



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106562776 A

(43) 申请公布日 2017. 04. 19

(21) 申请号 201510671183. 4

(22) 申请日 2015. 10. 16

(30) 优先权数据

62/238957 2015. 10. 08 US

(71) 申请人 米斯比尔生命科学公司

地址 加拿大安大略省滑铁卢尤尼特 1C 弗罗比舍大街 180N2V2A2

(72) 发明人 程学锋

(74) 专利代理机构 北京华睿卓成知识产权代理事务所(普通合伙) 11436

代理人 程淼

(51) Int. Cl.

A61B 5/021(2006. 01)

A61B 8/04(2006. 01)

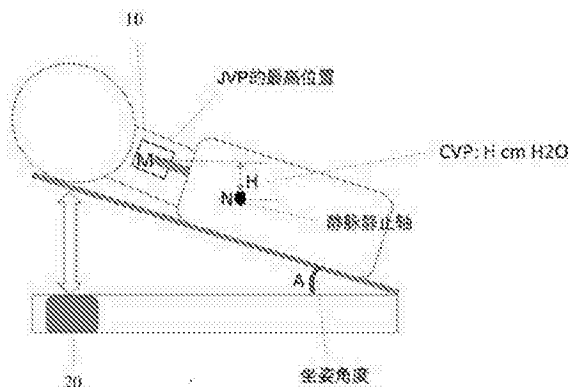
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

用于非侵入性监测中心静脉压的系统

(57) 摘要

一种用于非侵入性监测中心静脉压的系统。提供了用于测量中心静脉压的系统,其包括用于测量颈静脉压的装置,该装置通过处理单元与患者倾角控制器通讯。



1. 用于测量中心静脉压的系统,其包括用于测量颈静脉压的装置,该装置通过处理单元与患者倾角控制器通讯。
2. 权利要求1的装置,其中颈静脉压装置是光学装置。
3. 权利要求2的装置,其中所述光学装置包括:至少一个光源,其适合于发射波长范围为400nm至1000nm的光;多个相邻的光探测器,其适合于顺序接收光源发射的光并通过信号将所述光传送至处理单元,以用于计算中心静脉压。
4. 权利要求3的装置,其中所述光探测器沿着大约1.5-10cm的长度相邻排列。
5. 权利要求3的装置,包括至少一个探头,其有利于光从光源向患者靠近颈静脉的外部组织部位的传送和光探测器对所述患者部位反射的光或透射穿过所述患者部位的光的接收。
6. 权利要求5中定义的系统,其中所述光源和所述光探测器被埋置于所述探头中。
7. 权利要求3中定义的系统,包括多个光源和多个光探测器,其中每个光源发射光,所述光被相应的光探测器接收。
8. 权利要求1中定义的系统,其中所述信号处理单元包括微处理器和显示单元。
9. 权利要求1中定义的系统,其中所述患者倾角控制器包括控制电路,所述控制电路驱动线性促动器,以使靠背在底座位置和多种倾斜位置之间移动。
10. 权利要求9中定义的系统,其中所述控制电路与所述处理单元通讯,所述处理单元向所述控制电路提供信息以驱动所述线性促动器。

## 用于非侵入性监测中心静脉压的系统

### 技术领域

[0001] 本发明一般地涉及中心静脉压(CVP)的测量,和可用于CVP测定的系统。

### 背景技术

[0002] 到目前为止,测量中心静脉压(CVP)的标准是通过使用侵入性CVP导管。美国专利号8,417,306介绍了用于测量CVP的非侵入性光学方法,其包括检测患者脖子上的颈静脉搏动(jugular venous pulse,JVP)相对于右心上腔静脉的高度,其中例如使用参考如静脉静止轴(phlebostatic axis)或胸骨角(sternal angle)。在使用这种方法时,患者可能需要进行调整,其目的是:具有一定的倾角,使得能够在患者脖子上检测JVP;以及确保JVP的最高位置落在用于检测的探头的范围内。例如,具有高CVP的体液过多患者(fluid-loaded patient)可能需要以更上倾(more inclined)的角度坐着,而具有较低CVP的“体液少的(dry)”患者可能需要以更加下倾(more declined)的角度躺着或者仰卧。这种人工调整过程可能使CVP的测量变得麻烦。可能需要一些时间来恰当地调整患者,而这通常在临床环境中是最容易进行的。

[0003] 然而,有需要在医院之外监测慢性患者的CVP,例如,在长期护理中心或在家中监测充血性心力衰竭患者。因此,开发一种使用方便的CVP测量装置将是合乎需要的。

