

无人售货设备及其售货方法和无人售货系统

相关申请的交叉引用

- 5 本公开基于申请号分别为 201810130405.5 和 201820228875.0，对应的申请日均为 2018 年 02 月 08 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本公开作为参考。

技术领域

- 10 本公开属于智能设备技术领域，尤其涉及一种无人售货设备的售货方法，以及无人售货设备和无人售货系统。

背景技术

- 15 目前的无人自动售货机，需要将每个商品上贴上 RFID（Radio Frequency Identification，射频识别）电子标签，采用扫描电子标签的方式来识别货品，此方法虽然操作简单方便，但是电子标签成本过高，此方法仍无法普及。

- 20 在一些相关技术中，通过在搁架上安装重量传感器，检测顾客取货前后的搁架上货品重量差来进行计价，但是该方法仍然存在一些问题：若顾客选购时，将 A 层隔板的货品有意或无意地放到 B 层隔板上的不同价格的货品区域内，则系统计价会出现误差，且系统无法及时判断和发现此问题。更进一步地，若货品继续停留在错误的隔板上，会导致后面的其他顾客购物出现计价误差，整个系统出现价格紊乱，若商品计价低了，导致商家利益损

- 25 失；若商品计价高了，则会影响用户体验感，甚至引起用户投诉。
- 在另一些相关技术中，在搁架的上下分别安装红外发射器和红外接收器，通过红外感应判断当前搁架物品的有无，但无法判断物品是否从 A 位置置换到 B 位置；同时该方法使用 RFID 电子标签贴于每一个商品上，用以进一步判断物品是否被更换，而 RFID 标签成本

发明内容

- 本公开旨在至少从一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。
- 30 为此，本公开的第一个目的在于提出一种无人售货设备的售货方法，该无人售货设备的售货方法，不依赖于 RFID 标签，能够识别货品是否错放或置换，保证商家和用户利益。
- 本公开的第二个目的在于提出一种非临时性计算机可读存储介质。

本公开的第三个目的在于提出一种无人售货设备。

本公开的第四个目的在于提出一种无人售货系统。

5 为了达到上述目的，本公开第一方面实施例提出了一种无人售货设备的售货方法，所述无人售货设备包括设备本体、门体、安装在所述设备本体内的至少一层搁架和称重装置，所述售货方法包括：采集售货前后所述搁架上货品的重量；检测并确认重量的变化差值小于第一重量变化阈值，进行报警提示，其中，所述重量的变化差值为售货前所述搁架上货品的重量与售货后所述搁架上货品的重量的变化差，所述第一重量变化阈值小于或等于零。

10 根据本公开实施例的无人售货设备的售货方法，不依赖于货品的 RFID 标签，根据售货前后货品的重量的变化来判断货品是否被错放或被置换，并及时进行报警提示，可以保证后续售货流程的正确执行，避免计价混乱，保障商家和用户的利益，方法简单易普及。

在本公开的一些实施例中，所述无人售货设备还包括摄像装置，所述售货方法还包括：采集售货前后所述搁架上货品的图像；根据所述图像检测并确认所述售货前后所述搁架上货品增加，进行报警提示。

15 在本公开的一些实施例中，确认所述重量的变化差值大于第二重量变化阈值，根据所述重量的变化差值获得第一售货信息，其中，所述第二重量变化阈值大于或等于零；根据所述图像检测并确认售货前后所述搁架上货品减少，根据所述图像的变化获得第二售货信息；确认所述第一售货信息和所述第二售货信息不一致，进行报警提示，通过称重和图像识别双重比对，更加安全可靠。

20 在本公开的一些实施例中，确认所述第一售货信息与所述第二售货信息一致，将所述第一售货信息或所述第二售货信息确定为最终售货信息。

在本公开的一些实施例中，所述根据所述重量的变化差值获得第一售货信息，包括：根据货品位置确定售货品类；以及，根据所述重量的变化差值和所述售货品类的预设单位货品重量获得售货数量。

25 在本公开的一些实施例中，每层搁架上设置至少一个托盘，所述托盘具有设定识别码且用于放置预定品类的货品，每个托盘底部设置至少一个称重装置，所述根据所述重量的变化差值获得第一售货信息，包括：根据托盘的设定识别码获得售货品类；根据售货前后每个托盘上货品的重量的变化差值和对应托盘的售货品类的预设单位货品重量获得售货数量。

30 为了达到上述目的，本公开第二方面实施例提出了一种非临时性计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被执行时实现所述的无人售货设备的售货方法。

