



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101206782 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 09

(21) 申请号 200710169657. 0

(22) 申请日 2007. 11. 13

(30) 优先权数据

11/639, 075 2006. 12. 14 US

(73) 专利权人 NCR 公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 托马斯·V.·爱德华兹

(74) 专利代理机构 上海脱颖律师事务所 31259

代理人 脱颖

(51) Int. Cl.

G07G 1/12(2006. 01)

G07G 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 8804813 A2, 1988. 06. 30, 全文.

US 4784467 A, 1988. 11. 29, 全文.

审查员 孙小蕾

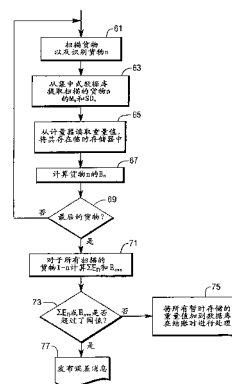
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 7 页

(54) 发明名称

重量计量器故障检测

(57) 摘要

本发明提供一种确定重量计量器中的故障状态的方法和系统。自助结账终端包括扫描器和重量计量器。顾客将每个货物通过扫描器来识别该货物,以及从集中式数据库获取该货物的重量数据,包括平均重量和标准偏差。根据每个货物测量的重量和重量数据来计算误差值。对在通常交易的过程中扫描的所有货物的误差值求和来产生特定重量计量器在交易过程中的累积误差。将该累积误差和阈值相比较来确定重量计量器是否存在故障状态。



1. 一种确定重量计量器中的故障状态的方法,其特征在于,包括:

在通常的交易中获取在重量计量器称重的多个货物的重量数据,所述重量数据包括多个货物 1 到 N 的每一个货物 n 的平均重量 M_n 和标准偏差 SD_n ;

在交易过程中,在重量计量器单独测量每一个货物 n 的重量 W_n ;

根据公式 $E_n = (W_n - M_n) / SD_n$ 计算每一个货物 n 的测量重量 W_n 相对于该货物的重量数据的误差 E_n ;

确定作为每个测量重量 W_n 的误差 E_n 的函数的累积误差,该步骤包括在通常交易中对所有货物的所有误差 E_n 求和并且在通常的交易中对所有货物的每个误差 E_n 的绝对值或量值计算平均值 E_{ave} ;以及

如果累积误差超过阈值,指示重量计量器的故障状态,该步骤包括将累积误差和第一阈值相比较以及将平均值 E_{ave} 和第二阈值相比较。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,如果累积误差和平均值 E_{ave} 之中的一个或两个都超过了它们各自的阈值,则指示出现故障状态。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,指示故障状态的步骤包括:如果累积误差超过了第一阈值,则指示潜在的故障,如果累积误差超过了第二阈值,则指示重量计量器故障。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,获得重量数据的步骤包括从重量数据的集中式数据库提取每个货物的重量数据。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,获得重量数据的步骤包括:首先扫描货物来识别该货物,然后根据该识别提取重量数据。

6. 一种确定重量计量器的故障状态的系统,其中,重量计量器包含在结账终端中用于测量货物的重量,结账终端还包含扫描器,扫描器用来识别在结账终端处理的货物,其特征在于,该系统包括处理器,所述处理器包括故障指示器,其中:所述处理器位于结账终端,所述处理器可操作来:

获取在通常的交易中在结账终端扫描的多个货物 1 到 N 的每一个货物 n 的测量重量 W_n ;

获取在交易中在结账终端扫描的多个货物 1 到 N 的每一个货物 n 的重量数据,所述重量数据包括在交易中在结账终端扫描的多个货物 1 到 N 的每一个货物 n 的平均重量 M_n 和标准偏差 SD_n ;

根据公式 $E_n = (W_n - M_n) / SD_n$ 计算每个货物的测量重量 W_n 相对于该货物的重量数据的误差 E_n 确定作为每个称重货物的误差 E_n 的函数的累积误差,包括在通常的交易过程中可操作来对所有称重货物的所有误差 E_n 求和以及计算在交易中在结账终端扫描的所有货物的每个误差 E_n 的绝对值或量值的平均值 E_{ave} ;以及

所述故障指示器可操作来在累积误差超过阈值时指示重量计量器的故障状态,该步骤包括将累积误差和第一阈值相比较以及将平均值 E_n 和第二阈值相比较。

7. 如权利要求 6 所述的确定重量计量器的故障状态的系统,其特征在于,所述处理器与货物重量的集中式数据库通信来获得重量数据。

8. 如权利要求 6 所述的确定重量计量器的故障状态的系统,其特征在于,所述的故障指示器可操作来在累积误差和平均值 E_{ave} 之中的一个或两个都超过了它们各自的阈值时,指示故障状态。

重量计量器故障检测

技术领域

[0001] 本发明总体涉及零售结账终端,特别地,涉及自助终端。更特别地,本发明涉及改善自助结账过程的安全性以及基于顾客特性将安全特征人性化的系统和方法。

背景技术

[0002] 在零售杂货店或超市产业,减少人力成本的动力集中在减少或消除操作和 / 或处理顾客购买的商品所需要的时间的量上。在这一目标上,开发了大量自助结账终端,其实质上消除了对于结账店员的需要。特别地,典型的自助结账终端由顾客自己操作而不需要结账店员的帮助。在这样的系统中,顾客通过扫描器扫描购买的单个货物,然后将扫描的货物放在购物袋中。顾客然后或者在自助终端这里对购买的物品进行付款,或者在配有商店收银员的中心付款区域进行付款。

[0003] 通常在顾客初次使用终端之前很少或没有对自助结账终端的操作进行过培训。没有经验的顾客以及有时在使用自助结账时具有更多不良意图,从而要求在结账终端中集成某种形式的安全措施。这样的安全措施防止顾客无意或有意地将货物放置在购物袋中而没有事先扫描该货物来将货物的价格输入到最终帐单中。

