



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109791799 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 08

(21) 申请号 201780060047.9

(22) 申请日 2017.09.29

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109791799 A

(43) 申请公布日 2019.05.21

(30) 优先权数据  
62/401,379 2016.09.29 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.03.28

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2017/074912 2017.09.29

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02018/060503 EN 2018.04.05

(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·S·C·林 D·A·小福雷尔

R·P·孔西利奥 J·T·朱迪

F·P·奥尼尔

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

专利代理师 王英 刘炳胜

(51) Int.Cl.  
G16H 20/17 (2006.01)

(56) 对比文件  
US 2006079758 A1, 2006.04.13  
US 2015014249 A1, 2015.01.15  
US 2007285913 A1, 2007.12.13  
US 2009076461 A1, 2009.03.19  
CN 202093674 U, 2011.12.28  
US 2013049628 A1, 2013.02.28  
US 2014166631 A1, 2014.06.19

审查员 杨龙兴

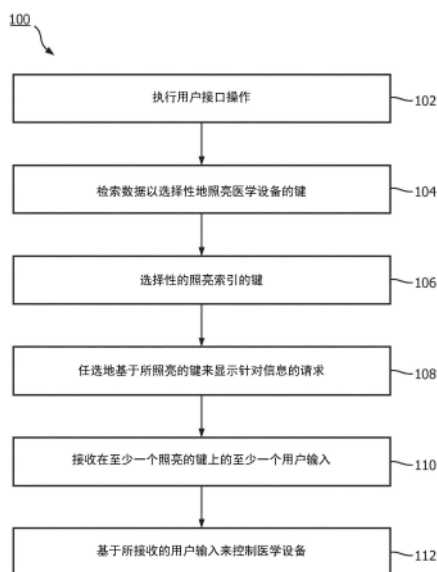
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

针对在MR环境中使用的具有对用户接口键的照明以给出临床医师指导的灌注泵的系统和方法

(57) 摘要

一种用于在磁共振环境中使用的医学设备(10)包括具有键(24)的键盘(22)。光源(26)与所述键盘的相应的键一起设置以照亮所述相应的键。至少一个电子处理器(18)被编程为:执行用户接口操作,其中,经由键盘来接收用户输入;在所述用户接口操作期间,控制所述光源以选择性地照亮所述用户接口操作中可用的键;并且根据在所述用户接口操作期间接收到的用户输入来控制或配置所述医学设备。



1. 一种用于在磁共振环境中使用的医学设备(10),所述设备包括:
  - 键盘(22),其具有多个个体键(24);
  - 多个个体光发射二极管LED(28),其中,所述个体LED中的单个被设置在所述键盘的所述多个个体键中的对应一个的后面,以照亮所述多个个体键中的每个对应的一个键;
  - 电源(16),其用于将模拟DC电流递送到所述多个个体LED;并且
  - 至少一个电子处理器(18),其被编程为:
    - 执行用户接口操作,在所述用户接口操作中,经由所述键盘来接收用户输入;
    - 在所述用户接口操作期间,通过操作所述电源使用DC电流斜变开启和关闭所述LED来控制所述LED,以选择性地照亮在所述用户接口操作中可用的键;并且
    - 根据在所述用户接口操作期间接收到的所述用户输入来控制或配置所述医学设备。
2. 根据权利要求1所述的医学设备(10),还包括显示器(20),所述显示器被配置为显示与照亮的键(24)的组合相对应的所述医学设备(10)的药物递送操作的细节。
3. 根据权利要求1所述的医学设备(10),还包括:
  - 低通滤波器(30),其被连接以对递送到所述LED(28)的所述模拟DC电流进行滤波。
4. 根据权利要求2所述的医学设备(10),还包括:
  - 非瞬态存储装置(32),其针对每个用户接口操作而存储在所述用户接口操作中可用的键(24)的集合的标识;
  - 其中,针对要执行的每个用户接口操作,所述至少一个电子处理器(18)被编程为通过读取所述非瞬态存储装置来识别在要执行的所述用户接口操作中可用的所述键的集合,并且控制所述多个个体LED(28)以选择性地照亮识别出的键。
5. 根据权利要求1-3中的任一项所述的医学设备(10),还包括射频干扰屏蔽(34),所述射频干扰屏蔽围绕所述键盘(22)和所述多个个体LED(28)的至少部分。
6. 根据权利要求1-3中的任一项所述的医学设备(10),包括医学泵,所述医学泵还包括:
  - 非磁性电动流体泵(14)。
7. 一种照亮用于在磁共振环境中使用的医学设备(10)的方法,所述医学设备包括具有键(24)的键盘(22)和包括个体光发射二极管LED(28)的光源(26),所述个体LED(28)被设置在对应的个体键(24)的后面,所述方法包括:
  - 利用至少一个处理器(18)来执行用户接口操作;
  - 利用所述至少一个处理器(18)从数据存储装置(32)中检索与索引针对所述用户接口操作的多个可用键有关的数据,以控制多个个体LED(28)来选择性地照亮所述医学设备(10)的键盘(22)上的可用键(24),所述个体LED中的单个一个被设置在所述键盘的所述多个可用键中的对应一个的后面;
  - 利用所述至少一个处理器(18)通过利用电源将模拟DC电流递送到所述LED以操作所述LED选择性地照亮在所述用户接口操作中所述可用键并且使用DC电流斜坡来开启和关闭所述LED,从而选择性地照亮所述多个可用键(24)中的所选可用键;
  - 利用所述医学设备(10)的键盘(22)的至少一个键(24)来接收通过用户按下至少一个照亮的键(24)的至少一个用户输入;
  - 利用所述至少一个处理器(18)根据由照亮的键(24)中的至少一个键所接收到的接收

