

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01R 31/36 (2006.01)

A61N 1/37 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580037911.0

[43] 公开日 2007年10月10日

[11] 公开号 CN 101052889A

[22] 申请日 2005.11.4

[21] 申请号 200580037911.0

[30] 优先权

[32] 2004.11.8 [33] US [31] 60/625,890

[86] 国际申请 PCT/IB2005/053609 2005.11.4

[87] 国际公布 WO2006/048838 英 2006.5.11

[85] 进入国家阶段日期 2007.5.8

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 H·-I·马克

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 龚海军 刘红

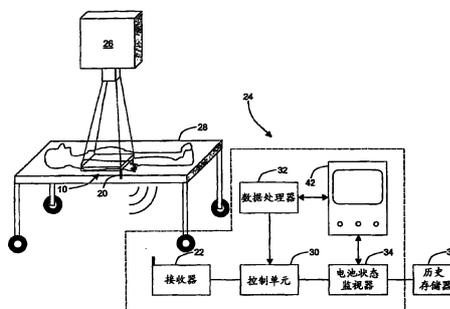
权利要求书3页 说明书7页 附图6页

[54] 发明名称

用于便携式医学设备的无线电池状态管理

[57] 摘要

在无线医学部件(10)中,当期望减小电缆的缠结并且相对于带电缆的部件增加可移动性和通用性时,电池寿命监视器,特别是电压监视器(16),取得电池(12)的电压读数以便当电池(12)消耗时评估电荷水平。监视的电荷水平和医学数据被发射(20)到与远程主单元(24)相关联的接收器(22)。主单元包括历史信息 and 典型的电池电平信息,并且估计电池(12)的剩余寿命。在用户接口(42)上显示电池寿命和医学信息。典型的医学部件包括心电图传感器、脉搏传感器、血氧传感器、血液测量传感器、脑电波传感器、温度传感器、灌注泵、静脉滴注控制器、病人标识标签或腕带、起搏器、呼吸机、x射线探测器、以及磁共振成像线圈。



1、一种医学系统，包括：

无线医学部件（10），包括：

功能部件（14），用于执行医学过程；

无线电源（12），用于给功能部件（14）供电；

电荷水平监视器（16），用于监视电源（12）的电荷水平；

和

发射器（20），用于无线发射来自功能部件（14）和电荷水平监视器（16）的信号；

主设备（24），主设备（24）与接收器（22）连接，该接收器接收来自无线医学部件的发射信号，该主设备包括：

医学功能信号解释装置（32），用于解释从功能部件（14）接收的信号；以及

电池分析装置（34），用于确定无线医学部件（10）的估计的剩余工作时间。

2、如权利要求1所述的系统，其中功能部件包括用于下述中至少一个的装置：心电图传感器、脉搏传感器、血氧传感器、血液测量传感器、脑电波传感器、温度传感器、灌注泵、静脉滴注控制器、病人标识标签、腕带、起搏器、呼吸机、x射线探测器、以及磁共振成像线圈。

3、如权利要求2所述的系统，其中电源包括可再充电电池（12），可再充电电池（12）用于向功能部件（14）提供功率，电荷水平监视器（16）监视电池（12）的电压输出。

4、如权利要求1所述的电池监视系统，其中无线医学部件（10）进一步包括：

微处理部件控制单元（18），用于将来自功能部件（14）和电荷水平监视器（16）的信号组合成一个可发射的信号。

5、如权利要求4所述的系统，其中发射器包括短程射频发射器（20）。

6、如权利要求1所述的系统，其中电池分析装置（34）解释通过电荷水平监视器（16）所收集的信息，并且将其翻译成预期的电池寿命。

7、如权利要求6所述的系统，其中主设备(24)包括用户接口(42)，用户可以在用户接口(42)上观察预期的电池寿命和来自功能部件(14)的信息。

8、如权利要求3所述的系统，其中主设备进一步包括：

历史数据存储单元(36)，用于存储有关电池放电速率的历史数据，所述电池分析装置(34)从接收的功率电平和历史数据访问：(1)剩余的电池电荷；以及(2)可再充电电池的可行的剩余可用寿命。

9、如权利要求1所述的系统，其中功能部件(14)是便携式x射线探测器，以及主设备(24)与该探测器一起也是便携式的。

10、如权利要求1所述的系统，进一步包括与主设备(24)通信的附加的无线医学部件(10_i - 10_n)。

11、如权利要求10所述的系统，其中附加的无线医学部件(10_i - 10_n)与附加的主设备(24_i - 24_n)通信。

12、一种监视无线医学部件的电池(12)的寿命的方法，包括：
利用功能部件(14)执行医学过程；

利用电荷水平监视器(16)监视给功能部件供电的电源(12)的电荷水平；

无线发射携带来自功能部件(14)和电荷水平监视器(16)的信息的信号；

利用主设备(24)接收来自无线医学部件的发射信号；

解释从功能部件(14)接收的信号；以及

从接收的信号确定无线医学部件(10)的估计的剩余工作时间。

13、如权利要求12所述的方法，其中无线医学部件(10)包括用于下述中至少一个的装置：心电图传感器、脉搏传感器、血氧传感器、血液测量传感器、脑电波传感器、温度传感器、灌注泵、静脉滴注控制器、病人标识标签、腕带、起搏器、呼吸机、x射线探测器、以及磁共振成像线圈。

