

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G04B 47/00

G08B 21/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03823547.1

[43] 公开日 2005 年 10 月 26 日

[11] 公开号 CN 1688946A

[22] 申请日 2003.8.29 [21] 申请号 03823547.1

[30] 优先权

[32] 2002.9.3 [33] US [31] 10/234,022

[86] 国际申请 PCT/US2003/027350 2003.8.29

[87] 国际公布 WO2004/023245 英 2004.3.18

[85] 进入国家阶段日期 2005.4.1

[71] 申请人 DDMS 控股有限责任公司

地址 美国佛罗里达

[72] 发明人 马克·A·涅梅茨

路易·M·海德尔博格

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 李 勇

权利要求书 6 页 说明书 24 页 附图 9 页

[54] 发明名称 仪表式药物包装的功率控制

[57] 摘要

本发明涉及辅助病人服药，并且涉及辅助第三方积累关于病人服药的信息。本发明可以体现为如下系统：包括一个与仪表式药物包装相关使用的便携式药物监视器，从而能够获取摄取药品的数据和达到辅助病人的功效。此系统还可以和一个计算机或计算机网络相连，从而能够在药物监视器和第三方，例如医师或药剂师之间分配信息。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种药物监视系统，该药物监视系统包括：

5 一个仪表式药物包装，上述仪表式药物包装具有多个药品密封壳，每个所述的药品密封壳具有一个密封盖，每个密封盖具有一个可分连接器，所述仪表式药物包装还具有一个仪表式药物包装接收器和一个仪表式药物包装发射器，所述仪表式药物包装接收器用于接收触发信号，所述仪表式药物包装发射器用于发送标识可分连接器状态的信息；以及

10 一个药物监视器，所述药物监视器包括一个药物监视器发射器和一个药物监视器接收器，所述药物监视器发射器用于发送触发信号，所述药物监视器接收器用于接收仪表式药物包装发射器发送的信息。

2. 根据权利要求1所述的药物监视系统，还包括至少一个第二仪表式药物包装，且其中所述触发信号有选择地触发第一或第二仪表式药物包装。

3. 根据权利要求2所述的药物监视系统，其中所述触发信号包括一个标识特定仪表式药物包装的标识符。

4. 根据权利要求1所述的药物监视系统，其中所述药物监视器还包括到至少一个远程计算机的网络连接。

20 5. 根据权利要求4所述的药物监视系统，其中所述网络连接把所述药物监视器连接到互联网上。

6. 根据权利要求4所述的药物监视系统，其中上述网络连接是一个无线网络连接。

7. 根据权利要求6所述的药物监视系统，其中上述网络连接把所述药物监视器连接到互联网上。

25 8. 根据权利要求4所述的药物监视系统，其中所述至少一个远程计算机包括一个中心监控站，所述中心监控站用于接收来自多个药物监视器的信息。

9. 根据权利要求8所述的药物监视系统，其中所述中心监控站

包括一个物理接口，其中所述物理接口用于接收与一个仪表式药物包装相关联的药物指令，且其中所述网络连接具备把所述指令从所述中心监控站传送到与所述仪表式药物包装相关联的药物监视器的通信能力。

5 10. 根据权利要求 9 所述的药物监视系统，其中所述指令包括：关于从一个与一个药物监视器相关联的仪表式药物包装中摄取药品的数量和频率的指令。

 11. 根据权利要求 9 所述的药物监视系统，其中所述药物监视器还包括一个用于显示所述指令的显示器。

10 12. 根据权利要求 11 所述的药物监视系统，其中所述药物监视器还包括一个警报，用于指示通过所述网络连接接收到了所述中心监控站的指令。

 13. 根据权利要求 8 所述的药物监视系统，其中所述中心监控站包括访问监控软件，所述访问监控软件判断与一个药物监视器相关联的仪表式药物包装是否被不正确地访问。

 14. 根据权利要求 13 所述的药物监视系统，其中所述仪表式药物包装包括无源射频识别电路，所述无源射频识别电路利用触发信号的能量发送对该触发信号的响应。

20 15. 根据权利要求 14 所述的药物监视系统，其中所述无源射频识别电路包括把至少一个可分连接器的状态并入所述电路中的电路，所述状态将影响所述无源射频识别电路对触发信号的响应。

 16. 根据权利要求 1 所述的药物监视系统，其中所述药物监视器还包括一个药物摄取监控程序和一个显示器，所述药物摄取监控程序监控药物摄取时间表，所述时间表标识了服药的时刻，并能在没有检测到指示药品密封壳被访问的信息时显示一个警报。

 17. 根据权利要求 13 所述的药物监视系统，其中所述药物监视器包括一个网络连接，所述网络连接和至少一个远程计算机相连。

 18. 根据权利要求 1 所述的药物监视系统，其中所述仪表式药物包装包括有源射频识别电路和无源射频识别电路以及一个用于为所

述有源射频识别电路供电的电源。

19. 根据权利要求 18 所述的药物监视系统，其中所述仪表式药物包装还包括用于启动所述有源射频识别电路的装置。

20. 根据权利要求 18 所述的药物监视系统，其中所述用于启动所述有源射频识别电路的装置包括一个开关，所述开关将所述电源连接到所述有源射频识别电路。

21. 根据权利要求 20 所述的药物监视系统，其中所述开关包括机械开关。

22. 根据权利要求 20 所述的药物监视系统，其中所述开关包括一个开关标签。

23. 根据权利要求 20 所述的药物监视系统，其中所述开关还包括用于在所述电源被连接到所述有源射频识别电路时禁用所述无源射频识别电路的装置。

24. 根据权利要求 23 所述的药物监视系统，其中所述用于禁用的装置包括一个可熔断链路。

25. 根据权利要求 1 所述的药物监视系统，其中所述药物监视器是便携式的。

26. 根据权利要求 25 所述的药物监视系统，其中所述便携式药物监视器还包括网络连接。

27. 根据权利要求 26 所述的药物监视系统，其中所述网络连接将所述便携式药物监视器连接到至少一个远程计算机。

28. 根据权利要求 27 所述的药物监视系统，其中所述网络连接是无线的。

29. 根据权利要求 27 所述的药物监视系统，其中所述便携式药物监视器还包括一个药物摄取监控程序和一个显示器，所述药物摄取监控程序监控药物摄取时间表，所述时间表标识了服药的时刻，并在应当服药却没有检测到访问药品密封壳时显示一个警报。

30. 一种仪表式药物包装，所述仪表式药物包装具有多个药品密封壳，每个所述药品密封壳具有一个密封盖，每个密封盖具有一个

可分连接器,所述仪表式药物包装还具有一个仪表式药物包装收发机,所述仪表式药物包装收发机用于接收触发信号,并发送一个响应所述触发信号的响应信号,所述仪表式药物包装收发机还包括无源射频识别电路,所述无源射频识别电路包括修改响应信号的电路,所述仪表式药物包装收发机利用触发信号的能量发送响应信号。

31. 根据权利要求 30 所述的仪表式药物包装,其中所述生成响应信号的电路根据包装标识符修改响应信号。

32. 根据权利要求 31 所述的仪表式药物包装,其中所述包装标识符包含一个标识各个响应包装的包装标识码。

33. 根据权利要求 31 所述的仪表式药物包装,其中所述包装标识符包含一个标识包含在所述仪表式药物包装内的药品的产品信息的包装标识码。

34. 根据权利要求 31 所述的仪表式药物包装,其中所述包装标识符包含一个标识包含在所述仪表式药物包装内的药品的过期日期的包装标识码。

35. 根据权利要求 30 所述的仪表式药物包装,其中所述无源射频识别电路包括根据与所述仪表式药物包装相关联的至少一个可分连接器的状态产生一个响应信号的电路。

36. 根据权利要求 30 所述的仪表式药物包装,其还包括有源射频识别电路和一个电源。

37. 根据权利要求 36 所述的仪表式药物包装,其中所述仪表式药物包装还包括用于启动所述有源射频识别电路的装置。

38. 根据权利要求 37 所述的仪表式药物包装,其中所述用于启动所述有源射频识别电路的装置包括一个开关,所述开关将所述电源连接到所述有源射频识别电路。

39. 根据权利要求 38 所述的仪表式药物包装,其中所述开关包括一个机械开关。

40. 根据权利要求 38 所述的仪表式药物包装,其中所述开关包括一个开关标签。

41. 根据权利要求 38 所述的仪表式药物包装, 其中所述开关还包括用于在所述电源被连接到所述有源射频识别电路时禁用所述无源射频识别电路的装置。

42. 根据权利要求 41 所述的仪表式药物包装, 其中所述用于禁用的装置包括一个可熔断链路。

43. 根据权利要求 41 所述的仪表式药物包装, 其中所述用于禁用的装置包括一个机械开关。

44. 根据权利要求 37 所述的仪表式药物包装, 还包括用于在所述电源被连接到所述有源射频识别电路时禁用所述无源射频识别电路的装置。

45. 根据权利要求 44 所述的仪表式药物包装, 其中所述用于禁用的装置包括一个开关标签, 所述开关标签能在所述有源电路被启动时禁用所述无源电路。

46. 一种便携式药物监视器, 所述便携式药物监视器包括:
一个便携式通用计算机;

一个仪表式药物包装收发机, 所述仪表式药物包装收发机包括一个发射器和一个接收器, 用于发送和接收来自仪表式药物包装的信号;

一个网络连接, 所述网络连接使所述便携式药物监视器与至少一个远程计算机形成通信连接; 以及

用于监控与所述便携式药物监视器相关联的仪表式药物包装的软件。

47. 根据权利要求 46 所述的便携式药物监视器, 其中所述网络连接是无线的。

48. 根据权利要求 47 所述的便携式药物监视器, 其中所述软件包括在根据预先设定的时间表通过所述网络连接尝试和远程计算机进行通信时执行的指令, 所述通信尝试将重复进行直至通信成功。

49. 根据权利要求 48 所述的便携式药物监视器, 其中所述通信包括关于病人访问包含在与所述便携式药物监视器相关联的仪表式药物包装内的药品的信息。

50. 一种监控药物摄取的方法，该方法包括如下步骤：
提供一个仪表式药物包装，所述仪表式药物包装具有至少一个与药品密封壳相关联的可分连接；
提供一个便携式药物监视器；
5 从所述药物监视器发射一个触发信号；
在所述仪表式药物包装处接收所述触发信号；
当接收到所述触发信号时，从所述仪表式药物包装发送标识所述至少一个的可分连接器的状态的信息；
在所述便携式药物监视器处接收所述信息；
10 经由一个网络连接将所述信息转发给一个远程计算机。

51. 一种根据权利要求 50 所述的监控药物摄取的方法，其中从所述仪表式药物包装发送标识所述可分连接器的状态的信息的所述步骤是利用无源射频识别电路实现的，所述无源射频识别电路把所述可分连接器并入所述电路中，从而根据这些可分连接器的状态修改发送的信号。
15

52. 根据权利要求 51 所述的监控药物摄取的方法，其中从所述仪表式药物包装发送标识所述可分连接器的状态的信息的所述步骤还包括发送描述所述仪表式药物包装的信息。