的用户输入来控制或配置所述医学设备(10)。

8. 根据权利要求7所述的方法,还包括:

利用低通滤波器(30)对递送到所述LED(28)的所述模拟DC电流进行滤波。

9. 根据权利要求7-8中的任一项所述的方法,还包括:

针对每个用户接口操作,利用非瞬态存储装置(32)来存储在所述用户接口操作中可用的所述多个可用键(24)的集合的标识;并且

针对要执行的每个用户接口操作,利用所述至少一个电子处理器(18)通过读取所述非瞬态存储装置来识别在要执行的所述用户接口操作中可用的所述多个可用键,并且控制所述多个个体LED(28)来选择性地照亮识别出的键。

## 针对在MR环境中使用的具有对用户接口键的照明以给出临床 医师指导的灌注泵的系统和方法

### 技术领域

[0001] 下文总体涉及放射学领域、医学灌注领域、灌注泵领域以及相关领域。

### 背景技术

[0002] 通常在医院中使用的灌注泵并非被设计为安全地用于磁共振成像 (MRI) 环境, 因为其对临床医师和患者造成严重的安全风险。这样的灌注泵通常包括磁性材料 (例如, 电机部件) 并且生成能够干扰MR成像的射频 (RF) 发射。MR兼容的灌注泵专门被开发用于在磁共振 (MR) 检查室环境中使用。在典型的工作流中, 医务人员将轮床上的患者运送到MRI检查设施, 其中, 患者被连接到通用灌注泵。在所述设施中, 患者在被移动到RF屏蔽的MR室之前被切换到MR兼容的灌注泵。然而, 这些MR兼容的灌注泵与临床医师所熟悉的那些灌注泵不同, 当MR兼容的灌注泵与患者相连接时, 这可能导致设置错误, 诸如不正确的流速或者其他不正确的设置。

[0003] 更一般而言, 每当要求医务人员操作他们缺乏熟悉的医学设备时, 就会出现困难。

[0004] 在本文中所公开的改进解决了现有灌注泵系统、方法等的前述缺点以及其他缺点。

### 发明内容

[0005] 根据一个例示性范例, 一种用于在磁共振环境中使用的医学设备包括具有键的键盘。光源与键盘的相应的键被一起设置以照亮所述相应的键。至少一个电子处理器被编程为: 执行用户接口操作, 在所述用户接口操作中, 经由键盘来接收用户输入; 在所述用户接口操作期间, 控制所述光源以选择性地照亮所述用户接口操作中可用的键; 并且根据在所述用户接口操作期间接收到的用户输入来控制或配置所述医学设备。

[0006] 根据另一例示性范例, 提供了一种照亮用于在磁共振环境中使用的医学设备的方法。所述方法包括: 利用至少一个处理器来执行用户接口操作; 利用所述至少一个处理器从数据存储装置中检索与索引用于所述用户接口操作的可用键有关的数据, 以控制光源选择性地照亮所述医学设备的键盘上的可用键; 利用所述至少一个处理器选择性地照亮所索引的键; 利用医学设备的键盘的至少一个键来接收通过用户按下至少一个照亮的键的至少一个用户输入; 并且利用所述至少一个处理器根据由照亮的键中的至少一个键所接收到的接收的用户输入来控制或配置所述医学设备; 利用医学设备的键盘的至少一个键。

[0007] 根据另一例示性范例, 一种用于在磁共振环境中使用的医学泵, 包括非磁性电动 (motorized) 流体泵、具有键的键盘以及发光二极管 (LED)。个体LED被设置在所述键盘的对应个体键的后方, 以照亮相应的键。显示器被配置为显示与照亮的键的组合相对应的医学泵的药物递送操作的细节。至少一个电子处理器被编程为: 执行用户接口操作, 在所述用户接口操作中, 经由键盘来接收用户输入; 在所述用户接口操作期间, 控制光源以选择性地照亮所述用户接口操作中可用的键; 并且根据在所述用户接口操作期间所接收到的用户输入

