



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03825262.7

[43] 公开日 2005 年 11 月 23 日

[11] 公开号 CN 1701335A

[22] 申请日 2003.9.18 [21] 申请号 03825262.7

[30] 优先权

[32] 2002.9.18 [33] GB [31] 0221713.1

[86] 国际申请 PCT/GB2003/004029 2003.9.18

[87] 国际公布 WO2004/027676 英 2004.4.1

[85] 进入国家阶段日期 2005.5.18

[71] 申请人 E-San 有限公司

地址 英国牛津

[72] 发明人 莱昂内尔·塔拉先科

克莱夫·理查德·佩格拉姆

保罗·迈克尔·海顿

奥利弗·约翰·吉布森

阿拉斯泰尔·威廉·乔治

杰里米·斯图尔特·惠勒

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

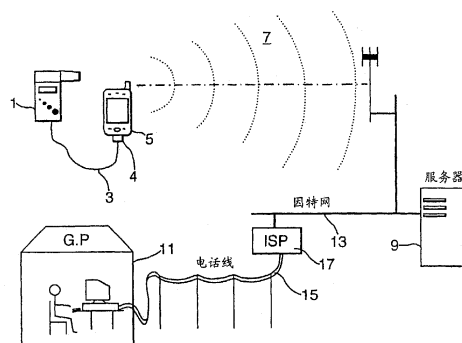
代理人 李 辉

权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 6 页

[54] 发明名称 远程医疗系统

[57] 摘要

一种用于监测诸如哮喘或糖尿病的慢性病况的远程医疗系统，包括连接到 GPRS 便携式电话的电子测量装置，例如电子峰呼气流计或电子血糖计。便携式电话在医疗装置进行获取时自动地接收数据、对数据进行格式调整、并将其发送到远程服务器。服务器可以确认该数据，并使临床医生可以获得该数据。服务器也可以对数据进行分析并在数据值得关注时向患者和/或临床医生提供自动警示。对数据的格式调整和从电话到服务器的传送是在进行测量时实时进行的，对患者是不可见的。



ISSN 1008-4274

- 1、一种远程医疗系统，包括基于患者的生理数据获取和发送装置，该基于患者的生理数据获取和发送装置可以通过无线网络进行连接以向  
5 远程服务器发送生理数据，其中该基于患者的测量和数据发送装置包括：  
    电子生理数据获取单元，用于测量患者的生理参数，以获取并输出表示该参数的数据；  
    无线发送器，其在从数据获取单元接收到输出数据时自动将该输出数据通过无线网络发送到远程服务器。
- 10 2、根据权利要求1所述的远程医疗系统，其中，所述无线发送器适于在生理数据获取单元获取数据时从其自动接收输出数据，由此自动地将该输出数据实时地立即发送到远程服务器。
- 3、根据权利要求1或2所述的远程医疗系统，其中，所述无线发送器适于在其被开启时自动建立到无线网络的连接，并且在处于开启状态  
15 下时保持连接。
- 4、根据权利要求1、2或3所述的远程医疗系统，其中，所述无线网络是分组交换网络。
- 5、根据权利要求4所述的远程医疗系统，其中，所述无线网络是公共网络。
- 20 6、根据权利要求5所述的远程医疗系统，其中，所述无线网络是通用分组无线业务网络。
- 7、根据权利要求1、2或3所述的远程医疗系统，其中，所述无线网络是3G、PDC-P或EDGE网络。
- 8、根据上述权利要求中的任一项所述的远程医疗系统，其中，所述  
25 无线发送器是便携式电话或个人数字助理。
- 9、根据权利要求8所述的远程医疗系统，其中，所述便携式电话或个人数字助理上设置有软件应用，以与生理数据获取单元进行连接并控制数据到远程服务器的发送。
- 10、根据上述权利要求中的任一项所述的远程医疗系统，其中，所

述基于患者的测量和数据发送装置适于针对与预设条件的一致性来检查所获取的数据。

11、根据权利要求 10 所述的远程医疗系统，其中，所述预设条件涉及数据的质量或完整性，或者患者的病况。

5        12、根据上述权利要求中的任一项所述的远程医疗系统，其中，所述基于患者的测量和数据发送装置包括用于向患者显示数据的显示器。

13、根据上述权利要求中的任一项所述的远程医疗系统，其中，如果网络连接不可用，则所述基于患者的测量和数据发送装置对数据进行存储，并且稍后当连接可用时自动重新发送数据。

10       14、根据上述权利要求中的任一项所述的远程医疗系统，其中，所述远程服务器对数据进行处理以检查患者的病况，并且通过无线网络以消息进行响应。

15       15、根据上述权利要求中的任一项所述的远程医疗系统，其中，所述远程服务器对数据进行格式调整，以传送并显示给临床医生。

15       16、根据上述权利要求中的任一项所述的远程医疗系统，其中，所述远程服务器包括：数据分析器，用于识别数据趋势；以及消息生成器，用于生成要输出给患者和临床医生中的至少一个的消息。

17、根据权利要求 16 所述的远程医疗系统，其中，所述数据分析器包括用于平滑数据的卡尔曼平滑器。

20       18、根据上述权利要求中的任一项所述的远程医疗系统，其中，所述生理数据获取单元是用于记录峰呼气流率（Peak Expiratory Flowrate）的电子流计、电子血糖计、血压监测器、以及心率监测器中的一个。

19、根据上述权利要求中的任一项所述的远程医疗系统，其中，所述生理数据获取单元与无线发送器被集成为单个装置。

25       20、根据上述权利要求中的任一项所述的远程医疗系统，其中，从所述无线发射器发送的数据被参照安全时钟添加了时间戳记。

21、根据权利要求 20 所述的远程医疗系统，其中，所述安全时钟设置在所述基于患者的生理数据获取和发送装置中。

22、根据上述权利要求中的任一项所述的远程医疗系统，其中，所

述基于患者的生理数据获取和发送装置中设置有安全数据存储部。

23、根据上述权利要求中的任一项所述的远程医疗系统，其中，从所述无线发送器发送的数据被进行了数字签名。

24、根据上述权利要求中的任一项所述的远程医疗系统，其中，从  
5 所述无线发送器发送的数据包括该无线发送器的位置。

25、根据权利要求 24 所述的远程医疗系统，其中，信息被从服务器发送到基于患者的生理数据获取和发送装置以显示于其上，并被根据无线发送器的位置而进行调整。

26、根据上述权利要求中的任一项所述的远程医疗系统，其中，信  
10 息被从服务器发送到基于患者的生理数据获取和发送装置以显示于其上从而启动与患者的交互，并被根据电子生理数据获取单元测量的生理参数数值而进行调整。

27、根据上述权利要求中的任一项所述的远程医疗系统，其中，信息被从服务器发送到基于患者的生理数据获取和发送装置，并且其中，  
15 依赖于所述生理参数测量和到服务器的发送，所述信息包括药物处方。