[0004] 因此,通常的自助终端包括安全系统,用来监视终端的操作和顾客的活动。例如,重量计量器被集成在终端中来监视顾客带至终端的货物的整体重量以及放置在购物袋中的货物的整体重量。在这样的安全系统中,和终端相关的计算机或处理器运行软件程序来分析来自重量计量器以及终端的其他用户接口的信号输出。软件程序通常将每个货物扫描时的重量和数据库中期望的重量值相比较。任何差异导致误差消息的产生以及结账过程的暂停直到顾客采取了恰当的补救行为,例如重新扫描该商品。

[0005] 图 1 描述了一种在超市使用的已知自助结账终端 10。终端 10 包括:产品重量计量器 12,用于按重量销售货物;以及,和计量器相关的扫描器 14。在扫描器附近提供了装袋计量器 20 来支撑购物袋 40,在购物袋中顾客放置了每个新扫描的货物。终端 10 包括:购物车计量器 18,其有足够的尺寸来支撑满载的购物车 21;以及,购物篮计量器 19,配置来支撑装满产品的购物篮 23。计量器 12、18、19 以及 20 中的每一个包括至少一个重量检测器,例如压力传感器或者称重传感器,其可操作来生成响应于放置在计量器上的货物的重量的信号。购物亭 24 包括显示器 32、数据输入装置 34 或付款装置 30。计算机或处理器 26 驻留在终端内并且运行与自助结账处理相关的各种软件程序。

[0006] 这些程序中的一个程序接收来自于计量器 18、19 和 20 的重量信号。在一种重量验证程序中,在超级市场中存在的每一产品或者货物 1 到 n 的平均重量 M_n 连同每一货物的重量标准偏差 SD_n 一并存储在数据库中。在货物由扫描器 14 扫描并放置在计量器 18、19 或者 20 上时,将由计量器 18、19 或者 20 测量到的重量与从数据库中提取的由平均值和标准偏差计算出的该货物的重量范围相比较。如果重量落在计算出的范围 $M_n \pm$ 标准偏差 SD_n (可选的乘以任意常量 A) 中,输入是可以接受的。如果重量落在这个范围以外,该输入被拒绝,并指示顾客重新扫描和 / 或重新称重该货物。此外,在某些终端,重量误差被送至作为终端安

全措施的一部分的服务人员。该程序根据每个新接受的对货物重量的观察来不断更新每一货物的平均重量和标准偏差值。

[0007] 由于计量器形成了自助结账过程的关键环节,因此计量器的不可妥协的操作是关键。不幸的是,重量计量器通常是结账终端发生误差或故障的一点,因为在计量器的工作器件中溢出以及碎片聚集的大的可能性最终干扰了计量器的正常操作。例如,一个常常发生的误差是不相干的物体置于计量器的顶板和邻近的壳体之间。在该物体阻止了计量器的移动时,很容易检测到故障,但是计量器被认为不可用。然而,在最坏的情况下,不相干的物体仅仅增加了在计量器移动时的拖力,通常产生低重量的误差。当发生这种故障时,降低了验证购买货物的重量的能力,使顾客和商店员工经受增加的安全消息和干预的次数。这些干预使那些诚实和有经验的而且尝试正确使用自助结账终端的顾客特别麻烦。

[0008] 这些故障模式很难检测,常常在识别出有害的情况之前需要完全的故障。在一种典型情况中,重量计量器的行为随着时间恶化,逐渐影响系统至不断增加的程度直到到达完全的故障阈值。一种发现潜在的计量器故障的方法是在商店的每个自助结账终端的产品重量计量器上运行校准测试。当然,这个方法十分麻烦,时间消耗和人力消耗很大。

[0009] 因此,需要这样一种系统,其可以全天连续的自动测试自动结账系统的产品重量计量器,同时允许终端继续工作而不要求测试中人为的干涉和参与。该系统和方法应该能够对顾客大体透明的操作,意味着对于顾客在终端完成销售交易所必须的时间量没有可以察觉到的影响。

发明内容

[0010] 为了满足这样的需要,本发明提出了在重量计量器中确定故障状态的系统和方法,该重量计量器易于集成在现有的结账终端系统中。该方法包括在通常的交易中获取在重量计量器上称重的多个货物的重量数据的步骤。货物在重量计量器上单个地称重来获得当前货物的重量值。这个重量值和对特定货物获得的重量数据进行比较,将误差作为它的函数来计算。

[0011] 根据本发明的一个特征,计算作为每个货物的每个重量测量的误差的函数的累积误差。在一个特定实施例中,累积误差是所有的单独重量测量误差的和。如果累积误差超过了阈值,则指示重量计量器的故障状态。在某些实施例中,第一个阈值可以提供作为故障状态可能发生的指示。第二个阈值可以提供指示重量计量器的总的故障。

[0012] 在本发明的优选实施例中,重量数据包括多个货物 1 到 n 的每一个的平均重量 M_n 和标准偏差 SD_n 。这一重量数据保存在集中式数据库中,并且基于来自于系统的每个结账终端的货物重量的历史记录。根据本发明,如果确定没有误差情况,将本交易中处理的每个货物的重量值加到集中式数据库,用于计算新的平均重量和标准偏差。

[0013] 根据本发明的一个特征,每个货物的误差 E_n 是该货物的平均重量和标准偏差的函数。因此,可以应用下面的公式来计算该误差: $E_n = (W_n - M_n) / SD_n$, 其中 W_n 是货物 n 的测量重量。因此,累积误差是通常交易中处理的货物的所有误差 E_n 的算术和。可选的或附加的,可以计算每个误差 E_n 的量值或绝对值的平均值。然后将累积误差和平均误差与相应的阈值相比较。如果任何一个计算的误差值超过了它各自的阈值,则确定对于特定的重量计量器存在故障状态。

