

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 5 月 31 日 (31.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/095370 A1

- (51) 国际专利分类号:
A23B 7/04 (2006.01) **G06Q 10/08** (2012.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/112640
- (22) 国际申请日: 2017 年 11 月 23 日 (23.11.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201611041797.5 2016 年 11 月 24 日 (24.11.2016) CN
- (71) 申请人: 华南理工大学 (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省广州市南沙区环市大道南路 25 号华工大广州产研院, Guangdong 511458 (CN)。
- (72) 发明人: 孙大文 (SUN, Dawen); 中国广东省广州市南沙区环市大道南路 25 号华工大广州产研院, Guangdong 511458 (CN)。 潘廷跳 (PAN,

Tingtiao); 中国广东省广州市南沙区环市大道南路 25 号华工大广州产研院, Guangdong 511458 (CN)。 蒲洪彬 (PU, Hongbin); 中国广东省广州市南沙区环市大道南路 25 号华工大广州产研院, Guangdong 511458 (CN)。 朱志伟 (ZHU, Zhiwei); 中国广东省广州市南沙区环市大道南路 25 号华工大广州产研院, Guangdong 511458 (CN)。 韩忠 (HAN, Zhong); 中国广东省广州市南沙区环市大道南路 25 号华工大广州产研院, Guangdong 511458 (CN)。

(74) 代理人: 广州市华学知识产权代理有限公司 (GUANGZHOU HUAXUE INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省广州市天河区五山路 381 号物资大楼首层, Guangdong 510640 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

(54) Title: MULTI-TEMPERATURE-REGION ICE-TEMPERATURE FRESH KEEPING STOREHOUSE AND FRESH KEEPING METHOD FOR BERGAMOT PEARS

(54) 发明名称: 一种香梨多温区冰温保鲜库及保鲜方法

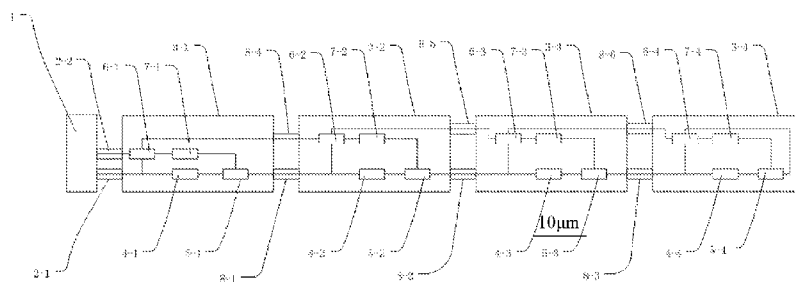


图 1

(57) Abstract: A multi-temperature-region ice-temperature fresh keeping storehouse and a fresh keeping method for bergamot pears. The multi-temperature-region ice-temperature fresh keeping storehouse for the bergamot pears comprises a precooling region (1), a feeding and discharging channel (2-1, 2-2), a cooling region, an ice temperature detection device (4-1, 4-2, 4-3, 4-4), a grading device (5-1, 5-2, 5-3, 5-4), a conveyer belt control device (6-1, 6-2, 6-3, 6-4), an automatic storage device (7-1, 7-2, 7-3, 7-4), and a temperature rise and fall buffering channel (8-1, 8-2, 8-3, 8-4). The cooling region comprises four freezers, which respectively are a first freezer (3-1) in which the storage temperature is 0°C, a second freezer (3-2) in which the storage temperature is -1°C, a third freezer (3-3) in which the storage temperature is -2°C, and a fourth freezer (3-4) in which the storage temperature is -3°C; and the four freezers are connected level by level according to a temperature reduction rule. According to the fresh keeping storehouse, multi-temperature-region graded storage of the bergamot pears is implemented according to the value of an ice temperature. Compared with the conventional static ice temperature storage, the fresh keeping storehouse has the advantages: the storing partitions of the bergamot pears can be dynamically adjusted according to the changes of the ice point temperature of the bergamot pears, so that the situation that the bergamot pears are always stored under the condition of being close to the ice point temperature can be ensured, the bergamot pear fruits are prevented from freeze injury, and the shelf life of the bergamot pears is prolonged.

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

— 发明人资格 (细则4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种香梨多温区冰温保鲜库及保鲜方法, 该香梨多温区冰温保鲜库包括预冷区(1)、进出料道(2-1,2-2)、冷区、冰温检测装置(4-1,4-2,4-3,4-4)、分级装置(5-1,5-2,5-3,5-4)、输送带控制装置(6-1,6-2,6-3,6-4)、自动仓储装置(7-1,7-2,7-3,7-4)和升降温缓冲道(8-1,8-2,8-3,8-4), 冷区包括4个冷库, 分别是贮藏温度为0℃的第一冷库(3-1), 贮藏温度为-1℃的第二冷库(3-2), 贮藏温度为-2℃的第三冷库(3-3)和贮藏温度为-3℃的第四冷库(3-4), 4个冷库按照温度递减规律逐级连接, 本保鲜库实现了依据冰点温度大小对香梨进行多温区分级贮藏, 比传统静态的冰温贮藏, 能根据香梨冰点温度的变化, 动态调整香梨的贮藏分区, 确保香梨始终在近冰点温度条件下贮藏, 从而防止香梨果实冻害发生和延长香梨货架期。

一种香梨多温区冰温保鲜库及保鲜方法

技术领域

本发明涉及果蔬保鲜库与果蔬冰温保鲜技术领域，特别涉及一种香梨多温区冰温保鲜库及保鲜方法。

背景技术

库尔勒香梨皮薄、汁多、味甜、酥香、营养丰富，品质好，但不耐贮藏，常温下存放15天左右其果肉开始变软，果皮失水皱缩，从而商品价值下降。因此，如何更有效地延长香梨保鲜期，保持其原有品质和风味具有重要意义。

现有的香梨保鲜方法主要包括传统的低温冷藏和气调保鲜以及近年来发展起来的冰温贮藏技术等。冰温贮藏是指在 0℃ 以下至冰点温度以上的未冻区域内贮藏鲜活食品，在不破坏贮品细胞结构和不产生冷害的情况下，最大程度地降低活体呼吸速率，抑制病原微生物生长，从而延长食品的贮藏期。冰温贮藏在保持食品鲜度、风味等方面有明显的优势，但它对贮藏温度要求严格，要求接近食品冰点温度，因为温度过低会直接导致食品冻害发生，而温度偏高则达不到最大限度延长食品保鲜期的目的。