### 发明内容

[0004] 现已开发了新的装置,其使得能在测量CVP时容易地调整患者的倾角。

[0005] 在一个方面,提供了用于测量患者中心静脉压的系统,其包括用于测量颈静脉压的装置,该装置通过处理装置与患者倾角控制器通讯。

[0006] 在下面的详细描述中通过参照下述附图描述本发明的这个方面和其它方面。

### 附图说明

[0007] 图1一般性地显示了系统,其包括用于测量颈静脉压的装置和患者倾角控制器;

[0008] 图2显示在患者上应用图1的系统;

[0009] 图3显示(A)用于图1系统中的光学装置的实施方案,和(B)颈内静脉和颈外静脉的生理位置;

[0010] 图4显示用于图1系统中的光学装置的其它实施方案(A、B和C);

[0011] 图5显示用于测量颈静脉压的光学装置在患者上的应用,包括它在患者倾角过高时(A),当患者倾角适当时(B)和当患者倾角过低时(C)的应用实例;

[0012] 图6显示用于图1的系统中的倾角控制器;

[0013] 图7显示倾角控制器在根据图1的系统中的应用;以及

[0014] 图8显示图1系统的处理单元的计算装置的实施方案。

### 具体实施方式

[0015] 在一方面,提供了用于测量中心静脉压的系统,如图1所示,其包括用于测量颈静脉压的装置10,该装置通过处理单元40与患者倾角控制器20通讯。该系统可以如图2所示地使用。

[0016] 用于测量颈静脉压的装置10可以是任何适合于此目的的装置,包括光学装置、超声装置和压力传感器。

[0017] 在一个实施方案中,在本系统中可以使用先前在PCT公开号W02014/124520(通过引用的方式将其相关内容合并入本文)中描述的用于测量颈静脉压的光学装置。装置300,如图3所示,包括沿着长度彼此相邻的一系列光源320,其适合于测量颈静脉,例如颈内静脉或颈外静脉中的血水平。所述长度通常可以是大约1.5至10cm。每个光源320发射波长为400nm至1000nm的光,并与相应的光探测器330相关联,所述光探测器330适合于检测来自其相应光源320的反射光或透射光。装置300另外包括贴片探头328,所述贴片探头作为光源(320)和光探测器(330)之间的接口,并且适合于放置在患者靠近颈静脉的部位,例如患者脖子上。探头328可以直接包含光源320和光探测器330,或者可以包含分别与光源和光探测器相连的光发送光纤和光接收光纤,或者可以包括它们的组合,例如光源和光接收光纤,或光发送光纤和光探测器。

[0018] 使用时,装置300被放置在患者的适合部位,使系列光源的末端光源与参考例如胸骨角或静脉静止轴对齐。来自每个光源的光被其相应的光探测器检测。每个探测器的输出信号(例如电流/电压)被监测(或被发送至信号处理装置以转换为替代的输出形式例如可视波形输出,所述可视波形输出被监测),以确定是否有输出。然后根据序列中每个探测器的输出确定沿着静脉产生输出,例如波形的最高位置(M)。然后可以如本领域已知地计算平均中心静脉压(P)。例如按下式计算平均中心静脉压(P): $P=M \cdot \sin\theta$ ,其中M是静脉静止轴至产生波形的最高位置的距离,符号 $\theta$ 是患者上身相对于水平位置的倾角。还可以使用胸骨角作为参考点来计算中心静脉压。在这种情况下, $P=5+M \cdot \sin\theta$ ,其中在M加上5代表胸骨角到右心房的距离。

[0019] 图4显示了也可用于如上所述地测量中心静脉压的装置300的其它实施方案。每个实施方案包括光源(一个或多个)和探测器的不同配置。例如,图4A显示了一种装置,其包括单个光源和相邻排列的一系列探测器,其可用于沿着静脉顺序获得输出,例如波形,以确定最高位置(M)。图4B显示了一种装置,其包括以交替方式顺序配置的源-探测器对(源-探测器,源-探测器等),其用于沿着静脉放置,如所显示的那样。图4C示出了与图4B类似的装置,其包括多排交替的源-探测器对。每个实施方案中的探测器可以沿着大约1.5-10cm的长度放置。

