

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780006295.1

[51] Int. Cl.

A61B 5/00 (2006.01)
H04B 1/38 (2006.01)
G04B 13/00 (2006.01)
G06F 19/00 (2006.01)
H04L 29/08 (2006.01)

[43] 公开日 2009年3月18日

[11] 公开号 CN 101389265A

[22] 申请日 2007.2.14
[21] 申请号 200780006295.1
[30] 优先权
 [32] 2006.2.24 [33] EP [31] 06110384.2
[86] 国际申请 PCT/IB2007/050483 2007.2.14
[87] 国际公布 WO2007/096810 英 2007.8.30
[85] 进入国家阶段日期 2008.8.21
[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 T·法尔克

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
 代理人 宋献涛 王英

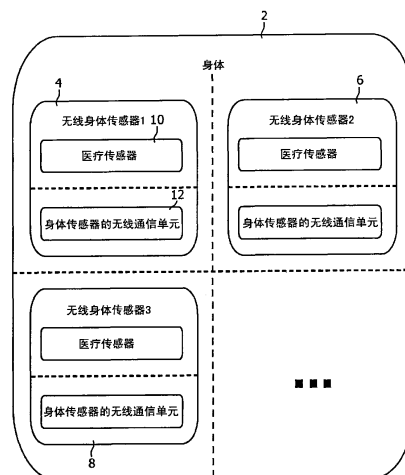
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

[54] 发明名称

无线身体传感器网络

[57] 摘要

本发明公开了用于连续测量 ECG、SpO2、心率、血压等的通信装置，尤其是适于用作穿戴式医疗传感器的装置，特别是用这样的装置组建无线网络的方法和装置，具体而言，一种通信装置适于附着在佩戴者的身体上，从而成为身体区域网(BAN)的一部分，该通信装置包括身体耦合通信(BCC)装置和短距离无线电装置，该装置包括：检测模块，使用 BCC 检测佩戴者身上的其它类似通信装置；建网模块，与其它这样的装置使用它们的短距离无线电装置建立无线网络。



1、一种通信装置，适于附着在一名佩戴者的身体上，从而成为身体区域网（BAN）的一部分，所述通信装置包括身体耦合通信（BCC）装置和短距离无线电装置，所述装置包括：

