计算机读取由骨科支架100发送的结果,其使用的计算器与用户移动设

备184类似,也含有相机,话筒和键盘。

[0060] 本实用新型中,所使用的微控制器182可以为现有的市面通用的控制器,例如:ATMega328,具体的,请参见图5所示,图5是本实施例中使用Arduino Uno的骨科支架的电路示意图;其中Arduino Uno 212是基于ATMega328的微控制器板,ATMega328即为微控制器182。

[0061] 从图5可见,Arduino Uno 212具有十四位的输入/输出(input/output)引脚,其中六位可用作脉冲宽度调制(Pulse width modulation)输出,六位用作模拟输入,一16MHz陶瓷谐振器,一通用串行总线(Universal Serial Bus)连接,一电源插孔,一在线串行编程(In-circuit Serial Programming)接头和一复位按钮;脉冲宽度调制是一种利用微处理器的数字输出控制模拟电路的技术;Arduino Uno 212的工作电压为05伏特,时钟频率为16MHz,输入电压范围为07至12伏特,每个输入/输出引脚的直流电流为40mA,3.3伏特引脚的直流电流为50mA;Arduino Uno芯片212还具有32千字节(kilobyte)的闪存(FLASH memory),02千字节的SRAM和01千字节的EEPROM。

[0062] Arduino Uno 212可用作原型板,它包含一串行数据线(Serial Data Line)和一串行时钟线(Serial Clock Line)引脚,包含两个数字引脚,串行数据线和串行时钟线符合内部集成电路(Inter-Integrated Circuit)的标准,该标准是一种多主,多从,包交换(分组交换),单端,串行计算机总线。

[0063] Arduino Uno 212有六位模拟输入,每个输入提供10位分辨率(即1024个不同的值);默认情况下,输入测量从接地到05伏特。

[0064] 从图5可见,电路中包括三个热敏电阻IR1,IR2和IR3,其分别对应连接热成像相机148、158和166,三个热敏电阻IR1,IR2和IR3的负引线分别与Arduino Uno 212的不同输入引脚连接,同时其正引线连接到3.3伏特的直流(direct current)电源电压,需要注意的是,3.3伏特电源电压可由Arduino Uno原型板的板载调节器(on-board regulator)产生(图中未显示)。另外,电路中还包括三个电阻值均为10千欧(kilo-ohm)的电阻R1,R2和R3,其分别对应连接红外传感器150、162、164,同时其分别连接到三个热敏电阻IR1,IR2和IR3的负引线。同时,电路中还包括电阻值为10千欧的柔性电阻R9,其对应连接柔性传感器160,柔性传感器160的一个引线连接到3.3伏特电源电压,而相应的引线则连接到柔性电阻R9,本实施例中,电阻R1,R2,R3和R9是下拉电阻器(pull-down resistors),电阻R1,R2,R3和R9的相对引线变为由倒三角形表示的接地(ground)。

[0065] 图5中,IMU3000 216是惯性传感器芯片,是运动处理单元,其对应连接拉伸传感器152、170,同时连接至Arduino Uno 212。IMU3000 216从Arduino Uno 212接收到时钟线(clock line)信号和数据线(data line),分别连接到Arduino Uno 212相应的时钟线和数据线,此处的数据线(data line)是双向数据线,IMU3000 216由05伏特直流电源供电,允许的外部时钟频率为32.768kHz方波或19.2MHz方波。

[0066] 图5中,Bluetooth Mate Silver 214是蓝牙芯片,其对应连接矩形天线线圈172,其与移动设备184,例如手机的蓝牙终端(相当于通信终端)通讯连接,该芯片由05伏特直流电源供电,它具有内置天线,能够在不同的频率范围内工作,例如Wi-Fi,802.11g和Zigbee。Bluetooth Mate Silver 214的TX和RX分别连接到Arduino Uno 212的不同引脚。Arduino Uno 212提供了通用异步接收器-发送器(universal asynchronous receiver-

transmitter) 晶体管-晶体管逻辑(transistor-transistor logic) (5伏特) 串行通信,其可在Arduino Uno 212的数字引脚上使用。

[0067] 从图5可见,Arduino Uno 212的不同输出引脚分别连接有触觉反馈电机154、音频扬声器156、红色指示发光二极管(light emitting diode)LED1,LED1波长为633纳米(nanometres)、绿色指示发光二极管LED2,LED2波长为570纳米(nanometres)。两个电阻R7,R10具有电阻值为330欧姆的引线,每个电阻分别连接到上述两个发光二极管LED1、LED2的负引线,电阻R7,R10的其他引线接地(ground)。触觉反馈电机154、音频扬声器156、发光二极管LED1、LED2共同组成指示器,即生物反馈183。

[0068] 本实施例所述的骨科支架100在使用时,将其佩戴在膝关节102处,并由上横向带104和下横向带106固定:上横向带104和下横向带106从相反方向缝合到柔性膜片上,以便在大腿及胫骨和小腿108处使扭转力的分布相同,以及保持骨科支架100柔性膜片的完整性,上横向带104被偏向左侧(第一翼)缝合,以便将右大腿112拉向右腿的外侧,下横向带106被偏向右侧(第四翼)缝合,以便将右胫骨和小腿108拉向右腿的内侧。

[0069] 由于骨科支架100佩戴在腿部周围,因此拉伸传感器152、170提供长顶部122和长底部124的伸展读数,具体说是提供股四头肌和腓肠肌的伸展程度,拉伸传感器152、170可以检测到由过多体液积聚在关节中或周围而引起的关节肿胀。例如,由于体液积聚(膝盖积液)引起的膝盖肿胀可能是创伤,过度使用损伤或潜在疾病的结果,膝盖肿胀会引起肿胀症状,疼痛和运动范围受限。为了更准确的读数,拉伸传感器152、170也可以添加在柔性膜片的窄部126上。