14、如权利要求12所述的方法，其中电源是一个电池，以及确定剩余工作时间的步骤包括：

读出电池的当前电压电平，并且将读出的电压电平结合到发射的信号中；

比较电压数据与预先确定的电压数据阈值；以及

确定电池（12）的估计的电荷。

15、如权利要求 14 所述的方法，进一步包括：

推断预期的电池寿命曲线；

当电池工作电压将变得不足以操作部件（10）或者不足以完全执行进一步的过程时，确定在时间上估计的临界点（38）；以及产生可视推荐的声音，以便再充电和更换电池（12）。

16、如权利要求 15 所述的方法，进一步包括：

识别具有足够的剩余电池寿命来执行指定任务的部件（10）；以及

基于部件（10）的剩余电池寿命来安排部件（10）的使用。

用于便携式医学设备的无线电池状态管理

技术领域

本发明涉及无线病人设备。所述无线病人设备与连接到病人并相互无线通信以及连接到中央单元的生理监护设备一起具有特殊的应用。然而，本发明还适用于无线控制的给药设备，例如灌注泵，等等。

背景技术

传统上，每个病人监护仪，例如心电图传感器、脉搏传感器、血氧传感器等，都通过电缆与它的控制单元相连。这种纵横交错的电缆安装起来不方便，并且对于病人也不舒服。而且，移动病人通常需要拆开电缆并在移动之后重新连接它们。除了不方便之外，病人在移动期间也是不受监护的。

在努力消除电缆的过程中，提出了电池供电的无线传感器设备。然而，当监护病人的生命体征或服用关键药物时，电池没电可能不只是不方便；它可能危及生命。

电池供电的部件通常配备一个传感器，用于测量电池当前的电荷水平。一些部件提供一个简单的绿灯和一个红灯，绿灯用于强电荷，红灯用于弱电荷，即电池即将用完。其它的部件提供一个测量仪，用于指示电池寿命的剩余部分。电池寿命测量仪仅仅表示电池将要用完时电荷缺失的水平。标称值类似的电池将保持不同数量的最大电荷或者以不同的速率放电。随着电池的老化，电池的寿命趋向于越来越短。

在医院中，一个病人可能具有几个监护仪，或许是6个或更多。因为数百个病人被监护，所以检查所有监护仪的电池状态指示器是后勤的沉重负担。因此，设备上电池水平的监视并不保证免除处于危及生命的情形中的电池问题。

由于这些问题以及其它问题，所以系统设计者在设备的性质更关键时不太情愿用无线设备代替标准的有线设备。如果电池在不恰当的时刻失效了，那么结果可能包括从只是烦恼一直到潜在危及生命的情形和医疗事故/产品责任的诉讼。尽管如此，一些关键的设备还是配备了电池，例如便携式呼吸机和静脉内流体泵。此外，有时在关键情形下使用非关键设备，例如与创伤受害者结合的诊断成像。在极端情

况下，如果这些设备之一由于电池功率不够而失效，那么结果可能是灾难性的。

本发明设想了一种与能够无线通信的单元一起使用的新的且改进的电池监视系统，其克服了上面提到的问题以及其它问题。

发明内容

按照本发明的一个方面，提供一种医学系统。一种无线医学部件包括：功能部件，用于执行医学过程；无线电源，用于给功能部件供电；电荷水平监视器，用于监视电源的电荷水平；以及发射器，用于无线发射来自功能部件和电荷水平监视器的信号。该医学系统还包括与接收器连接的主设备，该接收器接收来自无线医学部件的发射信号。该主设备包括：医学功能信号解释装置，用于解释从功能部件接收的信号；以及电池分析装置，用于确定无线医学部件的估计的剩余工作时间。

按照本发明的另一方面，提供一种监视无线医学部件的电池寿命的方法。医学过程利用功能部件来执行，而给功能部件供电的电源的电荷水平利用电荷水平监视器来监视。携带来自功能部件和电荷水平监视器的信息的信号从所述部件无线地发射并利用主设备来接收。解释从功能部件接收的信号，并且从接收的信号确定无线医学部件的估计的剩余工作时间。