本公开实施例的非临时性计算机可读存储介质，通过执行上述的无人售货设备的售货方法，不依赖于 RFID 标签，能够识别货品是否错放或置换，保证商家和用户利益。

为了达到上述目的，本公开第三方面实施例提出了一种无人售货设备，包括：设备本体、门体，安装在所述设备本体内的至少一层搁架；称重装置，所述称重装置设置在所述搁架底部，用于采集售货前后所述搁架上货品的重量；处理装置，所述处理装置与所述称重装置相连，用于计算售货前所述搁架上货品的重量与售货后所述搁架上货品的重量的变化差值，所述重量的变化差值小于第一重量变化阈值，发出提示控制信号，其中，所述第一重量变化阈值小于或等于零；提示装置，所述提示装置与所述处理装置相连，用于根据所述提示控制信号进行报警提示。

根据本公开实施例的无人售货设备，不依赖于货品的 RFID 标签，通过称重装置采集售货前后搁架上货品的重量，处理装置根据售货前后货品的重量的变化来判断货品是否被错放或被置换，并通过提示装置及时进行报警提示，可以保证后续售货流程的正确执行，保障商家和用户的利益，成本低，更加易于普及。

在本公开的一些实施例中，所述无人售货设备还包括：摄像装置，所述摄像装置与所述处理装置相连，用于采集售货前后所述搁架上货品的图像；所述处理装置，还用于根据所述图像检测并确认所述售货前后所述搁架上货品增加，发出所述提示控制信号。

在本公开的一些实施例中，所述处理装置还用于，所述重量的变化差值大于第二重量变化阈值，根据所述重量的变化差值获得第一售货信息，并根据所述图像检测并确认售货前后所述搁架上货品减少，根据所述图像的变化获得第二售货信息，以及，所述第一售货信息和所述第二售货信息不一致，发出所述提示控制信号，其中，所述第二重量变化阈值大于或等于零。

在本公开的一些实施例中，所述处理装置还用于，所述第一售货信息与所述第二售货信息一致，将所述第一售货信息或所述第二售货信息确定为最终售货信息。

在本公开的一些实施例中，所述无人售货设备还包括：设置在所述设备本体内的红外感测装置，所述红外感测装置与所述处理装置相连，所述处理装置在所述红外感测装置检测到手离开时，控制所述称重装置和所述摄像装置启动；或者，所述处理装置在检测到开门信号或关门信号时控制所述称重装置和所述摄像装置启动。

在本公开的一些实施例中，在每层搁架上设置至少一个托盘，所述托盘具有设定识别码且用于放置预定品类的货品，每个托盘底部设置至少一个称重装置，所述称重装置用于采集对应托盘上货品的重量。

在本公开的一些实施例中，所述无人售货设备还包括：用户信息读取装置，所述用户信息读取装置与所述处理装置相连，用于读取用户信息。

在本公开的一些实施例中，所述无人售货设备还包括：监控装置，所述监控装置安装于所述设备本体的外部，用于监控用户使用环境。

在本公开的一些实施例中，所述监控装置包括：摄像模块，所述摄像模块与所述处理装置相连，用于在检测到触发信号时采集用户和环境图像；触发模块，所述触发模块与所述摄像模块相连，用于在检测到用户触发指令时发出所述触发信号。

5 为了达到上述目的，本公开第四方面实施例提出了一种无人售货系统，包括：无人售货设备，所述无人售货设备包括：设备本体、门体，安装在所述设备本体内的至少一层搁架；称重装置，所述称重装置设置在所述搁架底部，用于采集售货前后所述搁架上货品的重量；摄像装置，用于采集售货前后所述搁架上货品的图像；通信装置和处理装置，所述处理装置分别与所述称重装置、所述摄像装置和所述通信装置相连，所述通信装置用于上传所述售货前后所述搁架上货品的重量和所述售货前后所述搁架上货品的图像；提示装置，
10 所述提示装置与所述处理装置相连，用于根据提示控制信号进行报警提示；服务器，所述服务器根据所述售货前后所述搁架上货品的重量的变化获得第一售货信息，并识别所述售货前后所述搁架上货品的图像以获得第二售货信息，根据所述第一售货信息和所述第二售货信息确定最终售货信息，以及确认售货前后所述搁架上货品增加，发送所述提示控制信号。

15 本公开实施例的无人售货系统，基于无人售货设备和服务器，不依赖于货品的 RFID 标签，根据售货前后货品的重量的变化以及图像识别来判断货品是否被错放或被置换，并通过提示装置及时进行报警提示，可以保证后续售货流程的正确执行，保障商家和用户的利益，成本低，更加易于普及。