28、根据上述权利要求中的任一项所述的远程医疗系统，其中，所述电子生理数据获取单元可以通过连接部连接到无线发送器，所述连接部包括具有接口的数据头。

29、根据权利要求 28 所述的远程医疗系统，其中，所述数据头包括  
20 用于对数据添加时间戳记的安全时钟。

30、根据权利要求 28 或 29 所述的远程医疗系统，其中，所述数据头包括用于存储数据的安全存储器。

31、一种远程医疗系统，其并入有收发器，该收发器用于传送与对包括哮喘的呼吸病况进行控制所必需的药物变化相关的建议。

25 32、根据权利要求 31 所述的远程医疗系统，其中，所述收发器包括表示哮喘病况相对于警示级别的状态的图形装置。

33、根据权利要求 31 或 32 所述的远程医疗系统，其中，所述药物建议基于由服务器和/或收发器处的软件分析的读数。

34、一种远程医疗系统，其并入有收发器，该收发器用于从中央服

务器传送与患者病况相关的地理当地信息，该信息是根据对无线收发器的地理位置的获知而取得的，并且由所述远程医疗系统根据对患者状况的测量进行调整。

35、根据权利要求 34 所述的远程医疗系统，其中，所述当地信息包  
5 括与患有呼吸疾病的患者相关的当地空气质量信息以及天气状况。

## 远程医疗系统

## 5 技术领域

本发明涉及远程医疗系统，具体地，涉及一种改进了可操作性从而使其尤其适于家庭健康监测的系统。

## 背景技术

- 10 存在很多需要病人（或者患者）定期地测量表示其状态的一些生理参数并记录这些值的慢性医学状况。通常，这些患者定期就诊，在诊所临床医生可以查看记录值并估计患者的健康状态。例如，普遍认为对于患有哮喘的患者的有效治疗的一部分是定期监测他们的状态。具体地，患者每天自己对肺功能进行测量使得临床医生能够估计疾病的严重性，
- 15 并使得可以针对患者的需要来设计治疗（例如，诸如类固醇的药物的剂量）。通常，对肺功能的测量是通过使用 Wright 峰流计（peak flow meter）来获得峰呼气流读数而进行的。患者每天两次记录测量值并将其输入患者日记中的峰流图。但是，该记录系统不仅有赖于患者记得记下正确的数字，而且有赖于患者将这些数据准确地输入图中。就诊时临床医生无法完全确定数字和图上的对应条目是当时的峰流的精确表示。此外，这些结果是由临床医生（其寻找自上次拜访哮喘诊所后的趋势）回顾性地
- 20 察看的，因此这些数字对于患者在该特定时间的状态提供的信息非常少，其预测价值有限。

- I 型糖尿病是另一种可以使用家庭监测来进行治疗或控制的慢性病
- 25 况。使用胰岛素（通过一天注射若干次）和通过健康饮食来治疗 I 型糖尿病。但是，I 型糖尿病患者需要定期监测其血糖水平。这一般需要通过刺穿皮肤（通常在手指上）来获得少量血液样本，并将该样本放在由电子糖计读取的测试带上。这种方式的自监测有助于检测何时血糖水平可能过低（在这种情况下必须摄入糖（例如甜的饮料或食物）），或者何时血

糖水平可能过高（例如生病时）。患者一般每三个月等进行一次糖尿病就诊以进行血测试、高度和重量及血压的记录、以及其它检查，例如针对视网膜病变的眼睛检测。然而，有些患者未能良好地坚持该控制程序（定期进行血糖读取），这增加了引发长期并发症的危险。例如，经常忘记读数，在这种情况下患者有时捏造读数，或者当将读数记录在患者日记中时可能调整这些读数。较好地坚持该控制程序可以减少长期糖尿病并发症的出现。

为了克服手工记录患者日记的一些问题，已经提出了多种技术性的记录系统。这些提议通常包括使用电子生理数据获取单元（例如上述电子糖计或电子峰流计），将所述电子生理数据获取单元的测量值下载到数据存储装置。可以在定期就诊时查看所记录的数据，或者在一些远程医疗提议中，可以将这些数据传送到个人计算机并通过因特网发送给诊所或临床医生。然而，下载数据以及通过因特网将数据发送给临床医生的处理需要熟悉计算机系统，这并不是所有患者都具备的或者希望获得的。此外，通过因特网获取连接很浪费时间并且经常很麻烦。该系统对于患者不在家的情况也有问题。所以，使用该技术往往使得与自监测技术的一致性降低而不是提高。此外，在实践中这些系统都未能被证明有用，因为临床医生一般要照顾数百个患者。

## 20 发明内容

本发明的目的是提供一种改进的远程医疗系统，具体地，在该远程医疗系统中改进了可操作性，从而有助于患者坚持自监测。

本发明提供了一种远程医疗系统，其中在进行读取时获取生理数据并自动将其发送到远程服务器，而无需患者的介入。更具体地，本发明提供了一种远程医疗系统，其包括基于患者的生理数据获取和发送装置，该基于患者的生理数据获取和发送装置可以通过无线网络相连接以将生理数据发送到远程服务器，其中基于患者的测量和数据发送装置包括：

电子生理数据获取单元，用于测量患者的一个或更多个生理参数，以获取并输出表示该参数的数据；

无线发送器，当从数据获取单元接收到输出数据时，自动将该输出数据通过无线网络发送到远程服务器。

因此，优选地，无线发送器适于在生理数据获取单元获取数据时从其自动接收输出数据，由此自动地将该输出数据实时地立即发送到远程服务器。优选地，无线发送器适于当其被开启时自动建立到无线网络的连接，并在开启状态时保持连接。由此，患者无需下载数据，这是在数据获取时自动并且立即地进行的。此外，对数据的发送也是自动的，无需麻烦患者。患者要作的一切只是开启装置、进行读数（此时读数自动发送到远程服务器）、以及断开装置。

无线网络可以是分组交换网络，优选地，为公共网络，例如 GPRS（通用分组无线业务）、3G、PDC-P 或 EDGE 网络。

无线发送器可以是便携式电话或具有便携式电话功能的个人数字助理（PDA）（目前公知为智能电话（smart phone））。可以在便携式电话/PDA 上设置软件应用，以与生理数据获取单元进行连接并控制到远程服务器的数据发送。由此，患者可以开启便携式电话/PDA，选择表示软件应用的图标，随后便携式电话/PDA 自动与数据获取单元进行连接并通过无线网络将数据发送到远程服务器。可以使该装置适于针对与预设条件（例如，关于读数的质量或完整性、或者患者的状态）的一致性来检查所获取的数据。可以将该数据显示在装置上，以使得患者可以看到读取完成并在某种程度上自己估计自己的状态。然而，数据自动发送到远程服务器意味着患者不能自己编辑数据。