[0014] 作为本发明另外的方面,确定误差状态的步骤集成在每个结账终端的处理器中。因此,每个终端的处理器包括第一程序,可操作来获取在交易中由终端扫描的多个货物中的每一个货物的重量数据;第二程序,可操作来计算每个货物的测量重量相对于该货物的重量数据的误差;以及,第三程序,可操作来确定作为每个称重货物的误差的函数的累积误差。处理器进一步包括故障指示器,如果累积误差超过了阈值,该故障指示器可操作来指示重量计量器的故障状态。

[0015] 优选的,每个结账柜台在与中心处理器通信的过程中形成为网络的一部分,集中式重量数据库保存在中心处理器中。每个终端将每个交易中获得的重量数据送至集成了重量数据库的中心处理器。每个终端也可以将终端的重量计量器的状态送至中心处理器通信,特别是在检测到故障状态时。可选的,故障检测程序可以位于中心处理器中。

[0016] 本发明的一个目的是提供用于评估结账终端的重量计量器的状态的系统和方法。更特别地,一个目的是对于终端的每个交易交互地但是透明地评估其状态。

[0017] 因此,本发明的一个优点是其提供了用于在结账终端操作的过程中连续地评估重量计量器的状况而无需顾客或商店雇员的干涉的系统和方法。另一个优点是系统是基于软件的,所以它并不干涉系统的正常操作,而且也不要求特殊的测试操作。本发明的其他目的和优点可以通过考虑以下的详细描述和附图而领会。

附图说明

[0018] 图 1 是一种适于引入本发明的系统和方法的自助结账终端的透视图。

[0019] 图 2 是与中心处理器和集中式数据库通信的多终端系统的框图。

[0020] 图 3a-3d 是正常工作的重量计量器的重量分布曲线。

[0021] 图 4a-4d 是始终检测到扫描货物的较低重量的重量计量器的重量分布曲线。

[0022] 图 5a-5d 是经历随机重量误差的重量计量器的重量分布曲线。

[0023] 图 6 是带有各种正常计量器操作和计量器称重误差状态下的重量和误差数据的一系列图表。

[0024] 图 7 是根据本发明的一种方法的步骤流程图,该方法评估重量数据以评定计量器误差或故障状态。

具体实施方式

[0025] 为了促进对本发明原理的理解,将参考附图中示出的以及在下述的说明书中描述的实施例。应当理解的是,这并非试图限制本发明的范围。应当进一步理解的是,本发明包括示出的实施例的任何变更和修改,并包括本领域技术人员可以正常想到的本发明原理的另外的应用。

[0026] 本发明提供了在零售设施中交互地测试所有自助结账终端的系统和方法。在一个实施例中,该设施包括终端 10a-10d,如图 2 所示,所有终端 10a-10d 通过数据线 52 连接到中心处理器或计算机 50。中心处理器 50 包含集中式重量数据库,该集中式重量数据库可以由每个结账终端 10a-10d 访问。因此,代替将重量数据库存储在和每个终端相关的处理器 26 中,对每个终端提供对集中式数据库的访问,同时重量验证程序可以继续驻留在每个终端中。优选地,中心计算机 50 基于在每个终端 10a-10d 测量的货物重量更新平均重量 M_n

和标准偏差 SD_n 。

[0027] 根据本发明的一个方面,集中式重量和重量方差数据用于在任何给定的结账终端 10a-10d 检测测量偏差。本发明提供一种手段来相对于系统内的所有终端中重量和偏差的历史来检测一个终端中的异常行为。此外,由于集中式重量数据库基于在长的时间周期内从若干重量计量器积累的数据点,因此重量和方差数据更精确,这意味着在多个产品重量计量器的短期故障很容易被检测到。

[0028] 本发明的原理可以参考图 3a-3d 和图 4a-4d 的重量分布曲线图来展示。在图 3a-3d 中的曲线图示出了四个货物假定的重量分布,每一个由中心位于平均重量值 M_n 的典型钟形 (bell) 分布曲线来表示。当然,标准偏差 SD_n 是相对于平均值的定量的差异,用于对目标货物建立可接受的重量范围。已知的是,大约三分之二新的重量样本 W_n 落在平均值的 1σ 的偏差范围内。同样已知的是,随着更多的样本重量加到重量数据库,分布曲线将“收紧”。

[0029] 在这些示例中,由特定的计量器测量的每个货物的重量观察 W_n 落在重量分布曲线的包络内。某些重量观察,例如图 3a 和 3b 中示出的重量 W_1 和 W_2 ,群集在平均重量 M_n 的附近,同时在图 3c 和 3b 中示出的其他两个观察 W_3 和 W_4 ,偏差得更远,但是仍然落在分布曲线之中。

[0030] 然而,落在分布曲线内或对于平均值有可接受的标准偏差范围的重量测量并不能断定特别的重量计量器的全部情况。对于正确工作或精确的计量器,在该计量器上测量的特定货物的平均重量将逼近平均重量 M_n 。根据本发明的一个实施例,定义差错函数来提供对于在零售系统中每个计量器的行为和精确性进行的测量。对于这一实施例,误差函数是:

[0031] $E_n = (W_n - M_n) / SD_n$ 其中

[0032] E_n 是特定计量器称重每个货物 n 的误差,

[0033] M_n 是货物 n 的平均重量,

[0034] W_n 是由特定计量器对于货物 n 的新的重量测量,以及

[0035] SD_n 是货物 n 的所有的重量测量之间的标准偏差。

[0036] 对于每个交易,特定的计量器将对应于在计量器称重的所有货物的误差值产生累积误差 ΣE_n 。对于任何适当地工作的称重多个不同货物的计量器,这个累积误差 ΣE_n 将随着时间渐渐收敛于零,因为对于每个货物 n 每个重量观察将渐渐逼近整个平均重量 W_n 。然而,如果特定的计量器工作不正常,累积误差 ΣE_n 将发散或随着时间增加。