本发明的一个优点是对于具有电池供电的部件的系统而言更好的可靠性。

另一个优点是几个类似设备的更好的电池管理。

另一个优点是对于电池供电的部件而言增加的可靠性。

另一个优点在于增加了电池供电的关键系统的安全性。

本发明更进一步的优点和好处对于本领域的普通技术人员来说在阅读和理解了后面的优选实施例的详细描述后将变得显而易见。

附图说明

本发明可以具体化为各种部件和部件的安排以及各种步骤和步骤的安排。附图只是为了说明优选实施例，并且不应解释为限制本发明。

图1是无线医学部件和电池监视系统的优选实施方式的示意图；

图 2 是图 1 的无线医学部件更详细的表示；

图 3 是典型的电池电压衰减的时间与电压的关系的曲线图；

图 4 是电池监视系统的图，其中部件和接收器的比是 1: 1；

图 5 是电池监视系统的图，其中单个接收器从多个部件接收信号；

图 6 是在无线热点环境中实施的电池监视系统的图。

具体实施方式

参考图 1，以临床的方式来使用无线医学部件 10。因为部件 10 是无线的，所以部件 10 的优点是可移动性，并且不固定在某个房间或地点。由于部件 10 仍然使用电源来执行它的功能或通信，所以它具有电池或其它便携式电源。参考图 2，更详细地示出了部件 10。部件 10 由可再充电电源或电池 12 来供电。优选地，电池 12 是可再充电的，使得当不使用时用户可以将部件 10 插入到一个坞站来对它再充电。应该理解，也设想了常规不可再充电的电池，尽管它们略有不便。电池 12 向功能部件 14 提供功率，该功能部件 14 例如是心电图传感器、脉搏传感器、血氧传感器、血液测量传感器、脑电波传感器、温度传感器、灌注泵、静脉滴注控制器、病人标识标签或腕带、起搏器、呼吸机、x 射线探测器、磁共振成像线圈等等。典型地，与每个病人相关的部件相互通信并且形成一个特设网。

因为这些部件 10 是电池供电的，所以有利的是，知道剩余的电池寿命以便部件不会在不恰当的时刻对用户失效。为此，部件 10 还包括一个电池电平或电荷水平监视器，例如连续地监视电池 12 的电压输出的电压监视器 16。在优选实施例中，电压监视器只取得电压读数，并且不解释它收集的数据。设想了数据的板上解释，板上解释将更昂贵，因为它可能包括额外的电路部件，例如额外的专用微处理器，这会增加货币成本并缩短电池寿命。微处理控制单元 18 处理监视的功能数据、设备 ID、可能的网络或病人标识符、从其他部件所接收的信息等，连同电池电平数据一起以用于无线传输。参考图 1 并且继续参考图 2，无线发射器 20 向与主设备 24 连接的接收器 22 发送数据。无线发射器优选是低功率的短程发射器，例如红外、蓝牙、ZigBee、低强度射频 (RF) 波等等。当然，还可以使用较长射程的模式，但优选的是使用短程的低强度发射。短程发射将满足大多数（如果不是所有的）临床

需要。由于低功率发射，所以放置接收器 22 靠近病人。主设备 24 通过传输电缆、无线局域网等等与接收器连接。可选择地，主设备 24 专用于一个特定部件，并且与接收器 22 安装在一起。例如，可以将再充电站、接收器 22 和主设备 24 安装到一个活动车上。如果不进行连续传输，当由主设备 24 轮询等等时，控制单元 18 可以保存近期测量值的旋转记录，并且周期性发射来自近期历史的所有测量值。

参考图 1，在一个示例性 x 射线探测器的实施例中，便携式 x 射线源 26 发射诊断 x 射线穿过一个对象，所述对象位于支撑表面 28（通常是病床）上。病人在他们的床上进行 x 射线照射，并且探测器 10 放在病人和床之间。可选择地，探测器 10 可与静止的 x 射线单元 26 一起使用。将病人运输到专用的 x 射线室。再一次，虽然在图 1 中将部件 10 描绘为 x 射线探测器，但是本申请可用于无数其它的电池供电的医学设备。部件 10 的发射器 20 向主设备 24 定期地发射信息包，该信息包包含电压读数、图像数据等等。此外，数据包优选包含部件标识，该部件标识可以包括给部件供电的电池 12 的类型。优选地经由以太网的局域网连接与主设备 24 连接的接收器 22 接收信息包。在一个实施例中，发射器在拍摄每个图像后发送数据包，并且电池信息是在它们之间周期性发射的。在电池保存和不断的电池监视之间期望一个合理的平衡。在优选实施例中，发射器 20 每 5 分钟发射一次电池信息，但是这个时间长度可以更长或更短，这取决于应用。

一旦接收器 22 从部件 10 接收到包含电压数据的数据包，就由主控制单元 30 解调所述数据包，从而将无线信号转换回成电压数据和诊断数据。将诊断数据发送到诊断数据处理器 32，例如在 x 射线成像实施例中的图像处理器和电池状态监视器 34。虽然这些功能优选是通用处理器的软件程序，但是图中所示的这些功能是分开的，或者只进行简单的说明。接收器 22 和主控制单元 30、以及处理器 32 可以共同被称为一个子系统。这个子系统优选地执行自动的图像或图形的处理操作而没有用户输入或接口，同时电池状态监视器 34 解释电压数据。通常，当电池用完时，它的输出电压变小。新充电的或新的电池放出非常接近它的额定值的峰值电压，而用完的电池将发出明显小于它的额定值的电压。自然，这就是在电池状态监视器 34 可以进行任何计算之前为什么必须知道电池的额定电压的原因。基于电池 12 的额定输出值

和电池 12 的当前工作电压，电池状态监视器 34 确定该电池的电荷状态。

电池状态监视器 34 至少包括用于比较电池 12 的当前工作电压与预定的百分数阈值的软件。例如，如果当前工作电压大于上阈值，那么电池状态监视器 34 可以将电池 12 的剩余电荷评价为“良好”。如果工作电压在上和下阈值之间，那么监视器 34 可将电池状态报告为“低”。最后，如果电池 12 的当前电压低于下阈值，那么监视器 34 可以将其标记为“危急”。此外，电池状态监视器 34 会能够报告电池状态是否未知，例如，部件 10 是否让接收器 22 的接收范围超过预定数目的期望传输。优选的电池状态监视器 34 能够为用户提供更精确的信息，所以用户能够更准确地确定，是更换或充电电池还是等待并让部件 10 在它的当前状态下工作更长时间是谨慎的。