来控制或配置所述医学泵。

[0008] 一个优点在于减少了由MR环境中的医学设备所生成的MR干扰。

[0009] 另一优点在于允许医学设备的用户做出关于所述医学设备的操作的更快速的决策。

[0010] 另一优点在于减少了医学设备的用户的错误几率。

[0011] 另一优点在于提供了一种具有键盘的医学设备,所述键盘提供关于其在执行特定用户接口操作中的使用的视觉指导。

[0012] 在阅读并且理解了下文的详细描述之后,本领域普通技术人员将意识到本公开的另外的优点。将意识到,给定实施例可以不提供这些优点中的任何优点,提供这些优点中的一个优点、两个优点或者更多优点。

### 附图说明

[0013] 本公开可以采取各种部件和部件布置以及各种步骤和步骤安排的形式。附图仅仅用于图示说明优选实施例的目的,而不应当被解释为限制本发明。

[0014] 图1示意性图示了根据一个方面的医学设备的顶视图。

[0015] 图2示意性图示了图1的医学设备的前视图。

[0016] 图3示意性图示了图1的医学设备的电子部件。

[0017] 图4示意性图示了使用图1的医学设备而适当地执行的医学设备照亮方法。

### 具体实施方式

[0018] 医学设备是越来越计算机化的设备,并且通常具有充当用户接口设备的通用键盘,以用于执行各种不同的用户接口操作。通常假设使用用于执行这些各种操作的单个键盘来简化操作并且由此使用户获益。然而,在本文中认识到,通过使用这样的通用键盘,实际上会增加医学上显著的错误的可能性。由于额外的计算机使能的特征的可用性,以键盘控制的设备可能具有更高的复杂度,并且当用户事实上响应于不同的用户接口操作时,变得使用户更容易变得困惑并且相信他或她正在响应于一个用户接口操作。

[0019] 例如,在过去,可能通过调节流量控制器旋钮来设定灌注泵的流速,而可能通过调节与个体警报设备相关联的旋钮来设定警报限制。在现代灌注泵中,这些用户接口操作都是经由单个通用键盘来执行的。因此,当实际响应于流速输入用户接口操作时,变得使用户(例如)更容易无意地输入上限流量警报限值,由此将流速设置为可能对患者在医学上有害的高的值。

[0020] 在诸如灌注泵的医学设备中使用电子器件也增加了生成射频(RF)发射的可能性,所述射频发射可以构成针对磁共振(MR)成像设备的射频干扰(RFI)。因此,这些电子医学设备在RF屏蔽的MR检查室内部使用是有问题的。

[0021] 在本文中所公开的一些例示性实施例中,经由键盘的经改进的用户接口是通过照亮的键盘的方式来提供的,其中,所述键不是被连续地照亮的——相反,仅当所述键适合于响应于数据输入请求时才照亮所述键。例如,在泵启动过程期间,显示器可以示出问题“输入流速”,并且然后,仅数值键“0”-“9”被照亮。类似地,如果提出是/否查询,则可以仅照亮“Y”键和“N”键,等等。以这种方式,引导用户在运行启动程序时哪些输入是可接受的,并

且降低了用户输入错误的可能性。

[0022] MR设施或者其他RFI敏感的医学设施对于这样的上下文键盘照明造成具体困难。在用于在MR室中使用的医学设备中,所述设备通常采用非磁性电机(如果是电动的)并且使所有电子器件被设置在射频干扰(RFI)屏蔽内部,以避免生成MR干扰。然而,由LED指示灯产生的光必须是可见的。通常的解决方案是将LED放置在RFI屏蔽内部并且将光纤从RFI屏蔽中伸出以照亮键盘——但是这种解决方案对于本发明的上下文照亮是有问题的,因为必须选择性地打开/关闭对每个键的照亮(例如,如果输入需要一般数值,则“8”键可能被照亮,但是如果输入要求通过按下键“1”、“2”、“3”或“4”中的对应键来选择四个选项中的一个选项,则“8”键可能不被照亮)。在这种情况下,为了使用光纤实施这样的用户接口操作特定的个体键照明,两根光纤将需要被伸到“8”键——一个来自LED,当要输入数值时,所述LED点亮,并且当要选择“1”-“4”范围内的数字时,不同的LED点亮。