20 附图说明

图 1 是根据本公开实施例的无人售货设备的售货方法的流程图；
图 2 是根据本公开的一个实施例的无人售货设备的售货方法的流程图；
图 3 是根据本公开的一个实施例的无人售货设备的售货方法的流程图；
图 4 是根据本公开实施例的无人售货设备的框图；
25 图 5 是根据本公开的一个实施例的无人售货设备的前视图；
图 6 是针对图 5 的无人售货设备的侧视图；
图 7 是根据本公开的一个实施例的称重托盘上货品重量的示意图；
图 8 是根据本公开的一个实施例的无人售货设备与服务器通信的框图；以及
图 9 是根据本公开实施例的无人售货系统的框图。

30 附图标记：

无人售货系统 1000；
无人售货设备 100 和服务器 200；

本体 10，门体 20，搁架 30，称重装置 40，提示装置 50，处理装置 60，摄像装置 70，红外感测装置 80，用户信息读取装置 90，监控装置 91，托盘 31；

锁 12，电源模块 14，通信模块 15，开关模块 16，负载控制装置 17；

摄像模块 911 和触发模块 912。

5

具体实施方式

下面详细描述本公开的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本公开，而不能理解为对本公开的限制。

10 下面参照附图描述根据本公开第一方面实施例的无人售货设备的售货方法。在本公开的实施例中，无人售货设备包括设备本体、门体、安装在设备本体内的至少一层搁架和称重装置摄像装置，其中，搁架上可以放置货品，或者，在搁架上设置托盘，将货品放置在对应托盘上。在实施例中，需要将同品类的货品放置在统一的位置例如预定搁架或者预定托盘。

15 图 1 是根据本公开实施例的无人售货设备的售货方法的流程图，如图 1 所示，本公开实施例的无人售货设备的售货方法包括：

S1，采集售货前后搁架上货品的重量。

20 在一些实施例中，用户可以通过扫码或其他方式开锁，无人售货设备通过用户信息读取模块获取用户的信息，服务器核对用户信息，并在确认之后发送开锁指令至无人售货设备，无人售货设备的主控模块接收到开锁指令之后控制门锁开启，此时用户可以进行选货，用户选货结束后，主动关闭设备门锁，主控模块检测到关门信号后控制门锁关闭，并进行售货货品的识别和支付控制等流程。

25 具体地，通过称重装置采集每层搁架上货品的重量，并传输至处理装置，处理装置记录用户取货之前搁架上货品的重量，并在用户取货之后记录售货后搁架上货品的重量。对于搁架上设置托盘的情况，则采集用户取货前后每个托盘上货品的重量。

S2，计算售货前搁架上货品的重量与售货后搁架上货品的重量的变化差值。

在本公开的实施例中，对于直接将货品分类放置于搁架上的情况，获得售货前后每层搁架上货品的重量变化，对于搁架上安装托盘的情况，可以获得售货前后每个托盘上货品的重量变化。

30 S3，如果变化差值小于第一重量变化阈值，则进行报警提示。

其中，第一重量变化阈值小于或等于零，即售货后搁架上后的重量比售货前搁架上货品的重量大，售货后搁架上货品重量增加。

在本公开的实施例中，如果售货前后搁架上货品的重量的变化差值小于第一重量变化阈值，则判定用户可能将不是某个搁架或托盘的货品放置在了该搁架或托盘，可能是将其其他搁架或托盘上的货品放错，或者，也可能用户放入了新的货品，此时，进行报警提示，可以提示用户将货品摆放到正确的位置，同时可以发送报警信息给后台工作人员，以便于
5 调用开门后的全程视频，进一步确认是否发生用户故意破坏、置换商品等不良行为。

根据本公开实施例的无人售货设备的售货方法，不依赖于货品的 RFID 标签，根据售货前后货品的重量的变化来判断货品是否被错放或被置换，并及时进行报警提示，可以保证后续售货流程的正确执行，保障商家和用户的利益，方法简单易普及。

在本公开的一些实施例中，无人售货设备还可以设置摄像装置，摄像装置可以安装在
10 设备本体内，用于采集搁架上货品的图像。如图 2 所示，本公开实施例的无人售货设备的售货方法还包括：

S4，采集售货前后搁架上货品的图像。

具体地，通过摄像装置采集设备本体内的图像，记录用户取货前后搁架上货品的图像。

S5，根据图像判断售货前后搁架上货品的变化。

15 具体地，对图像进行识别，根据售货前后的图像，可以判断售货后，搁架上货品增加或减少或没有变化，以及，在售货后图像变化时还可以识别变化货品的相关信息，例如，颜色、种类、名称、体积、数量。