53. 根据权利要求 52 所述的监控药物摄取的方法，其中所述描述所述仪表式药物包装的信息包括一个唯一的包装标识符。
20

54. 根据权利要求 52 所述的监控药物摄取的方法，其中所述描述所述仪表式药物包装的信息包括与所述仪表式药物包装相关的产品信息。

55. 根据权利要求 52 所述的监控药物摄取的方法，其中所述描述所述仪表式药物包装的信息包括与包含在所述仪表式药物包装内的药品相关的过期信息。
25

仪表式药物包装的功率控制

5 技术领域

本发明涉及与服药相关的信息的积累和分发，更具体地说，涉及应用一个仪表式药物包装 (instrumented medication package) 而获得的信息的获取、分发和利用。

10 背景技术

与药物有关的医学治疗的迅猛发展导致了一个昂贵而又高风险的药物管理环境。1995年在“Archives of Internal Medicine”上发表的一项研究估计美国每年花费760亿美元在因人们没有正确服药而导致的额外的医生出诊和住院治疗上。此外，1999年国家科学院医学分院的一项研究描述了医院里发生的危及病人健康的一些错误。此项研究估计每年有98000位病人因医疗事故而死亡。处方类药品错误是导致医疗事故的主要原因之一。

处方药的单位剂量起泡 (blister) 式包装是增长最快的包装方式之一，预计到2003年将占领40%的美国市场。在欧洲，起泡式包装已经成为主导的处方药包装方式，占有85%的市场。起泡式包装的使用迅速增长的原因在于：(i)可以保持药品在整个有效期内的产品完整性；(ii)可以为确保药品的质量和功效提供更好的产品保护；(iii)更好的破坏迹象和防止儿童误食；(iv)使病人可以更好地接受治疗，因为单位剂量起泡式包装给病人提供了一个标识明确的个体剂量。

25 通过使起泡式包装具备可监控对此包装内各个密封壳的访问的设备，就能获得关于药品使用的数据，这一能力在包括美国专利申请No.09/611,582的申请在内的几个参考文献中进行了说明。这些参考文献指导了对各个密封壳的访问进行监控，以确定是否以及何时服用某一药品，从而可以积累关于药物摄取的信息。

服药已经成为生活的一个重要方面。每个人可能因各种各样的疾病而服用柜台药或处方药。药品的功效是否有赖于病人使用或摄取(后文用“药物摄取 (medication intake)”来表示)药品的准时性尚无定论。

- 5 病人服药的准时性可能会影响健康护理链上的每一个实体。病人按时服药可以提高药物生效的概率,从而也能减少与用药有关的病情相伴而生的缺点。这些缺点不但包括由于此病情而损失的工作时间,还包括此病情可能给患者带来不适。按时服药带来的改良效力也可以有益于医师,因为它可以减少药物在缓解病情时不成功的几率,从而
10 可以减少为缓解病情而需要增加出诊的几率。按时服药带来的增强效力也可以减少患者服用的药物总量,从而减少为缓解病情而付出的花销,于是保险公司在健康护理方面的费用也可以降低。

- 仪表式药物包装是为了评估患者是否遵照摄取时间表服药而开发的。这些包装合并了一种识别药品从包装中分发出去的方法。包含
15 的时钟使这些信息可以和时间相关联。早期的方法利用某种与包装相关联的存储器的形式来存储那些用于以后下载的分发时间信息,例如何时将包装返回给药房或其他提供下载的站点。必须把包装返回给一个特定的地点有许多缺点,其中包括:患者没有动力返回此包装,除非需要开另一个处方。而且,分发信息不能被病人治疗中的实体链(此
20 链可以包括医生、药剂师、保险公司、药品制造商、患者本人、其他护理员或任何其他和患者的治疗相关的人员,当然也并不局限于此)上的任意一个人获得,除非包装被返回且数据已经下载。

- 申请人的较早的一份专利申请公开了利用接收器网络从仪表式药物包装接收信息的方法。一个实施例包括利用位于医院病房里的接收器来监控医院内的服药情况。另一个实施例利用位于不同地点(包
25 括药房和病人居住地)的接收器来获取范围更广的来自仪表式药物包装的信息。其他的实施例还能用于监控其他与服药相关的条件,例如仪表式药物包装本身的存储条件。

发明内容

本发明是一种用于辅助患者接受药物治疗的系统和方法。该系统将仪表式药物包装和一个便携式药物监视器相结合，为患者按照医嘱服药提供支持。本系统和方法还可以与一个第三方计算机或计算机网络进行通信连接，使第三方可以访问药物监视器上的信息或是通过药物监视器为患者提供信息。此外，当药物监视器连接到第三方计算机或计算机网络上时，还可以用于收集有关药物治疗的数据，以确定患者所服用的药物的功效。

在一种方式中，本发明可以体现为一种包括仪表式药物包装的药物监视系统。仪表式药物包装可以包括多个药品密封壳，每个药品密封壳具有一个包括有可分连接器的密封盖。仪表式药物包装也可以包括一个仪表式药物包装接收器和一个仪表式药物包装发射器。仪表式药物包装接收器可用于接收触发信号，仪表式药物包装发射器可用于发送标识可分连接器状态的信息。本系统还可包括一个药物监视器。这个药物监视器可具有一个药物监视发射器和一个药物监视接收器。药物监视发射器可用于发送一个触发信号，而药物监视接收器可用于接收仪表式药物包装发射器发送的信息。

在另一种方式中，本发明可以体现为一种具有多个药品密封壳的仪表式药物包装。每个药品密封壳可具有一个包含可分连接器的密封盖。仪表式药物包装还可以具有一个仪表式药物包装收发器。仪表式药物包装收发器可用于接收触发信号，并发送一个用于响应触发信号的响应信号。仪表式药物包装收发器还可包括无源射频识别电路。该无源射频识别电路可由如下电路组成：修改无源射频识别电路产生的响应信号，所述响应信号利用了触发信号的能量。

在另外一种方式中，本发明还可以体现为一种具有通用运算电路的便携式药物监视器和一个仪表式药物包装收发器。此仪表式药物包装收发器可包括一个发射器和一个接收器，用于发送和接收来自仪表式药物包装的信号。便携式药物监视器还可具备一个网络连接，用于使该便携式药物监视器与至少一个远程计算机进行通信连接。便携式

药物监视器还可以包括用于监控与便携式药物监视器相关的仪表式药物包装的软件。

在另外一种方式中，本发明还可以体现为一种用于监控药物摄取的方法。该方法可包括提供一个仪表式药物包装和一个药物监视器。
5 触发信号可由药物监视器发送并由仪表式药物包装接收。当仪表式药物包装接收到触发信号后，可发送标识可分连接器状态的信息。所发送的信息可以在便携式药物监视器处被接收，此监视器可以通过网络连接把这些信息转发到一台远程计算机上。

10 附图说明

图 1 描述了一个和药物监视器相关联的仪表式药物包装。

图 2 描述了一个根据本发明在一个健康护理网络内实现的与药物监视器相关联的仪表式药物包装。

图 3 示出了一个流程图，该流程图描述了根据本发明使用与仪表
15 式药物包装相关联的药物监视器的过程。

图 4 示出了一个根据本发明具有监控能力的混合式无源和有源电路仪表式药物包装。

图 5 示出了一个在药房环境中实现的混合式无源和有源电路仪表式药物包装。

20 图 6 示出了一个流程图，该流程图描述了一个根据本发明使用混合式无源和有源电路仪表式药物包装的过程。

具体实施方式

在图 1 中示出了一个根据本发明的药物监视系统 100 的各个组
25 件，其中相同的附图标记代表相同的单元。该系统可包括一个仪表式药物包装 102 和一个与之相关联的药物监视器 104。仪表式药物包装 102 包括一个发射器 106，其能够将将与仪表式药物包装 102 相关联的信息发送给药物监视器 104。药物监视器 104 包括一个接收器 108，用于接收来自仪表式药物包装 102 的信息。

药物监视器 104 最好是便携式的，从而在患者（图中未示出）旅行时药物监视器 104 也可以伴随其左右。药物监视器 104 可包括一个为药物监视器 104 提供各种功能的处理器 110，从而与用于和仪表式药物包装 102 进行通信并处理从仪表式药物包装 102 接收到的数据的操作指令 112 或计算机程序相关联。药物监视器 104 还可提供一个显示器 114，于是病人可以接收关于服药的信息或提示。显示器 114 可以是听觉、触觉型或可视的，或者是它们的组合，于是诸如服药剂量等提示信息可以提供给患者。药物监视器还可包括一个存储器 116，它可以使药物监视器 104 作为数据积累器使用，于是从仪表式药物包装 102 接收到的信息一旦传递给药物监视器 104 就可以从仪表式药物包装 102 上删除，从而可以降低仪表式药物包装 102 对数据存储部分的需求。

药物监视器 104 还能提供如下功能：为服用药物的患者显示与仪表式药物包装 102 相关的信息。使用和药品密封壳 120 相关联的可分导线 118 能够检测到病人何时用药（图中未示出）。例如，如果患者不确定其是否准时服药就可以查看药品密封壳 120 被访问的时间，然后将此信息和表明建议何时服用一剂药物的摄取时间表进行比较。此外，药物监视器 104 也能提供如下功能：允许输入剂量时间表，并在药物监视器 104 上显示，于是病人不但可以确定药剂是否在要求的时间被访问，还能很容易地确定何时应当服用一剂药物。

药物监视器 104 还可提供一个发射器 122，能够利用传输（发射的信息将由仪表式药物包装接收器 124 接收）触发一个来自仪表式药物包装 102 的信息传输。仪表式药物包装 102 可利用射频识别技术实现从仪表式药物包装 102 到药物监视器 104 的数据传输。射频识别（RFID）技术用作收发机，使得触发信号的接收导致 RFID 响应一个识别发射。识别发射可包括将从仪表式药物包装 102 传送到药物监视器 104 的数据，例如可分导线 118 分离的时间或其他由仪表式药物包装 108 存储的信息。

产生触发信号的方法和触发信号的类型有好几种。射频信号的使

用使得触发信号对于将要使用的仪表式药物包装 102 是唯一的。唯一的触发信号的使用可以减少第三方可能产生一个触发信号来接收来自仪表式药物包装的信息的概率。唯一的触发信号可以与实际的仪表式药物包装 102 本身相关联,于是进入药物监视器 104 中的标识符可以使药物监视器 104 能够为某个标识符对应的仪表式药物包装 102 生成一个触发信号。

药物监视器 104 还能提供如下功能: 药物监视器 104 能同时接收来自不只一个的仪表式药物包装 (102b, 102c) 的信息。由于某个患者在一段时间内可能需要服用不只一种药,所以药物监视器 104 能获取和跟踪多种药物的数据的能力不但能为病人提供方便,还能保证获取信息的效率。例如单个药物监视器 104 可以用来支持服用多种药。

为了使单个药物监视器 104 能接收来自不只一个仪表式药物包装 (102, 102b, 102c) 的信息,必须采用一种避免冲突的方法,防止触发和接收来自仪表式药物包装的信息时产生冲突。如果使用有源的 RFID, 解决方案如下: 实现一个通信协议,使信息不但可以从仪表式药物包装 102 传输到药物监视器 104,还能从药物监视器 104 传输到仪表式药物包装 102。双向通信的使用能使药物监视器 104 和仪表式药物包装 102 之间的通信更加安全,从而可以保证关于药物及其使用的隐私问题。这一传输协议的实现使单个药物监视器 104 可以和不同提供者提供的仪表式药物包装同时使用,于是患者不必为了同时服用多种来自不只一个提供者的药而维护多个药物监视器。