[0023] 为了解决该问题,在本文中所公开的一些实施例中,LED被定位在键盘的每个键的后方(或者更一般而言,与之定位在一起)。为了降低RFI,LED不是由脉宽调制(PWM)或其他AC信号来驱动的,而是由模拟DC电流来驱动的。另外,低通滤波能够被用于移除可能干扰MR的任何较高频率的谐波。还设想到了通过使用DC电流斜变而打开或关闭LED来进一步减少RFI,以便减少与DC电流水平的较突然的阶跃变化相关联的高频分量。例如,超过一百毫秒或数百毫秒的电流斜变可能不会在视觉上干扰用户,但是会导致减少的高频内容构成D.C.电流转换。这些措施,个体的或者以各种组合,降低了RFI问题的可能性。为了实施上下文键照亮,能够根据软件指令对每个LED供电或不供电,例如,每个显示的用户接口(UI)对话框能够具有相关联的数据结构,其存储要为该UI对话框而照亮的键的索引。当所述用户接口操作由医学设备控制器执行时,其读取相关联的数据结构并且为在所述数据结构中索引到的LED供电。在该方案中,改变针对特定用户接口操作可用的键的医学设备固件更新仅仅包括经更新的相关联的数据结构。

[0024] 现在参考图1,示出了医学设备10的示意性图示。在例示性范例中,医学设备10是医学灌注泵,诸如注射器灌注泵或体积灌注泵。灌注泵10包括通常被包括在常规灌注泵中的特征。例如,灌注泵10包括壳体12,壳体12包围电动流体泵14、电源16(或电力转换器,例如,用于转换120V a.c.建筑物电力)和至少一个电子处理器18(例如,微处理器或微控制器)以及相关联的组件,诸如存储芯片。如在图1中所图示的,灌注泵10以顶视图示出,并且壳体12的“顶部”部分被移除,使得设置在其中的(示意性示出的)内部部件14、16、18是可见的。电动泵14被配置为经由合适的管道(未示出)将药物或其他治疗流体泵送到患者体内。电动流体泵14在图1中被示意性地图示,并且将被理解为通常包括未示出的常规部件,诸如电机、具有电子控制的入口阀和/或出口阀的泵流体腔室、诸如流量计的传感器等。电动流体泵14是由电源16(例如,电池)来供电的。至少一个处理器18被编程为控制灌注泵10的操作,如下文更详细描述。

[0025] 现在参考图2,其示出了灌注泵10的前视图,并且继续参考图1,灌注泵10还包括显示器20(例如,LCD显示器、阴极射线管显示器、七段显示器等),所述显示器被配置为显示灌注泵10的操作的细节。键盘22被设置为邻近于显示器20。键盘22包括多个键24。能够提供键24以用于输入字母数字字符,或者诸如“开”、“关”、“开始”、“停止”等命令。键24可以是能够检测手指按压的任何类型的键,例如,薄膜键、机械键、触敏电容键等。键24被配置为由用户

(例如,医生、护士等) 按压以在用户接口操作期间输入信息,例如,以控制灌注泵10的药物递送操作(例如,“开/关”、“开始递送”、“停止递送”、“增加/减少递送速率”、“计时器”等)。所述用户接口操作还可以采用显示器20来显示与操作有关的信息。此外,如在本文中所公开的,键24被配置为在用户接口操作的执行期间仅在其可用于输入用于响应于该用户接口操作的信息时被照亮。例如,在灌注泵10的通电期间,显示器20可以显示问题“输入流速”,并且然后仅照亮数字键“0”-“9”。类似地,如果提出是/否查询,则可以仅照亮“Y”键和“N”键,等等。以这种方式,引导用户在通过灌注泵10的启动程序运行时哪些输入是可接受的。

[0026] 图3更详细地示出了键盘22以及相关联的电子器件。多个光源26与键盘22的相应的键24一起设置以照亮相应的键。在一个范例中,光源26能够被设置在键24的后方或下方。在另一范例中,光源26能够被安装在键24中的开口(未示出)内。在另外的范例中,光源26能够被安装在键24内或内部,例如,键可以是封装(即,包覆模制)光源的模制部件。

[0027] 在一些实施例中,多个光源26包括发光二极管(LED) 28。例如,个体LED 28能够被设置在键盘22的对应个体键24的后方或下方。至少一个处理器18被编程为控制灌注泵10的用户接口操作。如在本文中所使用的,术语“用户接口操作”需要用户经由键盘22输入所请求的信息的操作。针对信息的请求可以经由显示器20和/或通过其他机制(诸如语音合成器)被传达给用户。给定的用户接口操作试图采集特定信息,例如,流速值、警报限制值、设备操作模式的选择等。通常,键24中的仅一些键可用于所述用户接口操作。例如,如果所述用户接口操作寻求输入数值,则可用键是键“0”-“9”并且可能是“.”(如果十进制值是允许的)。另一方面,如果所述用户接口操作寻求“是”响应或“否”响应,则可用键可以是字母数字键盘的“Y”键和“N”键,或者可用键可以是被标记为“是”和“否”的特殊键。如在本文中所公开的,光源26被用于仅照亮针对每个用户接口操作的可用键。为此,至少一个处理器18被编程为控制光源26以选择性地照亮所述用户接口操作中可用的键24。一旦通过对照亮的键的用户操作接收了所述用户输入,则至少一个处理器18被编程为根据在(一个或多个)用户接口操作期间接收到的用户输入来控制或配置灌注泵10。