在网络连接不可用的情况下，该装置对数据进行存储，并且稍后当连接变为可用时自动重新发送数据。

优选地，远程服务器在接收时立即对数据进行处理，以检查患者的状态。其可以以对数据的确认进行响应，也可能以与患者状态相关的消息（例如改变治疗方式或进行就诊或寻求紧急医疗援助）进行响应。优选地，远程服务器还对数据进行格式调整以传送并显示给临床医生。由此，临床医生例如可以通过经由因特网或某其它网络来查看该数据（作为网页）从而访问该数据，临床医生还可以通过网络向患者发送消息。



远程服务器可以包括：数据分析器，用于识别数据趋势；以及消息生成器，用于自动生成要输出给患者和临床医生中的至少一个的消息。由此，可以立即发送对患者的基于数据并给出有用反馈的自动响应以及可选的建议。

- 5        服务器可以自动分析数据并警示相关临床医生的事实意味着在患者控制过程中产生了包含临床医生的闭环。

无线发送器可以是与生理数据获取单元（例如电子流量计、电子血糖计、血压监测器、或者心率监测器）分立的便携式电话/PDA 的形式，这两个单元例如可以通过电缆或诸如蓝牙的短程无线链路来连接。另选  
10    地，无线发送器功能可以并入生理数据获取单元中。

优选地，参照安全时钟（其可以设置在基于患者的生理数据获取和发送装置中）对从无线发送器发送的数据添加时间戳记，并且可以对从无线发送器发送的数据进行数字签名。优选地，在基于患者的生理数据获取和发送装置中设置有安全数据存储部。

- 15       从无线发送器发送的数据可以包括无线发送器的位置，于是可以根据无线发送器的位置对从服务器发送到基于患者的生理数据获取和发送装置以显示于其上的信息进行调整。

从服务器发送到基于患者的生理数据获取和发送装置以显示于其上的信息例如可以通过包括要患者回答的问题来启动与患者的交互，并且可以  
20    根据电子生理数据获取单元测量到的生理参数值来对该信息进行调整。

在一个实施例中，电子生理数据获取单元可以通过包括含接口的数据头的连接部连接到无线发送器，并且有利地，连接到用于对数据进行时间戳记的安全时钟和用于存储数据的安全存储部。

- 本发明的另一方面提供了一种远程医疗系统，其并入有收发器  
25    （handset），该收发器用于传送与对包括哮喘的呼吸病况进行控制所必需的药物变化相关的建议。收发器可以包括表示哮喘病况相对于警示级别的状态的图形装置，药物建议可以基于由服务器和/或收发器处的软件分析的读数。

本发明的另一方面提供了一种远程医疗系统，其并入有收发器，该

收发器用于从中央服务器传送与患者病况相关的地理当地信息，该信息是根据对无线收发器的地理位置的获知而取得的，并且由所述远程医疗系统根据对患者病况的测量进行调整。

该当地信息可以包括与患有呼吸疾病的患者相关的当地空气质量信息以及天气状态。

#### 附图说明

通过参照附图的示例对本发明进行进一步说明，在附图中：

- 图 1 是本发明第一实施例的示意图；
- 10 图 2 是表示本发明一个实施例中的装置的操作的流程图；
- 图 3 示出了根据本发明第一实施例的画面显示；
- 图 4 是使用图 1 的实施例获得的数据的图；
- 图 5 是本发明第二实施例的示意图；
- 图 6 是本发明实施例的部分操作的流程图；
- 15 图 7 是本发明一个实施例的另一部分操作的流程图；
- 图 8 示出了数据分组格式；以及
- 图 9 示出了针对患者的显示的示例。

#### 具体实施方式

- 20 如图 1 所示的本发明第一实施例用于患有哮喘的患者。该系统包括通过电缆 3 连接到 GPRS 便携式电话 5 的电子流量计 1。便携式电话 5 可以通过 GPRS 无线网络 7 连接到远程服务器 9。如图 1 所示，诸如全科医生（GP）的临床医生 11 可以使用传统电话线 15（当然也可以使用其它通信链路，例如无线连接）和 ISP 17 通过因特网 13 与服务器进行通信。
- 25 虽然示出并在下文中涉及便携式电话，但是也可以由具有如上所述的电话功能的 PDA 来代替便携式电话。

GPRS 电话只要开启就可以保持到 GPRS 网络的永久连接。因此，用户无需启动任何形式的拨号或者连接或会话请求。在本实施例中，GPRS 电话设置有软件应用，该软件应用处理与电子流量计 1 的连接和数

据到远程服务器 9 的传送。在图 2 中示出了患者所需的步骤以及在后台执行的自动操作（对患者不可见）。第一步骤 201、203 让患者使用电缆 3（可以由蓝牙或其它短程无线连接来代替该电缆）将 GPRS 电话与峰流计连接在一起，并开启电话和峰流计（这些步骤可以按照其他顺序）。如  
5 刚才所述，当 GPRS 电话开启时，其如 205 所示地自动建立到 GPRS 网络的连接，而无需用户介入。在步骤 207，用户选择 GPRS 电话上的图标来启动用于进行测量的软件应用。在本实施例中，GPRS 电话是具有其它功能的常规电话。然而，GPRS 功能可以专用于流速计。

可以通过在开启和连接时自动启动该应用来消除选择软件应用的步骤。在一个实施例中，这可以通过在连接电缆 3（其在电话与医疗装置之间进行连接）上设置智能数据头 4 来实现。如果有必要，数据头 4 可以  
10 包括与电话上的软件相结合来实现该功能的可编程集成电路。

在图 6 和图 7 中示出了在软件应用的控制下的 GPRS 电话 5 的操作。如步骤 601 和 602 所示，电话启动子处理以从流量计 1 读取生理数据。  
15 在本实施例中，使得在峰流计 1 上的 RS-232 端口处可以获得数据。因此，在步骤 602 中，电话打开 RS-232 端口，并例如通过设置超时、波特率等来进行初始化以准备接收数据。随后在步骤 209，电话通过显示如图 3 所示的指示，请求患者进行峰流读取（实际为三次）。然后，其如步骤 603 所示地等待数据，并如步骤 604 所示地针对完整性来检查接收到的数据。  
20 一旦数据完整，该软件就通过将数据形成为适当的数据分组（所述数据分组包括患者标识符、时间戳、以及来自峰流计的原始数据）来对数据进行格式调整以通过 GPRS 网络进行传输。如步骤 605 所示，实时地（即，当从峰流计接收到数据时立即）自动发送这些数据分组。一旦连接，GPRS 就使得数据可以像在普通网络（例如 LAN 或以太网）上那样发送。通过  
25 软件打开到服务器的 TCP/IP 套接字连接，以图 8 所示的分组结构发送数据。图 8 中的标记为“哮喘分组”的数据发送分组包括患者标识（ID）和多个读数，每个读数都包括时间戳、读数和校验和。