为了允许 RFID 内的功率转换,有源 RFID 通常使用一种双向通信的触发响应方式。通过只传输响应触发信号的信息,能够转换功率从而避免不必要的传输。然而,使用由多个设备共用的触发信号可以使仪表式药物包装 102 无论何时接收到一个触发信号都能够传送一个响应,而不管该触发信号是否指向该仪表式药物包装 102。随机触发也可以提高电池寿命,特别是当经常接收到无指向的触发信号时。共用的触发信号也使第三方更可能成功触发来自仪表式药物包装 102

的信息传输。在涉及健康护理领域时，第三方访问病人治疗信息将涉及隐私问题。在使用仪表式药物包装 102 时，和此包装相关联的、由发射器发送的信息可以为第三方提供信息。通过限定某一触发信号只对某一特定信号有效，例如识别某一特定仪表式药物包装 102 的地址，可以有效限制第三方触发来自仪表式药物包装 102 的信息传输的能力，从而避免隐私问题。使用的特定信号可以通过如下方式实现：给药物监视器 104 提供一个标识仪表式药物包装 102 的标识号，例如一个既包含随机部分又包含非随机部分的标识符。例如，标识符的一部分可用于确定药品的制造商，而另一部分包含一个和特定仪表式药物包装 102 相关的随机数。通过采用制造商标识符，每个制造商可以实现标识符的随机数部分，而不用担心标识符会与其他制造商重复，当只是用一个随机数时，这一情况出现的几率虽然很小，但仍是可能的。

仪表式药物包装 102 的处理器 126 可以监控由药物监视器 104 接收到的传输信息，以检测是否接收到正确的触发信息。接收器 124 接收到的信号可以触发仪表式药物包装处理器 126 对信号的解码，以确定该信号是否包含正确的信息。如果该信号包含正确的触发信息，处理器 126 可触发一个来自仪表式药物包装 102 的信息传输，例如上一次传输以来或是相隔一段给定的时间后的药物单元访问的列表。

并入一个与触发信号相关联的唯一的标识符也可以作为加密算法的一部分来使用，例如仪表式药物包装 102 发送的数据可以利用此包装的标识符的随机部分作为加密程序的种子。因此，为了触发一个传输，以及为了理解传输结果的含义，需要知道这个随机数。

在一种方式中，仪表式药物包装 102 可以通过为个人数字助理 (PDA) 提供特殊功能来实现。PDA 通常具有接受附加模块的能力，并能通过 PDA 的控制电路控制此模块。在这样的实施例中，PDA 的通用功能可以用来提供显示和接口功能。显示功能可以通过任何一种能产生一个可以被病人感知的信号的显示器（例如可视化显示器、听觉提示器（蜂鸣器或其他声音）或振动提示器）来实现。味觉和嗅觉

提示也是可行的，只是目前的技术限制了这种显示方式的性价比。

PDA 可以提供一个发送/接收解调器，它能够产生触发信号并接收来自仪表式药物包装的响应信息。尽管在本发明的实现中只考虑了射频 (RF)，但是也可以采用光传输，例如在电视遥控器和计算器等
5 普遍使用的红外线信号，只是这样的信号因为其视野是直线的，所以效力有限。RF 通信路径使用和寻呼机或蜂窝电话一样的频率，所以可能会受在药物监视器 104 和仪表式药物包装 102 附近操作的蜂窝电话和寻呼机的干扰，尤其是当利用低传输强度来保留功率时，或者限制了可以接收的信号的范围。

10 因此，如果药物监视器使用专用的频段则可以避免来自其他发射器的信号干扰，从而提高监视器性能。多个药物监视器 104 和仪表式药物包装 102 在同一个区域内使用也可能会出现问题，因为各个药物监视器 104 和仪表式药物包装 102 传输的信息可能会彼此干扰。由于缺少其他消除信号冲突的方法，所以只有通过限制单个药物监视器
15 104 和仪表式药物包装 102 的传输功率来限制各分量可能彼此干扰的范围。虽然没有一个完美的解决方案，但是功率受限传输的使用可以使单个频率用于多个仪表式药物包装 102，从而使可能是一次性使用的仪表式药物包装 102 上的发射器 106 的成本保持最小。使用一个共用频率还可以提高药物监视器 104 的通用性，从而使实现药物监视器
20 104 的成本阻碍最小。

作为替代，也可以使用其他方法来消除传输中的冲突。如果仪表式药物包装 102 可以具备发送不同频率的信号的能力，则可以根据某种可能避免产生冲突传输的标准来选择频率。例如，可以根据病人的出生日期和姓名的第一个字母来选择频率。这一算法的局限在于：产
25 生的频段必须在仪表式药物包装 102 能够传输的频段内。频段是指两个信号频率之间为了避免在它们信号频率传输时产生不可接受的干扰而必须保证的频率差。于是，此频段可以通过要实现的信号频率被频率差倍增的数目来确定。一般存在这样的趋势：发射器 106 要求的频段越宽，发射器的成本就越高。因此，将所需的频段最小化就可以降

低仪表式药物包装 102 相关的发射器 106 的成本。

尽管本说明书在此建议一个病人使用一个药物监视器 104，但实际上一个药物监视器 104 可以同时用于监控多个病人。当确认某一仪表式药物包装 102 与特定药物监视器 104 相关联时，同时监控多个病人的能力可以简单地通过把病人标识和仪表式药物包装 102，102b，102c 相关联来实现。例如，某人可以在监控其自身的药物治疗的同时监控包含其他重要的人、父母或孩子的药方的仪表式药物包装 102。另一方面，也可以实现同时监护多个病人，使得一个护士就可以确保多个病人的药物被正确访问。这些应用将在下面进一步讨论。

总体上如图 2 所示，药物监视器 104 还能提供远程通信能力，例如可以通过一条通信路径 202 与一台远程计算机 200 进行通信。所述通信路径可以是无线路径，如卫星通信路径通信路径 204 或者与蜂窝电话和/或其他无线处理设备共同使用的蜂窝传输网络 206。作为替代，所述通信路径也可以是公共交换电话网 208（后文用“PSTN”来表示），或是预布线的通信路径，如至互联网的接入或其他形式的网络连接。这种访问可以通过把药物监视器 104 连接到停泊站 224 来实现。

远程计算机 200 可以是单个的计算机或网络中的多个计算机其中之一。当一条通信路径 202 通过一个或多个其他计算机、服务器或路由器建立时，远程计算机 200 可以与药物监视器 104 建立通信连接。远程计算机 200 可包括一个数据库 210，用于存储与一个或多个病人所服用的药物相关联的信息。远程计算机 200 也可以包含网络访问 212，使得第三方可以通过网络访问所存储的数据。此外，远程计算机还可以提供电子邮件或传真功能，使得自动通知信息可以按指示转发给接收者。

第三方网络访问包括医师通过医师终端 214 访问该系统，从而使医师可以监控病人服药的准时性或确定给病人开了什么药，这种情形一般用于多个医师负责一位病人的治疗的情况下。关于某位病人的药物处方信息不但可包括开的药，还包括实际和药物监视器 104 相关的

药品，从而使医师不但可以确定处方开了何种药，还可以确定病人在完成整个疗程中的状态。这一信息使医师可以调整处方使之在药物交感可能对药物疗效有负作用的条件下效果最佳。

5 也可以提供一个医院终端 216，以供医院确定在病人被带到急诊室的情况下当前的药品。访问这些标识服用的药物以及上一次服药时间的信息，也能使医院更加有效地治疗病人。

药品制造商访问 218 使药品制造商可以收集关于其产品的功效信息，例如关于病人实际服药的时间信息，以及药品的疗程是否完成。

10 健康保险公司访问 220 使保险公司可以更好地跟踪分发给某一病人的药物。所述健康保险公司访问通常和药房访问 222 结合实现，使得通过医师访问提供给本系统的药方可以经由药房访问 222 来分发，并为药房访问和健康保险公司访问自动计数，从而减少和分发过程相关的管理开销。而且，如果药物监视器 104 和远程计算机 200 之间实现双向通信，和特定仪表式药物包装 102 相关的标识信息可以通过远
15 程计算机 200 直接从药房访问 222 传输到药物监视器 104，从而使病人不必将数据输入到药物监视器 104 中以使特定的仪表式药物包装 102 和药物监视器 104 相关联。

图 3 描述了体现本发明的简单过程。仪表式药物包装 102 可以和药物监视器 104 相关联。关联 302 通知药物监视器 104 需要开始
20 监控来自仪表式药物包装 102 的信息。关联步骤 302 包括为药物监视器 104 提供相关信息，如触发一个来自仪表式药物包装的数据传输所需的仪表式药物包装 102 的任何标识符。其他关联信息在下面进一步讨论。

一旦药物监视器 104 已经与仪表式药物包装 102 相关联 302，
25 药物监视器 104 就可以通过发送信息开始监控仪表式药物包装 102。仪表式药物包装 102 可以提供定期发送数据的指令，例如根据某个预定的时间表或响应数据请求。作为替代，仪表式药物包装 102 也可以提供指令，以在接收到一个有效触发信号时作出响应，发送所请求的数据。

使用触发信号作为发起来自仪表式药物包装 102 的数据传输的手段有许多优点。当仪表式药物包装 102 只响应触发信号来发送时，由于可以避免当药物监视器 104 超出仪表式药物包装 102 的发射器 106 的频段时的传输，从而能够节省仪表式药物包装 102 的功率。为了对频段进行检验，仪表式药物包装 102 可以利用鉴别电路来测试接收到的信号的强度。低于门限值的信号将视为“超出范围 (out of range)”，这样仪表式药物包装 102 就不必为响应一个无效的触发信息而发送数据。频段测试很重要，尤其是对于如下情形：药物监视器 104 包含一个比仪表式药物包装 102 的发射器 106 能力更强的发射器 122，使得仪表式药物包装 102 可以接收由药物监视器 104 发送的多个信号，但与此同时药物监视器 104 却不能接收由仪表式药物包装 102 发送的多个信号。这样的信号强度测试可以实现为触发有效性程序的一部分，就像仪表式药物包装 102 的唯一标识符实现为触发有效性方法那样。

药物监视器 104 触发传输的时间表可能基于不同模式。在一个简单的时间表中，药物监视器 104 可以以一个固定频率（例如每隔一小时）触发一次传输。更复杂的时间表则可能根据特定药品的剂量表、最近一次成功触发传输的时间表、或根据某位病人提供的时间表来制定。

例如，处方规定某位患者每天服用三次某种药，每次服用两剂量。病人为了使三次服药都在醒的时候，决定在上午 6 点、下午 3 点和晚上 10 点服药。病人把此时间表提交给药物监视器 104，于是药物监视器 104 可以在每个规定时间的半小时后尝试触发一次传输。如果触发尝试失败，药物监视器 104 则被编程为在触发尝试失败经历一段时间后再次尝试触发传输，或者被编程为产生一个警报以要求病人手动校验是否按规定时间服药。另一方面，如果药物监视器 104 能够成功触发传输，且此传输指示药物未被访问，药物监视器 104 则能产生一个警报，以提醒病人没有按规定时间服药。

