



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111615711 A

(43)申请公布日 2020.09.01

(21)申请号 201980009018.9

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(22)申请日 2019.02.20

代理人 倪斌

(30)优先权数据

62/635,078 2018.02.26 US

(51)Int.Cl.

G06Q 10/08(2012.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.07.17

G16H 40/20(2018.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2019/018693 2019.02.20

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2019/164887 EN 2019.08.29

(71)申请人 伯克顿迪金森公司

地址 美国新泽西州

(72)发明人 卡伦·拜伦 迪普蒂·马达尼

托马斯·朗

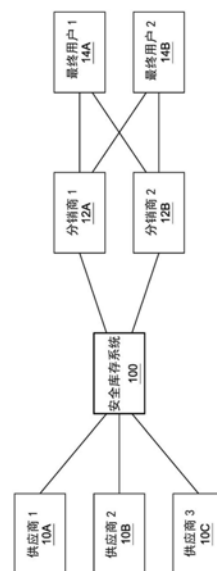
权利要求书2页 说明书18页 附图17页

(54)发明名称

用于安全库存建模的视觉交互式应用

(57)摘要

本文公开了一种安全库存建模(“SSM”)系统。SSM系统可以为用户同时提供可视化需求数据和提前期数据的能力。SSM系统可以包括用户界面,该界面允许用户可视化数据并操纵数据。SSM系统提供了安全库存推荐,可以在用户操纵数据时对其进行更新。SSM系统可以使用户可视化数据中的极值或异常值,这些极值或异常值可以从安全库存推荐中排除。



1. 一种用于针对医疗产品提供安全库存建模的系统,所述系统包括:
与多种医疗产品有关的信息数据库;
引擎,包括需求模块、采购提前期模块和用于根据所述信息数据库计算数据点趋势的至少一个分析模块;以及
用户界面,被配置成允许用户操纵交互式图形显示器,其中,所述交互式图形显示器示出了在需求坐标系和采购提前期坐标系中来自与单个产品有关的信息数据库中的数据点,其中,所述引擎被配置成基于所述需求坐标系中的包括的数据点和所述采购提前期坐标系中的包括的数据点来输出最佳安全库存推荐,
其中,所述引擎被配置成在所述用户改变所述包括的数据点时更新所述最佳安全库存推荐。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述信息数据库包括至少两年的数据。
3. 根据权利要求1至2中任一项所述的系统,其中,所述引擎被配置成基于由所述至少一个分析模块计算出的趋势来调整所述最佳安全库存推荐。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的系统,其中,所述趋势是周期性需求。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的系统,其中,当所述用户改变所述包括的数据点时,所述交互式图形显示器被实时更新。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的系统,其中,所述交互式图形显示器从所述信息数据库提供关于选定数据点的信息。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的系统,其中,所述引擎被配置成在所述需求坐标系中提供需求阈值,并且在所述采购提前期坐标系中提供采购阈值。
8. 根据权利要求7所述的系统,其中,当所述用户排除在所述需求阈值或所述采购阈值之上的一个或多个数据点时,所述最佳安全库存推荐被更新。
9. 根据权利要求7至8中任一项所述的系统,其中,当所述引擎排除在所述需求阈值或所述采购阈值之上的一个或多个数据点时,所述最佳安全库存推荐被更新。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述的系统,其中,所述引擎被配置成根据所述包括的数据点来创建报告。
11. 根据权利要求1至10中任一项所述的系统,其中,当服务水平被调整时,所述最佳安全库存推荐被更新。
12. 根据权利要求1至11中任一项所述的系统,其中,所述交互式图形显示器被配置成允许所述用户同时可视化所述需求坐标系和所述采购提前期坐标系中的数据点。
13. 根据权利要求1至12中任一项所述的系统,其中,所述用户界面被配置成允许所述用户同时地交互地排除所述需求坐标系和所述采购提前期坐标系中的数据点。
14. 根据权利要求1至12中任一项所述的系统,其中,所述用户界面被配置成允许所述用户独立地交互地排除所述需求坐标系和所述采购提前期坐标系中的数据点。
15. 根据权利要求1至14中任一项所述的系统,其中,所述引擎被配置成基于所述包括的数据点的平均值和标准偏差来输出所述最佳安全库存推荐。
16. 根据权利要求1至15中任一项所述的系统,其中,所述引擎被配置成针对一系列相关医疗产品输出最佳安全库存推荐。
17. 一种用于针对医疗产品提供安全库存建模的方法,所述方法包括:

在数据库中存储与多种医疗产品有关的信息；

利用引擎生成交互式图形显示器，所述交互式图形显示器示出了与需求和采购提前期有关的数据点；以及

通过调整从由数据点的趋势、用户排除的数据点、用户包括的数据点和引擎排除的数据点组成的组中所选择的输入，实时更新所述交互式图形显示器和最佳安全库存推荐。

18. 根据权利要求17所述的方法，其中，所述输入是用户排除的数据点，其中，所述用户排除的数据点在需求阈值或采购阈值之上。

19. 根据权利要求17至18中任一项所述的方法，其中，所述输入是引擎排除的数据点，其中所述引擎排除的数据点在需求阈值或采购阈值之上。

20. 根据权利要求17至19中任一项所述的方法，还包括：基于服务水平来实时更新所述交互式图形显示器和所述最佳安全库存推荐。

用于安全库存建模的视觉交互式应用

[0001] 相关的美国申请

[0002] 本申请要求2018年2月26日提交的美国临时申请第62/635078号的优先权,其全部内容以引用方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及用于安全库存建模的系统和方法,并且尤其涉及一种用于输出安全库存推荐的集成系统,该集成系统包括被设计成允许用户操纵一个或多个数据点的用户界面。

背景技术

[0004] 安全库存是多余的库存单位,用于缓解由于供需不确定而造成的短缺风险。作为一个示例,安全库存有助于减轻供应商无法按时交付的风险。作为另一示例,安全库存有助于减轻销售不同于预期的需求方面的风险。

[0005] 安全库存的管理可以包括使用模板或直接数据馈送上传原始数据。输出可以是报告,诸如电子表格。在复杂的供应链中,原始数据可包括成千上万个数据点。各种因素可能会影响安全库存建模,包括需求、采购提前期和服务水平。需求是最终用户购买的单位。采购提前期是重新订购日期与供货日期之间的延迟,通常以天数计算。服务水平是在采购提前期期间满足需求而没有短缺的可能性。还有许多其它因素可能会影响安全库存推荐。

[0006] 有效安全库存建模的一方面是允许公司了解大量数据以有效地管理安全库存。不幸地,许多计划系统提供了供求关系如何影响安全库存推荐的不完整图片。为了改善安全库存建模,如果公司可以了解每个数据点如何影响安全库存推荐,以及某些输入的改变(诸如服务水平或需求预测)如何影响安全库存推荐,则这将是有益的。

发明内容

[0007] 本文公开了一种用于提供安全库存建模的系统。安全库存建模可以为用户提供直观的交互式界面,以操纵影响安全库存推荐的各种因素。

[0008] 在一个方面,提供了一种用于针对医疗产品提供安全库存建模的系统。在一个非限制性示例中,系统可以包括与多种医疗产品有关的信息数据库。该系统可以包括引擎,该引擎包括需求模块、采购提前期模块和用于根据信息数据库中计算数据点的趋势的至少一个分析模块。该系统可以包括用户界面,该用户界面被设计成允许用户操纵交互式图形显示器,其中该交互式图形显示器示出了在需求坐标系和采购提前期坐标系中来自与单个产品有关的信息数据库中的数据点。可以将引擎设计成基于需求坐标系中的包括的数据点和采购提前期坐标系中包括的数据点来输出最佳安全库存推荐。可以将引擎设计成在用户改变所包括的数据点时更新最佳安全库存推荐。

[0009] 在一些实施例中,信息数据库包括至少两年的数据。在一些实施例中,引擎被设计成基于由至少一个分析模块计算出的趋势来调整最佳安全库存推荐。在一些实施例中,趋

势是周期性需求。在一些实施例中,当用户改变所包括的数据点时,交互式图形显示器被实时更新。在一些实施例中,交互式图形显示器从信息数据库提供关于选定数据点的信息。在一些实施例中,引擎被设计成在需求坐标系中提供需求阈值,并且在采购提前期坐标系中提供采购阈值。在一些实施例中,当用户排除在需求阈值或采购阈值之上的一个或多个数据点时,最佳安全库存推荐被更新。在一些实施例中,当引擎排除在需求阈值或采购阈值之上的一个或多个数据点时,最佳安全库存推荐被更新。在一些实施例中,引擎被设计成根据所包括的数据点来创建报告。在一些实施例中,当服务水平被调整时,最佳安全库存推荐被更新。在一些实施例中,交互式图形显示器被设计成允许用户同时可视化需求坐标系和采购提前期坐标系中的数据点。在一些实施例中,用户界面被设计成允许用户同时地交互地排除需求坐标系和采购提前期坐标系中的数据点。在一些实施例中,用户界面被设计成允许用户独立地交互地排除需求坐标系和采购提前期坐标系中的数据点。在一些实施例中,引擎被设计成基于所包括的数据点的平均值和标准偏差来输出最佳安全库存推荐。在一些实施例中,引擎被设计成针对一系列相关医疗产品输出最佳安全库存推荐。

[0010] 在一方面,提供了一种用于针对医疗产品提供安全库存建模的方法。该方法可以包括在数据库中存储与多种医疗产品有关的信息。该方法可以包括用引擎生成交互式图形显示器,该交互式图形显示器示出了与需求和采购提前期有关的数据点。该方法可以包括通过调整从由数据点的趋势、用户排除的数据点、用户包括的数据点和引擎排除的数据点组成的组中选择的输入,实时更新交互式图形显示器和最佳安全库存推荐。在一些实施例中,输入是用户排除的数据点,其中用户排除的数据点在需求阈值或采购阈值之上。在一些实施例中,输入是引擎排除的数据点,其中引擎排除的数据点在需求阈值或采购阈值之上。在一些实施例中,该方法可以包括基于服务水平来实时更新交互式图形显示器和最佳安全库存推荐。

[0011] 根据以下描述,本发明的这些和其它特征将变得更完全明显。

附图说明

[0012] 下文中将结合附图描述所公开的各方面,提供附图是为了说明而不是限制所公开的各方面,其中相同的标号表示相同的元件。

[0013] 图1是示出根据一个实施例的主系统的框图。

[0014] 图2是示出图1的安全库存建模(“SSM”)系统的示例的流程图。

[0015] 图3是示出图2的SSM系统的生成需求图形和供应商图形的方法的示例的流程图。

[0016] 图4是示出利用图2的SSM系统的预测数据生成需求图形和供应商图形的方法的另一示例的流程图。

[0017] 图5是示出调整图2的SSM系统的需求图形和供应商图形的方法的示例的流程图。

[0018] 图6A是示出图2的SSM系统的需求图形的示例的屏幕截图。

[0019] 图6B是示出图2的SSM系统的供应商图形的示例的屏幕截图。

[0020] 图7是示出图2的SSM系统的交互式图形显示器的示例的屏幕截图。

[0021] 图8A至图9B是示出图2的SSM系统的示例需求图形和供应商图形的排除的数据点的示例的屏幕截图。

[0022] 图10是示出根据图2的SSM系统的数据点生成的附加信息的示例的屏幕截图。

[0023] 图11是示出图2的SSM系统的报告的示例的屏幕截图。

具体实施方式

[0024] 本文描述了安全库存建模(“SSM”)系统。如本领域技术人员将理解,根据本文公开的本发明的实施例,存在执行SSM系统的示例、改进处和布置的多种方式。虽然将参考附图和以下描述中所描绘的说明性实施例,但是本文公开的实施例并不意味着穷举本发明所涵盖的各种替代设计和实施例,并且本领域技术人员将容易理解,在不脱离本发明的情况下,可以进行各种修改,并且可以进行各种组合。

[0025] 虽然在整个本申请中将其描述为安全库存建模系统,但是本发明并不旨在仅限于此。例如,可以修改该系统以用于建模其它数据(诸如大数据),可以对其进行分析以揭示趋势和异常值,特别是与业务或业务交互有关的异常值。然而,为了便于描述,将参考安全库存建模作为说明性示例来描述该系统。然而,实施例不仅限于安全库存建模系统和方法。

[0026] SSM系统可以利用许多类型的数据,包括但不限于需求数据、供应商数据和预测数据。作为一个非限制性示例,需求数据可以包括出售的单位数量和出售日期。作为另一非限制性示例,供应商数据可以包括采购提前期数据,包括直到完成的天数和完成日期。作为又一非限制性示例,预测数据可以包括需求数据的趋势,诸如季节性趋势、周期性趋势、上升趋势或下降趋势。此外,本发明涉及需求数据、预测数据和供应商数据。这是在非限制性示例的背景下完成的。SSM系统可以无限制地包括与一个或多个另外的人或实体有关的数据,包括一个或多个供应商、一个或多个分销商和/或一个或多个最终用户。在一些实施例中,并非所有类型的数据都可用于给定产品。例如,作为一个非限制性示例,预测数据可能不可用于产品。SSM系统可用于一种或多种类型的数据。为了便于描述,本发明参考数据和数据点描述了SSM系统。参考“数据”旨在涵盖所有类型的数据。

[0027] SSM系统可以被许多类人使用,包括那些分析和预测一种或多种产品的安全库存的人。用户可以是希望了解需求数据和供应商数据中的改进机会的任何人。一个或多个供应商可以使用SSM系统来了解供应商数据。一个或多个分销商可以使用SSM系统来了解需求数据或预测数据。用户可以使用SSM系统来了解需求数据和供应商数据对安全库存推荐的影响。可以由一个或多个用户使用SSM系统,用户可以是不受限制访问SSM系统的任何人。

[0028] 如本文所述,SSM系统可以允许用户一起可视化需求数据和供应商数据,并且在一些实施例中,可以一起可视化需求数据、预测数据和供应商数据。在一些实施例中,SSM系统允许用户可视化需求数据,带有或不带有趋势调整。例如,SSM系统可以提供示出需求数据的交互式图形显示器,其还可以包括与需求数据有关的预测数据。交互式图形显示器还可以示出供应商数据。SSM系统可以使用户一起可视化需求变化和供应商变化。与其它系统不同,交互式图形显示器可以在同一视觉空间内,诸如,以并排格式,示出需求数据和供应商数据。交互式图形显示器提供了直观且易于理解的需求数据和供应商数据格式。

[0029] SSM系统可以使用户能够可视化需求数据和供应商数据中的异常值。SSM系统可以允许用户快速识别异常值。用户可以决定是否应删除一个或多个异常值,或者是否应将一个或多个异常值作为真正的过程变化包括在内。SSM系统可以允许用户移除需求数据和供应商数据的极值。在一些实施例中,SSM系统可以允许用户同时移除需求数据和供应商数据两者的极值。在一些实施例中,SSM系统可以允许用户独立地移除需求数据和供应商数据两

