(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110752000 A
(43)申请公布日 2020.02.04

(21)申请号 201910990476.7

(22)申请日 2012.03.08

(30)优先权数据
61/451,544 2011.03.10 US

(62)分案原申请数据
201280021804.9 2012.03.08

(71)申请人 美迪生健康有限公司
地址 以色列耶路撒冷哈马坡街2号

(72)发明人 罗尼·席龙

(74)专利代理机构 北京风雅颂专利代理有限公司 11403
代理人 李翔 李弘

(51)Int.Cl.
G16H 20/10(2018.01)

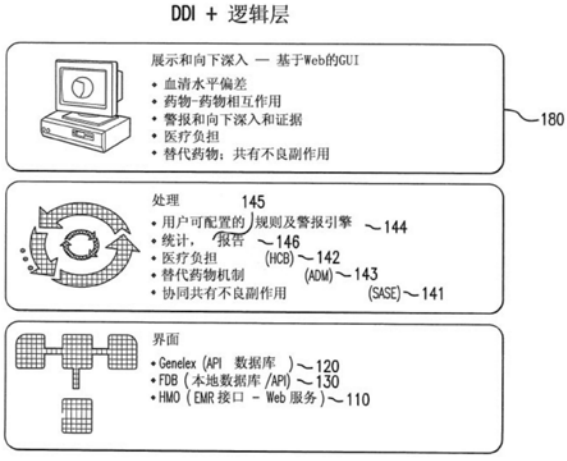
权利要求书6页 说明书18页 附图16页

(54)发明名称

改善医疗保健的方法、系统和程序

(57)摘要

公开了一种用户通过网络浏览器/HMO电子医疗记录(EMR)可访问的平台,用于为用户提供关于患者药物治疗方案的信息以及生成由于患者服用包括多种药物制剂的药物群和各种食物补充剂/草药导致对患者的潜在不良作用的警报;所述平台与至少两个数据库和至少一个根据信息处理药物制剂群的工具进行数据连通并且配置为从所述至少两个数据库和所述至少一个根据信息处理药物制剂群的工具获取信息,以对用户生成警报。



CN 110752000 A

1.一种方法,包括:

通过至少一个处理器,接收患者当前药物摄入数据;

其中所述当前药物摄入数据包括患者摄入的至少一种当前药物的当前药物处方信息,

其中至少一种当前药物的当前药物处方信息确定至少以下信息:

i)当前药物剂量,

ii)当前药物剂型,和

iii)当前药物治疗持续时间;

通过至少一个处理器,接收患者多个特定参数;

其中所述患者多个特定参数包括以下参数中的至少其一:

i)当前化验结果,或

ii)健康相关的基线参数;

通过至少一个处理器,接收候选药物摄入数据;

其中所述候选药物摄入数据包括患者未摄入的至少一种候选药物的候选药物处方信息;

其中所述至少一种候选药物的候选药物处方信息确定至少以下信息:

i)候选药物剂量,

ii)候选药物剂型,和

iii)候选药物治疗持续时间;和

通过至少一个处理器,确定在至少一种当前药物和至少一种候选药物之间的多个药物相关副作用警报,基于以下数据进行确定:

i)当前药物摄入数据,

ii)候选药物摄入数据,

iii)多个药物相关副作用警报的药物相关副作用数据,和

iv)对于以下至少其一的至少一个预先确定的严重性程度:

1)药物间相互作用,

2)药物-患者间相互作用,

3)药物-食物间相互作用,或

4)以上的组合;

其中所述药物相关副作用警报通过以下至少其一引发:

1)药物间相互作用,

2)药物-患者间相互作用,

3)药物-食物间相互作用,或

4)以上的组合;

通过至少一个处理器,对多个药物相关副作用警报施加决策算法,以从多个药物相关副作用警报中确定药物相关副作用警报的患者特异性子集,

其中对于每一个药物相关副作用警报:

i)确定患者是否:

1)遭受特定的药物相关副作用警报的风险升高,或

2)遭受特定的药物相关副作用警报的风险没有升高;

ii)当风险升高时,将该特定的药物相关副作用警报加入所述药物相关副作用警报的患者特异性子集中,基于:

1)当前药物摄入数据,

2)候选药物摄入数据,

3)患者多个具体参数,

4)多个药物相关副作用警报的药物相关副作用数据,

5)对于以下至少其一的至少一个预先确定的严重性程度:

a)药物间相互作用,

b)药物-患者间相互作用,

c)药物-食物间相互作用,或

d)以上的组合;

iii)当风险没有升高时,不将该特定的药物相关副作用警报加入所述药物相关副作用警报的患者特异性子集中;

使得至少一个处理器向计算机装置屏幕上的图形用户界面输出药物相关副作用警报的患者特异性子集;

通过至少一个处理器,接收患者的患者多个特定参数的至少一个变化;

通过至少一个处理器,重复对多个药物相关副作用警报施加决策算法,以部分基于患者的患者多个特定参数的至少一个变化来确定药物相关副作用警报的更新的患者特异性子集;和

使得至少一个处理器向计算机装置屏幕上的图形用户界面输出药物相关副作用警报的更新的患者特异性子集。

2.如权利要求1所述的方法,其中所述健康相关基线参数选自:医疗历史、食物补充剂、草药补充剂、基因数据、性别、种族、酒精摄入、抽烟、至少一种图像输出、或其组合。

3.如权利要求1所述的方法,其中当患者风险升高时,所述方法还包括将患者归入风险升高群中,其中当患者风险没有升高时,所述方法还包括将患者归入风险未升高群中。

4.如权利要求1所述的方法,其中所述至少一种当前药物包括多个当前药物。

5.如权利要求1所述的方法,其中所述至少一种候选药物包括多个候选药物。

6.一种系统,包括:

至少一个处理器;

非易失性计算机存储器,用于存储计算机程序,所述计算机程序通过所述至少一个处理器执行时使得所述至少一个处理器:

接收患者当前药物摄入数据;

其中所述当前药物摄入数据包括患者摄入的至少一种当前药物的当前药物处方信息,

其中至少一种当前药物的当前药物处方信息确定至少以下信息:

i)当前药物剂量,

ii)当前药物剂型,和

iii)当前药物治疗持续时间;

接收患者多个特定参数;

其中所述患者多个特定参数包括以下参数中的至少其一:

i)当前化验结果,或

ii)健康相关的基线参数;

接收候选药物摄入数据;

其中所述候选药物摄入数据包括患者未摄入的至少一种候选药物的候选药物处方信息;

其中所述至少一种候选药物的候选药物处方信息确定至少以下信息:

i)候选药物剂量,

ii)候选药物剂型,和

iii)候选药物治疗持续时间;

确定在至少一种当前药物和至少一种候选药物之间的多个药物相关副作用警报,基于以下数据进行确定:

i)当前药物摄入数据,

ii)候选药物摄入数据,

iii)多个药物相关副作用警报的药物相关副作用数据,和

iv)对于以下至少其一的至少一个预先确定的严重性程度:

1)药物间相互作用,

2)药物-患者间相互作用,

3)药物-食物间相互作用,或

4)以上的组合;

其中所述药物相关副作用警报通过以下至少其一引发:

1)药物间相互作用,

2)药物-患者间相互作用,

3)药物-食物间相互作用,或

4)以上的组合;

对多个药物相关副作用警报施加决策算法,以从多个药物相关副作用警报中确定药物相关副作用警报的患者特异性子集,

i)确定患者是否:

1)遭受特定的药物相关副作用警报的风险升高,或

2)遭受特定的药物相关副作用警报的风险没有升高;

ii)当风险升高时,将该特定的药物相关副作用警报加入所述药物相关副作用警报的患者特异性子集中,基于:

1)当前药物摄入数据,

2)候选药物摄入数据,

3)患者多个特定参数,

4)多个药物相关副作用警报的药物相关副作用数据,

5)对于以下至少其一的至少一个预先确定的严重性程度:

a)药物间相互作用,

b)药物-患者间相互作用,

c)药物-食物间相互作用,或

d)以上的组合；

iii)当风险没有升高时，不将该特定的药物相关副作用警报加入所述药物相关副作用警报的患者特异性子集中；

向计算机装置屏幕上的图形用户界面输出药物相关副作用警报的患者特异性子集；

接收患者的患者多个特定参数的至少一个变化；

重复对多个药物相关副作用警报施加决策算法，以部分基于患者的患者多个特定参数的至少一个变化来确定药物相关副作用警报的更新的患者特异性子集；和

向计算机装置屏幕上的图形用户界面输出药物相关副作用警报的更新的患者特异性子集。

7.如权利要求6所述的系统，其中所述健康相关基线参数选自：医疗历史、食物补充剂、草药补充剂、基因数据、性别、种族、酒精摄入、抽烟、至少一种图像输出、或其组合。

8.如权利要求6所述的系统，其中当患者风险升高时，所述处理器将患者归入风险升高群中，其中当患者风险没有升高时，所述处理器将患者归入风险未升高群中。

9.如权利要求6所述的系统，其中所述至少一种当前药物包括多个当前药物。

10.如权利要求6所述的系统，其中所述至少一种候选药物包括多个候选药物。

11.一种非易失性计算机可读存储介质，其中编码有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令被计算机执行时，设置为：

接收患者当前药物摄入数据；

其中所述当前药物摄入数据包括患者摄入的至少一种当前药物的当前药物处方信息，

其中至少一种当前药物的当前药物处方信息确定至少以下信息：

i)当前药物剂量，

ii)当前药物剂型，和

iii)当前药物治疗持续时间；

接收患者多个特定参数；

其中所述患者多个特定参数包括以下参数中的至少其一：

i)当前化验结果，或

ii)健康相关的基线参数；

接收候选药物摄入数据；

其中所述候选药物摄入数据包括患者未摄入的至少一种候选药物的候选药物处方信息；

其中所述至少一种候选药物的候选药物处方信息确定至少以下信息：

i)候选药物剂量，

ii)候选药物剂型，和

iii)候选药物治疗持续时间；

确定在至少一种当前药物和至少一种候选药物之间的多个药物相关副作用警报，基于以下数据进行确定：

i)当前药物摄入数据，

ii)候选药物摄入数据，

iii)多个药物相关副作用警报的药物相关副作用数据，和

iv)对于以下至少其一的至少一个预先确定的严重性程度：

1)药物间相互作用，

2)药物-患者间相互作用，

3)药物-食物间相互作用,或

4)以上的组合；

其中所述药物相关副作用警报通过以下至少其一引发：

1)药物间相互作用，

2)药物-患者间相互作用，

3)药物-食物间相互作用,或

4)以上的组合；

对多个药物相关副作用警报施加决策算法,以从多个药物相关副作用警报中确定药物相关副作用警报的患者特异性子集，

i)确定患者是否:

1)遭受特定的药物相关副作用警报的风险升高,或

2)遭受特定的药物相关副作用警报的风险没有升高；

ii)当风险升高时,将该特定的药物相关副作用警报加入所述药物相关副作用警报的患者特异性子集中,基于：

1)当前药物摄入数据，

2)候选药物摄入数据，

3)患者多个特定参数，

4)多个药物相关副作用警报的药物相关副作用数据，

5)对于以下至少其一的至少一个预先确定的严重性程度：

a)药物间相互作用，

b)药物-患者间相互作用，

c)药物-食物间相互作用,或

d)以上的组合；

iii)当风险没有升高时,不将该特定的药物相关副作用警报加入所述药物相关副作用警报的患者特异性子集中；

向计算机装置屏幕上的图形用户界面输出药物相关副作用警报的患者特异性子集；

接收患者的患者多个特定参数的至少一个变化；

重复对多个药物相关副作用警报施加决策算法,以部分基于患者的患者多个特定参数的至少一个变化来确定药物相关副作用警报的更新的患者特异性子集;和

向计算机装置屏幕上的图形用户界面输出药物相关副作用警报的更新的患者特异性子集。

12.如权利要求11所述的非易失性计算机可读存储介质,其中所述健康相关基线参数选自:医疗历史、食物补充剂、草药补充剂、基因数据、性别、种族、酒精摄入、抽烟、至少一种图像输出、或其组合。

13.如权利要求11所述的非易失性计算机可读存储介质,其中当患者风险升高时,患者被归入风险升高群中,其中当患者风险没有升高时,患者被归入风险未升高群中。

14.如权利要求11所述的非易失性计算机可读存储介质,其中所述至少一种当前药物包括多个当前药物。

15.如权利要求11所述的非易失性计算机可读存储介质,其中所述至少一种候选药物包括多个候选药物。

改善医疗保健的方法、系统和程序

[0001] 本申请是申请号为201280021804.9、申请日为2012年3月8日、名称为“改善医疗保健的方法、系统和程序”的中国专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本发明申请要求2011年3月10日递交的美国临时申请号61/451,544的优先权，该临时申请的公开内容通过引用并入本文。

技术领域

[0004] 本发明涉及提供改善的医疗保健。具体但不完全的是，本发明的实施方案涉及用于在降低成本的同时提高患者健康水平的系统和方法。

背景技术

[0005] 传统上，西医是基于药理学来选择药物以治疗疾病的。当疾病是慢性病时，药物用于缓解症状并且使病人尽可能正常地生活。

[0006] 在许多情况下，患者需要治疗多种病症。事实上，这种现象基本上是西医成功的标志，因为尽管患有即便不致命但在早期也本会不适的医学病症，但患者仍能够过上丰富多彩的生活。因此，特别是老年患者往往需要涉及用于多种病症的大量药物的药物治疗。有时，这包括服药以治疗其它处方药物的副作用。这种现象本文有时称为多重用药。

[0007] 有许多的研究已经关注到与各种药物组合相关的对不同人群的药物相互作用(如不良副作用、毒性和疗效缺失)。可获取的经验材料数量巨大，存在各种数据库和计算机程序帮助医生访问可获得的相关信息并将其用于个体患者的处方适当治疗。也有各种可获得的工具来模拟药物相互作用的效果，例如一种或更多种效应药物对与该效应药物一起开出的处方伴随药物的血清水平影响。这样的工具可提供药物预期血清水平的潜在偏差的指示，并有助于调整剂量。

[0008] 此外，根据个体遗传情况，不同患者往往对药物的代谢程度不同，导致该患者的药物血清水平升高或降低。例如，部分患者具有称为“CYP2D6不良代谢型”的特定基因序列。此类患者具有低活性代谢酶，该酶负责代谢特定药物，包括抗抑郁药如西酞普兰、度洛西汀与麦普替林。处方开具此类抗抑郁药的此类患者可能会产生高得多的药物血清水平，这可能会导致不必要的不良副作用、毒性、药效缺失等。

[0009] 已经建立了大量数据库并开发了软件以帮助为患者开出合适的药物治疗方案。

[0010] 例如，GENELEX™数据库提供市售数据库，其计算各种药物间相互作用对不同患者情况的血清水平的潜在影响。此信息可用于优化药物处方。

[0011] 自2000年以来，GENELEX™提供了“一刀切”和“试错”的药物处方的选择。根据Genelex的观点，药物不良反应不是医疗差错，而是尽管遵照建议剂量但仍旧发生的事件。1998年对美国医院中39项前瞻性研究的荟萃分析估计每年有106000名美国人死于药物不良反应。药物不良反应事件在非卧床病人尤其是在服用多种药物的老年人中也很常见(50人/1000人/年)。38％的归类为严重的事件也是最容易预防的。

[0012] FIRST DATABANK™提供主要是详细记录临床药物相互作用结果并提供药物专题的数据库。

[0013] 题为“优化药物治疗的系统和方法(System and Method for Optimizing Drag Therapy)”的国际专利申请公开号WO/05038049A2涉及确定用于个体的药物/前药的给药方案,并涉及确定个体的代谢模式和根据药代动力学模型计算个别化的药物剂量。

[0014] 该申请提供在个别化的治疗和/或个别化的药物剂量中进行基因分型的系统和用途。更具体地,描述了针对个别化药物治疗的药代动力学模型。

[0015] 其中对药物间相互作用、基因-药物相互作用、副作用、无应答性(non-responsiveness)和毒性都进行了一定程度的讨论。两种以上药物的相互作用引用了过往文献。该系统涉及临床数据、不同种族人群之间的差异以及药物代谢过程。所描述的系统得到网络支持,并具有为容易访问非典型事件而设计的图形用户界面。

[0016] 题为“根据遗传信息提供非典型临床事件风险信息的计算机系统(Computer System for Providing Information about the Risk of an Atypical Clinical Event Based Upon Genetic Information)”的国际专利申请公开号WO/02086663A2描述了一种用于确定基因与非典型信息是否相关的系统。

[0017] 具体而言,描述了一种用于防止非典型临床事件的计算机系统和方法,其涉及通过对人进行DNA测试来确认信息。该方法包括接收临床药剂信息。该方法还涉及确定基因与临床药剂信息是否相关联,如果相关联则获取此人的关联基因的基因测试结果值。该方法还包括将关联基因测试结果值与非典型临床事件关联多态值列表进行比较,并且确定关联基因测试结果值与列表中的多态值是否相关,如果相关则输出关于与多态值关联的非典型临床事件的信息。