时间戳提供了认证和安全的级别。为此，可以通过安全时钟来设置系统时间，所述安全时钟方便地设置于数据头中并且通过经认证的通信

使其与服务器同步。另选地，安全时钟可以设置在其它地方，例如针对电话的专用存储卡上，对于下述的安全数据存储区也是如此。使用安全时钟比依靠可以容易地重启的电话或装置中的时钟更为可靠。

在这种情况下，“安全”表示只有通过经认证的并且可选地进行了加密的与服务器和/或收发器（handset）软件的通信才能提供访问。

从服务器到患者的回复分组表示接收到的读数的数量（用于确认）、以及希望发送给患者的附加数据，该附加数据可以包括指示码、指示数据、消息、哮喘状态、经过滤的趋势数据和症状、以及诸如天气和空气质量的环境数据。

10 发送到服务器的数据还可以包括对患者位置的表示。这可以根据电话的小区位置或者根据电话或装置中包括的全球定位系统（GPS）接收器而获得。这使得可以通过查看来自限定区域的患者从而监测环境影响。

如图 2 所示，如步骤 210 的数据到服务器的发送对于用户是不可见的，并且是在用户向峰流计吹气时进行的，因此每个读数当被获取时即被发送。远程服务器 9 对其在步骤 212 接收的数据进行确认，在接收到该确认时，GPRS 电话 5 向患者表示测量令人满意并且可以在步骤 216 结束该过程。在不能获得网络连接的情况下，如步骤 218 所示，GPRS 电话存储数据用于稍后的发送。

图 7 更详细地示出了数据发送处理。在步骤 701 将数据保存到标记为未发送的文件。当可以连接时，在步骤 703 打开到服务器的连接，并在步骤 705 将读数（以及全部先前未发送的读数）发送到服务器。在步骤 707，软件等待来自服务器的确认，如果其接收到确认，则在步骤 709 将数据标记为已发送并结束该过程。但是，如果在超时期间内没有接收到确认，则将数据留为未发送，并如 711 所示在稍后进行进一步尝试。

25 可以将该文件存储在提供安全数据存储区的非易失性存储器的区域中。这可以设置在数据头 4（或者在无线连接的情况下为对应的蓝牙模块）中、电话或医疗装置中的 SIM 或闪存上。只有通过经认证并且可选地进行了加密的与电话或医疗装置上的软件的通信才能对存储在该非易失性存储器中的数据进行修改、添加或删除。还保持有连接和用户交互的日志，

将该日志自动地、以及可选地手动地发送到服务器。

电话上的软件应用可以包括一些分析能力以至少对危险医学状态进行检测，以使得即使当时不能获得服务器的连接也可以警示患者以寻求援助。

- 5       如上所述，在本实施例中，设置在电缆 3 上（或蓝牙模块中）的数据头 4 包括安全时钟、安全数据存储区、以及用于处理连接的处理器。这样的优点在于电话/PDA 上的存储器和时钟不是特别重要，并且与医学应用相关的功能都集中在数据头 4 中。因此，在对医疗装置需要控制许可的情况，可以获得对数据头的控制许可，而无需获得对会用到的每种
- 10       类型的电话/PDA 的许可。在其它实施例中，可以独立于所述连接部（例如在专用存储卡中）设置安全时钟和/或安全存储功能。

- 在服务器 9 处对数据进行分析并将其与先前的数据（例如已知的趋势）进行比较。该比较可以是与该患者的数据进行的，以及与其它患者（例如一组患者）的数据进行的。可以通过症状、地理区域（使用便携式定位器或 GPS 数据）、或其它标准来限定所述组。如果新的测量值在对
- 15       患者适当的界限之内，则仅仅将该数据添加至服务器上的患者文件。然而，如果读数被识别为值得关注，则服务器通知临床医生 11，该临床医生 11 然后可以通过安全网页访问服务器上的相关的患者数据，还可以联系患者（通过使用 GPRS 网络 7 或其它方式）。当然，在患者对哮喘诊所
- 20       进行定期拜访期间，临床医生将访问存储在服务器上的读数。与手动记录的数据不同，临床医生可以确定数据是可靠且定量的。

      如果在服务器处长于预设时间长度（例如一天）没有接收到测量值，则服务器自动向 GPRS 电话发送消息（如，文本消息）请求来自患者的新数据。

- 25       如图 3 所示，也可以将采集的数据显示给患者。便携式电话也可以包括患者输入评述（例如保持电子患者日记）的准备。也可以将其与峰流读数一起发送到远程服务器 9。在需要患者输入的情况下，（例如，根据患者的先前数据条目来）显示适当的默认值，以尽可能地减轻对患者的数据输入负担。如果合适，也可以发送其它数据，例如来自图像形成

装置（其可以包括在电话中）的图像。

虽然图 1 中只示出了一个患者装置 1、3、5，但是当然应该理解，可以对许多患者提供所述装置，所有这些装置都可以由同一远程服务器 9 来提供服务。

- 5       有时可能需要更新便携式电话或医疗装置上的软件。这无需用户介入即可通过服务器 9 控制的自动下载来方便地实现。在一个实施例中，可以根据患者的状态来触发更新。例如，如果患者的状态发生变化，则可能需要改变显示给患者的脚本，例如，询问附加问题（患者通过在患者日记中进行记录来回答该问题）或者要求改变数据采集例程。因此，
- 10   显示给患者的数据可以根据医疗装置所测量的患者状态而改变。

图 4 示出了使用图 1 的实施例的示例患者的十二周数据值。在最上的图（A）中，以较细的线表示每日峰流值，而以较粗的线表示趋势（下面将说明）。第二图（B）表示由患者记录的哮喘缓解剂（喷剂（puffer））的使用，第三图（C）表示由患者记录的其症状严重性的主观测量。

- 15       图 9 表示显示给患者的通过对认真记录进行鼓励而获得的读数一周总结的示例。

- 应该理解，上述系统是对需要手动记录峰流读数的改进，也是对远程医疗系统的先前提议的改进。患者需要进行的操作非常简单并且快速，并且不需要非常熟悉计算机系统、调制解调器或因特网。所需的就设备被开启、连接在一起、以及进行读取。数据的下载、格式调整和发送对于用户是完全不可见的。
- 20

虽然参照需要进行峰呼气流读取的哮喘患者对上述实施例进行了说明，但是该系统也可以应用于使用适当电子医疗装置的其它类型的慢性病况，如高血压和糖尿病。

- 25       例如，图 5 示出了用于针对 I 型糖尿病监测血糖水平的系统。这基于对如下类型的电子血糖计 51 的使用：该类型的电子血糖计 51 对患者涂到插入该仪器的测试带 52 的血样的血糖水平进行测量。如上所述，以与本发明第一实施例的方式相同的方式，血糖计 51 通过 RS-232 电缆 53 连接到与远程服务器 9 和临床医生 61 进行通信的 GPRS 电话 55。因此，