检测模块，使用 BCC 检测所述佩戴者身上的其它类似通信装置；

建网模块，与其它这样的装置使用它们的短距离无线电装置建立无线网络。

2、根据权利要求 1 所述的通信装置，其中，所述短距离无线电装置包括 Bluetooth、Wifi 或 Zigbee 装置。

3、根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的通信装置，其中，所述 BCC 装置包括：

(a) 发现模块，发现附着在此人身上的其它类似装置；

(b) 交换模块，与类似装置交换网络参数；

(c) 发送模块，向处于低功耗睡眠模式的短距离无线电装置发送唤醒信号。

4、一种医疗传感器装置，包括根据前述任意一项权利要求所述的通信装置。

5、用通信装置组建的网络，包括多个根据权利要求 1 至 4 中任意一项所述的通信装置。

6、一种方法，用于组建根据权利要求 5 所述的无线身体区域网，包括以下步骤：

(a) 使用一个 BCC 装置搜寻其它装置；

(b) 当 BCC 装置相互联系时在它们之间交换网络参数；

(c) 利用所述网络参数在所述无线电装置之间组建网络。

7、根据权利要求 5 所述的用通信装置组建的身体区域网 (BAN)，还包括：

外部监视装置，其包括 BCC 装置和无线通信模块，从而，当其与携带所述网络的身体相接触时，其能够连接到所述 BAN。

无线身体传感器网络

本发明涉及用于连续测量 ECG、SpO₂、心率、血压等的通信装置，尤其是适于用作穿戴式医疗传感器的装置，本发明特别涉及用这样的装置组建无线网络的方法和装置。

为了连续地监视患者的机体功能（如，ECG），传感器最好能安装到患者身上，传感器应当尽可能地轻便和小巧，以免给患者带来不便，传感器还应当能够彼此进行无线通信。此外，如果在同一患者身上使用多个这样的传感器，就必须找到以协作方式远程监视它们的合适手段，为此，有人提出，把附着在同一患者身上的多个传感器连接成一个无线网络。但在实践中，使用传统技术组建无线网络是很困难的事，因为用户必须为网络中的所有设备配置网络类型、网络名、网络地址、通信和安全参数。例如，在运行“Windows XP”等操作系统的个人计算机构成的网络中，用户必须遵循一系列详细的安装过程，或使用“向导（wizard）”来创建和传播网络设置。

申请号为 DE 020188 的专利申请（飞利浦）公开了用于无线消费网络的一种短距离密钥传输系统，其提供了配置网络成员和引导安全系统的方法。申请号为 DE 030119 的德国专利申请公开了现有无线自组网的无线医疗传感器添加/删除的控制装置和方法，而申请号为 DE 030017 的专利申请（飞利浦）则公开了用 Bluetooth（蓝牙）移动设备自动组建无线自组（ad-hoc）网的方法。

在所有这些系统涉及的无线网络中，信号都是在患者身外传播的，这就会产生一个问题：采用自动建立网络的无线技术的系统很容易连接到附近的所有设备，而不管它们实际上是否与同一患者相连。例如，为了自动搜寻射程内的所有新设备并与之建立连接，蓝牙设备需要频繁地进行配置。

因此，本发明旨在为装在身上的传感器提供一种建网系统，以便能够

将通信局限于那些仅仅附着在同一人身上的传感器。为此，本发明提供了一种包括传感器或其它电子装置的无线身体区域网，其中的每个传感器或电子装置都能利用身体耦合通信（BCC）建立网络连接，还包括一种在网络建立后进行无线短距离通信的 RF 收发机。

应当明白的是，本发明适用于任何类型的网络设备，如便携式娱乐设备，只要它们彼此之间需要传送数据或需要向这些设备所用的遥控设备传送数据即可。

在一个典型的方案中，每个设备包括一个与用户容性相连的 BCC 传感器，例如，容性相连方式在序号为 6211799 的美国专利中有记载，其描述了通过用户身体发送功率和数据的系统。

RF 收发机可采用各种短距离通信技术，如 Bluetooth、IEEE 802.15.4 (WPAN)和 ZigBee。优选情况下，系统中的每个 BCC 传感器都能够搜索用户身体限定的“无线环境”，以发现附着在此人身上的任何其它传感器。在一个优选方案中，一旦发现 BCC 传感器之后，它们就交换网络参数，从而使用它们的 RF 收发机建立无线网络。优选情况下，该系统使得各 RF 收发机能够进入低功耗睡眠模式，但在需要的时候可以被 BCC 收发机唤醒。

因此，本发明组建无线网络的优选方法包括以下步骤：

- a) 把第一个无线传感器附着到患者身上；
- b) 在预定的时间段内，该传感器使用 BCC 搜寻患者环境中的任何其它传感器；
- c) 如果没有检测到其它传感器，就启动该传感器的睡眠模式；
- d) 把第二个传感器附着到患者身上；
- e) 第二个传感器通过 BCC 搜寻任何其它传感器，一旦对第一个传感器完成定位，就启动 RF 网络组建程序；
- f) 把第三个传感器附着到患者身上；
- g) 使用新的传感器重复上述搜寻程序，从而使新的传感器加入现有的 RF 网络。

优选情况下，当第二个传感器附着到患者身上并进行搜索的时候，其发送“唤醒信号”，由此触发第一个传感器进入激活状态，创建新的无线网络，并把网络参数信息回送给第二个传感器，从而使第二个传感器使用此