[0020] 光学JVP装置可以包括任何适合的光源,例如激光二极管(例如RLT7605G,760nm,5mW,sm,9.0mmh,或RLT8510MG,850nm,10mW,sm,5.6mm)、发光二极管(LED)或宽带光源,它们发射选定的波长。在一个实施方案中,光源适合于发射两种或更多种波长的光,例如通过与变频器结合。光源由适合的电源例如12V DC电源提供能源。如本领域所知,来自光源的光可以通过光学透镜对准或聚焦于发送光纤束(transmitting optical fibre bundles),也可以使用光纤束接收反射/透射光以传送至探测器。探测器将接收的反射/透射光转换为可记录的输出例如电流或电压,它可以是任何适合的探测器,例如硅光电二极管(例如Hamamatsu S8553)。光源和探测器(或光纤束)可以直接设置在贴片探头中,如上所述,以

便放置在患者的不同部位,以测量JVP。贴片探头可以用任何适合的材料制造,所述材料适合于支持其中所包含的电子/光学部件,例如光源、光探测器、光纤或镜,并且是适合于放置在皮肤上的,例如医用橡胶,而且可以通过添加适合的粘合剂、带子、Velcro等进行改进,以在使用时保持其位置。

[0021] 患者倾角控制器20的作用是在坐姿角度使得无法测定中心静脉压的情况下,调整患者的坐姿角度,以使得能够测定中心静脉压。例如,在使用时,JVP装置10被放置在患者脖子上靠近颈静脉的部位,如图5所示。如果患者的坐姿角度过高,JVP装置的任何光探测器都检测不到信号,由此无法确定沿着静脉产生输出的最高位置(M),这使得无法测定中心静脉压(图5A)。该信息与倾角控制器20通讯,如下文更详细描述,倾角控制器20接下来使患者更下倾(more declined)(例如使患者的坐姿角度变小),以使得可以确定沿着静脉产生输出的最高位置(图5B)。如果患者的坐姿角度过低,JVP装置的每个光探测器都检测到信号,由此也无法确定沿着静脉产生输出的最高位置(M),这使得无法测定中心静脉压(图5C)。该信息与倾角控制器20通讯,倾角控制器20接下来使患者更上倾(more inclined),以使得可以确定沿着静脉产生输出的最高位置(图5B)。

[0022] 如图6所示,患者倾角控制器20包括控制电路(例如Thomson DCG控件)22,其控制线性促动器(linear actuator)24(例如Thomson Max Jac<sup>R</sup>线性促动器)。控制电路22和线性促动器24被容纳在底座(base)26中。靠背28可移动地与底座26连接,并且可以通过线性促动器24在底座位置(base position)和相对于底座的多种倾斜位置之间移动,其中底座位置是指靠背28紧靠着底座26平放。靠背28足以支撑患者的重量,并且可以以倾斜椅或倾斜床的方式使用,或者可以成为倾斜椅或倾斜床的一部分,以使得使用这种椅子或床的患者的角度可以如所述地被调整。控制电路22控制线性促动器24的上下移动,以调整靠背28的倾斜位置。控制电路22与处理单元40通讯,所述处理单元40处理来自JVP装置10的信号信息,随后相应地驱动线性促动器24,以根据需要向上或向下调整靠背28,从而调整患者的倾角,以使得JVP装置10能够确定M(沿着颈静脉给出输出读数的最高位置),以用于确定中心静脉压。

[0023] 图7显示了使用本系统确定中心静脉压。如图所示,M是沿着静脉产生输出的最高位置(例如由JVP装置测量的颈静脉搏动的最高位置)。N是患者的静脉静止轴(PA)参考位置。H是M和N之间的垂直高度差(通常用标尺、电子或其它高度测量工具测量H,用厘米表示)。CVP等于H cm H<sub>2</sub>O(因为血液的密度非常接近于水的密度)。但是,本领域技术人员应当理解,CVP可以由cm H<sub>2</sub>O转换为另一种优选的测量单位。

[0024] 在一个实施方案中,患者的初始位置是仰卧,倾角控制器20使患者逐渐倾斜,直至JVP装置能够检测到沿着静脉产生输出的最高位置,随后根据该位置计算CVP。在另一个实施方案中,患者的初始位置是直立地坐着,倾角控制器20使患者逐渐倾斜,直至JVP装置能够检测到沿着静脉产生输出的最高位置,随后根据该位置计算CVP。