需要患者打开血糖计，将 RS-232 电缆 53 连接到 GPRS 电话 55，然后将血滴放在试剂带 52 上并将其导入血糖计。测试条的导入触发测量和数据到 GPRS 电话 55 的传送，该 GPRS 电话 55 如前地自动对数据进行检查、显示、格式调整并将其发送到远程服务器 9。再一次地，远程服务器可以分析数据，并自动地将与预期情况的所有重大偏差通知给临床医生 61，也可以通知给患者。此外，当患者进行糖尿病就诊时，临床医生可以在确知该数据为可靠且定量的情况下访问来自服务器 9 的患者数据。

根据本发明的系统，可以从服务器将诸如最近的药店、医院或诊所的地方信息发送到患者装置。也可以响应于由患者如期进行读取而对状态进行的适当监测，发送重复的处方或者关于必要行为（如饮食）的其它建议。医务人员在未对患者进行检查的情况下可能不愿给出这种建议，并且肯定不愿认可重复的药物处方，这减小了先前提出的远程医疗系统的实际有效性。根据本发明克服了该问题，因为建议或处方是在服务器处安全接收到对患者状态的测量之后提出的。因此，该系统使得患者可以自己管理其状态，并且使得可以获得远程医疗的优点。

对于处理医疗数据的任何系统，安全性和保密性是重点考虑事项。在上述实施例中，便携式电话包括数字证书，在便携式电话上运行的应用需要用户输入用户名和密码，可选地，需要获取诸如指纹的生物特征。对发送到服务器的数据分组进行加密并利用电子证书进行数字签名。这确保数据是真实的，并防止使用未授权的软件与服务器进行通信。

如上所述，本发明的这些实施例包括在服务器 9 处的自动数据分析的功能，例如认出可能需要医学干涉的各患者的数据的趋势。例如，服务器可以使用标量卡尔曼滤波器来平滑数据，目的是当紧急事件逐渐显现时认出紧急事件（例如，升高中的峰流读数的重大减少表示可能“哮喘发病”），并警示临床医生和/或患者。针对各个患者的特性来调整这种形式的事件检测，发送给患者的建议（优选地由临床医生进行仲裁）是改变药物和/或其剂量。在图 4 中，以实线示出通过卡尔曼平滑器计算的趋势。卡尔曼滤波器是用于分析线性动态系统（在这种情况下，与时间相关的峰流、血糖或血压读数）的通用机构。使用处理模型，利用转移

矩阵  $A$  并假设具有处理噪声  $Q$  的一阶（马尔可夫）动态特性，根据当前状态计算下一个状态  $x$ ，即， $X(t+1)=AX(t)+Q$ 。观察模型通过观察矩阵  $C$  和观察噪声  $R$  将测量值  $Y$  与系统的状态相关联，即， $Y(t)=CX(t)+R$ 。假设处理噪声  $Q$  和观察噪声  $R$  为独立，并且均值为零。可以通过标量卡尔曼滤波器对峰流值（或血糖水平或血压测量值）进行建模，该滤波器假设下一个值等于当前值（这表示  $A=1$ ）加上一些特征为正态变化的处理噪声。此外，还假设  $C=1$ ，即，峰流值（或血糖水平或血压测量值）既是测量值  $Y$  又是系统状态  $X$ 。在本示例中，标量卡尔曼滤波器作为原始数据的卡尔曼平滑器而进行工作，其根据处理和测量噪声的适当值而使得滤波器可以对如上图所示的噪声或摆动的读数组进行在线趋势分析。在图 4 的图中，处理噪声  $Q$  取 10，观察噪声  $R$  取 100，状态  $X$  的初始值取 300，状态方差  $V$  的初始值取 40。由此，如曲线图（A）的粗线所示，图 4 中的趋势在早期时段（四月初）不受读数的高度摆动特性的影响，随后（五月中旬）正确地识别出峰流值的临床显著下降，这与患者对缓解剂的使用的增加（B）以及对症状的自我估计更严重（C）相一致。

使用上述系统不仅在减少自监测所需的时间和麻烦方面对患者有利，而且显著提高了数据本身的可靠性。同时，在本领域，根据常规系统，患者的自我监测只是独立发生的，并且只在定期就诊时被查看。根据本系统，在患者控制处理环节中，总是可以获得临床医生。这意味着可以更高效（接近实时）地对患者的状态进行监测和控制，这反过来降低了长期并发症的可能性，并减少了当患者的状态从可接受的稳定状态偏离太远时导致的对紧急或极端措施的需要。特别地，通过服务器处的自动趋势分析，而不是只当患者的状态变得危险或者当患者拜访诊所时才进行分析，可以更快地识别出这种状态变化。因此，这减少了对严重医学干涉的需要，这对患者和医疗服务都是有利的。

通过上述系统，可以实际上确保检测是准确（因为自动发送原始数据）且定期（因为过程容易并且可以从服务器获得提醒）的，并且该监测可以发现危险趋势，此事实意味着可以降低就诊的频率。因此，这对于患者更为方便，对于医疗服务更为节约成本。