参数加入网络，与之相似，当其它任何传感器附着到患者身上的时候，现有网络收到其搜索信号之后，使网络中已有的一个传感器回送必要的网络参数。

采用这一方案，只要将传感器附着于患者身上，无需手工进行网络配置，即可很容易简单地建立网络。该网络是即时建立的，而不像（例如）蓝牙询问过程那样对于每个连接都可能需要花费 10 秒以上的时间。

在本发明的一个优选方案中，所有传感器都是一样的，并且，不需要单独的专用网络组建设备，因为每个传感器设备都能根据其搜寻的其它设备的结果执行所需的建立操作。相比现有系统，该系统还延长了电池寿命，因为陷入电荒的无线电电路在被超低功耗的 BCC 电路唤醒之前一直处于睡眠模式。因此，该系统产生的电磁污染也有所降低。

本发明还可扩展至用于监视患者的传感器，其包括 RF 收发机和 BCC 收发机，RF 收发机可与其它传感器交换应用数据，BCC 收发机包括适当的软件，可对自动网络组建进行控制，本发明亦可扩展至包括根据本发明的多个传感器在内的无线网络。在使用过程中，通过 BCC 启动网络的组建，一旦网络参数交换完毕，就可以唤醒无线子系统，从而建立无线自组网。然后，应用数据可以通过这些设备之间的无线 RF 链路进行传输。

下面参照附图描述本发明的一个实施例，其中：

图 1 是本发明的网络的示意图；

图 2 是一个无线身体传感器的示意图；

图 3 是本发明的无线身体传感器的通信子系统的详细状态图。

参见图 1，外面的矩形区域 2 表示患者的身体，里面的各个矩形区域 4、6、8 分别表示一个无线身体传感器。从图中显然可以看出，每个设备包括一个医疗传感器 10 和一个无线通信单元 12。医疗传感器可以是各种类型，如 ECG 或血压测量传感器。

由图 2 可以看出，无线通信单元 12 包括身体耦合通信收发机 14，后者可包括工作在 100 KHz 和 10MHz 之间的“低频”发射机，这在序号为 6211799 的美国专利中有交代。其通过与患者身体的一部分相接触的合适电极，容

性耦合到患者的身体。

无线通信单元还包括进行短距离无线通信的传统 RF 收发机 16，例如，蓝牙类型的收发机。

图 3 的状态图显示了投入使用的系统的操作，其中，缺省状态在其左上角用箭头标出。

于是，该系统的操作阶段如下：

1、 把第一个传感器附着到患者身上。最初，BCC 收发机处于状态 A，RF 收发机处于状态 F。

2、 传感器通电。这就触发了从状态 A 到 B 的转变 1：传感器通过 BCC 发送“BAN 描述符请求”消息，从而，开始搜寻身上的其它传感器。

3、 由于这是第一个传感器，所以，没有其它传感器对此请求做出响应。超时就会触发从状态 B 到 D 的转变 5，在状态 D 中，该传感器等待其它传感器附着到身体上。

4、 把第二个传感器附着到患者身上。与前面一样，该传感器处于状态 A 和 F。

5、 第二个传感器通电。这触发了从状态 A 到 B 的转变 1：通过 BCC 发送“BAN 描述符请求”消息，从而，传感器开始搜寻身上的其它传感器。

6、 现在，处于状态 D 的第一个传感器收到了“BAN 描述符请求”消息，于是就让其 RF 收发机创建身体区域网 (BAN)。它通过转变 6 进入状态 E，并在状态 E 下等待，直到创建了 BAN 为止（注意条件“不存在 BAN (=身体区域网)”)。RF 收发机醒来，然后通过转变 9 从状态 F 进入到 G。它创建一个新的 BAN（这涉及选择空闲信道和选择唯一网络标识符），并将 BAN 创建何时已经完成告知其 BCC 收发机。因此，RF 收发机扮演着 BAN 协调器的角色。然后，RF 收发机进入状态 H，等待其它传感器的关联请求进来。BCC 收发机从状态 E 进入状态 D，并通过 BCC 向第二个传感器发送含有新建 BAN 信道和网络标识符的“BAN 描述符响应”消息。在状态 D 下，第一个传感器等待其它传感器附着到身上。