通过在历史存储器 36 中存储电压的历史读数和使用情况，电池状态监视器 34 可以对电压/剩余使用情况进行制图。也就是，对于这个设备中的这个电池，对于通常的或者预定执行的过程，历史数据使得在电池上剩余过程的数目能够被计划，或者对于连续的监视操作而言是电池将要用完的时间。通过实际报告的工作电压的明显增大或尖峰来指示电池 12 的充电或更换。如图 3 所示，从实际报告的电压数据点，并与典型的消耗模式结合，电池状态监视器 34 可以推断出一个预期的电池寿命曲线，并且在电池工作电压将变得不足以操作所述部件 10 或者不足以完全执行进一步的过程时，确定一个估计的临界点 38。以这种方式，估计电池 12 将持续多长时间，以及是否和何时更换或充电所述的电池 12 是谨慎的。用户会问的常见问题可能是：这个电池能够用过周末吗？能够用过这个夜晚吗？能够用过下一个临床扫描吗？以这种方式，用户可以采取适当的措施来保证电池 12 不会在不恰当的时刻用完。

此外，电池历史存储器 36 可以保存电池 12（假定电池 12 是可再充电的）的电池寿命曲线。随着电池 12 逐渐老化并且它的保持电荷的能力逐渐消失，预期的电池寿命将变得更短。一旦电池状态监视器 34 将电池 12 保持电荷的能力可与退化的程度相比，它就建议更换可再充电电池，而不是只对它进行充电。

在图 4 所示的一个实施例中有多部件 $10_1 - 10_n$ 和多个接收器 22_1

- 22_n。虽然在图中说明为 1: 1 的对应关系,但是在部件被连网或者被配置成使得几个部件可以向一个共用接收器报告时可能有更少的接收器。相反,如果用固定的接收器监视一个大的物理区域,则可能存在比有效的部件更多的接收器。在图中所示的 1: 1 的对应关系的实施例中,每个接收器 22₁ - 22_n 都经由一个高速开关 40 或其它连网设备有线地连接到一个共用的主控制单元 30。在这个实施例中,单个接收器 22₁ 负责单个部件 10₁。在这个实施例中,可以对于接收器 22₁ 进行编程,以使部件 10₁ 的 ID 或它所负责的它的电池的 ID 作为附文 (rider) 附到信号上。例如,如果一个部件 10 只打算用在一个房间中,例如磁共振成像接收线圈,那么这个实施例会是有用的。在一个居住设施中,例如为了监视一个呼吸机的电池寿命,这个实施例也会是有用的。

在另一个实施例中,如图 5 所示,示出了多个部件 10₁ - 10_n 发射到一个共用的接收器 22。这个接收器与图 1 中一样被连接到共用的主控制单元 30 和电池状态监视器 34。这个实施例可以用在多个设备在一个共用的房间中操作或者作为一组在一起移动的情况。

在另一个实施例中,如图 6 所示,多个无线接收器 22 分布在一个区域的周围,其中重叠的覆盖区产生一个集合的无线“热点”,在那里许多部件 10 中的任何一个都可以发射到任何接收器。例如,在医院环境中,鼓励长期停留的病人们起床并到各处运动(如果他们能够运动的话),他们的静脉内泵和支架、生理条件监视器、给药设备等等要和他们在一起。病人们可能在整个地面上行走,或者在医院各处行走,所以需要广域的无线接收覆盖。优选对部件 10 进行编程,以便在每个信号包中发射标识符。如果多个接收器探测到来自部件 10 的相同发射,则主控制单元 30 能够协调接收的重复的发射。

在所有实施例中,一旦电池状态监视器 34 具有要传送到用户的信息,这个信息就显示在用户接口 42 上。优选地,并且尤其是在多个部件的实施例中,对于部件及其估计的电池寿命一起进行识别。优选地,电池状态监视器 34 是运行在计算机操作系统的背景下的一个程序。用户可以通过点击图标访问这个程序,从而建立电池状态监视器 34 当前正在监视的有效部件 10 的列表。当一个部件要与一个病人相关联时,为护士或技术人员显示所选的部件的剩余电池寿命。可选择地,当护士或技术人员在接口上安排一个过程时,显示具有足够电池寿命来执

行这个过程的部件的列表。如果选择了没有足够的电池寿命来执行这个过程的部件，则可以显示一个警告。此外，当由许多护士或技术人员安排了大量过程时，主设备可能匹配电池的需求与剩余电池寿命，并且安排为每个过程将指定哪个部件。

可选择地，电池维护可能是一项指定的任务。护士助手或其它技术人员会容易地访问部件和它们的电池状态的列表，并且看见哪些部件应该返回到它们的充电器，或者更换它们的电池。可选择地，可将电池寿命信息传送到电池维护中心。可选地，在部件的位置、主设备位置、以及护士站等处可以发出可听或者可视的报警，以便警告部件 10 的电池 12 处在预先选择的用尽阈值之内。

在一个可选择的实施例中，发射器 20 可以代替为一个收发器。当前电池状态然后可以被发射回到该部件，这可能影响部件的活动。例如，具有某一数量的随机存取存储器（RAM）的一个部件可能收到一条消息：它的电池 12 危急地低。这可能触发这个部件进入一种状态，在该状态中所述部件通过只继续进行基本功能来保存功率，例如保证存储在 RAM 中的任何信息将仍然完整。如果部件处在一个网络中，则低电池信号可以将它的一些或全部功能传送到具有有关它的一个或多个功能的冗余能力的其它网络部件。