者的极值。SSM系统可以允许用户可逆地包括或排除一个或多个数据点,以计算安全库存推荐。用户可以通过了解一个或多个异常值对安全库存推荐的影响来了解它们。

[0030] SSM系统可以使用户能够更好地理解单个数据点。在一些实施例中,诸如通过悬停在数据点上来选择数据点可以提供与该数据点有关的附加信息。可以在用户界面的交互式图形显示器上查看数据点的附加信息。与数据点有关的附加信息可以使用户了解异常值的根本原因。在一些实施例中,附加信息使用户能够执行根本原因分析以识别异常值的根本原因。SSM系统可以使用户能够更好地理解一组数据点。SSM系统可以使用户能够了解一系列有关产品,诸如一个或多个医疗产品系列。在一些实施例中,SSM系统可以提供产品系列的概述报告。

[0031] 从以下描述中将变得显而易见,SSM系统可以允许对需求数据和供应商数据的操纵。通过允许用户与交互式图形显示器进行交互,SSM系统可以提供对假设情景的影响进行建模的能力。交互式图形显示器还可以允许用户从安全库存计算中移除一个或多个数据点。交互式图形显示器可以提供与一个或多个数据点有关的附加信息,这可以使用户更好地理解极值。在一些实施例中,SSM系统可以允许用户实时可视化改变变量的结果。SSM系统可以使用户能够可视化假设情景的影响。

[0032] 在一些实施例中,用户可以改变置信度、模型类型和/或移除极值。作为一个示例,极值可以是不具有代表性的,使得用户选择排除极值。作为另一示例,极值可以超出可以由SSM系统计算的阈值。在一些实施例中,可以通过用户选择要移除的点或区域而从安全库存推荐的计算中移除一个或多个数据点。在一些实施例中,可以通过应用自动移除功能而从安全库存推荐的计算中移除一个或多个数据点。

[0033] SSM系统可以提供数据的视觉或图形说明。在一些实施例中,SSM系统可以生成散点图。SSM系统可以生成带有或不带有趋势数据的需求散点图。SSM系统可以生成供应商散点图。散点图是使用笛卡尔坐标来显示与两个变量有关的数据点的数学图。通常,这两个变量形成图的轴。作为一个示例,对于需求散点图,两个变量可以是出售的单位数量和出售日期。作为另一示例,对于供应商散点图,两个变量可以是要完成日期和完成日期。可以设想散点图的其它变量。散点图可以使用户可视化过程变化。散点图可以使用户轻松地可视化散点图上的异常值。用户可以通过与散点图进行交互以可视化改进机会来直接排除异常值。SSM系统可以使用户以倾斜的安全库存推荐来可视化和区分产品。例如,由于很容易在散点图中识别少量异常值,因此可以有倾斜的产品安全库存推荐。

[0034] 在一些实施例中,每个数据点可以在散点图上表示为图标。如本文所述,用户可以决定排除极值,以使安全库存推荐更具代表性。在一些实施例中,安全库存计算中包括的一个或多个数据点具有与被排除的一个或多个数据点不同的图标。例如,包括的数据点可以是实形状,而排除的数据点可以是形状的轮廓。在一些实施例中,SSM系统可以允许用户可视化包括或排除哪些数据点。在一些实施例中,被排除的一个或多个数据点保持可见以供用户参考。通过允许用户能够可逆地包括和排除一个或多个数据点,SSM系统可以使用户可视化各种假设情景。

[0035] SSM系统可以设计成输出安全库存推荐。安全库存推荐可以基于需求数据和供应商数据。在一些实施例中,库存推荐可以基于需求数据、预测数据和供应商数据。安全库存推荐可以显示在交互式图形显示器上。安全库存推荐可以显示为单位数量和/或天数。安全

库存推荐可以是基于需求数据和供应商数据的可行输出。

[0036] 可以随着条件的变化动态更新安全库存推荐。当用户包括一个或多个数据点,排除一个或多个数据点或更改一个或多个输入时,安全库存推荐可能会改变。基于用户对数据的操纵,SSM系统可以重新计算安全库存推荐。在一些实施例中,当用户改变服务水平时,SSM系统可以重新计算安全库存推荐。在一些实施例中,当用户删除一个或多个极值时,SSM系统可以重新计算安全库存推荐。如本文所述,SSM系统可以被设计成响应于用户操纵数据而输出安全库存推荐。在一些实施例中,可以在交互式图形显示器上提供安全库存推荐,并在用户操纵数据时实时更新安全库存推荐。因此,当用户操纵数据时,对安全库存推荐的改变将变得更加直观。

[0037] SSM系统可以使用户更好地理解数据,包括需求数据、预测数据和供应商数据。SSM系统可以将数据呈现为图,在一些实施例中,为散点图。用户可以选择要提供关于该数据点的附加信息的数据点。用户可以改变一个或多个输入,诸如服务水平或模型类型,以了解这些输入如何影响安全库存推荐。用户可以删除一个或多个数据点,诸如看起来没有代表性的极值。用户可以容易地可视化作为异常值的数据点,并且在一些实施例中,进一步调查这种异常值的根本原因。SSM系统可以提供与数据有关的概览报告,诸如安全库存计算中包括的数据报告。该报告可以代表单个产品、一个或多个产品或一个或多个产品系列。SSM系统可以设计成允许用户了解需求数据和供应商数据的每个数据点的影响。SSM系统可以设计成允许用户深入了解对安全库存推荐的贡献。

[0038] 在一些实施例中,SSM系统包括用户界面,该用户界面为用户提供了与数据交互的手段。用户界面可以是能够由用户进行视觉显示和交互的任何设备,包括触摸屏、智能手机、平板电脑、笔记本电脑、计算机或其它类型的设备。用户界面可以连接到更大的网络,诸如互联网或云,其可以提供本文描述的SSM系统的一个或多个组件,诸如数据库或引擎。用户界面可以包括交互式图形显示器,该交互式图形显示器可以提供数据的可视显示,诸如一个或多个图形。交互式图形显示器可以在用户操纵数据时而改变。交互式图形显示器还可以随着用户与一个或多个输入(诸如服务水平)进行交互而改变。输入可以由用户输入,诸如通过键入、触摸或单击。

[0039] 在一些实施例中,SSM系统包括信息数据库。SSM系统可以提供与数据库交互的接口。该数据库可以包括需求数据和供应商数据。SSM系统可以访问数据库以计算安全库存推荐。数据库可以存储本文描述的任何数据。数据库可以存储与每个数据点有关的信息。数据库可以存储任何格式的信息,包括电子表格或其它分类帐。在说明性实施例中,SSM系统可以访问数据库以便收集,计算和分析要经由用户界面呈现给用户的数据。在一些实施例中,SSM系统可以访问数据库以生成报告。

[0040] SSM系统可以允许用户与用户界面而不是数据库中包含的原始数据进行交互。SSM系统可以以易于理解的格式将数据呈现给用户。SSM系统可以生成一个或多个图形,诸如一个或多个散点图,其为用户提供对数据变化的直观了解。在一些情况下,与电子表格中呈现的数据相比,用户可以更好地理解和区分直观图中呈现的结果。当呈现为图形时,用户可以区分结果是否被一个或多个异常值倾斜。在一些实施例中,用户可以诸如通过悬停或选择图形上的数据点来将异常值与基础原始数据快速相关。SSM系统可以诸如通过手动查看原始数据来减少理解原始数据的时间。SSM系统可以诸如通过手动更改服务水平来减少操作

原始数据的时间。在供应链世界中,原始数据可能是数千个或数百万个数据点。SSM系统可以使用户能够一次可视化所有数据点或其一部分。

[0041] 如本文所述,原始数据可以是大量数据。数据的大小可能会阻止用户无需费时的人工就可以创建假设情景。SSM系统可以提供的功能是可以允许用户可逆地测试假设情景。当用户操纵一个或多个输入时,SSM系统可以为用户提供即时结果。SSM系统可以允许用户了解不同的变量如何影响安全库存推荐,而无需花费时间来改变原始数据集。SSM系统可以快速包括或从计算中排除数据点。SSM系统可以基于用户与SSM系统的交互来计算和重新计算安全库存推荐。SSM系统可以使用户能够可视化极值,从而可以快速洞察供应链流程。SSM系统可以设计成用户友好型,并允许在用户指尖进行交互式建模。

[0042] SSM系统可以在使用方法期间允许多次迭代或重新计算。如本文所述,SSM系统可以收集需求数据和供应商数据。SSM系统可以提供需求数据和供应商数据的图形表示。SSM系统可以计算推荐的安全库存。SSM系统可以基于需求数据和供应商数据生成报告。在一些使用中,用户可以操纵数据。在一些实施例中,SSM系统可以收集选择的或包括的需求数据以及选择的或包括的供应商数据。SSM系统可以提供选择的或包括的需求数据以及选择的或包括的供应商数据的图形表示。SSM系统可以重新计算推荐的安全库存。SSM系统可以基于需求数据和供应商数据来重新生成报告。对于用户与SSM系统交互选择的方案,SSM系统可以重复一个或多个步骤。

[0043] SSM系统可以帮助平衡缺货风险和携带过多库存的风险。包括数据图形和交互功能的SSM系统可以为公司内部和外部的受众提供有用的演示工具。SSM系统可以为每种产品提供图形,以说明为什么某些产品相对于其它产品需要增加的库存。SSM系统可以提供交互功能,以了解每种产品和对应的安全库存推荐。SSM系统可以为一种产品或一个或多个产品系列提供安全库存推荐。

[0044] 在以下描述中,给出具体细节以提供对示例的透彻理解。然而,本领域的普通技术人员将理解,可以在没有这些具体细节的情况下实践示例。例如,可以在框图中示出组件/设备,以免在不必要的细节上模糊示例。还应注意,示例可以被描述为过程,其被描述为流程图、流程图图形或框图。虽然流程图可以将操作描述为顺序过程,但是可以并行或同时执行许多操作,并且可以重复该过程。另外,可以重新布置操作顺序。操作完成后,该过程将终止。过程可以对应于方法、功能、过程、子例程、子程序等。当过程对应于软件功能时,其终止对应于该功能返回到调用功能或主功能。

[0045] 图1是根据一些实施例的包括安全库存建模(“SSM”)系统100的框图。几个附加用户可以向SSM系统提供数据。在图1所示的实施例中,这些附加用户包括一个或多个供应商10A-C、一个或多个分销商12A-B以及一个或多个最终用户14A-B。虽然在图1中示出了三个供应商10A-C,但是任何数量的供应商都可以提供供应商数据。类似地,虽然在图1中示出了两个分配器12A-B和两个最终用户14A-B,但是任何数量的分销商和/或最终用户都可以提供需求数据。SSM系统100可以由公司使用,该公司是来自一个或多个供应商10A-C的货物接收方以及向一个或多个分销商12A-B的货物交付方。在一些实施例中,SSM系统100可以计算与该公司的一种或多种产品有关的安全库存推荐。在一些实施例中,产品可以是医疗产品。一种或多种医疗产品可以被视为一系列医疗产品。SSM系统100可以计算与单个产品、一个系列产品或多个系列产品有关的安全库存推荐。

[0046] 在一些实施例中,与每个供应商有关的数据可以与单独交易有关。与每个供应商有关的数据可以包括交付给公司的单位数量。与每个供应商有关的数据可以包括直到交付的天数。与每个供应商有关的数据可以包括交付日期。与每个供应商有关的数据可以是采购提前期数据。可以提供与一个或多个供应商有关的其它数据作为供应商数据。

[0047] 类似地,在一些实施例中,与每个分销商有关的数据可以与单独交易有关。与每个分销商有关的数据可以包括公司交付的单位数量。与每个分销商有关的数据可以包括到销售为止的天数。与每个分销商有关的数据可以包括销售日期。在一些实施例中,与每个分销商有关的数据可以包括关于购买产品的一个或多个最终用户的数据。与每个最终用户有关的数据可以包括关于最终用户的识别信息,诸如姓名或位置。在图1所示的实施例中,最终用户14A可以从一个或多个分销商12A-B购买产品。与每个最终用户有关的数据可能与最终用户14A选择分配器12A-B的变化有关。

[0048] 在一些实施例中,与一个或多个供应商、分销商和最终用户有关的数据可以由公司收集。该公司是利用SSM系统100的公司。在一些实施例中,需求数据可以由商业软件收集。预测数据(如果可用)可以通过商业软件收集。可以使用Demand Planning (DP) Waterfall从SAP®获取需求和预测数据。可以从SAP®预测中获取预测数据。其它提供商提供的其它商业软件可以用来收集需求和/或预测数据。在一些实施例中,数据可以被收集一次以提供关于最近的实际情况和预测的数据。在一些实施例中,数据可以被收集一次以提供更长的历史实际值。因此,在一些实施例中,为了处理需求数据,针对SSM系统两次收集需求数据。需求数据可以跨越一段时间。如本文所述,SSM系统可以计算需求数据的趋势。在一些实施例中,可以收集至少两年的历史数据以评估季节性。在一些实施例中,需求数据的趋势可以是在更长的时期内改善的数据,包括例如在三年、四年、五年等的时期内。公司和/或SSM系统可以处理数据,以确保正确处理数字、破折号、日期和空白。

[0049] 在一些实施例中,可以通过商业软件来收集来自每个供应商的数据。可以使用MB51报告从企业资源计划系统或ERP系统获取供应商数据。可以利用其它商业软件来收集供应商数据。供应商数据可以包括采购提前期数据。在一些实施例中,采购提前期计算可以在成品进入系统时开始。在一些实施例中,采购提前期不包括制造时间。在一些实施例中,采购提前期可以包括任何延迟和转移,包括一个或多个过程的延迟和转移,诸如灭菌,以及到诸如配送中心的一个或多个位置的延迟和转移。可以针对特定产品(诸如特定物料编号)收集供应商数据。供应商数据可以跨越一段时间。供应商数据可以跨越与需求数据相同的时间段。供应商数据中可以包括以下一个或多个字段:物料、物料描述、工厂、移动类型、移动类型文本、过帐日期和批次。公司和/或SSM系统100可以处理数据,以确保适当地处理数字、破折号、日期和空白。

[0050] 如本文所述,SSM系统100可以计算与一种或多种产品有关的安全库存推荐,并且在一些实施例中,与一种或多种医疗产品有关。可以对医疗产品进行灭菌,这要考虑到采购提前期。物料编号可以指示医疗产品是否已灭菌,灭菌是否完成或医疗产品是否未灭菌。在一些实施例中,仅在特定时间段内完成其生命周期的批次被包括在采购提前期计算中。在一些实施例中,批次基于工厂位置和/或分销商中心位置内的移动来完成其生命周期。在一些实施例中,一批不包括在配送中心之间的进一步运输。可以通过SSM系统和/或公司对位置进行分类。在一些实施例中,如何将位置分类为工厂或配送中心是公司内每个业务部门