[0037] 以举例的方式,图 4a-4d 的曲线图表示了由相同计量器获得的重量抽样,用于产生在图 3a-3d 中绘出的重量抽样。然而,从曲线图中可以看到,后面的重量抽样显著地偏向重量分布曲线中重量较低的那端。在图 4a-4d 中描绘的交易的累积误差 $\Sigma E_n'$ 显著地大于在图 3a-3d 中描绘的交易的累积误差。在后面的交易中,不仅累积误差 $\Sigma E_n'$ 的量值更大,而且对于每个抽样的货物,测量移动的方向朝向较低的重。相反,在图 3a-3d 中交易的重量测量分散在重量平均值 M_n 的两边 - 重量测量 W_1 和 W_4 低于它们各自的平均值,而重量 W_2 和 W_3 大于它们的平均值。另一方面,所有的重量测量值 W_1' 到 W_4' 移向分布曲线的低重量区域。

[0038] 可以意识到在图 4a-4d 中描述的第二个交易的重量抽样可以以两种方式解释来揭示特定重量计量器中的故障。第一种方式,从较早的交易 (图 3a-3d) 到后来的交易 (图

4a-4d), 累积误差增加了。第二种方式, 所有的重量抽样 W_1' 到 W_4' 都偏向均值重量的一端, 在这一情况下暗示不相干的物体阻止重量计量器在低于被称重货物的重量的情况下被压下。

[0039] 在图 3a-3d 和图 4a-4d 的示例中, 对于各个货物, 所有重量抽样都落在重量分布曲线内。可以诊断在第二个抽样 (图 4a-4d) 中发生的故障, 因为该累积误差 $\Sigma E_n'$ 比较早的累积误差 ΣE_n 大。然而, 在图 5a-5d 中描绘的重量抽样 W_1'' 到 W_4'' 表示仅使用累积误差可能不能轻易检测到故障。在图 5a-5d 中描绘的重量误差在重量分布曲线之外, 或者更特殊的, 在平均值 M_n 的 3σ 带之外, 所以很明显特定重量计量器发生了重大故障。然而, 由于重量抽样的大的摆动实质上在平均值的两边偏移, 所以这一交易的累积误差 $\Sigma E_n''$ 很小。换句话说, 在图 5a 中特别低的重量 W_1'' (产生大的负误差值 E_1'') 实际上被在图 5d 中特别高的重量 W_4'' (产生等大的正误差值 E_4'') 所弥补。通过对比图 5b 中的正误差 E_2'' 和图 5c 中的可比较的负误差 E_3'' , 可以发现相同的偏差。得到的累积误差 $\Sigma E_n''$ 在图 3a-3d 得第一次交易的累积误差的范围内。

[0040] 因此, 简单的评估两个交易之间的累积误差的级数不足以诊断重量计量器故障。在这种情况下, 从重量测量误差的绝对值的平均值, 可以看到计量器的严重问题。在图 5a-5d 示出的交易中, 重量误差 E_1'' 到 E_4'' 互相之间不能弥补, 但是可代替的是它们组合起来生成特别大的十分引人注目的平均误差 E''_{ave} 。

[0041] 表 6 的图表阐明了各种重量测量情况, 这些情况可能发生在多自助结账终端系统中。这些图表预期了在五种情况的每一种情况下被测量的相同的四个产品或货物。然而, 应该理解的是, 本发明的典型实现可以包括一个到几十个被称重的货物。也应该理解的是, 本发明的误差检测特性并不依赖于在给定终端上的连续交易中被扫描的相同货物, 或者在系统的不同终端 10a-10d (图 2) 中被扫描的相同货物。

[0042] 回到图 6 中的示例, 第一个图表的数据对应于初始校准测量, 对每个需要售出的产品 / 货物执行该初始校准测量。预期对足够随机数目的每一货物称重来产生统计意义上的平均重量 M_n 和标准偏差 SD_n 。标准偏差值用于对应于在结账终端扫描时可接受的产品重量建立平均值的带宽。在示出的实施例中, 在重量分布曲线中 3σ (sigma) 带宽用来包含 97% 的重量。每一货物的标准偏差值 SD_n 和 3σ 带宽应用于每个商品的称重交易。

[0043] 如第一个图表所示, 标准偏差值不依赖于货物的实际重量。换句话说, 两个最轻的货物 1 和 4 的 3σ 范围对应于平均重量的 60%。较重的货物 2 和 3 的 3σ 范围分别为 24% 和 8%。根据重量分布曲线, 较轻的货物 1 和 4 具有较平坦和较宽的分布曲线。对应于图 3a 和图 3d 示出的曲线。另外两个货物将具有较窄分布曲线, 类似于图 3b 和图 3c 所示的曲线。这些标准偏差和 3σ 值反映了在测量顾客产品时的事实, 那就是某些产品具有更一致的重量, 例如按重量销售的产品而不是按数量销售的产品。在另一方面, 某些产品通常对于它们可接受的重量具有较大的不同, 例如一串香蕉。在后面的情况下, 较宽的 3σ 带宽意味着对于这种特定的货物将容忍实际计量器测量中的较大变化。

[0044] 在图 6 中的第二个图表表示正确工作的产品重量计量器的典型数据。尽管每个误差值 E_n 大于 1.0, 但累积误差 ΣE_n 小于 1.0, 因为误差落在各个货物的平均重量 M_n 的两侧。平均偏差值 E_{ave} 也是最小的, 因为每个过重和过轻的误差值的量值都不大。

[0045] 第三个和第四个图表示出了相对小的测量误差对多个货物的影响。在第三个

图表中,偏移对应于一个标准偏差误差的偏移,而第四个图表阐明了在累积重量测量中的 $-0.11b$ 误差的结果。在第三种情况下,平均误差和第二个表中正常工作的计量器的平均误差是相同的。然而,累积误差 $\Sigma E_n'$ 明显更大。相似的,在第四个示例中,甚至适中的累积重量误差 $-0.11bs$ 仍然产生更大的累积误差 $\Sigma E_n''$ 。这些关于累积误差的增加可以表示特定计量器中的误差或故障状态。