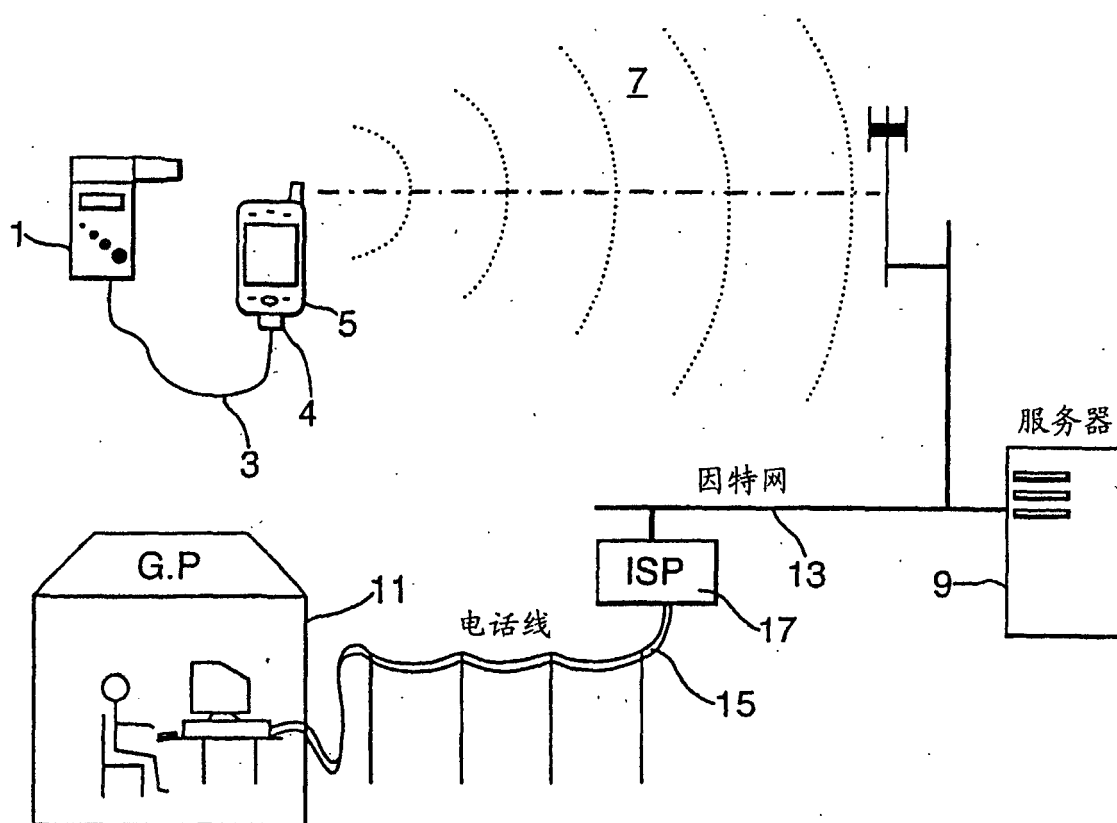


图 1

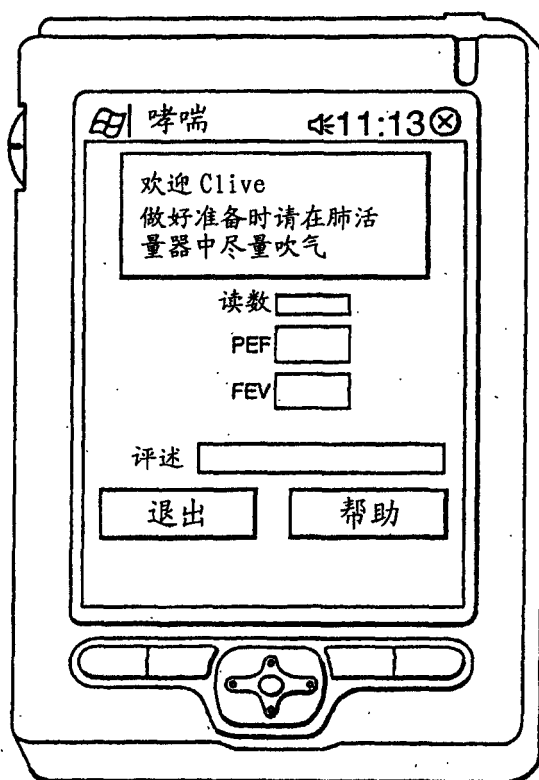


图 3

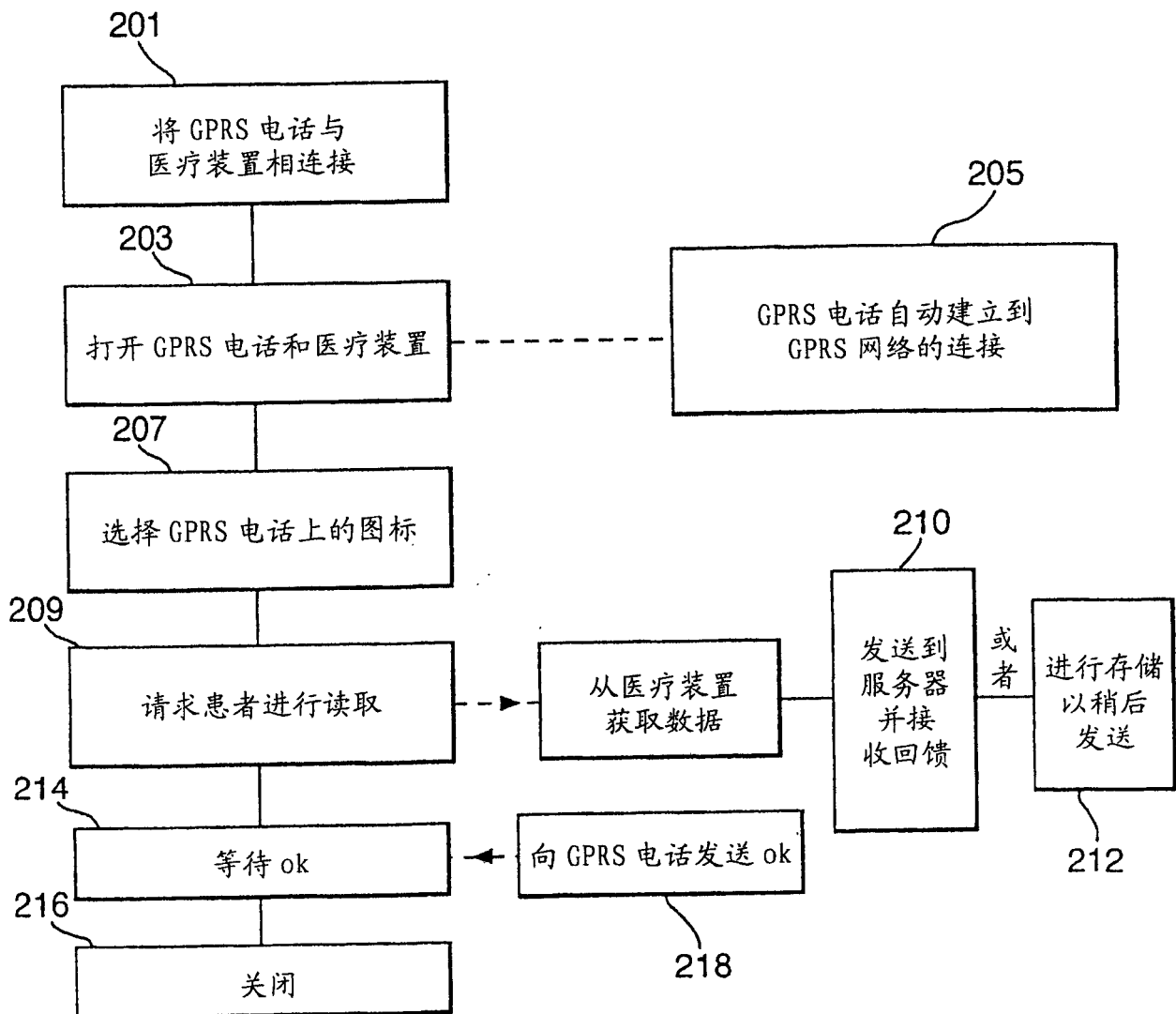


图 2

21:00 on 17/05 原始=434.0, 趋势=376.0

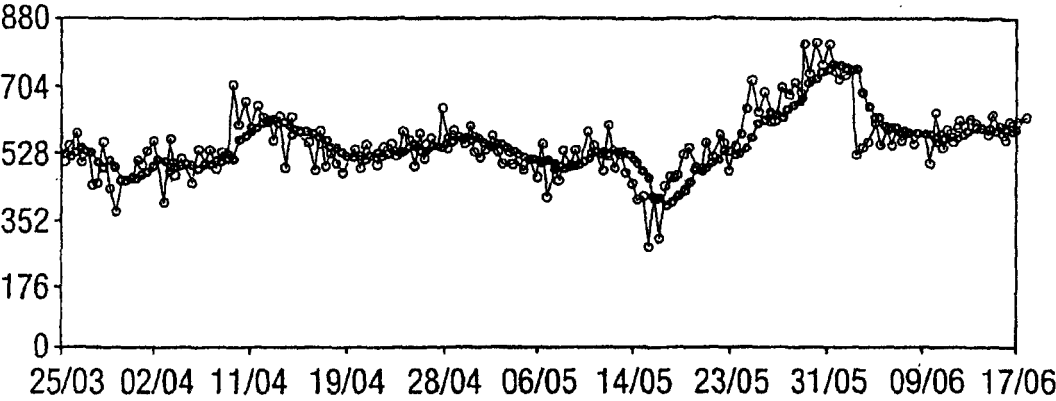


图 4 (a)