中国发明专利申请 CN104567198A 公开了一种多库房同温冷库制冷系统的设计方法及制冷控制方法，按照现有的冷库热负荷计算法，分别计算 n 间库房的冷却设备负荷，该负荷适用于 n 间库房冷却设备的配置，以此负荷为依据乘以修正系数 1.1~1.3 来进行冷却设备的配置；充分考虑环境温度最高季节、开门次数最多阶段和最大进货量期间对冷库降温速率的影响，并按照最大一间库房冷却设备制冷量配置压缩冷凝机组。本发明的方法可以大大减少制冷系统的一次投入，减少建筑、电力设备等的投资。可以缩小大型冷库制冷系统的体积，较少制冷剂的充灌量，减小了安全隐患及制冷剂的一次投入。虽然该发明专利能够提供一种多库房的冷库，且在建筑、电力设备投资和运行能耗方面有明显的优势，同时该发明制冷系统的设计方法减少了安全隐患、提高了环保性能，但是该发明多库房所设的温度为同温，保鲜效果有限。

中国发明专利申请 CN104482703A 公开了一种带有一体式制冷系统的多库房冷库，能够根据制冷需要进行制冷；包括库体维护结构、冷库用冷风机、风冷式压缩冷凝机组、横向轨道和纵向轨道，库体维护结构内分隔成多个库房，

每个所述库房前部安装有开启式保温门，冷库用冷风机与风冷式压缩冷凝机组连接组成一体式制冷系统，一体式制冷系统与所述横向轨道和纵向轨道滑动连接，实现多库房移动制冷。该发明冷库多个库房共用一套制冷系统，初投资大大降低。制冷剂充灌量仅为一套制冷系统的充灌量，系统的安全性大大提高。实现冷库的节能运行和库内温度恒定。虽然该发明专利能够提供一种多库房的冷库，也能够根据制冷需要进行制冷，但是该发明没有涉及冰温贮藏技术，贮藏温度没有按梯度下降的规律来设计，容易导致果蔬冷害、冻害发生和品质下降，没有达到保鲜的目的。

发明内容

本发明的目的在于提供一种香梨多温区冰温保鲜库及保鲜方法；贮藏前与贮藏过程中，对香梨冰点温度进行在线检测，并依据检测结果对其进行分级，实行分级贮藏，贮藏温度严格按梯度下降的规律设计，确保香梨始终在近冰点温度条件下贮藏，从而能更有效地防止香梨果实腐烂变质、冻害发生和延长货架期，控制冷害率在 1% 以下。

冰温贮藏技术最早由日本的山根昭美博士于 20 世纪 70 年代发现并提出。之后，冰温技术在日本得到广泛应用，并建立了相应的冰温冷藏链体系。我国从 20 世纪 80 年代引进冰温技术的理念，与之原理类似的近冰点贮藏技术先后在大蒜、冬枣、葡萄、板栗等农产品上应用，但应用效果并不是很理想，主要在于冰温贮藏技术涉及的果蔬冰点不易确定，温度稍低会对果蔬造成冻害，反而不利于果蔬的长期贮藏；而温度稍高又不能达到理想的保鲜效果，而且该技术控制温度的难度较大。

现有的冰温贮藏技术对冰点温度的确定主要借助果蔬冰点资料的积累作为参考范围，或以传统方法（如冰盐水浴法）测定结果间接来确定冰点温度。从实际应用的角度来看，通过这些方式所确定的冰点温度不仅结果不够精确，而且实验周期很长，不利于快速控制。

香梨的冰点温度随其糖度不同而差异较大，而糖度与香梨的品种、产地和成熟度等直接相关，一般在 10%-13% 区间内，通常糖度高的香梨由于细胞液浓度较高，故冰点温度较低；而糖度低的则冰点温度较高。如库尔勒香梨为新疆名优特产品，其产地广阔；另外，采摘时香梨的成熟度也是不一样的。因此，待贮藏香梨的冰点温度差异较大，所以，如果不考虑个体差异，直接借助香梨冰点资料或通过传统方法测定其他香梨的冰点温度间接来确定待贮藏香梨的冰点温度是不科学的；同时，对不同香梨而言，它们的冰点温度是在一个较大

范围内变化的,因此,如果只是在这个较大范围内选择某个值来设定贮藏温度,很容易导致所设贮藏温度偏高或偏低问题的发生,冰温贮藏效果不明显。

本发明的一种香梨多温区冰温保鲜库安装有冰温在线检测装置,该装置可以直接对所有即将进入冷库贮藏的香梨的冰点温度进行在线检测,从而可以解决通过间接方法来确定香梨冰点温度不科学的问题;特别是,本发明发现,不同香梨冰点温度分布在 -3°C 至 0°C 的范围内,设计4个温度(0, -1, -2和-3)冷库可以实现对不同冰点香梨的分级贮藏,解决贮藏温度偏高或偏低问题,确保香梨始终在近冰点温度条件下贮藏,4个冷库按照温度递减规律逐级连接,可以确保冰点较低的香梨温度缓慢降至近冰点温度,避免快速降温导致香梨品质下降,在限度延长货架期的同时避免冷害的发生效果非常显著,与固定温度的冰温贮藏34%的冷害率相比,本发明只有1%的冷害率。

本发明的目的通过以下技术方案实现:

一种香梨多温区冰温保鲜库:包括预冷区、进出料道、冷区、冰温检测装置、分级装置、输送带控制装置、自动仓储装置和升降温缓冲道;所述冷区包括4个冷库,分别是贮藏温度为 0°C 的第一冷库,贮藏温度为 -1°C 的第二冷库,贮藏温度为 -2°C 的第三冷库和贮藏温度为 -3°C 的第四冷库,4个冷库按照温度递减规律逐级连接;所述预冷区通过进出料道与冷区连接;所述冰温检测装置包括第一冰温检测装置、第二冰温检测装置、第三冰温检测装置和第四冰温检测装置;所述分级装置包括第一分级装置、第二分级装置、第三分级装置和第四分级装置;所述输送带控制装置包括第一输送带控制装置、第二输送带控制装置、第三输送带控制装置和第四输送带控制装置;所述自动仓储装置包括第一自动仓储装置、第二自动仓储装置、第三自动仓储装置和第四自动仓储装置;所述升降温缓冲道包括第一降温缓冲道、第二降温缓冲道、第三降温缓冲道、第一升温缓冲道、第二升温缓冲道和第三升温缓冲道;

第一冰温检测装置的入口通过传送带与进料道连接,第一冰温检测装置的出口通过传送带与第一分级装置的入口连接;第一分级装置的出口通过传送带与第一降温缓冲道和第一自动仓储装置连接;第一输送带控制装置通过传送带与第一自动仓储装置、第一升温缓冲道、出料道和第一分级装置的入口连接;所述第二冰温检测装置的入口通过传送带与第一分级装置的出口连接,第二冰温检测装置的出口通过传送带与第二分级装置的入口连接;所述第二分级装置的出口通过传送带与第二降温缓冲道和第二自动仓储装置连接;所述第二输送带控制装置通过传送带与第二自动仓储装置、第二升温缓冲道、第一升温缓冲

道和第二分级装置的入口连接；所述第三冰温检测装置的入口通过传送带与第二分级装置的出口连接，第三冰温检测装置的出口通过传送带与第三分级装置的入口连接；所述第三分级装置的出口通过传送带与第三降温缓冲道和第三自动仓储装置连接；所述第三输送带控制装置通过传送带与第三自动仓储装置、第三升温缓冲道、第二升温缓冲道和第三分级装置的入口连接；所述第四冰温检测装置的入口通过传送带与第三分级装置的出口连接，第四冰温检测装置的出口通过传送带与第四分级装置的入口连接；所述第四分级装置的出口通过传送带与第四自动仓储装置和连接；所述第四输送带控制装置通过传送带与第四自动仓储装置、第四分级装置的入口和第三升温缓冲道连接。

为进一步实现本发明目的，优选地，所述冷区选用广州市粤联水产制冷工程有限公司的冷库，工作温度为 $-3\sim 0^{\circ}\text{C}$ ，用于贮藏不同冰点温度的香梨。

优选地，所述冰温检测装置选用四川双利合谱有限公司的 GaiaSort 推扫型高光谱成像系统，用于获取香梨的光谱图像，实现香梨冰温的快速检测。

优选地，所述分级装置选用江苏海鸥食品机械制造有限公司的分级机，用于根据香梨的冰温实现香梨的分区贮藏。

优选地，所述自动仓储装置选用台湾村田机械股份有限公司的冷藏/冷冻环境下的自动仓储系统，用于不同冷库内香梨的仓储管理。

优选地，所述输送带控制装置选用江苏海鸥食品机械制造有限公司的食品级片基带式水平输送机，用于不同冷库内香梨的输送调度。

优选地，所述预冷区选用广州市粤联水产制冷工程有限公司的冷库，工作温度为 0°C ，用于集中预冷香梨，减少第一冷区、第二冷区、第三冷区、第四冷区的温度波动。

应用所述香梨多温区冰温保鲜库的保鲜方法，包括以下步骤：

S0：预测模型的建立

S0-1：采收不同产地、不同成熟度的香梨样本，利用温检测装置获取香梨样本的波谱成像信息，同时采用冰盐水浴法测定香梨样本的冰点；

S0-2：提取香梨波谱特征波长处对应的平均反射光谱值，所述特征波长为 434 nm，531 nm，689 nm，819 nm 和 996 nm；

S0-3：结合步骤 S0-1 得到的冰点和步骤 S0-2 得到的特征波长处对应的平均反射光谱值，利用偏最小二乘法建立香梨冰点的预测模型方程为： $Y_b = -1.261 - 0.022X_{434} + 0.056X_{531} - 0.061X_{689} - 0.079X_{819} + 0.072X_{996}$ ；其中， Y_b 为冰点的预测结果； X_i 为 i 波长对应的平均反射光谱值；

S1: 判断是否有香梨进入保鲜库, 如有香梨进入保鲜库, 则进入 S2;

S2: 香梨在预冷区预冷, 预冷结束后, 香梨通过进料道输送到第一冰温检测装置, 第一冰温检测装置获取香梨的波谱成像信息, 基于步骤 S0 建立的预测模型快速预测待贮藏香梨的冰点, 并将冰点温度通过通讯线传递给第一分级装置, 第一分级装置根据香梨的冰点温度判断, 香梨的仓储流程, 如果香梨冰点温度 $\geq -1^{\circ}\text{C}$, 第一分级装置通过输送带把香梨输送到第一自动仓储装置, 第一自动仓储装置完成香梨的自动仓储; 如果香梨冰点温度 $< -1^{\circ}\text{C}$, 第一分级装置通过第一降温缓冲道把香梨输送第二冷库, 进入步骤 S3;

S3: 香梨通过第一降温缓冲道的降温后输送到第二冰温检测装置, 第二冰温检测装置获取香梨的波谱成像信息, 基于步骤 S0 建立的预测模型快速预测香梨的冰点, 并将冰点温度通过通讯线传递给第二分级装置, 第二分级装置根据香梨的冰点温度判断, 香梨的仓储流程, 如果香梨冰点温度 $\geq -2^{\circ}\text{C}$, 第二分级装置通过输送带把香梨输送到第二自动仓储装置, 第二自动仓储装置完成香梨的自动仓储; 如果香梨冰点温度 $< -2^{\circ}\text{C}$, 第二分级装置通过第二降温缓冲道把香梨输送第三冷库, 进入步骤 S4;