如图所示，对仪表式药物包装 102 的监控可以通过为药物监视

器 104 提供一个时间表来实现。给定的时间表可能基于为药物监视器使用的基本监控程序提供的信息。作为替代，时间表也可以通过一台远程计算机 200 提供，或者当仪表式药物包装 102 与药物监视器 104 相关联时直接输入到药物监视器 104 中。接着药物监视器 104 将测试
5 304 此时间表，以判断其是否是请求从仪表式药物包装 102 传输信息的正确时间。这一判断将取决于给定的测试时间表。例如，如果此时间表指示每小时触发一次传输，药物监视器 104 则查看一个时间计数器，以判断距离最近一次触发传输是否已经过了一个小时。另一方面，如果当此时间表是根据在某一特定时间触发一次传输制定的，药物监视器
10 就将把此定制时间表和内部时钟显示的时间进行比较，并在定制时间和时钟时间相同时决定触发一次传输。

如果确定 306 了时间表表明应当发送一次触发信号，药物监视器则发送 308 一个触发信号。仪表式药物包装 102 将接收 310 此触发信号，并通过向药物监视器 104 发送 312 信息来做出响应。信息可能像
15 接收到触发信号的确认这样简单，表示缺少需要报告的相关数据，或者仅仅是通知药物监视器药品密封壳单元被访问的报告。此传输信息也可以通知药物监视器其他一些信息，如密封壳单元被访问的时间，或是其他由仪表式药物包装监控的参数。

发送的信息将由药物监视器接收 314，药物监视器能够按照药物监视器 104 的内部操作指令 112 的指示存储此信息，或把该信息分发给远程计算机 200。然后药物监视器 104 返回，以等待下一个定制的传输触发时间。
20

药物监视器 104 在与监控相关的仪表式药物包装的同时，也能监控由远程计算机转发的数据访问请求。如果接收 316 到一个数据访问请求，药物监视器 104 则可以向远程计算机报告 320 所请求的数据，并继续按照时间表监控仪表式药物包装。
25

可选实施例：

上述系统和方法包含的功能所提供的好处不仅仅在于能在病人

和药物监视器 104 之间进行上述关联。如前所述，药物监视器可以监控不止一个病人的药物治疗。一个药物监视器 104 也可以和多个病人关联，例如一个药物监视器 104 和一个包含多个成员的家庭相关联，从而使一个家庭成员可以跟踪此家庭的多个成员的用药情况，譬如母亲可以跟踪一个十岁的孩子服用治疗耳部感染的抗生素的情况，同时也可以跟踪其丈夫服用治疗心绞痛药品的情况。

作为替代，药物监视器 104 还可以和单个药品保健提供者，如负责一组病人的药物治疗的护士相关联。远程计算机 200 和药物监视器 104 之间的 2 通信路径 202 的实现可以使远程计算机 200 能够监控此护士为了分发给病人而对药物进行的访问，于是可以用一种相当快速的方式监控护士对药物的访问，从而使访问药物的差错可以在药物分发给病人之前就被发现。这一通信路径可以是药物监视器 104 和远程计算机 200 之间的直接连接，如无线网络接入。此外，将要分发的药可以通过远程计算机 200 跟踪，从而可以把标识哪些药品被哪个患者访问的信息从远程计算机 200 下载至药物监视器 104 上。如果采用单位剂量起泡式包装来用于药物分发，则可以通过把病人和某一特定房间（此房间除了护士的药物监视器 104 外还有一个专用的固定接收器）相关联，进行进一步校验，于是当在某一房间访问药品时，如果相关的病人并没有指定该房间，则将通过药物监视器 104 触发一个警报，提醒护士核查在此房间分发的药物。

无源 RFID 功能

除了依靠使用随身携带电源的有源电路外，本发明还可以使用有源和无源电路相结合的混合系统来辅助药物治疗监控和分发。无源系统利用射频传输的能量作为响应远程发射器的能量源。无源系统的最大优点在于无需随身携带电源。其局限性在于缺少随机携带的电源可能会在 RF 传输能量不够强而不能启动电路时限制监控电路的工作。这一限制可能也会使仪表式药物包装 102 上的时钟无法工作。

无源 RF 电路用于防盗 RFID 系统中，于是当 RFID 标签位于在

所需频率上传输的 RF 发射器的频段内时，无源 RFID 标签通过发送一个识别信号进行响应。典型地，当 RFID 标签距离 RF 发射器 3 至 5 英尺远时，RF 信号强度对作为无源 RFID 的电源的局限性限制了响应的产生。RFID 内的电路可以通过硬件实现，从而无需软件驱动 RFID 芯片工作。RFID 芯片可以用作一个电路，而不是一个通用目的计算机执行指令。

混合式无源和有源电路

仪表式药物包装如果只装备无源 RFID 的话在主动监控能力方面会存在一定的局限性，这一局限性可以通过在仪表式药物包装上采用混合无源和有源的电路来克服。图 4 示出一个混合式仪表式药物包装 400，在包装分发前其利用无源 RFID 电路 402 来监控包装，并在分发后利用有源 RFID 电路 404 更为特定地监控对药物的访问。有源 RFID 电路 404 提供一个开关（没有示出）来连接电源和电路，如申请人的美国专利申请 No. /_/_，名为“Power Control For Instrumented Medication Package（仪表式药物包装的功率控制）”的申请书中所描述的。使用能够在分发时连接电源 406 的开关允许使用功率更小的电源 406，因为电源 406 不必在包装分发前提供能量。

无源电路 402 和有源电路 404 可以分别在无源 RFID 和有源 RFID 芯片中体现，其中有源 RFID 芯片能充分提供以下功能：监控访问药品的时间、应当服药的时间、过期时间或是监控病人存储仪表式药物包装的环境传感器。

这样的混合式有源和无源系统使得包装在存储时，譬如在药房中，也能对包装进行监控，以及当包装接近药物监视器时对包装进行监控。如上所述，药物监视器可以与网络 6210 形成通信连接，使得从包装接收到的信息可以分发给相关人员，或把信息从相关人员传输给包装，譬如可以下载药物治疗时间或过期时间。很明显，诸如药物治疗时间或过期时间这样的信息不必在生产时就下载到包装中，从而简化了在仪表式药物包装上存储必要的信息这样的任务。

对有源电路和无源电路来说，为了给每个密封壳提供可分导线 118 所需的电路可以通过如下方式实现：在电路的两方面使用相同的电路，或提供冗余的可分导线 118。冗余的可分导线 118 可以通过在包装封盖上印制多个导电层来实现。

5 **RFID** 芯片可以通过硬件电路实现这一能力使得芯片无须首先请求芯片判断其内部操作指令就能工作。这一能力允许进一步加强对仪表式药物包装 102 的内容的监控，其中当无源 **RFID** 电路 402 与一个仪表式药物包装 102 相结合时，无源 **RFID** 电路 402 被添加到此仪表式药物包装 102 上。通过把仪表式药物包装 102 的可分导线集成到
10 **RFID** 芯片的电路中，该可分导线的电路可用于构成 **RFID** 电路的一部分，这样由无源 **RFID** 芯片所生成的响应标识符的一部分可以由可分连接器的状态来确定。这使仪表式药物包装 102 在所需的 **RF** 发射器的传输范围内时能够持续监控可分连接器，而不需要内部电源。尽管可分导线 118 与无源 **RFID** 电路 402 的集成不能用于监控可分导线
15 118 局部分离的时间，但是它使得与 **RF** 发射器相关的 **RF** 接收器（发射器和接收器都体现在无源电路收发器 404 中）能监控响应识别信息，这样可分导线 118 的分离将改变由无源 **RFID** 电路 402 所发送的识别代码，从而使通过无源电路收发器 404 接收信息的中心工作站（没有示出）能够检测出集成有无源 **RFID** 电路 404 的仪表式药物包装中的
20 可分导线 118 的分离。

由于药品失窃是医院药房中的一个重要问题，因此在医院药房中加入这样一个系统可使得在药房内访问药品时可以检测出在 **RF** 发射器/接收器对的范围内的药物访问。这一能力可用于减少对受控药物（例如止痛药）的未授权访问，这是因为对密封壳内的药品进行访问
25 的信息会迅速传送给 **RF** 发射器/接收器对。于是，当仪表式药物包装位于医院药房中时也能对仪表式药物包装中包含的药物的控制进行监控，从而能检测对受控药物的不正当访问并对之做出响应。

图 5 示出了一个在药房环境中体现这一概念的系统。混合式仪表式药物包装 400 可装配有一个和可分导线 118 相连接的无源 **RFID** 电

路 404, 从而使可分导线 118 成为无源 RFID 电路 404 的一部分。无源 RFID 电路可以安装在仪表式药物包装 102 上, 从而可以对可分连接器 118 进行复用, 以减少需要的导线数。由 RFID 电路接收到的功率施加在每个可分导线 118 的一端, 从而使可分导线 118 可以用作生成标识信号的开关。例如, 假设标识信号是一个经过数字编码的标识, 当无源 RFID 电路 404 接收到来自可分导线的功率 (表明该导线的连通) 时, 无源 RFID 电路 404 可发送一个“1”, 而当导线没有接收到功率时, 无源 RFID 电路 404 可发送一个“0”。无源 RFID 电路 404 可具有一个所分配的数字, 例如一个用于跟踪的产品代码。于是无源 RFID 电路 404 发送这个产品代码, 同时把连接器状态码附加到这个产品代码之后。例如, 如果混合式仪表式药物包装 400 所分配的产品代码是十进制数 2897 (二进制数 101101010001), 且有 12 个密封壳, 每个密封壳有一个可分导线, 如果密封壳 6 和 7 是打开的, 无源 RFID 电路 404 将发送 10110101000100000100000, 以响应从监控站 504 接收到的信号, 其中监控站 504 包括一个 RF 发射器、一个 RF 接收器和一个网络连接。

除了产品代码和状态码外, 也可以采用一个对于特定混合式仪表式药物包装 400 为唯一的标识符。例如, 无源 RFID 电路 404 可包括一系列内部电路, 这些内部电路可能原本是连通的, 但是通过施加超过电路容量的电压可以断开电路。于是可以在无源 RFID 电路 404 连接到仪表式药物包装 102 之前有选择地断开一些电路, 从而设置一个包装特定代码。作为替代, 可以添加可编程只读存储器 (PROM), 使得能够把标识信号编程到 RFID 电路中。上述任一种方法都使大批量生产的芯片可以根据某一身份值来定制。例如, 利用上述二进制代码, 为包装分配一个包装特定代码 101000010000 (或者是十进制的 1288), 于是此 RFID 将以 101101010001 101000010000 000001100000 做出响应。此信号并非必须是二进制形式, 也可以使用任何一种其他形式的数字, 如频率调制, 以减少传输一个标识符所需要的传输时间。

可以根据需要采用附加的标识。例如, 除了添加包装特定标识符

外，标识符还可以涉及产品批号，从而能够标识出生产地点、生产日期或批量装运信息。替代或附加的信息可以包括国家药品代码、过期日期和/或制造商跟踪标识符。

来自混合式仪表式药物包装的集中的消除冲突的信号，如当多个
5 仪表式药物包装存储在药房中时可能会产生，可以通过多种方法实现。通过设定延时，无源 RFID 电路将只是周期性地做出响应，从而能减少信号叠加，于是可以利用信号的定时特性将一个无源 RFID 电路的信号从其他正在发送的无源 RFID 电路区分开来。作为替代，发送频率可能是可变，从而使正在发送的无源 RFID 电路之间存在差别。