图 4 (b)

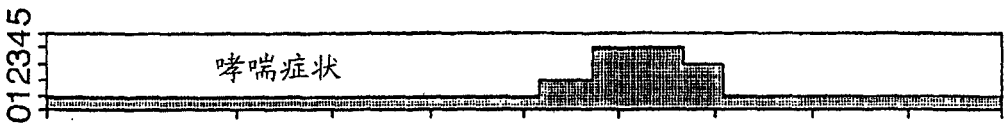


图 4 (c)

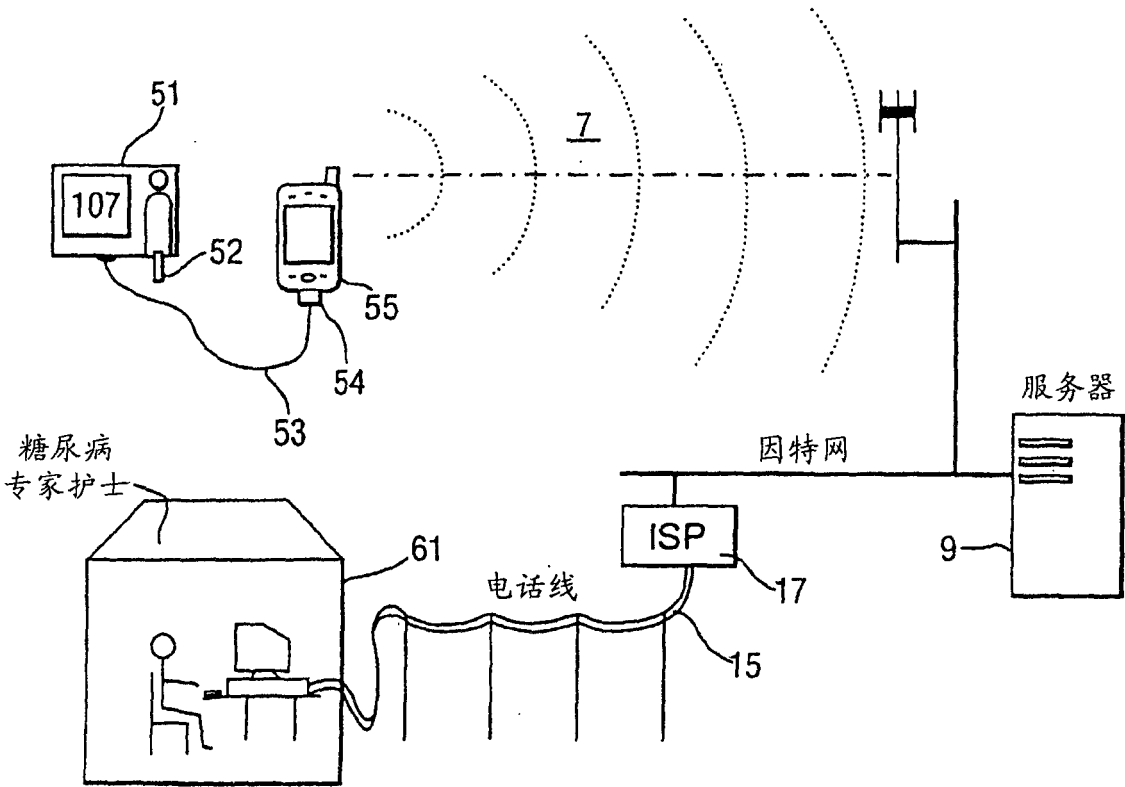


图 5

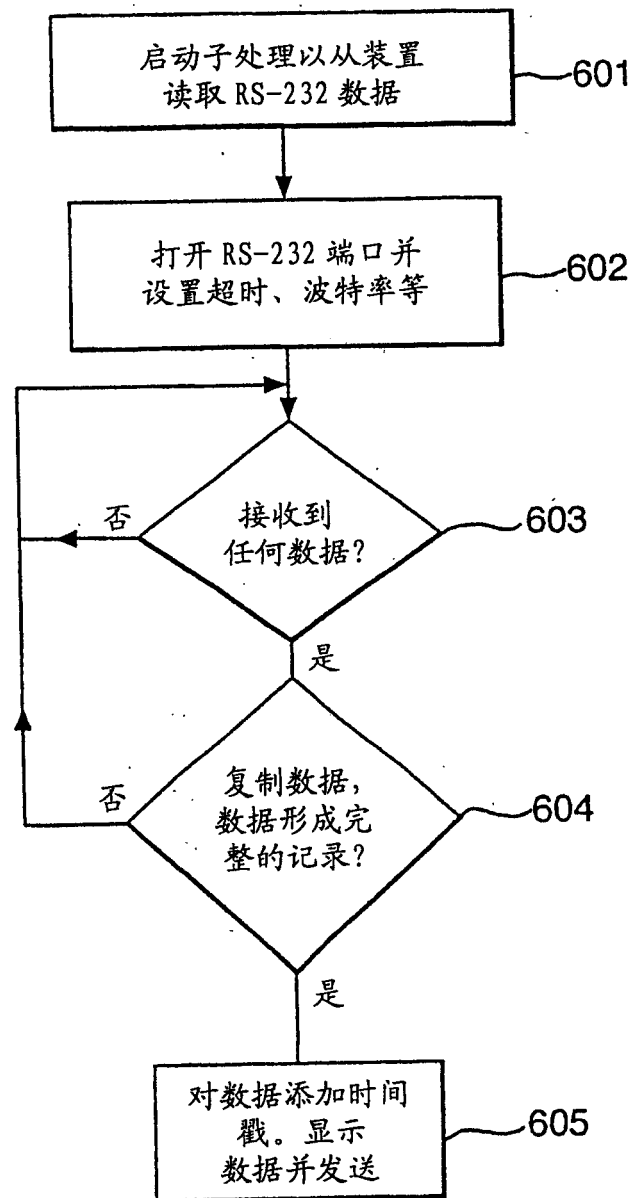


图 6

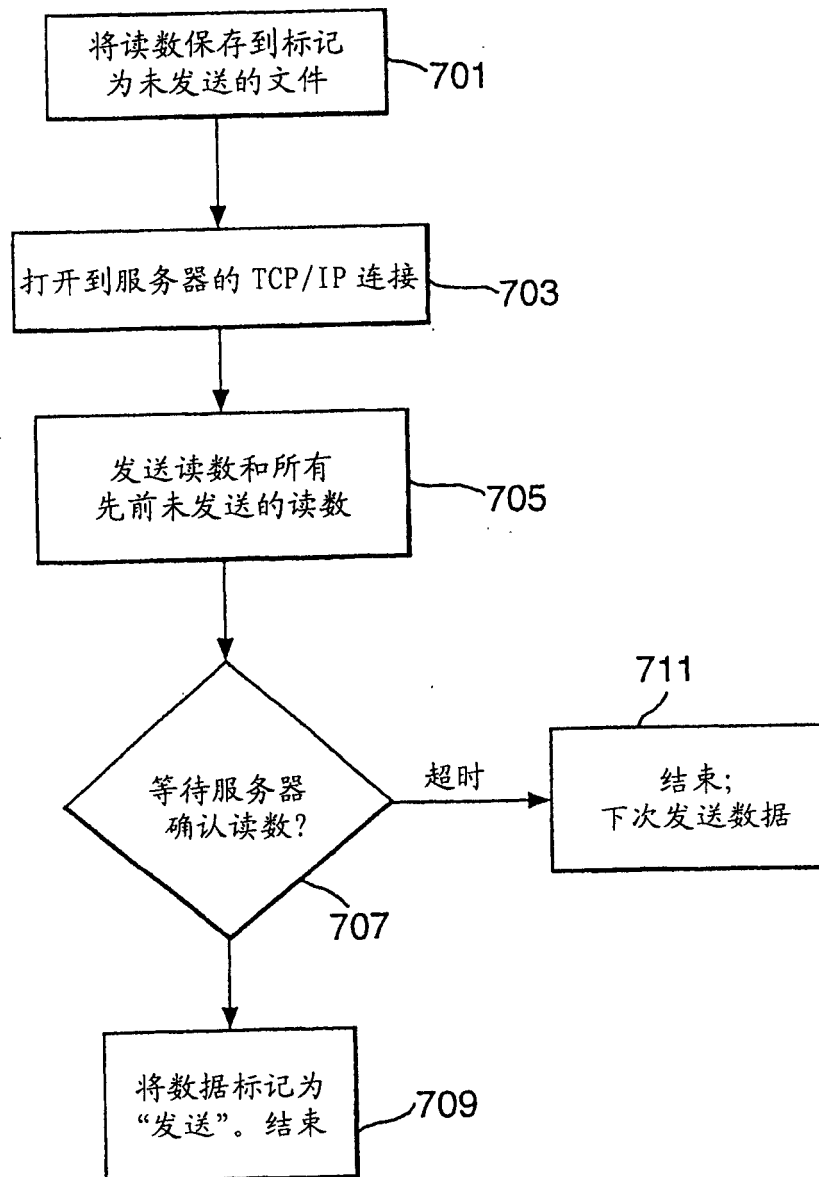


图 7

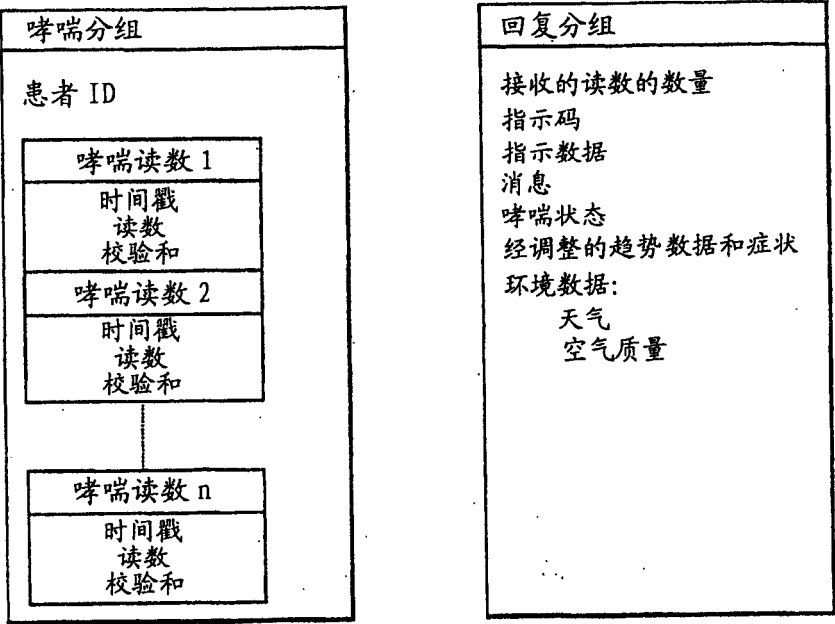



图 8

哮喘

09:37

谢谢

几乎按时进行了所有读数。干得好。

一周总结:

	星期 三	星期 四	星期 五	星期 六	星期 天	星期 一	星期 二
上午	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
下午	✓	✓	✓	✓	✗	✓	
PEF	741	691	783	639	565	579	746

OK

图 9

专利名称(译)	远程医疗系统		
公开(公告)号	CN1701335A	公开(公告)日	2005-11-23
申请号	CN03825262.7	申请日	2003-09-18
[标]申请(专利权)人(译)	E-SAN有限公司		
申请(专利权)人(译)	E-SAN有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	E-SAN有限公司		
[标]发明人	保罗迈克尔海顿		