S6，如果根据图像判断售货前后搁架上货品增加，则进行报警提示。

例如，摄像装置接收到工作指令之后，启动摄像功能，拍摄售货后每层例如 1-m 层搁
20 架上货品的图像并编号 D1、D2、D3...Dm，并调用用户取货前即搁架前一次的图像例如编号分别为 C1、C2、C3...Cm，进行图像识别，对比售货前搁架上货品的图像与售货后搁架上货品的图像以判断货品是否变化，如果变化则进一步判断 m 层搁架上货品是增加还是减少。如果根据图像判断售货前后搁架上货品增加，则判定用户可能将货品放错位置，例如放置了非 m 层搁架上的货品在 m 层搁架上，有可能是其他搁架上的货品，也有可能是用户放入
25 了新的获评，此时，进行报警提示，可以提示用户第 m 层搁架上摆放的货品有误，以便于将其摆放至正确位置，使得后续售货流程正确执行，保证用户利益，同时可以发送报警信息给后台工作人员，以调用开门后的全部视频，以进一步确定是否发生用户故意破坏、置换货品等不良行为，保证商家利益。

在本公开的一些实施例中，如果售货前后搁架上货品的重量的变化差值例如设为 δn
30 在限定的认为无变化的范围内，例如满足 $-K_n \leq \delta n \leq K_n$ ，其中， $-K_n$ 可以为第一重量变化阈值， K_n 可以为第二重量变化阈值，则判定用户未从该搁架上取走货品。或者，根据售货前后搁架上货品的图像判断货品没有变化，则认为用户没有从该搁架上取走货品。

在本公开的实施例，还可以结合称重和图像识别来确定货品的错放或置换，下面在实施例中进行说明。

在本公开的一些实施例中，如果售货前后搁架上货品的重量的变化差值大于第二重量变化阈值，其中，第二重量变化阈值大于或等于零，即货品减少了，认为用户取走了该搁架上的一些货品，可以根据变化差值获得第一售货信息。在本公开的实施例中，规定预先按照类别将货品放置在搁架或托盘上，因而，可以根据货品位置确定售货品类，例如，根据货品放置的搁架或托盘，可以根据预存信息获得对应该搁架或托盘上的货品的相关信息例如品类、单位货品重量、单价等，即基于发生重量变化的货品位置可以确定售货品类；以及，根据重量差和售货品类的预设单位货品重量获得售货数量，重量差与该售货品类的预设单位货品重量的商值即为售出品类货品的数量，为了避免该品类货品单位重量的偏差，商值可以四舍五入取其整数值。

在本公开的实施例中，对于搁架上放置托盘的情况，每层搁架上设置至少一个托盘，托盘具有设定识别码且用于放置预定品类的货品，每个托盘底部设置至少一个称重装置。则第一售货信息可以通过以下获得：称重装置检测当前每个托盘的重量值例如设为 B_1 、 B_2 、 $B_3 \cdots B_n$ ，托盘的设定识别码为 $1-m$ ，并调用售货之前每个托盘的重量值例如设为 A_1 、 $A_2 \cdots A_n$ ，计算售货前第 n 个托盘上货品的重量与售货后第 n 个托盘上货品的重量之间的重量差例如 $\delta_n = A_n - B_n$ ，其中， n 小于或等于托盘总数量；如果重量差大于对应第 n 个托盘的第一限值，第一限值大于零，即售货后第 n 个托盘上货品的重量减少，则判断用户选购了设定识别码为 n 的托盘中的货品，预存有各个托盘放置货品的相关信息，根据第 n 个托盘的设定识别码可以获得售货品类；以及，根据售货前后每个托盘上货品的重量的变化差值和对应托盘的售货品类的预设单位货品重量获得售货数量，售货数量即用户选购的该品类货品的数量，满足： $X_n = Z_n / \delta_n$ ， X_n 为售货数量， Z_n 为该售货品类的预设单位货品重量，其中，为了避免单位货品重量的偏差， X_n 可以四舍五入取其整数值。按照以上将每个托盘的重量信息进行处理以确定用户选购货品。

在本公开的一些实施例中，如果根据图像判断售货前后搁架上货品减少，则根据图像的变化获得第二售货信息。具体地，如果货品减少，则判定用户从第 m 层搁架上取走货品，并在货品减少时根据图像变化获得减少货品的品类和数量，例如包括但不限于货品的颜色、种类、名称、体积和数量等，也就是用户选择货品的相关信息。

在本公开的实施例中，如果第一售货信息和第二售货信息不一致，则进行报警提示。具体地，如果根据售货前后搁架上货品的重量变化判断的售货品类和数量，与根据图像识别来获得的售货品类和数量不一致，则认为有可能用户将货品放错位置或者置换了货品，此时进行报警提示，可以对用户进行提示，以便于将货品放置至正确的位置，保证后续程