10 在药房或其他期望进行监控的区域内，如药品储藏室或护士房，可以提供一对连接到网络连接上的 RF 发射器/接收器。网络连接可以与存储药品相关信息的中心计算机形成通信连接。中心计算机 512 还可以（例如通过网络 514）与分发输入/输出工作站 516（后文记作“DI/O 站”）形成通信连接，使得药剂师可以把混合式仪表式药物包装
15 400 的分发信息传输给中心计算机 512。尽管 DI/O 站 516 是用一个典型的桌面计算机来表示的，但实际上 DI/O 站 516 可以在任何设备中实现，只要该设备能够与中心计算机 512 形成通信连接，使得药剂师或其他从药房区域分发药物的实体能够和中心计算机 512 进行通信。例如，可以使用能够提供相关功能的个人数字助理。这种实施例也可以
20 包括一对 RF 发射器/接收器，使得特定的仪表式药物包装标识符能够直接从一个包装发送到 DI/O 站 516。中心计算机 512 还可以提供一种用于向负责的第三方报告对药品的未授权访问的装置如安全输入/输出（后文记作“SI/O 设备 518”）。SI/O 设备 518 可以仅仅是一个
25 打印机，可以打印出关于仪表式药物包装状态的管理报告，或者也可以是一台分配给一个负责监控药品未授权访问工作组，如安全组的计算机。

图 6 描述了在所述的药房系统中使用这样一个仪表式药物包装的过程。一旦把仪表式药物包装放置在药房区域中，RF 发射器将通过 RFID 芯片发射足够的能量以产生一个响应。发送的响应信息将被 RF

接收器接收，并传递给网络连接。网络连接接着把所传送的信息转发给中心计算机。然后中心计算机可以通过解析接收到的标识信息来检验仪表式药物包装的状态。该标识符的产品代码和包装代码部分可以用来更新接收到该标识符的药房区域中的存货列表。通过检验接收到的状态码可以确定各个连接器的状态是否在运送中改变，例如运送中药品是否被不正确地访问。如果检测出状态已经改变，中心计算机例如通过上述 SI/O 设备通知适当的授权设备。当仪表式药物包装存储在药房中时，仪表式药物包装的状态将持续被监控。这样，如果在包装中包含的药品被不适当地访问，就能检测到该访问，从而可以把这次不适当的访问归因于不适当访问该包装的人。

一旦仪表式药物包装从药房区域被运送出去或者仪表式药物包装被分发，可以停止跟踪此仪表式药物包装。关于这种运送或分发的信息可以通过 DI/O 站提供给中心计算机，从而使中心计算机可以把分发信息记入病人账单，或者监控此运送过程以确保包装到达传送目的地。如果药品在传输过程中被访问，那么一旦该药品包装到达其目的地，就能检测到该访问，从而能确定访问药品的人这一任务限定在那些负责此次传输的人中。

结合过程

如图 6 所示，本发明可以体现在将仪表式药物包装集成在健康护理系统中的过程中。为了能对存储在药房区域中的混合式无源和有源 IMP（下文记作“HIMP）进行安全跟踪，可以在药房区域中放置 602 一个或多个无源监视器。无源监视器的放置 602 使无源监视器能通过如下过程激活表明 HIMP 存在的无源电路：无源监视器发送 606 触发信号，该触发信号导致来自 HIMP 的响应 608，表明此 HIMP 的身份和密封壳状态。无源监视器最好与一个中心计算机形成通信，使得中心计算机不但可以调整关于医师、病人、药剂师和/或其他与此治疗过程相关的个体或实体的信息，还可以调整关于此 HIMP 的信息。

HIMP 典型地可以作为再次进货演变的一部分输送 604 给药房。

HIMP 从先前保持的区域（例如药物存储区或药品制造厂）被运送。关于此 HIMP 的数据和信息通常由 HIMP 传递给药房之前存储此 HIMP 的实体来维护，于是关于此 HIMP 内密封壳状态的记录可以获得或传送到中心计算机。这一数据可构成中心计算机状态监控的基础。

5 作为正常监控的一部分，无源监视器发送 606 一个触发信号，然后 HIMP 对此信号做出响应，从包含在此 HIMP 之上或之内的无源电路产生一个响应信号 608。如果该触发信号是特定于某一 HIMP 的，则中心计算机把该指令转发给无源监视器，以生成用于检测此特定 HIMP 的触发信号。例如，当某一药品制造商正在把多个包含在 HIMP
10 中的药品运送到药房时，药品制造商可能会在装货未完成前通知中心计算机，也会通知和此 HIMP 相关的特定触发信号，以及此 HIMP 内的密封壳的状态信息。这些信息可以包含在响应药品订单而生成的日常帐单文档中。

为了响应触发信号，HIMP 发送 606 一个标识符和密封壳状态信息。
15 当 HIMP 中包含的药品是受控药物（例如止痛药）时，密封壳的状态可能特别重要。这一响应信息被无源监视器接收 610，从而可以把 HIMP 的存在和状态告知无源监视器。

如果无源监视器没有检测到 610 一个来自 HIMP 的响应，则告知
20 612 中心计算机没有响应。没有响应说明此 HIMP 已经离开此药房，或者是不在此无源监视器的范围内。无论是何种情况，药房都可能有兴趣调查为何没有响应，以确保该 HIMP 和其包含的药品没有遗失。作为替代，无源监视器仅仅负责转发接受到的响应，而由中心计算机判断是否没有收到本该接收到的响应信息。在这种情况下，中心计算机将跟踪药品存货。当记录显示某一 HIMP 已经分发给药房时，中心
25 计算机将监控从此无源监视器转发的响应。如果没有收到响应，中心计算机将根据需要采取行动，如通知药剂师核查此 HIMP 是否在药房里，或指示安全部门判断此 HIMP 的位置和状态。

如果无源监视器检测 610 到一个响应，无源监视器可以把接收到的响应转发 614 给中心计算机。响应的形式可由分配监控责任的方式

来确定。如果所有处理都由中心计算机完成，那么无源监视器只需把来自 HIMP 的响应中继转发到中心计算机。如果分配无源监视器完成处理任务，如检查所报告的密封壳状态和检测前的状态相比是否改变，那么无源监视器可能仅报告一条某一特定 HIMP“没有变化（no change）”的报告信息。这种任务分配主要依赖于实现中心计算机、无源监视器以及二者之间的通信连接所选用的体系结构。因此，如果某一协议规定只在状态变化时报告信息，响应的形式甚至可以是不传送信息。中心计算机的响应 616 将在后文阐述。

无源监视器可以持续监控 HIMP，直到它确定 618 包装已经从药房分发出去。一旦它确定此包装已经分发，就通知 620 中心计算机此包装已经分发。这一信息可以通过药剂师或其他分发实体把信息输入计算机或网络设备中来确定。作为替代，可以在分发药品的入口处采用一个独立的监视器，这样这个入口监视器可以检测来自在入口监视器的范围内通过的无源电路的响应。

从使用这样的入口监视器的方案可见，可以在访问药品存储区的地点采用一个附加监视器，使输送监视器不但能够检测 HIMP 的分发还能检测 HIMP 的输送。把可分导线 118 用作为负责产生标识响应的电路的一部分可以提供附加的安全性，这是因为去除形成监控和响应电路的电路（例如当这一电路通过一个可以连接到具有所需的可分导线的药物包装上的芯片来实现时）可能使 HIMP 不能正确地响应存储区中的监视器。

如图 6B 所示，描述了中心计算机监控存储在某一存储区中的 HIMP 的过程。当中心计算机被告知 604 HIMP 的传输时，例如当运输 HIMP 时，中心计算机将访问 622 某些记录，如那些先前存储的记录，或是由药品制造商或某一负责传送药品的实体提供的记录，从而接收到一条关于 HIMP 的情况的记录。起初，中心计算机假设此 HIMP 是完整的，于是假定可分导线的初始状态是接通的。例如，如果 HIMP 包括 8 个密封壳，在标识响应的相关位置出现一个 1 表示可分导线没有断开，那么中心计算机可以使用 11111111 作为预设的标识符响应，

并在检测到和此代码有偏差时产生一个通知。

5 中心计算机可以通过对比标识符代码的状态部分，如从接收到的代码中减去先前存储的代码，如果得到非零结果则产生一个警报，来比较密封壳的状态。如果检测 626 到状态改变，中心计算机可评估并生成 628 一个通知信息，让负责 HIMP 安全的实体来评估此状态变化。例如，可以通知医院管理人员，使他们可以手工核查 HIMP 的情况。简单的通知功能本身可以有助于减少对药物的未授权访问，因为对药物进行未授权访问的人会知道医院管理人员能用如此及时的方式检测出未授权访问，并能通过及时检测出此未授权访问将此未授权访问和未授权访问发生的地点处的人相关联。一旦完成对接收到的状态标识符的评估，中心计算机也可以更新 630 此 HIMP 上的数据库存储信息，例如记录下作记录时的状态，从而能够跟踪某一访问或未授权访问发生的时间。

15 如图 6C 所示，开药物处方的医师的管理功能可以和仪表式药物包装的分发集合到一起，以减少与开处方相关的管理任务。这一过程首先从医师把药方告知 632 中心计算机开始，其中药方包括剂量和服药时间信息——这些信息是药方的典型信息。然后中心计算机把这一处方信息转发 634 给药剂师，药剂师可以从药房存储区提取 636 开的药。接着药剂师把特定的仪表式药物包装和处方关联 638 起来，然后再分发 640 药品，如通知中心计算机正在分发的仪表式药物包装的包装特定编号。药剂师也可以启动有源电路，如给与仪表式药物包装相关的电源进行充电或再次充电，或者打开包装的开关（如果具备开关功能的话）。由于包装和某一特殊包装相关联，所以这一过渡也包括禁用无源电路，以防止读取无源电路，从而可以在一定程度上保护病人的私人信息。如上所述，药剂师将分发信息通知 642 给中心计算机，从而可以更新跟踪药品信息和病人记录的中心数据库。中心计算机接收到这一通知信息时，也可以更新 644 药房的存货信息，这有助于药房库存的补给。

25 图 6D 示出一个根据本发明将仪表式药物包装与已分发该仪表式

药物包装的病人相关联的过程，其中描述了病人和通过使用该仪表式药物包装获得的数据之间的交互。首先，病人接收 646 该仪表式药物包装。病人可能需要把此仪表式药物包装与一个药物监视器相关联，或者由中心计算机通知药物监视器与该仪表式药物包装的关联。然后

5 药物监视器可以访问 648 与此特定的仪表式药物包装及其包含的药品相关的背景信息。背景信息可能是关于药品的用法说明和注意事项、关于如何服药的提示信息，或者是在服用期间应当减少从事的行为。当药物监视器上设置有显示器或扬声器时，这些信息可以通过药物监视器显示给患者。一个监控时间表可以提供 650 给药物监视器。这个

10 监控时间表取决于和特定药品有关的因素，如因病人推迟服药而产生不利影响的程度，或是服用该药的频率。监控时间表也可能与摄取时间表相关，从而使药物监视器可以询问相关的仪表式药物包装以根据服药时间确定是否按时服药。监控时间表不一定是固定或周期性的，而是可以根据需要变化的。例如，如果在定制的摄取时间没有检测到