[0070] 本实施例中的拉伸传感器152、170采用硅橡胶拉伸传感器,是一个灵活的电容器,根据平行板方程,电容的变化与其几何形状相关联,从而提供有关形状变化的精确信息:

[0071]
$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{D}$$

[0072] 其中,C是拉伸传感器152,170的电容,A是表面积,D是厚度, ϵ_0 是绝对介电常数, ϵ_r 是介电层的相对介电常数。因此,拉伸传感器152、170的电容与平行柔性电极的面积成正比,与柔性电极层之间的距离成反比。拉伸传感器152、170的拉伸将导致面积和厚度都改变,这种变形将导致电容出现可测量的变化。本实施例中,也可以用可变拉伸电阻器来代替硅橡胶拉伸传感器。

[0073] 骨科支架100中的柔性传感器160可以检测膝关节102的运动范围,通常如果关节存在液体聚集,则运动范围减小。柔性传感器160位于柔性膜片的中间,提供关于股骨和胫骨间的咬合程度(伸展和屈曲)的读数。本实施例中,柔性传感器160使用薄膜传感技术的开关,允许测量机械运动甚至振动。柔性传感器160含有涂层基底,该涂层基底在弯曲时改变导电性,将从柔性传感器160获取的读数将解释为电信号并由集成电路产生相关的输出。

[0074] 骨科支架100中的红外传感器150、162、164可以将红外能量转换成电信号,特别是热式(thermal type)红外传感器。红外传感器150、162、164可以测量人体皮肤温度。红外传感器包括热电偶和热敏电阻测辐射热计,可在较大波长范围内提供恒定的灵敏度。人体具有最大响应的波长为09到10微米(μm)。因此,理想状况下,红外传感器150、162、164应该在03到20微米(μm)的红外范围内具有恒定的光谱密度。

[0075] 骨科支架100中的热成像相机148、158、166可以使视野内皮肤表面发射的红外辐

射聚焦到红外传感器150、162、164上。热成像相机能够检测到皮肤的温度范围是23至33摄氏度,其用于红外工作的镜头由硅制成并且有抗反射涂层。热成像相机148、158、166的功能是扫描皮肤表面并将皮肤的热特征反射到红外传感器150、162、164上。通常而言,体温升高,皮肤颜色变红,因此热成像相机148、158、166联用红外传感器150、162、164可以对关节附近皮肤的温度和颜色进行测定。

[0076] 拉伸传感器152、170与惯性传感器芯片IMU3000 216连接,IMU3000 216包括三个独立的可振动微电子和微机电系统(microelectronic and microelectromechanical systems)速度陀螺仪(rate gyroscope),其能够检测围绕着X,Y和Z轴的旋转;当陀螺仪围绕着任何检测轴旋转时,科里奥利效应(the Coriolis Effect)将引起振动,并由电容式传感器检测到,然后对得到的信号进行放大,解调和滤波,以产生与角速度成比例的电压。使用独立的片上(on-chip)16位模数(Analog-to-Digital)对电压进行数字化,以对每个轴进行采样。IMU3000 216还包括一数字运动处理器和I2C串行通信接口(SDA和SCL),其提供与第三方设备间的通信,例如,加速度计。拉伸传感器152、170与柔性传感器160配合可以检测膝关节102的运动范围和肿胀位移。

[0077] 骨科支架100中微控制器182及Arduino Uno 212可以对热成像相机148/158/166、红外传感器150/162/164、柔性传感器160及拉伸传感器152/170获取的数据进行处理,并将处理后的数据发送到矩形天线线圈172。

[0078] 骨科支架100中的矩形天线线圈172具有用于无线传输信号的结构,矩形天线线圈172和读取器(读取器在移动设备184中,例如,智能电话)是通过磁场相互耦合的电感,其类似于电压互感器;矩形天线线圈172的电感由如下公式表示:

$$[0079] \quad L_{ant} = K1 \cdot \mu_0 \cdot N^2 \cdot \frac{d}{1 + K2 \cdot p}$$

[0080] 其中,d是线圈的平均直径,K1是常数2.34,K2是常数2.75,N是圈数,d以毫米为单位,来源于

$$[0081] \quad d = \frac{(d_{out} + d_{in})}{2}$$

[0082] 其中,dout是线圈外径276(如俯视图所示),din是线圈内径278;

$$[0083] \quad p = \frac{(d_{out} + d_{in})}{(d_{out} + d_{in})}$$

[0084] 如果使用后者,则矩形天线线圈172除了Bluetooth Mate Silver 214芯片之外,还提供额外的天线。而Bluetooth Mate Silver 214则可以向用户的移动设备(例如,智能电话)提供无线通信,它有内置天线,能够在不同的频率范围内工作,如Wi-Fi,802.11g和ZigBee。因此,矩形天线线圈172及Bluetooth Mate Silver 214可以将处理后的数据传送至用户的移动设备。

[0085] 生物反馈183中的音频扬声器156可向用户提供音频反馈;在传感器不能从用户取得读数的情况下,微控制器182中的算法将向音频扬声器156发送音频信息,从而通知用户;音频扬声器还可以警告和引导用户执行诸如应用,维护,数据收集和诊断任务之类的任务,以及为了促进康复而执行的肢体动作;触发器和听觉输出可以任意修改。触觉振动电机154向用户提供物理反馈,基于和音频扬声器156相同的原理,其可以通过物理振动触发。发光

二极管LED1、LED2向用户提供颜色反馈。触觉振动电机154、音频扬声器156、发光二极管LED1/LED2共同组成生物反馈183。

[0086] 另外,本实施例中骨科支架100的电源可以选用纽扣电池或可充电电池,其可以通过感应方式使用非接触技术充电,为骨科支架100提供连续的工作电能。基于上述原理,使用上述骨科支架100,即可对腿部的膝关节102部位的状态进行检测,具体检测结果如图6和图7所示。