[0046] 图 6 中的最后一个示例对应于四个产品的测量重量的随机误差。在这种情况下,累积误差 $\Sigma E_n'''$ 小于前面的两个示例,而且并没有显著地大于正确工作的计量器的累积误差。然而,平均误差 E_{ave}''' 比任何其他平均误差都要大非常多。这个故障状态对应于在图 5a-5d 中示出的重量测量的宽的正负摆动。

[0047] 本发明预期每个计量器在使用的时候持续被监控。终端 24 的处理器 26 (图 1) 内的软件程序可以实现图 7 的流程图中示出的步骤。当顾客将货物放到扫描器 14 上,第一步骤 61 用来扫描和识别该货物。在步骤 63,扫描得到的信息用来从集中式数据库 50 (图 2) 提取重量数据,包括该货物的平均重量 M_n 和标准偏差 SD_n 。接下来,在步骤 65,读取计量器 18、19 或 20 来获得该货物的重量值 W_n 。这一测量的重量值保存在暂存器中直到验证了计量器的状态。可以回想到在某些自助结账设施中,集中式重量数据库由使用结账终端实际购买的产品的测量重量不断更新。然而,直到验证了当前货物的重量值 W_n 是合法的,才可以将该值加入到数据库。

[0048] 终端 24 的处理器 26 在步骤 67 中计算扫描的货物 n 的误差 E_n ,然后在步骤 69 中确定是否这是顾客扫描的最后一个货物。在典型的自助结账终端,显示器 32 上出现提示,然后当顾客准备结束结账过程时,顾客在设备 34 上进行输入。如果没有这样的指示,处理器 26 回到步骤 61,对每个新扫描的货物 $1-n$ 重复步骤 61-67。

[0049] 一旦最后一个货物被扫描,在步骤 71,处理器计算在终端 10 被扫描和称重的货物 $1-n$ 的累积误差 ΣE_n 和平均误差 E_{ave} 。在下一步骤 73,关于计算的 ΣE_n 或 E_{ave} 是否超出了预定的阈值做出确定。恰当的阈值优选的保存在中心处理器 50 中来确定所有终端 10a-10d 的统一性能和它们相关的重量计量器 18、19 和 20。可以指定阈值来适应特定设施的需要和/或作为每个货物的标准偏差数据的函数。在图 6 的示出的例子中,累积误差 ΣE_n 的阈值可以是 ± 2.0 ,而平均误差 E_{ave} 的阈值可以是 3.0 。依据这些阈值,图 6 的最后三个抽样的每一个都将产生误差情况。更高的阈值意味着只有重量计量器的显著故障才将产生误差状态。相反的,更低阈值将在刚刚出现问题时触发误差状态。

[0050] 可选的,对于每个误差参数 ΣE_n 和 E_{ave} 可以提供多个阈值。第一个阈值可以用来产生警告,特定的计量器可能需要在第一个可用的机会进行检查。第二个阈值可以用来产生即时的误差情况,这将使得当前的交易无效。在任何一种情况,如果超过了误差参数 ΣE_n 和 E_{ave} 的任何一个的阈值,处理器 26 和/或中心处理器 50 在步骤 77 发布误差消息。这个误差消息可以仅仅记录在中心处理器 50 中和/或可以被发送给现场的员工。如果没有超过误差阈值,处理器在步骤 75 发送暂时存储的重量值 W_n 给集中式数据库,并且允许继续结账处理。

[0051] 如上面提到的,阈值更适宜根据货物指定,并且保存在集中式数据库中。阈值可以是每一货物的标准偏差 SD_n 的函数以至于具有更小偏差(因此具有更窄的 3σ 范围)的货物将理想地具有更小的阈值。当重量标准偏差值考虑了产品重量的变化时,阈值考虑重量

计量器的性能变化。当然可以认识到没有重量计量器可以每次测量每个产品的真实重量。因此,阈值内建了某些可接受的误差因素,结合该货物的标准偏差值将这些误差因素添加到每个货物的可接受的重量范围内。不依赖标准偏差而仅仅指定重量误差值不能说明在产品的正常预期范围内的改善或改变。根据本发明,误差值 E_n 的计算自动考虑重量标准偏差的任何变化而不要操作员的干预。

[0052] 可以理解到这些步骤在每个结账终端和相关重量计量器的每次使用时实现。由于方法步骤由在终端 24 的处理器 26 内的软件实现,因此,在重量计量器的操作过程中不应该有可以感知的延时。每个结账终端 10a-10d 和中心处理器 50 之间的数据通信可以以任何方式实现,例如通过本地网络。可选的,中心处理器可以不在现场,数据线路 55 可以是无线通信的形式。因此集中式数据库不仅可以保存一个商店的终端 10a-10d 输入的重量数据,数据库也可以接收几个商店的重量数据。通过这种方法,每一货物 n 的标准偏差 SD_n 应该随着时间减小,因为获得了更多的数据抽样。也可以预期到可以在集中式数据库中存放来自相关产品的生产者的平均重量和标准偏差数据。

[0053] 尽管在附图和前述的说明书中详细地揭示了本发明,但这些应该考虑为对本发明的特征是说明性的而不是限制性的。应该意识到在此仅表达了优选实施例,在本发明精神以内的所有变化、修改和应用都应该受到保护。