15 对药物的访问，那么在此定制的摄取时间后较长时间内将缩短重复询问的间隔。

将摄取时间表 652 提供给药物监视器将有助于给病人提供服药信息，例如错过定制的用量时提供警告，或能为病人获取并显示关于没有遵照摄取时间表而产生的不利后果的信息。为了说明起见，显示

20 的不利后果可能是告诉病人如下信息：如果没有按照摄取时间表服药，药品的疗效将降低 25%，或者是如果没有按照摄取时间表服药，产生抗药性的药物环境的概率将提高 25%。

接着，监控 654 摄取时间表，以辅助病人遵循摄取时间表服药。可能不希望使监控时间表与摄取时间表相关联，使得根据摄取时间表

25 发送信息请求。如果某一药品会受到滥用影响（如服用时太快），那么如果只在摄取时间进行查询就不能及时检测出病人在定制的摄取时间之前服药。因此，摄取时间表可以是监控时间表的一个因素，而不能由摄取时间表来控制。

如果到了摄取时间时病人没有访问所需的密封壳 656，那么药物

监视器就可以向病人产生 658 一个应当服药的信号。这一信号可以是听觉的、触觉的或者是可视的显示，告诉病人已经错过了定制的摄取活动。例如，可以使药物监视器产生蜂鸣或振动，且信号直到病人手工干预时才会停止。由于药物监视器可能不会和病人持续保持接触，因此蜂鸣或铃声能使信号在更大的物理范围内被病人接收，若病人在工作环境中（该环境下使用蜂鸣或铃声可能是不礼貌的），则可以把蜂鸣设置为静音模式。

药物监视器可以根据监控时间表持续监控 660 仪表式药物包装。如果接收到来自仪表式药物包装的数据，就把该数据转发 664 至中心计算机。中心计算机可以使该信息被如下成员获得：负责该病人的药物治疗的医师、药品制造商或是收集关于病人是否遵守摄取时间表的数据的管理权威人士，或是其他与此保健过程相关的实体。

中心计算机也可以向药物监视器发送 662 指令。这种指令可以更改摄取时间表、监控时间表或是向与药物监视器相关联的病人提供信息。例如，病人可能因服药的并发症给医师打电话。医师则可以通过通知中心计算机改变摄取时间表来调整此药品的摄取时间表。改变后的摄取时间表可以从中心计算机发送到药物监视器上，于是药物监视器可以提示与此药物监视器相关联的病人遵守更改后的摄取时间表。作为替代，医师可能将关于并发症的信息需要转发给药物监视器以显示给病人。如果接收到的指令是病人指令 668，则可以通过听觉、触觉或可视信号通知病人，并在药物监视器上向病人显示这些指令。通过药物监视器提供指令也可以用于向病人发送档案并由病人接收指令，例如可以让指令始终在药物监视器上显示直到病人表示理解该指令。

最后，如果药物监视器提供了关于某一仪表式药物包装内的药品密封壳的总数的信息，那么该药物监视器就能监控尚未访问的药品密封壳的数目，从而可以确定此 HIMP 是否已经用完 672，并在此药物包装用完时通知 674 中心计算机，或在药物包装内的药用完之前提前通知中心计算机，从而可以预备再次补充。

从以上描述不难看出，只要不偏离本发明的主旨或本质属性，本发明可以体现为其他某些特殊的形式，而不仅限于上述具体实施例。因此，除了上述说明书，还参考所附的权利要求，用来说明本发明的保护范围。