S4: 香梨通过第二降温缓冲道的降温后输送到第三冰温检测装置, 第三冰温检测装置获取香梨的波谱成像信息, 基于步骤 S0 建立的预测模型快速预测香梨的冰点, 并将冰点温度通过通讯线传递给第三分级装置, 第三分级装置根据香梨的冰点温度判断, 香梨的仓储流程, 如果香梨冰点温度 $\geq -3^{\circ}\text{C}$, 第三分级装置通过输送带把香梨输送到第三自动仓储装置, 第三自动仓储装置完成香梨的自动仓储; 如果香梨冰点温度 $< -3^{\circ}\text{C}$, 第三分级装置通过第三降温缓冲道把香梨输送第四冷库, 进入步骤 S5;

S5: 香梨通过第三降温缓冲道的降温后输送到第四冰温检测装置, 第四冰温检测装置获取香梨的波谱成像信息, 基于步骤 S0 建立的预测模型快速预测香梨的冰点, 并将冰点温度通过通讯线传递给第四分级装置, 第四分级装置根据香梨的冰点温度判断, 香梨的仓储流程, 如果香梨冰点温度为 $< -3^{\circ}\text{C}$, 第四分级装置通过输送带把香梨输送到第四自动仓储装置, 第四自动仓储装置完成香梨的自动仓储; 如果香梨冰点温度 $\geq -3^{\circ}\text{C}$, 第四分级装置通过输送带把香梨输送第四输送带控制装置, 进入步骤 S6;

S6: 第四输送带控制装置根据香梨的冰点温度信息, 通过第三升温缓冲道输送香梨到第三输送带控制装置, 如果香梨冰点温度 $< -2^{\circ}\text{C}$, 则香梨输送到第三自动仓储装置, 否则第三输送带控制装置根据香梨的冰点温度信息, 通过第

二升温缓冲道输送香梨到第二输送带控制装置，如果香梨冰点温度 $<-1^{\circ}\text{C}$ ，则香梨输送到第二自动仓储装置，否则第二输送带控制装置根据香梨的冰点温度信息，通过第一升温缓冲道输送香梨到第一输送带控制装置，第一输送带控制装置将香梨输送到第一自动仓储装置。

与现有技术相比，本发明具有以下优点和有益效果：

(1) 本发明的多温区冰温保鲜库内设有多间冷库，可以满足不同贮品对温度的不同要求；不同冷库之间严格控制温度进行梯度下降保存方式，其目的是为了确保持冰点温度相对较高的香梨首先被筛选出来贮藏，而冰点温度较低的则需要逐级预冷至近冰点温度后再贮藏，这样可以避免快速降温对香梨品质的影响；

(2) 本发明的香梨冰点温度的波谱快速检测，实现根据的香梨冰点分区贮藏；对于冰点温度变化范围较大的果蔬而言，分级贮藏可确保冰温贮藏过程中所设的贮藏温度更接近果蔬的冰点温度，避免贮藏温度过高或过低，更好地保持果蔬原有品质；冷害是冰温贮藏最可能出现的问题，本发明将香梨冷害率控制在 1% 之下，明显低于现有冰温贮藏技术的冷害率；

(3) 本发明的多温区冰温保鲜库内设置有预冷区和缓冲道，有效避免冷库的温度波动频繁；

(4) 本发明的多温区冰温保鲜库可同时实现香梨冰点温度的确定和控制，保鲜库内设有冰温检测装置，可依据检测结果来确定冰点温度；另外，在贮藏过程中还可以根据香梨冰点温度的变化，不断调整其贮藏区域，实现香梨贮藏保鲜的精准化控制。

附图说明

图 1 为本发明的一种香梨多温区冰温保鲜库及保鲜方法的结构示意图。

具体实施方式

为更好地理解本发明，下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明，但本发明的实施方式不限于此。

实施例 1

一种香梨多温区冰温保鲜库，包括预冷区 1、进出料道、冷区、冰温检测装置、分级装置、输送带控制装置、自动仓储装置和升降温缓冲道；所述预冷区 1 通过进出料道与冷区连接；所述进出料道包括进料道 2-1 和出料道 2-2；所述冷区包括 4 个冷库，分别是贮藏温度为 0°C 的第一冷库 3-1，贮藏温度为 -1°C 的第二冷库 3-2，贮藏温度为 -2°C 的第三冷库 3-3 和贮藏温度为 -3°C 的第四

冷库 3-4，4 个冷库按照温度递减规律逐级连接。所述冰温检测装置包括第一冰温检测装置 4-1，第二冰温检测装置 4-2，第三冰温检测装置 4-3 和第四冰温检测装置 4-4；所述分级装置包括第一分级装置 5-1，第二分级装置 5-2，第三分级装置 5-3 和第四分级装置 5-4；所述输送带控制装置包括第一输送带控制装置 6-1，第二输送带控制装置 6-2，第三输送带控制装置 6-3 和第四输送带控制装置 6-4；所述自动仓储装置包括第一自动仓储装置 7-1，第二自动仓储装置 7-2，第三自动仓储装置 7-3 和第四自动仓储装置 7-4；所述升降温缓冲道包括第一降温缓冲道 8-1，第二降温缓冲道 8-2，第三降温缓冲道 8-3，第一升温缓冲道 8-4，第二升温缓冲道 8-5 和第三升温缓冲道 8-6；所述第一冰温检测装置 4-1 的入口通过传送带与进料道 2-1 连接，第一冰温检测装置 4-1 的出口通过传送带与第一分级装置 5-1 的入口连接；所述第一分级装置 5-1 的出口通过传送带与第一降温缓冲道 8-1 和第一自动仓储装置 7-1 连接；所述第一输送带控制装置 6-1 通过传送带与第一自动仓储装置 7-1、第一升温缓冲道 8-4、出料道 2-2 和第一冰温检测装置 4-1 的入口连接；所述第二冰温检测装置 4-2 的入口通过传送带与第一分级装置 5-1 的出口连接，第二冰温检测装置 4-2 的出口通过传送带与第二分级装置 5-2 的入口连接；所述第二分级装置 5-2 的出口通过传送带与第二降温缓冲道 8-2 和第二自动仓储装置 7-2 连接；所述第二输送带控制装置 6-2 通过传送带与第二自动仓储装置 7-2、第二升温缓冲道 8-5、第一升温缓冲道 8-1 和第二分级装置 6-3 连接；所述第三冰温检测装置 4-3 的入口通过传送带与第二分级装置 5-2 的出口连接，第三冰温检测装置 4-3 的出口通过传送带与第三分级装置 5-3 的入口连接；所述第三分级装置 5-3 的出口通过传送带与第三降温缓冲道 8-3 和第三自动仓储装置 7-3 连接；所述第三输送带控制装置 6-3 通过传送带与第三自动仓储装置 7-3、第三升温缓冲道 8-6、第二升温缓冲道 8-5 和第三自动仓储装置 7-3 连接；所述第四冰温检测装置 4-4 的入口通过传送带与第三分级装置 5-3 的出口连接，第四冰温检测装置 4-4 的出口通过传送带与第四分级装置 5-4 的入口连接；所述第四分级装置 5-4 的出口通过传送带与第四自动仓储装置 7-4 和连接；所述第四输送带控制装置 6-4 通过传送带与第四自动仓储装置 7-4、第四分级装置 5-4 的入口和第三升温缓冲道 8-6 连接；所述输送带控制装置通过通讯线与自动仓储装置、分级装置和冰温检测装置的控制器连接。