[0054] 例如,根据示出的实施例,累积误差是每一货物的每个重量误差的算术和。可选的,在生成累积误差的时候,某些重量误差可以被加权或甚至忽略。例如,某些产品十分轻以至于可用的重量计量器不能正确地响应这么轻的重量,因此产生了大的重量误差值。当生成累积误差时,这一特定的重量误差可以被忽略。此外,当在交易中称重其他货物时,一个货物的重量误差可能彻底落在经历的误差范围之外,该误差可以被忽略作为例如由顾客错误引起的失常。因此,在图 7 的方法步骤中的步骤 71 可以改变来计算修正的累积误差 ΣE_n 和平均误差 E_{ave} 。

[0055] 作为其他的选择,可以在每个结账交易中计算阈值本身。在示出的实施例中,用于确定故障状态的存在的误差阈值可以保存在集中式数据库中,并且被每个终端访问。在这个选择中,阈值可以作为在交易中称重的所有货物的标准偏差和 / 均值重量的函数来计算,或者甚至是可以作为在集中式数据库中存储的所有货物的标准偏差和 / 均值重量的函数来计算。

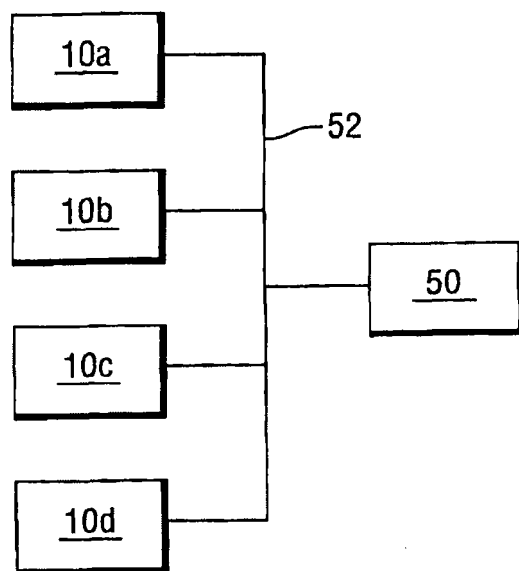
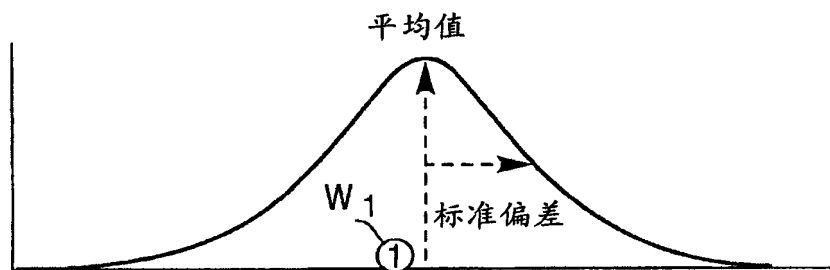
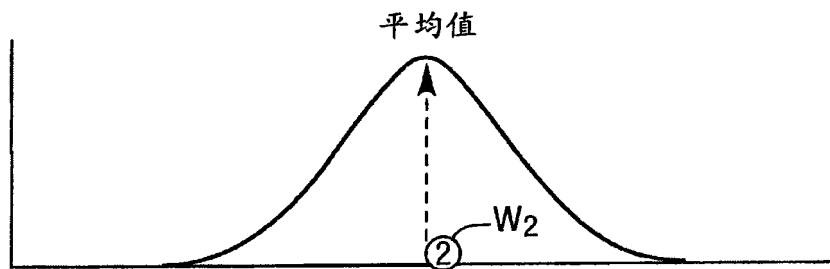