7、 处于状态 B 的第二个传感器接收含有网络信道和网络标识符的“BAN 描述符响应”消息，然后进入状态 C。BCC 收发机指示其 RF 收发机加入该信道和网络标识符指明的 BAN。BCC 收发机进入状态 A，即断电。

第二个传感器的 RF 收发机醒来，然后从状态 F 进入 I。它通过 RF 向第一个传感器发送关联请求，从而加入该信道和网络标识符指明的 BAN。

8、 第一个传感器的处于状态 H 的 RF 收发机接收第二个传感器的关联请求，然后通过 RF 向第二个传感器发送“关联接受”消息。RF 收发机呆在状态 H 下，以等待其它关联请求的进入。

9、 第二个传感器的处于状态 I 的 RF 收发机接收“关联接受”消息，然后进入状态 J。现在，第二个传感器已经成功加入了第一个传感器创建的 BAN。

10、 把第三个传感器附着到患者身上。与前面一样，该传感器处于状态 A 和 F。

11、 第三个传感器通电。这就触发了从状态 A 到 B 的转变 1：传感器通过 BCC 发送“BAN 描述符请求”消息，从而，开始搜寻身上的其它传感器。

12、 现在，处于状态 D 的第一个传感器收到了“BAN 描述符请求”消息，于是通过转变 8 回应一条含有信道和网络标识符的“BAN 描述符响应”消息（注意条件“存在 BAN (=身体区域网)”）。该传感器呆在状态 D 下，以等待其它传感器附着到身上。

13、 加入网络的最终步骤与 7-9 中关于第二个传感器的描述相同。

14、 附着其它传感器的工作过程与 10-13 中关于第三个传感器的描述一样。

一旦 BAN 中的传感器收集到监视数据，就可以将其传递给床边的患者监视器（例如），患者监视器包括类似的 RF 通信模块和 BCC 装置。患者只需触摸监视器，从而如上所述激活网络组建，即可简便地加入患者自己的 BAN。

当然，患者数据也可以通过患者佩戴的附加装置进行传输，附加装置包括类似于其它传感器的 BCC 和短距离无线电设备，还有进行外部通信的无线 LAN 或 GPRS 无线电设备。这样，就可以在医院里和/或户外监视患者。