[0028] 例如,当用户按下键24中的一个键以打开灌注泵10(即,开/关键)时,能够照亮键24中的若干个键(例如,“开/关”、“开始递送”、“增加/减少递送速率”、“计时器”等)以形成照亮的键的组合。然后,用户能够按下键24中的一个或多个键(例如,“开始递送”、“增加/减少递送速率”、“计时器”、“设置递送速率”等)以控制所述灌注泵的药物递送选项。与照亮的键的组合24相对应的这些药物递送操作能够被显示在显示器20上。将意识到,照亮的键的组合24仅包括与对用户可用的操作相对应的键。例如,一旦灌注泵10被打开,则“开”键24将不被照亮。类似地,当灌注泵10被关闭时,仅“开”键24将被照亮。在另一范例中,当按下“开始递送”键24时,其将不再被照亮,仅留下“关闭”、“停止递送”,“增加/减少递送速率”和“计时器”键24(除了其他可能的键之外)将保持被照亮。有利地,最终选择性的照亮允许用户做出关于向患者递送药物的更快速的决策,同时减少用户会做出的潜在错误的数量(例如,通过按下错误键24)。

[0029] 在其他实施例中,至少一个处理器18被配置为操作电源16以向LED 28递送电力。例如,在一个实施例中,电源16被配置为向LED 28递送模拟DC电流以操作LED来选择性地照亮在所述用户接口操作中可用的键24。(应当注意,尽管图示了单个电源16,但是可以存在专用LED D.C.驱动器电路形式的单独电源)。尽管使用D.C.功率显著降低了照亮的键盘的

RFI发射,但是由于D.C.功率波动和/或由于高频瞬态分量,例如,当D.C.电源被打开或关闭时,仍可能生成一些RFI。为了进一步降低RFI,灌注泵10任选地还能够包括被连接到LED与其电源16之间的导电路径的低通滤波器30。低通滤波器30被配置为对递送到LED 28的模拟DC电流进行滤波。例如,如果灌注泵10旨在是MR兼容的,则低通滤波器的截止频率优选低于MR成像设备的最低磁共振频率。在附加或备选方案中,在LED的D.C.通电或断电期间的RFI能够通过升高或降低功率来限制。这利用了斜变相对于阶梯函数的减少的高频内容。斜变应当足够快,从而不会不利地影响用户接口,例如,数毫秒到数百毫秒的斜变时间是优选的。

[0030] 在另外的实施例中,灌注泵10能够包括非瞬态存储装置32(例如,闪速存储器或其他固态存储器、磁盘等),其被配置为在灌注泵10的操作期间存储可用键24的标识。例如,每个用户接口操作能够具有被存储在数据存储装置32中的相关联的数据结构。针对每个用户接口操作的所述数据结构包含在该用户接口操作中可用的键盘22的所有键的索引值。针对要执行的每个用户接口操作,至少一个处理器18被编程为通过读取非瞬态存储装置32来识别在要执行的所述用户接口操作中可用的键24的集合,并且控制光源26来选择性地照亮识别出的键。

[0031] 将意识到,医学设备10(即,灌注泵10)被配置用于在MR环境中使用以避免生成MR干扰。为此,灌注泵10包括射频干扰(RFI)屏蔽34。然而,RF屏蔽34不围绕键盘22和光源26,因为这些被暴露于用户。另外,灌注泵10的部件,特别是电动泵14,是由非磁性材料制成的,以避免磁干扰并且防止磁性材料被非常强的磁场吸引并且吸入MR孔隙的可能性(例如,在一些商用MRI设备中是3特斯拉)。

[0032] 现在参考图4,示出了一种用于在MR环境中使用的医学设备照亮方法100。在步骤102处,利用至少一个电子处理器18来执行用户接口操作。在步骤104处,为了控制光源26、28以选择性地照亮医学设备10的键盘22上的可用键24,从数据存储装置32中检索与索引针对所述用户接口操作的可用键有关的数据。在步骤106处,选择性地照亮与那些索引的键24相关联的LED 28,以通知用户这些键是可用键。在步骤108(其可能不适用于某些用户接口操作)处,在显示器20上显示信息请求,诸如针对例如“流速(ml/sec)”的信息的请求。在步骤110处,由用户按下至少一个照亮的键24而接收至少一个用户输入。在步骤112处,利用至少一个处理器18,根据由照亮的键24中的至少一个键所接收到的接收的用户输入来控制或配置医学设备10。可以重复该方法100以执行各种用户接口操作。