[0018] 讨论了药物间相互作用、遗传学、药效和毒性。描述了个别化的剂量和处方。其中所描述的系统包括一个用户友好的图形用户界面。当处方药物有可能导致副作用时发出警报。

[0019] 题为“患者用药档案的生成和维护方法(Method of Generating and Maintaining a Patient Medication Profile)”的美国专利号7716065描述了一种提供涉及药物专门数据的详细药物信息的药物信息处理方法,其中从患者以外的来源获取药物名称和健康状况。

[0020] 该公报描述了用于方便地提供患者用药档案的方法。患者或注册供应商可以在线获取药物档案报告。除处方过期的信息、患者对用药医嘱的服从性以及患者正在使用的药物名称之外,药物档案报告还提供每种药物的治疗类别、可能的药物间相互作用以及可能的副作用。

[0021] 题为“综合健康管理平台(Integrated Health Management Platform)”的欧洲专利申请公开号EP01936525A1描述了一种用于消费者例如公司雇员的医疗管理方法,包括根据来自多维输入数据的健康轨迹预测来确定针对消费者的意外概率。

[0022] 描述了通过处理输入数据来支持消费者健康需求的装置、计算机介质和方法。综合健康管理平台支持医疗保健管理是通过获取消费者的多维输入数据,根据多维输入数据确定健康轨迹预测,根据健康轨迹预测确定对消费者的意外概率以及向消费者提供命中概率的。多维输入数据可包括索赔数据、消费者行为营销数据、自报告数据和生物识别数据。

可基于多维输入数据为消费者分配一个群并且可以推断出消费者的特征。群可与疾病进展相关，并根据群和疾病进展确定意外概率。对意外概率的影响可通过在适当时机为消费者提供治疗来进行评估。该系统采用临床医疗数据、来自期刊的公开数据以及连接在患者身上的监视器的代谢生物识别数据。

[0023] 基于网络的系统与来自保健组织的信息相结合，并且是一个引入医生意见、创建规则和验证该规则的学习平台。它利用消费者的档案、生活方式和健康行为通过直观图形用户界面提供信息。

[0024] 题为“基于网络的药物不良作用分析的方法和系统(A Method and System for Web-Based Analysis of Drug Adverse Effects)”的国际专利申请公开号WO/02089017涉及一种用于评估和分析由于使用存储数据中的至少一种目标药物产生的不良作用风险的计算机实现方法，涉及使用在与互联网连接的一个或多个服务器中的至少一种目标药物导致的不良作用风险；利用使用至少一种目标药物的不良作用风险相关的附加信息来更新该风险数据；允许至少一位远程用户在适当授权下通过万维网访问该数据；允许至少一位远程用户确认至少一种目标药物；允许至少一位远程用户选定存储在一个或多个服务器中的与使用至少一种目标药物的安全性相关的数据；允许至少一位远程用户分析由于使用至少一种目标药物导致的安全性问题，以及允许至少一位远程用户显示该数据和分析。

[0025] 所描述的基于网络的系统为患者、政府卫生机构和医生提供药物间相互作用、包括无应答性的不良作用和耐药性的具体信息。该系统在一定程度上涉及临床、遗传和代谢输入。该系统提供替代治疗。

[0026] 应当理解的是，医生为患者诊疗的时间有限，必须尽快和尽可能高效地访问相关信息。改进药物处方会影响患者的生活质量并造福整个社会。

[0027] 尽管计算机访问信息获得了巨大的进步，但是医生的时间是非常珍贵的。对于更有效的治疗，卫生系统的节约成本和更适当的药物方案的更快处方以及同时最大限度地减少副作用风险存在持续的需求。

[0028] 本发明的实施方案满足了这些需求。

发明内容

[0029] 本发明涉及提供一种用户从网页浏览器和/或电子医疗纪录(EMR)可访问的平台，用于为用户提供关于患者药物治疗方案的信息以及在患者使用包括多种药物制剂的群时生成关于潜在不良作用的警报；所述平台与至少一个数据库和至少一个对药物制剂群进行处理的工具进行数据连通，并且配置为从所述至少一个数据库和所述至少一个对药物制剂群进行处理获取信息，以对用户生成警报。

[0030] 通常，潜在的不良作用包括药物间相互作用的副作用和患者遗传情况对药物药效的影响。

[0031] 在一个示例性实施方案中，所述至少一个数据库包括电子医疗记录(EMR)系统，其包括患者记录的数据库。

[0032] 在一个示例性实施方案中，所述至少一个数据库包括对患者伴随服用其它药物以及患者的遗传情况作出响应的的药物血清水平估计偏差的详细信息。

[0033] 在一个示例性实施方案中，所述至少一个数据库包括与至少药物制剂群相关的临

床数据。

[0034] 在一个示例性实施方案中,所述至少一个用于处理药物制剂群的工具包括用于分析在具有共同不良作用的至少两种药物制剂的群中的多种药物制剂的共有不良副作用预测器(Shared Adverse Side Effect Predictor)。

[0035] 在一个示例性实施方案中,所述共有不良副作用预测器在网络浏览器或电子医疗记录(EMR)上可显示的用户界面中显示至少两种药物制剂共有的副作用。

[0036] 此外或可选地,所述共有不良副作用预测器在网络浏览器或电子医疗记录(EMR)上可显示的用户界面中显示警报。

[0037] 在一个示例性实施方案中,所述至少一个用于处理药物制剂群的工具包括医疗负担估计器(Health Care Burden Estimator),用于预测由于患者使用包括多种药物制剂的群的潜在不良作用导致的费用。

[0038] 在一个示例性实施方案中,预测的费用包括入住医院、住院期间、转介到急诊室、会晤全科医师和会晤专科医师的费用中的至少其一。

[0039] 在一个示例性实施方案中,预测的费用包括与至少一种诊断技术有关的费用,所述至少一种诊断技术选自包括计算机断层扫描、磁共振成像、超声波和X射线在内的诊断技术。

[0040] 在一个示例性实施方案中,该平台包括替代药物建议机制(Alternative Drug Suggestion Mechanism),用于建议至少一种替代药物以替换多种药物制剂中的至少一种药物制剂。

[0041] 在一个示例性实施方案中,所述替代药物建议机制评估替代药物的潜在不良作用并建议不产生超过潜在不良作用警报的预先设定的显著性阈值数目的替代药物。

[0042] 在一个示例性实施方案中,所述替代药物建议机制配置为对多种药物制剂中的每一种药物制剂系统地建议替代药物,直到产生的多于预先设定的显著性阈值的警报数目不超过可接受的潜在不良作用警报数目为止。

[0043] 在一个示例性实施方案中,该平台包括规则及警报引擎(Rules-&-Alerts Engine),该引擎包括针对药物组合的潜在不良作用生成警报的规则。

[0044] 通常,该规则及警报引擎包括选自预定义规则和用户定义规则中的至少一个规则。

[0045] 在一个示例性实施方案中,该规则及警报引擎包括与药物制剂群的医疗负担相关的至少一个规则。

[0046] 在一个示例性实施方案中,用户界面可以通过独立的网络平台和/或通过在患者的电子医疗记录(EMR)中显示的图标来进行访问。

[0047] 在一个示例性实施方案中,如果该平台对于处方的药物制剂群发出警报,则在患者的电子医疗记录(EMR)中显示警告信息。

[0048] 本发明的第二方面涉及一种改善患者的多重药物处方的方法,其通过对建议药物组合的潜在不良作用进行响应向患者显示警报,其中至少一个警报涉及组合施用药物的预测医疗负担,因此该医疗负担涉及医疗保健支出,包括入住医院、住院期间、转介到急诊室、会晤全科医生、约见专科医生以及与诊断技术有关的费用中的至少其一,所述诊断技术选自包括计算机断层扫描、磁共振成像、超声波和X射线成像的组别。

[0049] 因此,提供一种用于优化患者药物治疗方案的系统和方法,其中该系统配置为访问至少一个含有药物信息的数据库,其中当用户建议患者接受药物治疗方案并且在数据库中发现了三种以上的药物时,该系统分析每种2路组合对于治疗方案中每种其他药物的代谢和不良作用情况的综合影响。

[0050] 在一个示例性实施例中,提供一种用于优化患者药物治疗方案的系统,其中该系统配置为访问包含药物信息的数据库,其中当用户建议病人接受药物治疗方案并且在数据库中发现2种以上药物时,该系统分析患者的基因型与药物治疗方案内的数据库中药物的每种2路药物组合之间的相互作用。

[0051] 在一个示例性实施方案中,提供一种用于优化患者药物治疗方案的系统,其中该系统配置为访问包含药物信息的数据库,其中当用户建议患者接受药物治疗方案并且在数据库中发现关于至少两种药物的信息时,系统分析所述药物治疗方案内的每种2路组合的医疗负担。

[0052] 在一个示例性实施方案中,该系统分析三种以上药物的医疗负担。

[0053] 在一个示例性实施方案中,该系统分析整个药物治疗方案的医疗负担。

[0054] 在一个示例性实施方案中,提供一种用于优化患者接受至少一种药物的药物治疗方案的系统,其中该系统配置为访问包含药物信息的数据库,其中当用户建议患者接受药物治疗方案并且在数据库中发现涉及多种药物的信息时,系统在预期所述药物中的至少一种的有效浓度出现显著偏差或出现不良作用时产生警报,其中所述警报的参数由用户设定。

[0055] 本发明的另一个方面涉及一种用于优化患者接受至少一种药物的药物治疗方案的系统,其中所述系统配置为访问包含药物信息的数据库,其中该系统可适合单个用户参考。

附图说明

[0056] 为了更好地理解本发明并示出本发明如何实施,现在将仅仅通过示例的方式参照附图。

[0057] 现在具体参照附图,必须强调的是所显示的具体细节只是示例性的并且仅用于对本发明优选实施方案进行说明性讨论的目的,提供该附图的原因在于这些附图被认为对于本发明的原理和方面的说明最为有用和最容易理解。为此,没有尝试将本发明的结构细节绘制到基本理解本发明所不必需的程度;本领域技术人员根据本说明书和附图能够理解本发明实际可以如何体现为多种形式。

[0058] 图1是根据本发明的一个示例性实施方案的由互联网(Internet)支持的本发明的系统的示意图。

[0059] 图2是针对信息目的而提供的GENELEX™系统的示例性显示屏。

[0060] 图3是针对信息目的而提供的FIRST DATABANK™系统的示例性显示屏。

[0061] 图4是根据本发明的一个示例性实施方案的DDI+140的功能块图。

[0062] 图5是一个示例性实施方案的图形用户界面(GUI)的主屏幕的屏幕截图,其示出处方药物与来自Genelex数据库的血清水平估计偏差数据、来自FIRST DATABASE数据库(FDB)的药物间相互作用数据以及在上部的DDI+专有警报和在下部的对于更多细节的标签窗口。

[0063] 图6是根据本发明的一个示例性实施方案的图形用户界面(GUI)的主屏幕的上部屏幕截图,其提供系统产生的结果和警报的粗略全图。

[0064] 图7是根据本发明的一个示例性实施方案的DDI+的分层模型,其示出其逻辑层。

[0065] 图8是根据本发明的一个示例性实施例的对特定医疗保健组织(HMO)的患者进行回顾性研究的结果汇总表,其示出在疾病方面对第一和第二人群的警报效果。

[0066] 图9是根据本发明的一个示例性实施例的对特定医疗保健组织(HMO)的患者进行回顾性研究的结果汇总表,其示出在医疗负担的主要支出因素方面对第一和第二人群的警报效果。

[0067] 图10是根据本发明的一个示例性实施例的图形用户界面(GUI)180的示例性屏幕截图,其示出在共有共同副作用的患者群中多于两种药物的共有不良作用,每种副作用的括号内数字表示列表中的何种药物具有该副作用。

[0068] 图11示出根据本发明的一个示例性实施方案可如何对每位患者定义药物群。

[0069] 图12示出根据本发明的一个示例性实施方案,医疗负担估计器如何利用规则和警报,所述警报由来自不同数据库的数据生成并由DDI+平台处理并应用于每位患者的药物群。

[0070] 图13是根据本发明的一个示例性实施方案的替代药物建议器的示意性流程图。

[0071] 图14是根据本发明的一个示例性实施方案的警报表,其可以是输出。

[0072] 图15是根据本发明的一个示例性实施方案的示例性工作流程。

[0073] 图16示出根据本发明的一个示例性实施方案的允许多个医疗保健组织(HMO)访问和允许医生以独立方式利用Web浏览器如通过电脑、移动电话、平板电脑等进行直接访问的系统的替代配置。

具体实施方式

[0074] 使用多种药物治疗的患者往往由于复杂的药物间和基因-药物间的相互作用而表现出大幅偏离预期/所需的血清水平、显著的不良副作用、药效缺失以及医疗支出大量增加。据估计,同时接受2-5种药物的患者中有5%-30%的人表现出严重的临床症状,例如副作用、无应答和毒性。

[0075] 本发明的实施方案通过以下手段解决了这个问题,即向用户(通常是医生)展示与参保人群中的患者和其它成员相关的临床和药代动力学/药效动力学数据,使得用户通过用户友好的图形用户界面(GUI)简单观察就能快速理解经汇总的所有相关信息。

[0076] 应该理解的是,医生通常与患者会面进行简短交谈并且需要在很短的时间内进行诊断并且一般通过开处方提供治疗。无论该医生是全科医生应约在门诊与患者会面或是专科医生在医院病房查房,一般都是这种情况。有利的情况是,医生能够在最短时间内访问患者的健康记录根据用户的预先设定无需查找信息得到警报通知,能够模拟不同的药物或替代剂量方案的可能影响以及有效地获得关于共有副作用的警示。

[0077] 本发明的各个方面涉及提供一种平台,其设计作为独立的网络平台或者通过与患者电子医疗记录(EMR)整合而作为患者电子医疗记录(EMR)的一部分。此平台在下文中称为DDI+™平台。

[0078] 在各种实施方案中,为用户提供通过患者电子医疗记录(EMR)或通过独立网络系

统到DDI+的访问。

[0079] DDI+平台为医生展示取自患者电子医疗记录(EMR)的当前处方药物列表以及取自医学文献和/或基于不同的算法和模型模拟所模拟得到的最新研究结果。DDI+平台预测替代药物治疗可能产生的作用,所述替代药物治疗包括一般等同物、替代疗法和不同剂量方案。在示例性实施方案中,评估是基于在后台运行并对医生/用户以清楚简明方式提出的请求进行响应显示的规则和算法进行的,而没有明显的时间滞后(例如,在几秒钟内)。

[0080] 评估由于药物间相互作用、药物-基因间相互作用和代谢途径导致的血清水平偏差。

[0081] 图1示出根据本发明的一个示例性实施方案的系统。系统100是用于改善患者的药物治疗的一个基于网络的系统。系统100可包括医疗保健提供者如医疗保健组织(HMO)的电子医疗记录(EMR)系统110以及用于提供补充资料以改善处方的至少一个数据库,所述电子医疗记录(EMR)系统110包含患者的电磁医疗记录,具体包括病史和当前的药物方案。

[0082] 作为非限制性的例子,所提供的数据库可包括市售GENELEX™数据库120用以评估由于相互作用导致的药物对血清水平可能的生理作用,以及市售FIRST-DATABANK™数据库(FDB)130,其主要报告临床药物间相互作用,主要取自医学文献。该系统还包括专有的DDI+平台140,用以从各种数据库中提取信息以及用于分析和处理所收集的数据、在预先设置的条件下生成警报、计算评估的医疗负担和共有的副作用,以及建议安全的替代性多向药理学方案。

[0083] 在一个实施方案中,DDI+平台140在后台运行,并根据用户可定义的规则生成警报。医生可通过网络浏览器经由Internet访问该系统,该网络浏览器可在个人计算机150、移动电话160和/或平板电脑170上运行,并且所收集和处理的数据可以通过一个全面、直观且易于导航的图形用户界面(GUI)180显示在医生的计算机150、移动电话160或平板电脑170上。

[0084] 对于特定的药物组合,通过GENELEX™数据库120计算药物偏离其预期血清水平的估计偏差,通过FIRST-DATABANK™数据库130预测相互作用。来自诸如上述数据库的多个数据库的数据通过单一的直观图形用户界面(GUI)180进行组合和展示。在示例性实施方案中,患者的遗传情况作为输入之一,与影响多重用药的代谢方面和与预期血清水平的潜在偏差一起输入。