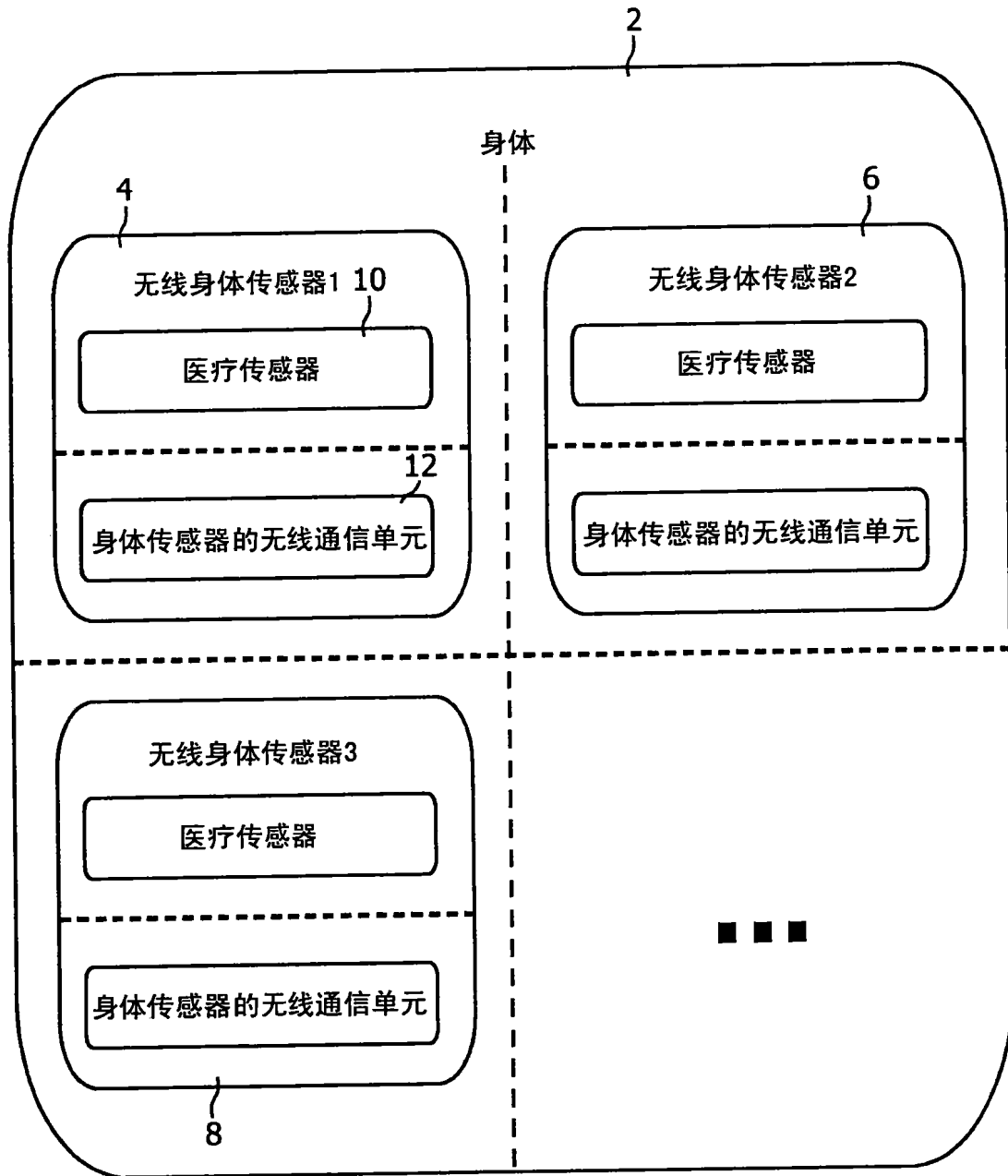


图1

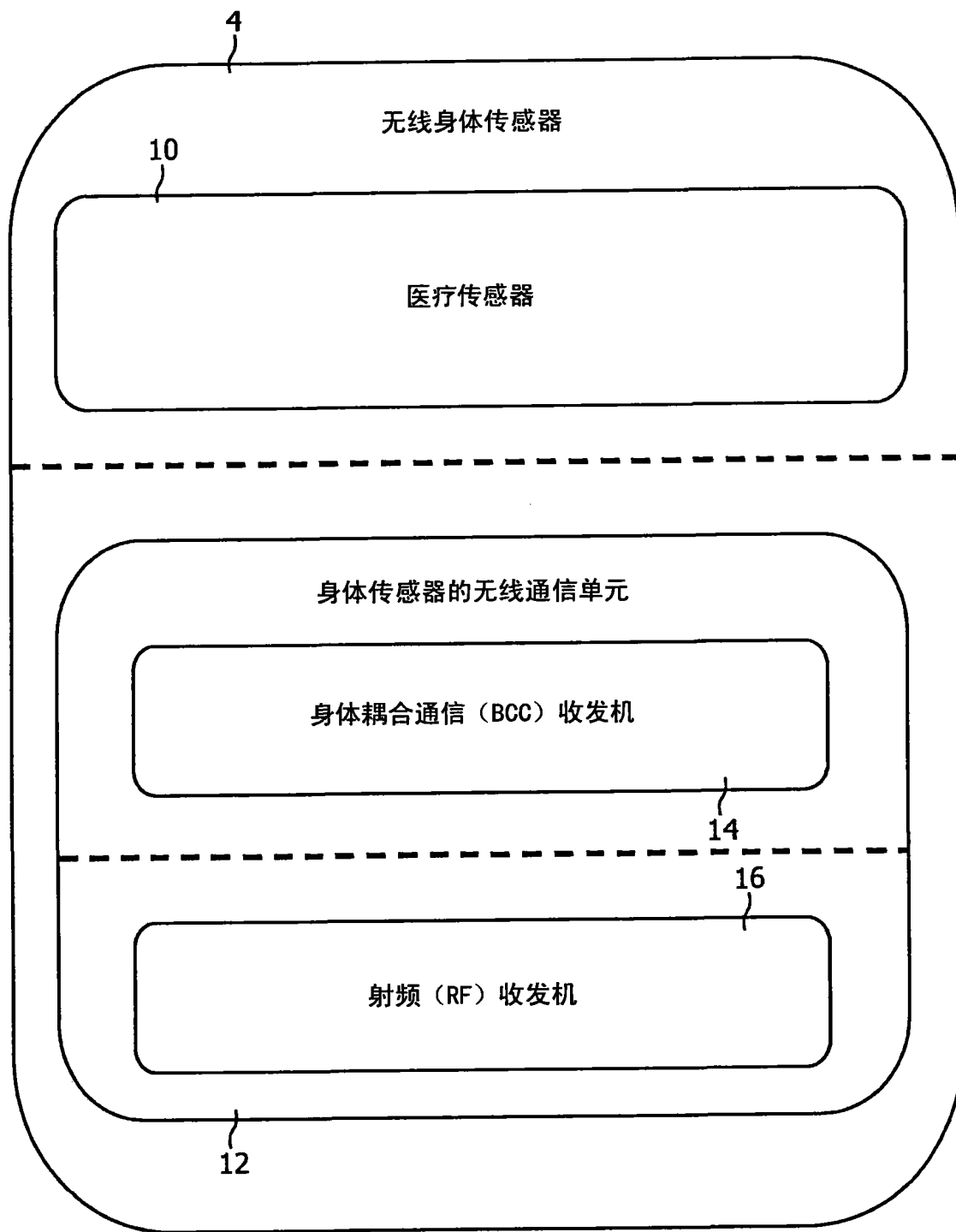


图2

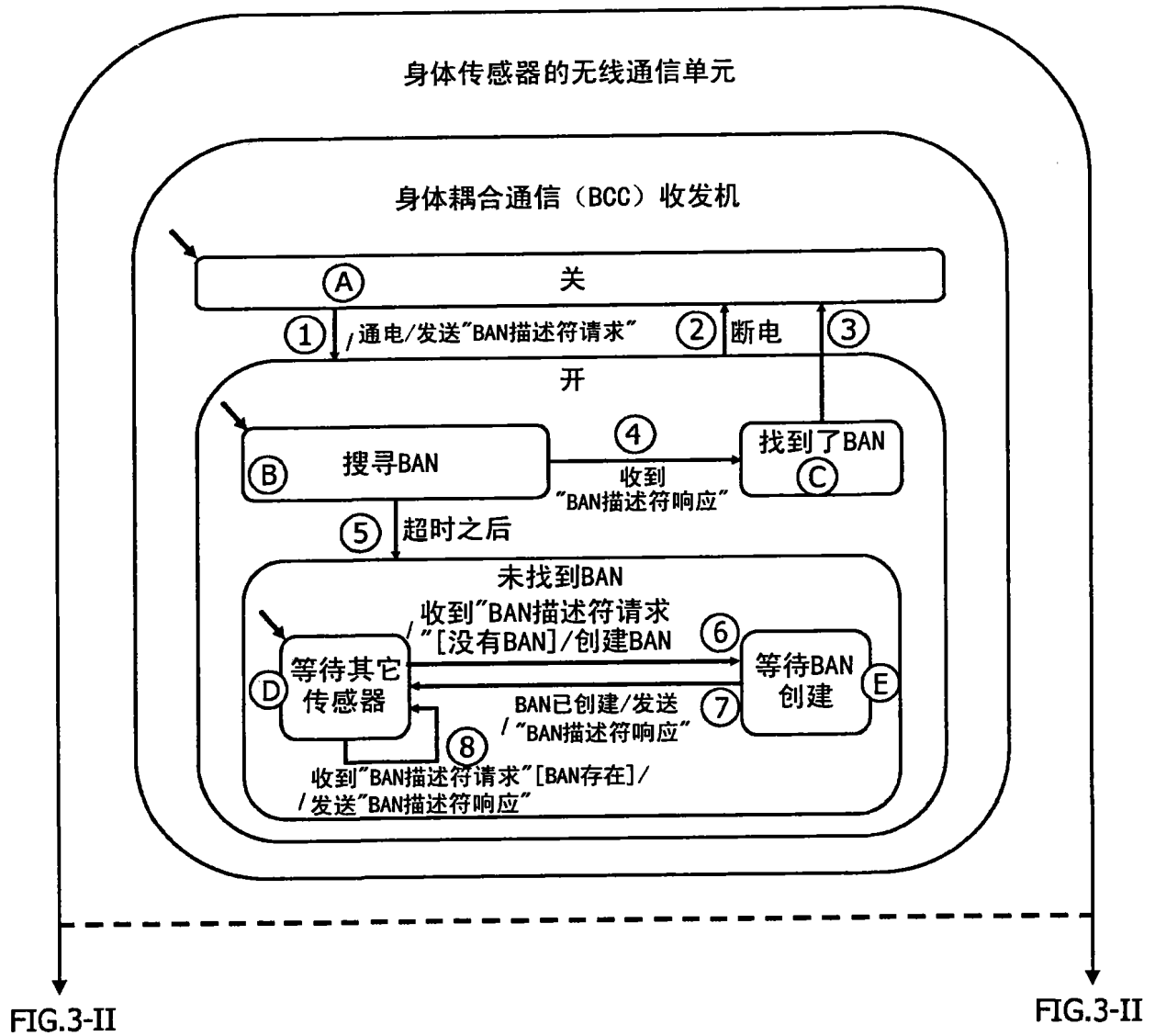


图3- I

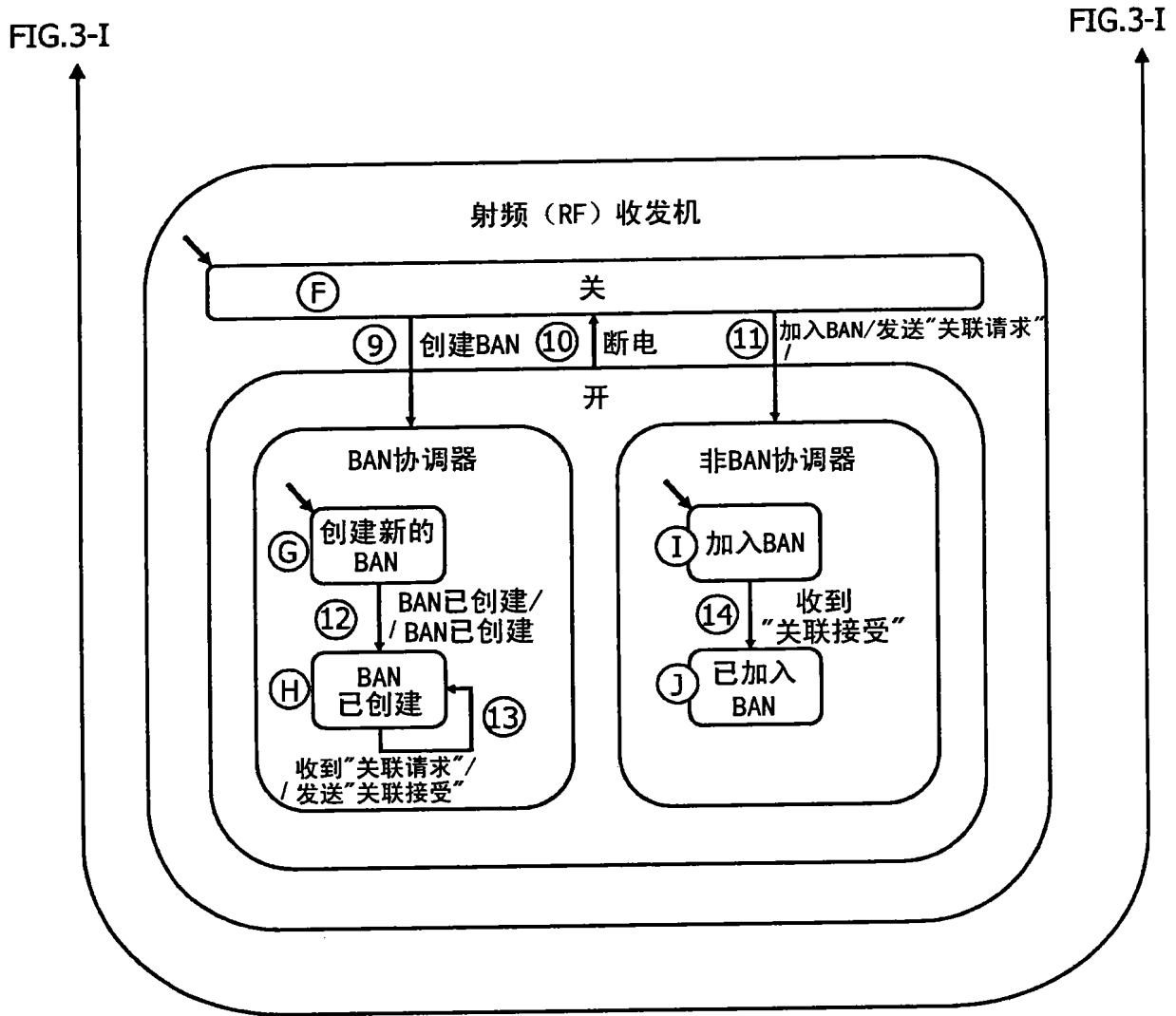


图3-II

专利名称(译)	无线身体传感器网络		
公开(公告)号	CN101389265A	公开(公告)日	2009-03-18
申请号	CN200780006295.1	申请日	2007-02-14
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	T·法尔克		
发明人	T·法尔克		
IPC分类号	A61B5/00 H04B1/38 G04B13/00 G06F19/00 H04L29/08		
CPC分类号	H04L67/12 H04W8/005 A61B5/0028 H04L29/08558 A61B2560/0209 A61B5/0002 A61B5/002 G06F19/3406 A61B5/0024 H04W84/18 H04B13/005 H04W52/0219 G16H40/63 Y02D70/1224 Y02D70/142 Y02D70/144 Y02D70/162 Y02D70/22		
代理人(译)	王英		
优先权	2006110384 2006-02-24 EP		
其他公开文献	CN101389265B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了用于连续测量ECG、SpO₂、心率、血压等的通信装置，尤其是适于用作穿戴式医疗传感器的装置，特别是用这样的装置组建无线网络的方法和装置，具体而言，一种通信装置适于附着在佩戴者的身体上，从而成为身体区域网(BAN)的一部分，该通信装置包括身体耦合通信(BCC)装置和短距离无线电装置，该装置包括：检测模块，使用BCC检测佩戴者身上的其它类似通信装置；建网模块，与其它这样的装置使用它们的短距离无线电装置建立无线网络。