已经参考优选实施例描述了本发明。其它人在阅读和理解了先前的详细描述后将想到修改和变更。打算本发明被解释为包括所有这样的修改和变更，只要它们在所附的权利要求书或其等同物的范围内。

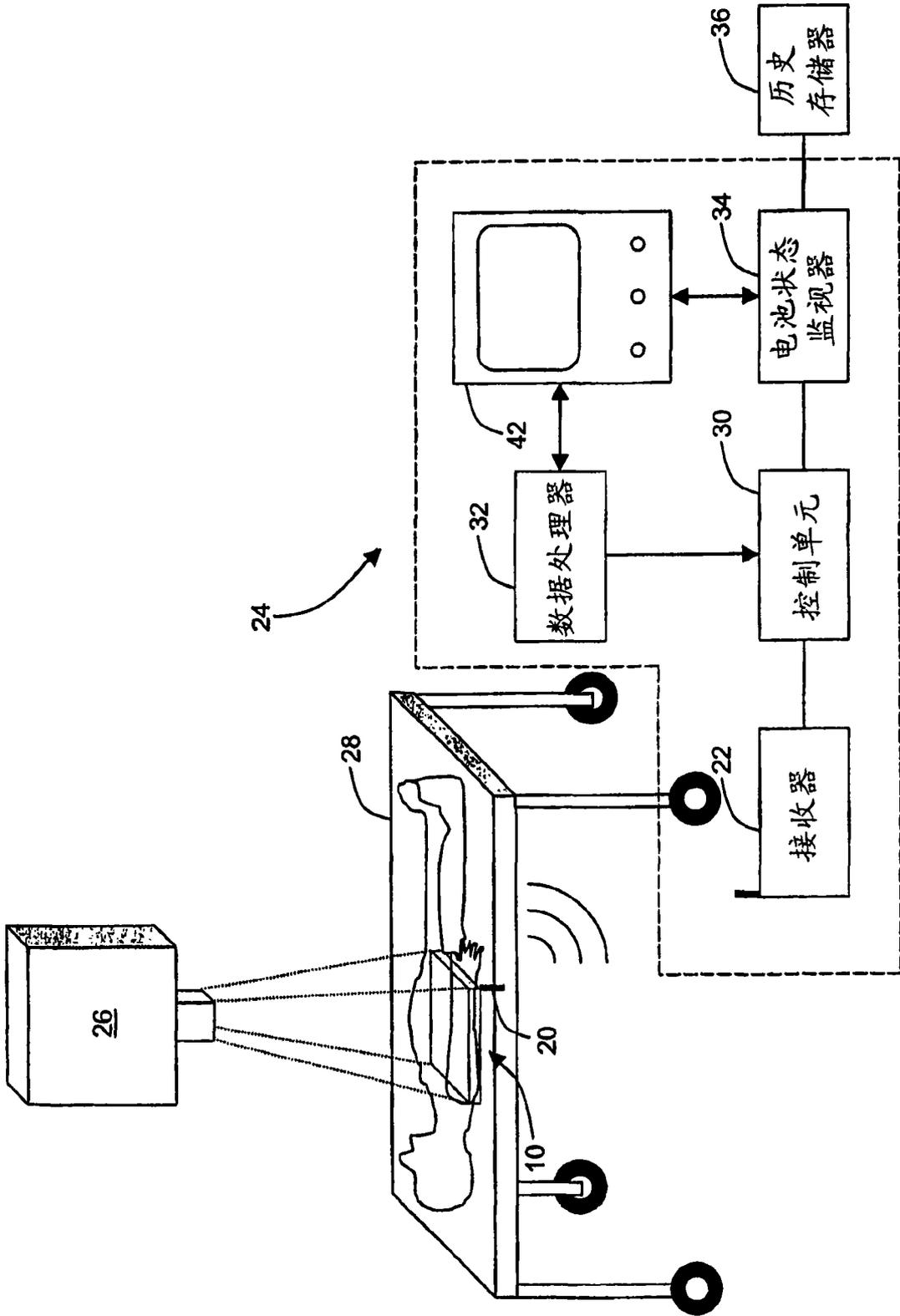