[0085] 根据医生的设定显示警告和警报。例如,在同一药物群中多重药物的共有副作用将会导致警报显示,因为共有副作用是特别有害的。

[0086] GENELEX™数据库120

[0087] 药物组合对血液血清水平的影响是通过市售软件如GENELEX™数据库和程序进行预测的。图2以图示方式示出GENELEX™系统的样本屏幕显示。

[0088] 以下描述GENELEX™系统能力的信息来自GENELEX™网站。

[0089] 药物的代谢、运输和作用中的几乎每一个途径都易于受到遗传变异的影响。据估计,20%-95%的个体差异来自于遗传。在排名前200位的畅销处方药中,在药品不良反应研究中最常引用的27种药品中的59%是通过已知具有基因变异的至少一种酶进行代谢的,其编码针对下调蛋白或非功能性蛋白。这相当于在前200位列表中随机选择7%。许多其它因素如年龄、生理功能和随之而来的疾病是已知的并且是可以解释的,这就使得患者的基因

型成为处方药品中的一个主要未知因素。

[0090] GENELEX™的DNA药物反应(DNA Drug Reaction)对高度多态性的细胞色素CYP2D6、CYP2C9和CYP2C19进行测试。这些酶参与半数的最常用处方药物,包括许多具有窄治疗指数和在药物间相互作用中频繁参与的药物。据估计,50%的患者在这些导致改变或缺失功能的基因中具有遗传变异,导致患者多重药物不良反应的易感性升高。基因分型以避免药物不良反应(ADR)是一种提高治疗效果的可靠工具。

[0091] 据估计,一般人群中的1/5-2/3的成员表现出关于其身体药物代谢速率的遗传异常。在示例性实施方案中,对患者的唾液/血液样本进行测试,以确定患者的基因型和表型以及各种酶的代谢活性,如影响患者血清中的药物消除速率的肝CYP450酶。此信息可被提供给医生并且用于建议更正剂量。

[0092] CYP2D6(细胞色素P450 2D6)在药物代谢酶(DME)中得到了最好的研究,其作用于所有处方药中的1/4,包括称为选择性5-羟色胺再摄取抑制剂(SSRI)和三环抗抑郁药(TCA)的抗抑郁类和抗焦虑类药物、β受体阻滞剂如心得安(Inderal)以及1A型抗心律失常药。约10%的人口具有该酶的慢作用形式,约7%的人口具有该酶的超快作用形式。35%的患者是非功能性2D6等位基因的携带者,在这些患者服用多种药物时尤其增高药物不良反应的风险。CYP2D6代谢的药物包括百忧解(Prozac)、舍曲林(Zoloft)、帕罗西汀(Paxil)、文拉法辛(Effexor)、氢可酮、阿米替林、氯雷他定(Claritin)、环苯扎林、氟哌丁苯(Haldol)、美托洛尔、普罗帕酮(Rythmol)、泰胃美(Tagamet)、他莫昔芬以及非处方的二苯羟基胺药物、非索非那定(Allegra)、Dytuss和Tusstat。CYP2D6负责将前药可待因活化为其活性形式,因此该药物在CYP2D6慢代谢体中失效。

[0093] CYP2C9(细胞色素P450 2C9)是香豆定(华法林)和大仑丁(苯妥英钠)代谢的主要途径。约10%的人口是CYP2C9慢代谢形式的至少一个等位基因的携带者,可以使用正常代谢者剂量的50%进行治疗。由CYP2C9代谢的其它药物包括:亚莫利(Amaryl)、异烟肼、磺胺类药物、布洛芬、阿米替林、海捷亚(Hyzaar)、THC(四氢大麻酚)、萘普生和万艾可(Viagra)。

[0094] CYP2C19(细胞色素P450 2C19)与卡立普多、地西泮、苯妥英钠和兰索拉(Prevacid)的代谢有关。

[0095] CYP1A2(细胞色素P450 1A2)与氟哌啶醇、奥氮平、阿米替林、度洛西汀、普萘洛尔、茶碱、咖啡因、地西泮、氯氮卓、雌激素、他莫昔芬和环苯扎林的代谢有关。

[0096] NAT2(N-乙酰转移酶2)是作用于异烟肼、普鲁卡因胺和柳氮磺胺吡啶(Azulfidine)的第二步DME。在世界各种人群中NAT2“慢乙酰化”的频率范围为10%到90%以上。

[0097] 华法林(香豆定)目标剂量安全测试(2C9和VKORC1)预测华法林的维持剂量为1.5毫克/天或更少。

[0098] 医生可以评估不同药物剂量以及一种药物替代另一种药物对患者的身心健康的影响,以尽量减少警报的产生以及在不损害患者利益的同时减少治疗费用。

[0099] FIRST DATABANK™(FDB)130

[0100] FIRST DATABANK™数据库(FDB)130是市售的数据库集合,提供基于医学文献的药物间相互作用的指示。FIRST DATABANK™已经开发了电子形式的全面参考产品,以快速直接地访问详细的药物临床和定价信息。通过图示,图3示出FIRST DATABANK™数据库130接口的

一个示例性屏幕。

[0101] 以下信息来自FIRST DATABANK™网站并作为信息用途提供。

[0102] 药物知识库包括DIF API和NDDF Plus,这是业界最广泛使用和高度重视的药物信息来源之一。连同描述性的药物信息、唯一标识符和定价数据,NDDF Plus提供了一系列广泛的临床决策支持模块。FIRST DATABANK™还提供强大的内容集成软件,使开发人员能够轻松、快速且经济地将药物信息嵌入到各种应用中。

[0103] DDI+平台140

[0104] 图4是根据本发明的一个示例性实施方案的DDI+平台140的功能框图。DDI+平台140可以包括:

[0105] 1.共有不良副作用预测器(SASE预测器)141

[0106] 2.医疗负担估计器(HCB估计器)142

[0107] 3.替代药物建议机制(ADS机制)143

[0108] 4.规则与警报引擎(R&A引擎)144(具有预先定义和用户可配置的生成警报的规则)

[0109] 5.统计模块145

[0110] 6.报告器146

[0111] 7.图形用户介面(GUI)180

[0112] DDI+平台140的示例实施方案集成了医疗保健组织(HMO)的电子医疗记录EMR并在后台工作,只有在用户可配置的条件发生显著变化时才提供通知,从而不干扰医生的日常工作。在一些实施方案中,电子医疗记录EMR的默认显示是常规显示,可通过图标访问DDI+,使得医生可以继续工作而不受干扰,并且在DDI+平台140的规则与警报引擎144生成警报提示违反了关键的预定义和用户可配置条件时通知医生。

[0113] 示例性实施方案也跟踪和标记不含处方药物的顺势疗法和食品补充剂。

[0114] 然而,在特定场景有一些类型的警报是可以忽略的,DDI+是一个学习平台,可以被配置为允许用户忽略一些特定的警报。例如,当处方药物是开给进行过输精管结扎术的男性患者或绝经后的女性患者时,对生育存在不良作用的警报本身将是不受关注的。同样,药物间相互作用导致视觉模糊的风险不会受到盲人患者的关注。

[0115] 还应当理解的是,虽然根据各种药物的专门说明/规定要求等,它们的组合可能是禁忌的,但在在某些情况下并且根据医生的临床判断,施用这样的组合可以是可能的,甚至是推荐的。这样的情况可能适用于患有严重的病症并且只对该特定组合应答的患者,或在患者因为例如其它治疗方法都被证明无效而需要接受药品核准标示外使用的药物的情况。有时,存在药物短缺,首选以及优选药物无法得到的情况。

[0116] 因此,在本发明的一个示例性实施方案中,DDI+平台140是学习平台,使医生能够忽略特定警报。该特征使平台能够符合医生的临床判断和特定需求。在这样的实施方案中,系统“学习”忽略的警报,将其排除在原来预定义的规则之外,因此将不显示特定的医生、患者、规则及诱因药物的组合。根据需要,医生可以重新激活被忽略的规则,并通过配置DDI+平台140和GUI 180的显示设置显示出原先未被显示的警报。

[0117] 通过统计模块145和报告器146,DDI+平台140记录超越控制的警报用于进一步审核并为医生和管理机构生成报告。

[0118] GUI 180

[0119] 参照图5,示出DDI+平台140的GUI 180的示例性主屏幕190。主屏幕190包括上部200和下部300。上部200提供目前考虑的药物列表、可使用的不同工具和数据库创建的相互作用和血清水平偏差的结果以及DDI+平台140生成的警报的即时查看。下部300提供用于查看关于不良预测作用等进一步信息的交互式直观的向下深入(drill-down)显示。在图6中,更具体地示出了主屏幕190的上部200。

[0120] 因此参照图6,示出用于患者的系统100的GUI 180的主屏幕190的上部200。在左栏210中,处方药物以商品名帕罗西汀211、辛伐他汀212、卡马西平213、氯氮平214、司来吉兰215和阿司匹林216自动显示。在第二栏220中,根据来自GENELEX™数据库120的输入,以药效百分数显示估计的阳性和阴性血清水平偏差。在第三栏230中,以图形化方式显示基于FIRST DATABANK™(FDB)数据库130提供信息的药物间相互作用数据,其中例如柱条的高度、数目和/或颜色指示相互作用的严重性。

[0121] 在第四栏240中,根据DDI+平台140中的规则显示特定预定义的警报。警报也可以是指与潜在的血清水平偏差和药物间相互作用(第二栏和第三栏)有关的数据,在示例性实施方案中,可以在上部以红色高亮显示以立即引起对警报的注意。这些规则可以由HMO或医生创建并且响应医生的处方,包括考虑患者的特定属性如性别、年龄、妊娠、吸烟等的可能性。

[0122] 当DDI+平台140集成EMR时,默认显示的药物列表是取自EMR的实际处方药物列表。

[0123] 用户能够在主屏幕190的上部200的左栏210的列表中添加或删减药物,然后通过查看第二栏220中的变化和药物间相互作用数据来模拟对患者可能的影响,所述第二栏220中的变化显示出基于来自GENELEX™数据库120的输入药物是如何影响血清水平估计偏差(以药效百分数示出)的,并且所述药物间相互作用数据是基于第三栏230中的FIRST DATABANK™数据库(FDB)130提供的信息。如果添加的药物与配置在DDI+平台140内的规则之一相冲突,则生成警报并显示在第四栏240中。

[0124] 在本发明的一个示例性实施方案中,警报可涉及医疗负担,如下文详细讨论的医疗负担模块142所计算的。

[0125] 由于使用方便、在主屏幕190上部200中的清晰展示以及所描述的用户可配置的规则和警报,因此医生能够快速高效地优化处方。

[0126] 返回参照图5,该界面设计成以清楚且不密集的方式为医生或其他用户提供感兴趣的信息。图5的界面包括选择性查看每种特定药物310或每种组合320的进一步数据的侧标签(side tab),然后可以通过选择适当的标签(tab)来查看组合的预测作用,例如共有副作用330、不良副作用340、药物间相互作用如药物-药物间、药物-食物间和药物-基因间的相互作用、潜在的血清水平偏差360、警报370和报告380。

[0127] 在一个示例性实施方案中,用户能够选择标签(tab),同时标签的选择影响所显示的信息。因此,选择适当的标签以及从第一栏210的药物列表中选择特定药物使得更多关联信息显示在主屏幕190的下部300,在所示的实施方案中作为卡片索引(标签)配置用以直观地导航。应该注意到,下部使用直观的图形化指示301,如红色302、黄色303和绿色304的灯,并且在一些实施方案中显示图标305,使得其含义不仅直观而且清楚显示。

[0128] 患者的电子医疗记录以及关于关注药物的信息以直观方式显示给医生。医生有开

出医生认为合适的处方的自由，但由于重大决策支持信息的可用性和通过GUI 190和利用警报显示的直观方式，所以尽管医生通常可以用在患者身上的时间很少，却有助于实现更适当的治疗。

[0129] 如在主要描述和示出的实施方案中所配置的，在GENELEX数据库120中，患者因素的设置方式与药物类似。在FIRST DATABANK™数据库130中，患者因素作为医疗条件进行考虑并作为原因给出。在DDI+140中，虽然在一些方面将患者因素作为列表上的另一种药物进行处理，但是GUI180的主屏幕190将患者因素作为单独列表显示，不同于第一栏210中的药物列表呈现。但是，应当理解的是，也可以采用其它的显示配置。

[0130] 参照图7，示出根据本发明的一个示例性实施方案的DDI+平台140的逻辑层模型。DDI+平台140与HMO的EMR系统110接口以获得患者的具体信息，与GENELEX™数据库120接口以获得由于患者的生理和遗传情况和药物间相互作用对血清水平的影响，以及与FIRST DATABANK™数据库130接口以从文献中获得药物间相互作用数据。DDI+平台140利用共有不良副作用预测器(SASE预测器)141、医疗负担估计器142、替代药物建议器(ADS)143和用户可配置的规则和警报引擎144来处理可得的数据。通过统计模块145和报告生成器146可得到统计结果和报告。在基于网络的GUI 180中显示出血清水平偏差、药物间相互作用、医疗负担、替代药物、共有不良副作用和警报，并且用户能够直观地向下深入并访问证据、相关的科学数据等。

[0131] 现在更详细地描述DDI+平台140的各种组件和功能特征。

[0132] 医疗负担—同时改善多重药物治疗和减少医疗开支的新方法

[0133] 对111个随机选择的患有多种慢性疾病正在使用至少5种药物(一般使用8种以上药物)治疗的成年门诊患者的样本进行回顾性数据分析。

[0134] 患者入选的原因在于他们在大量不同医生的关照下接受治疗，从而排除了特定医生的处方影响。

[0135] 该分析查看了患者的医疗记录以查看一段时间内处方开具的具体药物。

[0136] 标记出已知的药物间相互作用并且还标记出药效预期具有不良作用的组合。可得自GENELEX™数据库和FIRST DATABANK™数据库的组合信息用于生成警报并对两种以上药物共有的显著副作用进行标记。

[0137] 患者列表以每位患者对每个药物群生成的标记总数进行排序，其中所述群是指两种以上药物的组合。

[0138] 该模拟得到两组患者。77例患者的一组具有明显多于其余34例患者的标记的相互作用。

[0139] 本组77例患者的平均年龄为69.6岁，其中36.4％患有缺血性心脏病(IHD)，90％患有高血压，72.7％患有糖尿病，62.35％患有高脂血症。其余34例患者的平均年龄为72.8岁，其中32.3％患有缺血性心脏病(IHD)，91.1％患有高血压，70.6％患有糖尿病，64.7％患有高脂血症。严格的统计分析表明，只就年龄和这些慢性疾病而言，这两组人群之间没有显著差异。

[0140] 然而，第一组的77例患者的特征在于急诊室(ER)就医、入住医院、住院期间和消费图像诊断技术的费用和时间具有显著更高的发生率。

[0141] 图8汇总了两组的年龄和临床状态的详细信息。

[0142] 图9汇总了医疗总负担的构成因素。应注意的是，第一组的药物成本实际上更高，尽管不是非常显著。第一组的其它检查费用显著较高。这些成本比替代药物成本的差异更为明显，由于制造商之间的激烈竞争，这不是总成本中的一个重要组成部分并不令人惊讶。

[0143] 该分析清楚地表明了在标记的事件数目和其严重程度之间的强关联性，并且相关的治疗费用与治疗品质有关。

[0144] 通过将将这种标记的不利作用转换成警报并且使用预先获取的信息，本发明人已经发现警报系统可以配置为提醒医生药物间不良相互作用、血清水平和副作用，并且可用于改善多重药物治疗。

[0145] 医疗总负担不仅包括药物本身的费用，也包括昂贵的诊断、医院就诊、住院期间、全科医生预约、专科医生预约、急诊室就医，这可能是特定药物治疗方案成功的一个良好指标。这正在对HMO的医生和患者进行的大规模研究项目中进行测试。

[0146] 医疗总负担是对患者福祉进行全盘考虑的精确指标，而不是仅仅考虑症状的总和，这是因为由于整体治疗费用一般与患者福祉呈负相关。应当理解的是，通过改善药物处方来尽量减少患者的医疗负担还可以为HMO节省巨额资金。

[0147] 共有不良副作用预测器141

[0148] 在示例性实施方案中，在主屏幕190上通知和显示并且也用于定义生成警报的规则的一类信息是共有副作用。在示例性实施方案中，包括共有不良副作用预测器141。共有不良副作用预测器141通知在主屏幕190的第一栏210中列出的两种以上药物共有的可能副作用，以使医生知道多于一种药物共有的副作用的情况并需要特别注意或处理，这是因为它们的共有副作用可能具有当仅在单药水平上考虑副作用时通常不会发生的显著副作用。如图5所示，该信息可清楚地显示给医生(标签350)。也参见图10。应当理解的是，这种信息也可以用于配置规则及警报引擎144触发警报的规则。

[0149] 医疗负担估计器142

[0150] 在一些现有技术数据库和处方系统中，药物费用和药物剂量方案费用可以提供给医生，并可以用于显著减少医疗保健组织(HMO)的成本。然而，应当理解的是，药物治疗费用只是实际医疗负担(HCB)的一小部分，实际医疗负担还包括住院、急诊室(ER)就医和昂贵的影像学成像需求。