序的正常执行，同时可以发送报警提示信息至后台人员以查看是否发生恶意行为，保证商家利益。

在本公开的实施例中，可以结合称重和图像识别来确定用户的选购信息即售货信息。具体地，如果第一售货信息与第二售货信息一致，则将第一售货信息或第二售货信息确定为最终售货信息。具体地，将通过称重获取的售货信息和通过图像识别获得的售货信息进行比较，例如，比对第 m 层搁架上第 n 个托盘上减少的货品数量 X_n 与图像识别出来减少的货品信息是否一致，如果第一售货信息与第二售货信息一致，则判定用户从 m 层搁架上取出了第 n 托盘上的货品，售货数量为 X_n ，输出用户购买的商品品类、数量和总价格，总价格满足： $Q = \sum_{i=1}^n S_i \bullet K_i$ ，其中， S_i 为第 i 个货品的数量， K_i 为第 i 个货品的单价， n 为托盘的总个数，并通知服务器，进行金额结算。

在本公开的实施例中，计算货品的数量以及图像识别比对的运算过程，可以是在本地进行数据信息获取后，发送数据至服务器，经云端进行重量计算和图像识别后，再发送售货种类和数据信息至支付系统，进行扣款后，再传送货品品类、数量和价格至本地，进行输出。也可以是由本地进行计算货品的数量以及图像识别比对的运算数据处理，再发送结果至云端支付系统，进行扣款之后，再传送货品品类、数量和价格至本地，进行输出。

基于上述说明，如图 3 所示，为根据本公开的一个实施例的无人售货设备的售货方法的流程图，包括：

- S100，判断是否检测到关门信号，如果是，分别进入步骤 S110 和 S170，否则继续本步骤。
- 20 S110，检测当前每个托盘的重量值 B_1 、 B_2 、 $B_3 \cdots B_n$ 。
- S120，调用每个托盘前一次重量 A_1 、 A_2 、 $A_3 \cdots A_n$ ，判断是否满足 $\delta_n = A_n - B_n > K_n$ ， K_n 为每个托盘上货品的标准重量 Z_n 与实测重量之间的允许误差。如果满足，则进入步骤 S130，否则进入步骤 S140。
- S130，调用托盘 n 上的单个货品重量 Z_n ，计算出售货数量 $X_n = Z_n / \delta_n$ 。
- 25 S140，判断是否满足 $-K_n \leq \delta_n \leq K_n$ ，如果满足，则结束，不满足则进入步骤 S210。
- S150，比对第 m 层搁架上第 n 个托盘上减少的货品数量 X_n 与图像识别出来减少的货品数量是否一致，如果一致，则进入步骤 S160，否则进入步骤 S210。
- S160，输出用户购买的货品品类和数量，每个货品的数量乘以单价，并累加计算总价，进行扣款。
- 30 S170，拍摄当前每层搁架上的图像并编号 D_1 、 D_2 、 $D_3 \cdots D_n$ 。
- S180，调用每层搁架前一次图像 C_1 、 C_2 、 $C_3 \cdots C_n$ ，并进行图像比对，判断 m 层搁架上

是否有货品变化，如果有则进入步骤 S190，否则结束。

S190，判断 m 层搁架上货品是否减少，如果有减少，识别减少货品的颜色、品类、名称、体积和数量等售货信息，并进入步骤 S150。否则，进入步骤 S200。

5 S200，启动提示装置，提示用户第 m 层搁架上摆放的货品有误，请将其摆放至正确位置，同时可以发送报警信息至后台人员，以调用开门后的全程视频，确认用户是否有破坏、置换货品等不良行为。

S210，启动提示装置，提示用户第 m 层搁架第 n 个托盘上摆放货品有误，请将其摆放至正确位置，同时可以发送报警信息至后台人员，以调用开门后的全程视频，确认用户是否有破坏、置换货品等不良行为。

10 根据本公开实施例的无人售货设备的售货方法，通过称重装置进行检测货品的重量变化，可以自行进行价格核算，同时通过摄像装置采集货品图像，通过图像识别来辅助检验，及时判断和发现放错或置换货品，避免商家损失，安全可靠，简单易实施，提升用户体验。

15 在本公开的一些实施例中还提出一种非临时性计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，计算机程序被执行时实现第一方面实施例的无人售货设备的售货方法。

下面参照附图描述根据本公开第二方面实施例的无人售货设备。

图 4 是根据本公开实施例的无人售货设备的框图，图 5 是根据本公开的一个实施例的无人售货设备的前视图，图 6 是针对图 5 的无人售货设备的侧视图，参见图 4-6 所示，本公开实施例的无人售货设备 100 包括设备本体 10、门体 20，安装在设备本体 10 内的至少
20 一层搁架 30、称重装置 40、提示装置 50 和处理装置 60。其中，门体 20 可以为透明，便于看见设备本体 10 内的货品；以及，还包括安装于门体 20 上可以开关门体 20 的门把手 11、由处理装置 60 控制可以保持门体关闭的锁 12，锁 12 的主体部分安装在设备本体 10 上，锁扣安装在门体 20 上。