[0025] 用于测量JVP的装置10和患者倾角控制器20与处理单元40直接连接或以无线方式连接。信号处理单元40包括信号处理装置,所述信号处理装置可被操作以接收来自JVP装置的由光探测器提供的信号(例如随时间变化的电流/电压信号)并将这些信号转换为可视输出,例如波形、数值或其它读数。因此,信号处理装置可被操作使JVP装置提供的输出数字化,成为可记录的输出,以显示在显示器上。信号处理装置可以包括:微处理器(例如数字信

号处理器, Texas Instruments)或数据采集卡,以将信号(例如电流/电压)数字化;和显示单元,例如显示器,其与微处理器通讯或与之连接,其作用是将信号显示为输出。信号处理装置可以与显示单元分开,并与外部显示单元通讯,以便在其上显示信号处理装置的输出。为方便起见,显示单元,例如显示器,可以是便携的,例如手持单元、和/或电池供电的。这种手持单元可以与JVP装置通过电缆连接或者以无线的方式连接。该系统可以进一步包括用于插接手持显示器并给其充电的插接站(docking station),或者用于JVP装置的插接站,其任选地包括适于校准探头的单元。信号处理装置可以进一步包括算法处理模块。处理单元40还可以与患者倾角控制器20通讯,以向其提供信息,如上所述,这使得电路控制器22可以恰当地驱动线性促动器24并调整靠背28的倾角,由此调整患者的倾角。

[0026] 参考图7,信号处理装置40可以在一个或多个单独的计算装置101上实现。装置101通常可以包括网络连接接口200,例如网络接口卡或调制解调器,其通过线路218与装置基础结构204(device infrastructure 204)耦联。在装置101的操作过程中,连接接口200可与网络11(例如内联网和/或外联网例如因特网)连接,使得装置101彼此适当地通讯。网络11可以,例如,支持JVP装置10提供的输出信号(例如电流/电压信号)与信号处理装置40的通讯。装置101还可以具有用户界面202,其通过线路222与装置基础结构204耦联,以与用户交互。用户界面202可以包括一个或多个用户输入装置,例如但不限于,QWERTY键盘、袖珍键盘、滚轮、触控笔、鼠标、麦克风、触摸屏和用户输出装置例如LCD屏幕显示器和/或扬声器。装置101的操作通过装置基础结构204得以方便地实现。

[0027] 装置基础结构204包括一个或多个计算机处理器208(例如数字信号处理器),并且可以包括关联存储器210(例如随机存取存储器)。计算机处理器208帮助提高计算装置101的性能,所述计算装置101被配置以通过执行任务相关指令来操作网络接口200、用户界面202和计算装置101的其他应用程序/硬件207,从而完成既定任务。这些任务相关指令可以由操作系统和/或位于存储器210中的软件应用207提供,和/或由被配置到处理器208的电子/数字电路中的操作(operability)提供,所述电子/数字电路被设计用以执行特定任务。进一步,应当认识到装置基础结构204可以包括与处理器208耦联的计算机可读存储介质212,用于向处理器208提供指令。计算机可读介质212可以包括硬件和/或软件,例如,仅以举例的方式,磁盘、磁带、光学可读介质例如CD/DVD ROMS、和存储卡。在每一种情况下,计算机可读介质212可以采用小磁盘、软盘、盒式磁带、硬盘驱动器、固态存储卡或存储模块210中提供的RAM的形式。应当注意的是,上述列举的计算机可读介质212的实例可以单独使用或组合使用。装置存储器210和/或计算机可读介质212可用于储存,例如,所需的输出(例如压力波形),以用于处理从JVP装置接收的信号。

[0028] 进一步,应当认识到计算装置101可以包括可执行应用207,其包含代码或机器可读指令,用于实现预定的功能/操作,包括操作系统的那些。此处使用的处理器208是配置的装置和/或机器可读指令集,用于执行上述实例所述的操作。如本文所使用的,处理器208可以包含硬件、固件、和/或软件的任何一种或其组合。处理器208通过操作、分析、修改、转换或传递信息,使其为可执行程序或信息装置所用,和/或通过相对于输出装置路由信息,而对信息发生作用。例如,处理器208可以使用控制器或微处理器或包含它们的功能。相应地,信号处理装置40、JVP装置和/或患者倾角控制器20的功能可以在硬件、软件或二者的组合上实现。相应地,为了简单起见,处理器208作为装置和/或作为机器可读指令集的应用以下

统称为处理器/模块。应当理解,计算装置101可以是,例如,个人计算机、个人数字助理、移动电话和内容播放器。进一步,应当认识到每个服务器计算装置101,虽然被描述为单机系统,如有需要,可以作为计算机处理器网络实现。