[0151] 对比现有技术的方法，本发明的实施例提供药物治疗与整体医疗事件的关联，所述医疗事件本身与患者的生活质量和HMO的成本/支出相关联。关注的整体医疗事件尤其包括住院的可能性、住院时间、昂贵诊断技术的需求(包括但不限于影像学成像技术，如计算机断层扫描(CT)、磁共振成像(MRI)、超声(US)和X射线(XR))、急诊室就医、全科医生(GPS)和/或专科医生(SPS)就诊。该数据可与对大样本患者的处方药物群细节一起收集，并可由此提供总体可能的药物处方费用的指示，而不仅是药物本身的费用。

[0152] 这种信息是主治医生、患者以及政府/联邦卫生部HMO和健康保险公司所关注的，因为这种相关性严重影响真实的治疗成本。虽然治疗方案的经济宏观效果由人口数来检验，但是认为这些经济宏观效果是患者的真正健康和福祉的有价值指标。

[0153] 住院的真正原因可能不知道，但平均费用是易于获得的。HMO也可能允许从EMR系统获取普通患者或具有类似状况的普通患者的这些数据。

[0154] 如果住院治疗是由于药物自身服用问题或复杂的负面药物间相互作用包括由于

诸如脱水头晕的副作用导致的事故所造成，则问题不大。此外，这些相互作用是否被适当地诊断是无关紧要的。事实上，有点问题的是，不住院治疗是因为症状得到更有效的治疗亦或甚至两种药物协同作用产生幸福感的有益副作用所造成。事实在于，患者在感觉更好并且没有遭受严重副作用的情况下不太可能住院或需要在急诊室(ER)就医或进行昂贵的影像学检查等。不需住院和/或基于门诊的治疗是患者、医生和HMO的共同利益。因此，应当理解的是，HMO利益的经济数据也是患者的利益。

[0155] 本发明的实施方案包括医疗负担估计器142，用以估计由于特定药物组合导致的潜在医院事件。医疗负担不仅是药物本身的费用，而且包括额外费用，已经发现这些额外费用与诸如入住医院、住院期间、急诊室就医和昂贵的诊断技术如作为总体医疗负担代表性因素的图像学检查需求。本发明预测这些潜在的费用并利益预测作为药物治疗方案效果(成功或失败)的指标。该方法有利于预防医学，提高患者的生活质量，最大限度地降低HMO的成本，以及给医生提供对患者的可能的整体医疗效果提供有用的指标。

[0156] DDI+平台140的医疗负担估计器142可以使用查找表(LUT)来配置，所述查找表维护由医保组织(HMO)或其代表定期更新的成本相关参数。然而，优选地，医疗负担估计器142与HMO的记录相关联以提取基于治疗类似患者的医疗负担费用的统计相关预测。

[0157] 图11示出可如何随时间跟踪每名患者(1到N)使用的在本文中称为药物群的各种药物的组合。在图11中，每一种不同的药物由一个大写字母表示。

[0158] 图12示出医疗负担估计器142是如何参考取自GENELEX™120和FIRST DATABANK™130数据库的信息处理和计算对每位患者的每个药物群所生成的警报。

[0159] 替代药物建议器143

[0160] 系统100的DDI+平台140包括替代药物建议器143，其基于预测的药物间、药物-基因间和代谢-基因序列间的相关相互作用来建议对患者的药物治疗方案适当和安全的替代品。

[0161] 由警报数量排序(由用户预定义的标准)的替代药物将被提交给医生。因此，不适当的组合将被筛除，使医生能够仅主动考虑适当的选项。

[0162] 这些替代品被清楚标示并且是安全的。在本发明的示例性实施方案中，系统以后台运行方式考虑和准备替代药物列表，在需要替代选项时向医生即时显示。这样，复杂的相互作用和副作用在后台进行评估，生成并显示结果的算法没有显著的延迟等待。

[0163] 参照图13，替代药物建议器143实质上系统地针对特定处方药物依次替换候选替代药物，并且从患者的病史中和从数据库110、120、130中提取相关数据。DDI+平台140根据每种药物生成的警报数对结果进行排序，从而首先向医生显示不生成超过预定数目警报(优选没有警报)的替代药物以确保安全替代。然而，医生可以通过GUI 180建议特定的额外或替代药物并查看其潜在的作用。

[0164] 用户可配置的规则及警报引擎144

[0165] 本发明的示例性实施方案提供规则及警报引擎144。在图14中示出示例性具体类型的警报。在本发明的示例性实施方案中，向医生显示警报。在本发明的示例性实施方案中，提供一种功能强大、灵活和基于规则的引擎144，使得显示的警报类型和数量能够针对HMO、医生判断和特定需求以及患者具体情况进行定制。

[0166] 警报是根据规则及警报模块144中的规则设定的，其中一些警报可以由医生设置，

从而只显示感兴趣的信息。

[0167] 目前全球临床数据库基于其临床结果来评估药物间相互作用。本发明的实施方案额外通过医疗负担估计器142提供经济结果的评估。应当理解的是,这不仅是药物费用的问题,而是治疗总费用的问题。

[0168] 规则及警报引擎144允许用户配置规则用以生成警报;激活和解除规则,定义规则是否将应用于特定医生的所有患者或应用于特定患者;基于来自数据库的输入对规则进行修改和定制,所述来自数据库的输入包括来自电子医疗记录数据库110的患者病史、来自GENELEX™数据库120的血清水平偏差和来自FIRST DATABANK™数据库(FDB)140的药物间相互作用、来自数据库并经DDI+平台140执行处理得到的共有不良副作用、超过预设值的医疗负担和其它参数。

[0169] 在本发明的一个示例性实施方案中,规则及警报引擎144支持权限层级安排。部分规则和阈值由服务提供商设置并且不能由用户覆盖。低水平的规则和/或阈值可以由服务提供商或HMO设置并且可以被覆盖。在示例性实施方案中,医生将能够根据个人喜好来设置一些规则。在一些实施方案中,将根据用户的权限级别(例如,由密码、磁条卡、生物识别等确定)来改变规则或重设阈值。

[0170] 优选地,规则及警报引擎144的规则及其层级安排使用列表中可获得的操作对象,或许来自向下深入菜单,使得程序员或用户可以使用常见的符号如“<>+-=”等来配置系统。

[0171] 在一个示例性实施方案中,至少在管理员级别,可以利用的多个条件(AND、OR)来配置复杂的规则以及严重性。例如,能被支持的条件和/或严重性的组合的规则类型可以包括:

[0172] 1.如果升高的血清偏差>70AND NTI(狭窄治疗指数)=是(YES),则生成警报。

[0173] 2.对于HCB计算—如果有[1严重值AND 2中度AND 2血清偏差>50%],则生成警报。

[0174] 3.如果存在副作用(从列表中选择特定副作用),例如“副作用”=“出血”,“频率”=“更频繁”和“严重性”=“严重”,则生成警报。

[0175] 4.如果存在副作用(任何副作用),例如“副作用”=“所有”,“频率”=“更频繁”和“严重性”=“严重”,则生成警报。

[0176] 示例性实施方案支持用户可配置规则,该规则基于诸如共有不良副作用预测器141、HCB估计器142的专用工具提供的信息,以及患者自身因素如性别、种族和遗传、敏感性、吸烟、饮酒和妊娠,还有利用市售工具例如GENELEX™数据库120和FIRST DATABANK™数据库130提供的数据针对药物间相互作用和潜在的血清水平偏差的警报。在一些实施方案中,这些规则根据患者的医疗记录EMR开启和关闭。在其它实施方案中,这些规则被设置为默认值,为了防止用户被警报淹没,默认值通常为关闭,但可切换为开启或关闭(ON或OFF)。

[0177] 存在不同级别用户可以添加或删除的不同类型的规则和警报。高级别警报可以建立在DDI+平台140的规则及警报引擎144中并且不能被覆盖或被关闭,而且将总是显示给主治医生或其它用户,而低级别的警报则可由用户设置为用于所有患者、患者组如老年病患者组、在特定框架内治疗的患者、住院患者等,或者用于个别考虑的单独患者。虽然医生可能不能够关闭某些警报和可以防止其它警报被显示,但是警报被提供在DDI+平台140的图形用户界面(GUI)180中显示,并且不对医生可能会或可能不会处方开具何种药物具有直接

影响。

[0178] 在一个实施例中,规则及警报引擎144可以是学习平台,其考虑将医嘱作为进入系统的输入,并将随时间收集的患者经验证据作为患者个人医疗历史的一部分,用以调整所提供警报的数量和类型。在实施方案中,医生可以否决警示,并配置DDI+140的基于警报的引擎144的规则以显示或不显示特定类型的警报。覆盖被记录/作为证据供医生和/或管理机构进行监控,并且报告生成器145提供这样的信息,这是治疗配置的一个指标。

[0179] 规则及警报引擎144所支持的一个特定类型的规则是特定药物组合的医疗负担(HCB)警报。此警报使用取自医疗负担估计器142的信息。除了有助于生成和显示警报,医疗负担估计器142计算并展示部分或每种(例如,主要)药物在药物水平上对医疗负担分数的贡献,使得医生可加以考虑。

[0180] 图14示出根据本发明的一个示例性实施方案的典型警报表。通过提供警报系统,可以调整治疗以消除警报。在示例性实施方案中,医生可以根据患者病情的知识和特定需要否决警报或阻止警报显示。然而,可以由医疗保健组织(HMO)、全科医生或专科医生设置并且包括患者因素和来自医疗负担估计器的估计结果的警报系统将通过减少所需的医院治疗而在统计上提高治疗品质。

[0181] 因此,通常DDI+140及其产生的警报是为医生提供信息的工具,有利于更好地作出决策、更有效地开具处方和进行更好的治疗,但是它无法限制医生治疗其患者的自由。

[0182] 报告生成器145

[0183] 报告生成器145生成关于医生对DDI+平台140的使用情况和其它统计数据、药效参数等的报告。这样的报告可能是诸如产品开发者、HMO、医生、患者、学术研究者等的各方所感兴趣的。

[0184] 统计模块146

[0185] 统计模块146可以收集和集中统计信息,包括涉及患者药物群水平的记录和多重药物警报,并且可以使用相关分析软件在不同范围进行统计分析,例如针对若干HMO的所有患者、特定的HMO、医院或诊所的患者、特定医生的患者和/或个别患者。统计信息可被系统的各个工具使用,例如报告器145、HCB估计器144、规则及警报引擎等。

[0186] 例如,统计模块146可以配置为跟踪医生在一定时间内通过开具替代治疗处方而克服警报的成功案例。

[0187] 操作方法

[0188] 以上说明描述了系统的特征和功能要素,该系统包括市售数据库和工具以及专用DDI+平台140。参照图15,在本发明的一个示例性实施方案中,DDI+平台140集成并同步来自不同数据库的数据。在当前所示的实施方案中,这些数据库包括主要提供有关血清水平偏差的信息和遗传信息的GENELEX™数据库120以及提供关于药物间相互作用、副作用等信息结果的FIRST DATABANK™(FDB)130。

[0189] 在一个集成模式中,DDI+平台140与来自医疗保健组织(HMO)拥有的EMR数据库110中的患者电子医疗记录(EMR)整合。在其它模式中,该数据库可以是独立的。

[0190] DDI+平台140的图标出现在电子医疗记录(EMR)中,采用颜色编码来指示状态,通常的绿色表示没有警报,红色表示生成警报。(DDI+的图标可以配置为自身改变颜色或可并列显示指示灯)。

[0191] 当用户(通常是医生)例如通过刷患者的磁卡(1)或通过输入患者的国家社会保险号码或身份证号码进入特定患者的EMR时,EMR系统110触发DDI+平台140提供以下信息:

[0192] • 编码医生ID

[0193] • 患者ID

[0194] • 患者的药物治疗方案(即患者消费的药物清单,药品群)

[0195] • EMR中存在的其它患者因素,例如遗传、年龄、性别、怀孕情况等(2)。

[0196] DDI+平台140然后开始在后台处理,不干扰用户对患者治疗和处方的日常工作。

[0197] DDI+平台140查询FDB数据库130(该数据库在所示的本实施方案中本地维护,但在其它实施方案中可远程访问),查询药物群的详细信息以获得关于特定药物群的潜在相互作用、副作用等结果。DDI+平台140还在后台运行替代药物建议器143以提前准备在患者药物群中每种药物的适当替代药物(3)。

[0198] 此外,DDI+平台140利用GENELEX™API查询GENELEX™数据库120,查询药物群以得到关于特定药物群的潜在血清水平偏差的结果。

[0199] DDI+平台140运行替代药物建议器143以提前准备在患者药物群中每种药物的适当替代药物。

[0200] 在收到来自GENELEX™120和FDB 130的结果(4)后,DDI+平台140运行共有不良副作用模块(SASE)141、医疗负担估计器(HCB)142和具有预定义用户可配置规则(作为最关键的触发警报的规则,其可由HMO和/或用户进行不同的定义)的规则及警报引擎144,并检查和显示由此触发的警报。

[0201] 在违法任何预定义规则的情况下,DDI+平台140生成警报。在一个实施例中,共有不良副作用模块141和医疗负担机制142的结果也可被用作设置用户可配置规则的输入。

[0202] DDI+平台140然后触发EMR系统,其中提供关于警报是否生成的状态指示(5)。如果警报已经生成,则EMR系统将EMR主屏幕中的DDI+图标改为红色以指示用户已经生成警报并要求他/她注意(6)。然后,用户可以访问DDI+平台140的基于网络(Web)的GUI 180,以探寻生成警报的原因。结果和警报以直观、全面和用户友好的方式通过GUI 180的主屏幕190(图5)立即显示给用户,因而无需浏览多个屏幕和无关信息。如图5所示,DDI+平台140的GUI 180的主屏幕190配置为允许用户以直观下拉方式访问进一步分析的进一步细节,如药物专门说明、相互作用详细情况、相关参考资料、副作用、共有不良副作用等。

[0203] 用户可以根据系统提供的警报,决定寻找在先处方中特定药物的替代药物。由于DDI+140在GUI 180甚至尚未开启就在后台运行,所以每种处方药物的替代药物已经准备好并由DDI+140检查以确保在选择特定替代药物的情况下生成的警报数不超过可接受的警报数,从而确保患者安全治疗并最大限度地缩短用户访问所需信息所需要的时间。在实施例中,只有生成的警报少于当前药物治疗方案内所要被替代的药物生成的警报的替代药物才会被建议。在一个示例性实施方案中,对于大多数患者和大多数情况而言,可接受的是没有警报(即,如果触发任何警报,则系统不会输出药物用作替代药物的可能性)。

[0204] 此外,DDI+平台140运行共有不良副作用(SASE)预测器141,它能够在患者的药物组合中的两种以上药物共有具有预定义的频率和严重性的副作用(共有不良副作用)(7)时,激活检测和用户可配置的警报。

[0205] 在患者电子原料记录(EMR)中出现任何变动时,例如处方开具新药物、更换药物或

停用药物时,DDI+平台140再次被EMR触发并且进行上述工作流程(8、9、10、11、12)。DDI+140针对更新的患者药物群再次检查警报210并运行相关处理,包括共有不良副作用预测器141、HCB估计器142和规则及警报引擎144。

[0206] 用户也可以通过直接不经过EMR访问DDI+平台140来利用DDI+平台140进行模拟目的,并且可以进行各种动作,如添加、删除、替换药物等,以便在对EMR进行任何改变之前从DDI+平台140获得相关数据(13、14)。

[0207] 参照图16,在示例性实施方案中,DDI+140与多于一个HMO的客户150A、150B通过其EMR数据库110A、110B进行交互,使GENELEX™120、FDB 130可提供给多于一个HMO。也可以通过互联网(Internet),通过客户终端150C,独立PC或通过移动电话160直接访问DDI+。

[0208] 结语

[0209] 因此,本发明的示例性实施方案包括以下感兴趣的功能:

[0210] • 该平台是独立的网络平台或集成有HMO的患者电子医疗记录(EMR)。

[0211] • 根据患者的电子医疗记录和遗传档案提供个性化解决方案。

[0212] • 该系统全面合并临床、遗传和代谢数据。

[0213] • 指示药物间相互作用,优选针对任意两种药物的组合,最优选针对多于两种药物的多重相互作用。预测并显示患者的基因-药物间相互作用。指示的相互作用尤其包括副作用、疗效下降(包括非反应性和毒性)。

[0214] • 该平台可以是自我教育的。结合医生的意见并随后将其应用。

[0215] • 可基于用户/HMO设置的预定义规则提供警报。生成的警报可以覆盖DDI+平台取自市售工具和数据库的数据和DDI+平台的专有工具处理的数据输出二者的所有方面。