所特有的。

[0051] 在一些实施例中,采购提前期被计算为批次到达给定配送中心的最后一天减去它进入第一工厂的第一天。在一些实施例中,采购提前期被计算为在任何工厂的批次进入与在给定的配送中心的批次进入之间的持续时间。在一些实施例中,采购提前期被计算为当产品未被灭菌时的提前期与产品被灭菌时的提前期之和。在一些实施例中,灭菌可以在完整批次到达之前开始,这可能导致提前期过久。在一些实施例中,在灭菌之后和运送到配送中心之前存在延迟,这可能导致提前期的低估。在一些实施例中,基于工厂和配送中心的第一天与最后几天来计算采购提前期。在一些实施例中,提前期的计算不参考批次所采用的路径。在一些实施例中,对于单个产品,与套件相比,采购提前期的计算方法不同。在一些实施例中,成品套件可以包括其它成品,其可以使用或不使用SSM系统进行计算。在一些实施例中,从SSM系统的计算中排除套件的一种或多种成品的提前期。

[0052] 在一些实施例中,采购提前期可以以天为单位计算。在一些实施例中,采购提前期可以以天为单位计算,并转换为一个或多个其它时间单位,诸如月。在一些实施例中,需求数据和供应商数据被转换为相同的时间单位以进行安全库存计算。

[0053] 图2是根据一个实施例的SSM系统100的框图。在图2所示的说明性实施例中,SSM系统100包括数据库110、引擎120和用户界面130。在一些实施例中,可以省略这些组件中的一个或多个。在一些实施例中,SSM系统100包含图2中未示出的附加组件。SSM系统100可以具体实施在单个设备(例如,单个计算机或服务器)中或分布在多个设备(例如,多个计算机或服务器)中。SSM系统100的模块或元件可以以硬件、软件或其组合来具体实施。

[0054] 模块或元件可以包括存储在一个或多个存储器中并且由一个或多个处理器执行的指令。每个存储器可以是RAM存储器、闪存存储器、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM或本领域已知的任何其它形式的存储介质。每个处理器可以是中央处理器(CPU)或其它类型的硬件处理器,诸如通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件或其任何组合,其设计成执行本文所述的功能。通用处理器可以是微处理器,或者在替代方式中,该处理器可以是任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核结合的一个或多个微处理器或任何其它这样的配置。示例性存储器耦合到处理器,使得处理器可从存储器读取信息并将信息写入到存储器。在一些实施例中,存储器可以集成到处理器。存储器可以存储操作系统,该操作系统提供计算机程序指令,在SSM系统100的一般管理和操作中供系统中包括的处理器或其它元件使用。

[0055] 数据库110可以是信息数据库,诸如原始数据的数据库。数据库110可以包括与单个产品(诸如单个医疗产品)有关的信息。数据库110可以包括与两个或更多个产品(诸如多个医疗产品)有关的信息。数据库110可以包括与一个或多个系列的医疗产品有关的信息。数据库110可以包括单个数据库或多个数据库。在示例性实施例中,SSM系统100可以包括一个或多个数据库,该数据库包括需求数据112和供应商数据114。与每个分销商有关的数据可以作为需求数据112存储在数据库110中。如果有的话,则数据库110也可以单独地或作为需求数据112的一部分存储与最终用户有关的数据。与每个供应商有关的数据可以作为供应商数据114存储在数据库110中。在一些实施例中,数据库110可以存储原始数据。在一些

实施例中,数据库110可以存储已经被处理的数据,诸如通过软件来处理以提供标准格式。在一些实施例中,数据库110可以存储诸如通过软件处理的数据以移除错误。数据库110可以包括一段时间内的数据。数据库110可以包括3个月、6个月、9个月、12个月、18个月、24个月、30个月、36个月、42个月、48个月或前述值中任何两个的任何范围内的数据。

[0056] 数据库110可以存储附加信息,诸如与SSM系统100的功能有关的信息。数据库110可以存储由SSM系统100生成的一个或多个报告。数据库110可以存储与SSM系统100有关的任何信息以用于过去,现在或将来的任何计算。数据库110可以存储在用户与SSM系统100的先前交互期间生成的数据。这可以包括安全库存推荐、报告以及用户对数据的任何操纵。SSM系统100可以自动地或在用户的指导下存储与用户与SSM系统100的交互有关的数据。在一些实施例中,SSM系统100可以基于过去交互来定制SSM系统100与用户之间的未来交互。

[0057] 引擎120可以包括需求模块122、供应商提前期模块124和分析模块126。在一些实施例中,引擎120可以包括至少一个分析模块126,例如一个分析模块、两个分析模块、三个分析模块等。在一些实施例中,一个或多个模块可以被省略或与另一模块组合。在一些实施例中,引擎120可以包含附加模块。引擎120可以处理需求数据112和供应商数据114。引擎120可以从数据库110检索数据。引擎120可以如本文所述向用户界面130提供一个或多个输出。

[0058] 引擎120可以包括需求模块122。需求模块122可以计算需求数据112的平均值。需求模块122可以计算需求数据112的标准偏差。在一些实施例中,需求模块122可以计算需求数据112的平均值和标准偏差以计算安全库存推荐。需求模块122可以在有或没有预测数据的情况下计算需求数据112的平均值和标准偏差。在一些实施例中,在一段时间内计算需求数据112的平均值和标准偏差。时间段可以是数月,例如十二个月,或任何其它时间段,包括两周、一百天、六个月、十八个月、二十四个月,或前述任何两个的任何范围。可以根据任何方法来计算需求数据112的平均值和标准偏差。

[0059] 需求模块122可以基于预测数据进行趋势调整,从而计算需求数据112的平均值和标准偏差。在一些实施例中,需求数据112被建模。平均值可以定义为一段时间内的预测值。时间段可以是数月,例如一个月,或任何其它时间段,包括两周、十天、两个月等。平均值可以是下个月的预期平均值。标准偏差可以定义为针对任何趋势进行调整后的残差的标准偏差。趋势调整可能涉及对先前计算平均值和标准偏差的方法的更改。趋势调整可用于具有持续趋势的产品。作为一个非限制性示例,如果对产品的需求呈下降趋势,则平均值和标准偏差将产生人为的高安全库存推荐。在这种情况下,该趋势可以解释为需求变化而不是下降趋势。作为另一个非限制性示例,两个数据集可以具有针对趋势调整的相同的平均值和标准偏差,其中一个数据集接近一致的值,而一个数据集则趋于向上。如果忽略趋势,则人为地增加趋势向上的数据集的标准偏差。

[0060] 作为一个非限制性示例,用于对需求数据112进行建模的软件过程评估选项矩阵。在一些实施例中,用于对需求数据112进行建模的过程评估Akaike信息标准(AIC)以基于每个模型的相对质量来选择最佳模型。模型特性可以包括无趋势或加性趋势,对趋势的阻尼或无阻尼,无季节性或附加季节性。也可以设想其它特性。

[0061] 引擎120可以包括供应商提前期模块124。供应商提前期模块124可以计算供应商数据114的平均值。供应商提前期模块124可以计算供应商数据114的标准偏差。供应商提前

期模块124可以计算供应商数据114的平均值和标准偏差,以计算安全库存推荐。

[0062] 可以在一段时间内计算供应商数据114的平均值和标准偏差。时间段可以是数月,例如十二个月,或任何其它时间段,包括两周、一百天、六个月、十八个月、二十四个月,或前述任何两个的任何范围。在一些实施例中,在相同的时间段内计算需求数据和供应商数据的平均值和标准偏差。在一些实施例中,计算十二个月的需求数据和供应商数据的平均值和标准偏差。在一些实施例中,针对不同时间段计算需求数据和供应商数据的平均值和标准偏差。

[0063] 分析模块126可以对SSM系统100执行任何类型的分析。分析模块126可以对需求模块122的输出执行任何类型的分析。分析模块126可以对供应商提前期模块124的输出执行任何类型的分析。在一些实施例中,分析模块126可以计算数据的趋势。在一些实施例中,分析模块126可以利用需求数据112来创建预测。在一些实施例中,分析模块126可以访问预测数据。在一些实施例中,引擎120可以被配置成基于由分析模块126计算出的趋势来调整最佳安全库存推荐。在一些实施例中,该趋势是周期性需求。在一些实施例中,分析模块126基于需求模块122和供应商提前期模块124的输出来计算安全库存推荐。在一些实施例中,分析模块126可以检测并校正错误。

[0064] 分析模块126可以提供一种与SSM系统100进行交互体验的方法。连接到分析模块126或作为分析模块126一部分的指令可以处理用户的输入。分析模块126可以将用户输入中继到需求模块122和供应商提前期模块124。分析模块126可以将用户输入转换为格式以将用户输入传送到需求模块122和供应商提前期模块124。分析模块126可以将需求模块122和供应商提前期模块124的输出转换为格式以传送到用户界面130。分析模块126可以将来自需求模块122和/或供应商提前期模块124的输出中继到用户界面130。

[0065] 在一些实施例中,引擎120或其模块可以使用来自需求模块122和供应商提前期模块124的信息来根据需求数据112和供应商数据114计算安全库存推荐。引擎120可以被设计成基于包含和排除的数据点和/或一个或多个用户输入来输出最佳安全库存推荐。引擎120可以被设计成基于需求坐标系中包括的数据点和采购提前期坐标系中包括的数据点来输出图形表示。引擎120可以被设计成在用户改变所包括的数据点时更新安全库存推荐。在一些实施例中,引擎120可以被设计成基于所包括的数据点的平均值和标准偏差来输出安全库存推荐。在一些实施例中,引擎120可以被设计成输出诸如医疗产品之类的产品或者诸如一系列医疗产品之类的产品系列的安全库存推荐。

[0066] 引擎120可以利用从需求模块122收集的数据来显示需求图形,如本文所述。引擎120可以利用来自供应商模块124的数据来显示供应商图形,如本文所述。引擎120可以响应于用户的交互以排除与需求数据112或供应商数据114有关的一个或多个数据点。例如,基于用户的排除,需求模块122可以重新计算需求数据112的平均值和标准偏差。例如,基于用户的排除,供应商模块124可以重新计算供应商数据114的平均值和标准偏差。

[0067] 引擎120可以响应于任何用户交互,如本文所述。在说明性实施例中,引擎120可以充当用户界面130与数据库110之间的中继。引擎120可以通过用户对用户界面130的操纵使得能够实时操纵数据库110中的数据。当用户改变一个或多个输入时,引擎120可以更新安全库存推荐。例如,当用户调整服务水平时,引擎120可以更新安全库存推荐。引擎120可以被设计成计算需求坐标系中的需求阈值。引擎120可以被设计成计算供应商坐标系中的供

应商阈值。当用户排除一个或多个数据点时,引擎120可以被设计成更新最佳安全库存推荐。当用户排除需求阈值或供应商阈值之外的一个或多个数据点时,引擎120可以被设计成更新最佳安全库存推荐。当引擎120排除需求阈值或供应商阈值之外的一个或多个数据点时,引擎120可以被设计成更新最佳安全库存推荐。引擎120可以被设计成创建报告。可以基于所包括的数据点创建报告。

[0068] SSM系统100可以包括用户界面130。用户界面130可以允许用户与SSM系统100交互。在一些实施例中,用户界面130可以是任何设备,诸如智能电话、平板电脑或电脑。用户可以在使用用户界面130时输入一个或多个输入。用户界面130可以允许用户键入,单击,移动,绘制或以其它方式与用户界面130交互。用户界面130可以包括交互式图形显示器132。交互式图形显示器132可以示出来自引擎120的任何输出。交互式图形显示器132可以允许用户可视化数据。交互式图形显示器132可以允许用户可视化和操纵在交互式图形显示器132上显示的信息。当用户与用户界面130交互时,交互式图形显示器132可以实时更新。交互式图形显示器132是任何视觉显示器,包括监视器、屏幕或触摸屏。

[0069] 交互式图形显示器132可以示出需求坐标系中的需求数据112。交互式图形显示器132可以示出采购提前期坐标系中的供应商数据114。交互式图形显示器132可以被设计成允许用户同时可视化需求坐标系和采购提前期坐标系中的数据点。交互式图形显示器132可以被设计成允许用户独立地可视化需求坐标系和采购提前期坐标系中的数据点。用户界面130可以被设计成允许用户交互地排除需求坐标系和/或采购提前期坐标系中的数据点,包括需求坐标系和/或采购提前期坐标系中的数据点,和/或改变一个或多个输入。当用户排除一个或多个数据点,包括一个或多个数据点或更改输入时,交互式图形显示器132可以实时更新。

[0070] 在一些实施例中,SSM系统100可以用于为诸如医疗产品之类的产品提供安全库存建模的方法中。该方法可以包括将与一种或多种医疗产品有关的信息存储在数据库110中。该方法可以包括利用引擎120生成交互式图形显示器132,该交互式图形显示器132示出与需求和采购提前期有关的数据点。该方法可以包括通过调整从包括数据点的趋势、用户排除的数据点、用户包括的数据点和引擎排除的数据点的组中选择的输入来实时更新交互式图形显示器132和最佳安全库存推荐。本文描述了涉及SSM系统100的其它方法。

[0071] 图3是示出了没有趋势数据的SSM系统100的引擎120的示例过程200的流程图。过程200在开始步骤开始,然后移至步骤202,其中引擎120收集需求数据112。引擎120可以从数据库110检索需求数据112。在步骤204处,引擎120收集供应商数据114,诸如采购提前期数据。引擎120可以从数据库110检索供应商数据114。在一些实施例中,需求模块122可以收集需求数据112,供应商提前期模块124可以收集供应商数据114。引擎120可以同时或分别以任何顺序收集需求数据112和供应商数据114。

[0072] 在步骤206处,引擎120可以计算安全库存推荐。需求数据112的平均值和标准偏差可用于计算安全库存推荐。在一些实施例中,需求数据112的平均值和标准偏差是针对最近十二个月来计算的。供应商数据114的平均值和标准偏差可用于计算安全库存推荐。在一些实施例中,计算最近十二个月的供应商数据114的平均值和标准偏差。在一些实施例中,引擎120可以计算安全库存推荐。在步骤208处,引擎120可以以单位和天数输出安全库存推荐。引擎120可以将推荐输出为单位数量或时间量度,例如天数。在一些实施例中,分析模块