图 1

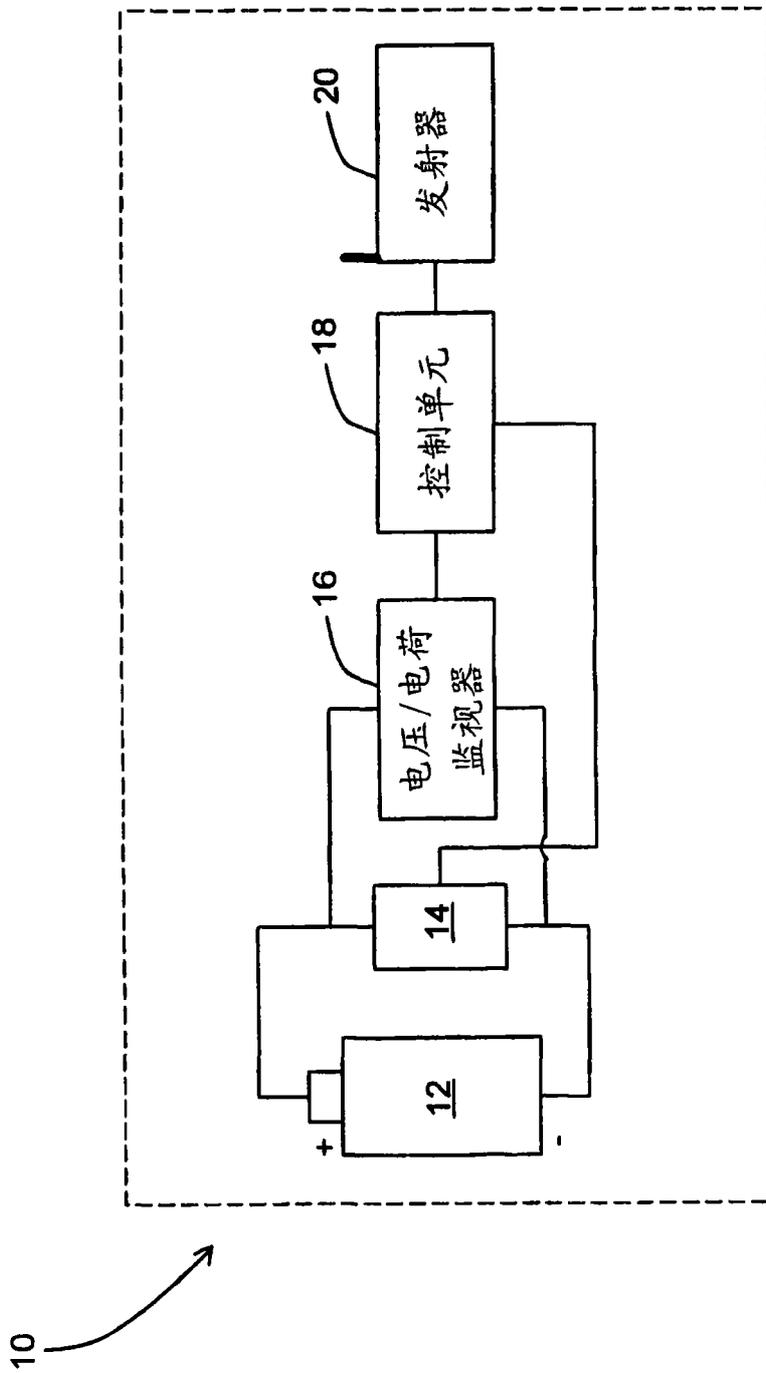
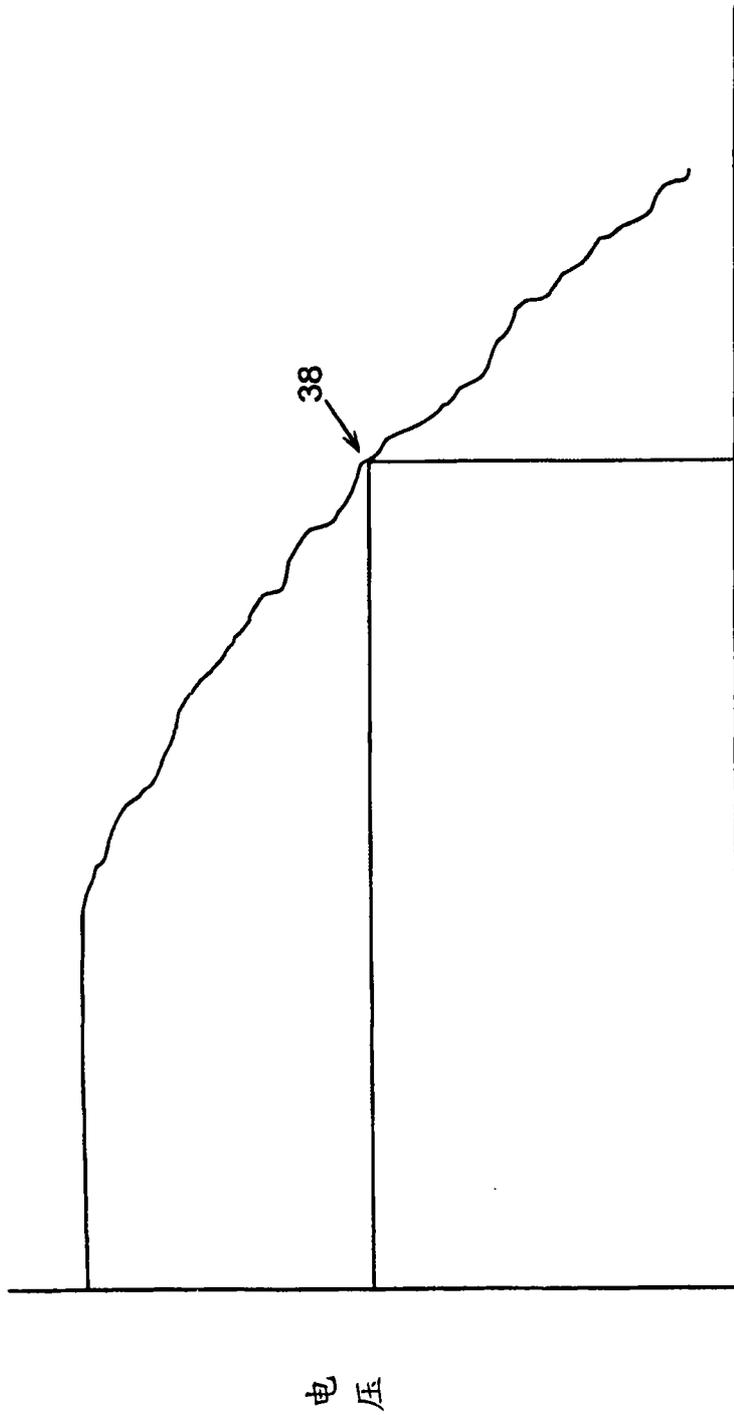