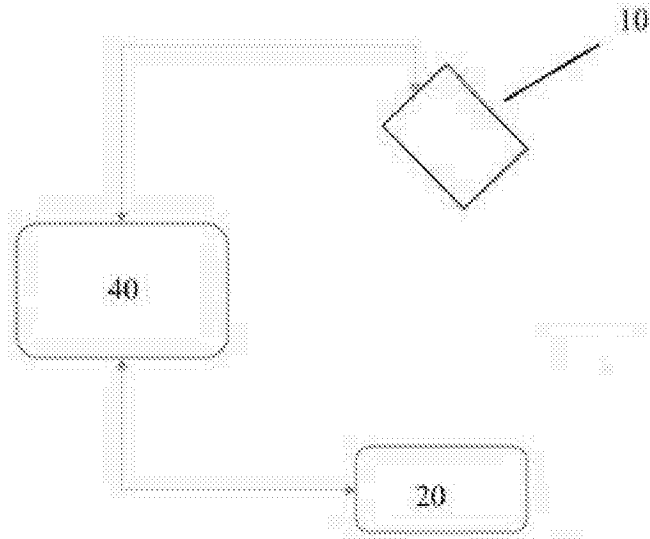


图1

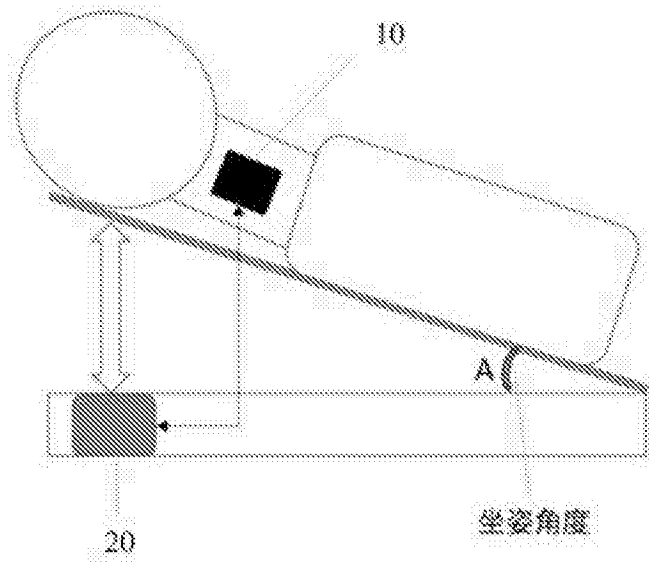


图2