126可以将安全库存推荐输出到用户界面130。

[0073] 在步骤210处,引擎120可以生成需求图形和供应商图形,然后将这些图输出到用户界面130。在一些实施例中,分析模块126可以为用户界面130生成图。在一些实施例中,需求数据112用于生成至少一个需求图形,而供应商数据114用于生成至少一个供应商图形。引擎120可以生成散点图,如本文所述。引擎120可以生成包括和排除被表示为不同图标的数据点的散点图。引擎120可以生成至少一个条形图,以示出对安全库存推荐的供应和需求贡献。

[0074] 图4是示出具有趋势或预测数据的SSM系统100的引擎120的示例过程300的流程图。过程300可以包括示例过程200或本文描述的任何其它方法的任何步骤。过程300在开始步骤开始,然后移至步骤302,其中引擎120收集需求数据112。引擎120可以从数据库110检索需求数据112。在步骤304处,引擎120收集与需求有关的预测数据。引擎120可以从数据库110检索预测数据。引擎可以对需求数据112进行建模以准备预测数据。在步骤306处,引擎120收集供应商数据114。引擎120可以从数据库110检索供应商数据114。在一些实施例中,需求模块122可以收集需求数据112。在一些实施例中,供应商提前期模块124可以收集供应商数据114。引擎120可以同时或分别以任何顺序收集需求数据112和供应商数据114。

[0075] 在步骤308处,引擎120可以在不利用预测数据的情况下将安全库存推荐计算为“无趋势”,如图4中所示。需求数据112的平均值和标准偏差可用于计算安全库存推荐。在一些实施例中,可以计算最近十二个月的需求数据112的平均值和标准偏差。供应商数据114的平均值和标准偏差可用于计算安全库存推荐。在一些实施例中,可以计算最近十二个月的供应商数据114的平均值和标准偏差。在一些实施例中,分析模块126可以在没有趋势数据的情况下计算安全库存推荐。

[0076] 在步骤308处,引擎120可以利用预测数据将安全库存推荐计算为“趋势调整”,如图4中所示。需求数据112的平均值和标准偏差可用于计算安全库存推荐。需求数据112的平均值可以是下个月的预计平均值。可以在调整趋势之后计算需求数据112的标准偏差。供应商数据114的平均值和标准偏差可用于计算安全库存推荐。在一些实施例中,计算最近十二个月的供应商数据114的平均值和标准偏差。在一些实施例中,分析模块126可以利用趋势数据来计算安全库存推荐。

[0077] 在步骤310处,引擎120可以以单位和天数输出安全库存推荐。引擎120可以提供针对需求数据112的趋势进行调整而无需针对需求数据112的趋势进行调整的输出。引擎120可以将推荐输出为单位数量和/或时间度量,诸如天数。在一些实施例中,分析模块126可以将安全库存推荐输出到用户界面130。

[0078] 在步骤312处,引擎120可以生成需求图形和供应商图形。在一些实施例中,分析模块126可以为用户界面130生成图。在一些实施例中,需求数据112可以用于生成至少一个需求图形,而供应商数据114可以用于生成至少一个供应商图形。在一些实施例中,预测数据可以用于生成至少一个需求图形。在一些实施例中,需求数据112可以用于生成具有预测数据的至少一个需求图形。在一些实施例中,需求数据112可用于生成至少一个没有预测数据的需求图形。

[0079] 图5是示出了具有用户调整的SSM系统100的引擎120的示例过程400的流程图。过程400可以包括示例过程200、示例过程300或本文描述的任何其它方法中的任何步骤。过程

400开始于步骤402,其中引擎120可以生成需求图形和供应商图形。

[0080] 在判定步骤404处,用户可以基于阈值排除一个或多个数据点。引擎120可以计算需求数据112的需求阈值。引擎120可以计算供应商数据114的采购阈值。用户可以与用户界面130交互以排除需求阈值之外的数据,例如排除高于需求上限的数据或排除低于需求下限的数据。用户可以与用户界面130交互以排除采购阈值之外的数据,例如,排除高于供应上限的数据或排除低于供应下限的数据。用户可以与物理输入(诸如按钮)或数字输入进行交互(诸如选择图标以排除需求阈值或采购阈值之外的数据)。如果用户基于需求阈值、采购阈值或需求阈值和采购阈值两者排除一个或多个数据点,则在步骤406处,引擎120基于所包括的数据重新生成需求图形和供应商图形。如果用户基于需求阈值、采购阈值或需求阈值和采购阈值两者排除数据,则引擎120在步骤408处重新输出安全库存推荐。如果用户没有基于阈值排除数据点,则过程400继续到步骤410。

[0081] 在判定步骤410处,用户可以基于用户的选择排除一个或多个数据点。交互式图形显示器132可以允许用户看到需求图形和供应商图形的一个或多个数据点。用户可以选择一个或多个数据点。用户可以与用户界面130上的物理输入(诸如按钮)进行交互,或者与数字输入进行交互(诸如通过选择一个点或将其悬停在一个点上)。用户可以选择一个以上的点,诸如通过在两个或多个点周围绘制周边,单击两个或多个点,或绘制将多个点分开的线来选择。用户可以排除需求图形、供应图或需求图形和供应图两者上的数据点。如果用户基于用户选择排除数据点,则引擎120在步骤412处基于所包括的数据重新生成需求图形和供应商图形。如果用户基于用户选择排除数据点,则引擎120在步骤414处重新输出安全库存推荐。如果用户没有基于用户的选择排除数据点,则过程400继续到步骤416。

[0082] 在判定步骤416处,用户可以调整服务水平。调整服务水平是用户输入的一个示例,但是如本文所讨论,可以设想其它输入。交互式图形显示器132可以允许用户看到一个或多个输入的选项。用户可以与用户界面130上的物理输入进行交互以选择输入,诸如键入服务水平,或者与数字输入进行交互,诸如沿着标尺滑动图标。如果用户改变服务水平,则引擎120在步骤418处基于服务水平重新生成需求图形和供应商图形。如果用户改变服务水平,则引擎120在步骤420处重新输出安全库存推荐。如果用户没有改变服务水平,则过程400继续到步骤422。在步骤422处,过程400确定它是否将重复。如果确定该过程将不重复,则过程400移至结束状态。如果确定过程400应重复,则其返回状态402以生成需求和供应商图形。

[0083] 通过用户排除与阈值有关的数据,过程400可以重复。通过用户选择一个或多个数据点来排除数据,可以重复过程400。通过用户调整诸如服务水平的输入,可以重复过程400。在一些实施例中,在用户的每次改变之后,引擎120重新生成需求图形和供应商图形。引擎120可以在用户操纵时基于处理速度实时地或近似实时地重新生成需求图形和供应商图形。在一些实施例中,在用户的每次改变之后,引擎120重新输出安全库存推荐。引擎120在用户操纵时实时或近似实时地重新输出安全库存推荐。

[0084] 图6A是示出了交互式图形显示器132的示例需求图形500的图。需求图形500示出了需求数据112或其一部分。需求图形500可以是需求坐标系中的散点图。需求坐标系可以包括两个变量,其中单位沿y轴,而日期沿x轴。需求图形500可以示出每单位时间的单位数量。在所示的示例中,需求图形500可以显示2015年1月至2017年1月的数据点。在所示的示

例中,需求图形500可以包括对2017年1月之后,例如在2018年1月之后的需求数据的预测。

[0085] 需求图形500可以用图标示出包括的数据点502。在所示的实施例中,所包括的数据点502被示为实心或实心点。需求图形500可以用图标示出排除的数据点504,参见图8A和图9A。被排除的数据点504可以被示出为圆形。可以设想其它图标来区分包括和排除的数据点。

[0086] 需求图形500可以示出预测506。该预测可以是需求数据112中的趋势以预测未来需求。作为一个示例,需求数据112可以具有季节性或周期性趋势。作为另一示例,需求数据112可以具有上升趋势。需求图形500可以用图标示出预测506。在所示的实施例中,预测506被示出为实线。预测数据可用于生成趋势调整的预测数据点。需求图形500用图标示出了趋势调整的预测数据点508。在所示的实施例中,趋势调整的预测数据点508被示出为虚线。

[0087] 需求图形500可以用图标示出阈值510。需求图形500可以包括可以具有相同或不同图标的上阈值和下阈值。在所示的实施例中,阈值510被示出为淡虚线。

[0088] 图6B是示出了交互式图形显示器132的示例供应商图形600的图。供应商图形600可以示出供应商图形614或其一部分。供应商图形600可以是采购提前期坐标系中的散点图。供应商图形表600可以示出每单位时间的采购提前期的天数。在所示的示例中,供应商图形600可以显示2016年4月至2016年10月的数据点。供应商图形600可以用图标示出包括的数据点602。在所示的实施例中,所包括的数据点602被示为实心或实心点。供应商图形600可以用图标示出排除的数据点604,参见图8B和图9B。排除的数据点604可以示出为圆形。可以设想其它图标来区分包括和排除的数据点。供应商图形600用图标示出阈值606。供应商图形600可以包括上阈值。在所示的实施例中,阈值606被示出为淡虚线。

[0089] 图7是交互式图形显示器132的示例。交互式图形显示器132可以呈现本文描述的需求图形600和供应商图形700。需求图形600和供应商图形700可以平行或并排定向进行显示。用户可以在交互式图形显示器132上可视化这两个图。虽然示出了散点图,但可以设想将其它类型的图用于需求图形600和供应商图形700。

[0090] 交互式图形显示器132可以显示安全库存推荐800。安全库存推荐800可以被计算并呈现为单位数量和天数。安全库存推荐800可以包括不利用预测的输出(例如,“无趋势”)和利用预测的输出(例如,“趋势调整”)。

[0091] 交互式图形显示器132可以呈现安全库存组件900的图。安全库存组件900的图可以示出需求数据112和供应商数据114中的每一个对安全库存计算的贡献。安全库存组件900的图可以示出具有和不具有趋势的需求数据112和供应商数据114中的每一个的贡献。安全库存组件900的图可以示出由于需求和供应商而导致的安全库存推荐的天数。虽然示出了条形图,但是可以设想将其它类型的图用于安全库存组件900的图。

[0092] 交互式图形显示器132可以包括一个或多个被设计成由用户操纵的输入1000。输入1002与服务水平有关。用户可以改变服务水平以改变安全库存推荐800。用户可以输入数字(诸如96)来指示所需的服务水平。用户可以自动执行模型设置。输入1004与物料编号有关。用户可以输入物料编号以选择产品。在一些实施例中,物料编号与医疗产品有关。物料编号可以是零件编号或其它标识符。物料编号可以由公司指定。输入1006与位置有关。在一些实施例中,用户可以从一个或多个制造工厂中选择工厂。在一些实施例中,用户可以从一个或多个配送中心中选择配送中心。输入1008与需求数据112的阈值排除的数据点有关。用

户可以选择是否排除需求数据的阈值之外的值。在一些实施例中，用户可以选择是否为每个需求阈值排除阈值之外的值。输入1010与供应商数据114的阈值排除数据点有关。用户可以选择是否排除供应商数据114的阈值之外的值。输入1012与生成报告有关。用户可以基于在交互式图形显示器132上显示的数据来选择是否生成报告。该报告可以包括需求数据112和供应商数据114，或其所选部分。该报告可以包括安全库存推荐800。该报告可以包括本文所述的任何数据。

[0093] 图8A是示出具有用户排除的数据的示例需求图形500的图。图8B是示出具有用户排除的数据的示例供应商图形600的图。在交互使用期间，用户可以选择要排除在外的一个或多个数据点504、604。还示出了包括的数据点502、602。作为一个非限制性示例，可以在需求图形500、供应图600或需求图形和供应图两者上绘制方框。图8A示出了具有三个排除的需求数据点504的方框。用户可以排除该方框内的所有数据点。用户可以重新绘制该方框。在一些实施例中，与计算出的阈值相比，用户可以对排除哪些数据点有更多的控制。在一些实施例中，用户可以在排除哪些数据点方面具有更大的灵活性。图8B示出了具有一个排除的供应商数据点604的方框。在一些实施例中，用户可以选择要排除的各个数据点。用户选择的排除数据点可以是需求图形和供应图上的任何数据点。排除的数据点504、604可以不具有公共的周边或者不在单个线之外。

[0094] 图9A是示出具有阈值排除的数据点的示例需求图形的图。图9B是示出具有阈值排除的数据点的示例供应商图形的图。可以排除一个或多个数据点504、604。还示出了包括的数据点502、602。如本文所述，引擎120可以计算与需求数据112和供应商数据114有关的一个或多个阈值。需求数据112或供应商数据114可以被偏斜，使得一个或多个数据点位于阈值之上或之下。通常，大多数数据会聚在一起，但有时可能会有异常值，诸如更高或更低的数据点。对于一些情况，这些异常值可以代表该过程，并且可以包括在安全库存推荐的计算中。对于其它情况，这些异常值是明显的例外，并且用户可以从安全库存推荐中删除此类异常值。异常值的一个非限制性示例是投标顺序。在一些实施例中，用户可以通过包括和排除异常值来分析需求图形和供应商图形以及安全库存推荐，以了解异常值的影响。

[0095] 如本文所述，阈值可用于定义极值。在一些实施例中，对于需求数据112，可以存在针对低极值和高极值的阈值510。图9A示出了针对低极值和高极值的阈值510。在一些实施例中，对于供应商数据，可以存在针对高极值的阈值606。图9B示出了针对高极值的阈值606。阈值的其它数字和方向可以供用户选择。

[0096] 在一些实施例中，在用户界面130的交互使用期间，可以独立地修整需求和供应商数据的极值。在一些实施例中，在用户界面130的交互使用期间，可以独立地修整需求数据112的高值和低值。在一些实施例中，在用户界面130的交互使用期间，可以独立地修整需求数据112的高值和供应商数据114的高值。在一些实施例中，在用户界面130的交互使用期间，可以同时修整需求和供应商数据的极值。在一些实施例中，在用户界面130的交互使用期间，可以同时修整需求数据112的高值和低值。在一些实施例中，在用户界面130的交互使用期间，可以同时修整需求数据112的高值和供应商数据114的高值。

[0097] 在一些实施例中，引擎120可以利用算法来计算极值阈值510、606。引擎120可以根据适应于方框线图的公式计算极值。作为一个非限制性示例，低阈值可以是25个百分位数减去内部四分位数范围的1.5倍。作为一个非限制性示例，高阈值可以是75个百分点加上内