图 2



时间 3
图

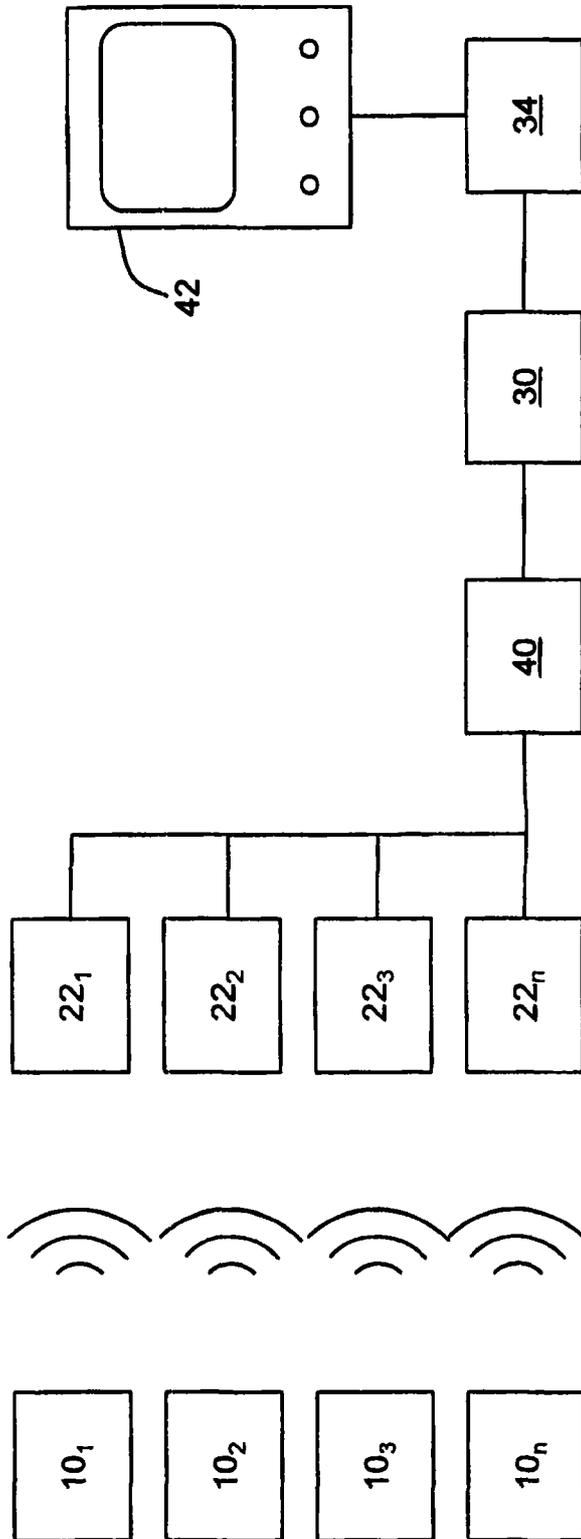


图 4