[0087] 图6为使用本实施例骨科支架测得的多曲线图表220,其数据来自于骨科支架100中的各类传感器(相当于病变检测器)。图中y轴是幅度轴222,x轴是时间轴224,y轴方向的垂直箭头表示幅度增大,而x轴方向的水平箭头表示时间增加。该图表可以呈现在智能手机的显示屏上或计算服务器的显示屏上。该图表提供的四条曲线,其分别代表温度曲线226,肿胀曲线228,颜色曲线230,以及股骨和胫骨-腓骨之间运动范围曲线232(屈曲和伸展)。其中,温度曲线226表示髌骨周围的温度变化;肿胀曲线228表示膝盖102周围肿胀的程度;颜色曲线230提供髌骨周围皮肤的颜色(例如,正常皮肤颜色与发炎红色皮肤,肤颜色的变化由热成像相机接收的波长的减小来确定);范围曲线232表示膝关节102的运动范围。肿胀的关节抑制运动,从而减小运动范围,发炎会导致受影响的关节周围肿胀和体温升高,因此,在发炎的关节中,体温升高,肿胀增加,皮肤颜色变红,运动范围减小。收集,存储和分析这些数据可以指示膝关节102是否存在炎症,例如,在时间轴x1处,四条曲线显示了与正常水平趋势的偏差,这表明关节开始肿胀。

[0088] 图7是温度发散图240,即一髌下窝发炎组246的体温曲线,对照组244的体温曲线和基线组242的体温曲线。图中x轴表示时间,单位是秒,y轴表示温度,单位是摄氏度。基线组242的体温是从没有患膝伤的受试者的平均温度获得的,并在上图中用实线或相对于温度轴的最低线表示。对照组244的体温是从正在服用抗炎药物的膝关节疼痛患者的平均温度获得的,并在上图中用虚线或相对于温度轴的中间线表示。髌下窝发炎组246的体温曲线绘制为点线,或用相对于图表中的温度轴的最高线表示。上述温度是在一段时间内使用数字温度计从口腔测量得到的。如图中时间轴所示,所有三组均在第1秒标记处开始采集温度数据,初始平均温度为36.4摄氏度;在第5秒标记处,三个温度曲线开始发散。上述偏差是由于传感器和微控制器182处理信号的延迟或滞后引起的。

[0089] 从图6和图7可以判断出使用该骨科支架100的用户其腿部的膝关节102是否存在异常或发炎情况,由此可见,将骨科支架100可以穿戴到人体上,能够以纵向方式检测到炎症的体征以及体现典型关节病变的异常运动,具有指导治疗作用。

[0090] 实施例2

[0091] 请结合图1、2、3、4、5、8所示:本实施例提供的一种骨科支架,与实施例1的不同之处仅在于:所述骨科支架260被围绕着在右侧踝关节(被骨科支架260遮挡)穿戴,由于踝部区域的主要骨骼是距骨(在足部)及胫骨和腓骨(腿部的远端),因此骨科支架260的构造包括在柔性膜片的狭部的孔262,其允许跟部264(跟骨)穿过孔262。

[0092] 使用本实施例的骨架支架260可对于受伤的脚踝,背屈,跖屈,内翻,外翻和旋转等动作可能会受疼痛所严重限制,随后可以观察到松弛。

[0093] 其使用的时候,将所述骨架支架260佩戴在踝关节处,然后用上横向带104和下横向带106固定即可,其工作原理及检测使用方式同实施例1。

[0094] 实施例3

[0095] 请结合图1、2、3、4、5、9所示:本实施例提供的一种骨科支架,与实施例1的不同之处仅在于:所述骨科支架270被围绕着在右肘272穿戴。

[0096] 其使用的时候,将所述骨科支架260佩戴在右肘272处,然后用上横向带104和下横向带106固定即可,其工作原理及检测使用方式同实施例1。

[0097] 上述实施例中的骨科支架100、260、270是用于收集与用户关节有关重要信息的方法。用户可以是患者。重要信息将发送到移动设备184,移动设备184可以是智能电话。智能电话本身具有软件应用程序,该软件应用程序能够通过无线技术与骨科支架100、260、270通信,例如Wi-Fi或蓝牙或近场通信(near field communication)。Wi-Fi工作频率是2.4/5GHz,蓝牙工作频率是2.4GHz,近场通信工作频率是13.56MHz。Wi-Fi通信需要路由器,而蓝牙和近场通信则不需要。如果低功耗很重要,则使用近场通信是首选方案。相反,如果有充足电源,则可以使用蓝牙,例如连接到主电源并且使用变压器降低电压。

[0098] 使用上述实施例中的骨科支架100、260、270收集身体各处关节数据(即自诊断)包括如下步骤:

[0099] 1)、首先打开骨科支架并将骨科支架100、260、270放置在关节周围(膝盖,肘部或踝部或以上全部部位):第一翼128越过第二翼130,第三翼132越过第四翼134,然后,通过将上横向带104和下横向带106捆扎,从而牢固地固定骨科支架100、260、270;为了进一步固定,可以将搭扣紧固件114缝合到上述四个翼128、130、132、134上,特别是在内层;

[0100] 2)、在智能手机上激活软件应用程序(app),在短距离内,智能手机通过蓝牙无线地与骨科支架100、260、270通信,App 1中可含有用户的信息,其中包括用户的名字,姓氏,出生日期和年份,性别和病史等;经过Wi-Fi网络和因特网服务提供商(Internet Service Provider),该信息可从医院200的应用服务器198中读取,或者该信息还可保存在智能电话的存储器中;App获取用户关节数据,并由Wi-Fi网络和因特网服务提供商提供的数据网络,将数据上传到医院200的应用服务器198;负责用户医疗记录的临床医生204将在其自有时间研究该数据;本实用新型中,如图4所示,远程服务器194可由因特网服务提供商主管,因特网服务提供商控制从智能电话到其预期接收者的数据流量,反之亦然,因特网服务提供商也可以是提供电话和数据服务的电信公司。