称重装置 40 设置在搁架 30 底部，用于采集售货前后搁架 30 上货品的重量；处理装置
25 60 与称重装置 40 相连，用于计算售货前搁架 30 上货品的重量与售货后搁架 30 上货品的重量的变化差值，并在变化差值小于第一重量变化阈值时发出提示控制信号，其中，第一重量变化阈值小于或等于零，即售货后搁架上后的重量比售货前搁架上货品的重量大，售货后搁架上货品重量增加。

提示装置 50 与处理装置 60 相连，用于根据提示控制信号进行报警提示。

30 在本公开的实施例中，如果售货前后搁架上货品的重量的变化差值小于第一重量变化阈值，则判定用户可能将不是某个搁架或托盘的货品放置在了该搁架或托盘，可能是将其他搁架或托盘上的货品放错，或者，也可能用户放入了新的货品，此时，进行报警提示，

可以提示用户将货品摆放到正确的位置，同时可以发送报警信息给后台工作人员，以便于调用开门后的全程视频，进一步确认是否发生用户故意破坏、置换商品等不良行为。

根据本公开实施例的无人售货设备 100，不依赖于货品的 RFID 标签，通过称重装置 40 采集售货前后搁架 30 上货品的重量，处理装置 60 根据售货前后货品的重量的变化来判断
5 货品是否被错放或被置换，并通过提示装置 60 及时进行报警提示，可以保证后续售货流程的正确执行，保障商家和用户的利益，成本低，更加易于普及。

在本公开的一些实施例中，如图 5 或 6 所示，本公开实施例的无人售货设备 100 还包括摄像装置 70，摄像装置 70 与处理装置 60 相连，用于采集售货前后搁架上货品的图像；
处理装置 60 还用于根据图像判断售货前后搁架 30 上货品的变化，并在根据图像判断售货
10 前后搁架 30 上货品增加时发出提示控制信号，提示装置 50 进行报警提示。具体地，根据图像判断售货前后搁架 30 上货品重量增加时，认为用户将货品错放或置换或其他不良行为，及时进行报警提示，可以避免商家损失，提高购物安全。

在本公开的实施例中，处理装置 60 还用于，在售货前后搁架 30 上货品的重量的变化
差值大于第二重量变化阈值时，其中，第二重量变化阈值大于或等于零，即货品重量减少，
15 则判定用户取走该搁架 30 的货品，根据变化差值获得第一售货信息。具体地，在实施例中，规定预先按照类别将货品放置在搁架 30 或托盘上，因而，可以根据货品位置确定售货品类，例如，根据货品放置的搁架 30 或托盘，可以根据预存信息获得对应该搁架 30 或托盘上的
货品的相关信息例如品类、单位货品重量、单价等，即基于发生重量变化的货品位置可以
确定售货品类；以及，根据重量差和售货品类的预设单位货品重量获得售货数量，重量差
20 与该售货品类的预设单位货品重量的商值即为售出品类货品的数量，为了避免该品类货品
单位重量的偏差，商值可以四舍五入取其整数值。

在本公开的实施例中，对于搁架 30 上放置托盘的情况，如图 5 所示，每层搁架 30 上
设置至少一个托盘 31，托盘 31 具有设定识别码且用于放置预定品类的货品，每个托盘 31
底部设置至少一个称重装置 40。

25 如图 7 所示，为根据本公开的一个实施例的称重装置采集托盘上货品重量的示意图，
每层搁架 30 摆放至少一个托盘 31，例如搁架 1 包括托盘 1-托盘 4，并给每个托盘 31 进行
不同序号编码，每个托盘 31 底部摆放至少一个称重装置 40 例如压力传感器，例如包括称
重装置 1-称重装置 4。每个托盘 31 上摆放的商品仅为一种品类和重量，不允许同一个托盘
31 内摆放同一重量但不同品类的商品。其中，同一品类的商品的不同实物的实测重量，允
30 许有误差 K_n ， K_n 为每个托盘 31 上货品的标准重量 Z_n 与实测重量之间的允许误差， $0 \leq K_n$
 $\leq Z_n$ ， Z_n 为序号为 n 的托盘 31 内的单个商品预置的标准重量， K_n 的大小可以根据实际情
况进行设定，也可以不进行设定，可以默认 $K_n=0$ 。

处理装置 60 预存有各个托盘 31 放置货品的相关信息, 根据第 n 个托盘的设定识别码可以获得售货品类; 以及, 根据售货前后每个托盘 31 上货品的重量的变化差值和对应托盘的售货品类的预设单位货品重量获得售货数量, 售货数量即用户选购的该品类货品的数量。