[0216] • 生成的警报涉及共有副作用、药物与其期望血清水平的潜在偏差、禁忌症和总医疗负担。

[0217] • 独特的替代药物建议机制可以为患者治疗方案建议替代药物。这个机制的独特性在于其筛选多种潜在的替代药物,并将其列出给用户/HMO,同时显示该替代药物是否产生任何用户预定义的警报。

[0218] • 用户可以在预先知晓替代药物在与患者当前药物治疗方案中的其它药物组合时是否会生成任何激活警报之后再选择和处方替代药物。

[0219] • 由于考虑的药物群导致的患者潜在治疗费用被呈现给用户/HMO,主要的潜在间接费用涉及转介到急诊室的增加、住院率及持续时间的增加、转介至影像学程序(CT、MRI、US、RX等)的增加,并且由此能够使患者从可能大幅增加患者医疗负担的目前药物治疗方案转变至预测减少这种医疗资源的使用和成本的替代优选的药物组合。

[0220] • 该系统是基于网络(Web)的并且可以被相关方例如医生使用任何网络浏览器包括移动和台式电脑、平板电脑、移动电话、i-pad、i-phone等进行访问。

[0221] • 提供直观的图形用户界面(GUI),以有助于以高效方式导航可得到的信息。

[0222] 因此,将会看到,本文所描述的方法和系统将有利于改进治疗方案和提高患者的生活质量。通过尽可能减少昂贵治疗的必要性,能够使资源得到更好的利用并进一步间接影响其他患者。

[0223] 虽然给出GENELEX™120和FIRST DATABANK™(FDB)130作为分别关于药物间相互作用和血清水平的信息数据库,但是应当理解的是,可以增加或替换其它的市售或专有数据

库。

[0224] 在一个示例性实施方案中，与药物对血清水平的影响、遗传和种族对药物的影响、患者的性别、年龄和体重以及文献信息有关的数据都用于优化患者的药物处方。然而，缺少任何或所有以上考虑项目的简单系统也可以使用。

[0225] 本发明的一个示例性实施方案涉及一个或更多个处理器，其可以利用任何常规处理电路和装置或它们的组合来实施，例如个人计算机(PC)的中央处理器(CPU)或其它工作站处理器，用以执行所提供的代码，例如在包括如何常规存储装置的硬件计算机可读介质上的代码，用以单独或组合地执行本文所描述的任何方法和/或提供本文所描述的任何用户界面功能。所述一个或更多个处理器可以体现为服务器或用户终端或它们的组合。用户终端可以体现为例如台式计算机、笔记本电脑、手持式装置、个人数字助理(PDA)、电视机顶盒因特网设备、移动电话、智能手机等等，或作为其中的一个或更多个的组合。存储装置可以包括任何常规的永久性和/或暂时性存储电路或它们的组合，其非详尽列表包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、压缩光盘(CD)、数字多功能光盘(DVD)和磁带。

[0226] 本发明的一个示例性实施方案涉及一个或更多个硬件实现的计算机可读介质，例如如上所述的介质，其上存储有处理器可执行的指令，当该指令被执行时会导致一个或更多个处理器执行如上所述的示例性方法或其中的某些部分，例如提供本文所述的用户界面功能和/或作出本文所述的各种治疗决定。

[0227] 本发明的一个示例性实施方案涉及一种传输一个或更多个处理器可执行指令的方法，所述指令在执行时使(多个)处理器执行如上所述的示例性方法，或其中的某些部分。

[0228] 一些具体实施方案中所显示的特征可并入其它实施方案中。对优选的实施方案进行了描述，但是更简单的实施方案或替代方案也在本发明的范围内。因此，本领域普通技术人员在阅读前文说明书后将会认识到，本发明的范围包括单独或组合的上述实施方案，并且包括上文描述的各种特征的组合及其子组合以及它们的变化方案和修改方案。

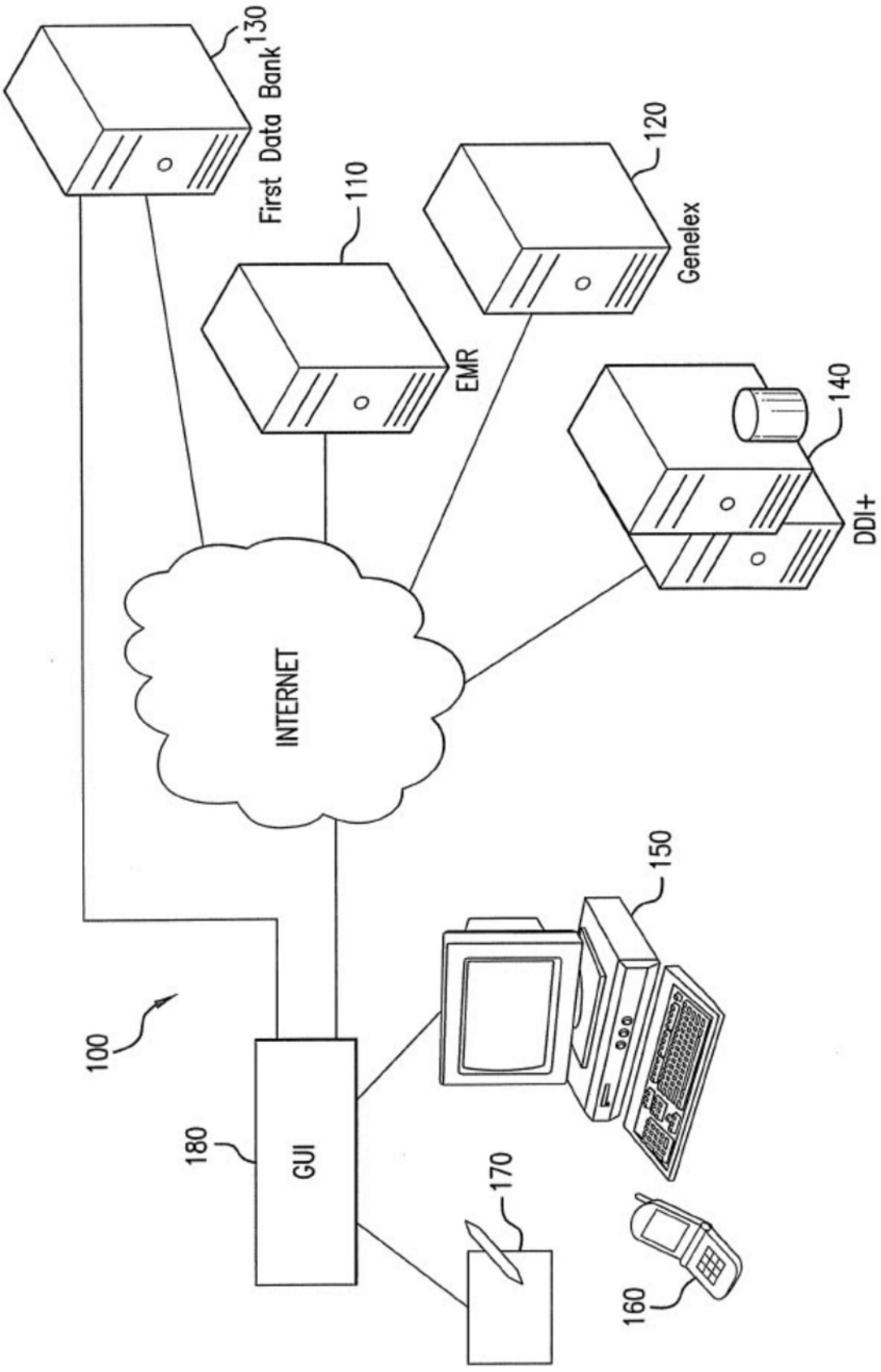

First Data Bank
130
110
EMR
120
Genelex
140
DDI+
INTERNET
150
100
180
GUI
170
160

图1

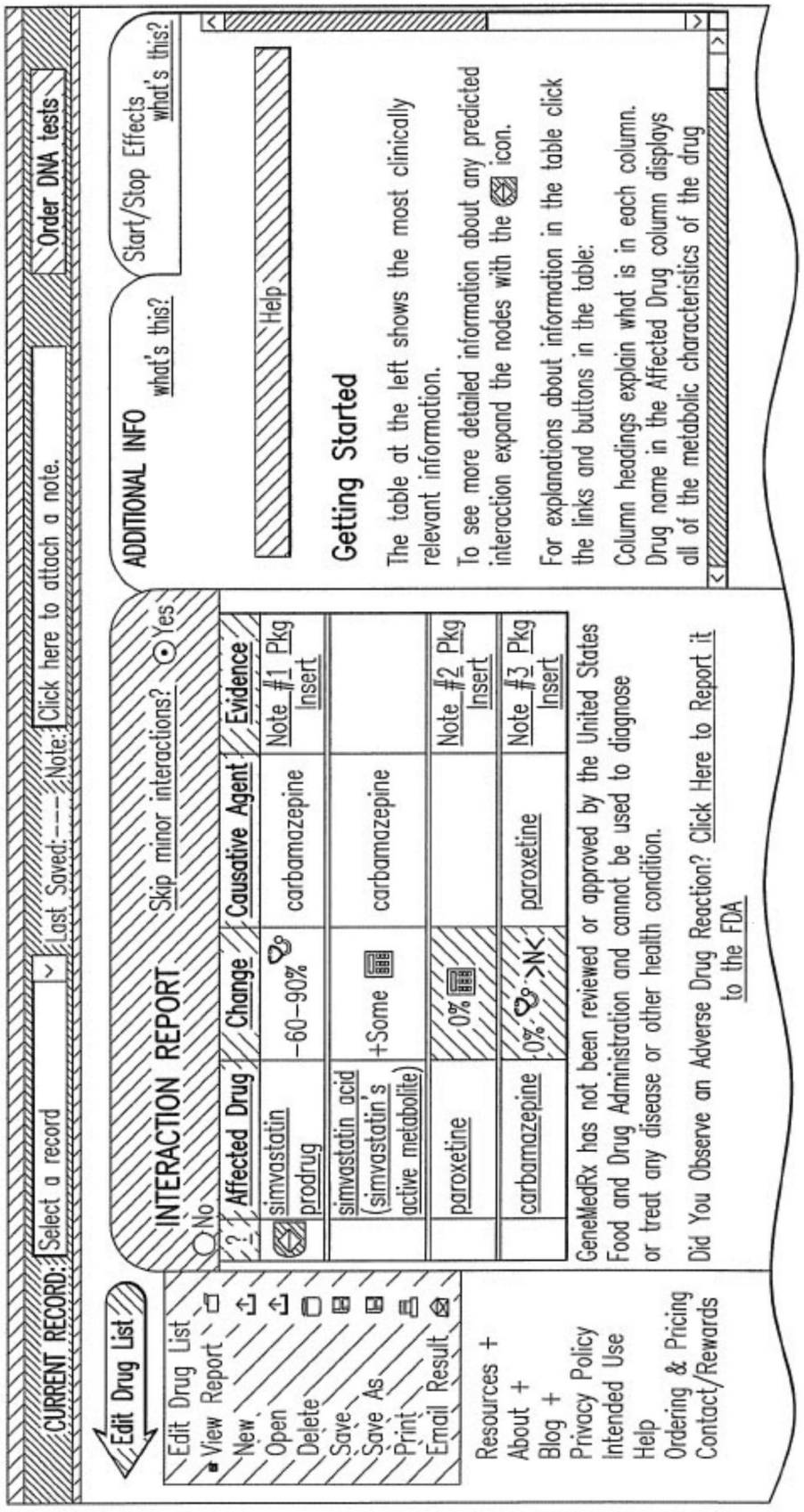

Genelex系统的屏幕样本
Genelex Site: http://www.genemedrx.com/
CURRENT RECORD: Select a record
Last Saved:---
Note: Click here to attach a note.
Order DNA tests
Edit Drug List
Edit Drug List
View Report
New
Open
Delete
Save
Save As
Print
Email Result
Resources +
About +
Blog +
Privacy Policy
Intended Use
Help
Ordering & Pricing
Contact/Rewards
INTERACTION REPORT
Skip minor interactions? No Yes
Affected Drug
Change
Causative Agent
Evidence
simvastatin prodrug
-60-90%
carbamazepine
Note #1 Pkg Insert
simvastatin acid (simvastatin's active metabolite)
+Some
carbamazepine
paroxetine
0%
Note #2 Pkg Insert
carbamazepine
0%
paroxetine
Note #3 Pkg Insert
GeneMedRx has not been reviewed or approved by the United States Food and Drug Administration and cannot be used to diagnose or treat any disease or other health condition.
Did You Observe an Adverse Drug Reaction? Click Here to Report it to the FDA
ADDITIONAL INFO
what's this?
Start/Stop Effects
what's this?
Help
Getting Started
The table at the left shows the most clinically relevant information.
To see more detailed information about any predicted interaction expand the nodes with the icon.
For explanations about information in the table click the links and buttons in the table:
Column headings explain what is in each column.
Drug name in the Affected Drug column displays all of the metabolic characteristics of the drug

图2(现有技术)

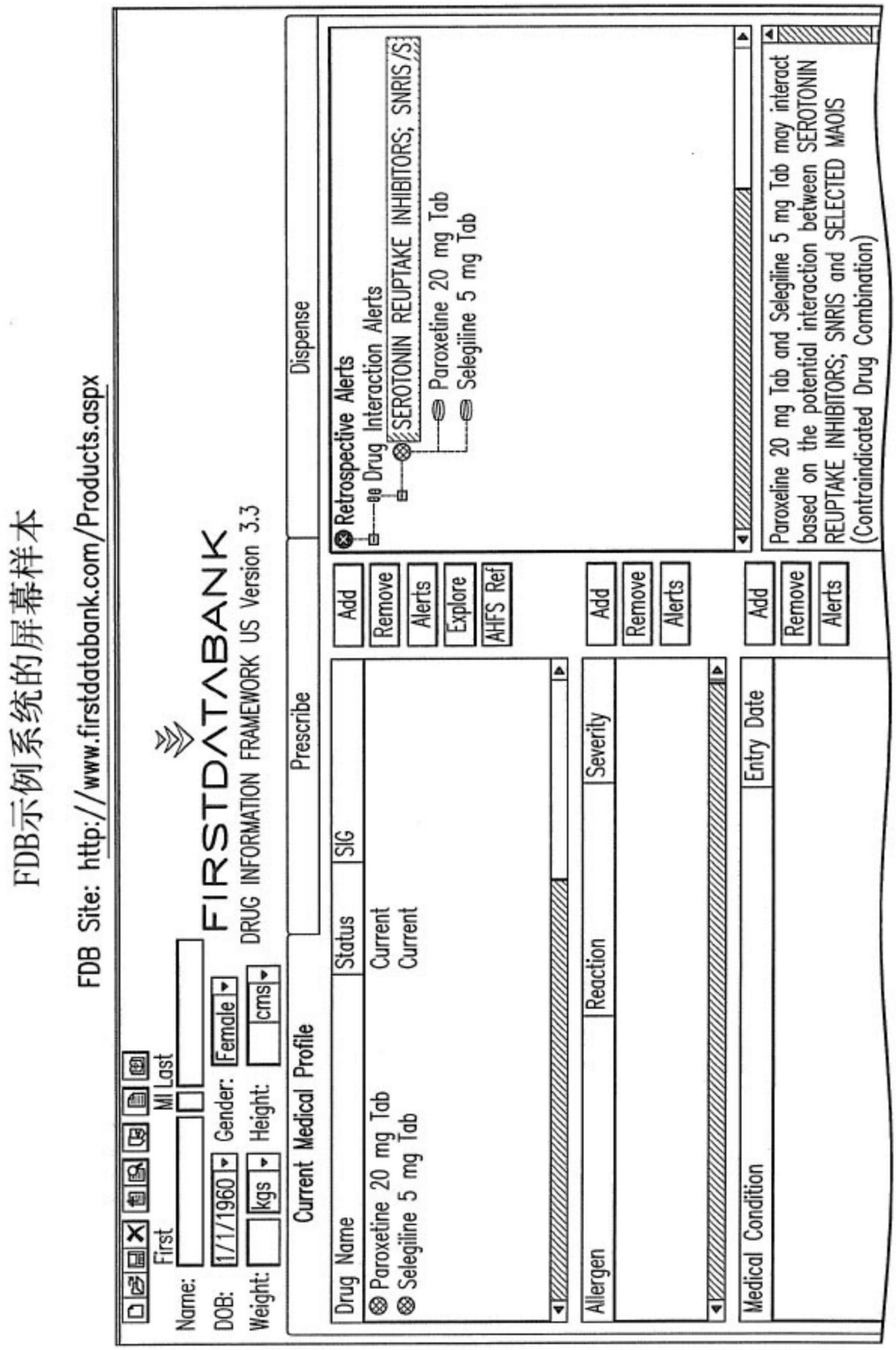

FDB示例系统的屏幕样本
FDB Site: http://www.firstdatabank.com/Products.aspx
FIRSTDATABANK
DRUG INFORMATION FRAMEWORK US Version 3.3
Name: First MI Last
DOB: 1/1/1960 Gender: Female
Weight: kgs Height: cms
Current Medical Profile
Prescribe
Dispense
Drug Name
Status
SIG
Paroxetine 20 mg Tab
Current
Selegiline 5 mg Tab
Current
Add
Remove
Alerts
Explore
AHFS Ref
Retrospective Alerts
Drug Interaction Alerts
SEROTONIN REUPTAKE INHIBITORS; SNRIS/S
Paroxetine 20 mg Tab
Selegiline 5 mg Tab
Allergen
Reaction
Severity
Add
Remove
Alerts
Medical Condition
Entry Date
Add
Remove
Alerts
Paroxeline 20 mg Tab and Selegiline 5 mg Tab may interact based on the potential interaction between SEROTONIN REUPTAKE INHIBITORS; SNRIS and SELECTED MAOIS (Contraindicated Drug Combination)