优选地，所述冷区 1 选用广州市粤联水产制冷工程有限公司的冷库，工作温度为-3~0℃，用于贮藏不同冰点温度的雪梨。

优选地,所述冰温检测装置选用四川双利合谱有限公司的 GaiaSort 推扫型高光谱成像系统,用于获取香梨的光谱图像,实现香梨冰温的快速检测。

优选地,所述分级装置选用江苏海鸥食品机械制造有限公司的分级机,用于根据香梨的冰温实现香梨的分区贮藏。

优选地,所述自动仓储装置选用台湾村田机械股份有限公司的冷藏/冷冻环境下的自动仓储系统,用于不同冷库内香梨的仓储。

优选地,所述输送带控制装置选用江苏海鸥食品机械制造有限公司的食品级片基带式水平输送机,用于不同冷库内香梨的输送调度。

本实施例的一种香梨多温区冰温保鲜库的保鲜方法,包括以下步骤:

S0: 预测模型的建立

S0-1: 采收不同产地、不同成熟度的香梨样本,利用温检测装置获取香梨样本的波谱成像信息,同时采用冰盐水浴法测定这些样本的冰点;

S0-2: 对样本的波谱信息进行预处理,即提取香梨样本特征波长处对应的平均反射光谱值,所述特征波长为 434 nm, 531 nm, 689 nm, 819 nm 和 996 nm;

S0-3: 结合 S0-1 得到的冰点和 S0-2 得到的特征波长处对应的平均反射光谱值,利用偏最小二乘法建立香梨冰点的预测模型,预测模型方程具体为:
$$Y_b = -1.261 - 0.022X_{434} + 0.056X_{531} - 0.061X_{689} - 0.079X_{819} + 0.072X_{996}$$
; 其中, Y_b 为冰点的预测结果; X_i 为 i 波长对应的平均反射光谱值;

S1: 判断是有香梨进入保鲜库,如有香梨进入保鲜库,则进入 S2;

S2: 香梨在预冷区预冷,预冷结束后,香梨通过进料道输送到第一冰温检测装置,第一冰温检测装置获取香梨的波谱成像信息,基于步骤 S0 建立的预测模型快速预测待贮藏香梨的冰点,并将冰点温度通过通讯线传递给第一分级装置,第一分级装置根据香梨的冰点温度判断,香梨的仓储流程,如果香梨冰点温度 $\geq -1^\circ\text{C}$,第一分级装置通过输送带到把香梨输送到第一自动仓储装置,第一自动仓储装置完成香梨的自动仓储;如果香梨冰点温度 $< -1^\circ\text{C}$,第一分级装置通过第一降温缓冲道把香梨输送第二冷库,进入步骤 S3;

S3: 香梨通过第一降温缓冲道的降温后输送到第二冰温检测装置,第二冰温检测装置获取香梨的波谱成像信息,基于步骤 S0 建立的预测模型快速预测香梨的冰点,并将冰点温度通过通讯线传递给第二分级装置,第二分级装置根据香梨的冰点温度判断,香梨的仓储流程,如果香梨冰点温度 $\geq -2^\circ\text{C}$,第二分级装置通过输送带到把香梨输送到第二自动仓储装置,第二自动仓储装置完成香梨的自动仓储;如果香梨冰点温度 $< -2^\circ\text{C}$,第二分级装置通过第二降温缓冲

道把香梨输送第三冷库，进入步骤 S4；

S4：香梨通过第二降温缓冲道的降温后输送到第三冰温检测装置，第三冰温检测装置获取香梨的波谱成像信息，基于步骤 S0 建立的预测模型快速预测香梨的冰点，并将冰点温度通过通讯线传递给第三分级装置，第三分级装置根据香梨的冰点温度判断，香梨的仓储流程，如果香梨冰点温度 $\geq -3^{\circ}\text{C}$ ，第三分级装置通过输送带到把香梨输送到第三自动仓储装置，第三自动仓储装置完成香梨的自动仓储；如果香梨冰点温度 $< -3^{\circ}\text{C}$ ，第三分级装置通过第三降温缓冲道把香梨输送第四冷库，进入步骤 S5；

S5：香梨通过第三降温缓冲道的降温后输送到第四冰温检测装置，第四冰温检测装置获取香梨的波谱成像信息，基于步骤 S0 建立的预测模型快速预测香梨的冰点，并将冰点温度通过通讯线传递给第四分级装置，第四分级装置根据香梨的冰点温度判断，香梨的仓储流程，如果香梨冰点温度为 $< -3^{\circ}\text{C}$ ，第四分级装置通过输送带到把香梨输送到第四自动仓储装置，第四自动仓储装置完成香梨的自动仓储；如果香梨冰点温度 $\geq -3^{\circ}\text{C}$ ，第四分级装置通过输送带把香梨输送第四输送带控制装置，进入步骤 S6；

S6：第四输送带控制装置根据香梨的冰点温度信息，通过第三升温缓冲道输送香梨到第三输送带控制装置，如果香梨冰点温度 $< -2^{\circ}\text{C}$ ，则香梨输送到第三自动仓储装置，否则第三输送带控制装置根据香梨的冰点温度信息，通过第二升温缓冲道输送香梨到第二输送带控制装置，如果香梨冰点温度 $< -1^{\circ}\text{C}$ ，则香梨输送到第二自动仓储装置，否则第二输送带控制装置根据香梨的冰点温度信息，通过第一升温缓冲道输送香梨到第一输送带控制装置，第一输送带控制装置将香梨输送到第一自动仓储装置。