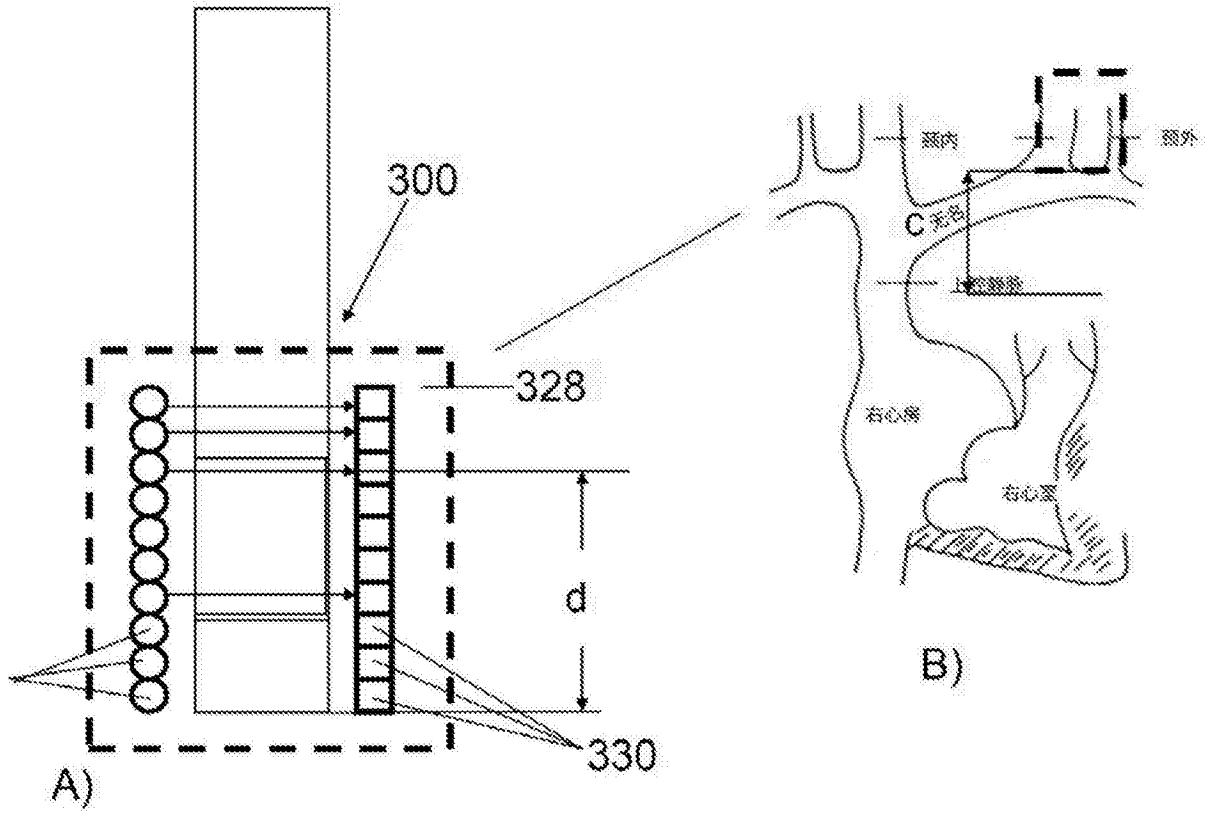


图3

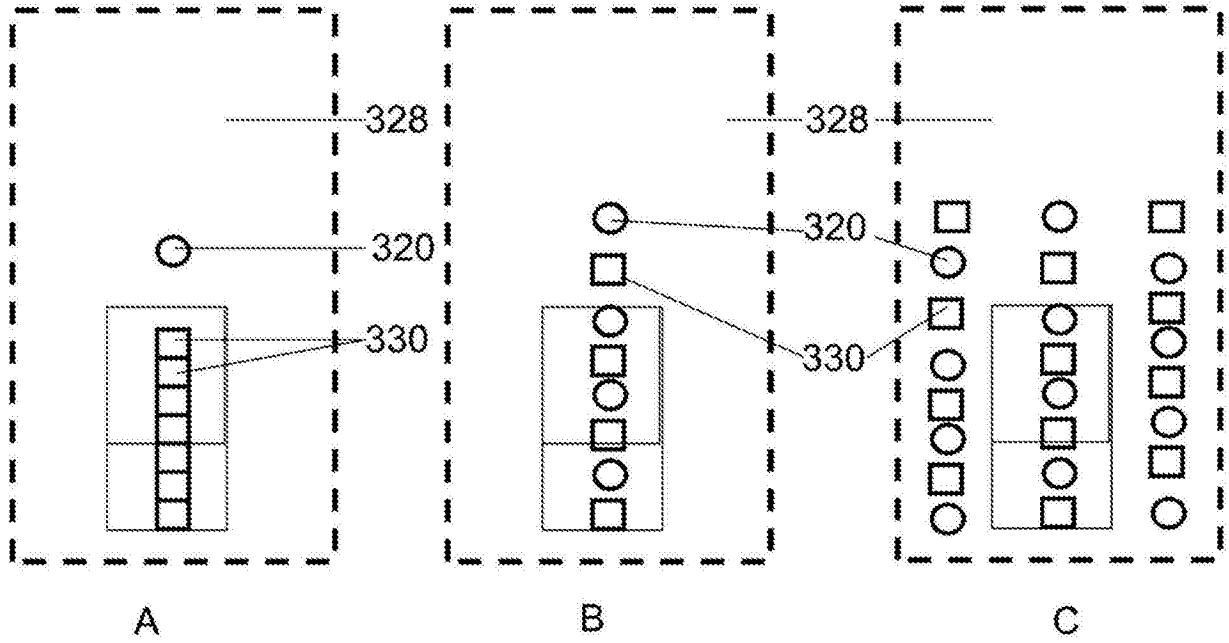