[0101] 本实施例中所述骨科支架100、260、270的组装方法如下:

[0102] 1) 提供柔性膜片,该柔性膜片具有内层和外层;

[0103] 2) 将上横向带104缝合到柔性膜片中长顶部122处的外层暴露面上;然后,将下横向带106缝合到长底部124处的外层暴露面上,其中,上横向带104和下横向带106具有搭扣紧固件114和缝合在其上的塑料环110;

[0104] 3) 在柔性膜片外层的隐藏面上固定安装柔性电路,该柔性电路集成传感器(例如:热成像相机148/158/166、红外传感器150/162/164、柔性传感器160及拉伸传感器152/170)、设备芯片(例如:Bluetooth Mate Silver 214、IMU3000 216)、电源、指示器(例如:扬声器156和触觉振动电机154)、存储及处理单元(例如:微控制器182)等;

[0105] 4) 将内层放置在外层上,使得内层和外层中间夹着柔性电路;

[0106] 5) 缝合外层和内层,即可得到所述骨科支架100、260、270。

[0107] 所得的骨科支架100、260、270可以适合三种关节(膝关节、肘关节、踝关节),微控

制器182能够识别骨科支架100、260、270的位置,从而对不同关节处的数据进行检测处理,进而来确定不同关节处的健康或发炎状态。