不同保鲜方法对香梨品质的影响

采摘八成熟（果面光滑，果皮青黄色、阳面微带点红晕）的库尔勒香梨，包装后（用拷白纸包果，外套网袋）装箱，于采收次日运回实验室冷库；挑选无病虫害、果形整齐、大小和色泽基本一致、无表皮损伤的果实 400 个，随机分为 4 组，每组 100 个，4 组香梨先分别按照不同保鲜方法处理 80 天后（第 1 组为对照组），再在室温（ 25°C 左右）下放置 2 天，然后分别测定 4 组香梨的腐烂率、冷害率、失重率、果皮色泽（亮度）、果肉品质硬度、糖度和可滴定酸。不同保鲜方法分别为：第 1 组，自然贮藏；第 2 组，低温冷藏（温度： 4°C ；湿度：90%-95%）；第 3 组，冰温贮藏（多温区，温度分别为 0，-1，-2 和 -3°C ），按步骤 S1 至 S6 进行；第 4 组，冰温贮藏（固定温度： -2°C ），经

步骤 S1 至 S6 后,再将所有自动仓储装置中的香梨移到第三自动仓储装置 7-3。测定结果如表 1 所示。

表 1 不同保鲜方法对香梨品质的影响

组别	保鲜方法	腐烂率	冷害率	失重率	果皮色泽	果肉品质		
		/%	/%	/%	(L)	硬度/N	糖度/%	TA 含量/%
1	自然贮藏	29	0	5.89	52.86	10.25	12.72	0.059
2	低温冷藏	3	0	1.83	58.47	10.88	12.26	0.068
3	冰温贮藏 (多温区)	0	1	0.81	62.78	11.19	12.11	0.078
4	冰温贮藏 (固定温度)	0	34	0.84	59.65	11.06	12.14	0.074

注: 发生腐烂和冷害的果实未统计。

如表 1 所示,与低温冷藏相比,冰温贮藏可以避免香梨果实腐烂的发生;另外,冰温贮藏的失重率都在 1%以下,明显低于低温冷藏的失重率(1.83%),说明冰温贮藏能更好地保持香梨的水分;同时冰温贮藏比低温冷藏能更好地延缓香梨果实硬度和可滴定酸含量下降,也能更有效地延缓果实糖度的上升;在保持香梨果实亮度方面,冰温贮藏(特别是多温区冰温贮藏)的效果也明显优于低温冷藏。总之,不论是从贮品的外部品质来看,还是从内部品质来分析,冰温贮藏的保鲜效果都更出色,冰温贮藏能更好地保持香梨原有品质。就冰温贮藏而言,本发明多温区冰温贮藏的效果要好于固定温度的冰温贮藏;最值得注意的是多温区冰温贮藏几乎可以避免香梨果实冷害的发生,因为多温区冰温贮藏所设定的贮藏温度都是近冰点温度,而固定温度的冰温贮藏所设定的贮藏温度是一个范围内的某个值,在长期的贮藏过程中,冰点温度高于这个值的香梨果实都可能发生冷害;而本发明多温区冰温贮藏比固定温度的冰温贮藏更好保持香梨果皮色泽,原因可能是固定温度的冰温贮藏可能引起部分香梨的冻伤,增加酶与底物接触的可能,并最终导致一些酶促反应发生,引起果皮颜色变化。综上所述,多温区冰温贮藏是香梨贮藏保鲜最理想的方法,与固定温度的冰温贮藏 34%的冷害率相比,本发明只有 1%的冷害率,具有非常显著的改进效果。为了获得更好的保鲜效果,冰温贮藏技术往往将贮藏温度设得很低,而冷害是现有冰温贮藏技术最主要的问题,本发明在获得最好保鲜效果的同时大大降低了冷害率。

本发明的实施方式并不受所述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的

精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化，均应为等效的置换方式，都包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种香梨多温区冰温保鲜库，其特征在于：包括预冷区、进出料道、冷区、冰温检测装置、分级装置、输送带控制装置、自动仓储装置和升降温缓冲道；所述冷区包括4个冷库，分别是贮藏温度为0℃的第一冷库，贮藏温度为-1℃的第二冷库，贮藏温度为-2℃的第三冷库和贮藏温度为-3℃的第四冷库，4个冷库按照温度递减规律逐级连接；所述预冷区通过进出料道与冷区连接；所述冰温检测装置包括第一冰温检测装置、第二冰温检测装置、第三冰温检测装置和第四冰温检测装置；所述分级装置包括第一分级装置、第二分级装置、第三分级装置和第四分级装置；所述输送带控制装置包括第一输送带控制装置、第二输送带控制装置、第三输送带控制装置和第四输送带控制装置；所述自动仓储装置包括第一自动仓储装置、第二自动仓储装置、第三自动仓储装置和第四自动仓储装置；所述升降温缓冲道包括第一降温缓冲道、第二降温缓冲道、第三降温缓冲道、第一升温缓冲道、第二升温缓冲道和第三升温缓冲道；

第一冰温检测装置的入口通过传送带与进料道连接，第一冰温检测装置的出口通过传送带与第一分级装置的入口连接；第一分级装置的出口通过传送带与第一降温缓冲道和第一自动仓储装置连接；第一输送带控制装置通过传送带与第一自动仓储装置、第一升温缓冲道、出料道和第一分级装置的入口连接；所述第二冰温检测装置的入口通过传送带与第一分级装置的出口连接，第二冰温检测装置的出口通过传送带与第二分级装置的入口连接；所述第二分级装置的出口通过传送带与第二降温缓冲道和第二自动仓储装置连接；所述第二输送带控制装置通过传送带与第二自动仓储装置、第二升温缓冲道、第一升温缓冲道和第二分级装置的入口连接；所述第三冰温检测装置的入口通过传送带与第二分级装置的出口连接，第三冰温检测装置的出口通过传送带与第三分级装置的入口连接；所述第三分级装置的出口通过传送带与第三降温缓冲道和第三自动仓储装置连接；所述第三输送带控制装置通过传送带与第三自动仓储装置、第三升温缓冲道、第二升温缓冲道和第三分级装置的入口连接；所述第四冰温检测装置的入口通过传送带与第三分级装置的出口连接，第四冰温检测装置的出口通过传送带与第四分级装置的入口连接；所述第四分级装置的出口通过传送带与第四自动仓储装置和连接；所述第四输送带控制装置通过传送带与第四自动仓储装置、第四分级装置的入口和第三升温缓冲道连接。