图4

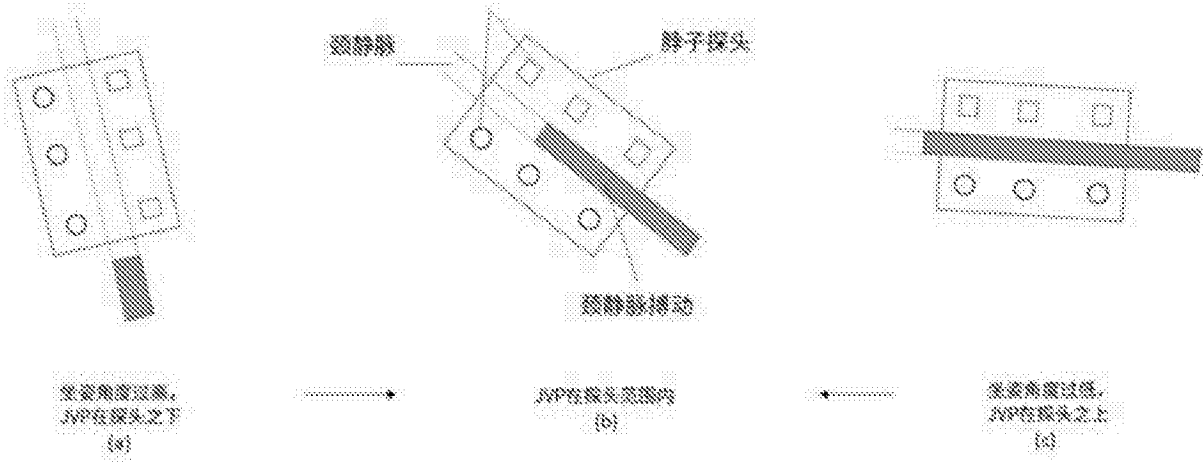


图5

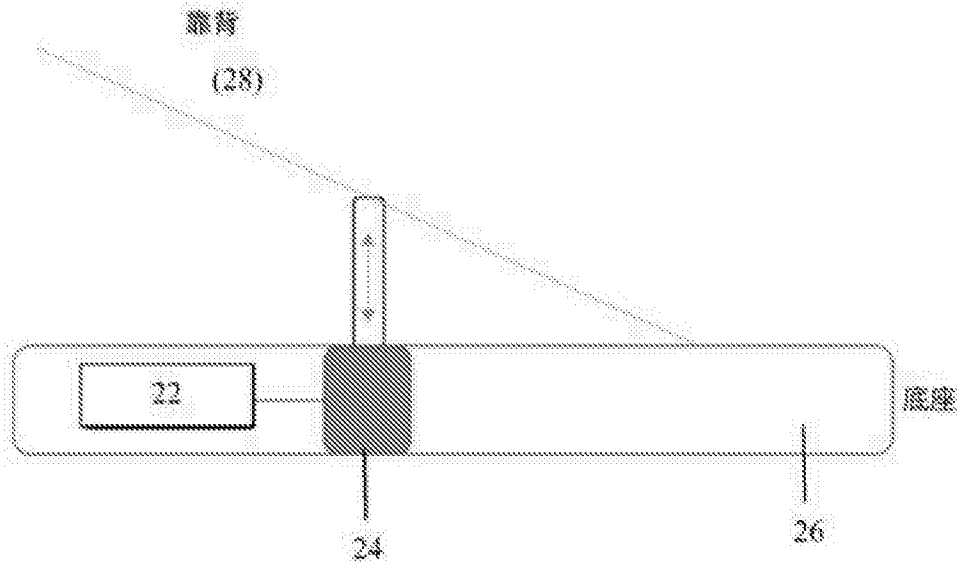