5 在一些实施例中, 处理装置 60 还用于, 在根据图像判断售货前后搁架上货品减少时根据图像的变化获得第二售货信息。具体地, 如果货品减少, 则判定用户从第 m 层搁架上取走货品, 并在货品减少时根据图像变化获得减少货品的品类和数量, 例如包括但不限于货品的颜色、种类、名称、体积和数量等, 也就是用户选择货品的相关信息。

在本公开的实施例中, 处理装置 60 在第一售货信息和第二售货信息不一致时发出提示控制信号。具体地, 如果根据售货前后搁架上货品的重量变化判断的售货品类和数据, 与
10 根据图像识别来获得的售货品类和数量不一致, 则认为有可能用户将货品放错位置或者置换了货品, 此时进行报警提示, 可以对用户进行提示, 以便于将货品放置至正确的位置, 保证后续程序的正常执行, 同时可以发送报警提示信息至后台人员以查看是否发生恶意行为, 保证商家利益。

在一些实施例中, 处理装置 60 还用于, 在第一售货信息与第二售货信息一致时, 将第
15 一售货信息或第二售货信息确定为最终售货信息。具体地, 将通过称重获取的售货信息和通过图像识别获得的售货信息进行比较, 例如, 比对第 m 层搁架上第 n 个托盘上减少的货品数量 X_n 与图像识别出来减少的货品信息是否一致, 如果第一售货信息与第二售货信息一致, 则判定用户从 m 层搁架上取出了第 n 托盘上的货品, 售货数量为 X_n , 输出用户购买的商品品类、数量和总价格, 总价格满足: $Q = \sum_{i=1}^n S_i \bullet K_i$, 其中, S_i 为第 i 个货

20 品的数量, K_i 为第 i 个货品的单价, n 为托盘的总个数, 并通知服务器, 进行金额结算。

在本公开的实施例中, 如图 8 所示为根据本公开的一个实施例的无人售货设备的框图, 无人售货设备 100 还包括设置在设备本体 10 内的红外感测装置 80, 红外感测装置 80 与处理装置 60 相连, 处理装置 60 在红外感测装置 80 检测到手离开时, 控制称重装置 40 和摄像装置 70 启动; 或者, 处理装置 60 在检测到开门信号或关门信号时控制称重装置 40 和摄像装置 70 启动。
25

在一些实施例中, 摄像装置 70 的启动的触发信号为关门信号时, 可以拍摄静态图像, 并上传至处理装置 60, 处理装置 60 进行图像处理, 对比两次连续关门信号时拍摄的各层搁架 30 的静态图片, 进而确认用户取走的货品; 如果摄像装置 70 的启动触发信号为开门信号, 在检测到开门信号时, 摄像装置 70 可以进行动态拍摄视频, 用以监控用户购物期间的
30 的行为, 当有报警信号时, 确认是够有破坏、置换货品等不良行为, 以排查警报原因。

在一些实施例中, 摄像装置 70 设置在门体 20 内部, 用于拍摄搁架 30 上货品的图像或

视频，也可以用于在门体 20 开启之后对用户行为进行监控。其中，可以在每层搁架 30 的对应门体位置或者搁架 30 的上方或左侧或右侧或右上角或左上角设置至少一个摄像装置 70，或者，由一个摄像装置 70 采集多层搁架上货品的图像。

在本公开的实施例中，重量变化判定和图像比对的步骤可以同时进行，也可以按照前后顺序有所调整。例如，在开门时拍照或者视频，关门拍摄并检测重量变化；也可以是，在关门时同时进行拍照和检测重量变化；还可以是在关门后，先检测重量变化，若有变化，再检查图像识别的结果，判断是否有变化；还可以是，先通过图像识别判断图像有变化，再调出重量变化，以判断数量的变化。

在一些实施例中，如图 8 所示，无人售货设备 100 还包括用户信息读取装置 90，用户信息读取装置 90 与处理装置 60 相连，用于读取用户信息，便于进行购买支付。例如，采用智能移动终端扫描二维码；或者，采集用户的生物体征信息例如用户的指纹信息、掌纹信息、掌静脉信息、指静脉信息、眼虹膜信息或者人脸信息。

在本公开的一些实施例中，如图 8 所示，本公开实施例的无人售货设备 100 还包括监控装置 91，监控装置 91 安装于设备本体 10 的外部，用于监控用户使用环境。具体来说，如图 8 所示，监控装置 91 可以包括摄像模块 911 和触发模块 912。摄像模块 911 与处理装置 60 相连，用于在检测到触发信号时采集用户和环境图像；触发模块 912 与摄像模块 911 相连，用于在检测到用户触发指令时发出触发信号。在一些实施例中，触发模块 912 可以包括红外感应传感器、语音识别模块和触发模块中的至少一种。