[0108] 最后有必要在此指出的是:以上所述仅为本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

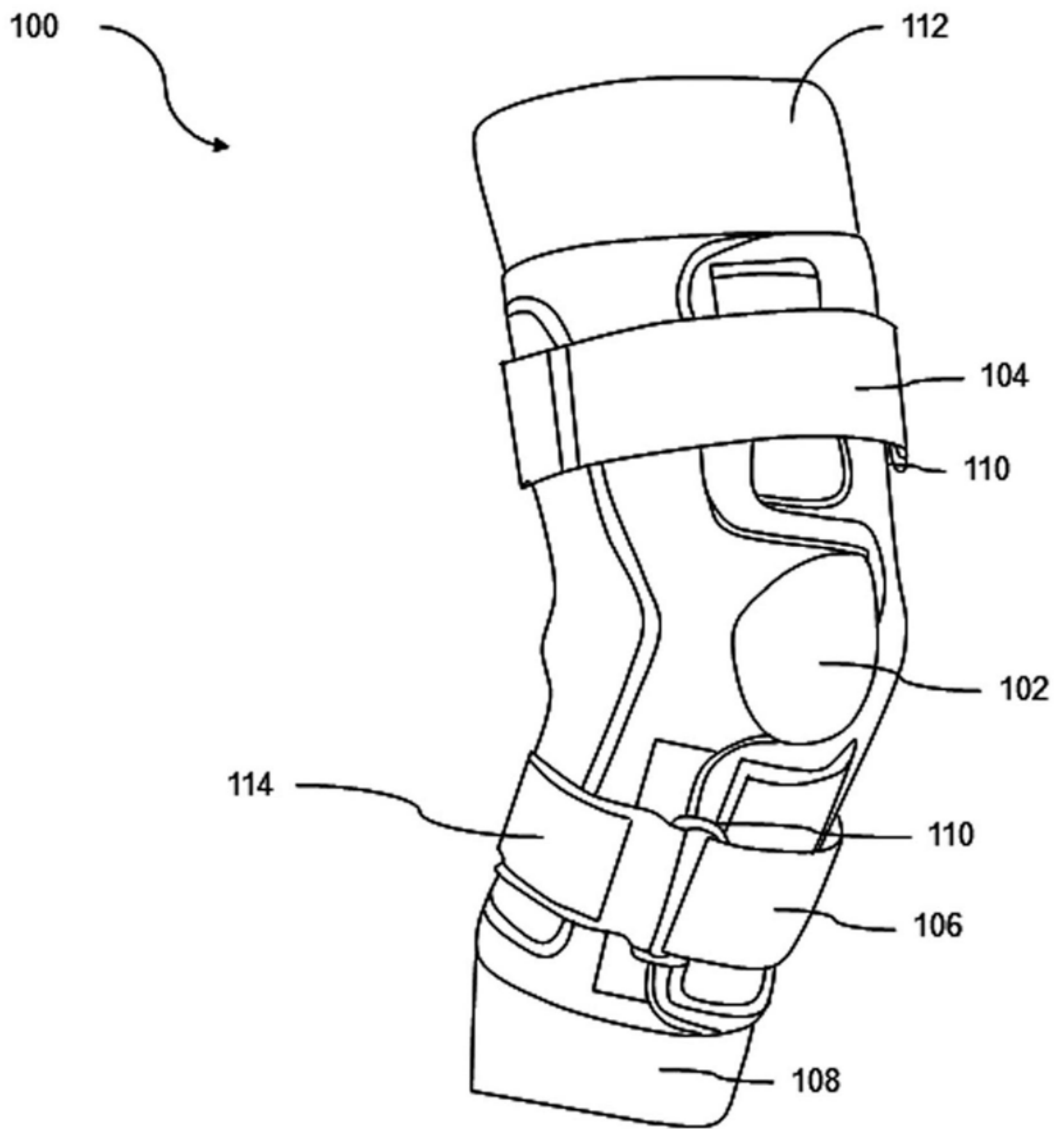


图1

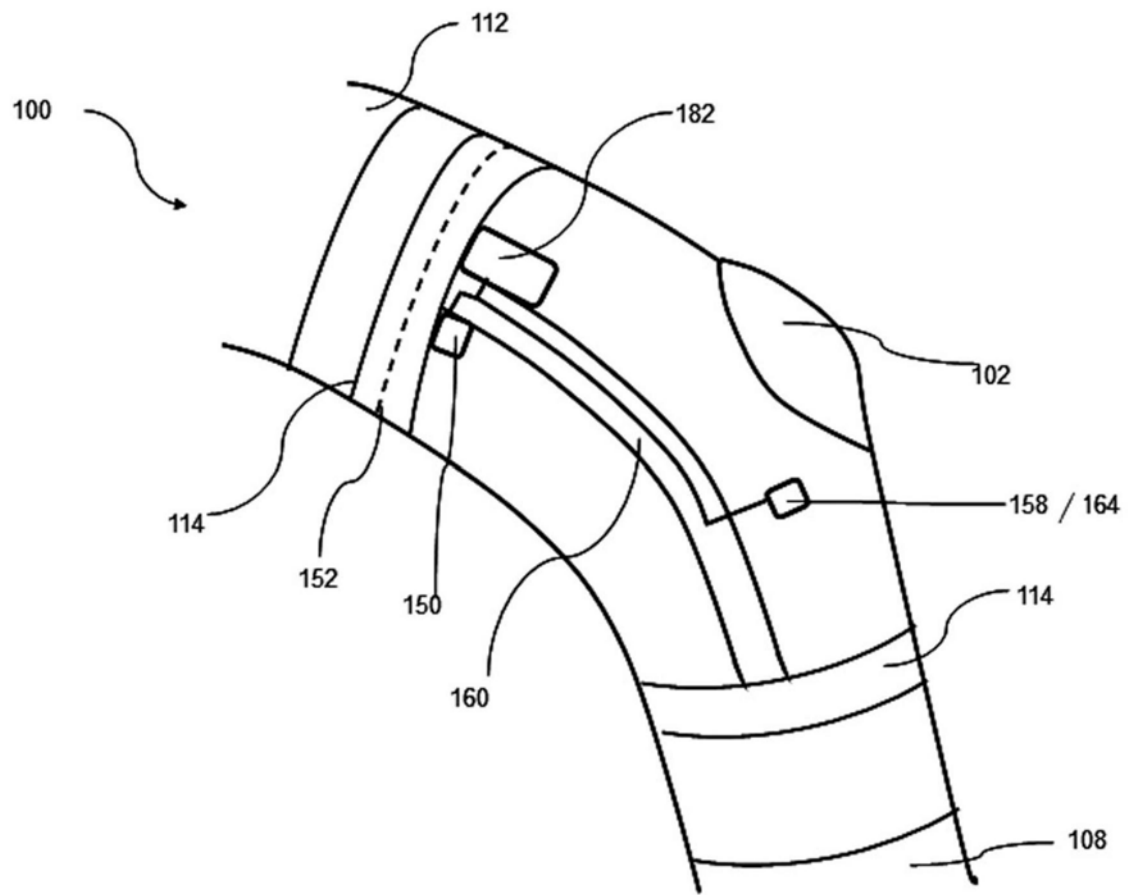


图2

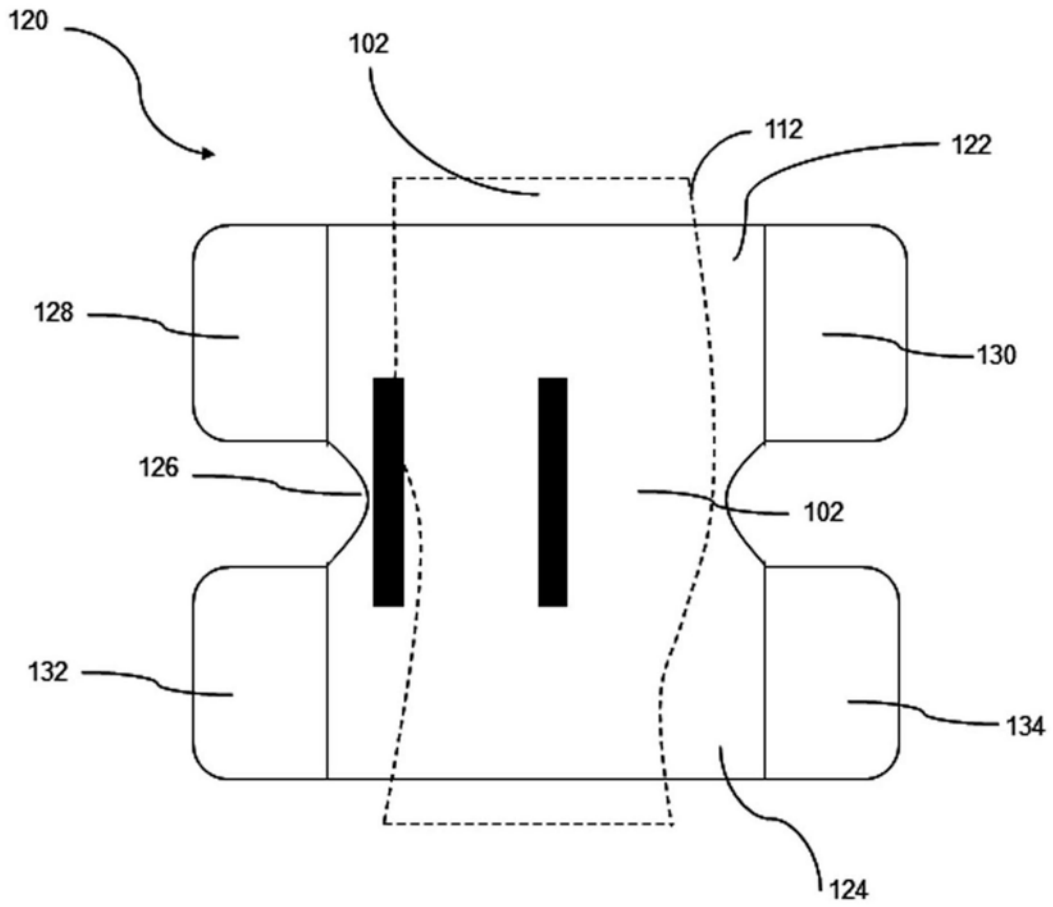


图3

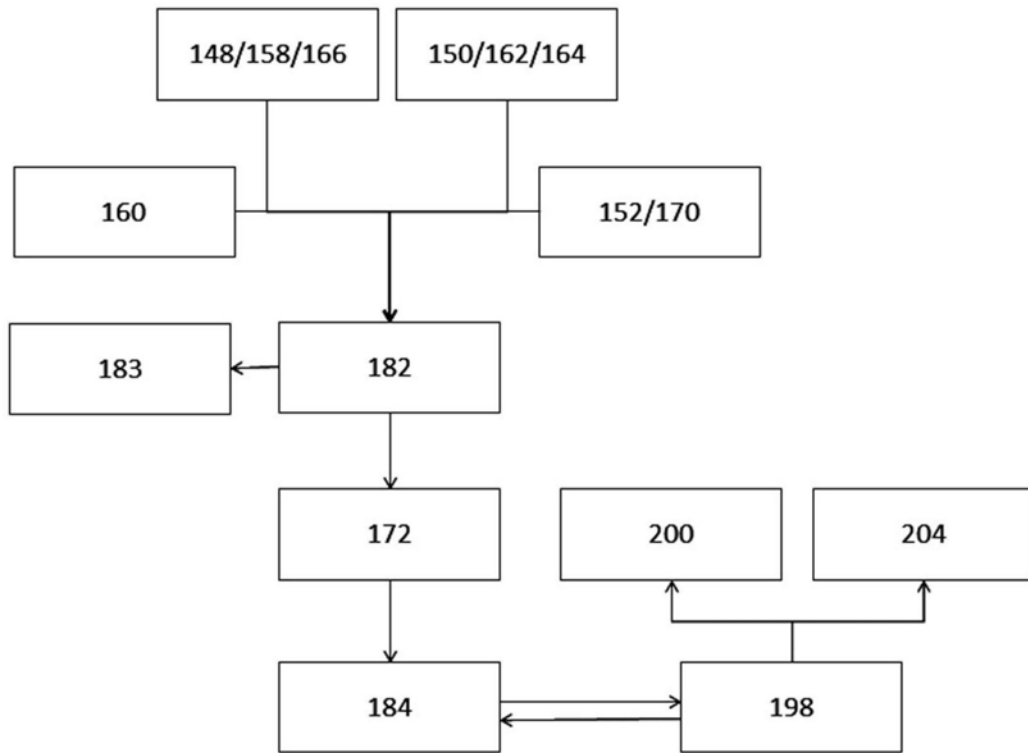


图4

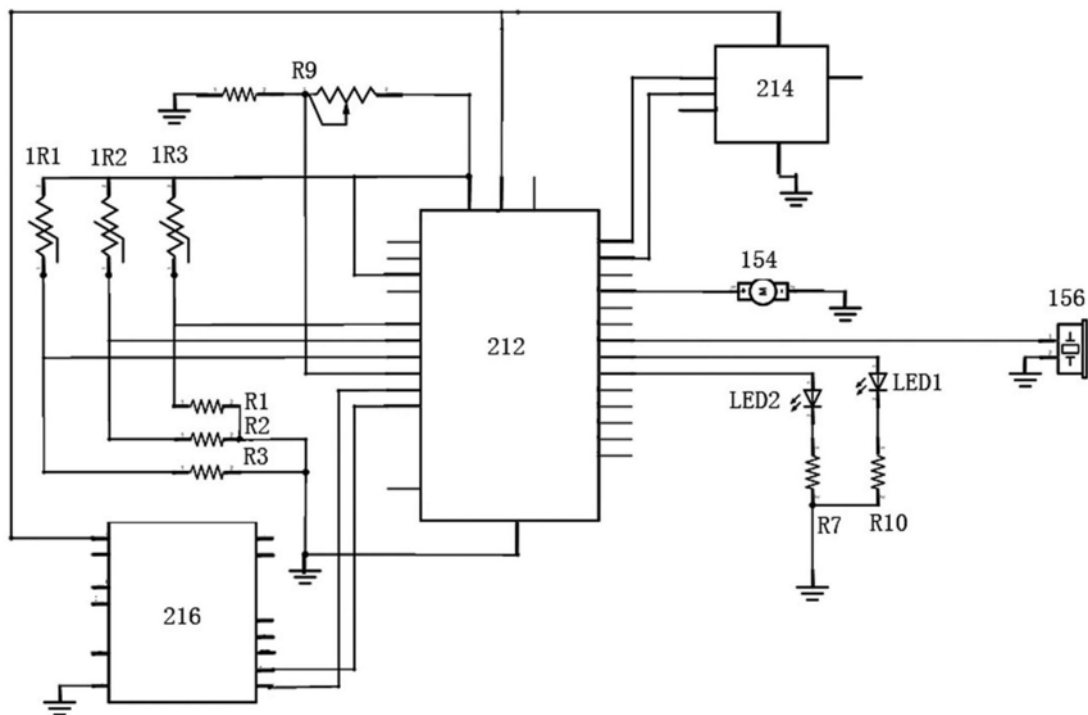


图5