图6

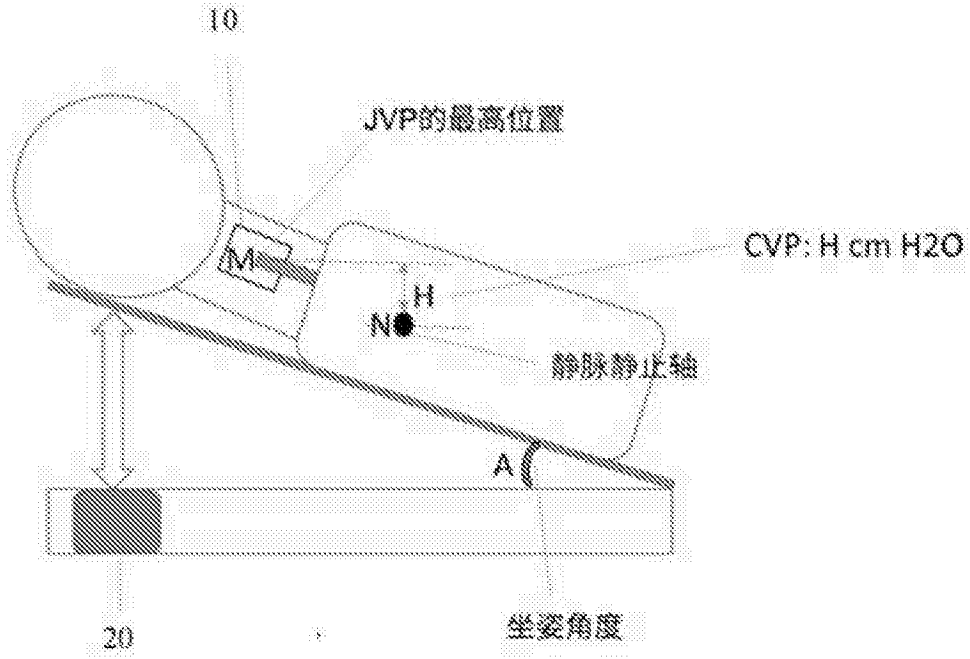


图7

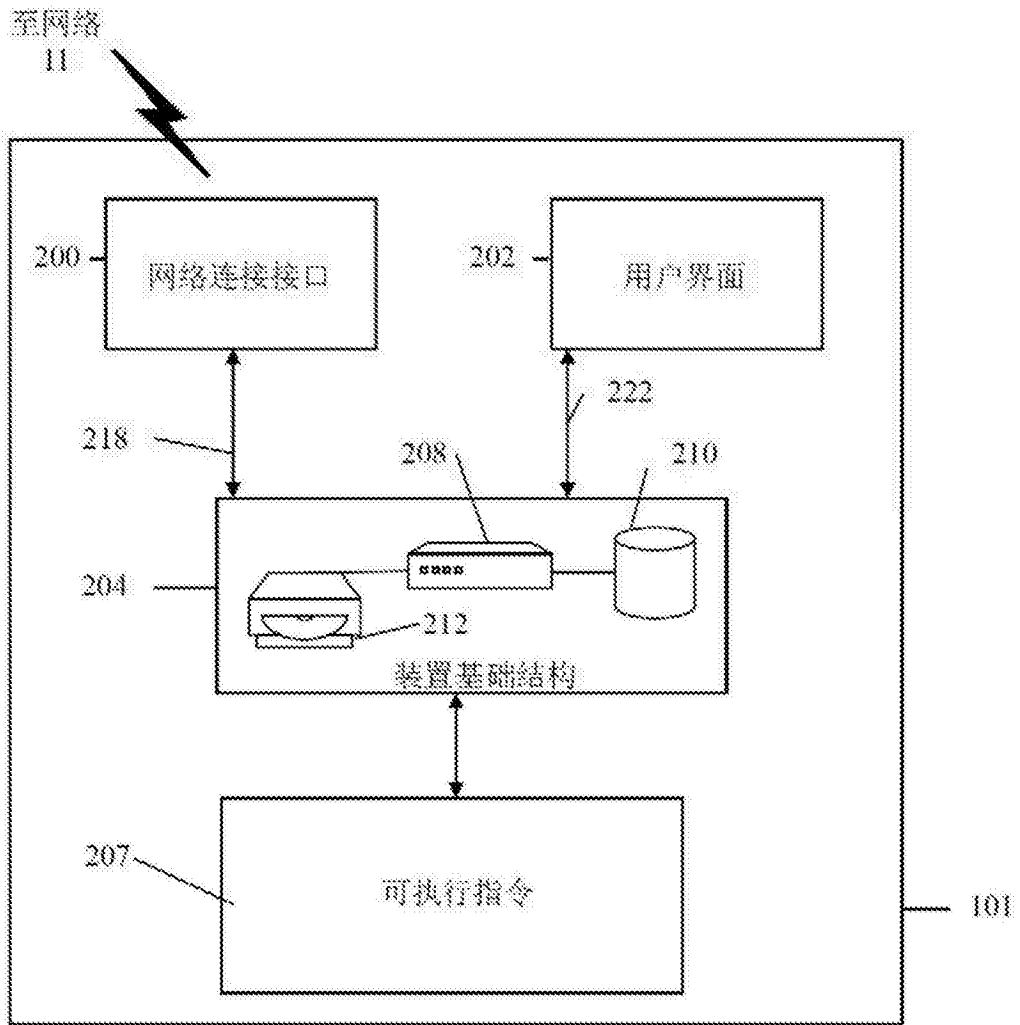


图8