作为示例，摄像模块 911 安装在设备本体 10 的外部，配合触发模块启动工作。例如，触发摄像模块 911 工作的信号若是红外感应传感器，则当红外感应传感器检测到有人到来时，启动摄像模块 911 进行人脸识别；如果触发摄像模块 911 工作的信号是语音识别模块，则当人来到设备本体 10 前时，以某个关键词唤醒系统，进行语音识别、人脸识别、拍摄等；触发摄像模块 911 工作的信号若是按钮，则当人启动按钮时，进行语音识别、人脸识别、拍摄等。

在本公开的一些实施例中，参见图 4-8 所示，无人售货设备 100 还可以设置灯组件 13，灯组件 13 可以由多组照明灯组成，用于摄像装置 70 拍摄过程中光线不足时的补光。以及，通过电源模块 14 进行供电，通过通信模块 15 传输数据，还可以设置开关模块 16，负载控制装置 17 连接处理装置 60 即无人售货设备 100 的主控模块，负载控制装置 17 可以控制锁 12 的开关、照明灯的开关、摄像装置 70 的开关和制冷系统的电器件工作。处理装置 70 可以通过网络与云端服务器 200 进行通信。

概括来说，本公开实施例的无人售货设备 100，相比于普通的售货设备，可以一次取出多个货品，用户操作简单，体验好，相比于 RFID 标签识别，成本低，可以为用户带来便

利的生活，同时为商家节省成本。

在本公开的实施例中，数据计算和图像识别的过程，可以由无人售货设备的处理装置实现本地处理，如上述第二方面实施例的无人售货设备，也可以由服务器实现。如图 9 所示，为根据本公开实施例的无人售货系统，本公开实施例的无人售货系统 1000 包括无人售货设备 100 和服务器 200。

其中，无人售货设备 100 包括设备本体、门体，安装在设备本体内的至少一层搁架、称重装置、摄像装置、通信装置、处理装置和提示装置。其中，称重装置设置在搁架底部，用于采集售货前后搁架上货品的重量；摄像装置用于采集售货前后搁架上货品的图像；处理装置分别与称重装置、摄像装置和通信装置相连，通信装置用于上传售货前后搁架上货品的重量和售货前后搁架上货品的图像；提示装置与处理装置相连，用于根据提示控制信号进行报警提示。

服务器 200 根据售货前后搁架上货品的重量的变化获得第一售货信息，并识别售货前后搁架上货品的图像以获得第二售货信息，根据第一售货信息和第二售货信息确定最终售货信息，以及在判断售货前后搁架上货品增加时发送提示控制信号，可以及时对货品错放或被置换的情况进行提醒，保证后续售货流程的正确执行，保障商家和用户的利益，成本低，更加易于普及。

另外，本公开实施例的无人售货系统 1000，可以通过扫码开门，用户随意选取货品，通过安全便捷的无密支付，交易简单，使用方便，体验好；并且，可以自动识别、自动交易，不改变用户的购物习惯，无需对货品进行任何改造或附带标签，不额外增加货品成本；通过称重装置进行自动核算售货信息，并通过图像识别进行辅助确认，双重确定更加安全可靠。

本公开实施例的无人售货系统 1000，基于无人售货设备 100 和服务器 200，不依赖于货品的 RFID 标签，根据售货前后货品的重量的变化以及图像识别来判断货品是否被错放或被置换，并通过提示装置及时进行报警提示，可以保证后续售货流程的正确执行，保障商家和用户的利益，成本低，更加易于普及。

需要说明的是，在本说明书的描述中，流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为，表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分，并且本公开的优选实施方式的范围包括另外的实现，其中可以不按所示出或讨论的顺序，包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序，来执行功能，这应被本公开的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤，例如，可以被认为是用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列表，可以具体实现在任何计算机可读介质中，以供指令

执行系统、装置或设备（如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统）使用，或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言，“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例（非穷尽性列表）包括以下：具有一个或多个布线的电连接部（电子装置），便携式计算机盘盒（磁装置），随机存取存储器（RAM），只读存储器（ROM），可擦除可编程只读存储器（EPROM 或闪速存储器），光纤装置，以及便携式光盘只读存储器（CDROM）。另外，计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质，因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描，接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序，然后将其存储在计算机存储器中。

应当理解，本公开的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中，多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如，如果用硬件来实现，和在另一实施方式中一样，可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现：具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路，具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路，可编程门阵列（PGA），现场可编程门阵列（FPGA）等。

本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，该程序在执行时，包括方法实施例的步骤之一或其组合。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本公开的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

尽管上面已经示出和描述了本公开的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本公开的限制，本领域的普通技术人员在本公开的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。