2、根据权利要求 1 所述的一种香梨多温区冰温保鲜库，其特征在于，所述预冷区选用冷库，工作温度为 0℃。

3、根据权利要求 1 所述的一种香梨多温区冰温保鲜库，其特征在于，所述冷区选用冷库。

4、根据权利要求 1 所述的一种香梨多温区冰温保鲜库，其特征在于，所述冰温检测装置选用 GaiaSort 推扫型高光谱成像系统。

5、根据权利要求 1 所述的一种香梨多温区冰温保鲜库，其特征在于，所述分级装置选用分级机。

6、根据权利要求 1 所述的一种香梨多温区冰温保鲜库，其特征在于，所述自动仓储装置选用冷藏/冷冻环境下的自动仓储系统。

7、根据权利要求 1 所述的一种香梨多温区冰温保鲜库，其特征在于，所述输送带控制装置选用食品级片基带式水平输送机。

8、根据权利要求 1 所述的一种香梨多温区冰温保鲜库，其特征在于，所述输送带控制装置通过通讯线与自动仓储装置、分级装置和冰温检测装置的控制装置连接。

9、一种香梨多温区冰温保鲜库及保鲜方法，其特征在于，包括以下步骤：

S0：预测模型的建立

S0-1：采收不同产地、不同成熟度的香梨样本，利用温检测装置获取香梨样本的波谱成像信息，同时采用冰盐水浴法测定香梨样本的冰点；

S0-2：提取香梨样本特征波长处对应的平均反射光谱值，所述特征波长为 434 nm，531 nm，689 nm，819 nm 和 996 nm；

S0-3：结合步骤 S0-1 得到的冰点和步骤 S0-2 得到的特征波长处对应的平均反射光谱值，利用偏最小二乘法建立预测模型方程具体为：
$$Y_b = -1.261 - 0.022X_{434} + 0.056X_{531} - 0.061X_{689} - 0.079X_{819} + 0.072X_{996}$$
；其中， Y_b 为冰点的预测结果； X_i 为 i 波长对应的平均反射光谱值；

S1：判断是有香梨进入保鲜库，如有香梨进入保鲜库，则进入 S2；

S2：香梨在预冷区预冷，预冷结束后，香梨通过进料道输送到第一冰温检测装置，第一冰温检测装置获取香梨的波谱成像信息，基于步骤 S0 建立的预测模型快速预测待贮藏香梨的冰点，并将冰点温度通过通讯线传递给第一分级装置，第一分级装置根据香梨的冰点温度判断，香梨的仓储流程，如果香梨冰点温度 $\geq -1^\circ\text{C}$ ，第一分级装置通过输送带到把香梨输送到第一自动仓储装置，第一自动仓储装置完成香梨的自动仓储；如果香梨冰点温度 $< -1^\circ\text{C}$ ，第一分级

装置通过第一降温缓冲道把香梨输送第二冷库，进入步骤 S3；

S3：香梨通过第一降温缓冲道的降温后输送到第二冰温检测装置，第二冰温检测装置获取香梨的波谱成像信息，基于步骤 S0 建立的预测模型快速预测香梨的冰点，并将冰点温度通过通讯线传递给第二分级装置，第二分级装置根据香梨的冰点温度判断，香梨的仓储流程，如果香梨冰点温度 $\geq -2^{\circ}\text{C}$ ，第二分级装置通过输送带到把香梨输送到第二自动仓储装置，第二自动仓储装置完成香梨的自动仓储；如果香梨冰点温度 $< -2^{\circ}\text{C}$ ，第二分级装置通过第二降温缓冲道把香梨输送第三冷库，进入步骤 S4；

S4：香梨通过第二降温缓冲道的降温后输送到第三冰温检测装置，第三冰温检测装置获取香梨的波谱成像信息，基于步骤 S0 建立的预测模型快速预测香梨的冰点，并将冰点温度通过通讯线传递给第三分级装置，第三分级装置根据香梨的冰点温度判断，香梨的仓储流程，如果香梨冰点温度 $\geq -3^{\circ}\text{C}$ ，第三分级装置通过输送带到把香梨输送到第三自动仓储装置，第三自动仓储装置完成香梨的自动仓储；如果香梨冰点温度 $< -3^{\circ}\text{C}$ ，第三分级装置通过第三降温缓冲道把香梨输送第四冷库，进入步骤 S5；

S5：香梨通过第三降温缓冲道的降温后输送到第四冰温检测装置，第四冰温检测装置获取香梨的波谱成像信息，基于步骤 S0 建立的预测模型快速预测香梨的冰点，并将冰点温度通过通讯线传递给第四分级装置，第四分级装置根据香梨的冰点温度判断，香梨的仓储流程，如果香梨冰点温度为 $< -3^{\circ}\text{C}$ ，第四分级装置通过输送带到把香梨输送到第四自动仓储装置，第四自动仓储装置完成香梨的自动仓储；如果香梨冰点温度 $\geq -3^{\circ}\text{C}$ ，第四分级装置通过输送带把香梨输送第四输送带控制装置，进入步骤 S6；

S6：第四输送带控制装置根据香梨的冰点温度信息，通过第三升温缓冲道输送香梨到第三输送带控制装置，如果香梨冰点温度 $< -2^{\circ}\text{C}$ ，则香梨输送到第三自动仓储装置，否则第三输送带控制装置根据香梨的冰点温度信息，通过第二升温缓冲道输送香梨到第二输送带控制装置，如果香梨冰点温度 $< -1^{\circ}\text{C}$ ，则香梨输送到第二自动仓储装置，否则第二输送带控制装置根据香梨的冰点温度信息，通过第一升温缓冲道输送香梨到第一输送带控制装置，第一输送带控制装置将香梨输送到第一自动仓储装置。