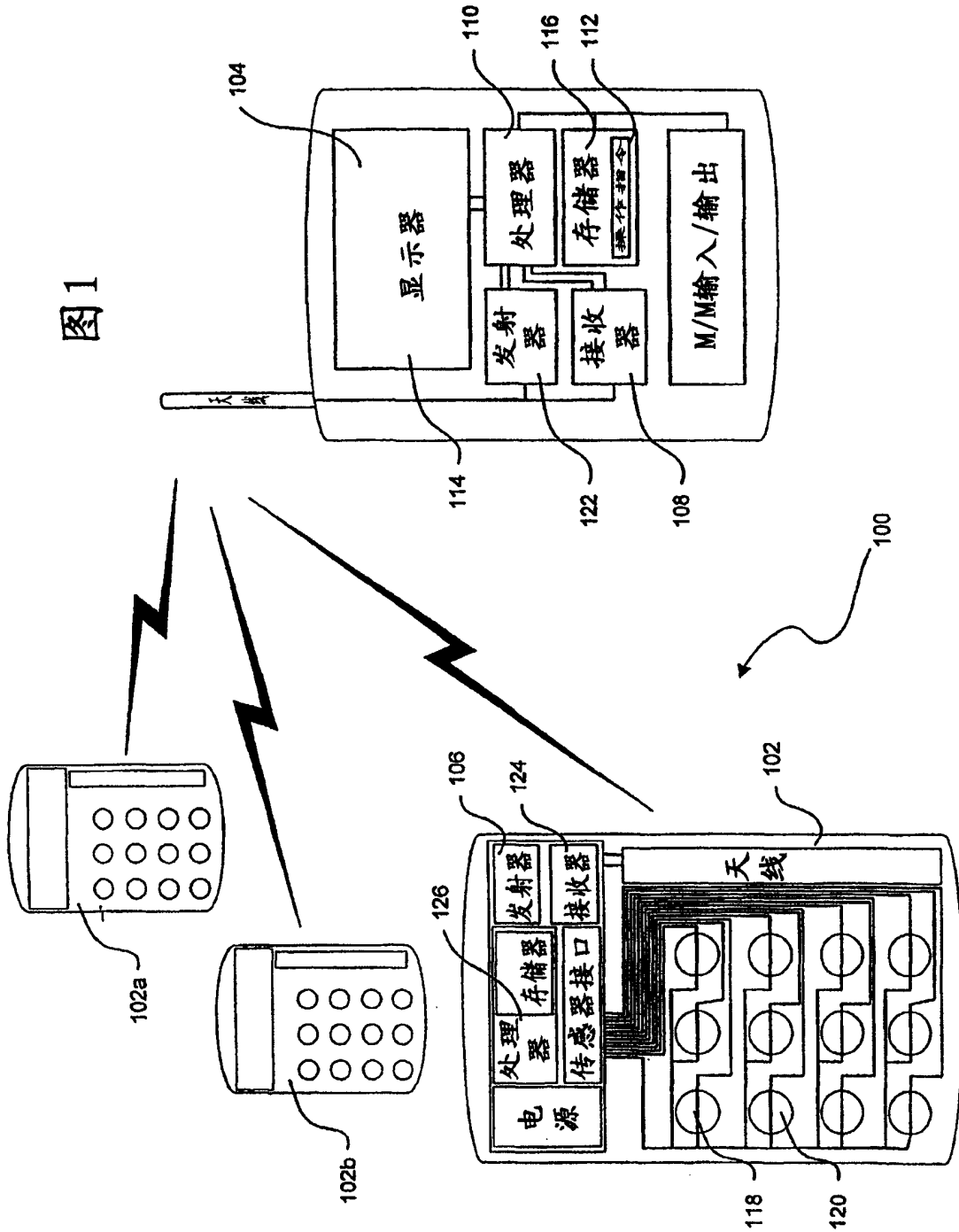


图1

公共无线网

图2

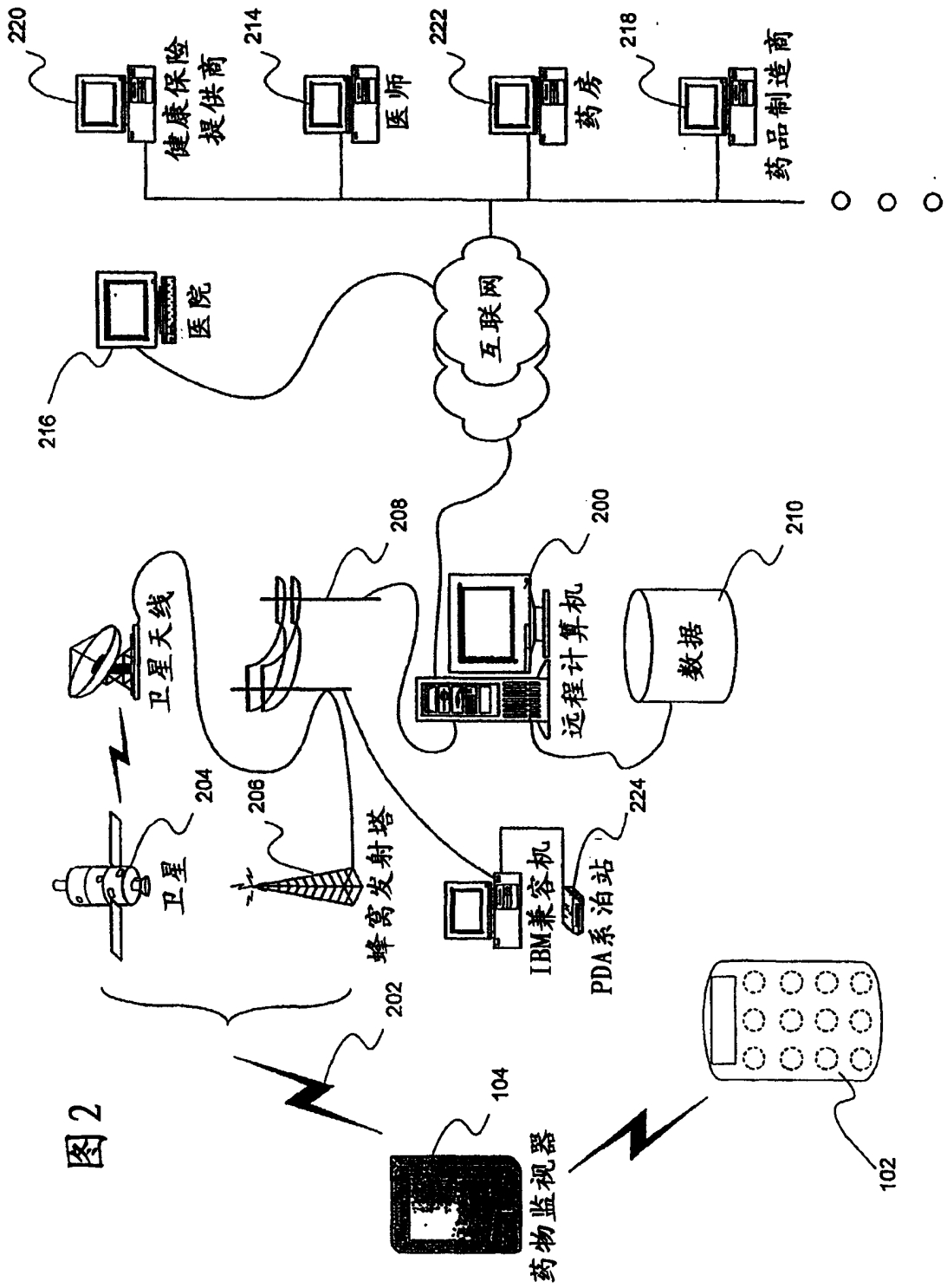


图 3

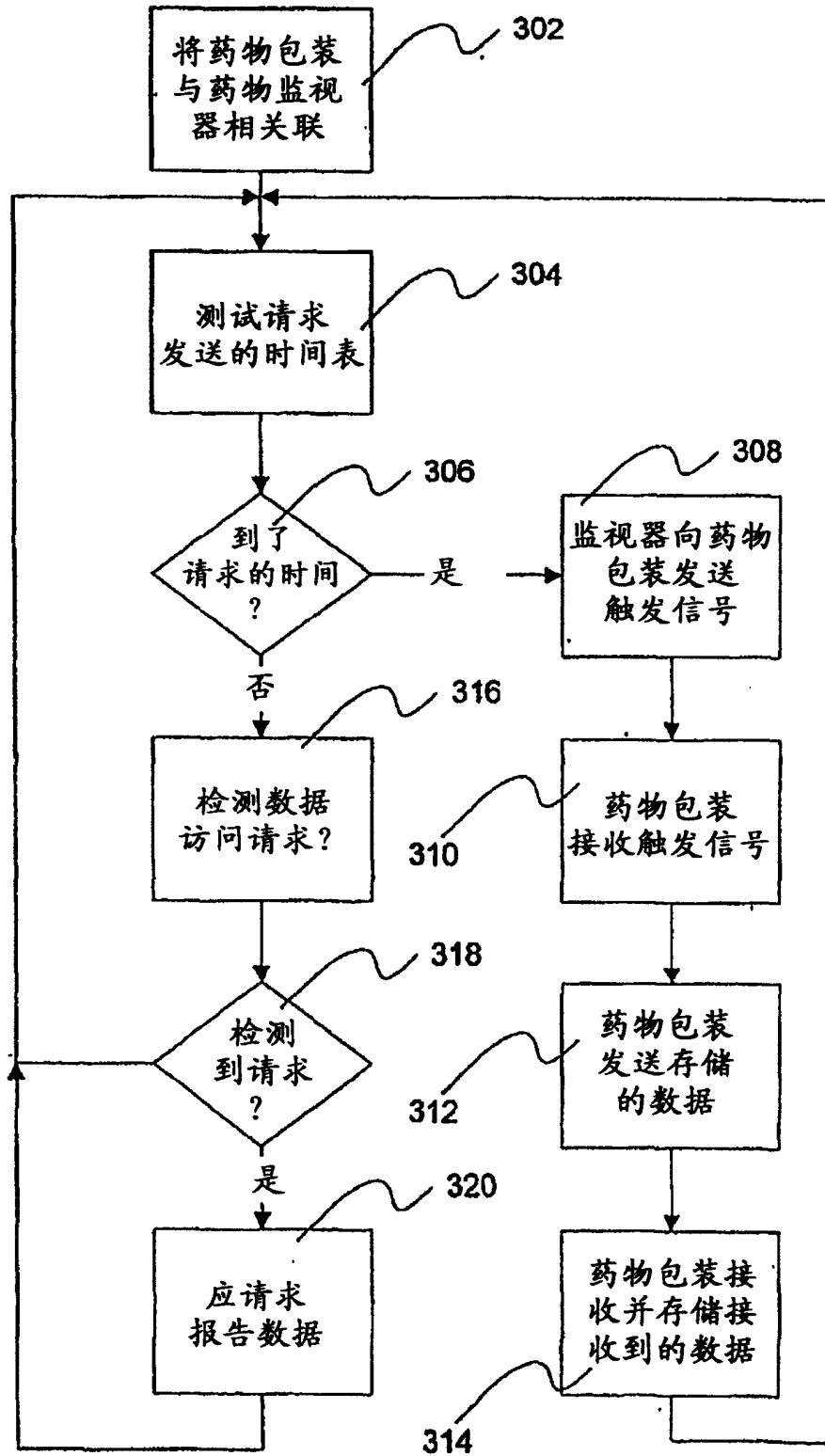
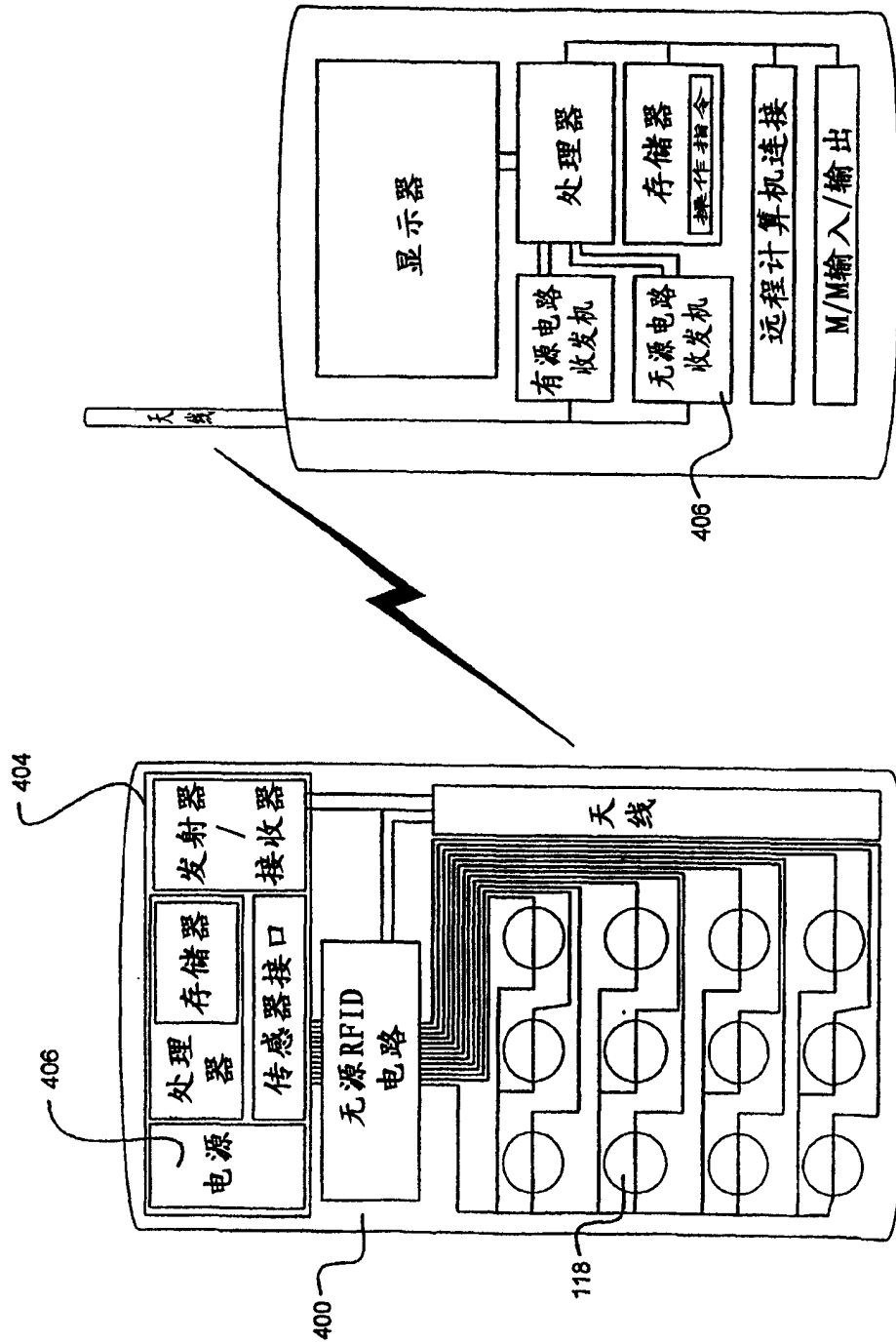