图3(现有技术)

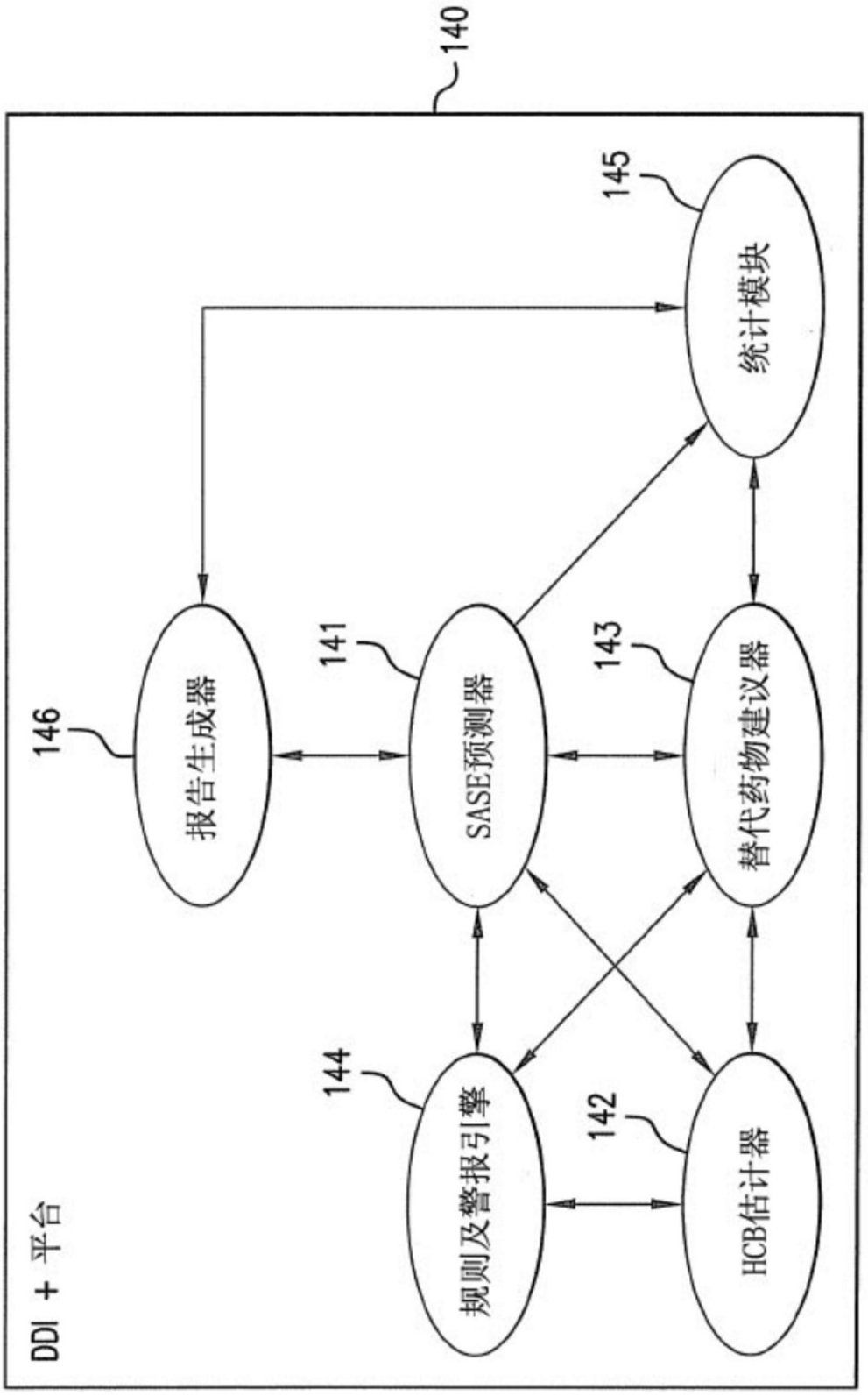

140
DDI + 平台
报告生成器
146
SASE预测器
141
替代药物建议器
143
统计模块
145
规则及警报引擎
144
HCB估计器
142

图4

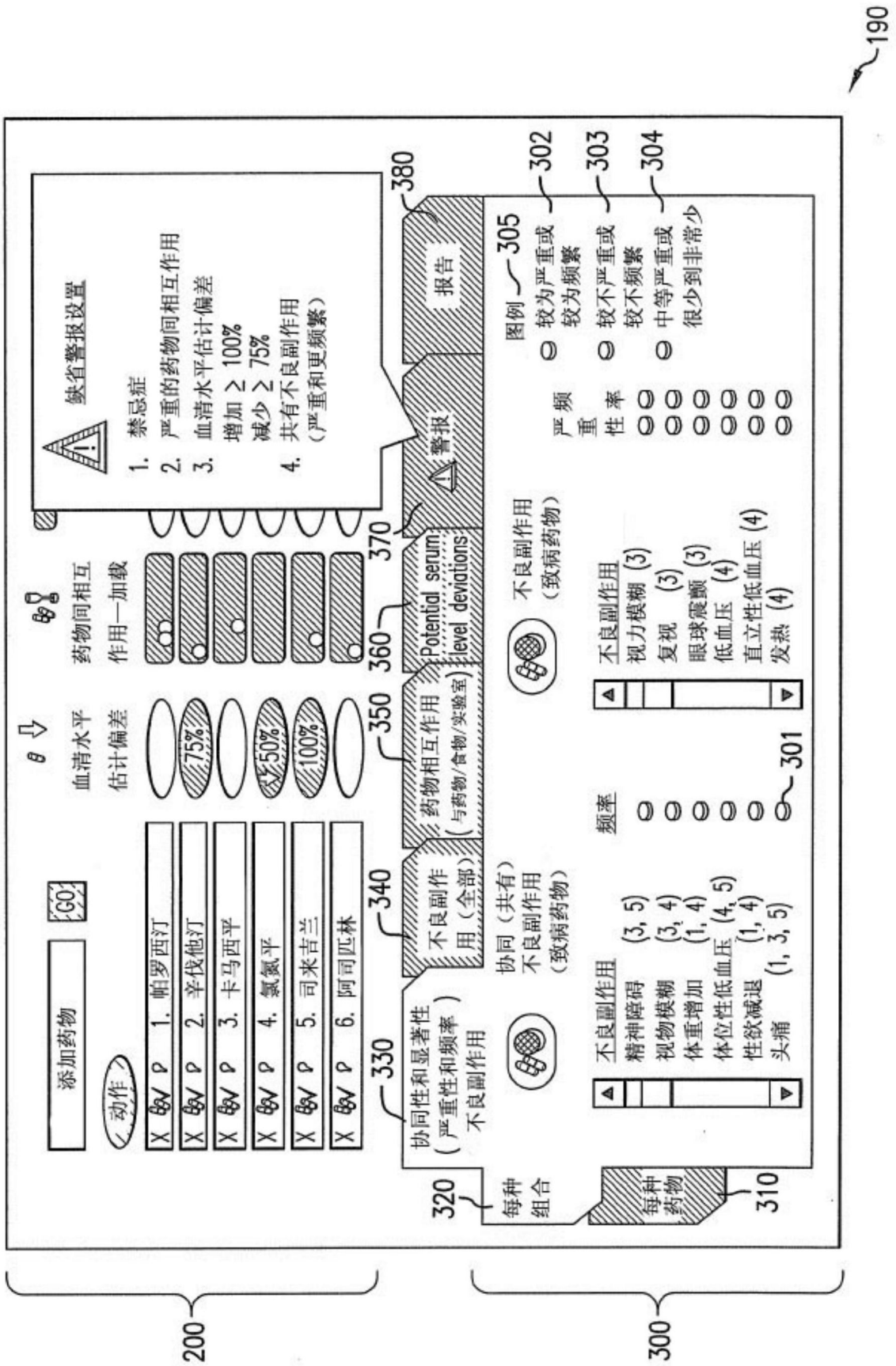

190
200
300
添加药物
GO
动作
血清水平
估计偏差
药物间相互
作用—加载
缺省警报设置
1. 禁忌症
2. 严重的药物间相互作用
3. 血清水平估计偏差
增加 ≥ 100%
减少 ≥ 75%
4. 共有不良副作用
（严重和更频繁）
1. 帕罗西汀
2. 辛伐他汀
3. 卡马西平
4. 氯氮平
5. 司来吉兰
6. 阿司匹林
75%
50%
100%
330
340
350
360
370
380
302
303
304
305
301
310
320
协同性和显著性
（严重性和频率）
不良副作用
药物相互作用
（与药物/食物/实验室）
Potential serum level deviations
警报
报告
不良副作用
（全部）
协同（共有）
不良副作用
（致病药物）
不良副作用
（致病药物）
图例
较为严重或
较为频繁
较不严重或
较不频繁
中等严重或
很少到非常少
严重性
频率
不良副作用
频率
精神障碍 (3, 5)
视物模糊 (3, 4)
体重增加 (1, 4)
体位性低血压 (4, 5)
性欲减退 (1, 4)
头痛 (1, 3, 5)
不良副作用
视力模糊 (3)
复视 (3)
眼球震颤 (3)
低血压 (4)
直立性低血压 (4)
发热 (4)
每种组合
每种药物

图5

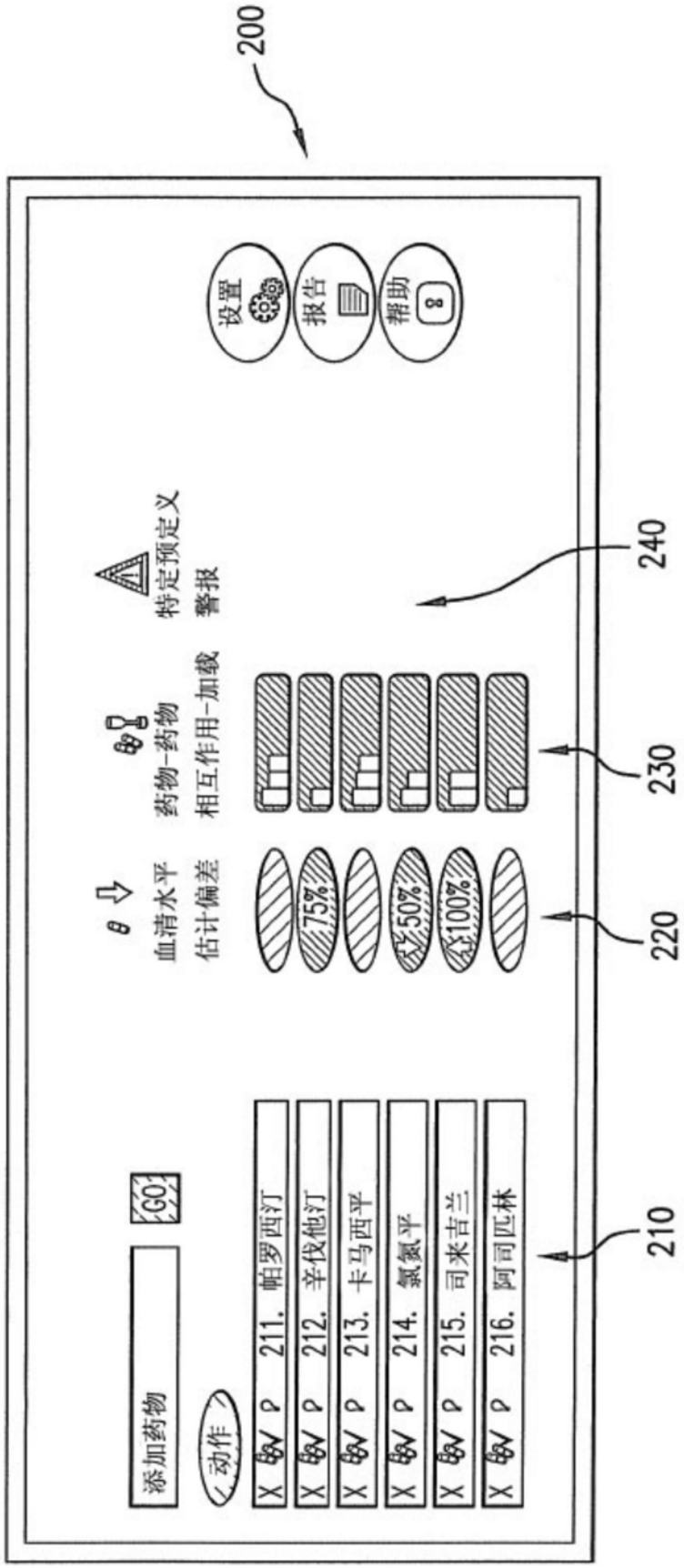

200
设置
报告
帮助
特定预定义
警报
药物-药物
相互作用-加载
血清水平
估计偏差
75%
50%
100%
添加药物
GO!
动作
211. 帕罗西汀
212. 辛伐他汀
213. 卡马西平
214. 氯氮平
215. 司来吉兰
216. 阿司匹林
240
230
220
210

图6

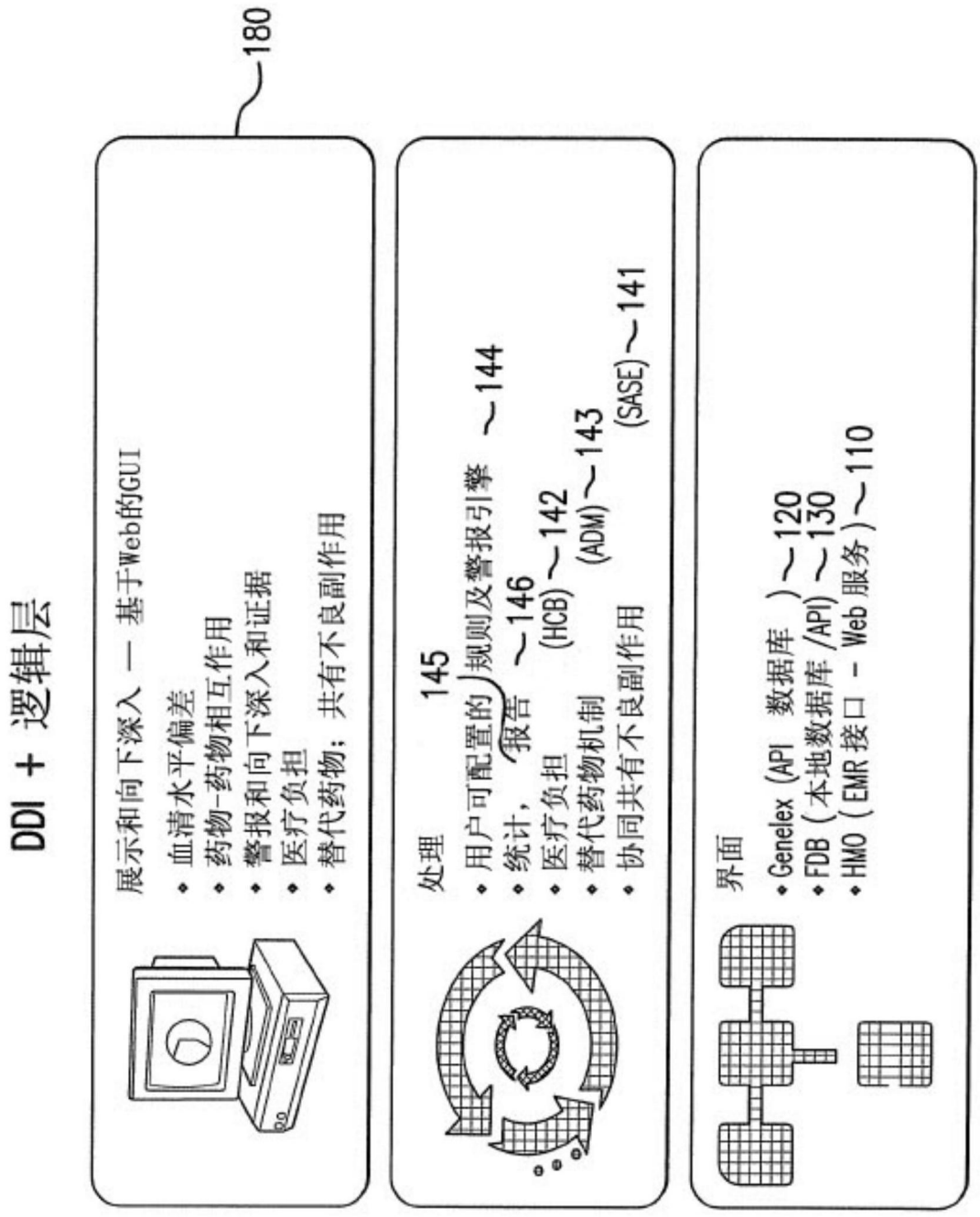

DDI + 逻辑层
180
展示和向下深入 — 基于Web的GUI
• 血清水平偏差
• 药物-药物相互作用
• 警报和向下深入和证据
• 医疗负担
• 替代药物；共有不良副作用
处理 145
• 用户可配置的规则及警报引擎 ~144
• 统计，报告 ~146
• 医疗负担 (HCB) ~142
• 替代药物机制 (ADM) ~143
• 协同共有不良副作用 (SASE) ~141
界面
• Genelex (API 数据库) ~120
• FDB (本地数据库 /API) ~130
• HMO (EMR 接口 - Web 服务) ~110