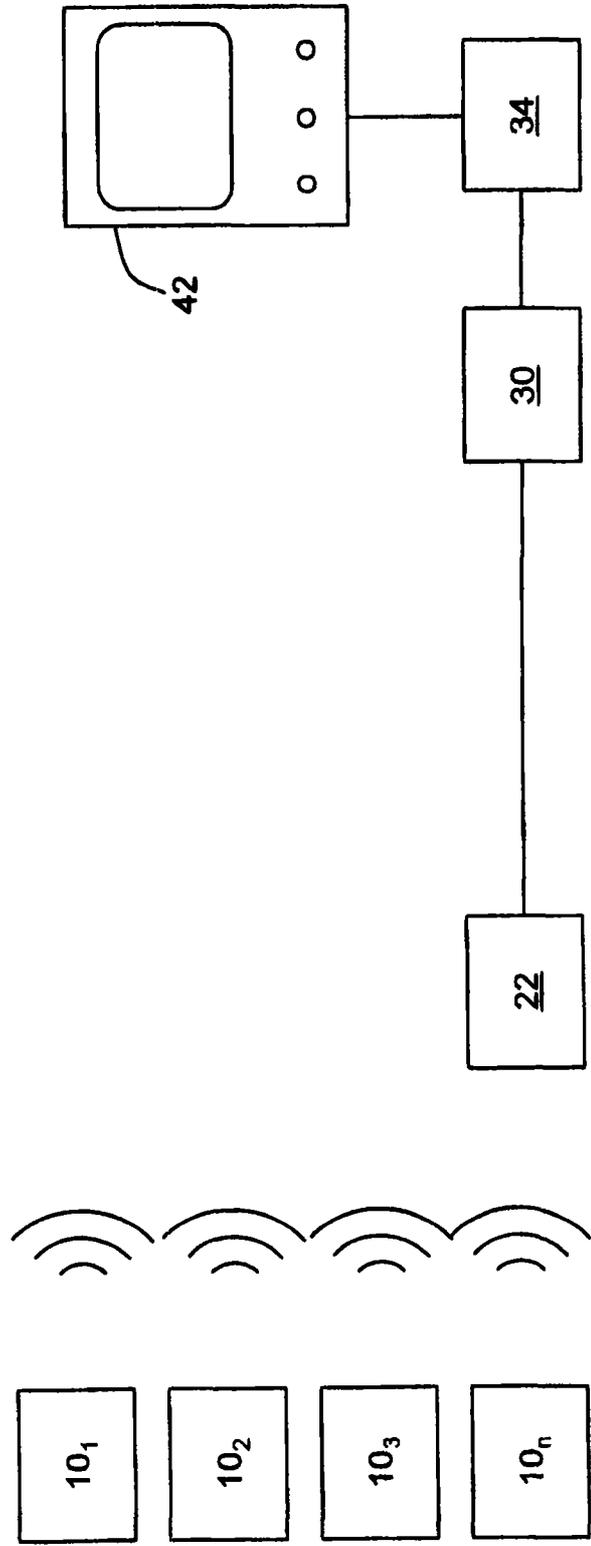


图 5

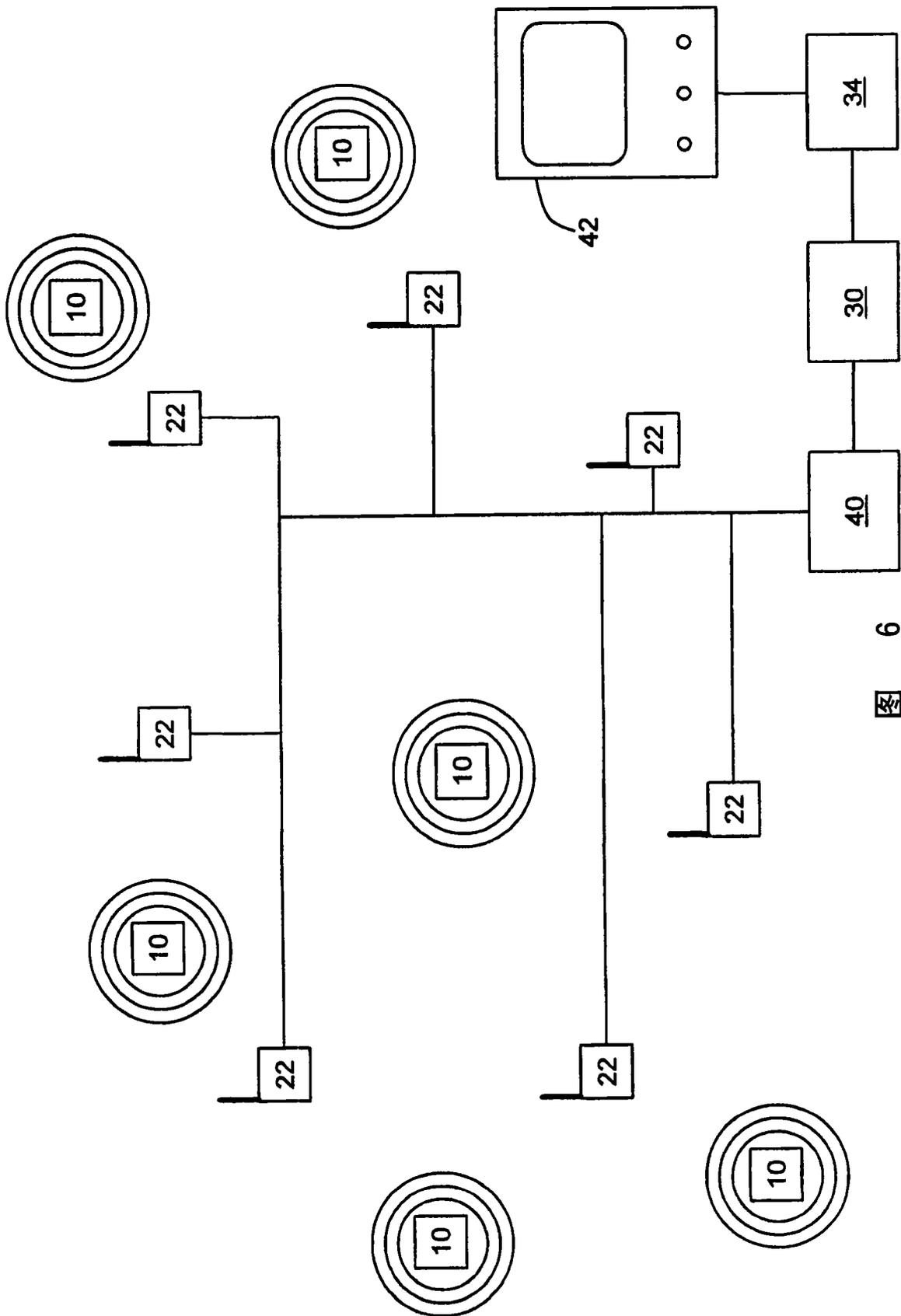


图 6