图4



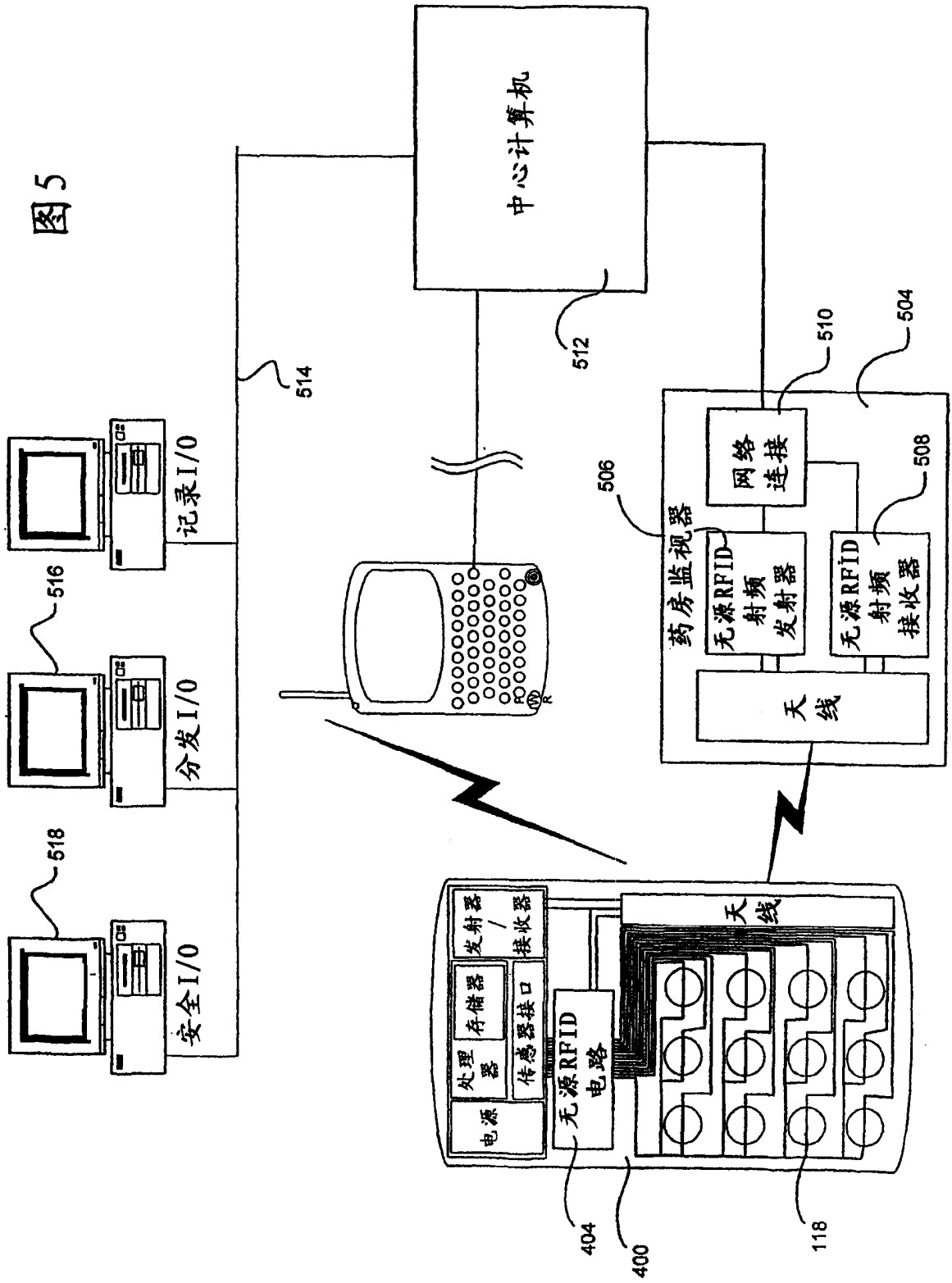


图6A

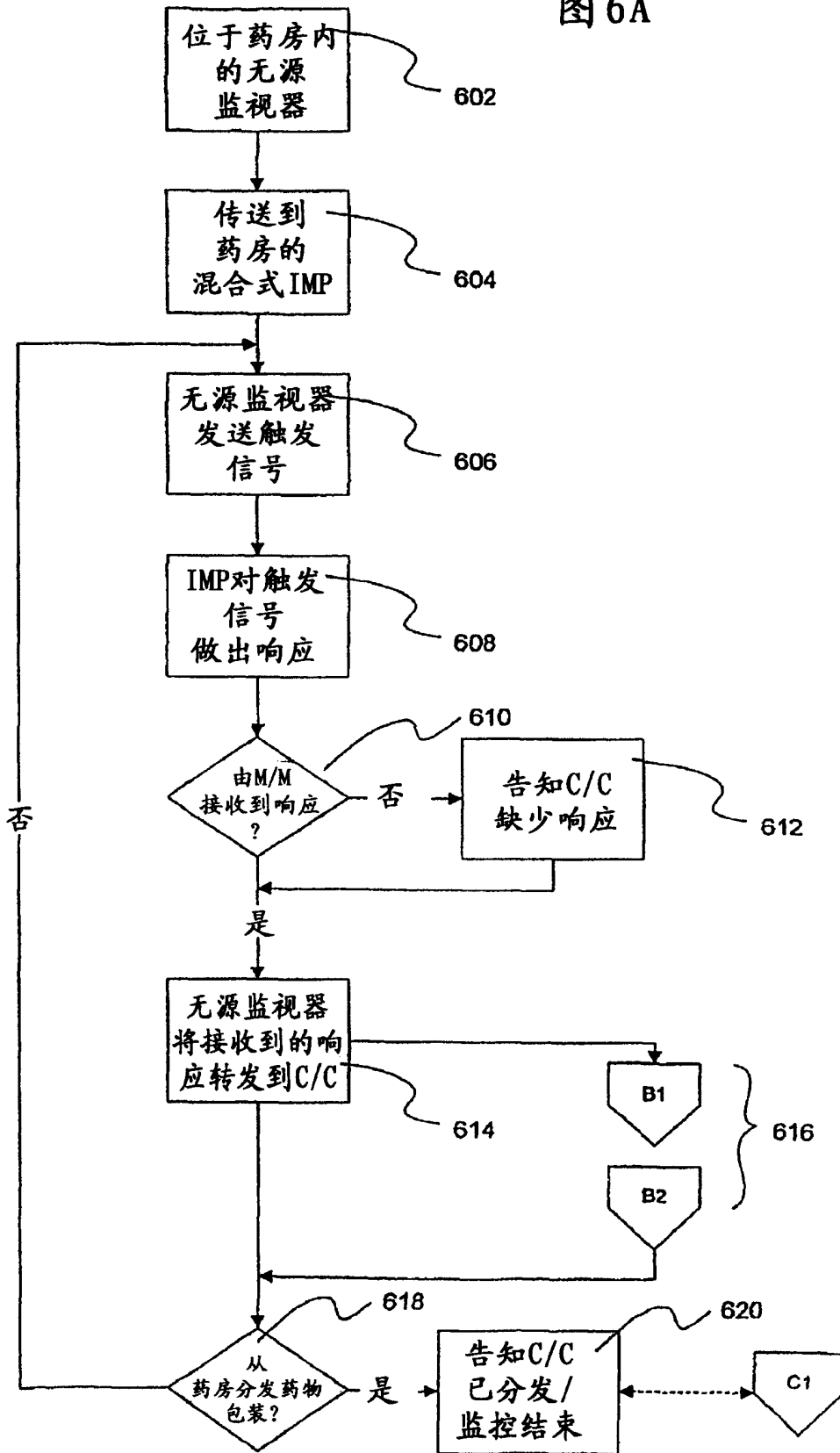


图 6B

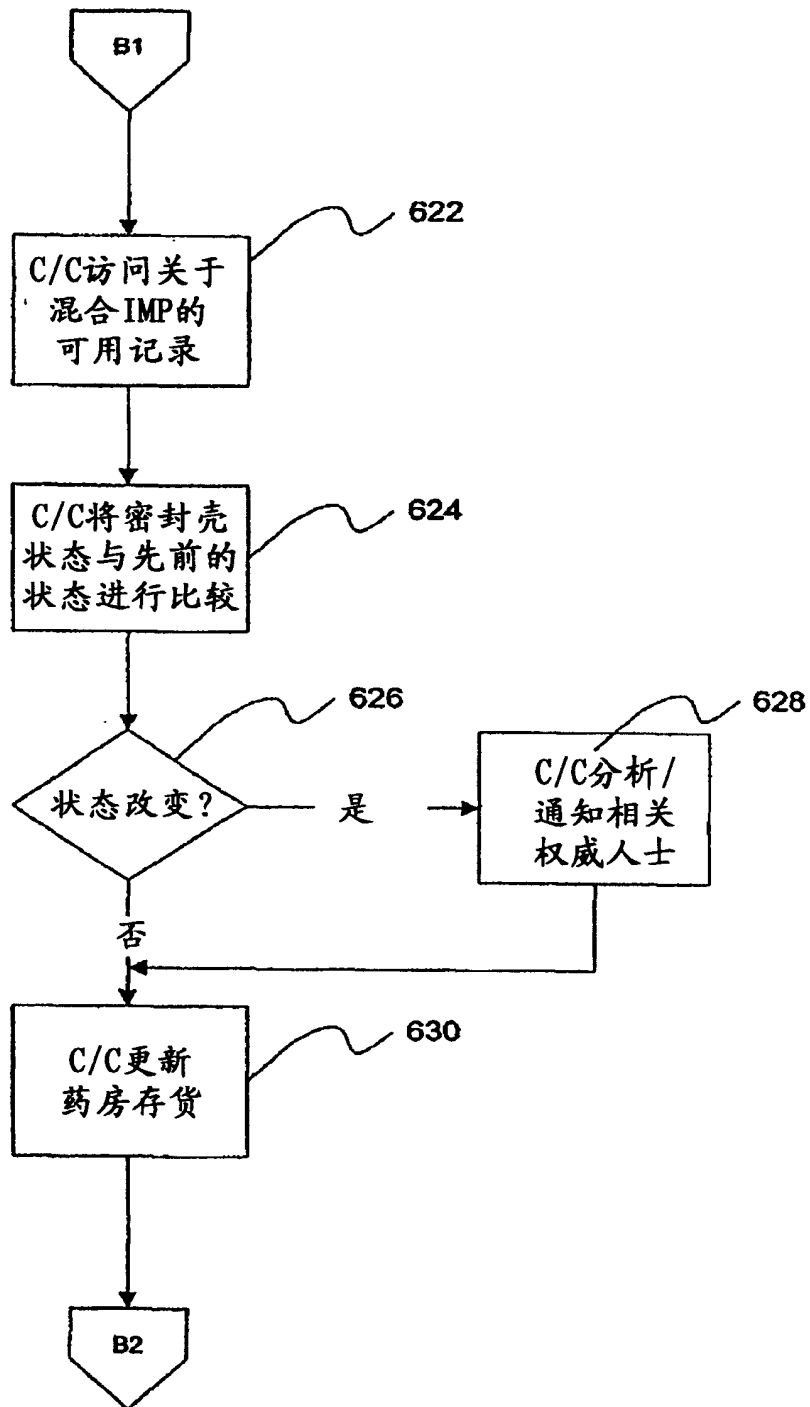


图 6C

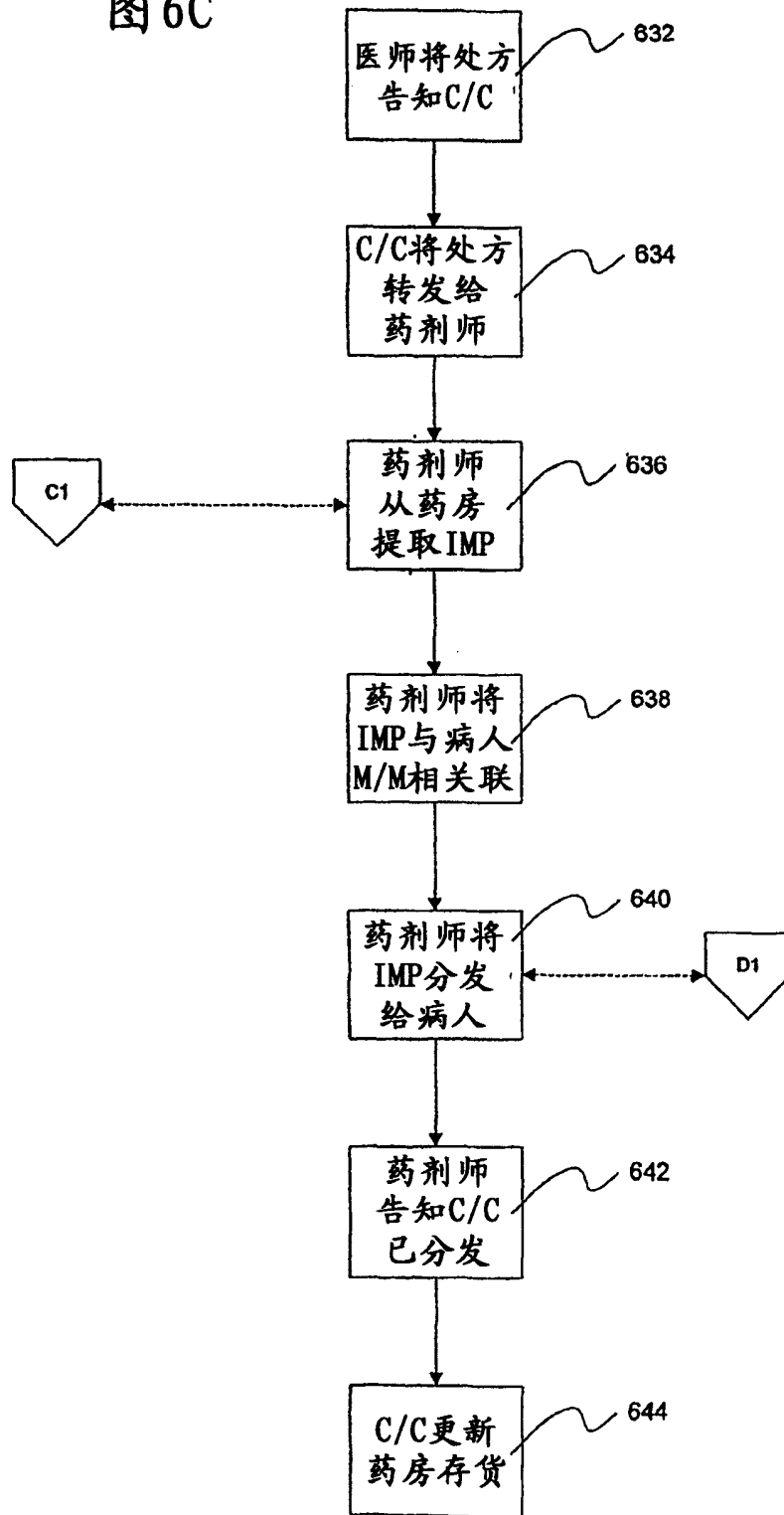


图 6D