图7

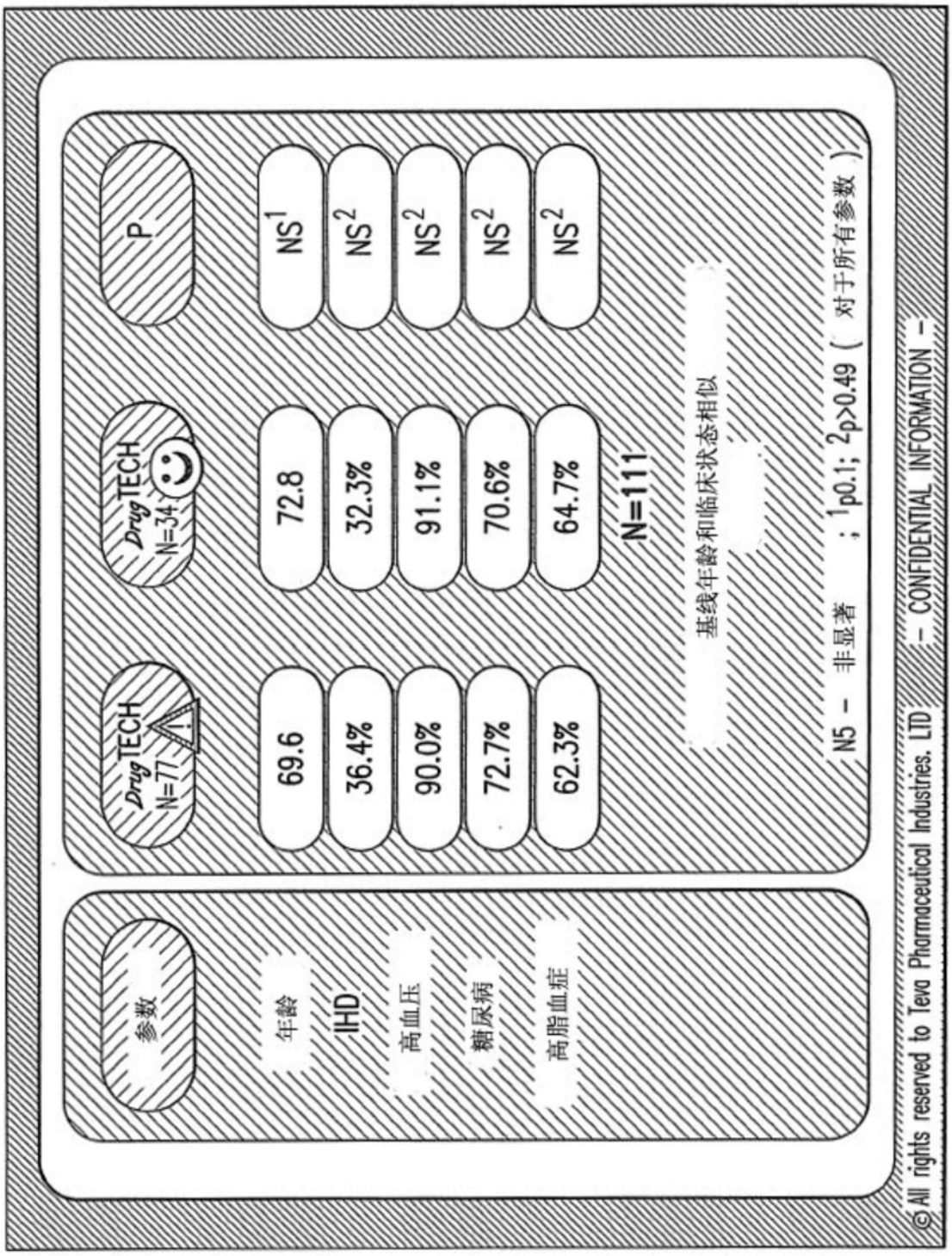

参数
年龄
IHD
高血压
糖尿病
高脂血症
DrugTECH N=77
69.6
36.4%
90.0%
72.7%
62.3%
DrugTECH N=34
72.8
32.3%
91.1%
70.6%
64.7%
P
NS1
NS2
NS2
NS2
NS2
N=111
基线年龄和临床状态相似
N5 – 非显著 ; 1p0.1; 2p>0.49 (对于所有参数)
© All rights reserved to Teva Pharmaceutical Industries. LTD – CONFIDENTIAL INFORMATION –

图8

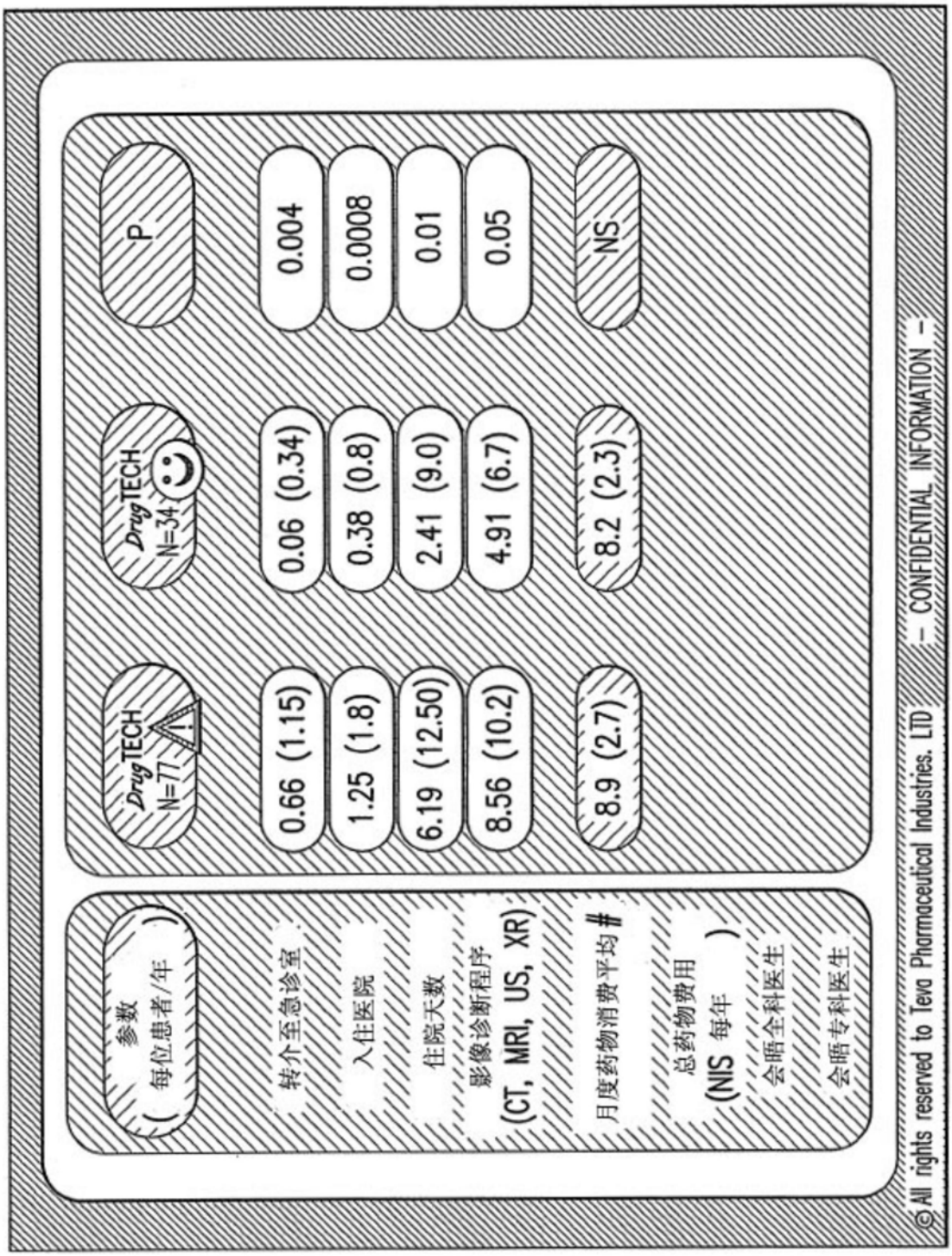

参数
（每位患者/年）
转介至急诊室
入住医院
住院天数
影像诊断程序
(CT, MRI, US, XR)
月度药物消费平均#
总药物费用
(NIS 每年)
会晤全科医生
会晤专科医生
DrugTECH
N=77
0.66 (1.15)
1.25 (1.8)
6.19 (12.50)
8.56 (10.2)
8.9 (2.7)
DrugTECH
N=34
0.06 (0.34)
0.38 (0.8)
2.41 (9.0)
4.91 (6.7)
8.2 (2.3)
P
0.004
0.0008
0.01
0.05
NS
©All rights reserved to Teva Pharmaceutical Industries. LTD
– CONFIDENTIAL INFORMATION –

图9

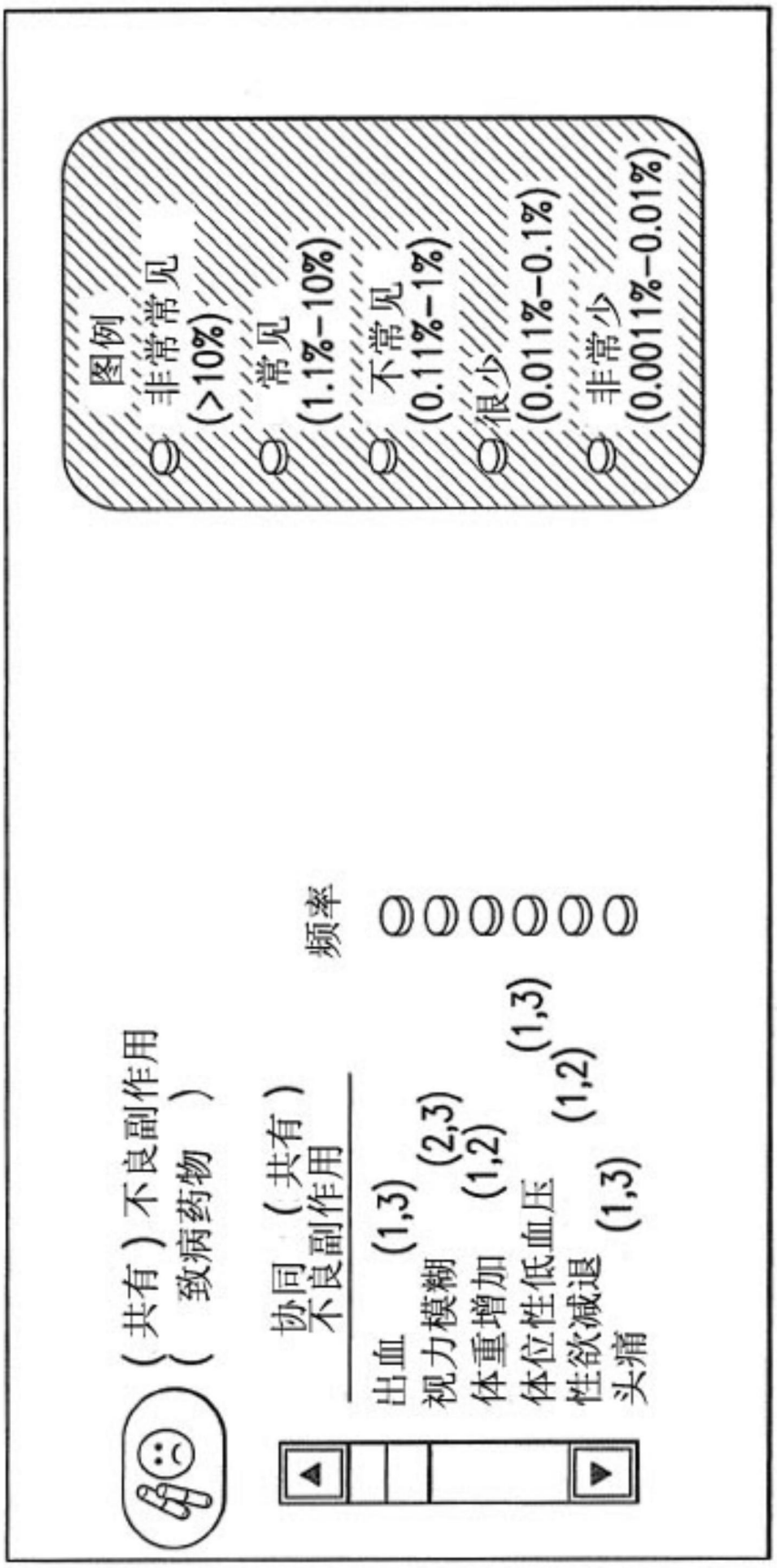

（共有）不良副作用
（致病药物）
协同（共有）不良副作用
频率
出血 (1,3)
视力模糊 (2,3)
体重增加 (1,2)
体位性低血压 (1,3)
性欲减退 (1,2)
头痛 (1,3)
图例
非常常见 (>10%)
常见 (1.1%-10%)
不常见 (0.11%-1%)
很少 (0.011%-0.1%)
非常少 (0.0011%-0.01%)

图10

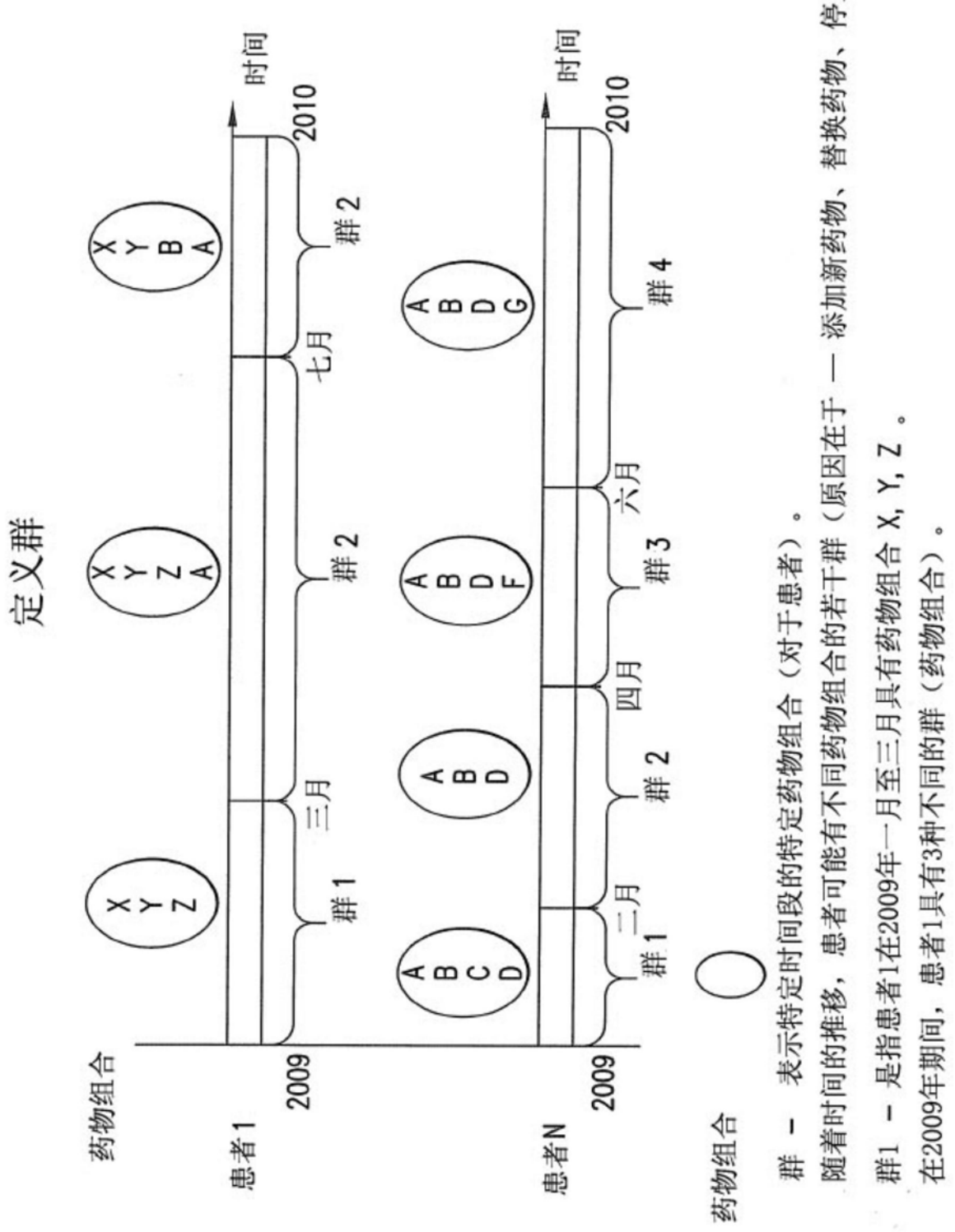

定义群
药物组合
患者1
2009
三月
七月
2010
时间
群 1
群 2
X Y Z
X Y Z A
A B C D
A B D
X Y B A
A B D F
A B D G
患者N
2009
二月
四月
六月
2010
时间
群 1
群 2
群 3
群 4
药物组合
群 – 表示特定时间段的特定药物组合（对于患者）。
随着时间的推移，患者可能有不同药物组合的若干群（原因在于 — 添加新药物、替换药物、停止用药）
群1 – 是指患者1在2009年一月至三月具有药物组合 X, Y, Z 。
在2009年期间，患者1具有3种不同的群（药物组合）。