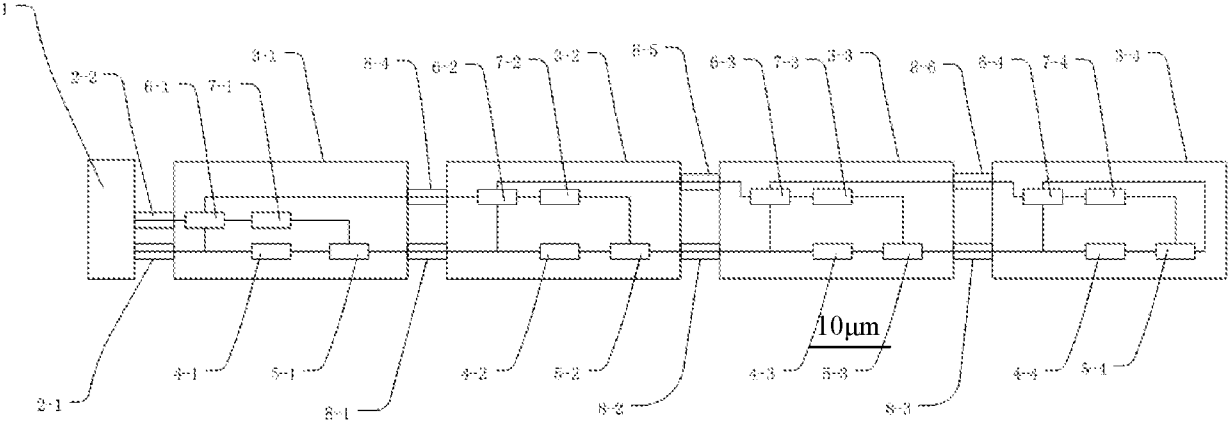


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/112640

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A23B 7/04 (2006.01) i; G06Q 10/08 (2012.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A23B 7/-; G06Q 10/-; F25D 29/-; F25D 11/-; F25D 13/-; F25D 19/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, SIPOABS, DWPI, VEN: 果蔬, 水果, 蔬菜, 梨, 冷藏, 保鲜, 冷柜, 冷库, 箱, 柜, 冰点, 冰温, 分级, 温区, 分区, 光谱, 波谱, 检测, 测量, 输送, 传输, 在线, 冰温, 冰温贮藏, fruit, vegetable, pear, preserv+, refrigerator, chest, cabinet, ice point, freezing, temperat+, refrigerat+, separat+, zone, spect+, transport+, transmit+, online

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106472659 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 08 March 2017 (08.03.2017), description, paragraphs [0039]-[0061], claims 1-9, and figure 1	1-9
PX	CN 206413678 U (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 18 August 2017 (18.08.2017), description, paragraphs [0039]-[0061], claims 1-8, and figure 1	1-9
A	CN 202522003 U (TIANJIN UNIVERSITY OF COMMERCE) 07 November 2012 (07.11.2012), description, paragraphs [0030]-[0036], and figures 1-5	1-9
A	CN 104567198 A (TIANJIN UNIVERSITY OF COMMERCE) 29 April 2015 (29.04.2015), entire document	1-9
A	CN 104920588 A (PUTIAN HUALIN VEGETABLE BASE CO., LTD. et al.) 23 September 2015 (23.09.2015), entire document	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 24 January 2018	Date of mailing of the international search report 02 February 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LI, Fei Telephone No. (86-10) 53962953

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/112640

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105910366 A (CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY) 31 August 2016 (31.08.2016), entire document	1-9
A	JP 2011078333 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 21 April 2011 (21.04.2011), entire document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/112640

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106472659 A	08 March 2017	None	
CN 206413678 U	18 August 2017	None	
CN 202522003 U	07 November 2012	None	
CN 104567198 A	29 April 2015	None	
CN 104920588 A	23 September 2015	None	
CN 105910366 A	31 August 2016	None	
JP 2011078333 A	21 April 2011	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/112640

A. 主题的分类

A23B 7/04(2006.01)i; G06Q 10/08(2012.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

A23B7/-; G06Q10/-; F25D29/-; F25D11/-; F25D13/-; F25D19/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNTXT, SIPOABS, DWPI, VEN: 果蔬, 水果, 蔬菜, 梨, 冷藏, 保鲜, 冷库, 箱, 柜, 冰点, 冰温, 分级, 温区, 分区, 光谱, 波谱, 检测, 测量, 输送, 传输, 在线, 冰温, 冰温贮藏, fruit, vegetable, pear, preserv+, refrigerator, chest, cabinet, ice point, freezing, temperat+, refrigerat+, separat+, zone, spect+, transport+, transmit+, online

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 106472659 A (华南理工大学) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 说明书第[0039]-[0061]段, 权利要求1-9, 附图1	1-9
PX	CN 206413678 U (华南理工大学) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 说明书第[0039]-[0061]段, 权利要求1-8, 附图1	1-9
A	CN 202522003 U (天津商业大学) 2012年 11月 7日 (2012 - 11 - 07) 说明书第[0030]-[0036]段, 附图1-5	1-9
A	CN 104567198 A (天津商业大学) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 全文	1-9
A	CN 104920588 A (莆田市华林蔬菜基地有限公司等) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 全文	1-9
A	CN 105910366 A (中国农业大学) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 全文	1-9
A	JP 2011078333 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2011年 4月 21日 (2011 - 04 - 21) 全文	1-9

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 1月 24日

国际检索报告邮寄日期

2018年 2月 2日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

李飞

电话号码 (86-10)53962953

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/112640

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	106472659	A	2017年 3月 8日	无	
CN	206413678	U	2017年 8月 18日	无	
CN	202522003	U	2012年 11月 7日	无	
CN	104567198	A	2015年 4月 29日	无	
CN	104920588	A	2015年 9月 23日	无	
CN	105910366	A	2016年 8月 31日	无	
JP	2011078333	A	2011年 4月 21日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)