[0033] 一些用户接口操作可能不使用显示器20。例如,在向患者递送IV流体时,可以执行“流动中断”用户接口操作。例如,该操作可以允许用户选择“停止”键以停止IV流,或者选择通过分别按下向上箭头键或向下箭头键来向上或向下调节流速。针对该用户接口操作,所检索的数据结构将索引“停止”、“向上箭头”和“向下箭头”键,并且然后这些键将被照亮——但是显示器20将继续显示测量的流量或者其他相关信息。

[0034] 将意识到,医学设备10的例示性数据处理或数据接口部件可以被体现为存储由电子处理器(例如,至少一个电子处理器18)能运行以执行所公开的操作的指令的非瞬态存储介质。所述非瞬态存储介质例如可以包括硬盘驱动器、RAID或其他磁存储介质;固态驱动器、闪速驱动器、电子可擦除只读存储器(EEROM)或其他电子存储器;光盘或其他光存储装置;其各种组合;等等。

[0035] 已经参考优选实施例描述了本公开内容。在阅读并且理解了前文的详细描述后，他人可以想到修改和变更。本发明旨在被构造为包括所有这样的修改和变更，只要其落入随附的权利要求或者其等同物的范围之内。

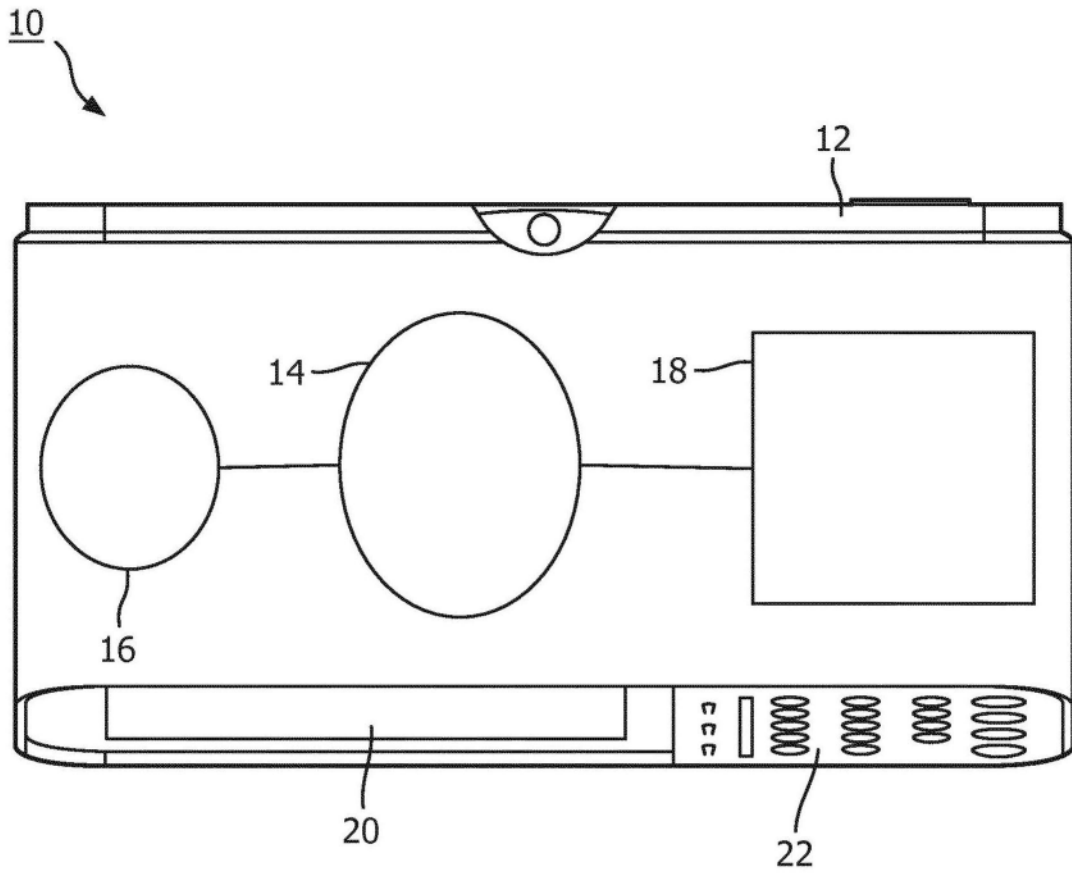


图1

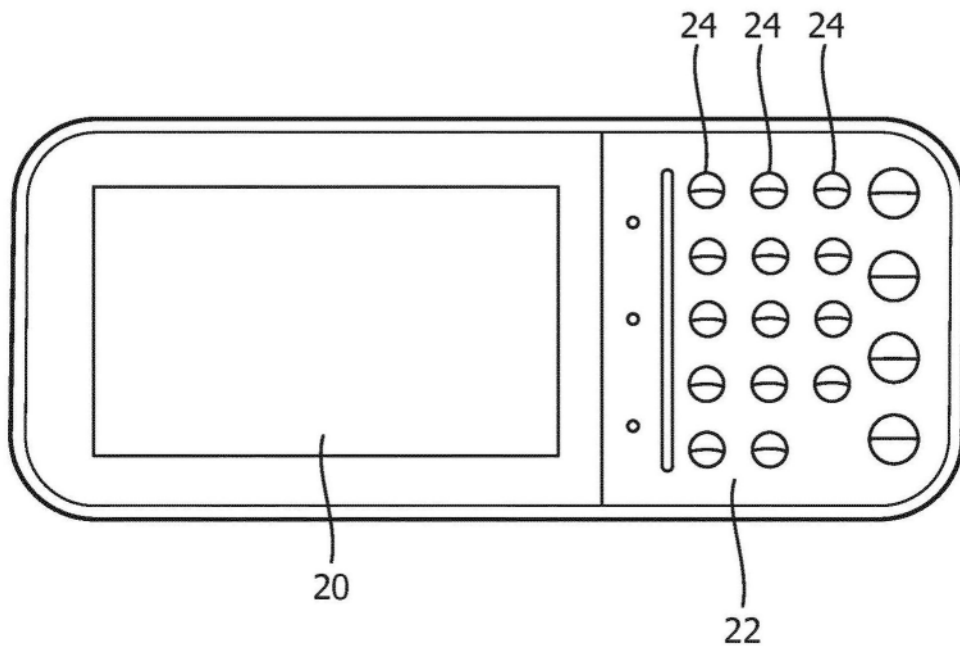


图2

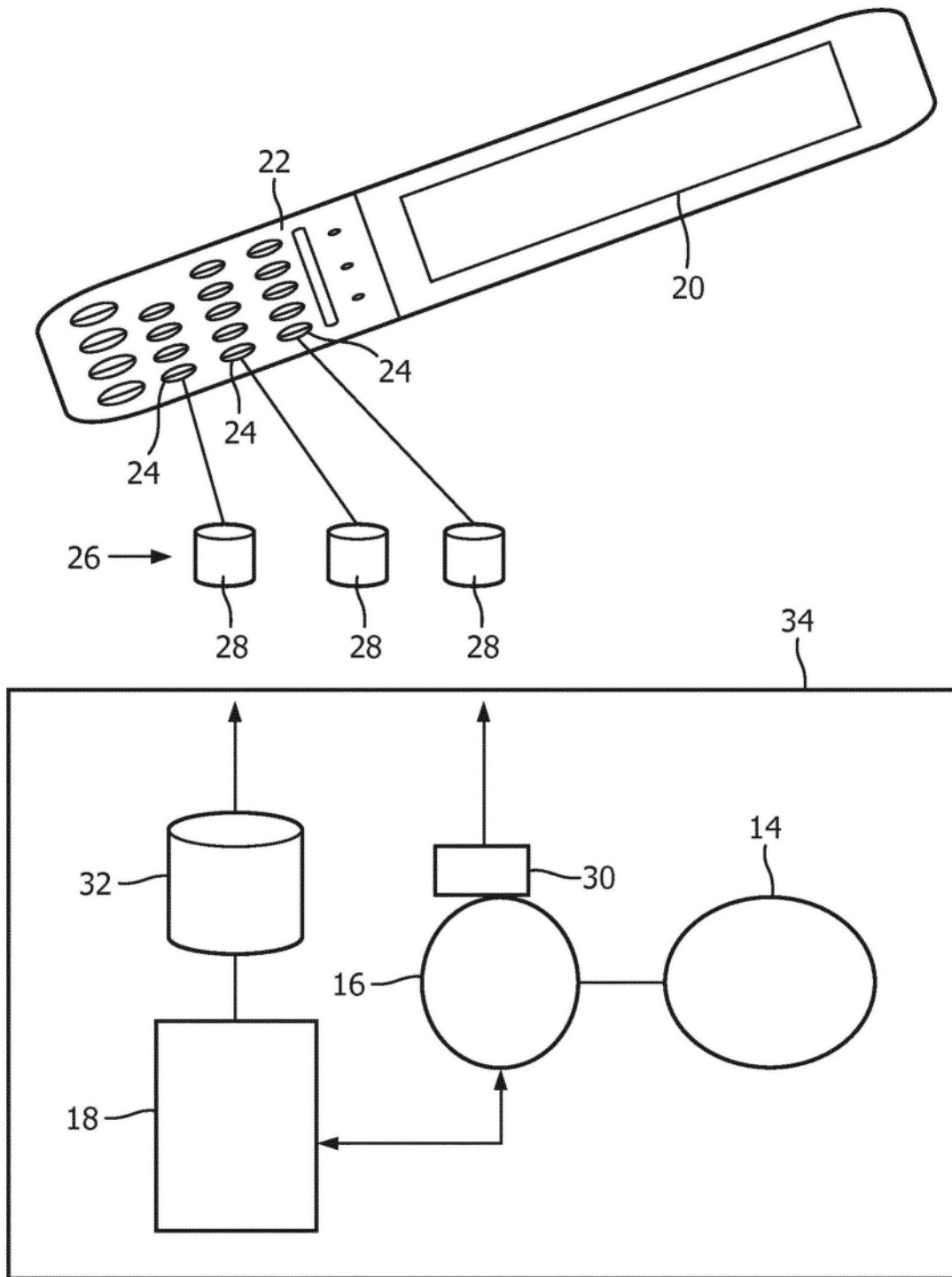


图3

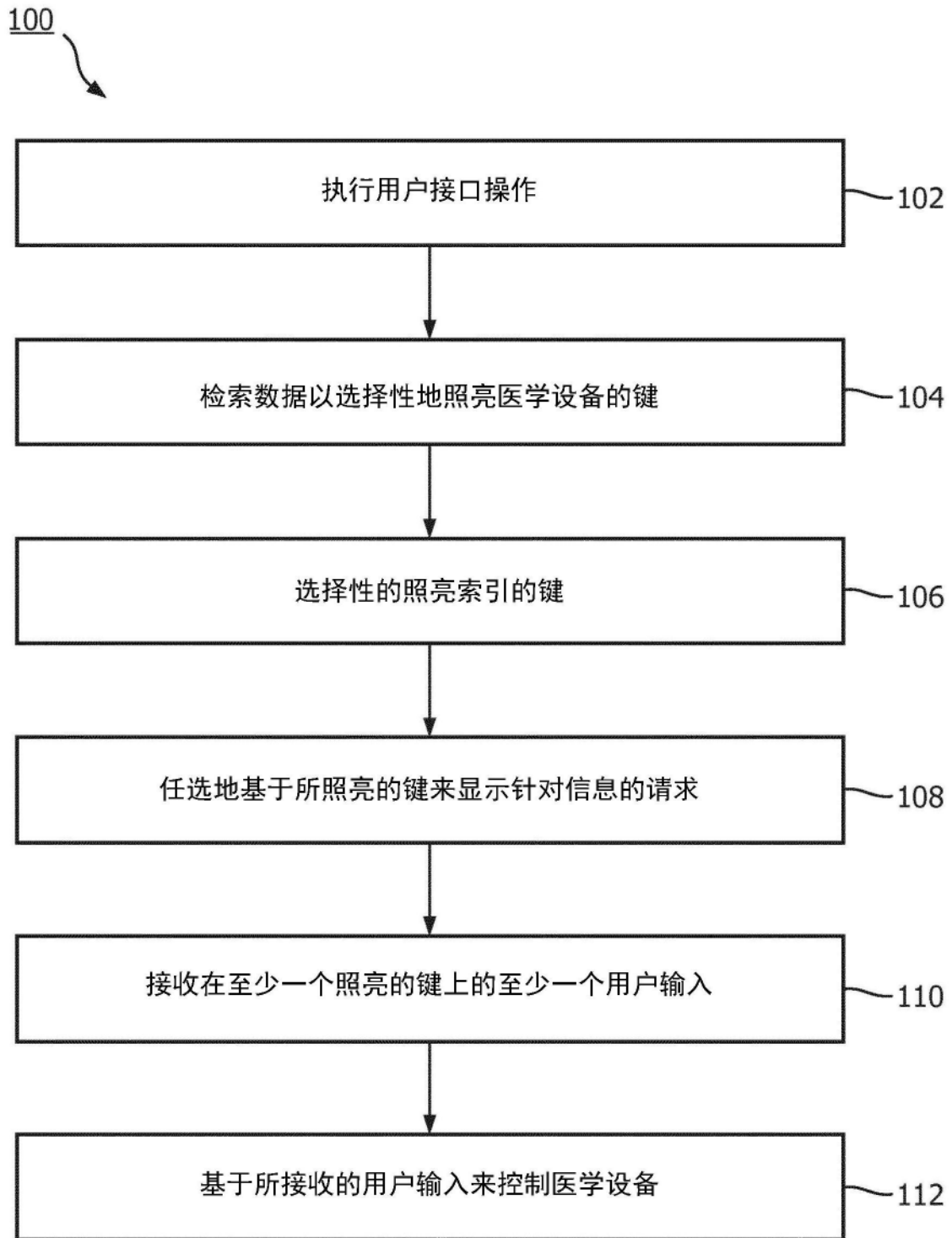


图4