图11

医疗负担（HCB）估计器

对患者每个群的HCB警报矩阵

			FDB 数据源						Genelex 数据源				
			CI	重度	中度	轻度	低		>25%	>50%	>100%	<25%	>50%
警报严重性			3	1	3	4	3		5	2	3	2	4
患者 1 (对于患者的每个群每种类型的警报数)	群 1	3											
	群 2	1	1	1	1	2	2		0				
	群 3												
...													
患者 N	群 1	4	1	1	3								
	群 2												

图12

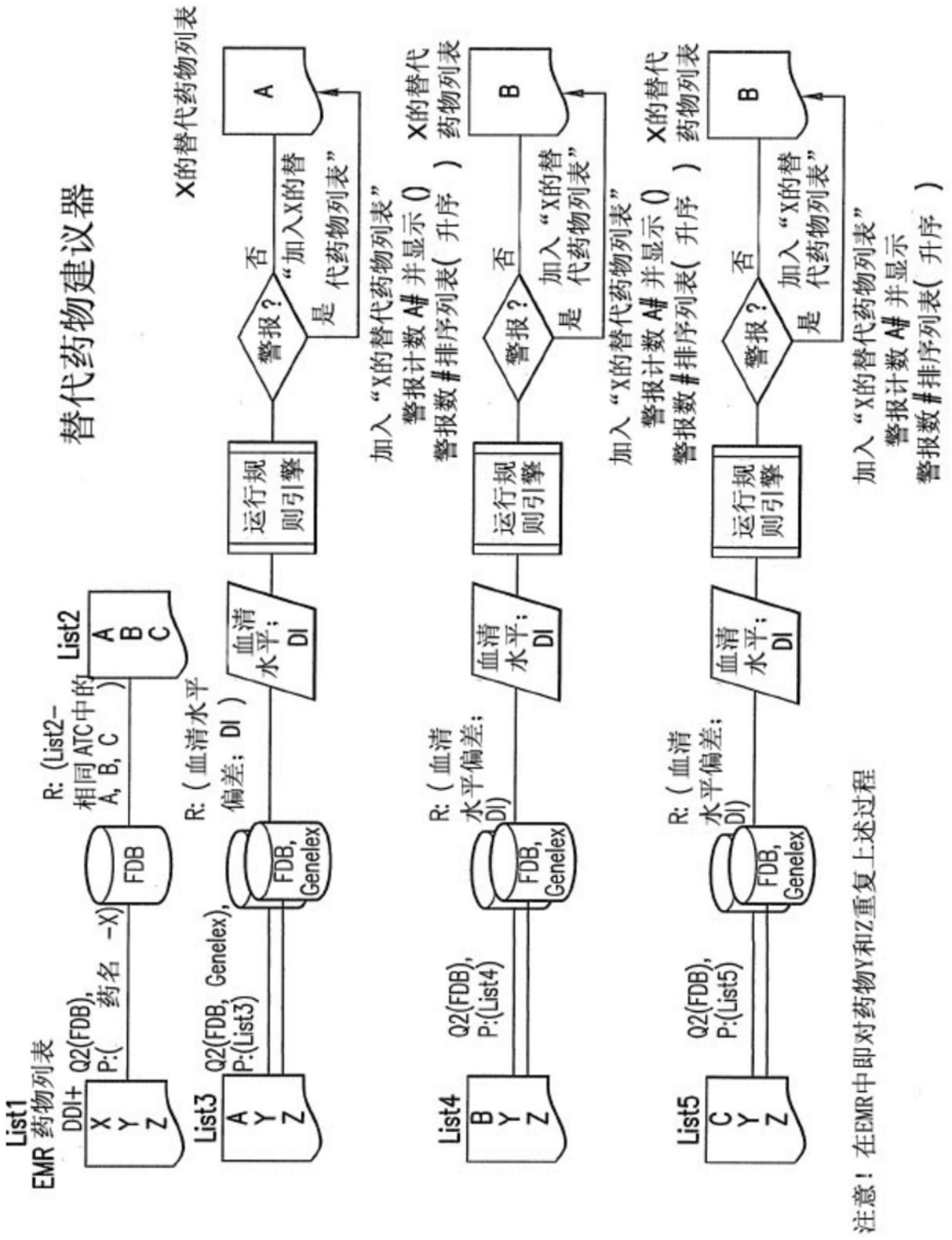

替代药物建议器
List1
EMR 药物列表
DDI+
X
Y
Z
Q2(FDB),
P:(药名 -X)
FDB
R: (List2-
相同ATC中的
A, B, C)
List2
A
B
C
List3
A
Y
Z
Q2(FDB, Genelex),
P:(List3)
FDB,
Genelex
R: (血清水平
偏差: DI)
血清
水平;
DI
运行规
则引擎
警报 ?
否
“加入X的替
代药物列表”
是
X的替代药物列表
A
加入“X的替代药物列表”
警报计数 A# 并显示 ()
警报数 #排序列表(升序)
List4
B
Y
Z
Q2(FDB),
P:(List4)
FDB,
Genelex
R: (血清
水平偏差;
DI)
血清
水平;
DI
运行规
则引擎
警报 ?
否
加入“X的替
代药物列表”
是
X的替代药物列表
B
加入“X的替代药物列表”
警报计数 A# 并显示 ()
警报数 #排序列表(升序)
List5
C
Y
Z
Q2(FDB),
P:(List5)
FDB,
Genelex
R: (血清
水平偏差;
DI)
血清
水平;
DI
运行规
则引擎
警报 ?
否
加入“X的替
代药物列表”
是
X的替代药物列表
B
加入“X的替代药物列表”
警报计数 A# 并显示
警报数 #排序列表(升序)
注意！ 在EMR中即对药物Y和Z重复上述过程

图13


警报详情（示例）
药名
警报描述（实际值）
诱因
所有者
链接深入
HCB
HCB
医疗负担高
卡马西平(50%),司来吉兰(20%)
HMO
参考-链接
帕罗西汀
帕罗西汀
协同副作用（出血）（非常常见）
卡马西平
用户
参考 - 链接
辛伐他汀
辛伐他汀
血清水平偏差升高 > 50% (75%)
卡马西平氯氮平
HMO
链接至辛伐他丁的SLD
卡马西平
卡马西平
禁忌
司来吉兰
HMO
链接至卡马西平的DI
卡马西平
药物相互作用中等 - 严重（严重）
氯氮平
HMO
链接至卡马西平的DI
卡马西平
协同副作用（出血，非常常见）
帕罗西汀
用户
参考 - 链接
卡马西平
医疗负担高
卡马西平(50%),司来吉兰(20%)
HMO
参考 - 链接
氯氮平
氯氮平
血清水平偏差降低 < 50% (25%)
卡马西平
HMO
链接至氯氮平的SLD
司来吉兰
司来吉兰
禁忌
卡马西平
HMO
链接至司来吉兰的SLD
司来吉兰
医疗负担高
卡马西平(50%),司来吉兰(20%)
HMO
参考

图14

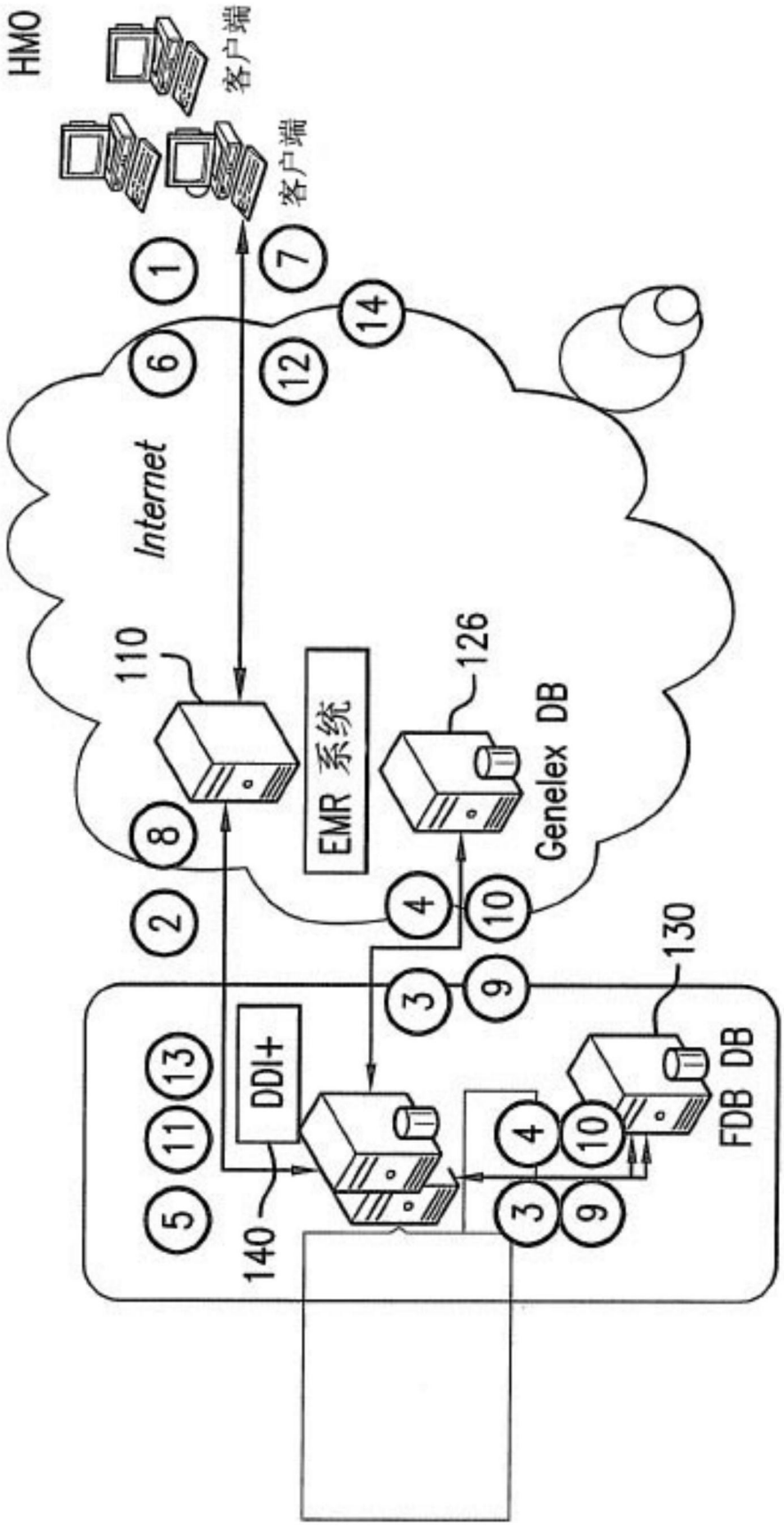

HMO
客户端
客户端
Internet
110
EMR 系统
126
Genelex DB
130
FDB DB
DDI+
140
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

图15

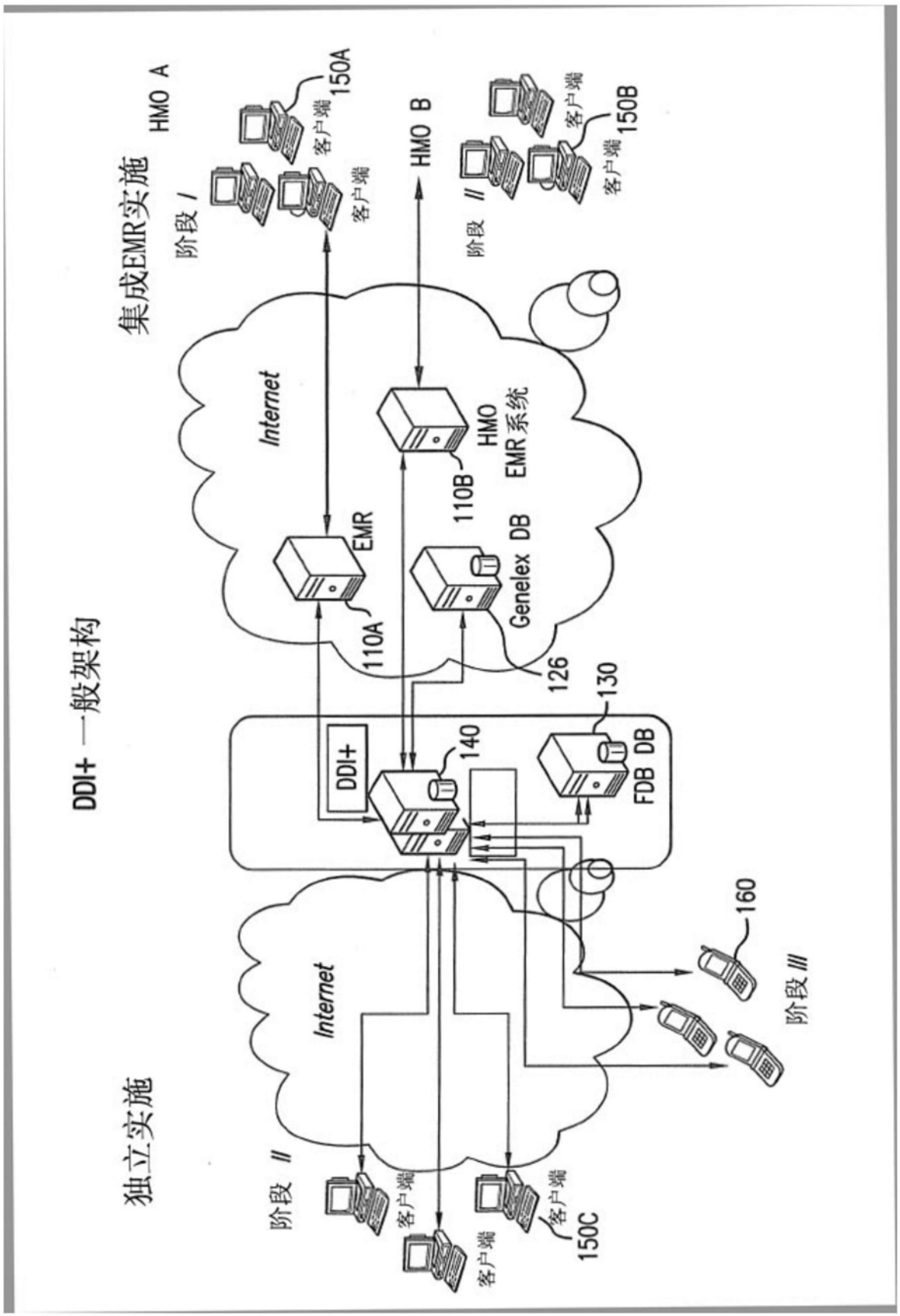

DDI+ 一般架构
集成EMR实施
独立实施
HMO A
HMO B
阶段 I
阶段 II
阶段 III
客户端
150A
150B
150C
Internet
EMR
110A
110B
HMO EMR系统
Genelex DB
126
130
DDI+
140
FDB DB
160

图16