图 2



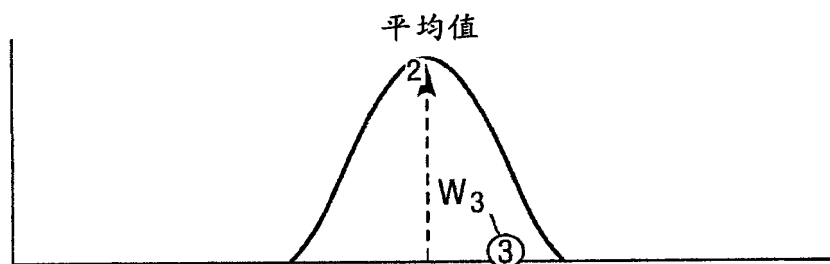
货物1重量观察
货物1重量分布以及新的重量抽样

图 3a



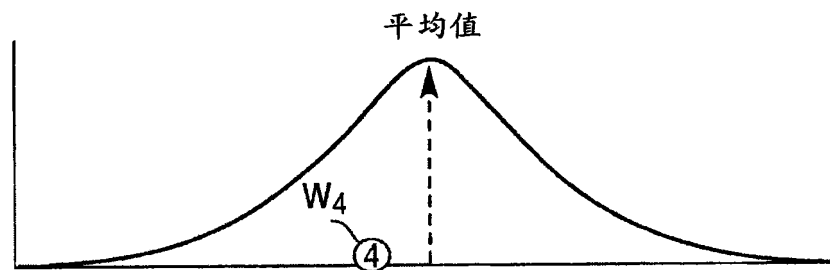
货物2重量观察
货物2重量分布以及新的重量抽样

图 3b



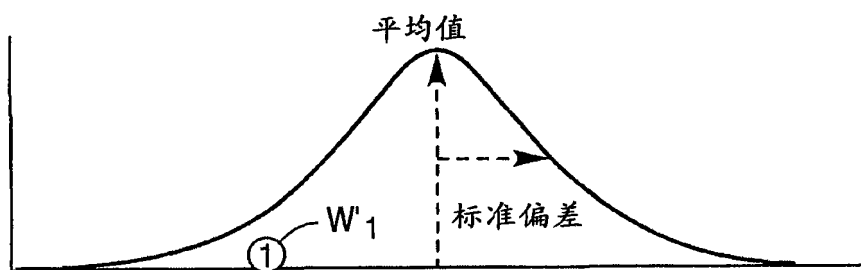
货物3重量观察
货物3重量分布以及新的重量抽样

图 3c



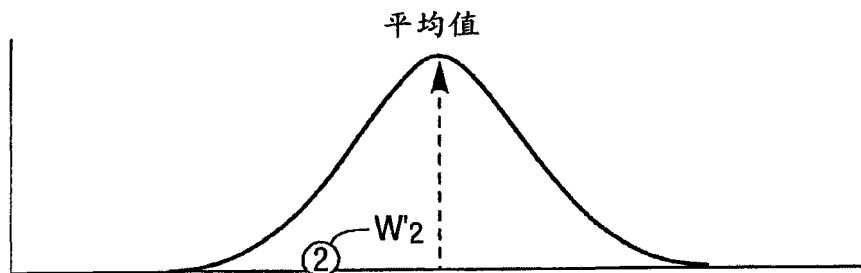
货物4重量观察
货物4重量分布以及新的重量抽样

图 3d



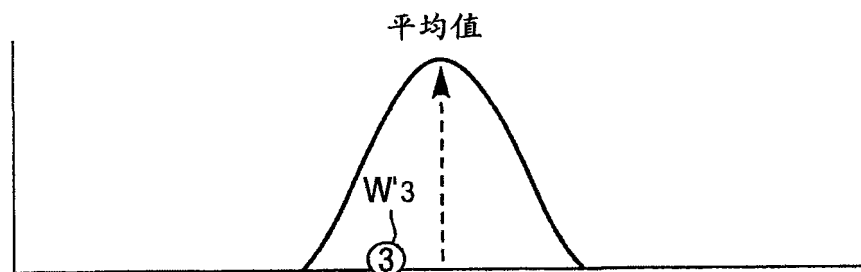
货物1重量观察
货物1重量分布以及偏移的重量抽样

图 4a



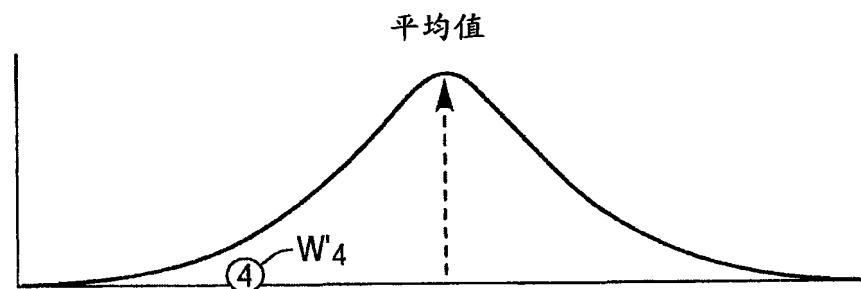
货物2重量观察
货物2重量分布以及偏移的重量抽样

图 4b



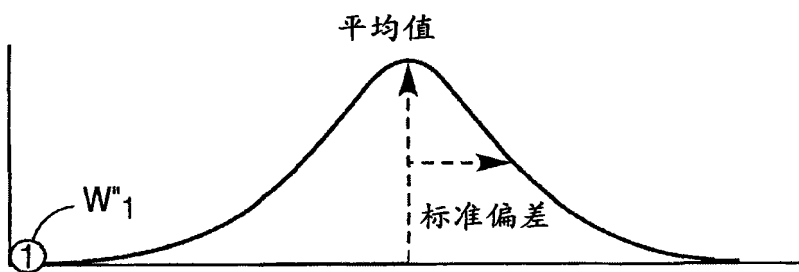
货物3重量观察
货物3重量分布以及偏移的重量抽样

图 4c



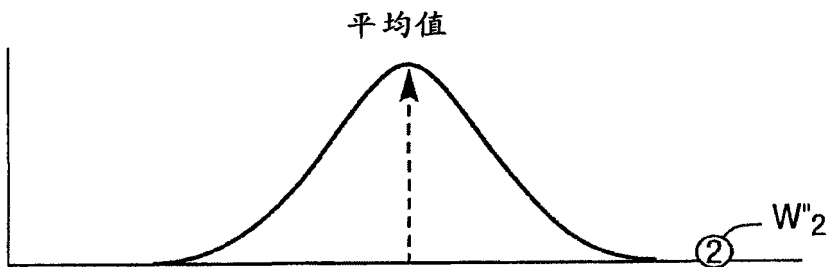
货物4重量观察
货物4重量分布以及偏移的重量抽样

图 4d



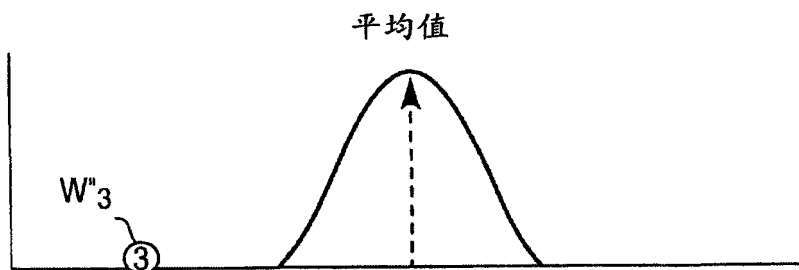
货物1重量观察
货物1重量分布以及坏的重量抽样

图 5a



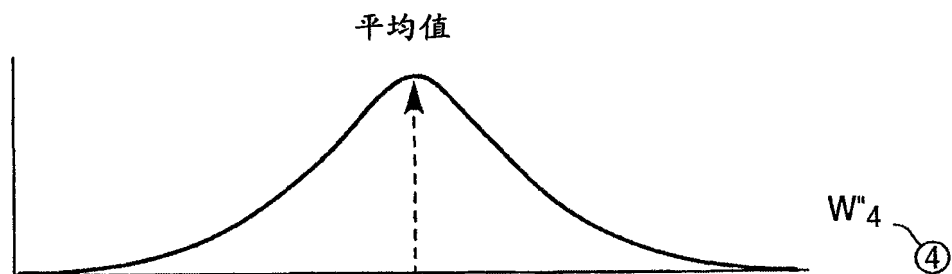
货物2重量观察
货物2重量分布以及坏的重量抽样

图 5b



货物3重量观察
货物3重量分布以及坏的重量抽样

图 5c



货物4重量观察
货物4重量分布以及坏的重量抽样

图 5d