部四分位数范围的1.5倍。在一些实施例中，使用所有可用数据一次计算阈值。

[0098] 图10是示出具有选择的数据点602的示例供应商图形600的图。在交互使用期间，用户可以选择数据点以便接收关于该数据点的更多信息。交互式图形显示器132可以呈现针对选定点602的附加信息。附加信息可以包括供应商图形600上选定点的日期和天数。附加信息可以包括针对供应商图形上的选定点要灭菌的天数和从灭菌到配送中心的天数。虽然图10示出了供应商图形600，但可以在需求图形500或供应商图形600上选择数据点。附加信息可以包括需求图形(未示出)上的选定点的日期和单位数量。附加信息可以包括需求图形上选定点(未示出)的配送中心的名称或位置。附加信息可以包括需求图形(未示出)上选定点的最终用户的名称或位置。

[0099] 用户可以利用附加信息来理解需求图形500或供应商图形600的异常值。用户可以更好地理解异常值对安全库存推荐的影响。在一些实施例中，用户可以利用附加信息来理清供应商方的延迟。在一些实施例中，用户可以利用附加信息来理解需求趋势。设想了数据的其它用途。

[0100] 图11是报告1100的示例。该报告可以由用户在任何时间生成。可以在操纵数据点或一个或多个输入之前或之后生成报告1100。报告1100可以提供用于提供安全库存推荐的需求数据112和供应商数据114，例如所包括的数据点。报告1100可以提供被一个或多个阈值或被用户排除的需求数据112和供应商数据114。报告1100可以是包括电子表格的任何格式。在一些实施例中，报告1100可以由如本文所述的SSM系统100存储。图6A至图10中所示的图和图11中所示的报告仅以示例的方式提供，而并非旨在限制。

[0101] 如本文所述，针对需求数据112和供应商数据114估计平均值和标准偏差。可以存在各种方法来估计平均值和标准偏差。可以将这些估计值合并以创建安全库存推荐。下列公式可以使SSM系统结合安全库存推荐的估计值。SSM系统可以利用本文所述的一个或多个示例公式。可以修改本文提出的示例公式以提高编码效率。本文呈现的示例公式可以表示SSM系统如何执行计算。SSM系统的输出可以通过执行一个或多个模拟来确认所实施的公式是正确的而进行验证。

[0102] 由于需求变化而计算安全库存的示例公式如下所示。 $Z_{\text{服务水平}}$ 是适合该服务水平的Z分数。默认服务水平的Z分数98%为2.05。 SD_D 是需求的标准偏差。 L 是前置时间的平均值。 T 是调整提前期和需求期之间差异的因子。如果两个时期都以月为单位，则该因子为1。

$$[0103] \quad SS_D = Z_{\text{服务水平}} SD_D \sqrt{L/T} \quad (1)$$

[0104] 由于提前期变化而计算安全库存的示例公式如下所示。 $Z_{\text{服务水平}}$ 是适合该服务水平的Z分数。默认服务水平的Z分数98%为2.05。 SD_L 是提前期的标准偏差。 D 是需求的平均值。

$$[0105] \quad SS_L = Z_{\text{服务水平}} SD_L \bar{D} \quad (2)$$

[0106] 在一些实施例中，由于需求和提前期导致的变化是独立的。在一些实施例中，SSM系统可以假设需求数据的变化和供应商数据的独立性。

[0107] 结合了这两个部分并计算总安全库存的示例公式如下所示。

$$[0108] \quad SS_{\text{总}} = \sqrt{SS_D^2 + SS_L^2} \quad (3)$$

[0109] 将单位转换为天数的示例公式如下所示。安全库存的公式以单位或产品数量表示。为了在需求天数中表达这一点,可以使用以下转换。 $SS_{\text{天}}$ 是以天数表示的安全库存。 $SS_{\text{单位}}$ 是以单位表示的安全库存。 D 是每月的预期需求量。可以使用未来3个月的平均预测需求来估计 D 。

$$[0110] \quad SS_{\text{天}} = \frac{365.25 \text{天}}{12 \text{个月}} \frac{SS_{\text{单位}}}{D} \quad (4)$$

[0111] 在一些实施例中,针对“无趋势”计算和用于“趋势调整”计算的模型,预测需求来自商业软件,例如SAP®Forecast。在一些实施例中,针对“无趋势”计算和“趋势调整”计算,预测需求来自商业软件,例如SAP。

[0112] 本文公开的实现方式提供了用于SSM系统的系统和方法。本领域的技术人员将认识到,可以以硬件、软件、固件或其任何组合来实现这些实施例。

[0113] 本文描述的功能可以作为一个或多个指令存储在处理器可读或计算机可读介质上。术语“计算机可读介质”是指可以由计算机或处理器访问的任何可用介质。作为示例而非限制,这样的介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、闪速存储器、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁性存储设备,或可以用于存储呈指令或数据结构形式的所需程序代码并且可以由计算机访问的任何其它介质。如本文所使用,磁盘和光盘包括光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和Blu-ray®光盘,其中磁盘通常以磁性方式复制数据,而光盘则通过激光以光学方式复制数据。应当注意,计算机可读介质可以是有形的并且是非暂时性的。术语“计算机程序产品”是指与可以由计算设备或处理器执行,处理或计算的代码或指令(例如,“程序”)组合的计算设备或处理器。如本文所使用,术语“代码”可以指代可由计算设备或处理器执行的软件、指令、代码或数据。

[0114] 软件或指令也可以在传输介质上传输。例如,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线(DSL)或无线技术(诸如红外、无线电和微波)从网站、服务器或其它远程源传输软件,则传输介质的定义中包括同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或诸如红外、无线电和微波之类的无线技术。

[0115] 本文公开的方法包括用于实现所描述的方法的一个或多个步骤或动作。在不脱离权利要求的范围的情况下,方法步骤和/或动作可以彼此互换。换句话说,除非所描述的方法的正确操作要求步骤或动作的特定顺序,否则在不脱离权利要求的范围的情况下,可以修改特定步骤和/或动作的顺序和/或使用。

[0116] 如本文所使用,术语“多个”表示两个或更多个。例如,多个组件表示两个或更多个组件。术语“确定”涵盖多种动作,因此,“确定”可以包括计算(calculating)、计算(computing)、处理、推导、调查、查找(例如,在表、数据库或其它数据结构中查找)、确定等。另外,“确定”可以包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)等。另外,“确定”可以包括解析、选定、选择、建立等。除非另外明确指出,否则短语“基于”并不意味着“仅基于”。换句话说,短语“基于”既描述了“仅基于”又描述了“至少基于”。

[0117] 在前面的描述中,给出了具体细节以提供对示例的透彻理解。然而,本领域的普通技术人员将理解,可以在没有这些具体细节的情况下实践示例。例如,可以在框图中示出电气组件/设备,以免在不必要的细节上模糊示例。在其它实例中,可以详细示出这类组件、其它结构和技术以进一步解释示例。

[0118] 还应注意,示例可以被描述为过程,其被描述为流程作业图、流程图、有限状态图、结构图或框图。虽然流程图可以将操作描述为顺序过程,但是可以并行或同时执行许多操作,并且可以重复该过程。另外,可以重新布置操作顺序。操作完成后,该过程将终止。过程可以对应于方法、功能、过程、子例程、子程序等。当过程对应于软件功能时,其终止对应于该功能返回到调用功能或主功能。

[0119] 提供了对所公开的实现方式的先前描述,以使得本领域的任何技术人员能够制造或使用本发明。对这些实现方式的各种修改对于本领域技术人员而言将是显而易见的,并且在不脱离本发明的精神或范围的情况下,本文中定义的一般原理可以应用于其它实现方式。因此,本发明无意限于本文所示的实现方式,而是应被赋予与本文所公开的原理和新颖特征一致的最广范围。