发明人	莱昂内尔·塔拉先科 克莱夫·理查德·佩格拉姆 保罗·迈克尔·海顿 奥利弗·约翰·吉布森 阿拉斯泰尔·威廉·乔治 杰里米·斯图尔特·惠勒		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/087 G06F19/00 G06Q50/00 H04M11/00		
CPC分类号	G06F19/3487 G06F19/322 A61B5/725 G06F19/3418 G06F19/3456 A61B5/087 A61B5/14532 A61B5/0002 A61B5/0022 G06F19/3406 G16H10/60 G16H15/00 G16H20/30 G16H40/63 G16H40/67		
代理人(译)	李辉		
优先权	2002021713 2002-09-18 GB		
其他公开文献	CN1701335B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

## 摘要(译)

一种用于监测诸如哮喘或糖尿病的慢性病况的远程医疗系统，包括连接到GPRS便携式电话的电子测量装置，例如电子峰呼气流计或电子血糖计。便携式电话在医疗装置进行获取时自动地接收数据、对数据进行格式调整、并将其发送到远程服务器。服务器可以确认该数据，并使临床医生可以获得该数据。服务器也可以对数据进行分析并在数据值得关注时向患者和/或临床医生提供自动警示。对数据的格式调整和从电话到服务器的传送是在进行测量时实时进行的，对患者是不可见的。