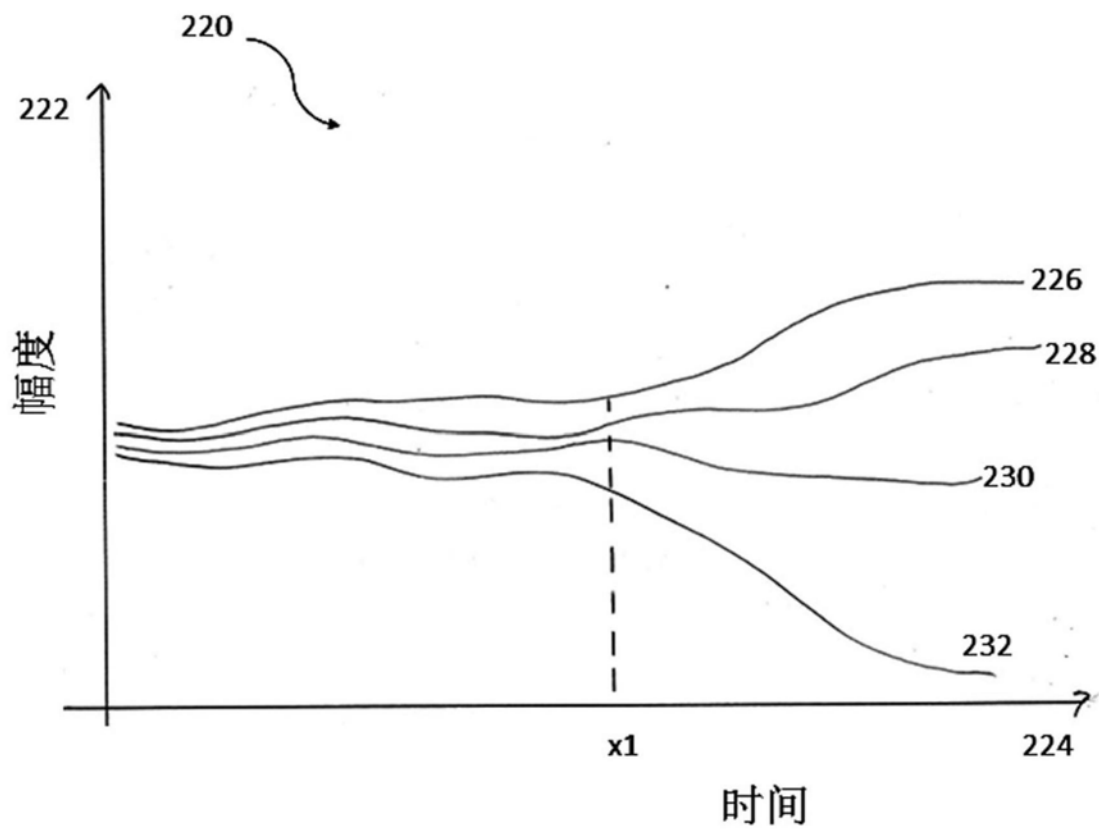


图6

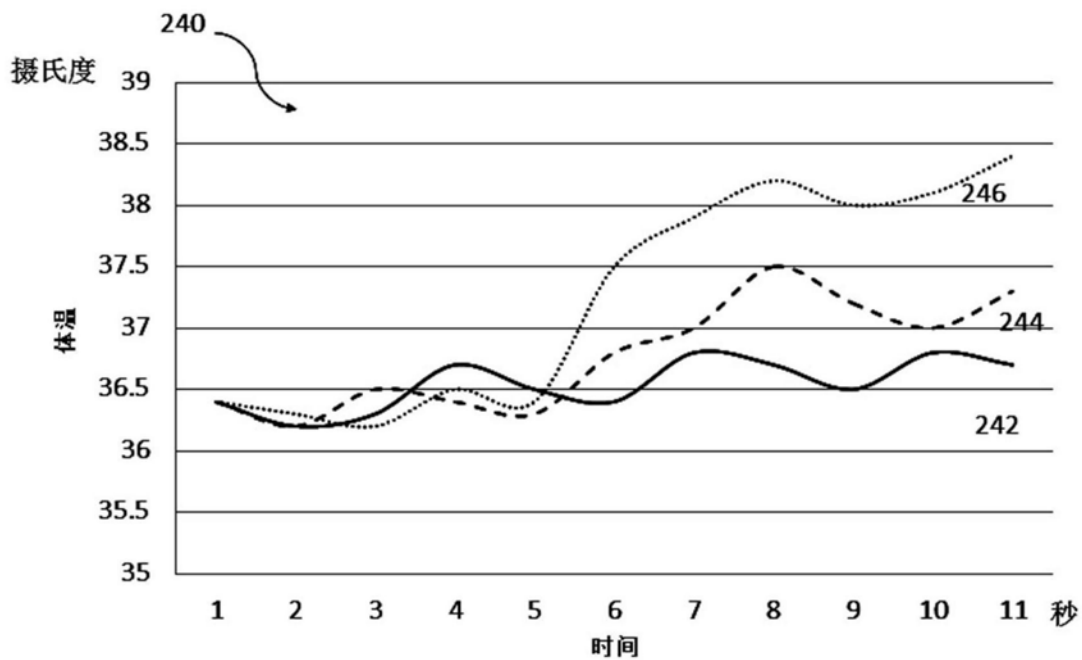


图7

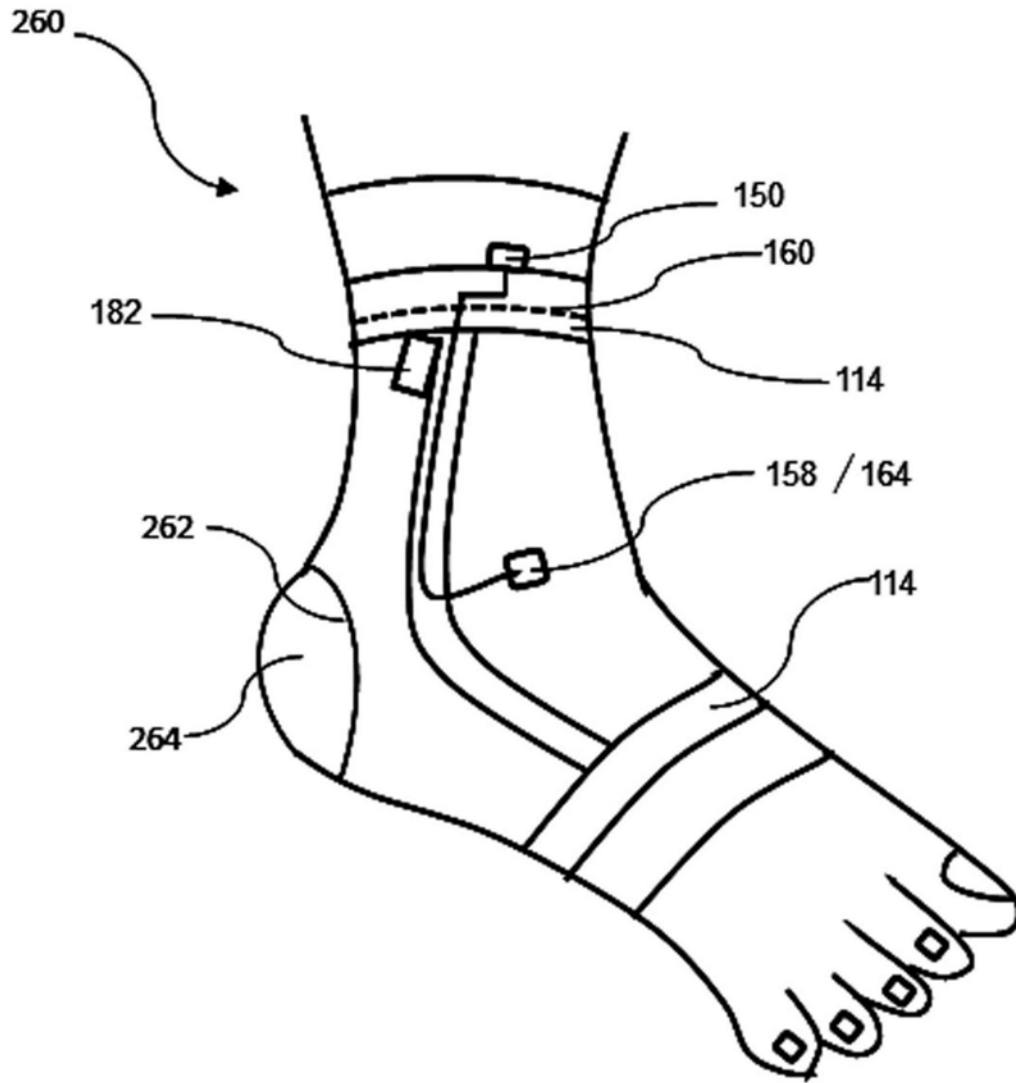


图8

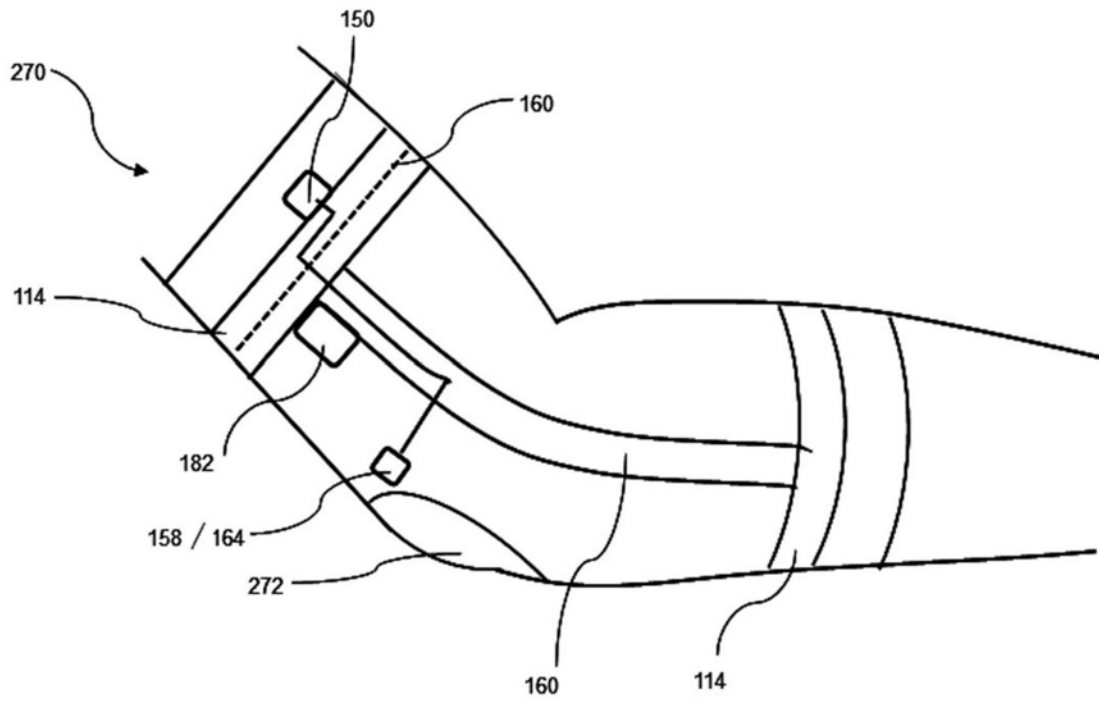


图9

专利名称(译)	一种骨科支架		
公开(公告)号	CN209899704U	公开(公告)日	2020-01-07
申请号	CN201822246815.4	申请日	2018-12-29
发明人	欧阳有恒 王孟焜		
IPC分类号	A61F5/05 A61B5/00 A61B5/0205 A61B5/11		
代理人(译)	何葆芳		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了一种骨科支架，包括：至少一个用于装配到人体部位的固定器；至少一个病变检测器，连接于所述至少一个固定器上，用于获得炎症或其他病变症状的生物医学参数。本实用新型提供的骨科支架，可以穿戴到人体上，能够以纵向方式检测到炎症的体征以及体现典型关节病变的异常运动，可用于指导治疗，可有效减轻患者定期看医生的时间及经济上的负担，结构简单，使用方便，具有极强的实用价值，值得广泛推广应用。