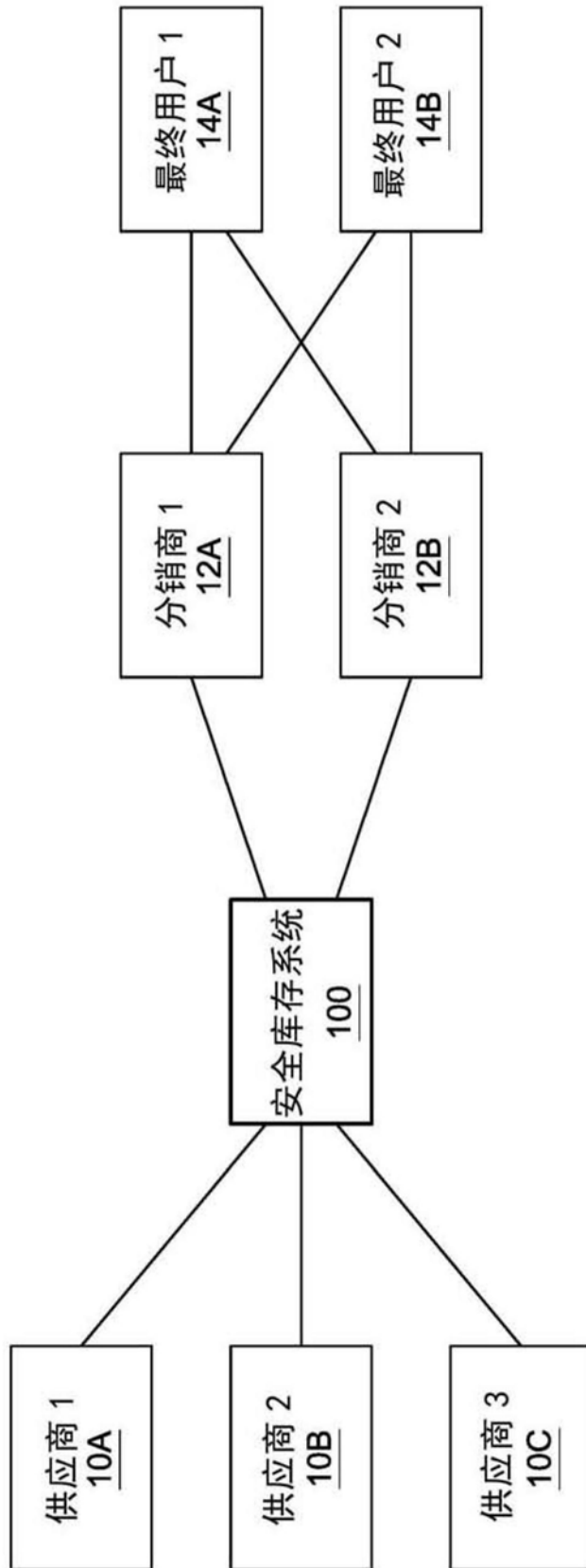


图1

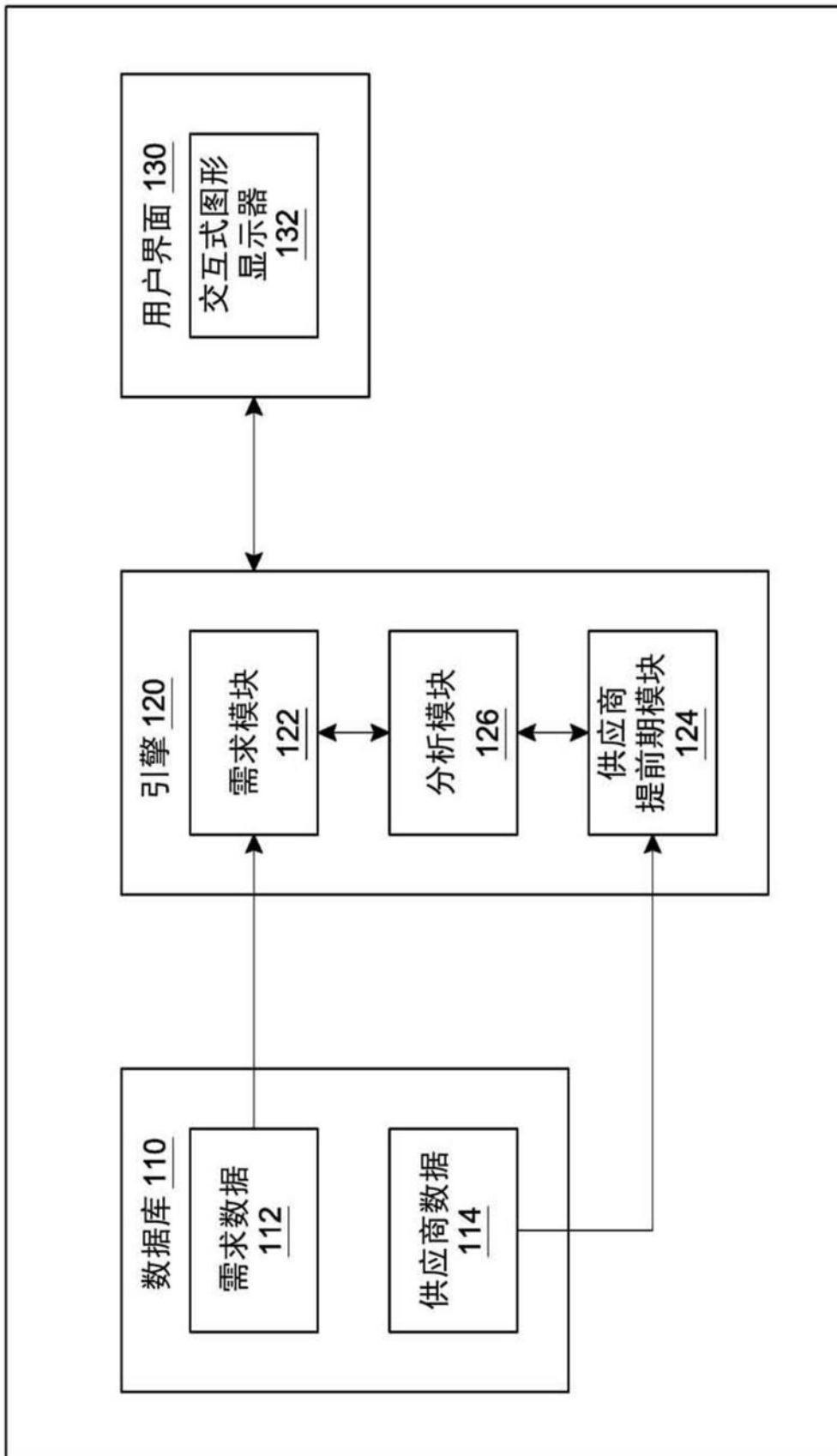


图2

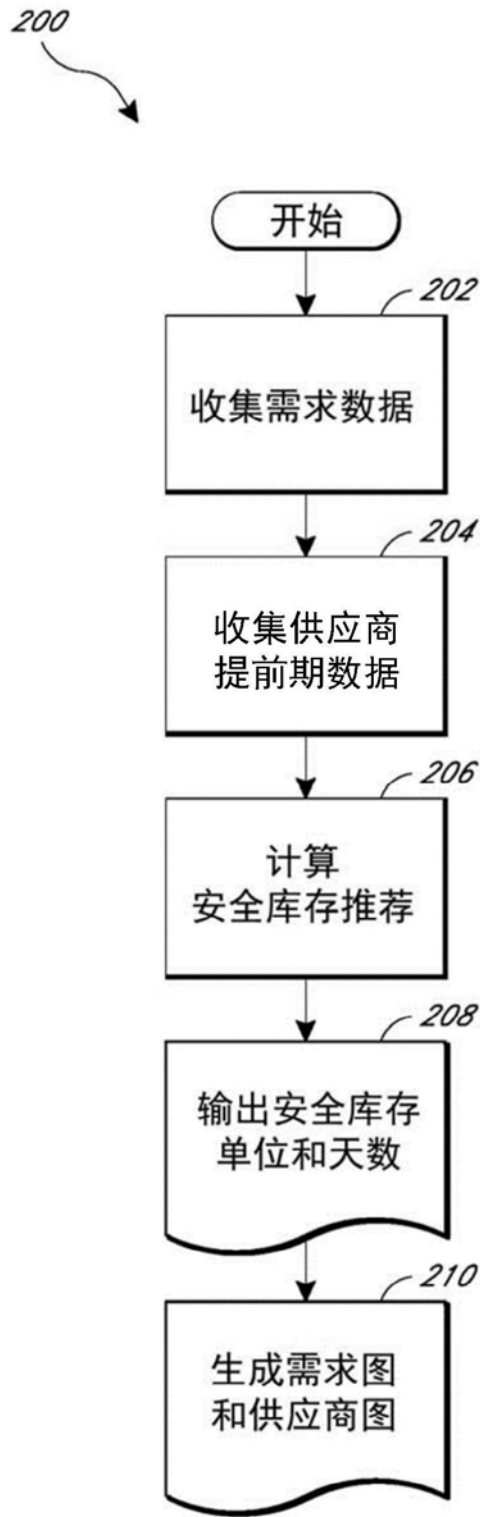


图3

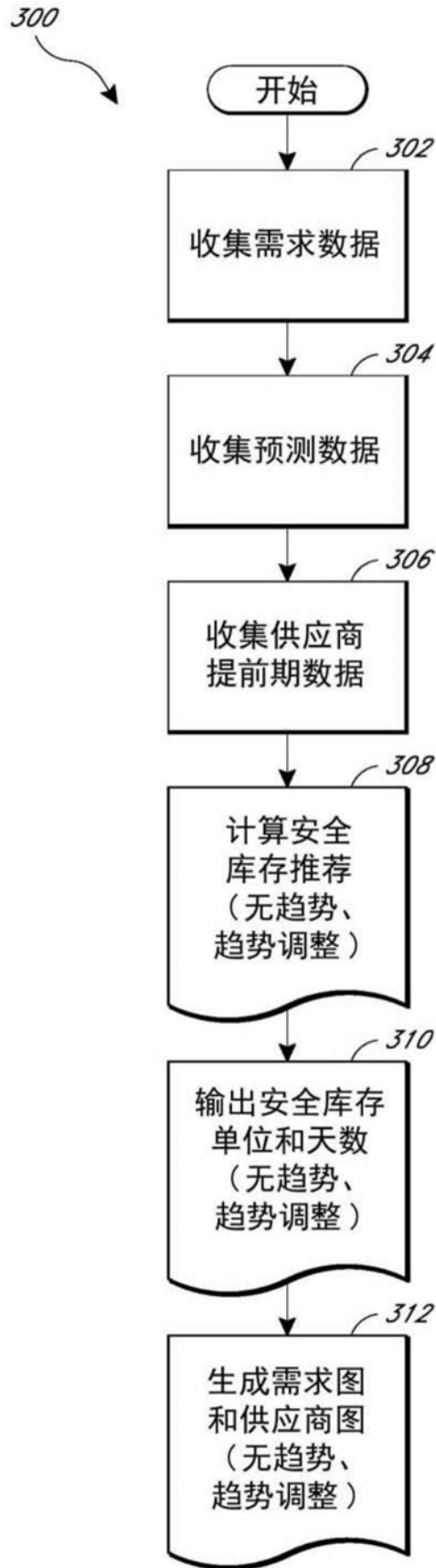


图4

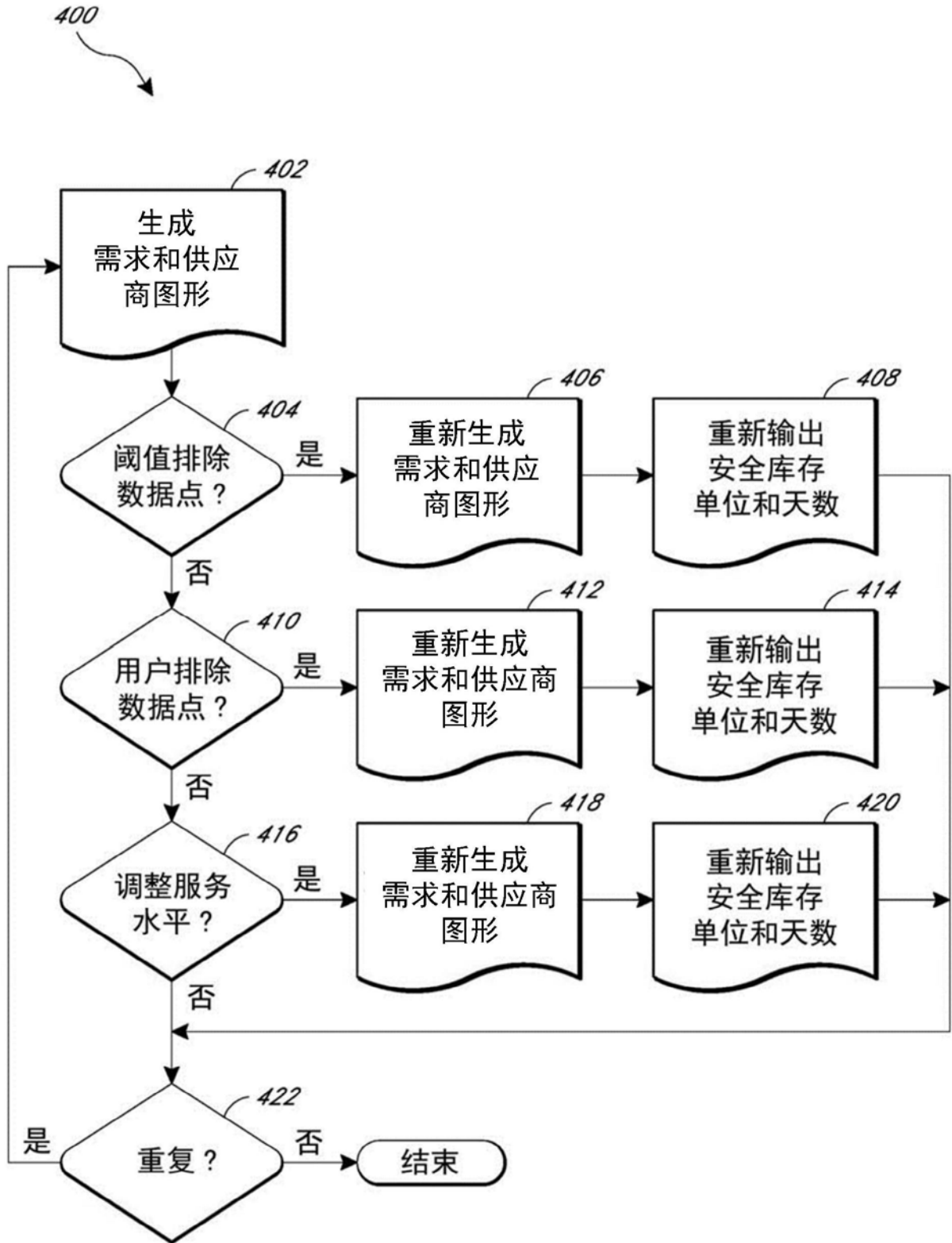


图5