n	M _n	SD _n	3σ 带宽		W _n	E _n	ΣE _n	E _{AVE}
平均值的测试案例抽样								
1	1	0.1	0.7	1.3	1	0		
2	5	0.2	4.4	5.6	5	0		
3	1.5	0.02	1.44	1.56	1.5	0		
4	0.5	0.05	0.35	0.65	0.5	0		
							0	0
好的计量器的典型数据								
1	1	0.1	0.7	1.3	1.1	1		
2	5	0.2	4.4	5.6	4.7	-1.5		
3	1.5	0.02	1.44	1.56	1.53	1.5		
4	0.5	0.05	0.35	0.65	0.42	-1.6		
							-0.6	1.4
1sd. 的偏移误差								
1	1	0.1	0.7	1.3	1	0		
2	5	0.2	4.4	5.6	4.5	-2.5		
3	1.5	0.02	1.44	1.56	1.51	0.5		
4	0.5	0.05	0.35	0.65	0.37	-2.6		
							-4.6	1.4
-0.1 1b. 的偏移误差								
1	1	0.1	0.7	1.3	1.2	2		
2	5	0.2	4.4	5.6	4.8	-1		
3	1.5	0.02	1.44	1.56	1.63	6.5		
4	0.5	0.05	0.35	0.65	0.52	0.4		
							7.9	2.475
随机误差								
1	1	0.1	0.7	1.3	1.4	4		
2	5	0.2	4.4	5.6	3	-10		
3	1.5	0.02	1.44	1.56	1.25	-12.5		
4	0.5	0.05	0.35	0.65	1.5	20		
							1.5	11.625

图 6

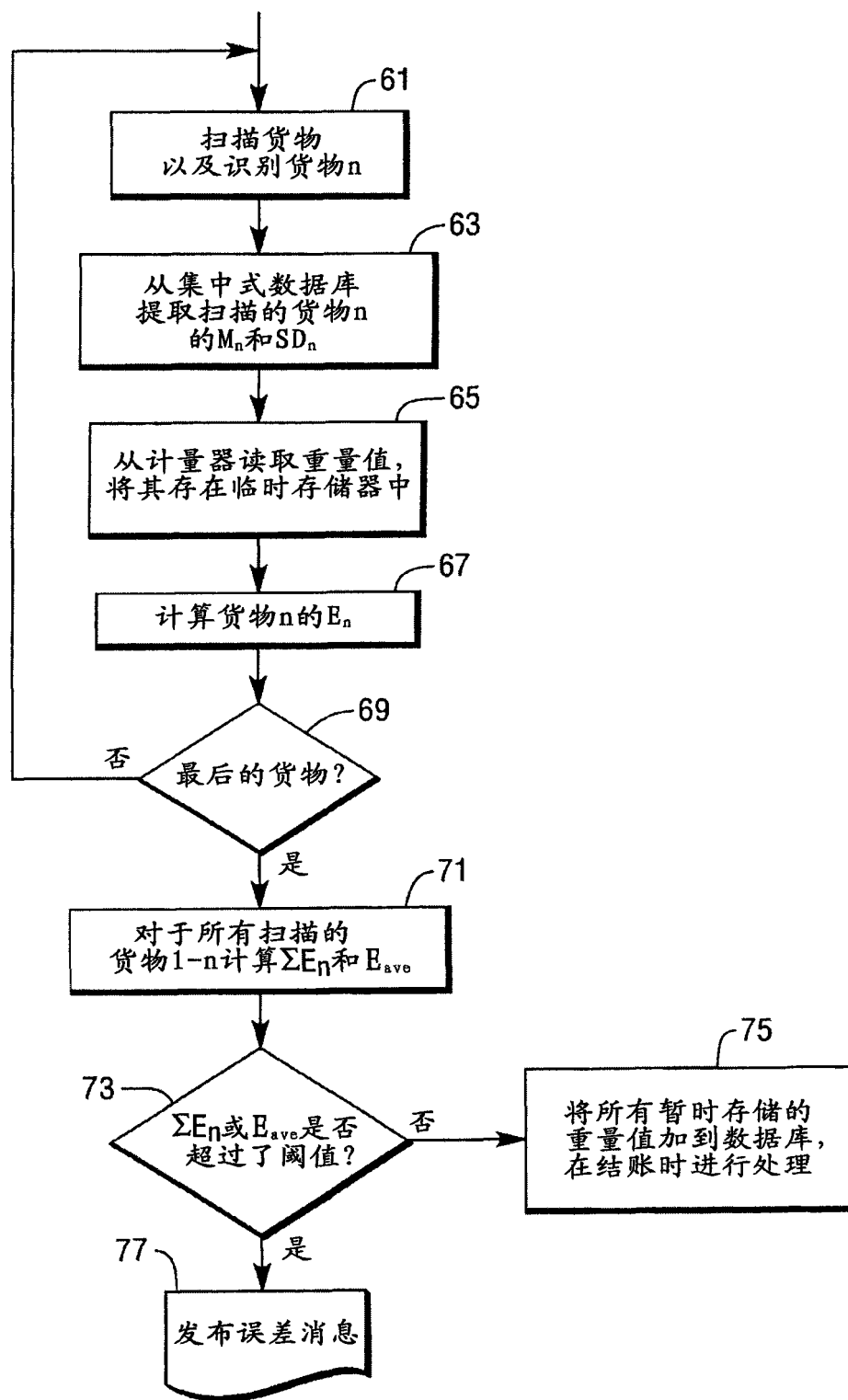


图 7