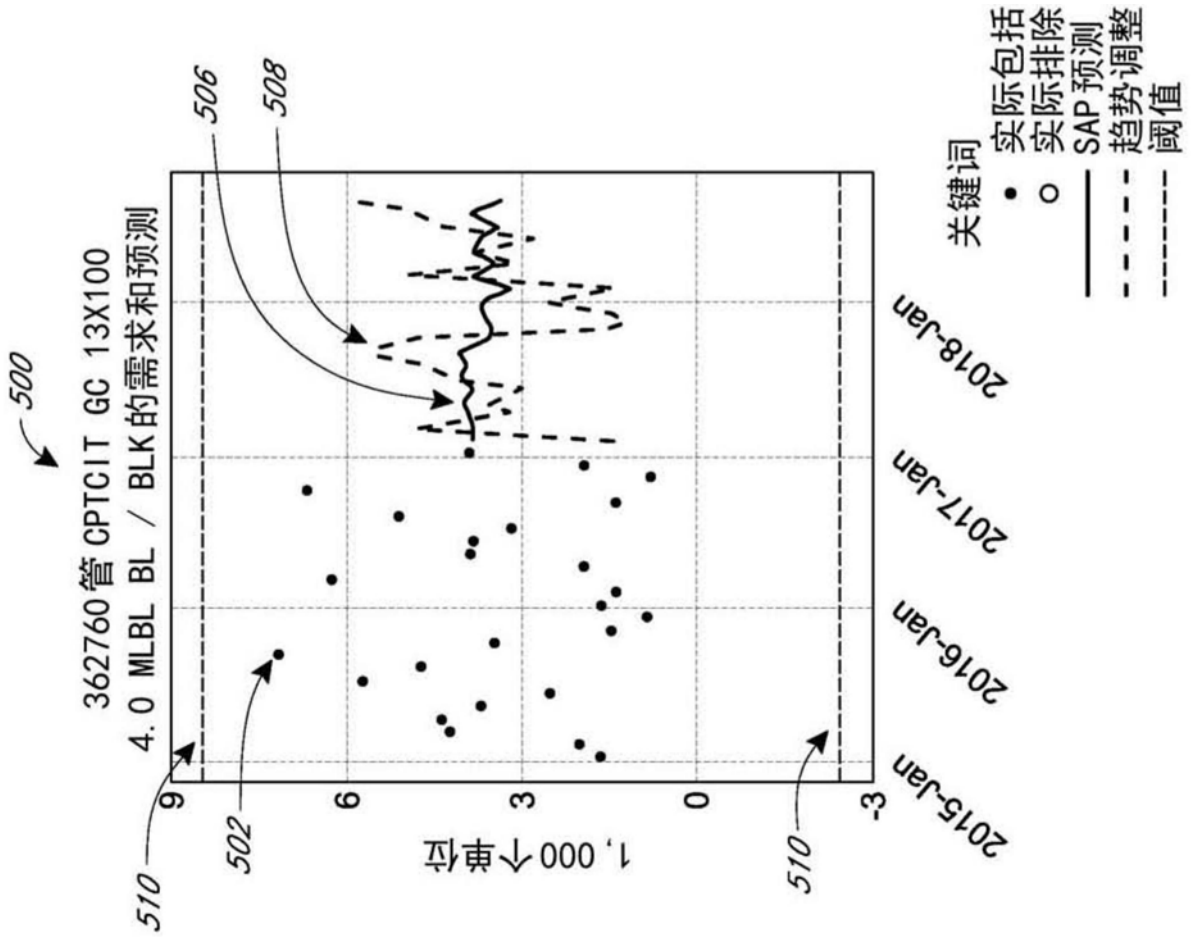


图6A

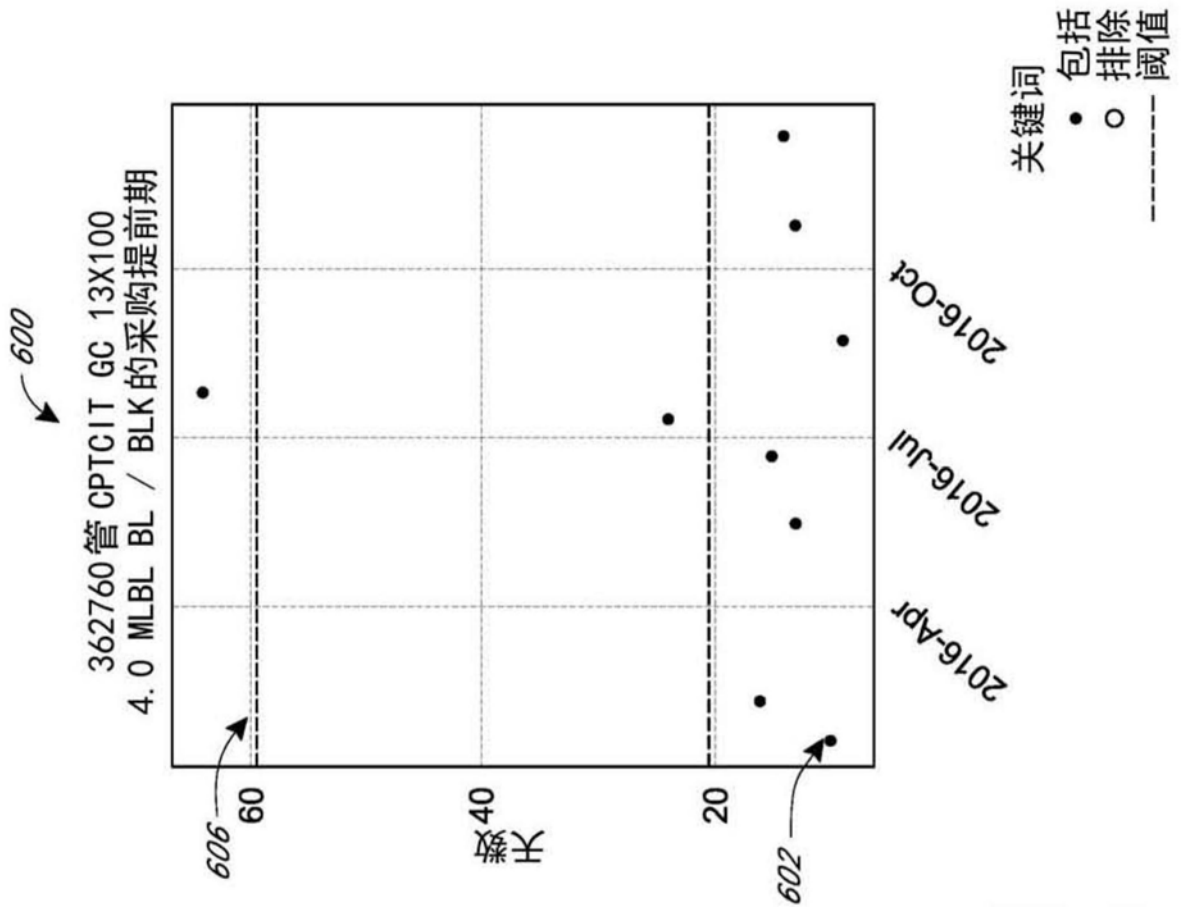


图6B

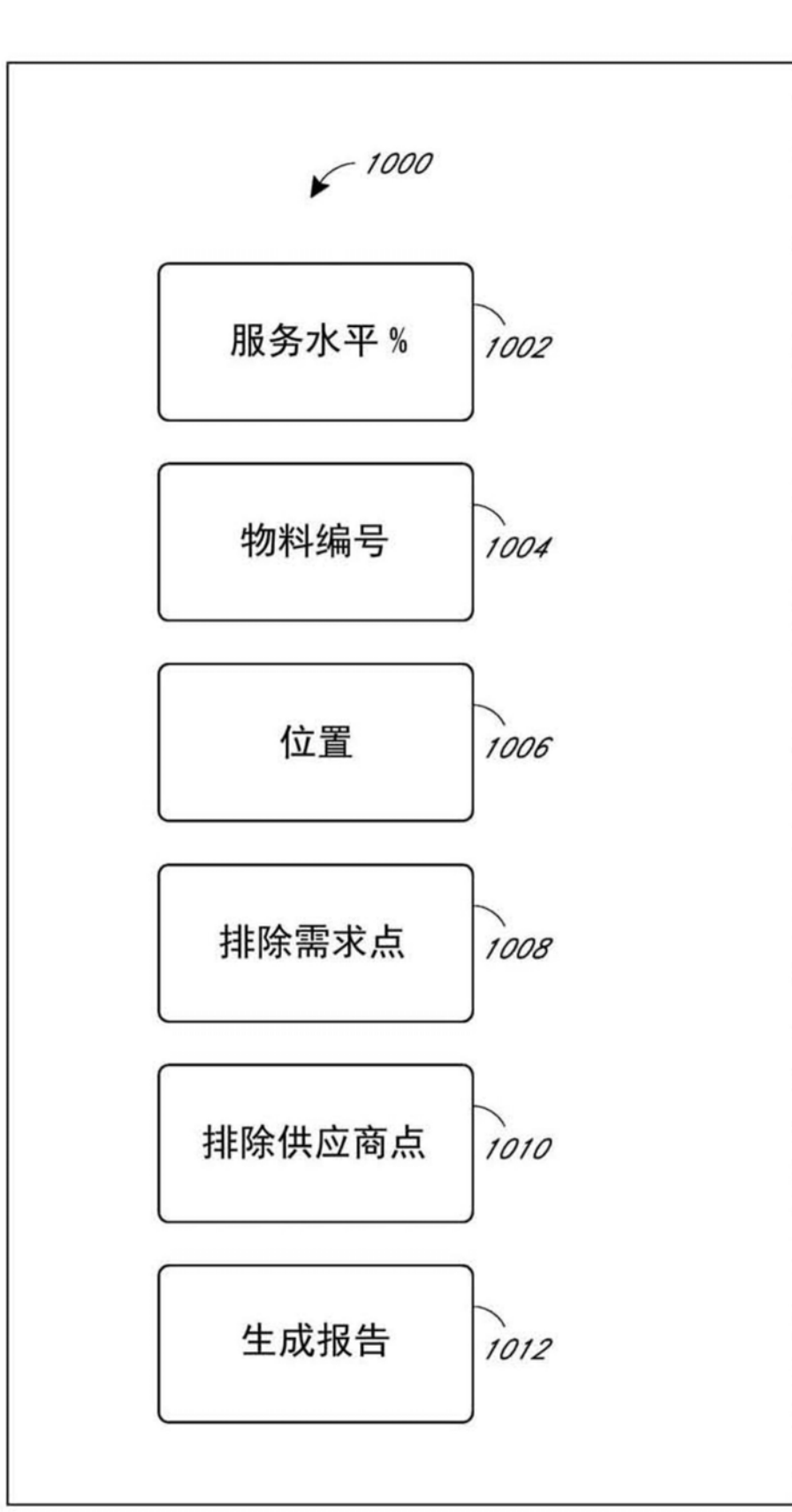


图7

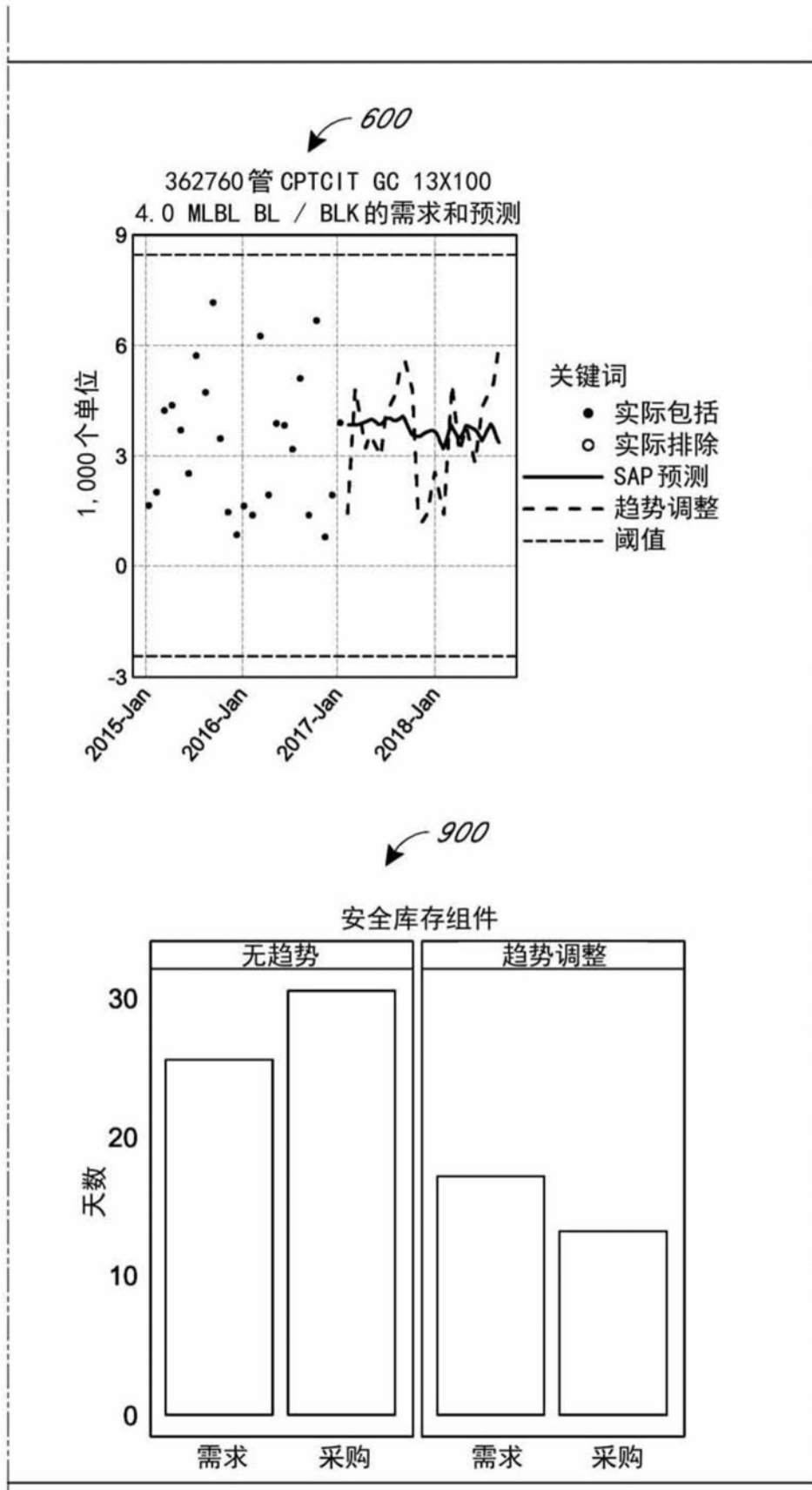


图7 (续)

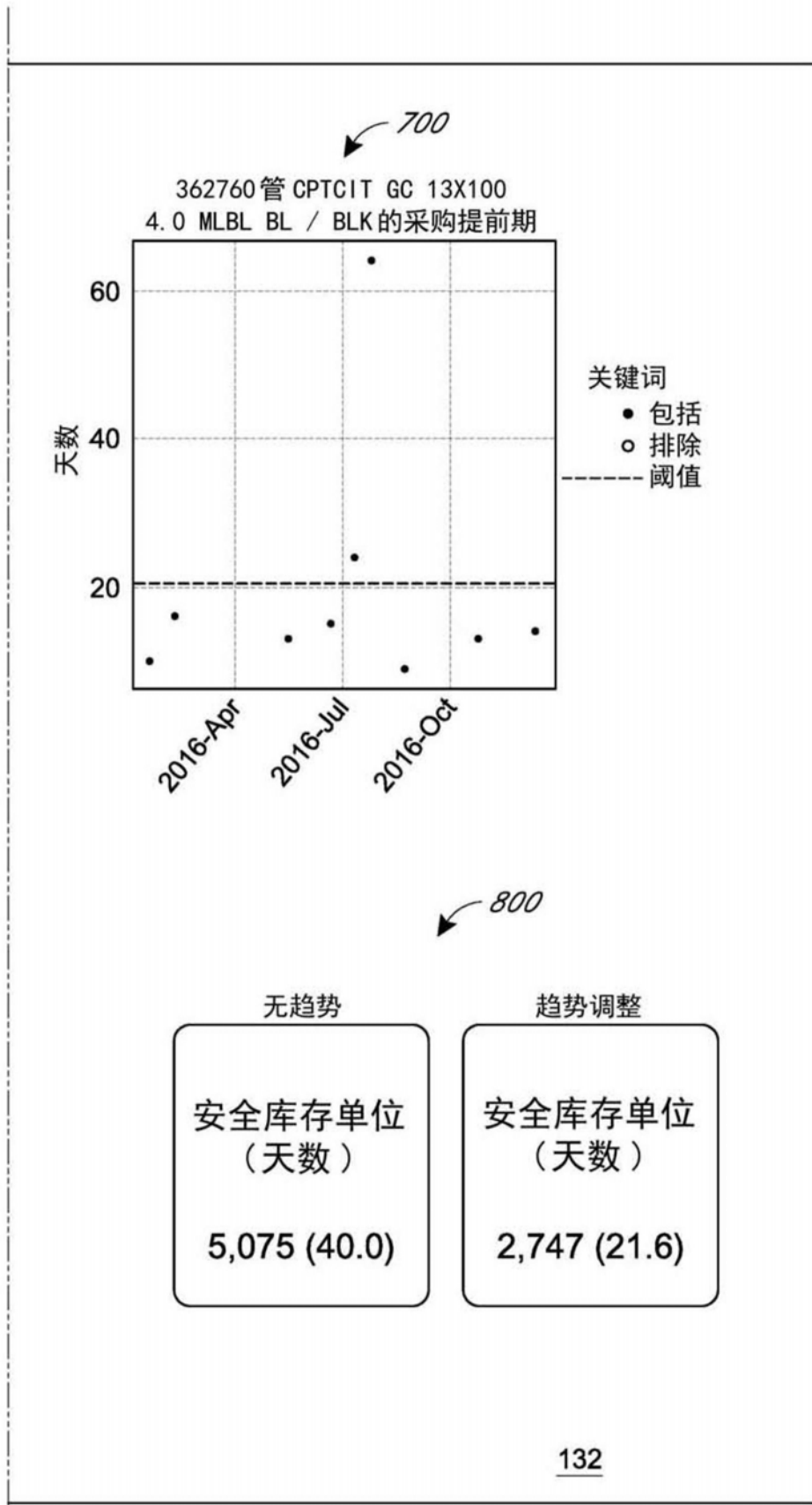


图7 (续)

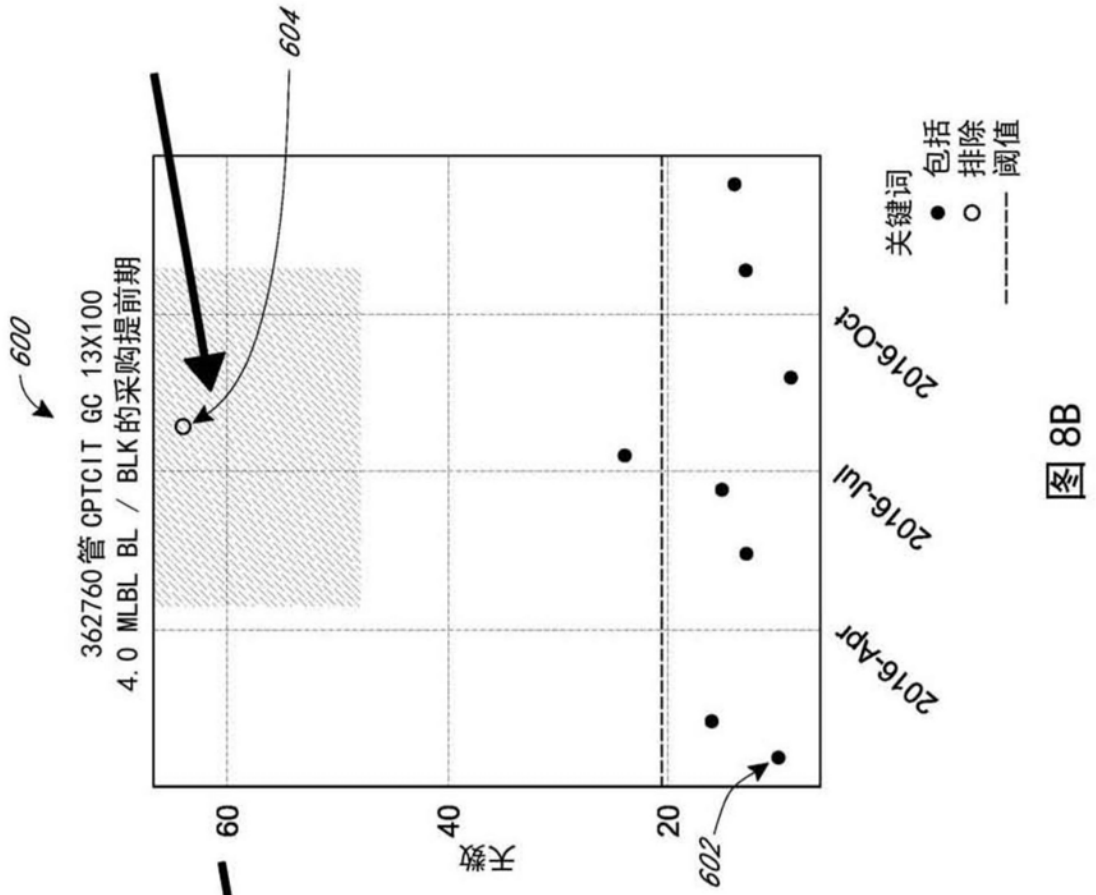


图 8A

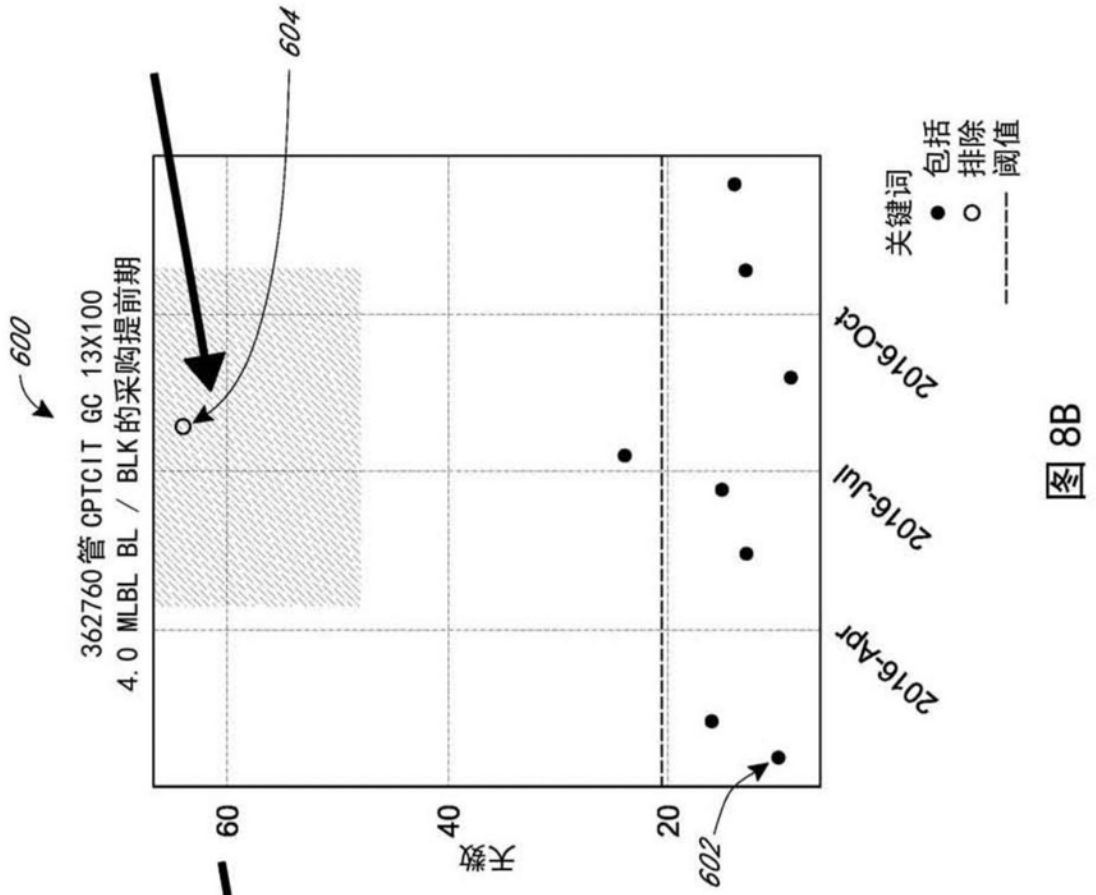


图 8B

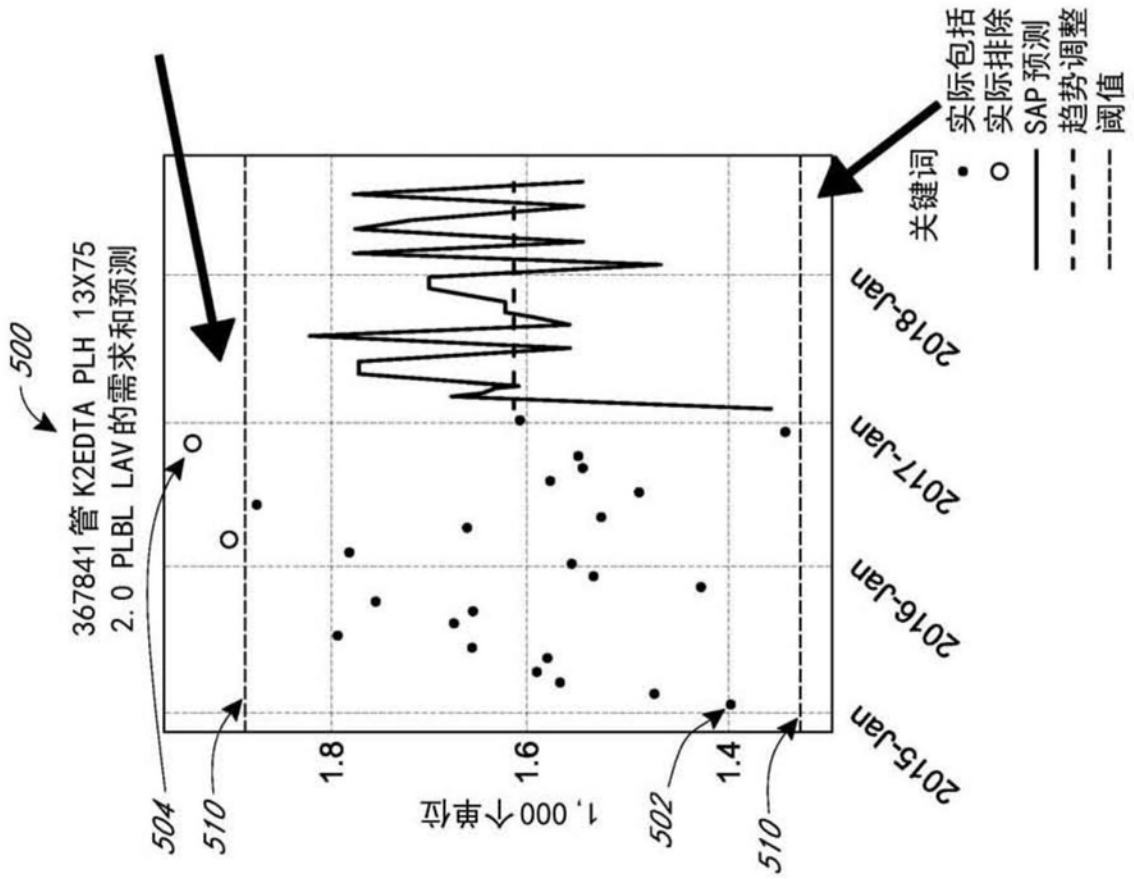


图9A

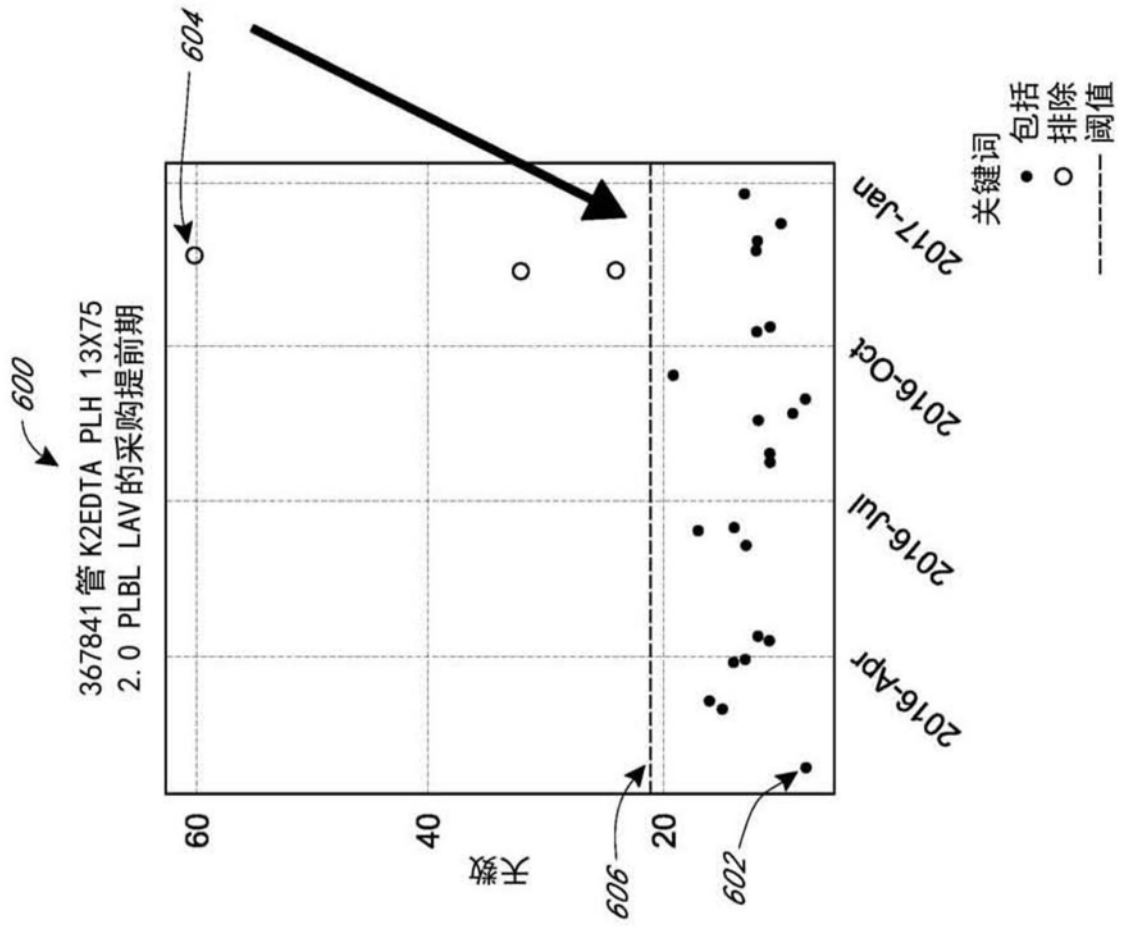
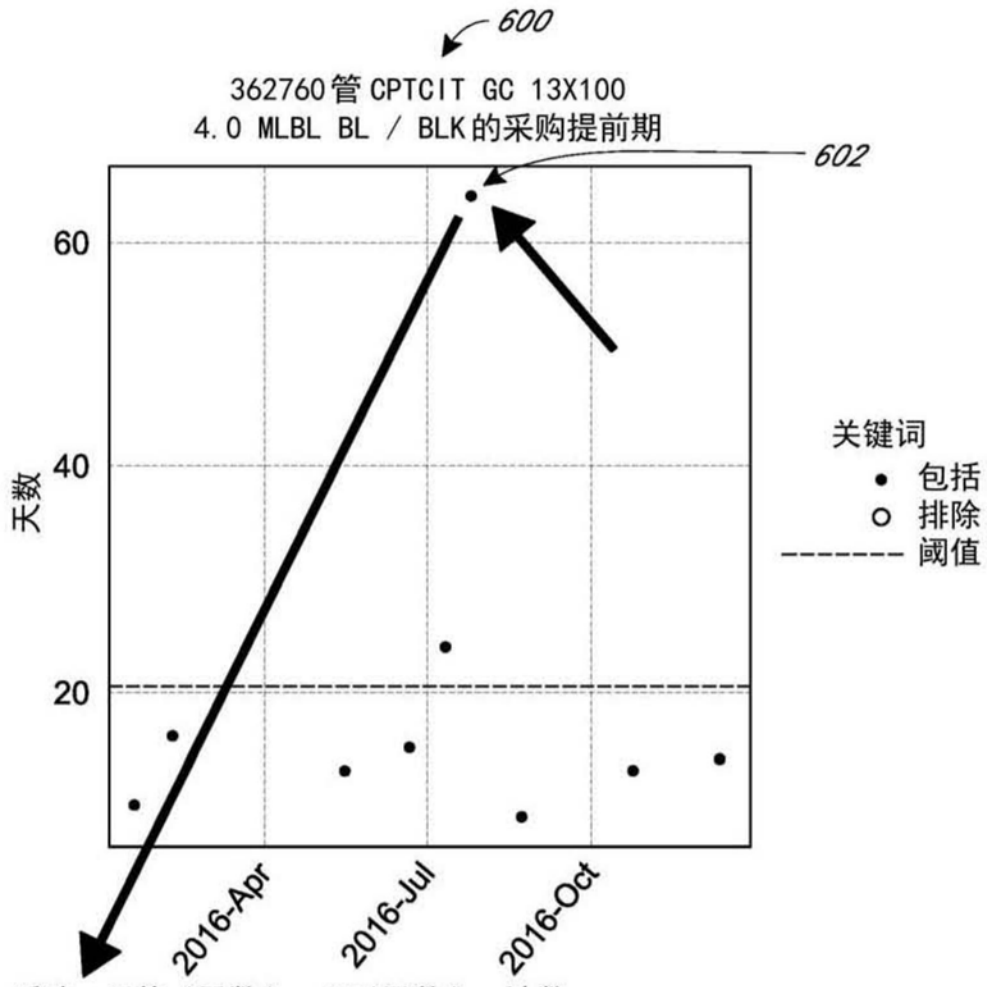


图9B



采购：平均（天数）、SD（天数）、计数

- 总共：19.8, 17.1, 9
- 完成杀菌 NA, NA, 0
- 杀菌到DC: 19.8, 17.1, 9

采购数据点细节：

- 2016-Jul
- 总共：64天
- 完成杀菌：NA天
- 杀菌到DC: 64天

图10

1100

95% 的服务水平，并且没有需求计算趋势									
总共的安全库存									
	物料	Plar	D	组合的全(单位)	组合的全(天数)	组合的修整的(单位)	组合的修整的(天数)		
1									
2									
3									
12	362760	1002	1024	1,719	39.9	845	19.6		
13	362760	1002	1100	1,925	33.3	949	16.4		
14	362760	1002	1215	4,065	32.0	2,156	17.0		

图11

1100

95%的服务水平，并且没有需求计算趋势						
由于需求变化引起的安全库存						
1	需求 (单位)	需求 (天数)	需求 数据 计数	需求 修整的 (单位)	需求 修整的 (天数)	需求 修整的 数据 计数
2						
3						
12	1,338	31.1	12	798	18.5	11
13	1,134	19.6	12	894	15.5	12
14	2,611	20.6	12	2,105	16.6	12

图11(续)

1100

95%的服务水平，并且没有需求计算趋势					
由于采购提前期变化引起的安全库存					
	采购全 (单位)	采购全 (天数)	采购数据 计数	采购 修整的 (单位)	采购 修整的 (天数)
3	1,080	25.1	8	277	6.4
12	1,556	26.9	7	317	5.5
13	3,115	24.5	9	463	3.6

图11(续)